师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：师宗县方盛矿业有限公司

环评单位：昆明煤炭设计研究院有限公司

编制日期：二〇二五年十一月

师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：师宗县方盛矿业有限公司

环评单位：昆明煤炭设计研究院有限公司

编制日期：二〇二五年十一月

打印编号：1753693663000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	g2217q
建设项目名称	师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿45万吨/年升级改造项目环境影响报告
建设项目类别	04—006烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	师宗县方盛矿业有限公司
统一社会信用代码	91530323056976918G
法定代表人（签章）	陈秀方
主要负责人（签字）	伍浩
直接负责的主管人员（签字）	伍浩
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	昆明煤炭设计研究院有限公司
统一社会信用代码	91530000431203977G
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
齐清刚	2016035530350000003507530483	BH014027	齐清刚

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何伟斌	地表水环境影响评价	BH060251	何伟斌
齐清刚	总则、建设项目概况、工程分析、环境保护措施及可行性论证、结论与建议	BH014027	齐清刚
方绍丽	地表沉陷预测及生态影响评价	BH072425	方绍丽

杨治	建设项目区域环境概况、地下水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价、固体废弃物环境影响分析、土壤环境影响分析、地表沉陷预测及生态影响评价环境管理与环境监测计划、环境风险影响分析、环境经济损益分析	BH062057	杨治

项目区照片

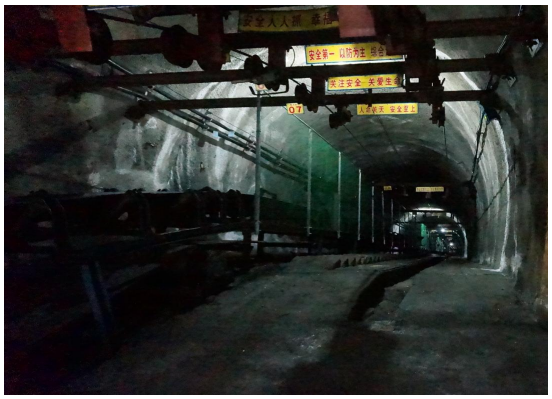


主工业场地现状及外部大舍村航拍图（原削安）

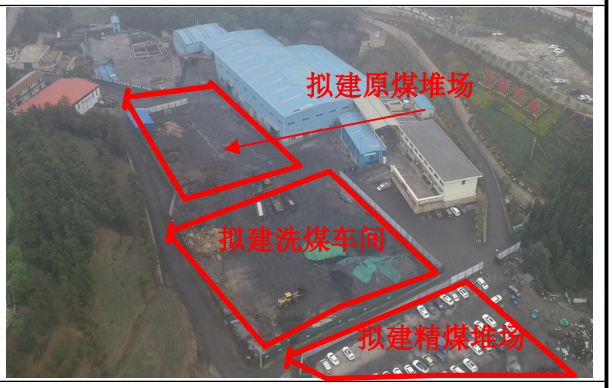


辅助工业场地现状航拍图（原龙拢）

项目区照片

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>拟利用主斜井现状（原削安主斜井）</td><td>拟利用副斜井现状（原削安副斜井）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>拟利用管线井（原削安管线井）</td><td>拟利用 1#封井（原削安风井）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>拟利用材料井（原龙拢主斜井）</td><td>拟利用行人斜井（原龙拢行人井）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>拟利用 2#风井（原龙拢风井）</td><td>拟利用水处理站</td></tr>
</table>

项目区照片

<table>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>主场地储煤场（原削安储煤场、矸石转运场）</td><td>拟利用原削安办公生活区</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>废弃矸石堆</td><td>拟保留辅助场地场内大棚及新建洗煤车间</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>拟利用原龙拢办公生活区</td><td>拟利用瓦斯抽放泵站</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>矿区外大舍河</td><td>矿区外 T46 县道及小阿舍村</td></tr>
</table>

目　录

概 述.....8

1 总则.....44

1.1 编制依据.....44

1.2 评价目的及原则.....50

1.3 评价构思及评价时段.....51

1.4 环境影响识别.....51

1.5 评价等级和评价范围.....56

1.6 评价标准.....63

1.7 评价工作内容及重点.....71

1.8 环境保护目标.....71

1.9 评价工作程序.....67

2 项目工程概况.....69

2.1 地理位置.....69

2.2 原有工程概况.....69

2.3 矿区周围煤矿分布.....108

2.4 升级改造项目概况.....109

3 工程分析.....135

3.1 井田开拓与开采.....136

3.2 井下开采.....136

3.3 地面生产系统.....141

3.4 主要设备选型.....143

3.5 公用工程.....149

3.6 工程环境影响因素分析.....156

3.7 清洁生产水平分析.....180

4 建设项目区域环境概况.....190

4.1 地理位置及交通.....190

4.2 自然环境概况.....190
4.3 环境质量现状调查.....195
4.4 矿区周边村庄饮用水源调查.....310
4.5 周边污染源调查.....310
5 地表沉陷预测及生态影响评价.....312
5.1 建设期生态影响分析.....312
5.2 地表沉陷预测与评价.....316
5.3 运营期生态影响评价.....322
5.4 生态评价结论.....345
6 地下水环境影响评价.....347
6.1 地层与构造.....347
6.2 水文地质条件.....347
6.3 煤炭开采对地下水环境的影响分析.....358
6.4 地下水质影响分析.....374
6.5 闭矿期矿井涌水水质状况分析.....391
6.6 地下水环境影响评价结论.....392
7 地表水环境影响评价.....394
7.1 建设期地表水环境影响分析及防治措施.....394
7.2 运营期地表水环境影响分析.....394
7.3 小结.....402
8 大气环境影响评价.....406
8.1 建设期大气环境影响及防治措施.....406
8.2 运营期大气环境影响预测与评价.....406
8.3 大气环境影响自查表.....422
8.4 大气环境影响评价小结.....423
9 声环境影响评价.....424
9.1 建设期声环境影响及防治措施.....424

9.2 运营期声环境影响预测与评价.....425
9.3 声环境影响评价小结.....434
10 固体废物环境影响分析.....436
10.1 建设期固体废物处置分析.....436
10.2 运营期固体废物环境影响分析.....436
10.3 小结.....442
11 土壤环境影响预测与评价.....443
11.1 建设期土壤环境影响预测与评价.....443
11.2 运营期土壤环境影响预测与评价.....443
11.3 污染控制措施.....448
11.4 土壤环境评价结论.....450
12 环境风险分析.....452
12.1 环境风险评价的目的和重点.....452
12.2 风险识别及源项分析.....452
12.3 环境风险分析.....454
12.4 环境风险防范措施及应急要求.....457
12.5 风险管理.....458
12.6 环境风险应急预案编制要求.....458
12.7 分析结论.....462
13 污染防治措施分析及其可行性论证.....464
13.1 地表沉陷治理和生态环境综合整治.....464
13.2 地下水环境保护措施.....481
13.3 地表水环境保护措施.....487
13.4 大气环境影响防治措施.....494
13.5 声环境影响防治措施.....496
13.6 固体废物处置及污染防治措施.....497
13.7 环保措施汇总.....499

14 环境管理与监测计划.....507

14.1 环境管理.....507

14.2 环境管理计划.....508

14.3 环境监理.....514

14.4 污染物排放总量控制.....507

14.5 环境监测计划.....515

14.6 排污许可证申请.....518

14.7 排污口规整及在线监测系统设置.....518

14.8 环保管理台账.....519

14.9 工程竣工环境保护验收.....520

15 环境经济损益分析.....524

15.1 拟建项目环保投资估算.....524

15.2 年环保费用的经济效益分析.....525

15.3 环境经济损益小结.....527

16 评价结论及建议.....528

16.1 结论.....528

16.2 建议.....537

概 述

一、建设项目概况

1、项目概况

师宗县龙拢煤矿位于云南省师宗县城350°方位，平距17.5km，地处师宗县雄壁镇小阿舍村民委员会境内。东经:103°59'41"~104°00'0"，北纬:24°58'47"~24°59'07"。

龙拢煤矿是云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区（东区）规划的矿井之一，由师宗县方盛矿业有限公司投资建设。井田位于鸭子塘煤炭矿区（东区）中部，其西邻大普安井田。龙拢井田规划后的井田范围走向长约1.8km，倾斜宽约1.3km，面积约1.9402km^2，规划为近期建设规模为45 万t/a 的井工矿。至规划中期进一步增扩周边零星资源，整合后矿区范围为6.3187km^2，井田范围内保有资源储量为4359.9 万t，预测资源储量为1268.5 万t，设计可采储量为1708.0 万t，生产规模提升至90 万t/a，仍为井工开采。

2、矿区规划及规划环评批复情况

2024 年10 月，云南省能源局以“云能源煤炭〔2024〕201 号”《云南省能源局关于云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划的批复》对矿区总体规划进行了批复。2023 年12 月，云南省生态环境厅以环审〔2023〕554 号文出具了对矿区环境影响报告书的审查意见。

3、矿区开发历史

龙拢煤矿始建于1991 年，原名小阿舍村矿，1992 年投入生产能力为3 万t/a，2005 年将生产能力扩大到6 万t/a，采矿证号5300000630315，生产规模6 万 t/a。2005 年获得师宗县人民政府(批复)(师政复〔2005〕9 号)后，师宗县煤炭工业管理局出具了关于师宗县大冲沟煤矿等 32 矿矿井改扩建建设项目的安排意见，该意见中龙拢煤矿建设规模扩大为9 万t/a。后根据《云南省煤炭资源整合工作领导小组关于曲靖市师宗县煤炭资源整合方案的批复》（云煤整合[2008]35 号），龙拢煤矿为单独保留型矿井，2008 年9 月，云南省发改委以“云发改能源[2008]2385 号”文作出批复，龙拢煤矿生产能力由6 万t/a 改建成9 万t/a。

根据云煤整审[2015]6 号文“云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室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(第四批)，龙拢煤矿为整合重组类

矿井，以龙拢煤矿为整合主体整合相邻盛宏煤矿及部分空白零星资源，批复龙拢煤矿转型升级后生产规模为 45 万 t/a。

后根据云南省煤炭工业管理局文件“技改[2017]76 号”《云南省煤炭工业管理局关于师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿整合技改项目建设一期工程 30 万 t/a 的复函》，龙拢煤矿 45 万 t/a 建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模 30 万 t/a。2022 年 1 月煤矿已经通过一期建设规模 30 万 t/a 的验收工作，目前正常生产。

该矿在《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》中，属整合重组煤矿，以师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿为整合主体，整合师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿，规划产能 45 万 t/a。

在此期间，龙拢煤矿取得了《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师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿建设项目产能置换方案审核确认的意见》（曲煤整治办〔2021〕13 号），目前龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目产能置换已确认。45 万 t/a 升级改造项目建成后生产主要集中在主工业场地，井下重新布设工作面，出煤井筒亦为升级改造后的主斜井，原 30 万 t/a 各生产设施均不再继续运行，本次升级改造完成后龙拢煤矿产能为 45 万 t/a。

2025 年 3 月 26 日，龙拢煤矿取得《云南省能源局关于师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 项目核准的批复》（云能源煤炭〔2025〕74 号），煤矿 45 万 t/a 项目已经核准。为合理、有效地开发井田范围内的煤炭资源，确保矿井升级改造工程能够安全生产，龙拢煤矿委托我公司编制《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 项目初步设计》。

被整合的削安煤矿始建规模为 3 万 t/a，建设单位于 2006 年委托曲靖市环境科学研究所编制了《师宗县削安煤矿扩建项目环境影响报告书》，曲靖市环保局于 2006 年 7 月以“曲环许准[2006]65 号”文下发了环评批复。建设单位在取得开工备案回执后，于 2009 年 3 月按 9 万 t/a 规模组织建设，建成后，曲靖市环保局于 2013 年 3 月 21 日以“曲环审[2013]64 号”文，同意项目试生产，建设单位于 2013 年 4 月委托曲靖市环境监测站开展项目竣工环境保护验收调查及监测工作，2013 年 10 月曲靖市环保局以“曲环审[2013]217 号”文对削安煤矿 9 万 ta 工程竣工环境保护验收进行了行政许可。削安煤矿于 2014 年取得排污许可证。

根据云南省煤炭整顿关闭工作联席会议办公室关于《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(第三批)》(云煤整审[2014]30 号)，削安煤矿列为整合重组类矿井，削安煤矿为整合主体，整合周边零星资源，矿井设计能力 21 万 t/a。2017 年在完成 9 扩 21 设计后委托宁夏智诚安环技术咨询有限公司开展了《师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿 21 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书》的编制，曲靖市环保局于 2017 年 9 月以曲环审[2017]74 号对削安煤矿 21 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书进行了批复。2017 年削安煤矿完成 21 万 t/a 资源整合技改前期手续后一直处于间断的建设，至 2020 年与龙拢煤矿签订整合协议后停产至今，该项目并未进行环保验收。

龙拢煤矿于 2006 年 11 月委托昆明有色冶金设计研究院编制了《师宗县龙拢煤矿 9 万 t/a 采煤技改项目环境影响报告表》，并于同年 12 月取得了曲靖市环境保护局准予行政许可决定书（曲环许准[2006]236 号），

根据云煤整审[2015]6 号文“云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室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（第四批），龙拢煤矿为整合重组类矿井，以龙拢煤矿为整合主体整合相邻盛宏煤矿及部分空白零星资源，批复龙拢煤矿转型升级后生产规模为 45 万 t/a。后委托昆明煤炭设计研究院于 2017 年 4 月编制完成了《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书》，该报告书已经通过云南省评估中心评审，未取得批复。

后根据云南省煤炭工业管理局文件“技改[2017]76 号”《云南省煤炭工业管理局关于师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿整合技改项目建设一期工程 30 万 t/a 的复函》，龙拢煤矿 45 万 t/a 建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模 30 万 t/a， 2017 年 12 月 5 日，龙拢煤矿委托昆明煤炭设计研究院进行“师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）”的环境影响评价工作，2018 年 2 月 8 日取得曲靖市生态环境局（原曲靖市环境保护局）关于《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）环境影响报告书的批复》（曲环审[2018]4 号）。2020 年煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）建成后，建设单位委托云南蓝润环保科技有限公司在 2021 年 3 月完成了该工程竣工环境保护验收。目前煤矿正常生产。

本次龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目环评针对龙拢煤矿整合关闭的削安煤矿资源后的矿区范围进行了详细调查和影响预测、评价。评价基础即为 2025 年 5 月编制的《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 项目初步设计》。

4、任务由来

在此基础上建设单位委托了本次环境影响评价工作。矿界范围不涉及自然保护区、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。工业场地不涉及基本农田、河道管理范围、公益林等，项目工业场地选址无重大制约环境因素。评价范围内不涉及加油站、油库。本次评价按照《初步设计》中的最低开采标高1450（服务年限23.2a）开采对象及范围对改造升级后井田开采进行影响预测与评价。根据矿区总体规划，龙拢煤矿后期还将推进90万 t/a 的技改工作，本次评价时段为建设期、运行期。

建设内容包括工业场地的建设和井下工程两部分。现有两块工业场地内部分地面建筑和设施均可利用。根据煤矿的地形、煤层赋存条件、开采的技术条件及目前煤矿开拓开采现状，将削安煤矿原场地作为主工业场地，原龙拢煤矿工业场地作为辅助工业场地。

项目组成包括：主体工程——井下工程、地面生产系统；辅助工程——机修车间、变电站、器材库等；公用和环保工程——包括供电、供热、给排水、污废水处理站等；行政福利设施——包括办公楼、宿舍、食堂等生活设施；储运工程——包括煤和矸石的储存和运输设备等。

煤矿将自建配套选煤车间对所产原煤进行洗选加工。洗煤车间拟布置于辅助工业场地内，拟采用“重介+浮选”工艺，拟建设规模与矿区总体规划规模一致，为90万 t/a，能够满足未来产业正常变化煤矿继续提升产能的要求，亦能满足本次升级改造洗选要求。针对该矿井为高瓦斯矿井，建设单位计划建设瓦斯发电系统进行瓦斯综合利用，该瓦斯发电系统将单独立项，单独评价，不纳入本次评价工程内容。

二、环境影响评价工作过程

2025年3月7日，师宗县方盛矿业有限公司委托我单位承担该项目的环境影响评价工作，任务委托书见附件 1。我单位在项目委托之后的 7个工作日内，于2025年3月11日在云南信息网（https://www.yn16.com/news/8768.html）进行了第一次公示。在信

息公告期间，公示期间无意见或建议。

接受委托后，我公司组织环评技术人员分析了该项目的工程设计文件，2025年4月到现场对项目建设地点和周边敏感点进行了踏勘和调查；2025年4 月、5月对项目井田范围内地形地貌及敏感点进行了航拍；2025年5月对项目区生态现状进行了调查。

在现场调查、资料收集和环境现状监测等工作基础上，于2025年7月完成了环境影响报告书征求意见稿。2025年7月8日至 2025年7月21日共 10 个工作日，建设单位在云上融媒新媒体发布中心（https://www.ynxxb.com/mobile/view/3b3d17d1e7bc4f0dbbd3152561d29501）发布了第二次网络公示，并在网络公示期间于2025年7月8日和7月11日两次在当地公开发行的报纸（云南信息报）发布了公众参与第二次公示。同时，还在项目所在地周边大舍村、小阿舍村委会以张贴公告的方式，同步开展了公众参与现场公示工作。本项目环境影响报告书征求意见稿公示后，未收到群众的反馈意见。本项目公众参与满足《环境影响评价公众参与办法》相关规定。

本次环评过程中2025年5月12日-2025年5月19日，委托云南中科检测技术有限公司对项目区内及周边的地表水、地下水、水和废水、空气和废气、噪声、土壤、固体废物进行了监测。

依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合环境质量现状监测，在有关资料的基础上，我单位于 2025 年 7 月编制完成了《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿45万t/a升级改造项目环境影响报告书（送审稿）》。2025年8月8日，由曲靖市环境工程评估中心组织有关专家对《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿45万t/a升级改造项目环境影响报告书（送审稿）》进行了技术审查。我单位根据与会专家意见对“报告书”进行了认真修改和完善，并于2025年10月编制完成了《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿45万t/a升级改造项目环境影响报告书》（报批稿）供建设单位按要求上报审批。

三、分析判定相关情况

1、与相关法律法规符合性分析

（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》的符合性分析详见下表：

项目与《地下水管理条例》符合性分析

《地下水管理条例》	龙拢煤矿	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。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	本项目矿区面积1.9406km^2，采用井工开采，井下疏排将会改变矿区及附近片区地下水的径流、排泄，但对煤矿所在的区域内的地下水的整体补给、径流和排泄影响轻微；本项目将按要求在开工前将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。	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。	本项目不涉及以上禁止行为。	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： …… （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； ……	本项目属于矿山开采项目，环评报告已经提出了分区防渗措施，并要求布置跟踪监测井。	符合
第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目所在区域无泉域保护范围，矿区内未发现岩溶强发育区，无落水洞和岩溶漏斗。	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。	本项目将严格执行相关规定。	符合

从上述分析可知，本项目符合《地下水管理条例》相关要求。

（2）与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

本项目与《中华人民共和国河道管理条例》的符合性分析详见下表：

项目与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

《中华人民共和国河道管理条例》	龙拢煤矿	符合性
第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等	本项目所在位置已经调整过河道管理范围，工业场地不涉及河道管理范围。	符合
第二十五条 在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准： （一）采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥； （二）爆破、钻探、挖筑鱼塘； （三）在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施； （四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目所在位置已经调整过河道管理范围，工业场地不涉及河道管理范围，西北角有270m与矿区重叠，重叠区域并未布设采区。	符合
第三十二条 山区河道有山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害的河段，河道主管机关应当会同地质、交通等部门加强监测。在上述河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。	龙拢煤矿周边河道不涉及山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害。	符合
第三十五条 在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	本项目不涉及以上禁止行为。	符合

从上述分析可知，本项目符合《中华人民共和国河道管理条例》相关要求。

（3）与《云南省地下水管理办法》符合性分析

本项目与《云南省地下水管理办法》的符合性分析详见下表：

项目与《云南省地下水管理办法》符合性分析

《云南省地下水管理办法》	龙拢煤矿	符合性
第二十一条 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。对开挖深度在地下水第一个稳定隔水层以下或者年排水规模达到5万立方米以上的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。 开采矿藏或者建设地下工程，因疏干排水导致地下水水位下降、水源枯竭或者地面塌陷，采矿单位或者建设单位应当采取补救措施；对他人生活和生产造成损失的，依法给予补偿。	本项目采用井工开采，井下疏排将会改变矿区及附近片区地下水的径流、排泄，但对煤矿所在的区域内的地下水的整体补给、径流和排泄影响轻微；本项目将按要求在开工前将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。	符合

第三十条 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。	本项目不涉及以上禁止行为。	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： …… （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； ……	本项目属于矿山开采项目，环评报告已经提出了分区防渗措施，并要求布置跟踪监测井。	符合

从上述分析可知，本项目符合《地下水管理条例》相关要求。

（4）与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》，叠图分析（见图4.3-5），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：

《云南省生物多样性保护条例》	龙拢煤矿	符合性
第一章 总则 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……	本项目为地下开采，采用了走向长壁采煤法、综合机械化采煤工艺，采取了资源利用效率高的生产方式。项目不涉及云南省生物多样性保护优先区域，项目拟采取地面沉陷治理措施及生态恢复措施，可以有效减少对生物多样性的破坏。	符合
第四章 生物多样性保护 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。 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	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述，并提出了施工期、运营期的生态环境保护措施。	符合

（5）与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析

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》	龙拢煤矿	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环境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。	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

从上述分析可知，本项目符合《云南省土壤污染防治条例》相关要求。

（6）与《云南省大气污染防治条例》相符性分析

项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

《云南省大气污染防治条例》	龙拢煤矿	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。	矿井目前已采用太阳能和空气能热泵供热。不设置 NOx 总量控制。龙拢煤矿已按要求办理了固定污染源排污登记。	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。	运煤车辆均采取压平加盖蓬布，车厢应经常检查维修，要求严实不漏失，做到封闭运输。	符合
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

从上述分析可知，本项目符合《云南省大气污染防治条例》相关要求。

2、与相关规划符合性分析

（1）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符性分析

项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析如下表：

项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析

云南省矿产资源总体规划	龙拢煤矿	符合性
建设能源资源基地，布局国家规划矿区	煤矿属于改扩建项目，不属于新建项	符合

和重点开采区，严格新建矿山准入，推动区内优势资源规模开发和高效利用，逐步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。	目；矿区不属于禁采区； 煤矿开采规模为 45 万 t/a，满足煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。	
坚持空间管控，优化勘查开发布局。严格国土空间用途管制，衔接区域“三线一单”生态环境分区管控要求，优化矿产资源勘查开发布局，构建矿产资源勘查开发新格局。	煤矿属于改扩建项目，不属于新建项目；矿区与生态保护红线无重叠。 经查询，矿区范围涉及“生态环境分区”中的矿产资源重点管控单元。 矿区范围不涉及各级公益林。 矿区范围不涉及城镇开发边界。 矿区范围不涉及永久基本农田。	符合
到 2025 年，全省原煤产量达到 9000 万吨。推进集约化发展，大力提升煤炭企业规模，单井产能（建设规模）30 万 t/a 以上。推进煤炭节约集约利用，生产原煤实现应选尽选，矿井工作面回采率达到国家规定标准，煤矸石综合利用率达到 78%左右。	煤矿开采规模为 45 万 t/a，满足煤矿单井产能要求。原煤经自建选煤车间加工后外售。本矿井中厚煤层采区回采率 85%，达到国家规定标准。煤矸石综合利用率达到 100%。	符合

（2）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》相符性分析

项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析如下表：

矿井与矿产资源总体规划环评符合性分析

《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	龙拢煤矿	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置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
（三）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。	本项目已制定了生态恢复方案，同步开展绿色矿山建设评估、水土保持方案等。将严格按照方案要求实施生态修复工作、绿色矿山建设工作和水土保持工作。	符合

（五）加强矿山生态修复和环境治理。		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

项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》相符。

（3）与《云南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

本项目与其符合性分析见下表：

煤矿与云南省“十四五”生态环境保护规划符合性分析

规划中相关要求	龙拢煤矿	符合性
第三章 坚持创新引领，强力推动绿色低碳发展 第四节 优化能源结构 严格合理控制煤炭消费增长。在保障能源安全供应的基础上，有序推进煤炭消费减量替代。根据发展需要合理建设先进煤电，继续有序淘汰落后煤电，为电力系统安全稳定运行提供支撑。按照“产能置换、减油增化”等原则，科学谋划炼化一体化项目。	本项目属于曲靖划定的保留矿井，已经取得了产能置换方案审核确认函，明确了本矿产能指标来源。	符合
第四章 深化“三水”统筹，全面改善水生态环境质量 第三节 加强重点流域生态保护治理 强化西南诸河流域水生态环境保护与治理并举。按照“干流保护为主，支流重点防治”的思路确保西南诸河流域优良水体比例稳中有升，支流重污染水体彻底消劣。完成重点断面流域综合整治，加快补齐沿边地区截污治污短板。加强澜沧江、红河干流梯级水电工程调度，确保西南诸河流域重点干支流达到生态流量保障需求。全面开展澜沧江、怒江、独龙江水生态本底调查与生物完整性评估，因地制宜实施水生生境保护修复，试点开展土著鱼恢复工程。健全跨国界水体风险防范体系，强化滇缅、滇老、滇越沿边发展区的跨境河流的水环境风险防范。	本项目所产矿井水处理达标首先回用，多余部分外排，生活污废水处理达标后全部回用，对区域地表水环境影响轻微。	符合

综上所述，本项目符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

（4）与《全国主体功能区规划》、《云南省主体功能区规划》相符性分析

龙拢煤矿不涉及《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。

项目所在区域的雄壁镇为国家级农产品主产区，属于限制开发区。本项目为整合重组煤矿，工业场地等地面设施不占用永久基本农田，对当地生态环境影响较小。煤炭资源开发属于区划中的能源开发项目，所产原煤既可作为动力煤使用，又可作为化工用煤。矿井生产能力由30万t/a 提升至 45万 t/a，进一步提升了生产效率和资源利用率，加大了市场能源和化工基础原料供应，对保障区域经济发展有着积极意义。本项目的建设符合云南省主体功能区划要求。

（5）与《云南省生态功能区划》相符性分析

根据《云南省生态功能区划》，龙拢煤矿所在的师宗县雄壁镇属于“III_{1-12} 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区”。

该区的生态特征为：以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量1000-1200mm，东部局部地区达到1500-2000mm。主要属南盘江水系。主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是黄红壤和石灰土；

主要的生态问题为：人口地利用引起过度的荒漠化；

生态环境敏感性为：石漠化中高度敏感；

主要的生态系统服务功能为：岩溶地区的生态农业建设；

保护措施及发展方向为：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化。

本次升级改造项目新增占地小，加强场区绿化，土地复垦，恢复植被，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。

（6）与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

本项目与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析见下表

煤矿与曲靖市生态环境保护“十四五”规划符合性分析

规划中相关要求		龙拢煤矿	符合性
第四章统筹协同治理，持续改善	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。	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。工业场地采取防扬散、防流失、防渗漏等措施。	符合

生态环境质量	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。	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%。	符合
第六章加强生态监管，维护生态系统安全	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。	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。	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。

（7）与《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划》相符性分析

项目与《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划》符合性分析见下表。

煤矿与云南省鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划符合性分析

规划中相关要求	龙拢煤矿	符合性
龙拢井田一期建设规模为45 万t/a，二期建设规模为90 万t/a。	龙拢煤矿本次升级改造规模为45 万t/a，属于龙拢井田一期工程。	符合
矿区规划设置矿井型洗选厂，对原煤进行洗选。	龙拢煤矿本次升级改造配套新建洗选车间。	符合
供水水源取自自来水和矿井水，生产消防用水优先利用处理后的矿井水及生产、生活污水。矿区 开发应采取保水、节水措施。	煤矿矿井水首先用于生产，剩余达标外排，生活污水全部回用。	符合
矿区规划改造利用现有辅助设施，生活服务设施依托社会统筹解决。	煤矿利用了原有的场地、办公生活区等，在此基础上增加扩建必要的建构筑物及设施。	符合
矿区开发过程中，要注重提高煤炭开采技术水平和资源回采率，促进煤矸石、矿井水等资源综合利用。按照建设项目进行环境影响评价，做好生态环境保护和修复，防止水土流失。	开采工艺为综采，提高资源回采率，煤矸石均用于制砖再利用，矿井水均先满足生产回用，多余的达标外排，已经开展了环境影响评价、水土保持方案等工作。	符合

（8）与《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划环境影响报告书》相符性分析

本项目与《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划环境影响报告书》符合性分析见下表。

煤矿与云南省鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划环境影响报告书符合性分析

规划中相关要求	龙拢煤矿	符合性
一、开发布局优化 严格控制规划井田占用公益林地，无法避让的应按规定办理相关手续。在矿区周边设置移动变形观测站，及时进行移动变形监测，并根据《土地复垦方案编制规程》中沉陷损毁达到中度（监测下沉值达到2m）时，停止周边采区的开采工作，立刻开展土地复垦和恢复治理工作，在开采结束，预留部分植被恢复及耕地复垦工程费。规划应根据矿区内优先保护单元的分布情况，优化矿区井田的划分和开发强度，避让优先保护单元。各煤矿应详细核查井田内生态环境优先保护单元分布情况。	龙拢煤矿不占用国家级、省级公益林，煤矿开采过程中及时进行移动变形监测，已经开展了土地复垦方案编制工作，本矿矿区范围均为师宗矿产资源重点管控单元，不涉及生态环境优先保护单元。	符合
二、优化矿区给排水规划 建议考虑规划相应的用水企业，减少外排水量，增加矿井水复用途径的保障，确保矿井水回用率达75%以上。	龙拢煤矿本次升级改造配套新建洗选车间，矿井水回用率高于75%。	符合
三、优化矿区矸石综合利用方案 矸石应优先用于制砖综合利用，并考虑用于沉陷区生态修复及井下充填等处理方式。	煤矿矸石均用于制砖再利用。	符合
四、对矿区环保措施的优化调整建议 1、粉尘防治措施优化 煤矿内煤炭输送及转载点均应在封闭建筑内，运矸车辆加密封罩，运矸道路采用洒水措施抑尘；对于煤炭洗选筛分设施，建议建设在工业场地下风向，且在产生大量煤尘的筛分破碎车间产尘点设集气罩和除尘系统除尘，除尘系统去除效率＞98%或排放浓度不高于80mg/m3；对于储煤场扬尘，要求各煤矿原煤、产品煤等均设置密闭式筒仓等储存设施储存，做到不露天、不落地、密闭贮运，禁止建设露天储煤场。	本次升级改造新建的储煤场、洗煤车间均为封闭建筑，未来对运输车辆加密封罩，道路采用洒水措施抑尘。	符合

3、与相关产业政策符合性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2024年本）》的符合性

本项目与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析见下表：

煤矿与产业结构调整指导目录（2024年本）符合性分析

序号	目录要求	项目情况	符合性
一	限制类		
1	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。	煤矿位于云南省曲靖市师宗县，设计生产规模45万t/a。	不属于限制类
2	采用非机械化开采工艺的煤矿项目。	采用机械化采煤工艺。	不属于限制类
3	未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目。	本项目符合《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划》的要求。	不属于限制类
4	井下回采工作面超过2个的煤矿项目。	本项目设计布置1个综采工作面。	不属于限制类
5	开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。	满足《煤矿安全规程》和《商品煤质量管理暂行办法》要求，开采装备不属于《煤炭生产技术与装备政策导向（2014年版）》限制目录类且无法实施技术改造的煤矿。	不属于限制类
二	淘汰类		
1	与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿。	本项目与周边其他矿权矿界明确，无重叠关系。	不属于淘汰类
2	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。属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出。	煤矿位于云南省曲靖师宗县，设计生产规模45万t/a，不属于长期停产、停建的僵尸企业，不属于冲击地压等灾害严重煤矿，不属于煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿，瓦斯通过瓦斯泵站抽出后用于发电。	不属于淘汰类
3	既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤（灰分高于40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过35μg/g）生产煤矿。	本项目所采煤层含硫率均小于3%，原煤送配套洗煤车间进行洗选加工；所产原煤为中～富灰、低挥发分；原煤低砷煤。	不属于淘汰类
4	6AM、φM-2.5、PA-3型煤用浮选机、PB2、PB3、PB4型矿用隔爆高压开关、PG-27型真空过滤机、X-1型箱式压滤机、ZYZ、ZY3型液压支架。	均未采用以上淘汰设备。	不属于淘汰类
5	不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干	洗煤废水闭路循环，粉尘达标排放。	不属于淘汰类

	法选煤设备。		
6	开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿。	均不涉及。	不属于淘汰类
7	采用以掘代采等非正规开采工艺的煤矿。	不涉及以掘代采。	不属于淘汰类
8	同时生产的水平超过 2 个（不含 2 个）的煤矿。	本矿设一个生产水平 1743	不属于淘汰类

可见，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中规定的限制类和淘汰类，属于允许类。

（2）与《煤炭产业政策》符合性

本矿井生产规模为45万t/a，与《煤炭产业政策》符合性分析详见下表：

序号	产业政策相关内容	龙拢煤矿	符合性
1	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。“十一五”期间一律停止核准（审批）30 万 t/a 以下的新建煤矿项目	矿井升级改造规模为 45 万 t/a。	符合
2	按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物。鼓励企业利用矸石、低热值煤发电、供热，利用矸石生产建材产品、井下充填、复垦造田和筑路等，综合利用矿井水，发展循环经济。	该煤矿矸石年产量约为9 万 t，全部销售给当地砖厂利用，矸石综合利用率为 100%；矿井水进行最大限度综合利用。	符合
3	建立井田开发环境承载能力评估制度和评价指标体系。严格执行煤矿环境影响评价、水土保持、土地复垦和排污收费制度。限制在地质灾害高易发区、重要地下水资源补给区和生态环境脆弱区开采煤炭，禁止在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭。	水土保持方案已委托有资质单位编制完成，煤矿井田范围不涉及自然保护区、重要水源保护区、地质灾害危险区。	符合

由表可知，本矿井建设符合《煤炭产业政策》。

（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”的符合性见下表。

煤矿与云南省鸭子塘煤炭矿区（东区）总体规划环境影响报告书符合性分析

云政发[2020]9 号	龙拢煤矿	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》，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。	龙拢煤矿位于曲靖市，属于全省煤炭产业布局重点市。	符合
产能小于 30 万 t/a 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。	目前煤矿正常生产，产能 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；正在办理环评手续；未发生安全事故。	符合

（4）与《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划(2023~2025 年)》的 符合性分析

2023年10月23日云南省人民政府办公厅印发了《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划(2023~2025年》的通知，本矿与该行动计划符合性分析见下表。根据分析，龙拢煤矿与《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划(2023~2025年)》要求是符合的。

与《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划(2023~2025年)》符合性分析

《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划(2023~2025 年)》	龙拢煤矿	符合性
四、重点任务（一）淘汰落后产能 ….. 有序引导产能30 万t/a以下小煤矿2021 年底前全部关闭退出。二是2020 年底前将 与“三区”重叠区域划为禁采区不准开采，对 矿业权设置在前、开采范围与“三区”重叠的 煤矿，2020 年底前关闭退出。	本次升级改造工程生产规模为45 万t/a；煤矿不涉及“三区三线”中的城镇边界、生态红线、基本农田。	符合
（二）提升矿办水平全省原则上禁止核准、 审批新建煤矿项目，确因煤炭产业发展需要 新建的煤矿项目，在符合国家有关规定前提 下，项目核准、审批须上报省人民政府批准 同意。 关闭、淘汰现有高硫(含硫高于3%)、高灰(灰分高于40%)煤矿。	煤矿为改扩建升级改造项目，不属于新建项目；煤矿所采煤层平均含硫率均小于3%；所产原煤为低灰、低挥发分。	符合

（5）与《云南省煤炭产业发展规划（2020-2025 年）》相符性分析

2020 年2 月云南省能源局印发了《云南省煤炭产业发展规划（2020-2025 年）》，本项目与该规划符合性分析见下表。

项目与《云南省煤炭产业发展规划（2020-2025 年）》符合性分析

云南省煤炭产业发展规划（2020-2025 年）	龙拢煤矿	符合性
主要发展目标（与本项目相关指标）： 1、采煤机械化程度 2025 年 90% 2、掘进机械化程度 2025 年 80% 3、土地复垦率 2025 年 70% 4、煤矸石综合利用率 2025 年 80% 5、矿井水利用率 2025 年 82% 6、原煤入选率 2025 年 85%	本项目 100%机械化采煤，81%机械化掘进，土地复垦率达 90%以上，煤矸石利用率100%，矿井水利用率 82%，原煤入选率 100%。	符合
生产布局： 2019 年，9 万 t/a 及以下煤矿关闭到位，9 万 t/a 以上涉及“三区”和生态红线的停产停建的、长期停产停建的 30 万 t/a 以下“僵尸企业”的、30 万 t/a 以下煤与瓦斯突出等灾害严重的煤矿完成退出；2020 年，30 万 t/a 及以上停产停建的、开采范围与“三区”的、资源枯竭的、安全条件差的、其他各类保护区内的煤矿完成退出；2021 年，30 万 t/a 以下煤矿全部退出……2021 年底全省生产矿井产能控制在 30 万吨及以上，其中昭通、曲靖平均单井规模原则上不低于 60 万 t/a。	本项目位于曲靖师宗县，设计生产规模 45 万 t/a，不属于长期停产停建的、与“三区”重叠的、资源枯竭的、安全条件差的煤矿。	符合
产业结构优化升级： 一、合理调控产能 合理释放产能、稳定煤炭市场。 构建产能置换长效机制，灵活使用减量、等量	本项目已经取得产能置换指标，为合法产能释放煤矿。本项目与“三区”无重叠，不属于“僵尸企业”。且开采	符合

和增量置换产能。 二、淘汰落后产能及不合规产能 引导退出与“三区”重叠煤矿。 稳妥处置煤炭行业“僵尸企业”。 引导退出开采条件复杂的产能。 三、积极发展先进产能 (一) 发展先进产能 四、推进企业兼并重组 ……支持优势煤 炭企业兼并重组，培育大型骨干企业集团，提高产业集中度，增强市场控制力和抗风险能力…… 五、推进煤矿“五化”建设 (一) 加快推进煤矿机械化建设 (二) 大力推进煤矿自动化、信息化和智能化、安全生产标准化建设	条件相对简单。本项目全机采、全机掘，属于先进产能。	
环境影响评价： 三、建设绿色矿山，保护生态环境 ……限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭 资源……新建大中型煤矿应配套建设选煤厂，原煤入选率不低于75%.....在建和生产煤炭企业由煤炭企业负责，贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时建设水土保持设施，治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地…… 四、环境污染防治 (一) 水污染防治措施 矿区实现雨污分流、清污分流，涉煤、涉矸区域截排水设施完备，初期雨水处理达标后排放；全面建设矿井水（含露天矿矿坑排水）处理站，大力推广矿井水回用；选煤厂煤泥水闭路循环，设置事故浓缩池和事故水池，确保选煤废水在任何工况下均不外排；大力推进生活污水生化处理达标排放。 (二) 环境空气污染防治措施 进一步加强井工煤矿井下防尘洒水系统建设，推进露天煤矿采剥、破碎及排土作业喷雾降尘，道路洒水推广抑尘剂使用；稳步推进煤炭储、装、运环节的密封、喷雾降尘和挡风抑尘设施建设；推广选煤厂原煤准备（给煤、破碎、筛分、转载）过程的密闭作业，完善喷雾除尘或机械除尘；大力推进煤层气（瓦斯）的资源化利用，禁止浓度大于30%瓦斯直排。 (三) 固体废弃物处置措施 不新建永久排矸场，新建临时排矸场和现有排矸场、排土场完善截排水、淋滤液收集、防风抑尘、防矸石自燃等环保措施；矸石、露天煤矿剥离物及其他工业固体废弃物处置率达到100%，全部矿山建设完善废机油贮存间，按危险废物对废	本项目所采原煤不属于高硫、高砷、高灰、高氟煤；原煤入选率100%；已编制“水土保持报告”，将按要求对矿山边开采、边治理、边恢复；已编制了“矿山地质灾害治理和土地复垦报告”（矿山生态修复方案），煤矿将按报告要求实施矿山地质环境治理和土地复垦，复垦率达到90%以上。 本项目工业场地将实施雨污分流、清污分流；初期雨水收集处理后全部回用；配套建设有矿井水处理站和生活污水处理站，矿井水处理达标后先回用，多余部分达标排放；生活污水处理达标后全部回用，不排放；选煤废水循环使用，不排放。 本项目设计有完善的井下防尘洒水系统，将按设计要求建设煤矿；地面煤炭储、装、运环节将采取密封、喷雾降尘等措施控制扬尘。 本项目无永久排矸场，仅设有矸石转运场，并将采取封闭、喷雾降尘措施；矸石全部送砖厂综合利用，利用率100%；将配套建设危废间，对危险废物实现严格管理；生活垃圾按环卫部门要求处置。	符合

机油实现严格管理。及时复垦、绿化退役临时排矸场及排土场到界台阶、边坡。生活垃圾作集中、无害化处置。 (四) 噪声防治措施 新建项目合理布置工业场地，选址避开密集人群，采用低噪设备；稳步推进现有矿井老式离心风机的淘汰和升级换代，合理安排设备运 行及产品运输时间，建立合理的管理制度；对与居民区相邻的工业场 地采取设置隔音屏障和植物降噪措施等，做到工业场地厂界噪声达标。 五、环境及生态保护预期目标 预计 2025 年，绿色矿山建成率 50%以上；全省所有煤炭生产企业清洁生产水平达到国内清洁生产基本水平；全省 25%以上煤炭生产企业清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平；力争 5 个以上煤炭生产企业清洁生产水平达到国际清洁生产先进水平。矿山地质环境重点治理区治理全部治理完成；所有排土场及临时排矸场完成“三防”验收。全省矿井水处理达标率 100%，生活污水处理达标率 100%；煤矿矿井水及疏干水综合利用率达到 82%以上，洗煤水闭路循环率 100%；全部井工煤矿储煤场及露天煤矿地面储煤场设置喷雾降尘系统及防尘网，全部露天煤矿采剥、破碎和排土作业面设置喷雾降尘系统，排土 运输道路洒水全覆盖；工业场地场界噪声达标率 100%；煤矸石综合利用率达 80%以上，煤层气（煤矿瓦斯）利用率 55%以上；沉陷土地复垦率 70%以上，露天煤矿排土场复垦率 70%以上。	本项目工业场地采取基础减振、隔声、消声等措施控制噪声，厂界噪声达标。 本项目将按绿色矿山标准进行建设。	

可见，龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目符合《云南省煤炭产业发展规划（2020-2025 年）》相关要求。

（6）与《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》符合性

本项目与《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的符合性分析见下表。

与《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》符合性分析

中煤协会政研〔2021〕19 号	龙拢煤矿	符合性
奋斗目标		
1、总量。到“十四五”末，国内煤炭产量控制在 41 亿吨左右，全国煤炭消费量控制在 42 亿吨左右，年均消费增长 1%左右。 2、结构。全国煤矿数量控制在 4000 处以内，大型煤矿产量占 85%以上，大型煤炭基地产量占 97%以上；建成煤矿智能化采掘工作面 1000 处以上；建成千万吨级矿井（露天）数量 65 处、产能超过 10 亿吨/年。培育 3~5 家具有全球竞争力的世界一流煤炭企业。 3、效率。煤矿采煤机械化程度 90%左右，掘	龙拢煤矿为整合保留煤矿，规划生产能力为 45 万 t/a。项目原煤入选率 100%；固废处置率 100%；设计为全机械化开采；煤矿将严格按照安全生产规定组织生产。	符合

进机械化程度75%左右；原煤入选（洗）率80%左右；煤矸石、矿井涌水利用与达标排放率100%。 4、人才。煤炭行业人才占比提高10%以上，本专科学历占比达到 45%，工程技术人员比重显著提升。 5、安全。全国煤矿安全生产形势实现根本好转，煤矿百万吨死亡率持续稳定下降；煤矿职业病防治水平显著提高。		
重点任务		
优化煤炭资源开发布局。根据我国煤矿区开发历史、资源潜力、区域经济特征，结合14个大型煤炭生产基地建设实际，科学评价14个大型煤炭基地的资源禀赋、先进产能建设、环境容量等，合理分类确定大基地功能，研究提出大基地产能建设规模，优化开发布局，提高保障能力。内蒙古东部（东北）、云贵基地：稳定规模、安全生产，区域保障。煤炭产量分别稳定在5亿吨/年、2.5亿吨/年左右，提高区域煤炭稳定供应保障能力。	属于升级改造类矿井，本次升级改造后矿井规模 提升至45万t/a，加强了区域原煤供应能力。	符合
深化煤炭供给侧结构性改革。通过化解过剩产能、淘汰落后煤矿，进一步优化煤炭生产结构；以推进煤矿智能化建设为抓手，建设和改造一大批智能化煤矿，提高煤炭生产集约化水平。全国煤矿数量由5300处左右减少到4000处左右，建成智能化煤矿1000处以上。促进煤炭产品结构调整，推动产销协同，促进煤炭定制化生产。推动煤炭组织结构调整，促进以煤炭品种、区域和产业链为主导，以资本为纽带，通过兼并重组组建大型企业集团，提高产业集中度，完善上下游协同发展机制，提升煤炭产业链协同水平，培育新的增长点，促进发展方式由数量、速度型向质量、效益型转变。	煤矿已经取得了产能置换指标。采用机械化采煤和机械化掘进，属于先进产能。	符合
促进煤炭清洁高效利用。加强商品煤质量管理，严格执行商品煤质量标准，严格控制限制硫分、灰分、有害元素等指标，严格限制劣质煤销售和使用。健全商品煤质量监管体系，建立完善煤炭生产流通消费全过程质量跟踪监测和管理机制。支持煤炭分质分级梯级利用，从源头上控制污染物排放，提高煤炭资源综合利用效率和价值。根据经济性、技术可行性和生态环境容量适度发展现代煤化工，发挥煤炭的工业原料功能，有效替代油气资源，保障国家能源安全。支持富油煤资源勘查和评价，研究富油煤矿区资源科学开发、综合利用规划，打通煤油气、化工和新材料产业链，拓展煤炭全产业链发展空间。	龙拢煤矿开采煤层平均含硫率均小于3%；所产原煤为低灰、低挥发分；原煤为焦煤。	符合

（7）与“曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单”符合性

龙拢煤矿在“曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书”的清单中属于整合重组类，规划产能45万t/a。本项目符合曲靖煤矿整治规划要求。

4、与相关环保政策符合性分析

（1）与生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局文件《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） 符合性分析

本项目位于曲靖市师宗县，本矿与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）符合性分析见下表。

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

《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（节选）	龙拢煤矿	符合性
(一)经批准的煤炭矿区总体规划，是煤矿项目核准、建设、生产的基本依据。	本项目所在矿区总规已经批复，符合总体规划要求。	符合
（八）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。各级生态环境主管部门在审批煤炭采选建设项目环评文件时，不得违规设置或保留水土保持、下级生态环境主管部门预审等前置条件；涉及生态环境敏感区的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。	①龙拢煤矿矸石放射性核素的含量在国内正常水平之列；评价认为本矿原煤、煤矸石的放射性不会对周围环境带来伤害；本矿采出原煤属于特低-低砷煤，经选煤后外售。②本项目不涉及自然保护区、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，项目开采不会对其造成影响。	符合
（九）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。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。	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，并要求业主方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，一旦发现因开采造成周围村庄建筑物受损，如砖墙出现裂缝、门窗严重变形等，及时查明原因后，需及时进行治理、补救，费用全部由建设单位承担。	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。	本项目不破坏有供水意义的含水层，不涉及饮用泉点，所涉及含水层不具有供水意义；评价要求对场址基底进行硬化，外围修建截洪沟，污废水处理系统的事故废水均进入事故收集池暂存后待故障排除再抽回矿井水	符合

	处理系统处理；通过以上措施，可以有效预防污染物向地下水扩散和迁移；生活污水处理站、矿井水处理站及配套污废水构筑物、矸石转运场、事故池、隔油池、初期雨水收集池、储煤棚等区域均实施防渗处理。	
（十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。 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。	龙拢煤矿运营期矸石量为9万t/a，暂存后运至砖厂用作制砖原料，煤矸石综合处置率为100%;矸石转运场均要求设置为全封闭式结构，设喷雾降尘措施。本矿属于高瓦斯矿井，煤矿已经配备瓦斯抽放泵站，后续将单独立项瓦斯发电项目，可以满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）中的要求。	符合
（十二）针对矿井水应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。	本矿矿井水不涉及高盐、高氟化物、放射性；含盐量小于1000mg/L，将采取“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”工艺进行针对性处理，处理后的废水回用于井下防尘及消防、地面生产降尘、机修及洗车用水、洗煤用水等，综合利用率为82%，外排进入大舍河的矿井水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。	符合
（十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。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	龙拢煤矿开采的煤层含硫率小于3%，属低硫煤，本项目将建设配套的洗煤车间，原煤经选煤加工后外售。洗煤废水沉淀澄清处理后循环使用，不排放。 项目采用“太阳能+热泵”联合供热，	符合

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。	不涉及燃煤锅炉；运营期矸石产生量为9万t/a，暂存后运至砖厂用作制砖原料，煤矸石综合处置率为100%。矸石转运场均要求设置为全封闭式结构，设喷雾降尘措施。	
（十四）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染和生态破坏。	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

（2）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

项目与十部委联合印发《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析如下表所示：

与“十四五”大宗固体废弃物综合利用符合性分析

政策	内容要求	龙拢煤矿	符合性
十部委联合印发《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》	二、总体要求 （五）主要目标。到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。 三、提高大宗固废资源利用效率 （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组分提取，加强大产量和高附加值产品应用推广。 四、推进大宗固废综合利用绿色发展（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。开展能源、冶金、化工等重点行业绿色化改造，不断优化工艺流程、改进技术装备，降低大宗固废产生强度。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳。 五、推动大宗固废综合利用创新发展（十五）创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行	本项目所产煤矸石全部送砖厂制砖，实现综合利用，利用率100%。	符合

	业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量；在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+ 封存保护”体系，推动绿色矿山建设。 六、实施资源高效利用行动 （二十一）资源综合利用产品推广行动。鼓励绿色建筑使用以煤矸石、粉煤灰、工业副产石膏、建筑垃圾等大宗固废为原料的新型墙体材料、装饰装修材料。		

因此，项目符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意 见》相关要求。

（3）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

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

审批原则要求	龙拢煤矿	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洗选设施。	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；本矿属于改造升级类矿井，同步建设配套的煤炭洗选设施。	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。	本项目不涉自然保护区、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。	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。	建设单位应加强矿井水的综合利用，将工业场地空闲、不设计利用场地恢复其原有功能，减小工业场地占地面积。项目污废水达标回用，剩余达标外排，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。	要求业主方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，一旦发现因开采造成周围村庄建筑物受损，如砖墙出现裂缝、门窗严重变形等，及时查明原因后，需及时进行治理、补救，费用全部由建设单位承担。	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	本项目不涉及自然保护区、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，项目开采不会对其造成影响。评价要求对场址基底进行硬化，外围修建截排水沟，污废水处理系统的事故废水均进入事故收集池暂存后待故障排除再抽回矿井水处理系统处理。通过以上措施，可以有效预防污	符合

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。	染物向地下水扩散和迁移，据预测分析，本项目服务年限内，污染物对地下水环境影响较小。	
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。	项目设计利用现有生活污水处理站、矿井水处理站，处理后的达标污废水回用于厂区各个用水环节；项目设洗选车间，洗选废水经处理后全部达标回用，不外排。	符合
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。	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》。煤泥压滤后掺入原煤外售，具有较好的经济效益和生态效益。	符合
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》要求。	煤矿地面储、装、运及生产系统各产尘环节增设洒水装置，矿井转载处和煤炭 跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸煤时的落差，防止尘源扩散。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，有效抑尘措施。项目采用太阳能及热能联合供热，逐步利用空压机余热辅助供热，均属于清洁能源。本矿属于高瓦斯矿井，利用原有瓦斯抽放站，对瓦斯进行抽采排放，可以满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）	符合
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，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	项目设计采取建筑隔声、基础减振、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	符合
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。	本矿属于改造升级类矿井，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，要求业主方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。并要求建设单位应该根据矿区实际情况编制“环境风险应急预案专题报告”到相关部门进行备案。	符合
涉及放射性污染影响的煤炭采选项目，参	龙拢煤矿矸石放射性核素的含量在	符合

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。	国内 正常水平之列，由于矸石及原煤形成及赋存的外环境相同，评价认为本矿原煤、煤矸石的放射性不会对周围环境带来伤害；本矿采出原煤属中灰煤，经洗选后外售。	
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

（4）与生态环境分区管控的符合性分析

① 与生态保护红线的符合性分析

云南省人民政府于 2018 年 6 月 29 日发布了关于发布云南省生态保护红线的通知，全省生态保护红线面积 11.84 万 km^2，占国土面积的 30.90%。基本格局呈“三屏两带”，“三屏”：青藏高原南缘滇西北高山峡谷生态屏障、哀牢山—无量山山地生态屏障、南部边境热带森林生态屏障。“两带”：金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带，东南部喀斯特地带。包含生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型，11 个分区。2022 年三区三线启用后，生态保护红线数据发生变化，本次生态红线数据为更新后的最新数据。

原规划环评已避让生态保护红线，同时根据矢量数据叠图分析，本项目评价区不涉及生态保护红线。见图 4.3-18。

②与生态环境分区管控规划符合性分析

2021 年 7 月 30 日，曲靖市人民政府发布了《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，将曲靖市生态环境分区划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

根据2025年1月起正式应用的云南省生态环境分区管控公众服务查询平台可知，矿区范围以及工业场地等项目均不涉及一般管控单元、生态保护红线优先保护单元、一般生态空间优先保护单元和饮用水水源地优先保护单元，仅涉及师宗县矿产资源重点管控单元。见图 4.3-19。

矿区与生态环境分区管控符合性见下表。

矿区规划与曲靖环境准入清单要求相符性分析表

序号	环境准入要求	本项目情况	符合性
师宗县矿产资源重点管控单元管控要求			
1	空间布局约束		
	1.禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。涉及其他自然保护地已经纳入生态保护红线的按照生态保护红线管控要求进行管理，暂未纳入生态保护红线的，按照涉及的自然保护地管理法律法规执行。 2.国家规划矿区实行统一规划，优化保障战略性矿产勘查开发，提高准入门槛，原则上新建矿山规模应达到中型以上，形成以大中型矿山为主体的开发格局，推动优质资源的规模开发、集约节约利用，形成保障战略性矿产安全供给的接续区。 3.提高矿山准入门槛，严格执行非煤矿山最低开采规模和服务年限标准，严防边关闭边低水平重复建设，切实提高非煤矿山规模。 4.合理、有序投放普通建筑用砂石土类采矿权，优化砂石资源规划布局，支持有条件地区划定集中开采区。 5.落实《云南省矿产资源总体规划》《曲靖市矿产资源总体规划》《师宗县矿产资源总体规划》。	本矿不涉及自然保护区、风景名胜区、生态红线及其他自然保护地；本矿所在的鸭子塘矿区规划已经批复；本矿不涉及《云南省矿产资源总体规划》、《曲靖市矿产资源总体规划》、《师宗县矿产资源总体规划》中关于禁止开采的规定。	符合
2	污染物排放管控		
	1.执行重点水污染物排放总量控制制度；禁止将含有汞、镉、砷、铬、氰化物等可溶性剧毒废渣向水体排放。 2.采取综合防治措施，提高水的重复利用率、减少废水和污染物排放量。 3.非煤矿山应采用清洁生产工艺，配套建设除尘装置。 4.加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。	污废水均处理达标，先回用于生产，剩余外排，废水处理达到地表水 III 类标准	符合
3	环境风险防控		

	1.产生、利用或处置含重金属的固体废物（含危险废物）的企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 2.各工矿企业应当结合风险源状况明确环境风险的防范、减缓措施。构建“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系，设置事故废水收集和应急储存设施。加强地下水环境的监控、预警。编制企事业单位突发环境事件应急预案。金属矿山开采过程中需对人群健康风险进行识别，采取有效措施预防由矿山开发利用带来的疾病。	本项目设置有危废贮存间，危废收集暂存后交由曲靖黎欣再生资源回收有限公司处理进行处理，配套建设有完善的防扬散、防流失、防渗漏措施。煤矿配套建设有事故废水收集及应急存储设施。	符合
（4）	资源开发效率要求		
	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.从源头减少废水产生，实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿水。 3.加快老旧矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率。 4.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、恢复植被等措施开展生态修复。	煤矿已经开始进行土地复垦、水土保持工作，矿井水处理后先用于生产回用，剩余达标排放，洗煤车间循环利用洗煤废水不外排，通过本次升级改造，龙拢煤矿提高了原煤回采率和回收率；煤矿煤矸石均供应砖厂进行制砖再利用，场内废弃矸石堆进行封场绿化生态修复。	符合

2、环境质量底线

曲靖市环境质量底线如下：

（1）水环境质量底线

到2025年，全市水环境质量总体优良，集中式饮用水水源地水质保持稳定，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣V类水体，水生态系统功能初步恢复。到2035年，全市地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源地水质稳定达标。

（2）大气环境质量底线

到2025年，环境空气质量稳中向好，中心城市和各县（市、区）环境空气质量稳定达到国家二级标准，优良率保持稳定，达到省级下达的考核目标要求。到2035年，环境空气质量全面改善，中心城市和各县（市、区）环境空气质量稳定达到国家二级标准。

（3）土壤环境风险防控底线

到2025年，全市土壤环境风险防范体系进一步完善，农用地和建设用地土壤环境安全基本得到有效保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

龙拢煤矿不使用燃煤锅炉，供热采用太阳能+空气源热泵，已推行了清洁能源替代利用。经预测，项目实施后矿区环境空气质量达标。

大舍河水体为Ⅲ类，本矿运行期矿井水处理达标后，优先回用于煤矿生产用水，剩余外排至大舍河，生活污水处理达标后全部回用，不会造成周边河流水质的下降。

矿区占地以原有建设用地为主。环评要求对工业场地进行洒水（喷雾）降尘；储煤场、矸石转运场、洗煤车间采取全封闭式，并采取洒水降尘措施，以控制扬尘；井下采取冲洗、水幕降尘等措施控制采煤粉尘；场内污废水

采取雨污分流，废污水全部进入处理站达标处理后回用；固废做到合理处置；以上措施有效的避免了煤矿开采对周边土壤环境造成的污染。

采取本环评提出的相关防治措施后，项目排放的污染物不会突破区域环境质量底线要求。

3、资源利用上线

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗完成省级下达的控制目标。

煤矿生活用水来自主工业场地南侧的小箐沟溪水；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、土地等资源利用不会突破省级下达的控制目标。

综上，本项目项目符合生态环境分区管控规划的规定和要求。

（5）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》（修订稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》等环保政策的符合性判定

项目使用空气能和太阳能供热，不设燃煤锅炉。本矿属高瓦斯矿井，设计新建瓦斯抽放站，对瓦斯进行抽采。瓦斯抽出后用于低浓度瓦斯电站发电，满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）中的要求；矿井水经处理能达到地表水Ⅲ类标准，部分回用于矿井生产，剩余部分全部进入大舍河，综合利用率为82%；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》（修订稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》相关环保政策要求。

（6）与“三区三线”符合性分析

2025年6月11日，龙拢煤矿向师宗县自然资源局申请查询煤矿与“三区三线”位置关系。同日，师宗县自然资源局出具了“师宗县自然资源局关于师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿45万t/a升级改造项目采矿权范围及工业广场用地范围三区三线查询结果的复函”。龙拢煤矿不涉及“三区三线”中生态红线、基本农田和城镇开发边界。

5、选址合理性分析

（1）工业场地选址环境可行性分析

①选址合理性分析

根据现场踏勘和资料查阅，工程选址不涉及文物保护单位、自然保护区、风景名胜区、森林公园等法定环境敏感区和特殊功能生态区，不在《师宗县城市总体规划》规划范围内。工业场地选址处均未发现岩溶漏斗、地下暗河等发育。虽然矿区地下均有断层通过，但断层规模均不大，且均为已探明的较稳定断层，对项目工业场地选址影响不大。以上断层均为导水断层，但采取场地防渗措施后对地下水环境潜在影响较小。此外，工业场地内对地下水环境存在潜在污染的矿井水处理站、生活污水处理站、危废间、煤泥浓缩池、煤泥脱水车间等设施均将按要求避让断层分布区。总的来看，项目选址不敏感，无限制本工程建设的重大环境因子。

矿井工业场地位于井田沟谷地带，场地地表无滑坡、泥石流、山体崩塌等不良地质灾害。附近居民点与场地均保持一定距离，采取相应措施后，受项目噪声、扬尘等影响较小。工业场地占地类型为灌木林、旱地为主，所占植被类型均为当地常见种类，均不涉及珍稀保护植物种类，占地对植物资源、生物多样性、生物量影响小。生活水源采用净化处理后的小菁沟溪水和天生桥小河水，将水引至生活水池，其水量可满足本项目取水需求，取水条件较为便利。工业场地与T46县道之间有进场道路相接，交通较为便利。

矿区工业场地附近地表水大舍河执行（GB3838-2002）《地表水环境质量标准》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。

技改完成后矿井不设燃煤锅炉，主要大气污染物为储煤场、矸石转运场、选煤扬尘、风井扬尘及生产环节无组织排放粉尘，采取相应的处理措施后，对当地环境影响较小，能为环境所承受。

综上所述，采取相关环保措施后，从环保角度分析工业场地选址可行。

②平面布局合理性分析

本项目总平面布置基本满足了：功能分区明确、工艺流程通顺、管线短捷、人流物流分开、减少污染、有利防火、美化厂容、保证绿化用地等方面的要求。对空地及厂前区域重点进行绿化，改善环境。场地建筑物布置按照地形、风向等自然条件因地制宜，在满足消防的前提下节约用地。煤矿矿井水处理站、生活污水处理站、应急水池、雨水收集池均布设位于辅助工业场地的最低位置，便于污水通过管道、排水沟自流，目前应急水池、雨水收集池均靠近大舍河建设，建设时已经考虑泄漏风险，底部、池墙均为防渗水泥砂浆抹面，不会因泄漏影响大舍河水质，并且要求矿方制定制定暴雨等极端天气应对方案。

综合看来，项目平面布置基本合理。

（2）矸石转运场选址合理性

本项目封闭的矸石转运场占地面积均不大，堆渣量不大。地面硬化处理，上方设顶棚、四面封闭，并配套降尘设施，矸石定期外售砖厂再利用，清运间隔短。

工业场地选址处均无溶洞发育，均不在天然滑坡或泥石流影响区，地质条件较好。矸石转运场均已避让断层，且均将采取严格的防渗漏措施，矸石转运场对地下水环境影响较小。本项目所设矸石转运场均将采取全封闭措施，避免雨水冲刷。

根据煤矸石的腐蚀性和浸出毒性检测结果，本煤矿产生的煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。矸石转运场选址的环境保护要求的符合性见下表。

矸石转运场场址与选址的环境保护要求的符合性分析

序号	GB18599-2020 要求	矸石转运场场址情况	结论
1	4 贮存场和填埋场选址要求 4.1 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。	本项目选址不在城市总体规划范围内，符合当地城乡建设总体规划要求。	符合
2	4.2 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。	矸石转运场周边无环境敏感点。矸石转运场对周围环境的影响主要为地表扰动、植被破坏、雨水淋滤水排放、粉尘扬尘和噪声等。项目在矸石转运场设截排水沟等措施；加强场区绿化、洒水防尘以及矸石转运场进行防渗处理、设置为全封闭堆棚等措施后，矸石转运场扬尘对周围环境影响较小。	符合
3	4.3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	项目用地不涉及生态保护红线区域，矸石场用地不涉及永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	视为符合
4	4.4 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。	矸石转运场已经避让断层分布区，不涉及溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区及湿地。	符合
5	4.5 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。	矸石转运场设置在工业场地内，不涉及地表水体。	符合
6	5 贮存场和填埋场技术要求 5.1.3 贮存场和填埋场一般应包括以下单元： a) 防渗系统、渗滤液收集和导排系统；b）雨污分流系统；c）分析化验与环境监测系统；d）公用工程和配套设施；e) 地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。 5.1.5 贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验 室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工 防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。	场区进行雨污分流，在场区周边设置截排沟，矸石转运场为全封闭式。矸石及时清运，减少在场区堆存时间。地面采用防渗水泥铺筑，使其渗透系数降至 1×10^{-7}cm/s 以下，或参照 GB16889 执行。	符合
7	5.2.1 当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。5.2.2 当天然基础层不能	项目区矸石转运场所在地层天然基础层饱和渗透系数 5.7870×10^{-5}cm/s，厚度不小于 0.75m，地面将采用防渗水泥铺筑，	符合

	满足 5.2.1 条防渗要求时，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，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。	使其渗透系数降至 1×10^{-7}cm/s 以下。	
8	9 封场及土地复垦要求 9.1 当贮存场、填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。9.2 贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度， 防止雨水侵蚀。9.3 Ⅰ类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。9.4 Ⅱ类场的封场结构应包括阻隔层、雨水导排 层、覆盖土层。覆盖土层的厚度视拟种植物种 类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。9.5 封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。9.6 封场后的贮存场、填埋场应设置标志物， 注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。9.7 封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理既可稳定达标排放。 9.8 封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。9.9 贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB 36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB 15618 的要求。9.10 历史堆存一般工业固体废物场地经评估确保环境风险可以接受时，可进行封场或土地复垦作业。	本项目将按要求实施封场和土地复垦。	符合

四、关注的主要环境问题

龙拢煤矿评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的环境敏感区域，涉及的环境敏感目标主要为大舍河、大舍村、小阿舍村。本次环评主要分析采煤导致的地表沉陷对生态、地下水和地表水的影响，并提出环境保护措施与污染防治对策。对项目产生的矿井水、生活污水及矸石的综合利用进行可行性分析；对污染物达标排放的可靠性和污染防治措施的可行性进行分析。

五、环境影响报告书的主要结论

龙拢煤矿是师宗县鸭子塘煤炭矿区（东区）规划的扩建矿井之一，项目建设符合矿区总体规划和规划环评相关要求，符合高产、高效、高技术含量的现代化生产的产业政策要求；属于瓦斯矿井，矿井产出原煤入选煤厂洗选，最终提供优质产品煤；煤矿产生的矿井水处理达标后先回用，多余外排，生活污水经处理后全部回用于洗煤；矸石全部综合利用。在采用设计和评价提出的污染防治、生态保护、环境风险防范等措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，对环境影响较小。从环保角度而言，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》，2024 年 11 月 8 日修订；

（2）《中华人民共和国森林法》2019 年 12 月 28 日修订；

（3）《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订；

（4）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；

（5）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

（6）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；

（7）《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日修正实施；

（8）《中华人民共和国煤炭法》，2016 年 11 月 7 日修订；

（9）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（10）《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日；

（11）《中华人民共和国土地管理法》，2018 年 8 月 26 日修正；

（12）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；

（13）《中华人民共和国野生动物保护法》2022 年 12 月 30 日修订；

（14）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（15）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并实施；

（16）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；

（17）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2019 年 6 月 5 日修订；

（18）《中华人民共和国噪声污染防治法》2022 年 6 月 5 日施行。

1.1.2 行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

（2）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订），国务院令第 666 号，2016 年 2 月 6 日；

（3）《中华人民共和国自然保护区条例》（修改），国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日；

（4）《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日；

（5）《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行；

（6）《地质灾害防治条例》，国务院令第 394 号，2011 年 3 月 5 日起施行；

（7）《公路安全保护条例》，国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行。

1.1.3 部门规章

（1）《关于发布<矿山生态环境保护与污染防治技术政策>的通知》，环发〔2005〕109 号；

（2）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部环发〔2012〕77 号，2012 年 8 月；

（3）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；

（4）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会第 18 号，2015 年 3 月 1 日；

（5）《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》，环办函〔2015〕389 号，2015 年 3 月 30 日；

（6）《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》的通知，国家发展改革委等 9 部委，发改环资〔2016〕1162 号；

（7）《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》，环境保护部，环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日；

（8）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅 国务院办公厅印发，2017 年 2 月 7 日；

（9）《环境影响评价公众参与管理办法》，生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日起施行；

（10）《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、生态环境部、工业和信息化部，2019 年第 8 号，2019 年 8 月 28 日）；

（11）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发改委第 7 号令，2023 年 12 月 27 日；

（12）《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 11 月 4 日；

（13）生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告，公告 2020 年第 54 号，2020 年 11 月 25 日；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，生态环境部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日；

（15）《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；

（16）《关于解决煤矿生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知》，发改办运行〔2021〕722 号，2021 年 9 月 17 日；

（17）《关于进一步做好保供煤矿项目环境影响评价相关工作的通知》，环办环评函〔2021〕482 号，2021 年 10 月 21 日；

（18）生态环境部关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告，公告 2021 年第 82 号，2021 年 12 月 31 日。

（19）《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》，发改环资〔2024〕226 号，2024 年 2 月 23 日；

（20）《国家危险废物名录（2025 版）》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号，2025 年 1 月 1 日起施行；

（21）《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，环土壤〔2019〕25 号，2019 年 3 月 28 日起施行；

（22）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规〔2017〕4 号，2017 年 5 月 12 日施行；

（23）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018 年 6 月 16 日；

（24）《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2024 年第 28 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

（25）生态环境部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源

部、住房城乡建设部、农业农村部联合发布，关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知》，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 11 月 6 日；

（26）《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。

1.1.4 地方性法规

（1）《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；

（2）《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）；

（3）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的建设项目目录（2024 年本）》的通知，云环通〔2024〕75 号；

（4）《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）；

（5）《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；

（6）《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实施方案的通知》，云煤整治办[2020]11 号；

（7）《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；

（8）《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；

（9）《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；

（10）《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于加快推动煤炭产能释放的通知》，云煤整治办[2021]6 号，2021 年 9 月 30 日；

（11）“关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知”，云发改基础[2022]894 号，2022 年 8 月 19 日；

（12）《关于加快推进保供煤矿手续办理有关工作的通知》（云能源煤炭[2022]333

号），2022 年 12 月 7 日；

（13）《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；

（14）《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；

（15）《云南省陆生野生动物保护条例》，2014 年 7 月 27 日起施行；

（16）《云南省地质环境保护条例》，2015 年 9 月 25 日起施行；

（17）《云南省环境保护条例》，2024 年 11 月 1 日施行；

（18）《云南省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（19）《云南省生物多样性保护条例》，2019 年 1 月 1 日；

（20）云南省人民政府办公厅关于印发《云南省产业高质量发展三年行动计划（2023-2025 年）》的通知；

（21）《云南省地下水污染防治实施方案》（2020 年 3 月 26 日印发）；

（22）《云南省固体废物污染环境防治条例》，2023 年 3 月 1 日起施行;

（23）《云南省土壤污染防治条例》，2022 年 5 月 1 日。

1.1.5 行业、地方规划

（1）《云南省水功能区划（2014 年修订）》，云南省水利厅；

（2）《云南省生态功能区划》，云南省环境保护厅，2009 年 9 月 7 日；

（3）《云南省主体功能区规划》，云政发[2014]1 号，云南省人民政府，2014 年 1 月 6 日；

（4）《云南省“十四五”生态环境保护规划》，云环发[2022]13 号，2022 年 4 月 8 日；

（5）《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》，云环通[2022]120 号，2022 年 7 月；

（6）《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》，2024 年 5 月 21 日起施行；

（7）曲靖市整治煤炭行业煤矿清单承诺书；

（8）《云南省师宗县鸭子塘煤炭矿区(东区)总体规划》（2023）；

（9）《云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区(东区)总体规划环境影响报告书》（2023）；

（8）《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》；

（9）《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案(2023 年)》。

1.1.6 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·土壤环境》（HJ 964-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ 19-2022）；

（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）《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；

（11）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，2017 年 5 月；

（12）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》（2019 年）；

（13）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（14）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

（15）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

（16）《矿井水综合利用导则》（GB/T 41019-2021）。

（17）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

（18）《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；

（19）《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）；

（20）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942—2018）；

（21）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；

（22）《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）；

（23）《商品煤质量 民用散煤》（GB 34169-2017）；

（24）《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018）；

（25）《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T 31392-2022）。

1.1.7 设计资料

（1）师宗县方盛矿业有限公司关于开展项目环境影响评价的委托书 2025 年 5 月；

（2）《云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区（东区）总体规划》，昆明煤炭设计研究院有限公司，2023 年；

（3）《云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区（东区）总体规划环境影响报告书》，昆明煤炭设计研究院有限公司，2023 年；

（4）《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目初步设计》，昆明煤炭设计研究院有限公司，2025 年 5 月；

（5）《云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告》，云南三源地质勘查有限公司，2022 年 2 月；

（6）《关于〈云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告〉（2022 年）矿产资源储量评审备案的复函》（云自然资储备函〔2023〕10 号）；《〈云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告〉（2022 年）矿产资源储量评审意见书》（云地科资矿评储字〔2023〕4 号）；

（7）《环境质量监测报告》，云南中科检测技术有限公司，2025 年 5 月。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

本项目环境影响评价目的是以矿区总体规划为指导，结合煤炭工业科技进步和环境保护的最新进展，贯彻“预防为主和清洁生产”的环境管理方针，推行生态工业和循环经济的理念；查清项目所在地区的环境质量现状与生态现状；针对煤炭资源开发、加工和贮运工程特点和污染特征，预测项目建设对环境可能造成的不良影响；从保护矿区生态、污染控制、提高资源循环利用率上寻求对策。同时为项目实现优

化设计、合理布局以及环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价指导思想及原则

（1）依据国家及地方有关环保法规、环境影响评价技术规定等，结合项目特点和环境特征，力求客观、公正、详实地进行评价工作。

（2）贯彻“以人为本”和“可持续发展”的理念，结合当地客观实际情况，提出可行的环境保护措施，把矿井建设成为“高产高效”、“环境友好”的新型现代化、绿色矿山。

（3）根据项目工程组成、环境影响特点及所在区域环境特征，评价重点围绕煤炭开发生态环境、地下水和地表水环境、固体废物环境影响等重点评价内容开展工作。

（4）鉴于井田面积不大、矿井服务年限有限（23.2 年），结合矿井开发规划，评价中本着“远粗近细”、“注重过程”的原则，生态影响和生态复垦工作重点以首采区为主，其他采煤区域仅给出原则性生态恢复方案。

（5）本项目配套瓦斯发电为单独立项项目、单独环评，本次环评不再进行评价。

（6）报告书编写力求简洁、明了、重点突出、内容突出；评价结论客观、准确；环保措施实用性和可操作性强。

1.3 评价构思及评价时段

龙拢煤矿现有采矿证划定矿区范围面积为 1.9402km^2，根据《初步设计报告》，煤矿全矿划分为 1 个水平，3 个采区。

本次评价将针对项目工业场地、井筒及辅助设施等的不同，分时段和分场地进行预测、分析。评价时段为建设期、矿井生产期。

1.4 环境影响识别

为使龙拢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

龙拢煤矿所在地区的环境条件对矿井开采的主要制约因素为：气候资源、地形地貌、矿产资源、环境质量现状、人群分布、土地资源及环境敏感点等。

（2）自然环境

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，有可能引发地表沉陷，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。

煤矿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别敏感保护目标的制约，不涉及生态红线，永久基本农田。矿区范围内不涉及公益林。

（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（大舍河）、环境空气质量、声环境质量能满足相应环境标准，区域地表水环境有一定制约因素。外环境对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
气候资源	轻度
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
农田基本建设	轻度
地表水水质	—
环境空气质量	轻度
声环境质量	中度
土壤环境质量	轻度

生态红线	重度

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井下开采，矿井开采过程中的主要负面影响为生产性粉尘对大气环境的影响；矿井水、工业场地生产废水经过达标处理后先进行回用，多余部分外排，生活污水处理达标后全部回用，不外排，对矿山所在地周边水环境影响轻微；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，评价初步识别出矿山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
自然环境	地表水环境		-1	-1
	地下水环境		-2	-2
	土壤理化性质		-1	-1
	矿产资源		-3	-3
	地形、地质		-2	-2
生态环境	野生动植物		-1	-1
	水生生物		-1	-1
	植被		-1	-1
	水土流失		-3	-3
	土地利用		-1	-1
环境质量	地表水水质		-3	-3
	大气环境质量		-2	-2
	声环境质量		-2	-2
	土壤环境质量		-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	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
矿井扩建期	地表水水质						◆
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	土壤理化性质		◆	◆		◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	
	土地利用		◆		◆	◆	
矿井生	地表水环境						◆
	地下水环境		◆		◆	◆	
	大气环境质量		◆	◆		◆	

时段	影响性质 / 环境要素	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
产期	声环境质量		◆	◆		◆	
	土壤理化性质		◆		◆		◆
	矿产资源		◆		◆	◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	◆
	植被		◆	◆		◆	◆
	土地利用		◆	◆	◆	◆	◆

表1.4-4　　主要排污环节与环境要素相关表

生产活动 / 环境要素		水	气	声	固废	生态	土壤
煤炭开采	开采及巷道掘进	◆		◆	◆	◆	
	矸石运输		◆	◆			◆
	矸石转运	◆			◆	◆	◆
	煤的储、装、运		◆	◆			◆
	井下通风		◆	◆			◆
辅助生产	工业场地	◆				◆	
	机修间	◆		◆			
	选煤车间	◆		◆	◆		◆
	瓦斯抽放		◆	◆			
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　　工程项目的主要污染因子

环境要素		生态环境	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、地表植被		SS、COD、氟化物等	中低频噪声	矸石
	煤、矸石运输		扬尘		中低频噪声	
	煤储、装、运		扬尘		中低频噪声	
	矸石堆放	占用土地	扬尘	SS		矸石
	井下涌水			SS、COD 等，地下水位、水量	中低频噪声	
	井下通风		粉尘		中高频噪声	
辅	坑木房				中高频噪声	

环境要素		生态环境	大气环境	水环境	声环境	固废
助生产	工业场地			COD、SS		矸石
	煤转运皮带		粉尘			
	机修车间			SS、石油类	中低频噪声	废机油
	机车充电房					废电瓶
	洗煤车间		粉尘		中高频噪声	
	瓦斯抽采泵		瓦斯			
	储煤、矸石运输、装卸		粉尘			
	原煤仓		粉尘		中低频噪声	
	排污管线	占用土地				
生活设施	食堂		油烟废气	含油废水		生活垃圾
	浴室			COD、SS、BOD_5、NH_3-N		
	职工宿舍			COD、SS、BOD_5、NH_3-N		生活垃圾

表1.4-6　　生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、 种群结构、行为等	施工期	直接、间接	短期、可逆	中
		运行期	直接、间接	短期、可逆	弱
重要生境	生境面积、质量、连通性等	/	/	无	/
		/	/	无	/
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	直接、间接	短期、可逆	弱
		运行期	间接	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	直接	短期、可逆	中
		运行期	直接、间接	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	直接	短期、可逆	弱
		运行期	间接	长期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	/	/	无
		运行期	/	/	无
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	直接、间接	短期、可逆	弱
		运行期	/	/	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	施工期	/	/	无
		运行期	/	/	无

1.4.4 评价因子的确定

（1）环境质量现状评价因子

环境质量现状评价因子见表 1.4-7。

表1.4-7　　环境质量现状评价因子

地表水环境	水温、pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、TP、锌、LAS、总汞、镉、Pb、Cr^{6+}、总砷、硫化物、氟化物、铁、锰、挥发酚、石油类
声环境	昼、夜间等效连续 A 声级
空气环境	SO_2、$PM_{2.5}$、NO_2、PM_{10}、O_3、CO、TSP
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、铁、锰、砷、铅、六价铬、锌、汞、总铬、总镉、菌落总数、总大肠菌群
生态环境	以自然植被为主的自然生境面积、质量等；重要物种的分布范围、种群数量、种群结构等；生态系统现状、植被覆盖度、生态系统功能等；以生态保护红线为主的生态敏感区主要保护对象及其生态功能等；土地利用结构等
土壤环境	场区内 GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目，场区外耕地 GB15618-2018 表 1 中 8 项基本项目

（2）环境影响评价因子

环境影响评价因子见表 1.4-8。

表1.4-8　环境影响评价因子

生态环境	土壤侵蚀、土地利用、地貌类型等
地表水	COD、Fe、Mn、SS、氟化物、NH_3-N
地下水	COD、氟化物、钡、锰
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，生活污泥，废机油等危废
土壤环境	pH、砷、含盐量

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 生态环境评价

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），井工矿占地范围按地面工程占地范围计算，龙拢煤矿升级改造项目新增占地面积小，总占地面积为 9.20hm^2。井田范围内土地利用类型主要为林地和耕地，地下开采主要表现为地表沉陷及裂缝。根据现场踏勘及叠图分析，井田范围内及评价范围均不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等生态敏感区，矿区及项目占地不涉及公益林，矿区内有少量天然林，井工开采不会导致矿区土地利用类型发生明显改变。按照 HJ19-2022 要求，地下水水位影响范围内有公益林，本项目及评价范围均不涉及重要生境和生态保护红线等生态敏感区，本项目仅对生物多样性做评价，确定本项目生态环境评价工作等级为二级。

表1.5-1生态影响评价等级判定表

等级判定原则	本项目	评价等级判定
6.1.2 按以下原则确定评价等级：		
a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然 遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	
b)涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	
c)涉及生态保护红线时，评价等级不低于 二级；	不涉及	
d)根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于	
E)根据 HJ 610 、HJ 964 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，生态影响评价等级不低于二级；	地下水水位影响范围内有公益林	二级
f)当工程占地规模大于 20 km^2 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定；	占地 8.85hm^2＜20 km^2	
g)除本条 a) 、b) 、c) 、d) 、e) 、f)以外的情况，评价等级为三级；		
h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。		二级
6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	不涉及	
6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	不涉及水生生态影响	
6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	煤矿地处山区，预测地表沉陷值较区域山形起伏值较小，不会导致矿区土地利用发生明显改变	不上调
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	不属于	
6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	不涉及	

6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不属于	
评价等级判定		二级

（2）评价范围

以煤矿开采后可能影响的范围作为生态环境影响评价范围。本次生态评价范围综合项目开采地面沉陷影响范围、矿区地质灾害评估范围、工业场地范围、地下水疏干影响范围，将生态影响评价范围沿矿界外扩 1km，总面积约为 1122.66hm^2。本次确定的评价范围涵盖了项目建设和资源开采所产生的生态影响的区域。

1.5.2 地表水评价

根据环境质量现状监测结果，大舍河水质达标，无超标因子。此外，本矿矿井水原水水质中第一类污染物均未超出《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值，也未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，不属于涉重项目。因此，本环评拟根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 注 1 的要求进行地表水评价等级判定。

根据项目水量平衡，旱季最大排放量为 623.69m^3/d，雨季最大排放量为 1493.81m^3/d，均小于 20000m^3/d，但大于 200m^3/d。排放的水污染物当量数计算见下表。

表1.5-1　　煤矿第一类水污染物数当量

污染物	汞	砷	铅	镉	六价铬	总铬
排放量 kg/a	0.0313	0.0939	0.0704	0.0391	3.1300	0.0861
当量值 kg	0.0005	0.02	0.025	0.005	0.02	0.04
当量数 W	62.60	4.70	2.82	7.83	156.50	2.15
合 计	236.59					

注：低于检出限的污染物按检出限 50%计，按最大排放量计。

表1.5-2　　煤矿第二类污染物数当量　单位：t/a

污染物	SS	COD	石油类	锰	合计
排放量 t/a	3223	6239	10.7	1.79	/
当量值 kg	4	1	0.1	0.2	/
当量数	805.75	6239	107	8.95	7160.7
排序结果	3	1	2	4	
最大当量数	6000＜7160.7＜600000				

根据表 1.5-1、1.5-2 计算结果，煤矿第一类、第二类水污染物当量数最大的污染物为 COD，Wcod=6239，结合项目排水量 200m^3/d＜Q_{max}=1491.5m^3/d＜20000m^3/d，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水评价工作等级定为二级。

（2）评价范围

本项目评价范围为大舍河主工业场地上游 500m 至辅助工业场地煤矿排污口下游 2500m，总长度约 4.42km。地表水评价范围起点坐标为 E103°58′55.32″，N25°58′30.25″，止点坐标为 E104°0′54.54″，N25°59′24.10″。

1.5.3 地下水评价

（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。

经调查，矸石转运场地下水评价范围内无集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源等地下水环境敏感区，属不敏感区；煤矿所涉及水文地质单元分布有大舍村水井、小阿舍村水井两个饮用水井，属备用分散式水源，地下水环境较敏感。矿区漏失影响评价范围不涉及集中式饮用水水源、特殊地下水资源等其他地下水环境敏感区。

煤矿地下水环境评价等级划分见表 1.5.3-1。

表1.5.3-1　　煤矿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		
煤矿所在水文地质单元	较敏感	III 类，三级评价		

根据表 1.5.3-1，本项目采矿工程、矸石转运场地下水环境评价等级确定为三级。

（2）评价范围

考虑井下开采导致的地下水漏失影响半径（2018.11m），污水处理站、矸石转运场污染区域，及矿区地下水控制单元，确定 II 类工程调查和评价范围为工业场地所在

四周分水岭和河流合围水文地质单元，总面积约 0.52km^2；III 类工程调查及评价范围为含煤地层（P_3l）及卡以头组（T_1k）地层，矿区东侧以卡以头组（T_1k）地层和漏失影响半径为界，南侧以片区地下水最低基准面（小迫干溪沟）和 F_3 断层为界，西侧以龙潭组（P_3l）地层、卡以头组（T_1k）地层和漏失影响半径为界，北侧以龙潭组（P_3l）地层边界为界，总面积约 8.9km^2 的水文地质单元。地下水评价范围图基于《云南省师宗县鸭子塘煤矿区东区地质勘查成果总结报告》中 1:10000 区域水文地质图绘制。地下水评价范围见附图 1.5-2。

1.5.4 环境空气评价

（1）评价工作等级

本项目运营期采用太阳能热泵热水机组供热，不设置锅炉，煤炭出井至储煤场地面采用皮带输送，煤炭储存采用地面储煤场，储煤场设轻钢结构彩钢瓦屋面并将四面封闭，留设运输通道，外运采用汽车外运，汽车运至辅助工业场地储煤场，再通过皮带机进入洗选车间，辅助工业场地储煤场及洗选车间设轻钢结构彩钢瓦屋面并将四面封闭。煤矸石临时贮存采用矸石转运场，矸石由绞车牵引矿车运输至矸石转运场，矸石转运场设轻钢结构彩钢瓦屋面并将四面封闭，留设运输通道。因此，项目主要特征污染物为风井、选煤车间、原煤煤矸石转运过程产生的粉尘。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常情况下排放量较大的主要污染源及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

表1.5-2　　评价工作等级划分情况

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max}\geqq 10\%$
二级评价	$1\%\leqq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第“5.3.2.1”条目的规定：“对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值”进行取值评价。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i

定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

估算结果见表 1.5-3，本次评价确定大气环境为二级评价。

表1.5-3　　P_{max}和$D_{10\%}$预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m^3)	C_{max} (μg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
主工业场地储煤场粉尘	TSP	900.0	55.7550	6.1950	/
辅助工业场地储煤场	TSP	900.0	62.2380	7.6931	/
矸石转运场粉尘	TSP	900.0	30.8570	3.4286	/
风井排尘	TSP	900.0	58.3300	6.4800	/
选煤车间粉尘	TSP	900.0	52.8490	5.8721	/

注：以最大时段预测结果计。

（2）评价范围

根据导则评价范围的确定要求，二级评价范围的边长一般为 5km，该项目的评价范围为以项目工业场地场界外扩边长 5km 的矩形区域，最终确定为主工业场地评价范围、辅助工业场地评价范围组成的整体范围。重点评价工业场地周边 200m 内区域，以及运煤道路两侧 100m 范围。

1.5.5 声环境评价

（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 5 dB(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），声环境评价工作等级为二级。

（2）评价范围

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

1.5.6 风险评价

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、井下突水、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。项目煤矿属高瓦斯矿井，设有瓦斯泵站进行瓦斯抽排，煤矿不设置专门的排矸场，不存在矸石场溃坝风险。

本项目辅助工业场地设置一座油脂库，存油类物质为 0.5t，设炸药库，存炸药 1t，水处理站消毒加药间，存三氯异氰尿酸（氯片）0.092t，经计算 Q=0.0386。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作级别划分标准的要求，确定本项目风险潜势为Ⅰ（见风险评价章节），风险评价不设等级进行简单分析。

表1.5-4　　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危险后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

1.5.7 土壤环境评价

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为煤炭开采工程，属于Ⅱ类项目。

生态影响型判定：区域干燥度为 1.43；地下水平均埋深大于 1.5m；土壤 pH 为 4.58～6.20；综上，属于生态影响型不敏感区；生态影响型评价等级判定为三级。

污染型判定：建设项目工业场地占地 9.20hm^2，小于 50hm^2，占地规模为中型；周边分布有耕地，土壤环境敏感程度为敏感；综上分析，污染影响型土壤环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

生态影响型以开采区及开采区外 1km 内为土壤评价范围；污染型以主工业场地和风井场地占地并外延 0.2km 的范围为土壤评价范围。

本项目大气环境、地表水环境、声环境、生态环境评价范围见附图 1.5-1。地下水评价范围见附图 1.5-2。

1.6 评价标准

根据项目区环境现状及本项目特点，确定本项目评价执行的标准如下：

1.6.1 环境质量标准

（1）地表水环境

项目区域属南盘江流域。查阅《云南省水功能区划》（2014 年修订），本区段的纳污水体大舍河为喜旧溪支流，位于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，规划水平年水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。参照喜旧溪保护要求，大舍河水质按III类水体保护。

表1.6-1　　地表水环境质量标准　单位：mg/L（pH无量纲）

项目	pH 值	石油类	硫化物	COD	六价铬	BOD_5	镉	铅
III类	6~9	≤0.05	≤0.2	≤20	≤0.05	≤ 4	≤0.005	≤0.05
项目	锰*	铁*	氟化物	砷	汞	氨氮	粪大肠菌群（个/L）	
III类	≤ 0.1	≤ 0.3	≤1.0	≤0.05	≤0.0001	≤ 1.0	≤ 10000	

注：*铁、锰标准限值来自集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

（2）大气环境

项目区域为环境空气质量二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体见表 1.6-2。

表1.6-2　　环境空气质量标准　单位：μg/m³

污染物名称		TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2
GB3095-2012	年平均浓度	200	70	70	60	40
	24 小时平均浓度	300	150	150	150	80
	1 小时平均浓度	——	——	——	500	200

（3）地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详见表 1.6-3。

表1.6-3　　地下水环境质量标准　单位mg/L（pH无量纲）

项目	pH 值	氨氮	总硬度	挥发酚	氟化物	硫化物	六价铬	砷	铅
III类	6.5～8.5	≤0.5	≤450	≤0.002	≤1.0	≤0.02	≤0.05	≤0.01	≤0.01

项目	耗氧量（COD_{Mn}法)	铜	镉	汞	铁	锰	总大肠菌群
Ⅲ类	≤3.0	≤1.0	≤0.005	≤0.001	≤0.3	≤0.1	≤3.0 CFU/100mL

（4）声环境

根据声环境功能区划，项目所在区属于2类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。见表1.6-4。

表1.6-4　　声环境质量标准　单位：Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
2	60	50

（5）土壤环境质量标准

居民区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准，其他建设用地执行第二类用地标准；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”用地标准。

表1.6-5　　农用地土壤污染风险筛选值　单位：mg/kg

污染物项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH≥7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
注:①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。					

续表1.6-5　　建设用地土壤环境质量标准　单位：mg/kg

项目	序号	污染物项目	CAS编号	第二类工业用地		第二类工业用地	
				筛选值	管制值	筛选值	管制值

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	第二类工业用地		第二类工业用地	
				筛选值	管制值	筛选值	管制值
基本项目	重金属和无机物						
	1	砷	7440-38-2	60①	140	20①	120
	2	镉	7440-43-9	65	172	20	47
	3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78	3.0	30
	4	铜	7440-50-8	18000	36000	2000	8000
	5	铅	7439-92-1	800	2500	400	800
	6	汞	7439-97-6	38	82	8	33
	7	镍	7440-02-0	900	2000	150	600
	挥发性有机物						
	8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36	0.9	9
	9	氯仿	67-66-3	0.9	10	0.3	5
	10	氯甲烷	74-87-3	37	120	12	21
	11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100	3	20
	12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21	0.52	6
	13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200	12	40
	14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000	66	200
	15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163	10	31
	16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000	94	300
	17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47	1	5
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100	2.6	26
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50	1.6	14
	20	四氯乙烯	127-18-4	53	183	11	34
	21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840	701	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15	0.6	5
	23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20	0.7	7
	24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5	0.05	0.5
	25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3	0.12	1.2
	26	苯	71-43-2	4	40	1	10
	27	氯苯	108-90-7	270	1000	68	200
	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
	29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200	5.6	56
	30	乙苯	100-41-4	28	280	7.2	72
	31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
	32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
	33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570	163	500
	34	邻二甲苯	95-47-6	640	640	222	640
	半挥发性有机物						

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	第二类工业用地		第二类工业用地	
				筛选值	管制值	筛选值	管制值
	35	硝基苯	98-95-3	76	760	34	190
	36	苯胺	62-53-3	260	663	92	211
	37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500	250	500
	38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151	5.5	55
	39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15	0.55	5.5
	40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151	5.5	55
	41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500	55	550
	42	䓛	218-01-9	1293	12900	490	4900
	43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	1.5	15	0.55	5.5
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151	5.5	55
	45	萘	91-20-3	70	700	25	255
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理，土壤环境背景值可参见导则附录 A。							

1.6.2 污染物排放标准

（1）水污染物

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，外排进入大舍河作为生态补水的矿井水相关因子应执行《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。

表1.6-6　　污染物排放标准（摘抄）

用途 / 项目	外排
SS	50mg/L
pH	6~9
COD	20mg/L
石油类	0.05mg/L
总砷	0.05mg/L
氟化物	1.0mg/L
汞	0.0001mg/L
镉	0.005mg/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水源地补充项目）
六价铬	0.05mg/L
总锌	1.0mg/L
含盐量	1000mg/L

（2）大气污染物

排气筒排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 煤炭工业大气污染物排放限值，见表 1.6-7。

表1.6-7　　煤炭工业大气污染物排放限值

污染物	生产设备	
	原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备	煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备
颗粒物	80mg/m^3 或设备去除率＞98%	80mg/m^3 或设备去除率＞98%

粉尘排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值，见表 1.6-8。

表1.6-8　　煤炭工业无组织排放限值

污染物	监控点	作业场所	
		煤炭工业所属装卸场所	煤炭贮存场所、煤矸石堆置场
		无组织排放限值(mg/m^3)（监控点与参考点浓度差值）	无组织排放限值(mg/m^3)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	1.0
SO_2		—	0.4
注：（1）周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点。			

煤矿瓦斯执行《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB21522-2024）表一中的规定，见表 1.6-9。

表1.6-9　　煤层气（煤矿瓦斯）排放限值表

受控设施	控制项目	排放限制
煤层气地面开发系统	煤层气	禁止排放
煤矿瓦斯抽放系统	高浓度瓦斯（甲烷体积分数≥30%）	禁止排放
	甲烷浓度高于或等于 8%的低浓度瓦斯（8%≤甲烷体积分数<30%）且抽采纯量≥10 m³/min	禁止排放
	甲烷浓度高于或等于 8%的低浓度瓦斯	——

	（8%≤甲烷体积分数<30%）且 抽采纯量<10 m³/min	
	甲烷浓度低于 8% 的低浓度瓦斯 （甲烷体积分数<8%）	
煤矿回风井	风排瓦斯	——

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值见表 1.6-10。

表1.6-10　　建筑施工场界环境噪声排放标准　单位：　Leq dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，见表 1.6-10。

表1.6-11　　工业企业厂界环境噪声排放标准　　单位：Leq dB(A)

类别	昼夜	夜间
2 类区标准	60	50

（4）固体废物

矸石临时堆放按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中有关规定和相关要求执行。危险废物暂存按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求执行。

1.6.3 其他标准

（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。

表1.6-12　　浸出毒性鉴别标准　单位：mg/L

项目	铜 (以总铜计)	锌 (以总锌计)	镉 (以总镉计)	铅 (以总铅计)	总铬	铬 (六价)
标准值	100	100	1	5	15	5
项目	烷基汞	汞	铍	钡	镍	总银

		(以总汞计)	(以总铍计)	(以总钡计)	(以总镍计)	
标准值	不得检出	0.1	0.02	100	5	5
项目	砷 (以总砷计)	硒 (以总硒计)	无机氟化物 (不包括氟化钙)		氰化物(以 CN^-计)	
标准值	5	1	100		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）煤矸石属性类别鉴别

煤矸石属性类别鉴别按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 3.6 条、3.7 条进行。

表1.6-13　　煤矸石属性类别鉴别（污水综合排放标准：一级）mg/L，pH无量纲

项目	总汞	烷基汞	总镉	总铬	六价铬	总砷
标准值	0.05	不得检出	0.1	1.5	0.5	0.5
项目	总铅	总镍	总铍	总银	总铜	总锌
标准值	1.0	1.0	0.005	0.5	0.5	2.0
项目	pH	化学需氧量(COD)	氟化物	总氰化物	总锰	
标准值	6~9	100	10	0.5	2.0	

（4）回用水标准

矿井水处理后部分回用，剩余外排至大舍河。回用于井下降尘、消防的执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016 规定的井下消防洒水水质标准；回用于地面道路降尘、清扫和场地绿化的执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫、绿化标准。外排的执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

表1.6-14　　矿井水回用执行标准（摘抄）　单位：mg/L

项　目	煤矿井下消防、洒水设计规范	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》
	井下消防洒水水质标准	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6.0~9.0	6.0~9.0
色度	—	30
嗅	—	无不快感
水温/℃	—	—

悬浮物	<0.3mm	—
浊度（NTU） ≤	5	10
溶解性总固体 ≤	—	1000（2000）[a]
BOD_5（mg/L） ≤	10	10
COD_{cr}（mg/L） ≤	—	—
氨氮（mg/L） ≤	—	8
阴离子表面活性剂 ≤	—	0.5
溶解氧（mg/L） ≥	—	2.0
总氯（mg/L） ≥	—	1.0（出厂），0.2[b]（管网末端）
总大肠菌群/（个/L）≤	3	—
氯化物以（以 Cl^-计）（mg/L） ≤	—	350
硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）（mg/L） ≤	—	500
大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU//100mL）	—	无[c]

生活污水处理后全部回用于洗煤，执行《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洗煤用水水质标准，具体见表 1.6-15。

表1.6-15　　生活污水回用执行标准（摘抄）

项目		选煤用水
悬浮物含量	洗煤生产补充水（mg/L）	≤400
	循环水（g/L）	50-100
悬浮物颗粒（mm）		＜0.7
pH 值		6-9
总硬度（mg/L）		＜500

（5）土壤侵蚀标准

矿区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL-190-2007），土壤水力侵蚀的强度分级标准见下表。

表1.6-16　　土壤水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 [t/（km^2·a）]	平均流失厚度（mm/a）
微度	＜200，＜500，＜1000	＜0.15，＜0.37，＜0.74
轻度	200，500，1000～2500	0.15,0.37,0.74～1.9
中度	2500～5000	1.9～3.7
强烈	5000～8000	3.7～5.9

极强烈	8000～15000	5.9～11.1
剧烈	＞15000	＞11.1
注：本表流失厚度系按土的干密度 1.35g/cm^3 折算，各地可按当地土壤干密度计算。		

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、土壤环境影响分析、环境风险分析、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，使井田水土流失加剧，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，地表溪流漏失等，对村民生活造成不良影响，水环境影响评价也将作为本次评价的重点内容。项目产生的噪声、扬尘和粉尘会给周边环境和居民造成不利影响，也将作为本次评价的重点内容。

综上所述，本评价重点为：矿井采煤产生的地表沉陷对生态环境的影响评价、水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价等。

1.8 环境保护目标

1.8.1 环境敏感点

据现场调查，评价范围内地表无铁路、高速公路等大型建（构）筑物及水库、水电站等；所设评价范围内无自然保护区、风景名胜区、自然遗产地、饮用水源保护区、生态红线等生态敏感区。矿区不占用基本农田、公益林、天然林，矿区内有天然林分布。

项目附近环境敏感点主要是工业场地周边居民点、井田周边水井，项目区附近的地表水体水大舍河（属Ⅲ类水体）、小迫干溪沟。矿区周边的大舍村和小阿舍村供水主要来源于自来水，由阿宜格水库提供，农村集中供水管网已经铺设投入使用，

大舍村水井、小阿舍村水井现作为部分大舍村居民及小阿舍村居民备用水源。距离项目工业场地最近的村庄为大舍村和小阿舍村。

本项目主要环境保护目标见图 1.8-1。

表1.8-1　　评价范围内生态、地下水、地表水保护目标表

类别	保护目标	保护内容	环境功能
地表水	大舍河	属私庄小河上游段，发源于矿区南西部的小迫干、大小迫干一带，由南西向北东流经矿区北部外围，最终流入妥者河，区内最大流量0.26m³/s，最小流量为0.04m³/s，约200m从辅助工业场地内地下涵管流过，于矿区东北侧5km处汇入九龙河，流经矿区第四系（Q）。	《地表水环境质量标准》III类标准
	小迫干溪沟	发源于矿区南东部小迫干一带，由南西向北东经矿区东部边缘，在矿区北东角小阿舍村东侧汇入大舍河，属大舍河支流。溪沟流量一般为0.02~0.46m³/s，旱季有时还会断流，流经矿区永宁镇组（T_1y）、飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l）等砂泥岩地层。	
地下水	区域含水层	矿区所在区域第四系（Q）碎石土、砂砾石松散孔隙含（透）水层、三叠系下统永宁镇组第一段(T_1y^1)灰岩岩溶裂隙中等-强含水层、三叠系下统飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统卡以头组（T_1k）砂岩裂隙弱含水层、二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层	/
	大舍村水井	位于矿区外，主工业场地西侧约400m，出露于龙第四系（Q），出露标高+1925m，流量在0.02~0.45L/S 之间，大舍村农村集中供水管网已经接入，部分大舍村居民将其作为备用水源。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	小阿舍村水井	位于矿区外，辅助工业场地东侧约300m，出露于二叠系上统龙潭组（P_3l）第一段，出露标高+1920m，流量3.15L/S，小阿舍村农村集中供水管网已经接入，部分小阿舍村居民将其作为备用水源。	
	W003	矿区南端,现状未利用，补给地表水,出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。	
	W129	位于矿区外西南侧，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区外，处于地下水疏干影响地面投影范围内。	
	W130	泉点位于矿区内南部，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。	
	W131	泉点位于矿区内南部，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。	
	W136	泉位于矿区内西部，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。	
	W107	W107泉位于矿区外东北侧，出露于第四系（Q）地层中，处于大舍河左岸，不在采区上方，在地下水漏失影响范围内。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要来自北侧山体。该片区第四系（Q）地层上覆于龙潭组（P_3l）地层，与煤系地层有直接水力联系，故W107泉受威胁较大，存在漏失可能。	
	W18	W18泉位于矿区外南侧，处于地下水疏干影响地面投影范围内。该泉出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于北侧和西侧山坡处，出露地层也为飞仙关组二段（T_1f^2）。推测其水量受影响较小，漏失可能性小。	
	W16	W16、W17泉均位于矿区外南侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。两泉出露于永宁镇第二段（T_1y^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。	
	W17		

	W148	W148 泉位于矿区外西侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。该泉出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，处于 F_9断层东侧，推断是飞仙关组二段裂隙水在断层阻隔下出露形成，水源主要来自南侧山体。	
	W102 W103	W102、W103 泉均位于矿区外西北侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响范围内。两泉出露于龙潭组（P_3l）地层中，均处于大舍河左岸。两泉主要接受大气降水补给，补给区主要来自北侧山体，与煤系地层有直接水力联系，故两泉受威胁较大，存在漏失可能。	
	W48 W49	W48、W49 泉位于矿区外西侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。两泉均出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。	
	W164	W164 泉位于矿区外西南侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。出露于永宁镇第二段（T_1y^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。	
生态	公益林	评价范围内国家级公益林 137.14hm^2，省级公益林 31.54 hm^2，工业场地不涉及占用，矿区范围内也无公益林分布。	
	基本农田	评价范围内基本农田 149.44 hm^2，工业场地不涉及占用，矿区范围内无基本农田分布。	
	天然林	评价范围内天然林 206.70 hm^2，工业场地不涉及占用，矿区内分布有天然林 25.50 hm^2。	
	重要野生物种及原生植被	评价范围内国家二级保护动物 5 种：白腹锦鸡、普通鵟、领角鸮、红隼和游隼；受胁动物两种：王锦蛇和黑眉锦蛇；特有 6 种：横纹龙蜥、昆明龙蜥、八线腹链蛇、华西雨蛙、滇蛙和昭觉林蛙。国家二级保护野生植物 1 种红椿，CITES 附录Ⅱ植物 1 种见血青，受胁植物 1 种珍珠荚蒾。矿区内有重要物种见血青。原生地带性植被（温凉性硬叶常绿栎林、栎类萌生灌丛）。	
	文物古迹	大舍村以北永垂不朽纪念碑,距离矿区最近直线距离 314m；大舍村以南李琼墓，距离矿区最近直线距离约 402m	
	村庄	大舍村（1369 户，5406 人）：位于主工业场地以北，位于煤层露头线以外，其余1333 户位于矿界外， 距离工业场地最近距离约200m。与工业场地位高差-10m；位于1号风井北部，最近距离约220m，高差-20m。	
		小阿舍村（84 户 331 人）：分布于矿区北侧，辅助工业场地东侧和东北侧，与场地东北边界最近距离为 50m，有 5 户，约 20 人，位于矿区内，不在采区内，距离采区边界约 176m,距离储煤及矸石转运场 151m，距离风井(风机)108m。	
	地表水体	大舍河、小迫干溪沟	
	水文地质环境	矿区所在区域第四系孔隙含水层（Q）、三叠系下统永宁镇组第一段（T_1y^1）灰岩岩溶裂隙中等-强含水层、三叠系下统飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统卡以头组（T_1k）砂岩裂隙弱含水层、二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层的水质、水量和水位	
	耕地	评价范围耕地， 耕地总面积 1221.48hm^2，评价范围内永久基本农田 149.44 hm^2	
	林地	评价范围内的乔木林地 565.17hm^2、灌木林地 23.84hm^2。	
土壤	耕地	污染型：分布于主工业场地北侧，旱地，评价范围内分布面积约 0.20hm^2；分布于辅助工业场地四周，旱地，评价范围内分布面积约 2.77hm^2；评价范围内分布总面积约 2.97hm^2。	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中“其他”用地标准
		生态影响型：开采影响区，并结合土壤的生态影响调查范围（1km）圈定的合围区域的土壤酸碱度、含盐量等。	/

表1.8-2 龙拢煤矿环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	*Y*					
大舍村（1369 户 5406 人）	103.988323	24.980580	村庄居民	大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；	主工业场地北侧	距离主工业场 130m
小阿舍村（84 户 331 人）	103.997180	24.985275				辅助工业场地北侧、2 号风机东侧	距离辅助工业场北侧 20m，距离 2 号风机东侧 72m
私庄村（72 户 302 人）	104.006409	24.987108				辅助工业场地东北侧	距离辅助工业场地 893m
大普安村（386 户 1712 人）	103.976454	24.971119				主工业场地西南侧	距离主井工业场 1180m
小普安村（165 户 730 人）	103.989801	24.965498				主井工业场地南侧	距离主井工业场 1120m

表1.8-3 龙拢煤矿声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）
		X	*Y*	*Z*				
1	大舍村（1369 户，5406 人）	103.98	24.98	3	130	N	2 类	隶属于师宗雄壁镇大舍村委会，房屋为砖混楼房，评价范围内约有 21 户/83 人，现状噪声以交通噪声、社会噪声、工矿企业噪声为主。与主要产噪设备 1 号风井距离约为 180m、与绞车房距离约为 210m、与机修间距离约 350m、与瓦斯抽放站距离约为 200m、与空压机房距离约为 300m、与坑木加工房距离约为 360m。
2	小阿舍村（84 户 331 人）	147.2	19.5	3	20	NE	2 类	隶属于师宗雄壁镇小阿舍村委会，房屋为砖混楼房，评价范围内约有 18 户 70 人，现状噪声以交通噪声、社会噪声、工矿企业噪声为主。与主要产噪设污水处理站距离约为 45m、与洗煤车间距离约为 100m 、与空压机房距离约为 130m、与瓦斯抽放站距离约为 75m 、与通风机房距离约为 72m、与绞车房距离约为 20m。

1.8.2 环境保护目标

生态环境：以评价范围内村庄、耕地、林地、公路、动物、植物与植被等为保护目标。工程建设区植被得到恢复，宜林宜草地全部绿化。

地表水：不因工程的建设而使地表水水域功能发生改变，保持大舍河原有水域功能，不降低其水质质量。

地下水：不因工程的建设而降低地下水环境质量，或使当地水资源利用情况发生改变。

环境空气：工程的建设及运营不使周边环境空气受到污染，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

声环境：在煤矿开采过程中，采取噪声防治措施，使环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

土壤环境：居民区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准，其他建设用地执行第二类用地标准；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”用地标准。

1.9 评价工作程序

本环评在现状监测和调查收资基础上，采用类比和模式法进行环境影响预测评价；主要针对煤矿开采过程中的环境和关心目标，做出明确的影响程度和范围结论。工作程序详见图 1.9-1。

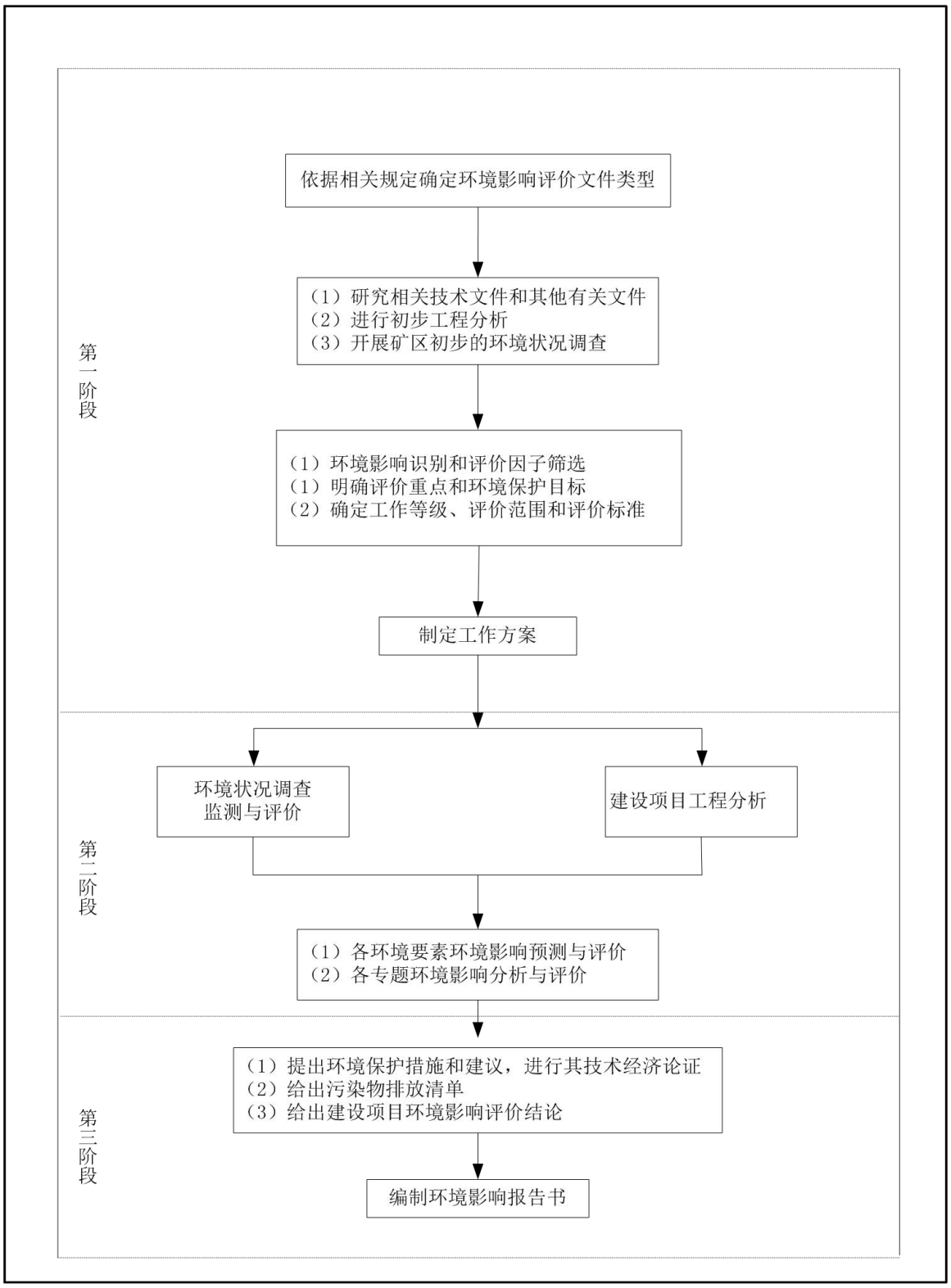


图 1.9-1　环评工作程序图

2 项目工程概况

2.1 地理位置

师宗县龙拢煤矿位于云南省师宗县城350°方位，平距17.5km，地处师宗县雄壁镇小阿舍村民委员会境内。其地理坐标极值(54坐标系统3°带)为:东经:103°59'41"~104°00'00"，北纬:24°58'47"~24°59'07"。

有T46县道（柏油公路）从矿区北部通过，煤矿有进场道路与之相连，东至罗平县城46km，北至曲靖市65km，往西到阴凉箐有25km砂石路与324国道相接，南昆铁路通过师宗车站，师宗到昆明178km，至曲靖市111km，交通较为便利。煤矿地理位置图见图2.1-1。

2.2 原有工程概况

2.2.1 原龙拢煤矿

2.2.1.1 工程历史沿革

龙拢煤矿始建于1991年，原名小阿舍村矿，1992年投入生产能力为3万t/a，后生产能力扩大到6万t/a。采矿许可证，证号：5300000630315；矿区面积0.2616km^2，设计生产规模6万t/a。

2005年师宗县煤炭工业管理局出具了关于师宗县大冲沟煤矿等32矿矿井改扩建建设项目的安排意见，该意见中龙拢煤矿建设规模扩大为9万t/a。2008年9月，云南省发改委以“云发改能源[2008]2385号”文作出批复，龙拢煤矿生产能力由6万t/a改建成9万t/a。由于历史原因，煤矿9万t/a改扩建工程仅封闭式储煤及矸石转运场、矿井水处理站，其余地面设施和井下均未建设实施，生产规模仍为6万t/a。

2015年根据云煤整审[2015]6号文“云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室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(第四批)，龙拢煤矿为整合重组类矿井，以龙拢煤矿为整合主体整合相邻盛宏煤矿及部分空白零星资源，批复龙拢煤矿转型升级后生产规模为45万t/a，转型升级之后矿界2.615km²。由于转型升级方案规划的龙拢煤矿2.615km^{2}的整合矿区范围暂未取得国土资源部门的划定矿区范围批复，依据《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于推进煤炭产业转型

升级煤矿项目实施有关事项的通知》（云煤整顿办[2015]4 号）第三条：“煤炭产业转型升级方案中保留且需增扩资源的煤矿项目，可实行一次设计整体推进。即对于需增扩资源的兼并重组主体煤矿，可以在原有效的采矿许可证范围内或批复划定的矿区范围内按照转型升级规模开展项目核准和设计等工作，取得开工备案后按程序和要求实施，待新增矿区范围取得国土资源部门划定矿区范围批复后，再按程序对项目设计进行调整审批”。为贯彻落实“云煤整审[2015]6 号”文件精神，积极建设机械化、信息化、现代化的煤矿企业，加快推进龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目的开展，按照云煤整顿办[2015]4 号文，龙拢煤矿于 2016 年委托设计单位在现有采矿许可证范围内（面积 0.2616km^2）开展了龙拢煤矿整合技改项目初步设计工作，生产能力按 45 万 t/a 设计。

在 45 万 t/a 设计办理手续过程中，2017 年根据云南省煤炭工业管理局文件“技改【2017]76 号”《云南省煤炭工业管理局关于师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿整合技改项目建设一期工程 30 万 t/a 的复函》，龙拢煤矿 45 万 t/a 建设项目分步实施、分期建设，一期建设规模 30 万 t/a。项目于 2019 年 12 月 2 日开始施工，2020 年 6 月 10 日基建完成，同年年底完成了联合试运转。2022 年 1 月，煤矿通过 30 万 t/a 规模验收，目前成为生产矿井，现有生产规模为 30 万 t/a。

2.2.1.2 井田范围

1、原龙拢煤矿井田范围

煤矿依据《云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室关于推进煤炭产业转型升级煤矿项目实施有关事项的通知》（云煤整顿办[2015]4 号）第三条：“煤炭产业转型升级方案中保留且需增扩资源的煤矿项目，可实行一次设计整体推进。即对于需增扩资源的兼并重组主体煤矿，可以在原有效的采矿许可证范围内或批复划定的矿区范围内按照转型升级规模开展项目核准和设计等工作的文件精神，完成了龙拢煤矿整合技改项目建设一期工程 30 万 t/a 的设计及建设，因此生产 30 万 t/a 规模期间一直沿用原龙拢煤矿 6 万 t/a 采矿许可证，证号：C5300002009071120031114，开采方式：地下开采，生产规模：6 万 t/a，矿区范围由 4 个拐点圈定，面积 0.2616km^2，开采标高：1938.6～1718.6m，有效期限自 2020 年 9 月 8 日至 2023 年 2 月 8 日。矿

区范围拐点坐标详见表 2.2-1。

表2.2-1　龙拢煤矿原采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系（3 度带直角坐标）		2000 国家大地坐标系（3 度带直角坐标）	
	X	Y	X	Y
1	2764937.41	35398919.12	2764942.09	35399031.49
2	2764337.40	35398697.12	2764342.07	35398809.49
3	2764337.40	35398369.12	2764342.07	35398481.48
4	2764937.41	35398375.11	2764942.09	35398487.47
矿区面积：0.2616km^2；开采标高：1938.6～1718.6m				

2、目前龙拢煤矿井田范围

依据《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于曲靖市煤矿拟出让范围坐标论证(第四批)有关事宜的函》云煤整治办矿管〔2021〕45 号，龙拢煤矿为整合重组类整合主体煤矿，以其为主体整合师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿，整合重组后规划产能为 45 万 t/a，划定的拟出让登记矿区范围由 11 个拐点圈定，包括龙拢煤矿原采矿权范围、被整合对象原削安煤矿采矿权范围以及上述两范围之间的空白区，矿区面积 1.9402km^2，开采标高 2100～1400m。云南省自然资源厅为其办理了采矿权变更登记。证号：C5300002009071120031114，采矿证有效期为 2023 年 12 月 7 日至 2031 年 12 月 7 日，矿区拐点坐标见表 2.2-2。

表2.2-2　煤矿现有采矿证范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系			2000 国家大地坐标系		
拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
矿 1	2764942.09	35399031.49	矿 7	2764192.07	35397266.46
矿 2	2764342.07	35398809.49	矿 8	2764336.84	35397476.35
矿 3	2763098.39	35397944.62	矿 9	2764352.11	35397582.41
矿 4	2763022.27	35397570.96	矿 10	2764377.68	35397766.02
矿 5	2763382.06	35397341.46	矿 11	2764942.09	35398487.47
矿 6	2764092.07	35396921.46			
开采面积：1.9402km^2					
开采深度：从 2100m 至 1400m					

2.2.1.3 原龙拢工程概况

2022 年 1 月，煤矿通过 30 万 t/a 规模验收，同年 2 月，取得安全生产许可证，成为生产矿井。矿井采用斜井开拓，设有主斜井、副斜井、1 号回风斜井共 3 条井筒。

全矿井划分为 1 个水平(+1750m 水平)，2 个采区进行开采，投产采区为一采区。采用走向长壁式采煤法开采，投产时期 M_{17} 煤层采用综采工艺，全部垮落法管理顶板。矿井采用机械抽出通风方式，初期采用中央并列式通风方式。根据矿方提供的资料，龙拢煤矿累计动用资源量 32.9 万 t，累计采出原煤 25.4 万 t。原龙拢煤矿并未建设配套选煤厂，原煤出井后运至社会选煤厂进行洗选。

2.2.1.4 原龙拢煤矿占地及平面布置

原龙拢煤矿共布设了一块工业场地位于矿区范围最北部，紧邻小阿舍村，占地面积为 4.88hm²，场地标高+1894m~+1943m。

工业场地设施围绕主斜井、副斜井及储煤场进行布置，主斜井、副斜井两条井筒均位于场地东南部。工业场地中部及西南部目前均为空置状态，场地经过平整，计划用于未来洗煤车间建设。场地南部布设有调度指挥中心及段队办公室、职工浴室、杂物间、10kV 变电站，东部分布有机修间和空压机房，东北部呈环形布置有矿井水处理站、生活污水处理站、材料井绞车室、值班室、工具室、油脂库、门卫室、职工宿舍、材料井物资仓库、厕所。风井位于原龙拢工业场地东侧及东北侧约 30m 处缓坡地上，回风斜井两侧布设有通风机房、配电室；风井北部区域布置有瓦斯抽放泵房。

办公生活区分布于工业场地南侧缓坡地处，沿道路两侧分布有餐厅厨房、接待办公室、会议室、培训室、检测室、行政办公室、两间值班室、两间职工宿舍。

具有畅通的场外运输公路等设施，工业场地内各分区均由场内道路相连通。原龙拢煤矿原工程工业场地平面布置见图 2.2-1，原龙拢煤矿占地一览表详见表 2.2-3。

表 2.2-3 原龙拢煤矿工程占地一览表

功能分区		面积（hm^2）
原龙拢煤矿工业场地	储煤场	0.40
	道路	1.03
	拟建选煤厂预留区域	1.40
	辅助生产区	0.24
	公用工程区	0.65
	行政管理及生活服务区	0.98
	瓦斯抽采泵站	0.03
	风井场地	0.05
	职工宿舍	0.10
合计		4.88

2.2.1.5 原龙拢煤矿产品方案

现有工程原煤作为动力煤使用，开采原煤直接外售。

2.2.1.6 原有井筒情况

原龙拢煤矿共布置 3 个井筒，分别为主斜井、副斜井、风井。

龙拢主斜井：X=2764937.97，Y=35398551.72，Z=+1894.73（底板），α=346°27′，β=21°，净宽 4.8m，净断面积 15.3m^2，于+1727.127m 水平标高落平。主斜井敷设带式输送机、架空乘人装置担负全矿井的煤炭运输、人员运输。

龙拢副斜井：X=2764933.29，Y=35398439.36，Z=+1894.73，方位角 346°，倾角 21°，斜长 343m。落平点标高为+1756.556m，采用串车提升，井筒装备 600mm 轨距 22kg/m 单轨，井底布设副斜井井底车场，选择平车场，井底车场采用双轨布置，进出车线按 50m 考虑，车场内铺设 22kg/m 钢轨，双道布置。副斜井主要担负设备、材料、矸石的运输及敷设排水管路和进风任务，作为矿井安全出口。

龙拢回风井：X=2764936.51，Y=35398582.89，Z=+1925.72，方位角 346°，倾角 25°，斜长 238m。落平于+1830.613m 标高，回风斜井担负矿井回风和敷设管线任务。井筒倾角 25°，设置人行台阶和扶手，井筒内敷设防尘洒水管道。

目前原龙拢煤矿为生产矿井，三条井筒目前正常运行。

原有矿山井筒特征见表 2.2-4。

表2.2-4　　原龙拢煤矿井筒特征

项目名称		主斜井	副斜井	回风斜井
井筒坐标	X	2764937.97	2764933.29	2764936.51
	y	35398551.72	35398439.36	35398582.89
标高	Z	+1894.73	+1894.73	+1925.72
倾角		21°	21°	25°
断面（m2）		15.3	6.44	8.4
井筒长度（m）		454	343	238
井筒装备		800mm 带式输送机、架空乘人装置	600mm 轨距 22kg/m 单轨	装备 FBDZ№18/2 型通风机 2 台。
用途		担负全矿井的煤炭运输、人员运输。	担负设备、材料、矸石的运输及敷设排水管路和进风任务，作为矿井安全出口。	负担回风及瓦斯抽采任务。
扩建后利用情况		改建为行人斜井	改建为材料井	改建为 2 号风井

2.2.1.7 采空区分布

龙拢煤矿主要开采 M_{17}、M_{21}^2 煤层，M_{17} 煤层采空区面积 0.04km^2，M_{17} 煤层为全区可采煤层，现分布 3 处采空区，M_{21}^2 煤层采空区面积 0.064km^2，M_{21}^2 煤层为全区可采煤层，现分布 3 处采空区。采空区分布标高为 1900-1750m，详细采空区分布位置详见图 2.2-2、2.2-3。原有工程井下开采实测图见附图 2.2-4。

2.2.1.8 原龙拢煤矿项目组成

原龙拢煤矿项目组成包括：主体工程——主斜井、副斜井风井、回风斜井、工业场地等；辅助工程——机修车间、配电室、坑木加工场等；公用工程——包括供电、给排水、供热等；行政福利设施——包括办公楼、单身宿舍、食堂等生活设施；储运工程——包括煤、矸石的临时储存和运输设施等。

表2.2-5　　龙拢原有工程组成表

工程分类		项目	用途	主要工程量	备注	升级改造情况
主体工程	原龙拢工业场地	主斜井	担负矿井的煤炭运输、人员运输	净宽 4.8m，净断面积 15.3m^2，于+1727.127m 水平标高落平。主斜井敷设带式输送机、架空乘人装置。	正常运行	改建为行人斜井
		副斜井	担负设备、材料、矸石的运输及敷设排水管路和进风任务，作为矿井安全出口。	落平点标高为+1756.556m，井底布设副斜井井底车场，选择平车场，井底车场采用双轨布置，进出车线按 50m 考虑，车场内铺设 22kg/m 钢轨，双道布置。副斜井主要。	正常运行	改建为材料井
		风井	回风斜井担负矿井回风和敷设管线任务。	落平于+1830.613m 标高，井筒倾角 25°，设置人行台阶和扶手，井筒内敷设防尘洒水管道。	正常运行	改建为 2 号风井
	现龙拢井巷工程	井下巷道、硐室	井下采煤及排风、压风、供电、排水等	主斜井落平+1752m 标高，副斜井、回风斜井落平至+1752m 标高后，通过联络巷贯通连接，形成整个开拓系统。副斜井落平后在+1752m 标高已施工一水平井底车场、中央变电所、永久避难硐室、材料库、水仓泵房等硐室，全场约 1380m。	正常运行	二采区开采时改造利用
	采掘工程	采煤工作面	采煤	在原龙拢采区 M_{21}^2 煤层布置了两个炮采工作面。	正常运行	
		掘进工作面	采煤准备	在原龙拢采区 M_{21}^2 煤层布置了三个掘进工作面。	正常运行	

工程分类		项目	用途	主要工程量	备注	升级改造情况
	井下生产系统	主提升系统	原煤、矸石运输	设带宽800mm带式输送机，架空乘人装置，矸石采用串车提升，井筒装备600mm轨距22kg/m单轨。	正常运行	拆除，原煤提升系统安装至改造后主斜井
		运输系统	原煤运输	带式输送机、矿车、重型平板车等，铺设15kg/m轨道，采用蓄电池机车牵引。	正常运行	改造利用
			材料运输		正常运行	改造利用
		通风系统	主通风	两台2FBCDZ№18/2×132型矿用防爆对旋轴流通风机。	正常运行	改造利用
			掘进面局部通风	局部通风机。	正常运行	改造利用
		供电系统	现龙拢井下供电	+1752m现副斜井落平处设变电所。	正常运行	改造利用
		排水系统	现龙拢井下排水	+1752m现副斜井落平处设水仓泵房。	正常运行	改造利用
	安全系统	井下消防及防尘系统	井下防尘、消防	管路、自动喷淋灭火、消火栓等。	正常运行	改造利用
	地面生产系统	储、装、运等生产系统	布置巷道出口、地面生产系统等	位于小阿舍村以西，占地面积4.88hm^2，该工业场地地面储、装、运系统及排矸系统以及生产、生活设施基本具备。	正常运行	作为辅助工业场地利用，在现有场地建设洗煤车间等
储运工程	储、运、排	储煤场	现龙拢储煤场	位于现龙拢工业场地入口以南，占地3950m^2，容量为7500t，封闭式储煤大棚，水泥硬化地面。	正常运行	作为材料井器材堆场
		装车系统	装车外运	原煤采用铲车装车外运。	正常运行	利用于洗煤车间原煤装运
		临时矸石转运场	矸石临时堆存	位于现储煤场内角落，占地面积约250m^2，容量500m^3，定期运至砖厂制砖。	正常运行	作为材料井器材堆场
	道路工程	场内道路	运输原煤及材料、行人通行	场内道路长约1300m，600m为泥结石路面，700m为混凝土铺装路面，宽3m~5m。	正常通行	沿用
辅助工程	工业场地内辅助建构筑物、设	10kv变电站	供电	位于行人斜井西侧20m处，占地面积315m^2。	正常运行	沿用
		调度指挥中心	任务交代、监控室	位于辅助场地变电站以南，占地面积560m^2。	正常运行	沿用
		机修间	工业场地机械维修	紧邻现龙拢煤矿储煤场，占地面积500m^2。	正常运行	利用作为材料井机修间

工程分类		项目	用途	主要工程量	备注	升级改造情况
	施	材料井绞车房	材料井提升绞车	位于场地入口东侧，占地面积150m²。	正常运行	沿用
		危废贮存间	工具、油脂存放	绞车房以南，占地面积200m²。	正常运行	沿用
		材料井仓库	存放辅助工业场地器材	位于油脂库西南侧，占地面积670m²。	正常运行	沿用
		风机房及风机配电室	装配风机及供配电	风机房位于风井口处，风机房占地150 m²，风机房配电室紧邻风机房，占地面积50m²。	正常运行	沿用
		瓦斯抽放泵站	装配瓦斯抽放设备	位于风机房以北50m处，占地面积63m²，布置有值班室、循环水池、消防沙池等。	正常运行	沿用
公用配套工程	水、电供应	供电系统	向全矿供电	工业场地设10kV矿井专用变电站。	正常运行	沿用
		供水系统	向全矿供水	生活水源采用净化处理后的小菁沟溪水和天生桥小河水，供水管接入各用水点；生产、降尘用水主要来自井下涌水。	正常运行	沿用
		供热系统	供应澡堂热水	采用太阳能及热泵供热。	正常运行	沿用
		高位水池	生产用水、生活用水	生产、生活水池均位于工业场地东南侧山坡上，生产水池容积300m³，生活水池容积400m³。	正常运行	沿用
生活福利行政设施		办公楼、接待办公室、会议室、培训室	行政办公	整个办公区位于辅助工业场地最南部，一层砖混结构，办公楼占地面积165m²，接待办公室占地面积195m²，会议室占地面积175m²，培训室占地面积320m²。	正常运行	沿用
		宿舍	职工住宿	位于辅助工业场地最东侧，四栋一层砖混结构房屋，占地面积共计605m²。	正常运行	沿用
		食堂	员工就餐	位于辅助工业产地办公楼旁，占地面积270m²。	正常运行	沿用
		厕所	厕所	职工住宿区侧设一旱厕，占地面积70m²。	正常运行	沿用
环保工程		矿井水处理站	处理矿井水	矿井水处理规模1300m³/d，斜管混凝沉淀+锰砂过滤，矿井水处理站出口安装在线监测，在线监测已经验收，并与市/县两级联网。	正常运行	沿用

工程分类	项目	用途	主要工程量	备注	升级改造情况
	生活污水处理站	处理生活污水	处理规模 120m³/d，采用“AO生物处理+过滤+消毒”工艺。	正常运行	扩建
	事故池	矿井水事故池	容积 380m³	正常运行	沿用
		生活污水事故池	容积 140m³	正常运行	沿用
	雨水收集	雨水收集池	容量 150m³	正常运行	沿用
	化粪池	化粪池初级生化处理	在办公楼综合楼、单身宿舍等建筑处各设置一个化粪池，其容积分别为 10m³。	正常运行	沿用
	隔油池	隔油	食堂、机修间旁设置，容积分别为 5m³、6m³。	正常运行	沿用
	声环境防治设施	基础减振、建筑隔声	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等。	正常运行	沿用
	固废污染物防治设施	生活垃圾和污泥	集中收集后按环卫部门要求，清运至指定地点处置。		
		矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤外售。	正常运行	沿用
		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。		

2.2.1.9 原龙拢煤矿主要设备

龙拢煤矿各项矿用设备目前均正常运行，升级改造尽量利用原有设备，不足部分根据实际需要补充。

表2.2-6　　原龙拢煤矿主要设备一览表

序号	设备器材名称	型号及规格	单位	数量
井下采掘系统设备				
一、大巷运输设备				
1	带式输送机	DTC80/20/2×132 型	台	1
2	翻斗式矿车	MF0.75-6 型	辆	46
二、采煤工作面设备				
1	双滚筒采煤机	MG2×100/480 -WD 型	台	1
2	高压喷雾泵站	WPZ30/10	套	1
3	矿用隔爆干式移动变电站	KBSGZY-400/10/0.69 kV	台	1
4	桥式转载机	SZB-730/75 型	台	1
5	可伸缩胶带输送机	DSJ80/40/2×75 型	台	1
6	整体顶梁组合悬移液压	ZH2000/22/32F（Q）	根	780

	支架。			
9	金属铰接顶梁	DJB-800 型	根	120
10	π 型钢梁	DFB2800 型	根	320
11	喷雾泵站	WPZ30/10	台	1
12	乳化液泵站	BRW80/20	台	1
14	设备列车	SLZ-4.5	列	1
二、掘进工作面设备				
1	掘进机	EBZ160 型	台	1
2	锚杆打眼安装机	MGJ-Ⅱ型	台	1
3	喷雾泵	JPYB/320/10 型	台	1
4	局扇	FBD №6.0/2×15 型	台	2
5	潜水泵	IS65-50-160 型	台	2
6	探水钻机	ZLJ-250 型	台	1
7	履带式全液压钻车	CMJ17 型		
8	履带挖掘式装载机	ZWY-80/30L		
9	喷雾泵	JPYB/320/10 型		
10	锚杆打眼安装机	MGJ-Ⅱ型		
11	砼喷射机组	JSB6-L 型		
四、提升设备				
1	主斜井带式输送机	DTC80/20/2×132 型带式输送机 B=800mm，Q=200t/h	台	1
2	副斜井提升绞车	JTP-1.6×1.5 型	台	1
3	主斜井架空乘人装置	RJY37-22 型	台	1
五、通风系统设备				
1	矿用防爆对旋轴流通风机	FBCDZ№18/2×132 型	台	2
六、排水设备				
1	矿用离心式水泵	D46-50×5	台	3
地面生产系统设备				
六、地面生产系统				
（一）	地面运输			
1	带式输送机	B=800mm，L=490m，Q=200t/h	台	1
2	装载机	ZL50 型	台	3
3	蓄电池机车	CDXT-8J/600 型	辆	2
（二）	机修车间设备			
1	金属切削机床	/	台	7
2	锻铆机械	/	台	6
3	矿车修理设备	/	台	2
5	焊机	/	台	2
5	电动单梁式起重机	/	台	1
（三）	坑木房设备			
1	移动式截锯机		台	1
2	带锯机		台	1
3	自动万能磨锯机		台	1
4	带锯磨锯机		台	1

5	电热锯条焊接机		台	1
6	锯条辊压机		台	1
7	圆锯机		台	1
（四）	压风设备			
1	螺杆式空气压缩机	VLG110-8 型	台	2
（五）	瓦斯抽放设备			
1	高负压抽采泵	2BEA-303-0 型	台	2
2	低负压抽采泵	2BEA-253-0 型	台	2
（六）	地磅房			
1	汽车衡	SCS-80G	台	1
2	电子皮带秤	ICS-17B 型	台	1

2.2.1.10 劳动定员及工作制度

原龙拢煤矿全矿的在籍员工 374 人，其中管服人员 65 人，生产工人 309 人，年工作 330 天，每天 3 个班，每班 8 小时。

2.2.1.11 原有工程环保手续办理情况

龙拢煤矿于 2006 年 11 月委托昆明有色冶金设计研究院编制了《师宗县龙拢煤矿 9 万 t/a 采煤技改项目环境影响报告表》，并于同年 12 月取得了曲靖市环境保护局准予行政许可决定书（曲环许准[2006]236 号）。

2017 年龙拢煤矿开展整合相邻盛宏煤矿及部分空白零星资源的 45 万 t/a 煤矿转型升级。于 2017 年 4 月委托昆明煤炭设计研究院编制完成了《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书》，该报告书已经通过评审，由于政策变化，未取得批复。

后龙拢煤矿开展 45 万 t/a 建设项目一期 30 万 t/a 建设规模工作，并于 2017 年 12 月 5 日委托昆明煤炭设计研究院承担了“师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）”的环境影响评价工作。2018 年 2 月 8 日，取得曲靖市生态环境局（原曲靖市环境保护局）关于《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）环境影响报告书的批复》（曲环审[2018]4 号）。龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目（一期工程 30 万 t/a）建成后，建设单位委托云南蓝润环保科技有限公司于 2021 年 3 月完成了该项目竣工环境保护验收工作，目前龙拢煤矿 30 万 t/a 工程正常生产。

2023 年 9 月，曲靖市生态环境局以曲环审[2023]54 号审核同意龙拢煤矿 45 万 t/a 整合技改项目(一期工程 30 万 t/a)入河排污口设置。煤矿在大舍河上建设 1 个入河排

污口，地理坐标:东经 103°59’44.45”，北纬 24°59’16.20”。排污口分类为工业排污口。

2025 年 3 月，煤矿目前办理了固定污染源排污登记，登记编号：91530323MA6K5RMA9D001Y，有效期为 2025 年 04 月 04 日至 2030 年 04 月 03 日。

2025 年 5 月 2 日、2025 年 7 月 9 日，煤矿周边小阿舍村居民通过曲靖市长热线，对原龙拢煤矿风机噪声、瓦斯抽放泵站噪声向师宗县环保局进行了投诉，煤矿已经提出相应的整改方案，对噪声进行治理，并报送至师宗县环保局。

2.2.1.12 原有工程污染物源强及影响分析

原龙拢煤矿工程核定生产能力为 30 万 t/a，原有工程环境问题主要为生态破坏和“三废一噪”的排放。下文针对煤矿原有工程正常运行期间的污染物产排进行计算。

一、废水

1、工业场地初期雨污水

根据矿山开采经验，生产区工业场地的初期雨污水中通常会含有大量的悬浮物，直接排放对纳污水体水质有一定影响。根据现场踏勘调查，项目原有工业场地部分区域未进行地面硬化处理，设置了初期雨污水收集处置措施，初期雨水经过收集后进入矿井水处理站处理。雨水汇水量根据下面公式计算：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

单次最大降雨强度参考沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q=2355(1+0.654\lg P)/(t+9.4P)^{0.57}$$

径流系数取 0.4，降雨重现期取 10a，降雨历时取 15min，原有回车场地、拟建洗煤车间区域等为露天敞开式，裸露面积总面积约 15000m^2。经估算，在设计暴雨频率下场地初期雨污水量为 144.24m^3/次。

根据当地气象条件，整个雨季原工业场地雨水总量按雨季降雨量 999.36mm（按雨季降雨占年降雨量 1249.2mm 的 80%计）进行估算，则原有工程雨水产生量为 14990.4m^3/a。按雨季 150d 计算，则折合 99.94m^3/d 进入水平衡计算。经现场调查，原有工程已经在矿井水处理站外建设了 150m^3 的初期雨水收集池，对场地雨水进行收集，进入矿坑水污水处理站处理。

2、矿井涌水

根据龙拢煤矿储量核实报告统计数据，龙拢煤矿目前工程矿井旱季平均涌水量

为 293m³/d，雨季涌水量为 489m³/d。评价按雨天 150 天，旱季 215 天，对矿井涌水水量加权平均计算，则涌水产生量 13.64 万 m³/a。矿井涌水主要受井下人员活动及巷道掘进的无机污染，水中含有一定量的煤粉、岩粉，并有石油类等轻度污染物。经过处理的矿井水，综合利用后剩余的外排，旱季 131.20m³/d、雨季 462.30m³/d 排入矿外大舍河，则排水量 9.75 万 m³/a。

旱季平均涌水量为 293m³/d，雨季涌水量为 489m³/d，井下防尘用水返回水仓 199.03m³/d，经过水处理站有效处理后会用于井下防尘洒水 305.19 万 m³，剩余外排至大舍河。龙拢煤矿原工程水平衡图详见图 2.2-5。

目前龙拢煤矿矿井水处理站正常运行，本次建设单位委托云南中科检测技术有限公司对正在生产中的龙拢煤矿进行矿井水处理站进出口监测，监测结果较具有代表性。矿井水中主要污染物为 SS、COD、石油类、铁、锰等，浓度分别可达到 SS（49mg/L）、COD（44mg/L）、石油类（0.06Lmg/L）、铁（0.03mg/L）、锰（0.01mg/L），处理后浓度为 SS（9mg/L）、COD（18mg/L）、石油类（0.06Lmg/L）、铁（0.03mg/L）、锰（0.01mg/L）。结合龙拢煤矿矿井水处理站在线监测系统 2025 年 4 月~7 月数据，COD 进口浓度取本次矿井水处理站进口监测结果，出口取平均值 17.42mg/L，原有工程矿井水污染物主要产排情况见下表。

表2.2-7　　矿井涌水主要污染物产排一览表

项目	SS	COD	石油类	铁	锰
产生浓度（mg/L）	49	44	0.03	0.015	0.005
排放浓度（mg/L）	9	17.42	0.03	0.015	0.005
产生量（t/a）	6.68	6.00	0.004	0.002	0.0007
排放量（t/a）	0.88	1.69	0.003	0.0015	0.0005

注：低于检出限的污染物按检出限 50%计。

3、储煤场、矸石转运场淋漓水

已经建设了封闭式储煤场，原煤转运及矸石转临时堆存运均在大棚内进行，无露天堆存的原煤与矸石，因此无原煤、矸石淋漓水。

4、生活污水

原有工程生活污水来源于办公生活、食堂废水、洗浴废水等，产生于工业场地和矿部。生活污水经污水处理站处理达标后外排，并未进行回用，进入大舍河。

生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮等，目前龙拢煤矿生活污水处

理站正常运行，本次建设单位委托云南中科检测技术有限公司对龙拢煤矿进行生活污水处理站进出口监测，监测期间煤矿正常生产，监测结果较具有代表性。生活污废水中主要污染物为SS、COD、BOD_5、氨氮等，浓度分别可达到SS（8mg/L）、COD（124mg/L）、BOD_5（40.60Lmg/L）、氨氮（0.30mg/L），处理后浓度为SS（4Lmg/L）、COD（25mg/L）、BOD_5（3.9Lmg/L）、氨氮（0.30mg/L），原有工程生活污水污染物主要产排情况见下表。

煤矿工业场地生产和生活污水产生量为88.93m^3/d，年工作日330天，即2.93万m^3/a。经调查了解，处理达标后并未回用，排入工业场地外大舍河。其生活污水污染物产生、排放情况见表2.2-8。

表2.2-8　原有工程生活污水污染物产排一览表

污染因子	COD	BOD_5	SS	氨氮
产生浓度（mg/L）	124	40.60	8	0.32
排放浓度（mg/L）	25	3.9	4L	0.27
产生量（t/a）	3.63	1.19	0.23	0.01
排放量（t/a）	0.73	0.11	0.11	0.008

二、大气污染物

1、全封闭式储煤及矸石转运场扬尘

井下原煤由煤矿主井胶带输送机运至主井井口棚经转载皮带运至储煤场内。储煤场为全封闭处理等措施，不产生堆储扬尘，只产生装卸扬尘及筛分破碎扬尘。

根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表9），煤炭装卸点产污系数1.54kg/t（原料）。原龙拢煤矿产量为300000t/a，估算产生粉尘量为462t/a，采取采用喷淋防治措施，粉尘控制效率约80%，则粉尘排放量约为92.4t/a。

根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表10），筛分破碎产污系数0.65kg/t（原料），根据原龙拢煤矿产量为300000t/a，产生粉尘量为195t/a，末端治理技术采用喷淋，去除效率85%，去除后产生粉尘量为29.25t/a。

储煤场为全封闭，装车一面部分开进、出口的结构，进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为1%，储煤场外排扬尘量为1.217t/a。

目前龙拢未设置专门的矸石转运场，矸石转运场设置于储煤场内部一角，可视

为全封闭处理，只产生装卸扬尘。根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 9），煤炭装卸点产污系数 1.54kg/t（原料），矸石量为 30000t/a，产生粉尘量为 46.2t/a，采用喷淋防尘措施，粉尘控制效率约 80%，则粉尘排放量为 9.24t/a。储煤场进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为 1%，因此矸石装卸扬尘量为 0.092t/a。

原龙拢煤矿工业场地储煤场外排扬尘量为 1.217t/a；矸石转运排扬尘量为 0.092t/a。

2、风井粉尘与瓦斯

龙拢煤矿原有 2 台 FBCDZ№18/2×132 型风机，根据建设单位提供资料，原工程风量约为 40m^3/s。本次评价对龙拢煤矿现有风井颗粒物浓度进行了监测，颗粒物最高位浓度为 0.69mg/m^3，估算颗粒物排放量为 27.6mg/s，0.87t/a。

根据建设单位提供资料，煤矿原有工程最大相对瓦斯涌出量 13.86m^3/t，最大绝对瓦斯涌出量 7.42m^3/min，根据《煤矿安全规程》第 133 条，该矿井为高瓦斯矿井，将来采空区涌出的大量瓦斯无疑将加重矿井的通风负担，使得矿井采空区瓦斯治理成为关键，故本矿井达产时对采空区的煤层工作面的采空区进行瓦斯抽采是必要的。瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO_2，本矿设置有瓦斯抽采泵房，高低位冷却水池等。根据煤矿 2021 年矿井瓦斯登记鉴定报告，龙拢煤矿甲烷浓度为 0.2%。

3、运输扬尘

煤矿工业场地储煤场与场地北侧的沥青乡间公路之间有 130m 的进场道路相接，为泥结碎石路面，在旱季时会产生一定量的运输扬尘，对大气环境有一定影响。汽车运输过程产生的粉尘量主要由运输量以及运输距离确定，可以按下式计算：

$$Q_P = 0.123\left(\frac{v}{5}\right)\times\left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85}\times\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_P^{1} = Q_P \times L \times Q / M$$

式中：QP——道路扬尘量（kg/km·辆）；

QP1——总扬尘量（kg/a）；

V——车辆速度（km/h）；取 25；

M——车辆载重（t/辆）；取 20；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m^2）；土路取 0.5；

L——运输距离（km）；原煤运输道路土路长 0.13km

Q——运输量（t/a）。原煤年运输量为 30 万 t

煤矿未对运煤道路采取洒水降尘措施，则原煤运输道路起尘总量为 3.0t/a，目前运煤车辆均加盖篷布，对出生产区的道路加强清扫，晴天对道路进行洒水抑尘，采取措施后运输扬尘能削减约 70%，能产生量为 0.9t/a。

三、噪声环境污染情况

矿井配套设施中主要噪声源为工业场地内的空压机、机修设备、通风机、电锯等，噪声值约 75～110dB（A）。高噪声设备空压机、机修设备、通风机等设置了基础减振、建筑隔声，其他设备均无减噪、隔声措施。场界声环境受到一定程度不利影响。周边敏感点小阿舍村距离较近（约 72m），村庄与工业场地之间有茂密的乔木、灌木植被，形成一定的吸声林带。

由于 2025 年 5 月 2 日及 7 月 9 日，周边居民对辅助工业场地的瓦斯抽放泵房及通风机房的噪声进行了投诉，因此龙拢煤矿对以上两处声源采取了加盖隔声墙措施，整改完成后，煤矿对临近小阿舍村一侧进行了声环境现状监测，监测值为昼间 50dB、夜间 40dB（详见附件），满足标准值。根据表 9.2-7 工业场地噪声对周边敏感点的预测结果，大舍村和位于辅助工业场地瓦斯抽放泵房及通风机房最近的小阿舍村预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB），龙拢煤矿已对周边小阿舍村居民进行反馈和走访，风机房、瓦斯泵站周边几户村民均未再提出异议。（整改过程及落实报告见附件）。

四、固体废物处置情况

龙拢煤矿原有工程，主要固体废物有煤矸石、矿井水处理站煤泥和生活垃圾、废机油等。

项目运行过程中产生的矸石量按 10%原煤产量计，约为 3.0 万 t/a，本矿地面生产系统无选矸与洗煤环节，矸石由辅助生产系统直接从井下运出至封闭储煤场内的矸石转运区，暂时堆放后，汽车运送至师宗县忠信页岩砖厂制砖。

矿井水处理站污泥主要来源于煤粉，矿井水处理站干污泥量为 5.46t/a，主要成分为煤粉，掺入成品煤后外卖。

目前矿上职工人数为 374 人，以 0.1kg/人 d 计，为 3.74kg/d，12.34t/a，按当地环卫部门要求处置。

根据前竣工环境保护设施验收调查报告数据，煤矿机修间将产生约 0.08t/a 废机油，煤矿将其集中收集后回用于绞车润滑等。本矿设置有危废贮存间。

五、生态影响

原龙拢煤矿主要开采 M_{17}、M_{21}^{2} 煤层，两煤层为全区可采煤层。截至 2022 年，累计消耗原煤约 32 万 t，M_{17} 煤层采空区面积 0.04km^2，分布 3 处采空区； M_{21}^{2} 煤层采空区面积 0.064km^2，分布 3 处采空区。采空区分布标高为 1900-1750m，对比井上下对照图该采空区位于矿区中部和北部，现有采空区上方以旱地和林地为主，无村庄和重要设施分布。根据现场调查及治理恢复方案，评价区现状调查未发现滑坡、泥石流、塌陷等其他地质灾害。采空区上方没有发现明显沉陷区。矿区内发育有一处地裂缝，位于矿区中部，小阿舍村南侧，现状裂缝内有粘土充填，稳定，危害性小。地裂缝经治理后现已恢复，对农业生产影响轻微。

现龙拢工业场地占地 4.88hm^2，原有场地占地面积不大，对区域生态环境影响小。后期将利用该场地作为升级改造的辅助工业场地利用，未来建设将在现有基础上进行，有少量新增补套建设，不外扩增加面积，工业场地内分布部分绿化植被。

项目区属于构造侵蚀低中山地貌，矿区主要分布有旱地和林地，林地覆盖率相对较高，现有采空区上方植被总体生长良好，煤矿开采疏排地下水对自然植被影响不大，耕地产量未受到明显不利影响。煤炭开采未造成生物多样性的明显破坏。

表2.2-9　　龙拢煤矿原有工程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（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)					
废水	矿井水	SS	13.64 万	49	6.68	9.75 万	9	0.88	5.80	处理达标后外排	连续	≤50	达标
		COD		44	6.00		17.42	1.69	4.31			≤50	
		石油类		0.03	0.004		0.03	0.003	0.001			≤5	
		铁		0.015	0.002		0.015	0.0015	0.0005			≤6	
		锰		0.005	0.0007		0.005	0.0005	0.0002			≤4	
	生活污水处理站	SS	2.93 万	8	0.23	2.93 万	4L	0.11	0.12	处理达标后外排 /	连续	≤70	达标
		COD		124	3.63		25	1.19	2.44			≤100	
		BOD_5		40.60	1.19		3.9	0.11	1.08			≤20	
		氨氮		0.32	0.01		0.27	0.008	0.002			≤15	
										/	间断	≤50	达标
废气	储煤场扬尘	粉尘	/	/	1.217	/	/	1.217	0	/	连续	/	/
	矸石堆存扬尘	粉尘	/	/	0.092	/	/	0.092	0	/	连续	/	/
	风井	粉尘	/	/	0.87	/	/	0.87	0		连续	/	/
	运输扬尘	粉尘	/	/	3.00	/	/	0.9	2.1	路面定期清扫	间断	/	/
固废	矸石		/	/	30000	/	/	0	30000	矸石送砖厂利用	连续	/	/
	机修废油		/	/	0.08	/	/	0	0.08	全部回用	间隔	/	/
	矿井水处理站煤泥				5.46			0	5.46	掺入成品外售	间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	12.34	/	/	0	12.34	按环卫部门要求处置	间隔	/	/

注：表中生活污水外排参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

2.2.1.12 原有工程存在的环境问题

（1）废水

龙拢煤矿目前工业场地计划拟建洗煤车间的区域雨污分流系统不完善，区域内无排水措施，存在淤阻，排水不畅，有积水现象。根据矿井水在线监测指标与本次环评所进行的现状监测，相对于III类地表水标准，COD 指标不稳定，部分天数存在超标现象，原因为在线监测设备异常；生活污水处理站已建设，但处理达标生活污废水未完全进行回用，部分排入大舍河。

（2）废气

运输道路未定期进行洒水抑尘，干旱天气下产尘量较大，对大气环境有一定的影响。

（3）生态环境

根据对照现有工程采空区布置图及现场踏勘调查，现状矿区采空区面积0.104hm^2，目前矿区内现状未发现滑坡、崩塌、泥石流等现象，未发现明细沉降，现有开采对地表生态植被影响不明显。原龙拢工业场地内部分空地和边坡未进行绿化；部分开挖边坡未设挡墙，存在潜在失稳可能，威胁人身和建筑安全。

（4）地下水

没有完全落实分区防渗要求，工业场地部分区域未进行地面硬化，危废贮存间防渗层破损，未开展完善的地下水跟踪监测。

（5）环境管理

已制定环境管理制度，但未配置相关专职管理人员，开展环境管理相关台账记录不完全。

2.2.2 原削安煤矿

2.2.2.1 工程历史沿革

削安煤矿始建于 2001 年，2003 年正式投产，生产能力为 3 万 t/a。2007 年换领采矿证，采矿证标示生产规模为 9 万 t/a，实际核定生产能力为 5 万 t/a。

2014 年，根据云南省煤炭整顿关闭工作联席会议办公室关于《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（第三批）》（云煤整审[2014]30 号），

削安煤矿整合周边零星资源，矿井设计能力 21 万 t/a。建设单位委托曲靖市煤炭设计研究院编制了《师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿整合技改项目初步设计》，并于 2016 年 12 月取得曲靖市煤炭工业局下发的曲煤复[2016]41 号批复文件。削安煤矿于 2017 年开始 21 万 t/a 技改建设，并于 2018 年 8 月完成建设，2020 年削安煤矿在《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》中确认为整合重组类被整合煤矿，已于 2020 年 6 月采矿权到期后整合予师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿，削安煤矿于 2020 年 3 月停产。

2.2.2.2 井田范围

原削安煤矿采矿许可证号：C5300002011011120111268，开采方式：地下开采，生产规模：9 万 t/a，矿区范围由 13 个拐点圈定，面积 0.5873km^2，开采标高：2038.6～1618.6m，有效期限自 2018 年 8 月 9 日至 2020 年 6 月 9 日。矿区范围拐点坐标见表 2.2-10。

表2.2-10　原削安煤矿采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系（3 度带直角坐标）		2000 国家大地坐标系（3 度带直角坐标）	
	X	Y	X	Y
削 1	2764272.40	35397667.11	2764277.07	35397779.47
削 2	2763472.39	35397779.11	2763477.06	35397891.47
削 3	2763377.39	35397229.10	2763382.06	35397341.46
削 4	2764087.40	35396809.10	2764092.07	35396921.46
削 5	2764187.40	35397154.10	2764192.07	35397266.46
削 6	2764221.67	35397361.03	2764226.34	35397473.39
削 7	2764332.17	35397363.99	2764336.84	35397476.35
削 8	2764332.20	35397399.46	2764336.87	35397511.82
削 9	2764227.91	35397398.73	2764232.58	35397511.09
削 10	2764236.67	35397451.44	2764241.34	35397563.80
削 11	2764347.44	35397470.05	2764352.11	35397582.41
削 12	2764343.06	35397501.22	2764347.73	35397613.58
削 13	2764242.87	35397488.84	2764247.54	35397601.20
矿区面积：0.5873km^2；开采标高：由 2038.6～1618.6m				

2.2.2.3 原削安工程概况

矿井采用斜井开拓，各井口在不同标高位置或水平采用联络巷、斜巷、石门、运输平巷等相互贯通，在风井与安全出口之间 1880m 水平设立绞车硐室，平行布置

轨道下山及回风下山，在 1810m、1740m 水平与主、副斜井及管道井联通，形成较为完善的采掘及地面配套系统。削安煤矿自 2014 年底起停产，停产前矿井已延伸至 1740m 水平，形成 1880m、1860m、1810m、1740m 等开采水平，主要开采 M_{17} 和 M_{21}^{2} 煤层，采空区分布于 1800m 水平以上，部分地段已形成回采工作面。已于 2020 年 6 月采矿权到期后整合予师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿，现矿井已停产关闭。据统计，原削安煤矿累计动用资源量 75.8 万 t，累计采出原煤 60.5 万 t。

2.2.2.4 原削安煤矿占地及平面布置

原削安业场地位于矿区西北侧，与大舍村隔路相望，占地面积为 4.23hm²，场地标高+1896m~+1916m。生产区以主斜井及副斜井地面原煤、矸石等提升运输、原煤储装外运等生产系统为主体。主斜井位于矿区西北侧 10#拐点附近，副斜井分布于主工业场地中东部。管线井位于主工业场地中部偏西位置，管线井担负矿井管路敷设任务。辅助设施及行政生活设施均围绕主要生产设施布置，场地西北部布置有两处单车棚、班前会议室、矿灯房、猴车等候室、两座转载站、职工浴室、调度指挥中心及段队办公室、高位生活水池、两间职工宿舍，西部分布有职工食堂、职工活动中心、单车棚、职工宿舍、消防水池、管线井物资仓库、主工业场地 10kV 变电站、空压机房，东北部分布有副井绞车房、地磅房、地磅棚，东部单独布置储煤场、矸石转运场、南部布设有机修间及坑木加工房、东南部布设有六间职工宿舍和储物间。主井工业场地最南部布设有一座爆破材料库，库内分布有雷管库及炸药库，副斜井周边部分辅助设施与副斜井间通过电车轨道相连。主工业场地内有场内道路贯通全区，并与外部 T46 县道衔接。

回风斜井位于矿区西北侧 8#拐点附近，回风斜井井口场地北侧布置有一号通风机房，井口场地西南侧约 45m 处相邻的布设有瓦斯抽放泵房、配电室。西北侧有至风井场地道路连接生产区，满足对外运输要求。

废弃矸石堆：被整合的削安煤矿原因排矸场位于主工业场地东南侧约 70m 处缓坡地和沟谷内，为缓坡型堆放，其顶部衔接现有的乡村道路，呈不规则多边形分布。

场内建筑多为砖混结构和钢架结构。原削安煤矿工业场地平面布置图见附图 2.2-6，原削安煤矿占地一览表详见表 2.2-11。

表 2.2-11 原削安煤矿工程占地一览表

功能分区		面积（hm^2）
原削安煤矿工业场地	储煤及回车场地	0.50
	道路	0.85
	矸石转运场	0. 05
	辅助生产区	0.88
	公用工程区	0.19
	行政管理及生活服务区	0.75
	瓦斯抽采泵站	0.12
	风井场地	0.17
	职工宿舍	0.30
	废弃矸石堆	0.32
	炸药库	0.10
合 计		4.23

2.2.2.5 原削安煤矿产品方案

以往削安煤矿原煤作为动力煤外售，开采原煤直接外售。

2.2.2.6 原有井筒情况

削安主斜井：井口坐标为 X=2764333.78，Y=35397593.94，Z=+1942.249m，出井方位 a=11°12′，倾角β=23°24′。直墙半圆拱断面，采用锚喷支护，净宽 4.6m，净断面积 14.3m^2，已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 501m；主要担负原煤运输、井下洒水防尘管线敷设及进风任务。

削安管道井：井口坐标为 X=2764236.70，Y=35397680.54，Z=+1936.98m，出井方位 a=12°46′，倾角β=23°14′。直墙半圆拱断面，采用锚喷支护，净宽 2.4m，净断面积 5.6m^2。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 491m；负担电缆、井下洒水防尘管线敷设、排水及进风等任务。

削安副斜井：井口坐标为：X=2764260.96，Y=35397733.10，Z=+1927.472m，出井方位α=11°20′，井筒倾角β=11°20′。直墙半圆拱断面，采用锚喷支护，净宽 3.0m，净断面积 8.0m^2。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 470m；担负矸石、材料、设备运输、井下管线敷设及进风任务。

削安风井：井口坐标为：X=2764319.03，Y=35397493.72，Z=+1937.331m，出井方位α=3°34′，井筒倾角β=28°。设计采用锚喷支护，净宽 3.0m，净断面 8.0m^2 左右。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 130m；负担回风及瓦斯抽采任务。

削安煤矿自 2020 年停产至今，井下各巷道一直处于维护状态，正常排水、通风。

表2.2-12　原削安煤矿井筒特征

项目名称		主斜井	管道井	副斜井	回风斜井
井筒坐标	X	2764333.78	2764236.70	2764260.96	2764319.03
	y	35397593.94	35397680.54	35397733.10	35397493.72
标高	Z	+1942.249	+1936.98	+1927.472	+1937.331
倾角		23°	23	23°	28°
断面（m2）		14.3	5.6	8.0	8.0
井筒长度（m）		501	491	470	130
井筒装备		带式输送机、架空乘人装置	管路敷设	600mm 轨距 22kg/m 单轨	FBCDZ-6-NO18A防爆对旋轴流通风机
用途		担负原煤运输、井下洒水防尘管线敷设及进风任务	负担电缆、井下洒水防尘管线敷设、排水及进风等任务	担负矸石、材料、设备运输、井下管线敷设及进风任务	负担回风及瓦斯抽采任务
扩建后利用情况		改建后为主斜井	改建后为管道井	改建后为副斜井	改建后为 1 号风井

2.2.2.7 采空区分布

削安煤矿主要开采 M_{17}、M_{21}^2 煤层，M_{17} 煤层采空区面积 0.082km^2，M_{17} 煤层为全区可采煤层，现分布 3 处采空区, M_{21}^2 煤层采空区面积 0.039km^2，M_{21}^2 煤层为全区可采煤层，现分布 4 处采空区。采空区分布标高为 1800m 以上，详细采空区分布位置详见图 2.2-2、2.2-3，原有工程井下开采情况见附图 2.2-4。

2.2.2.8 原削安煤矿项目组成

原削安煤矿项目组成包括：主体工程——主斜井、副斜井、管线井、风井、工业场地等；辅助工程——机修车间、配电室、坑木加工场等；公用工程——包括供电、给排水、供热等；行政福利设施——包括办公楼、单身宿舍、食堂等生活设施；储运工程——包括煤、矸石的临时储存和运输设施等。

削安煤矿原有工程主要工程组成见表 2.2-13。

表2.2-13　削安原有工程组成表

工程分类		项目	用途	主要工程量	备注	升级改造情况
主体工程	原削工业场地（本	削安主斜井	主要担负原煤运输、井下洒水防尘管线敷设及进风任务	采用锚喷支护，净宽 4.6m，净断面积 14.3m^2，已掘至井底 +1743m 水平，井筒总长度为 501m。	已停用	改建作为主斜井

	次将作为主工业场地）	削安管道井	负担电缆、井下洒水防尘管线敷设、排水及进风等任务	直墙半圆拱断面，采用锚喷支护，净宽 2.4m，净断面积 5.6m^2。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 491m。	已停用	改建作为管线井
		削安副斜井	担负矸石、材料、设备运输、井下管线敷设及进风任务。	直墙半圆拱断面，采用锚喷支护，净宽 3.0m，净断面积 8.0m^2。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 470m。	已停用	改建作为副斜井
		削安风井	负担回风及瓦斯抽采任务。	锚喷支护，净宽 3.0m，净断面 8.0m^2 左右。已掘至井底+1743m 水平，井筒总长度为 130m。	已停用	改建为一号风井
	原削安井巷工程	井下巷道、硐室	井下采煤及排风、压风、供电、排水等	主斜井落平于+1743.87m，副斜井与管道井均落平于+1743.27m，回风斜井落平于+1877.65m，各井筒落平后通过联络巷在+1743m 水平贯通，并布置井底车场及相关硐室。全长约 5712m，铺设 600mm 轨距单轨，15kg/m 钢轨，通过回风上山与回风斜井连通，形成通风系统。	已停用	改建作为开采一采区时使用
	采掘工程	采煤工作面	采煤	在 M_{17} 煤层布置了一个工作面。	已停用	改建为一采区工作面
		掘进工作面	采煤准备	在 M_{17} 煤层布置了两个掘进工作面。	已停用	
	井下生产系统	主提升系统	原煤、矸石运输	设带宽 800mm 带式输送机，矸石采用串车提升，井筒装备 600mm 轨距 22kg/m 单轨。	已停用	改造利用作为主提升系统
		运输系统	原煤运输	带式输送机、矿车、重型平板车等，铺设 15kg/m 轨道，采用蓄电池机车牵引。	已停用	
			材料运输		正常运行	
		通风系统	主通风	两台 FBCDZ-6-NO18A 型矿用防爆对旋轴流通	正常运行	改造利用

				风机。		
		供电系统	原削安井下供电	+1743m 原主斜井落平处设变电所。	正常运行	改造利用
		排水系统	原削安井下排水	+1743m 主斜井落平处设水仓，并配套设排水泵。	正常运行	改造利用，通过地面管道接入现龙拢污水处理站。
	安全系统	井下消防及防尘系统	井下防尘、消防	管路、自动喷淋灭火、消火栓等。	正常运行	改造利用
	地面生产系统	原削安工业场地	布置巷道出口、地面生产系统等	位于大舍村以南，与大舍村隔路相望，占地面积 4.23hm^2。	未来技改将作为主工业场地，在现状条件下进行改建	在现有基础上建设为主工业场地
储运工程	储、运、排	储煤场	原削安储煤场	位于削安工业场地中部，占地 3000m^2，容量为 6000t，露天堆放，水泥硬化地面。	已废弃	在原有基础上建设新储煤场
		装车系统	装车外运	原煤采用铲车装车外运。	正常运行	装车系统迁至新建储煤场内
	道路工程	场内道路	运输原煤及材料、行人通行	场内道路长约 600m，泥结石路面，路面宽 4.5m~5m。	正常通行	改造利用，新建 150m 场地道路。
辅助工程	工业场地内各项辅助建构筑物、设施	井口综合楼	布置有任务交代室、监控室、培训室，矿灯房、浴室及更衣室等	砖混结构，三层，位于主斜井西南侧约18m，各功能室配备齐全，占地面积1050m^2。	正常运行	沿用
		主井器材库	主井材料存储	彩钢瓦大棚结构，一层，位于主斜井井口东北侧30m，占地面积750m^2。	正常运行	沿用
		副井绞车房	提供提升动力	砖混结构，位于储煤场东北角，占地面积240m^2，装备轿车连接副斜井。	正常运行	沿用

		矸石转运场	矸石转运装车	彩钢瓦大棚结构，位于储煤场以东，建筑面积 420m^2。	已废弃	拆除后在原址建设副斜井器材库
		10kv 变电室	供配电	位于管道井出口西侧，占地面积为 240m^2。	正常运行	沿用
		空压机房	为井下提供动力	变电站以南，占地面积为 120m^2。	正常运行	沿用
		机修间	机械维修	彩钢瓦大棚,位于管线井井口以东 80m 处，占地面积为 940m^2。	已废弃	拆除后在原址扩大新建机修间
		风机房及配电室	装配风机及配电	砖混结构，风机房位于风井口占地 50m^2，配电室占地面积 50m^2。	正常运行	改建现有简易雨棚为房屋。
		瓦斯抽放及配电室	装配瓦斯抽放设备及供电	砖混结构，位于风机房西侧 30m 处，占地面积 360m^2。	正常运行	沿用
公用配套工程	水电供应保障	供电系统	向全矿供电	工业场地和风井场地各设 10kV 矿井专用变电站。	正常运行	改造利用
		供水系统	向全矿供水	生活水源位于矿部西南面。该水源距离工业场地3.0km，流量为0.012~0.0269m^3/s。由煤矿出资建成引水工程，供煤矿生活用水。地面、井下消防及防尘洒水为处理后的矿井水。	生活水源正常可使用，矿井水处理已经停用。	改造利用
		供热系统	供应澡堂热水	采用太阳能及热泵供热。	正常运行	改造利用
		高位水池	生产用水、生活用水	生产、生活水池均位于工业场地西南侧山坡上，生产水池容积 200m^3，生活水池容积 500m^3。	正常运行	沿用
生活福利行政设施		食堂及活动中心	员工活动及员工就餐	位于主种业场地西部，紧邻管线井仓库，二层砖混结构，占地面积 445m^2。	正常运行	沿用
		宿舍	职工住宿	位于活动中心东侧的平台，4 栋，一层，砖混结构房屋，占地面积共计 850m^2。	正常运行	沿用

环保工程	矿井水处理站	处理矿井水	采用“混凝+沉淀”工艺，主设备为1套ZT-F-100型一体化净水设备，矿井水处理能力为2400m³/d。	已废弃	拆除废弃设备，利用原有沉淀池作为未来矿井水收集池，再通过管线输送至现龙拢污水处理站处理。
	化粪池	化粪池初级生化处理	综合楼处设置有一个化粪池，其容积分别为15m³。	正常运行	沿用
	隔油池	隔油	食堂设置了隔油池，容积为 2m³。	正常运行	沿用
	声环境防治设施	基础减振、建筑隔声	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等。	正常运行	沿用
	固废污染物防治设施	生活垃圾和污泥	集中收集后按环卫部门要求，清运至指定地点处置。		
		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。	停产后并未矸石出井	升级改造后矸石全部外售制砖
	废弃矸石堆	位于工业场地东南角，占地面积约为3200m²，堆放量约为 18000m³，露天堆放。	已废弃，目前已经覆盖耕植土	进行复耕及植被恢复	原削安矸石堆

2.2.2.9 原削安煤矿主要设备

原削安煤矿由于停产，因此矿用设备多为停用状态，未进行拆除，升级改造尽量利用原有能够满足要求的设备，不足部分根据实际需要补充。

表2.2-14　　原削安煤矿主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
一	巷道运输设备				
1	翻斗式矿车（1.1 t）	KFU0.75—6 型	台	77	停用
2	材料车（1.0t）	MC1—6A 型	台	8	停用
3	平板车（3.0t）	MP1—6A 型	台	33	停用
4	重型平板车（10.0 t）	MPC10—6 型	台	3	停用
二	采区设备				
1	滚筒采煤机	MG160/360-WD	台	1	停用
2	刮板运输机	SGZ-630/220	台	1	停用
3	刮板转载机	SZB-730/75	台	1	停用

4	单体液压支柱	DW25-25/100X	个	750	停用
5	π 型钢	DFB2400	个	160	停用
6	可伸缩带式输送机	DSJ80/25/2×22	台	1	停用
7	板式皮带转载机	DZQ80/30/11	台	1	停用
8	给煤机	GLW400/11/S	台	1	停用
9	气腿式凿岩机	ZY-24 型	台	3	停用
10	侧卸式装岩机	ZCY45R	台	1	停用
11	风镐	FZ-8.3	台	4	停用
12	混凝土喷射机	JPC5U-L	台	2	停用
13	探水钻机	MYZ-150	台	2	停用
14	气动锚杆钻机	MQT-120	台	2	停用
15	掘进机	EBZ-90 型	台	1	停用
16	喷射机除尘器	MPC-1	台	1	停用
三	提升运输设备				
1	桥式胶带转载机	DZQ80/30/11	台	1	停用
2	轨道运输方式	CTY5.0/6GP	台	1	停用
3	防爆绞车	JTPB-1.0×0.8W	台	1	停用
4	调度绞车	JD2-11.4 型	台	5	停用
四	通风设备				
1	防爆对旋轴流通风机	FBCDZ—6—NO18A	台	2	正常运行
2	螺旋杆式空气压缩机	OGLC-132A- 2 5 / 0 . 8	台	2	正常运行
3	高负压水环式真空泵	2BEC—500 型	台	2	正常运行
4	低负压瓦斯抽采泵	2BEA—353 型水环式真空泵	台	2	正常运行
五	水处理设备				
1	生活污水处理设备	WSZ-AO-5 型一体化水处理	套	1	废弃
2	矿井水处理设备	ZT-F-100 型一体化水处理器	套	1	废弃

2.2.2.10 劳动定员及工作制度

原削安煤矿在籍员工 220 人，年工作 330 天，每天 3 个班，每班 8 小时。

2.2.2.11 原有工程环保手续办理情况

削安煤矿始建规模为 3 万 t/a，建设单位于 2006 年委托曲靖市环境科学研究所编制了《师宗县削安煤矿扩建项目环境影响报告书》，曲靖市环保局于 2006 年 7 月以“曲环许准[2006]65 号”文下发了环评批复。建设单位在取得开工备案回执后，于 2009 年 3 月按 9 万 t/a 规模组织建设。建成后，曲靖市环保局于 2013 年 3 月 21 日以“曲环审[2013]64 号”文，同意项目试生产。建设单位于 2013 年 4 月委托曲靖市环境监测站开展项目竣工环境保护验收调查及监测工作，2013 年 10 月曲靖市环保局以“曲环审[2013]217 号”文对削安煤矿 9 万 ta 工程竣工环境保护验收进行了行政许可。建设

单位于 2014 年取得排污许可证。

根据云南省煤炭整顿关闭工作联席会议办公室关于《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(第三批)》(云煤整审[2014]30 号)，削安煤矿列为整合重组类矿井，削安煤矿为整合主体，整合周边零星资源，矿井设计能力 21 万 t/a。2017 年在完成 9 扩 21 设计后委托宁夏智诚安环技术咨询有限公司开展了《师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿 21 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书》的编制，曲靖市环保局于 2017 年 9 月以曲环审【2017】74 号对削安煤矿 21 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书进行了批复，后煤矿于 2020 年停产，期间削安煤矿 21 万 t/a 工程未建成，故未开展环保验收工作。

削安煤矿生产期间并未接到过环保投诉。

2.2.2.11 原有工程污染物源强及影响分析

原削安煤矿原有工程核定生产能力为 9 万 t/a，原有工程环境问题主要为生态破坏和“三废一噪”的排放。下文针对煤矿原有工程正常运行期间的污染物产排进行计算。

一、废水

根据现场调查，原有工程废水主要包括原削安煤矿以及原龙拢煤矿矿井涌水、雨季工业场地产生的初期雨污水、堆煤场和矸石堆场产生的淋滤水和生活污水。

1、工业场地初期雨污水

工业场地的初期雨污水中通常会含有大量的悬浮物，直接排放对纳污水体水质有一定影响。根据现场踏勘调查，项目原有工业场地部分区域未进行地面硬化处理，未设置初期雨污水收集处置措施，未做到雨污分流，场地内雨天产生的雨水直接外排进入大舍河，对区域水环境有一定不利影响。雨水汇水量根据下面公式计算：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

单次最大降雨强度参考沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q=2355(1+0.654\lg P)/(t+9.4P)^{0.57}$$

径流系数取 0.4，降雨重现期取 10a，降雨历时取 15min，工业场地道路、回车场地等均地表裸露，裸露面积总面积约 10000m^2。经估算，在设计暴雨频率下场地初期雨污水量为 96.16m^3/次。

根据当地气象条件，整个雨季原工业场地雨水总量按雨季降雨量 999.36mm（按雨季降雨占年降雨量 1249.2mm 的 80%计）进行估算，则原有工程雨水产生量为 4996.8m^3/a。按雨季 150d 计算，则折合 66.42m^3/d。经调查，原有工程未对场地雨水进行收集、处理，雨污水顺地势自南向北漫流，部分蒸发、下渗消耗，部分进入大舍河。

2、矿井涌水

根据本次所收集的设计资料，削安煤矿原有工程矿井旱季涌水量为 158m^3/d，雨季涌水量为 315m^3/d。按雨天 150 天，旱季 215 天，对矿井涌水水量加权平均计算，则涌水产生量 8.12 万 m^3/a。矿井涌水主要受井下人员活动及巷道掘进的无机污染，水中含有一定量的煤粉、岩粉，并有石油类等轻度污染物。削安煤矿运行期间，井下涌水经水仓沉淀进入矿井水处理站处理后部分抽入地面生产水池，回用于井下生产、地面降尘、消防等，其余（旱季 62.71m^3/d、雨季 242.91m^3/d）排入矿外大舍河，排放量共计 4.99 万 m^3/a。削安煤矿原工程水平衡图详见图 2.2-7。

根据收集的资料，9 万 t/a 削安煤矿于 2013 年 4 月委托曲靖市环境监测站开展项目竣工环境保护验收调查及监测工作，2013 年 10 月曲靖市环保局以“曲环审[2013]217 号”文对削安煤矿 9 万 t/a 工程竣工环境保护验收进行了行政许可。之后削安煤矿并未进行过矿井水水质实测。9 万 t/a 运行至 2017 开始 21 万 t/a 整合技改，直至被龙拢整合也未完成 21 万 t/a 的建设，2020 年停产后，矿井水处理站废弃，井下各巷道一直处于维护状态。因此本环评引用 9 万 t/a 环保验收的矿井水污染物浓度数据，由于当时矿井采煤工艺为炮采，其矿井水污染物与本次检测的龙拢煤矿矿井水有较大差距。矿井水中主要污染物为 SS、COD、石油类、铁、锰等，进口浓度分别可达到 SS（1480mg/L）、COD（100.7mg/L）、石油类（0.103mg/L）、铁（0.696mg/L）、锰（0.04mg/L），出口浓度 SS（14mg/L）、COD（8mg/L）、石油类（0.01mg/L）、铁（0.113mg/L）、锰（0.036mg/L）。原有工程矿井水污染物主要产排情况见下表。

表2.2-15　　矿井涌水主要污染物产排一览表

项目	SS	COD	石油类	铁	锰
产生浓度（mg/L）	1480	100.7	0.103	0.696	0.04
排放浓度（mg/L）	14	8	0.01	0.113	0.036
产生量（t/a）	120.21	8.18	0.0084	0.06	0.003
排放量（t/a）	0.70	0.40	0.0005	0.006	0.002

注：低于检出限的污染物按检出限 50%计。

3、储煤场、矸石堆淋漓水

原有工程原煤出井后露天堆放，场地南侧有一废弃矸石堆露天堆放，在雨天会产生淋漓水。两场地淋漓水水质基本一致，故本次评价将其作为一个污染源进行统计。原有工程储煤场占地面积约 3000m^2，矸石堆场占地面积约 3200m^2，共计 6200m^2。

根据单次最大降雨强度公式（径流系数取 0.4，降雨重现期取 10a，降雨历时取 15min）计算出，淋漓水单次水量为 57.70m^3/次。按全年降雨强度进行估算，则雨天淋漓水产生量约为 39.97m^3/d。淋漓水主要污染物为 SS，原有工程淋滤水未经收集处理，与工业场地其他雨水一并直接进入大舍河。

4、生活污水

原有工程生活污水来源于办公生活、食堂废水、洗浴废水等，产生于工业场地和矿部。并未建设生活污水处理站。削安煤矿正常生产时期，旱厕由当地农户定期清掏，用于沤肥；生活污排入沟箐，并顺沟箐流向下游进入大舍河。

以往削安煤矿并未对生活污水进行过监测，故采用本次建设单位委托云南中科检测技术有限公司对龙拢煤矿进行的生活污水处理站进出口监测，两矿生活污水类型基本一致，能够模拟削安正常生产时期生活污废水排放情景，监测结果较具有代表性。生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮等，其浓度分别为 COD：124mg/L，BOD_5：40.60mg/ L，SS：8mg/ L、氨氮：0.32mg/ L。

根据建设单位提供资料，矿井原有劳动定员 220 人，污水产生量约为 26.75m^3/d，0.88 万 m^3/a。

经调查了解，削安煤矿原有生活污水未经有效处理，直接排入工业场地下游大舍河。其生活污水污染物产生、排放情况见表 2.2-16。

表2.2-16　原有工程生活污水污染物产排一览表

污染因子	COD	BOD_5	SS	氨氮
产生浓度（mg/L）	124	40.60	8	0.32
产生量	1.09	0.35	0.07	0.003
排放浓度（mg/L）	124	40.60	8	0.32
排放量(t/a)	1.09	0.35	0.07	0.003

从表 2.2-16 可知，生活污水排放给区域水环境造成了不利影响。

二、大气污染物

1、露天储煤扬尘

根据现场调查，工业场地中部为储煤场，露天堆放原煤，占地面积为3000m^2，其产尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验模式如下：

$$Q=11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5W}$$

式中：

Q-------起尘量，mg/s;

U-------煤场地面平均风速，m/s；按3种工况计：师宗县平均风速3m/s、其他类似煤场起尘临界风速经验值4.0m/s及师宗县最大风速24m/s;

S -----煤堆面积，m^2；3000m^2，

W----含水率，%。未采取洒水措施，含水率为外在水分0.96%。

经计算，本矿煤堆粉尘无组织排放量如下表。可见，煤堆扬尘受风速影响极大。

表2.2-17　堆煤无组织排放计算表

风速 含水率	U=3m/s	U=4m/s	U=24m/s
W=0.96%	1690.55mg/s (6.08kg/h)	3420.02 (12.31kg/h)	275712.73 (992.57kg/h)

2、矸石堆扬尘

工业场地东南角的空地上残留有部分矸石，矸石堆占地面积3200m^2，露天堆放，扬尘按照上述清华大学在霍州电厂现场试验模式进行计算。矸石堆含水率按照矸石平均含水率0.96%计。

经计算，本矿矸石堆粉尘无组织排放量如下表。

表2.2-18　堆煤无组织排放计算表

风速 含水率	U=3m/s	U=4m/s	U=24m/s
W=0.96%	1808.89mg/s (6.51kg/h)	3659.42 (13.17kg/h)	295012.62 (1062.05kg/h)

3、封闭式矸石转运场扬尘

原削安煤矿矸石转运场为封闭式车间，不产生堆储扬尘，只产生装卸扬尘。

根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610烟煤和无烟煤开采业产污系数表

（续表 9），煤炭装卸点产污系数 1.54kg/t（原料），矸石量为 21000t/a，产生粉尘量为 32.34t/a，采用喷淋防尘措施，粉尘控制率约 80%，估算粉尘排放量为 6.47t/a。矸石仓三面全封闭、装车一面部分开进、出口的结构，考虑粉尘外溢率为 5%，矸石转运场装卸扬尘量为 0.32t/a。

4、风井粉尘和瓦斯

煤矿的风井井口也是大气污染源之一，主要来自井下的一些粉尘，通过通风由风井排出，根据业主介绍，削安风井风量为 55m^3/s，根据削安煤矿 21 万 t/a 资源整合技改项目环境影响报告书对风井的实际监测数据，颗粒物最高为 0.54mg/m^3，则污染物产生量为 29.70mg/s，0.94t/a。

原削安煤矿属于高瓦斯矿井，瓦斯主要成分为甲烷、CO、和 CO_2，矿井已建设瓦斯抽采泵站，抽采规模 12.2m^3/min，年最大抽采量 641 万 m^3，抽采排放的瓦斯浓度为 4.35%，浓度≤30%，满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB 21522-2024）中对煤矿瓦斯抽放系统的标准要求。

5、运输扬尘

煤矿工业场地储煤场与场地北侧的 T46 县道之间有 200m 的进场道路相接，为泥结碎石路面，在旱季时会产生一定量的运输扬尘，对大气环境有一定影响。汽车运输过程产生的粉尘量主要由运输量以及运输距离确定，可以按下式计算：

$$Q_P = 0.123(\frac{V}{5}) \times (\frac{M}{6.8})^{0.85} \times (\frac{P}{0.5})^{0.72}$$

$$Q_P^1 = Q_P \times L \times Q / M$$

式中：Q_P——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q_P^1——总扬尘量（kg/a）；

V——车辆速度（km/h）；取 25；

M——车辆载重（t/辆）；取 20；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m2）；土路取 0.5；

L——运输距离（km）；原煤运输道路土路长 0.13km；

Q——运输量（t/a）；原煤年运输量为 9 万 t。

煤矿未对运煤道路采取洒水降尘措施，则原煤运输道路起尘总量为 1.08t/a。

三、噪声环境污染情况

煤矿原主要噪声源有风井通风机、绞车房提升绞车、坑木加工等，噪声源强 85~100dB(A)。目前煤矿处于停产状态，主要噪声源仅有风井通风机。

四、固体废弃物处置情况

本矿山的固体废弃物主要为煤矸石、生活垃圾、废机油等。

1、原削安煤矿矸石产生量约为 2 万 t/a，建矿期间的少量矸石已经在工业场地建设过程中用于工业场地、场内道路路基回填，约为 1000m^3；运行期间大部分矸石已由矸石砖厂清运，目前工业场地堆存一定量矸石未及时清运，形成一废弃矸石堆，占地面积 0.32hm^2，堆存量约为 18000m^3（27000t），在该矿被龙拢整合后，矿方原有的矸石接纳单位并不能一并接纳这些废弃矸石，废弃矸石属于历史遗留问题，龙拢煤矿接收削安时该矸石堆就已经存在，并且削安井下已经停采，并且以往炮采形成的采空区已经不能满足井下充填开采，在 2025 年初师宗县方盛矿业有限公司已经组织力量，对该矸石堆进行了复垦，后续将实施复绿、并在堆体上游周边布置截水沟。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中封场及土地复垦要求提出建设要求历史堆存一般工业固体废物场地经评估确保环境风险可以接受时，可进行封场或土地复垦。

2、生活垃圾产生量为 36.3t/a，生活垃圾统一收集，定期进行焚烧处理，存在堆存散乱的情况，且处置方式不满足相关环保要求。

3、以往削安煤矿矿井水处理站产生污泥干化后掺入原煤一并外售。矿井水处理站干污泥量为 119.51t/a，主要成分为煤粉。

4、煤矿机械设备，简单维修及润滑会产生一定量的废机油，产生量为 0.05t/a，工业场地设有收集桶，统一收集后回用于设备润滑。削安已停产数年，目前已经无废机油。

五、生态影响

原工业场地占地共计 4.23hm^2，生产集中的主工业场地占地面积 3.77hm^2，风井场地占地面积 0.13hm^2，废弃矸石堆 0.32hm^2。主工业场地占地主要为一般木林地和灌木林地，风井场地占地主要为一般旱地。原有工程占地类型均为当地广布种类，

且占地面积不大，对区域生态环境影响小。目前原工业场地内大部分建筑保留，场地在本次技改中将作为主工业场地使用。

削安煤矿主要开采 M_{17}、M_{21}^2 煤层，M_{17} 煤层采空区面积 0.082km^2，M_{21}^2 煤层采空区面积 0.039km^2，采空区面积共计 0.121km^2，原矿井生产期间累计消耗原煤约 60.5 万 t，采空区分布于 1800m 水平以上，根据调查，采空区上方地表主要为林地、旱地。原有工程形成的采空区至今未发生整体沉降现象，地下开采对农业生产影响轻微，采空区上部无村庄居民点，周边村民住房距离采区均较远（254m 外），未受到采煤沉陷影响。工业场地最南端的炸药库东南一角有 400m^2 区域位于 M_{17} 采空区上方，但炸药库建成至今未发生过整体沉降现象，地下开采对炸药库影响轻微。

矿区内现状崩塌、泥石流不发育。矿区内现有 1 处（H1）潜在不稳定边坡，其中 H1 位于原有矸石堆后，该处滑坡山体地形坡度较陡，约 48-67°，呈不规则多边形，滑坡体垂高约 67m，底宽约 295m，滑动方向北西 318°，平面投影面积约 25831m^2，为小规模的浅层土体滑坡，滑坡体上覆岩性为第四系残坡积层粘土、砂、碎石，厚 0.2-1.5m，下伏岩性为三叠系下统卡以头组（T_1k）细砂岩、粉砂岩，产状 158°∠16°，受风化作用，岩体完整性差。现状滑坡稳定性差，在降雨等条件下仍时有岩块滚落，但未见大规模的滑移。滑坡体下方为废弃矸石堆，下方无地表建筑物，以往未对削安煤矿建筑物、人员等造成危害，现状危害程度小，危险性小。

项目区属于构造侵蚀低中山地貌，矿区主要分布有旱地和林地，林地覆盖率相对较高，生态环境较好。现有采空区上方植被总体生长良好，煤矿开采疏排地下水对自然植被影响不大，耕地产量未受到明显不利影响。煤炭开采未造成生物多样性的明显破坏。

表2.2-19　　削安煤矿原有工程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（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)					
废水	矿井水	SS	8.12 万	1480	120.21	4.99 万	14	0.70	119.51	全部外排	连续	≤50	达标
		COD		100.7	8.18		8	0.40	7.78			≤50	
		石油类		0.103	0.0084		0.01	0.005	0.0054			≤5	
		铁		0.696	0.06		0.113	0.006	0.0054			≤6	
		锰		0.113	0.003		0.003	0.002	0.001			≤4	
	生活污水	SS	0.88 万	8	0.07	0.88 万	8	0.07	0	全部外排	连续	≤70	达标
		COD		124	1.09		124	1.09	0			≤100	超标
		BOD_5		40.60	0.35		40.60	0.35	0			≤20	超标
		氨氮		0.32	0.003		0.32	0.003	0			≤15	达标
	场地雨水	SS	1.00 万	400	4.00	1.00 万	400	4.00	0	全部外排	间断	≤50	超标
	淋漓水	SS	0.45 万	500	2.25	0.45 万	500	2.25	0	全部外排	间断	≤50	超标
废气	储煤场扬尘	粉尘	/	/	48.15	/	/	48.15	0	/	连续	/	/
	矸石堆扬尘	粉尘	/	/	51.55	/	/	51.55	0	/	连续	/	/
	矸石转运场	粉尘			0.32			0.32	0	/	间断		
	风井	粉尘			0.94			0.94	0	/	间断		
	运输扬尘	粉尘	/	/	1.08	/	/	1.08	0	路面定期清扫	间断	/	/
固废	矸石		/	/	27000	/	/	0	27000	场地植被恢复		/	/
	机修废油		/	/	0.05	/	/	0	0.05	全部回用	间隔	/	/
	矿井水处理站煤泥				119.51			0	119.51	掺入成品外售	间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	36.3	/	/	0	36.3	统一收集焚烧处理	间隔	/	/

2.2.2.12 原有工程存在的环境问题

（1）废水

削安煤矿矿井水处理站已经废弃未运行处于废弃状态，无生活水处理站，目前，矿井水、留存的职工宿舍产生的生活废水未经处理直接沿地势外排至大舍河；雨污分流系统不完善，排水沟修建不完善，存在淤阻，排水不畅；未设置初期雨水收集池，初期雨水随地势直接流入大舍河；露天储煤场下渗影响地下水。

（2）废气

削安煤矿储煤场为露天形式，废弃矸石堆露天堆放，未设置防雨和防尘措施，大风以及干旱天气容易产生扬尘；运输道路未进行洒水抑尘，干旱天气下产尘量较大，对大气环境有一定的影响。

（3）固体废物

废弃矸石堆堆置有矸石约2.7万t（约1.8万m^3），矸石顺坡堆放，虽已进行表土覆盖，但尚未实施植被恢复，未建设挡墙和截排水措施，易流失。

（4）生态环境

原削安工业场地内部分空地和边坡未进行绿化；部分开挖边坡未设挡墙，存在潜在失稳可能，威胁人身和建筑安全。

根据对照现有工程采空区布置图及现场踏勘调查，现状矿区采空区面积0.121hm^2，目前矿区内现状未发现崩塌、泥石流等现象，未发现明细沉降，原有开采对工业场地建筑、周边居民点、地表生态植被影响不明显。区内发育有 1 处滑坡，现状滑坡稳定性差，在降雨等条件下仍时有岩块滚落，但未见大规模的滑移，滑坡体下方为废弃矸石堆，下方无地表建筑物。

（5）地下水

没有完全落实分区防渗要求，工业场地部分区域未进行地面硬化。未开展完善的地下水跟踪监测。

（6）其他：被整合的削安煤矿原有工程未按规定开展竣工环保验收工作。

2.2.3“以新带老”的环保措施

2.2.3.1 原龙拢煤矿“以新带老”措施

煤矿开采多年，针对现有环境问题，环评要求矿区采取如下措施治理存在的问题：

（1）废水

建设洗煤车间及辅助工业场地储煤场时期，在场地周边建设截排水沟，对周边裸露地表进行硬化，收集场内雨水排至现有的雨水收集池；生活污水处理达标后，用于未来洗煤用水。对拟建储煤场、洗煤车间及周边空地进行地面硬化，危废贮存间防渗层破损，在升级改造期间重新铺设防渗层，并开展完善的地下水跟踪监测。

（2）废气

对原煤、矸石外运车辆均进行加盖篷布，对出生产区的道路加强清扫，晴天对道路进行洒水抑尘。

（3）噪声

煤矿应对空压机、机修间等高噪声设施采取减噪措施，以减小对周围声环境的影响，实施时间为环保验收前完成。

（4）固体废物

危废贮存间的建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18 597-2023）标准要求进行。废机油暂存于危废贮存间后，委托曲靖黎欣再生资源回收有限公司处理定期清运处置。

（5）地下水

地下水：落实分区防渗，对工业场地进行地面硬化。

（6）生态保护措施

对于拟建储煤场、洗煤车间场地周边裸露的边坡、空地进行硬化、绿化，高陡边坡设置浆砌石挡墙，杜绝边坡失稳可能，避免威胁人身和建筑安全。

煤矿应加强对现有采空区上方地表移动变形监测，发现地裂缝、崩塌等地质灾害及时进行治理。建设完善工业场地的截排水工程，减少水土流失。实施时间为本报告书提交业主单位时立即实施。

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求实施地质灾害治理工程和土地复垦工程。实施时间及进度应满足该方案及其审批意见的要求。扩建后原有场地均利用，不涉及其他闲置场地恢复工作。

以上“以新带老”措施必须与升级改造项目同步设计、同步施工，竣工验收时一并验收。所采取措施预计实施时间为工程竣工环保验收前。

2.2.3.1 原削安煤矿“以新带老”措施

煤矿开采多年后停产，针对现有环境问题，环评要求矿区采取如下措施治理存在的问题：

（1）废水

由于本次整合扩建工程利用原削安煤矿作为主工业场地，污废水进入场地北侧沉淀池后通过管道泵至辅助工业场地的矿井水及生活污水处理站，处理后的矿井水回用于井下除尘洒水、绿化降尘等，剩余外排，生活污水处理达标后全部用于洗煤车间补水。在该场地新增雨水收集池，将产生的雨污水经集中收集后进入矿井水收集池一并通过管道输送至水处理站。

（2）废气

未来在主要生产将在原削安工业场地，补充建设封闭式储煤大棚、封闭式矸石转运场，对现有的废弃矸石堆实施绿化或复垦，对原煤、矸石外运车辆均进行加盖篷布，对出生产区的道路加强清扫，晴天对道路进行洒水抑尘。

（3）噪声

煤矿应对空压机、机修间、坑木房等高噪声设施采取减噪措施，以减小对周围声环境的影响。

（4）固体废物

煤矿扩建后生产能力为 45 万 t/a，根据项目提供的设计资料，矿井开采期间，掘进矸石产出量约为 4.5 万 t/a，洗煤矸石产生量约为 4.5 万 t/a，矸石产生量共计 9 万 t/a。煤矸石在矸石转运场内暂时堆放后运往师宗县泰宇新型建材有限公司进行综合利用。

原矸石堆裸露，占地面积 0.32hm^2，堆矸量约 2.7 万 t，环评要求将该矸石堆进行复垦，目前矿方已经完成了耕植土覆盖，后续在下部采取拦挡、截排水、削坡措施，实施就地绿化恢复，同时，为加固其稳定性，环评要求按《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相关规定对堆场进行治理。

（5）地下水

地下水：落实分区防渗，对工业场地进行地面硬化。

（6）生态保护措施

煤矿应加强对现有采空区上方地表移动变形监测，发现地裂缝、崩塌等地质灾害及时进行治理。建设完善工业场地的截排水工程，减少水土流失。扩建后原有场地均利用，不涉及其他闲置场地恢复工作。

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求实施地质灾害治理工程和土地复垦工程。根据土地复垦方案，地质灾害区主要为滑坡 H1,滑坡土体结构松散，边坡较陡，无法实现覆土及栽植乔木及灌木，恢复方向为草地，依据土地复垦质量要求及复垦标准设计复垦工程，进行土壤重构工程、植被工程。

以上“以新带老”措施必须与升级改造项目同步设计、同步施工，竣工验收时一并验收。所采取措施预计实施时间为工程竣工环保验收前。

2.3 矿区周围煤矿分布

矿区西部与大普安煤矿采矿权相邻，东部与白马田采矿权煤矿相距1.5km左右，其他部分无矿权设置，无矿权重叠与交叉现象。

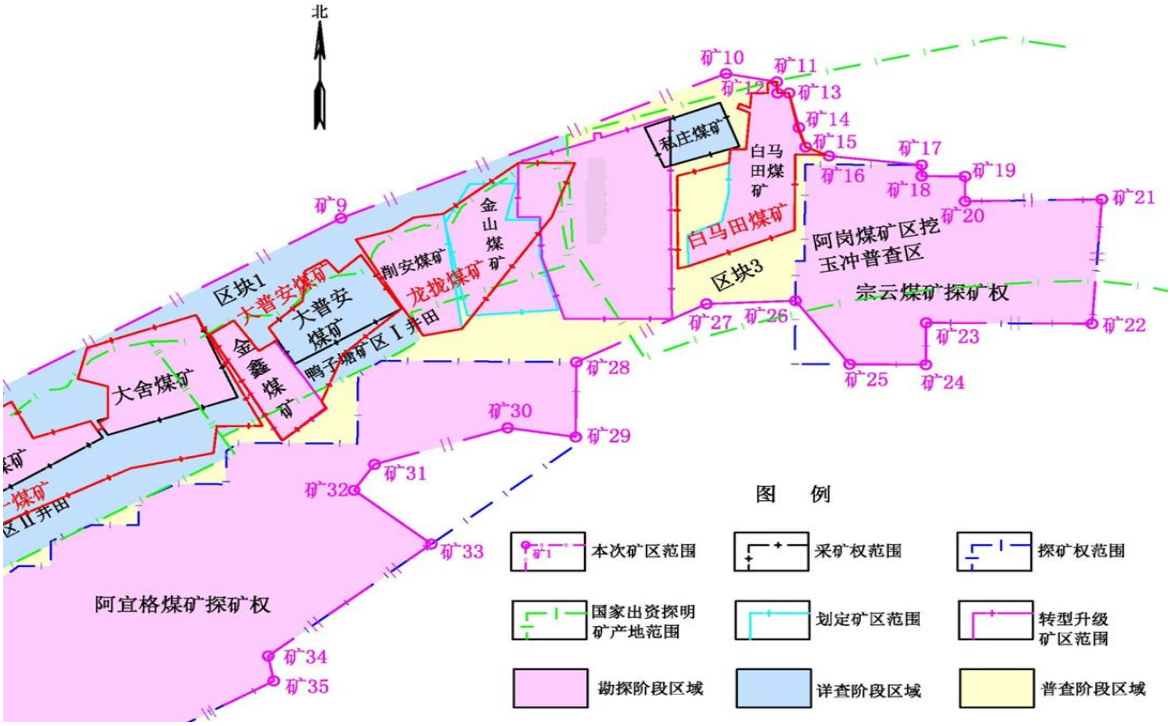


图 2.3-1　　龙拢及周边矿权示意图

2.4 升级改造项目概况

2.4.1 项目基本情况

项目名称：师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目；

建设地点：曲靖市师宗县雄壁镇小阿舍村；

建设单位：师宗县方盛矿业有限公司；

项目性质：升级改造；

建设规模：30 扩 45 万 t/a；

井田范围：1.9402km^2，采矿证最低标高为 1400，本次初步设计拟开采标高为+2100～+1450m；

开采煤层：矿区内目前具有工业价值的主要可采煤层共 3 层，煤层自上而下编号：M_9、M_{17}、M_{21}^2；

开采水平及采区：全矿井划分为 1 个水平，即+1743m 水平，+1743m 水平以上分为一、二采区，一、二采区 F_4 以断层为界，西翼划分为一采区，东翼划分为二采区，+1743m 水平以下为三采区。首先开采一采区（9a），后开采二采区（2.7a），最终开采三采区（11.5a）。

开拓方式：斜井开拓

采煤方法：采用走向长壁采煤法，采煤工作面采用综合机械化放顶煤回采工艺。

建设方案：采用斜井开拓，利用原削安工业场地(后称“主工业场地”)内井筒作为投产井筒，投产时期利用削安主斜井为升级改造主斜井，利用削安材料斜井为升级改造副斜井，利用削安管线井为升级改造管线井，利用削安现有的回风斜井为 1 号回风斜井。保留原龙拢场地（后称“辅助工业场地”）原龙拢主斜井为升级改造行人斜井，原龙拢副斜井为升级改造材料斜井，原龙拢回风斜井为 2 号回风斜井。充分利用已形成的主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井，开采一采区，一、二采区 F4 以断层为界，西翼划分为一采区，东翼划分为二采区。开采二采区时，布置新掘+1835m 行人材料联络大巷、+1743m 轨道运输大巷与二采区材料斜井、行人斜井、2 号回风斜井联通。

矿井全员效率：3.4t/工

工程投资：项目总投资 14379.43 万元

服务年限：总服务年限 23.2a，矿井 1743m 水平以上服务年限为 11.7a，首采区（一采区）服务年限 9a。

2.4.2 项目布置及占地

整合后的龙拢煤矿利用两矿原有的工业场地范围，工业场地所在范围内地势比较平缓，且已对场地所在范围进行过平整维护。采用斜井开拓，根据矿井开拓方式及地面地形地质特征，生产区主工业场地以主斜井及副斜井地面原煤、矸石等提升运输、捡矸以及原煤储装外运等生产系统为主体；辅助工业场地设施围绕洗煤车间布置，设置原煤储煤场及成品精煤储煤场；行政生活区主要包括办公楼、浴室、食堂及职工宿舍等建筑。根据总平面设计、生产工艺的要求及结合龙拢煤矿现场的实际情况，整个工业场地的布置如下：

一、主工业场地

主工业场地区占地面 4.32hm^2，原有场地 4.23hm^2，新建储煤场北侧道路连接至现有的至风井道路、扩建风机房及其配电室新增占地 0.09hm^2。主工业场地位于矿区西北侧，场地入口位于大舍村以南 60m 处，以主斜井及副斜井地面原煤、矸石等提升运输以及原煤储装外运等生产系统为主体。

根据矿井开拓方式，改造利用的主斜井位于主工业场地西北部，改造利用的副斜井分布于主工业场地中东部；矸石、材料和设备上下井等由副斜井采用窄轨绞车道提升运输，出井后进入拟建矸石转运场临时堆存。原煤从主斜井由胶带机运出后，经过胶带机栈桥进入井口东北面的新建储煤场，原煤经储煤场临时堆存后，由汽车转运至辅助工业场地原煤储煤场，后进入选煤车间，成品外运至用煤客户。主工业场地有窄轨轨道及场内道路与外部相连，方便煤炭及矸石外运。管线井位于主工业场地中部偏西位置，管线井担负矿井管路敷设任务。

另外主工业场地内辅助设施及行政生活设施均围绕主要生产设施布置，其中主工业场地区北部布设有沉淀池，西北部布置有两处单车棚、班前会议室、矿灯房、猴车等候室、职工浴室、调度指挥中心及段队办公室、高位生活水池、两间职工宿舍，西部分布有职工食堂、职工活动中心、单车棚、职工宿舍、消防水池、管线井

物资仓库、主工业场地 10kV 变电站、空压机房，东北部分布有副井绞车房、地磅房、地磅棚，东部新建副井器材库（含消防器材库）、南部新建机修间及坑木加工房、东南部布设有六间职工宿舍和储物间。主井工业场地最南部布设有一座爆破材料库，库内分布有雷管库及炸药库，副斜井周边部分辅助设施与副斜井间通过电车轨道相连。主工业场地内有场内道路贯通全区，并与外部 T46 县道衔接。改造利用的 1#回风斜井井口位于矿区西北侧 8#拐点附近，担负矿井的回风任务，并兼作紧急安全出口，在 1#回风斜井井口场地北侧布置有一号通风机（本次扩建机房），井口场地西南侧约 45m 处相邻的布设有瓦斯抽放泵房、配电室，井口场地东北侧 40m 处布置有新建的一号风井场地 10kV 变电站（本次扩建原变电站房屋）。

废弃矸石堆：该矸石堆占地面积 0.32hm^2，堆存量 2.7 万 t。位于主工业场地东南侧约 70m 处缓坡地和沟谷内，缓坡堆放，顶部衔接现有的乡村道路，其原有排矸场呈不规则多边形分布，目前矿方已经对其进行覆土，后续计划进行植被恢复。

二、辅助工业场地

辅助工业场地占地 4.88hm^2，均为利用原有场地，辅助工业场地区布置在矿区东北侧 11#拐点附近缓坡地和沟谷上，辅助工业场地设施围绕行人斜井、材料井及洗煤设施进行布置，两条井筒均位于辅助工业场地东南部。其中辅助工业场地中部及西南部主要布置洗煤设施，在现有场地新建原煤储煤场、原煤加工车间、洗煤车间厂房、精煤储煤场、煤样化验室及值班室；南部布设有调度指挥中心及段队办公室、职工浴室、杂物间、10kV 变电站，东南部单独布置材料井器材堆场，东部分布有材料井机修间和空压机房，东北部呈环形布置有矿井水处理站、生活污水处理站、材料井绞车室、值班室、工具室、油脂库、门卫室、职工宿舍、材料井物资仓库、厕所，另外西部布设有一处预留场地，辅助工业场地场内道路连通全区，并衔接北侧 T46 县道。二号风井位于辅助工业场地东侧及东北侧约 30m 处缓坡地上，东侧布置有配电室；北部布置有瓦斯抽放泵房，二号风井场地南、北两处区域均有至二号风井场地道路衔接，交通便利。

办公生活区分布于辅助工业场地南侧缓坡地处，其场地西南部办公生活区和东北部生活区组成，其中西南部办公生活区位于主工业场地南侧，沿场内道路两侧分

布有餐厅厨房、接待办公室、会议室、培训室、检测室、行政办公室、两间值班室、两间职工宿舍，并在培训室南侧布设已废弃井筒及其他建构筑物；东北部生活区分布在西南部办公生活区东北侧约 110m 处，布置的建筑物呈 Y 字型分布，布置有四间职工宿舍、杂物间、值班室及厕所，高位生产、生活水池相邻的分布在西南办公生活区 55m 处缓坡地上。

综合来看，项目平面布局紧凑合理，满足地形条件和开采、加工工艺流程，各场地运煤、材料，出入均较为便利。

升级改造后占地类型详见下表，新增占地主要为采矿用地 0.07hm^2 和乔木林地 0.02hm^2。

表 2.4-1 龙拢煤矿45万t/a升级改造工程占地一览表

功能分区		面积（hm^2）
升级改造后占地	主工业场地储煤场	0.47
	辅助工业场地储煤场	0.36
	矸石转运场	0.03
	道路	1.93
	辅助生产区	1.25
	公用工程区	0.84
	行政管理及生活服务区	1.73
	瓦斯抽采泵站	0.15
	风井场地	0.22
	职工宿舍	0.40
	洗煤车间及成品精煤储煤场	1.40
	炸药库	0.10
	废弃矸石堆	0.32
合计		9.20

表 2.4-2 工业场地占地面积及类型统计表（hm^2）

占地类型	新增占地	主工业场地	辅助工业场地	合计	备注
工矿仓储用地	0.07	4.11	4.07	8.25	永久占地
交通运输用地	/	/	0.12	0.12	永久占地
旱地	/	0.01	0.07	0.08	永久占地
水田	/	/	0.27	0.27	永久占地
林地	0.02	0.11	0.35	0.45	永久占地
合计	0.09	4.23	4.88	9.20	

2.4.2 项目组成

本项目为升级改造矿井，采用斜井开拓方式，主要建设内容包括工业场地的建设和井下工程两部分。现有两块工业场地内部分地面建筑和设施均可利用，在现有设施基础上进行补充建设。根据煤矿的地形、煤层赋存条件、开采的技术条件及目

前煤矿开拓开采现状，将削安煤矿原场地作为主工业场地，原龙拢煤矿工业场地作为辅助工业场地。

项目组成包括：主体工程——井下工程、地面生产系统；辅助工程——机修车间、变电站、器材库等；公用和环保工程——包括供电、供热、给排水、污废水处理站等；行政福利设施——包括办公楼、宿舍、食堂等生活设施；储运工程——包括煤和矸石的储存和运输设备等。

根据建设单位提供资料，煤矿目前无配套洗煤厂，本次升级改造煤矿将自建配套选煤车间对所产原煤进行洗选加工。洗煤车间拟布置于辅助工业场地内，拟采用“重介+浮选”工艺，为确保后期再次转型升级规模要求，洗煤车间拟建设规模与矿区总体规划洗煤规模一致，为 90 万 t/a。该矿井为高瓦斯矿井，建设单位计划建设瓦斯发电系统对瓦斯综合利用，瓦斯发电系统将单独立项、单独评价，不包含在本次工程组成内。

龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目组成具体见表 2.4-2。

表2.4-2　　龙拢煤矿建设内容组成表

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
主体工程	井巷工程	主斜井	主要担负煤炭、人员运输和进风等任务	井口标高+1942.239m，净宽 3.8m，净断面积 11.7m^2，井筒斜长 532m，落平标高+1900m，铺设带宽 800mm 的大倾角胶带输送机。	改造利用原削安主斜井
		副斜井	副斜井主要担负排矸、设备、材料的运输及进风任务	井口标高+1927.472m，井筒净宽 3.8m，净断面积 11.7m^2。井筒斜长 271m，落平标高为+1740m，安装绞车担负设备材料运输任务，铺设单轨，600mm 轨距、30kg/m 钢轨	改造利用原削安副斜井
		管线井	担负矿井管路敷设任务，排水，作为矿井安全出口之一，兼做辅助进风任务。	井口标高+1936.98，井筒净宽 3.8m，净断面积 11.7m^2。井筒斜长 494m，主要用于矿井管路铺设。	改造利用原削安管道井
		1 号回风斜井	担负一采区、三采区的回风任务，并兼作紧急安全出口。	井口标高1937.331m，井筒长度为140m，净宽3.50m，净高3.0m，直墙半圆拱断面，净断面积9.15m^2。	改造利用原削安风井
		行人斜井	担负人员运输和进风任务	井口标高+1903.37m，长 454m，为直墙半圆拱型断面，铺设架空乘人装置，井口段采用砌碹支护，净宽为 4.8m，净断面积为 15.3m^2。	改造利用现龙拢主斜井
		材料井	担负设备、材料、和进风任务	井口标高+1894.73m，长 343m，为直墙半圆拱型断面，净宽 2.8m，断面积为 6.44m。	改造利用现龙拢副斜井
		2 号回风斜井	担负二采区回风任务，并兼作紧急安全出口。	井口标高++1925.72m，长238m，为直墙半圆拱型断面，净宽 3.3m，断面积为8.4m^2。	改造利用现龙拢风井
		巷道工程	矿井投产时期移交生产时的井巷总工程量为5822.0m，其中新建井巷476.0m，利用井巷5346.0m（岩巷为4300.0m，煤巷为1046.0m），占总工程量的91.3%。		改造利用，新掘井巷476m。
		井底车场	设计在+1743m 布置井底车场，井底车场内铺轨为 30kg/m 钢轨、600mm 轨距、钢筋砼轨枕。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。水仓断面为半圆拱形，采用锚（网）喷支护，断面宽度按 2.9m、墙高 1.3m、净断面按照 7.13m^2 计。		改造利用
		硐室	设计利用已布置于井底车场一侧的永久避难硐室，标高+1743.1m，硐室按照 80 人考虑，每人使用面积不得小于 1m^2。避难硐室长度 41m，巷道断面为 7.13m^2，采用半圆拱断面，混凝土拱碹支护。		改造利用

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
	地面生产系统	主工业广场	布置巷道出口、地面生产系统等	利用整合的原削安煤矿工业场地，位于大舍村以南，主要由主斜井，副斜井、管道井、1 号风井及相关的地面原煤、矸石及材料运输等提升运输，原煤产品储装外运等生产系统、人员上下井，以及风机房、材料库、机修间、炸药库及办公楼、职工食堂、职工宿舍等生活行政设施组成，现有道路与场外主要公路相接。总占地 4.32hm^2。	在现有场地拆除原设施，新建储煤大棚、机修大棚、矸石临时转运场、副斜井器材库、坑木房、地磅房，改建原有风机房、风机房配电室，新建未来储煤场至风机连接段道路 150m。
		辅助工业场地	布置后期开采二采区所用行人井、材料井、风井及地面生产辅助系统、洗煤车间	利用原龙拢煤矿工业场地，位于小阿舍村西侧，布设行人斜井、材料井、2 号回风斜井及相关的材料运输等设施，洗煤车间等辅助生产系统，二采区人员上下井配套，以及风机房、机修间及职工宿舍等生活行政设施，配备有全矿的污水处理站，现有道路与场外主要公路相接。总占地 4.88hm^2。	改造利用原有储煤仓为机修车间，其中新建洗煤车间、原煤加工车间、原煤储煤大棚、精煤储煤大棚、值班室、煤样化验室。
	采掘工程	采煤工作面	采煤	投产时在一采区 M_{17} 煤层布置一个综采工作面。	新建
		掘进工作面	采煤准备	布置 2 个综掘工作面。	新建
	井下生产系统	主提升系统	原煤提升	设带宽 800mm 的胶带输送机。	改造利用
		副井提升系统	矸石、材料提升	副斜井设提升绞车，铺设 30kg/m 轨道，采用矿车运输。	改造利用
		井下运输系统	原煤运输	采煤工作面采用 800mm 带式输送机运煤，转运至主斜井底，然后运出地面。	改造利用
			材料运输	通过副斜井、材料井提升绞车将材料下放至区段运输石门，再由无极绳绞车牵引矿车、平板车等运输，副斜井铺设 30kg/m 轨道，其他轨道运输巷铺设 22kg/m 轨道。	改造利用

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
		通风系统	主通风	装备 2 台 FBCZ-6-№18A 型矿用防爆轴流通风机，1 用 1 备，风量 36～83m³/s，风压为 175～1075Pa。本矿设计风量 50m³/s。	改造利用
			掘进面局部通风	局部通风机。	改造利用
		供电系统	井下供电	在井底车场附近设中央变电所。	改造利用
		排水系統	井下排水	在井底车场附近设中央水泵房及水仓。	改造利用
	安全系统	井下消防及防尘系统	井下防尘、消防	管路、自动喷淋灭火、消火栓等。	改造利用
储运工程	主工业场地	地面储煤场	矿井地面煤炭的储存	位于主工业场地中部，占地 4700m²，为轻钢结构彩钢瓦屋面，四面围挡，留设出煤口，建设喷淋洒水装置，储量约为 1.5 万 t，可储存矿井约 5.6d 的原煤。	原有场地新建
		装车系统	装车外运	原煤采用铲车装车外运。	新建
		矸石转运场	矸石临时堆存及转运	位于主工业场地南部，紧邻拟建机修车间，占地 250m²，设轻钢结构彩钢瓦屋面，四面围挡，留设运输出入口，建设喷淋洒水装置，储量约 900t，可储存 6.60d 的矸石，仅用于井下采煤矸石贮存（选煤车间自设矸石转运场）。	现有场地新建
		提升系统	煤炭、矸石运输	原煤主斜井采用胶带输送机，长为 192m，运量为 250t/h；矸石副斜井采用绞车提升。	改造利用
		道路工程	产品、材料运输	场内道路均采用水泥路面。道路路宽 4.5~6m，长度 1800m，转弯半径最小 15m，纵坡≤9%。	利用原有道路，新建道路长度 150m
辅助工程	主工业场地	机修车间	承担机电设备的检修和维护	位于主工业场地南部，设有电修、矿修等，占地面积 3700m²。	现有场地新建
		空压机房	为井下提供空气动力	位于拟建机修车间西侧，占地面积 450m²，2 台空压机，1 用 1 备。	利用
		坑木房	负责矿井坑木及背板的加工	位于拟建机修车间南侧，配备木工圆锯机 1 台，坑木加工房占地面积 108m²。	现有场地新建

工程分类		项目		用途	主要建设内容及工程量	备注
		材料库（含消防）		储存一般材料和消防材料	位于副斜井井口以东，占地面积 720m^2。	拆除原有废弃矸石转运大棚后新建
		副井绞车房		副井提升绞车	位于副斜井口以北，占地面积 236.07m^2。	利用
		地磅房及值班室		过磅称重	位于副斜井绞车房外，占地面积 118.08m^2。	现有场地新建
		1 号风机房及风机变电站		装配风机及供配电	风机房位于风井口处，风机房占地 210 m^2，风机房配电室位于风机以东 50m 处，占地面积 270m^2。	原风机、配电装置为临时雨棚围护，改建为风机房、变电站。
		瓦斯抽放泵站及配电室		装配瓦斯抽放设备	位于 1 号风机房西侧 30m 处，占地面积 328.97m^2。	利用
		井口等待楼		更衣室、休息室	位于主井口，占地面积 220m^2。	利用
		主井器材库		存放器材	位于等候楼东侧，占地面积 785.64m^2。	利用
		任务交代联合用房		任务交代、监控室	位于主井西侧联合建设，占地面积 316.8m^2。	利用
		班前会议室		矿灯房、培训室	任务交代房北侧，占地面积 153.50m^2。	利用
		主场地变电站		供电	空压机房以北，占地面积 242.73m^2。	利用
		管线井仓库		存放管线井物料	变电站以北，占地面积 314.30m^2。	利用
		炸药库		存放雷管、炸药	工业场地最端，占地面积 536.41m^2。	利用
	辅助工业场地	原煤堆场		洗煤车间原煤加工前堆存	布置于辅助工业场地入口处，占地面积 3627m^2，全封闭车间	新建
		90 万t/a洗煤车间	准备车间	原煤通过皮带机进入加工车间，进行筛分破碎至-40mm，后进入上仓皮带，进入洗煤车间。	布置于辅助工业场地中部，占地面积 1860m^2，全封闭车间，布设原煤分级筛、手选带、破碎机、转载皮带，在破碎筛分、转载点等易产尘部位设置布袋除尘器、喷雾降尘设施。	新建
			洗煤主厂房	用于原煤洗选、煤泥压滤回收，工艺为重介+浮选。	布置于原煤加工车间以南，占地面积 1800m^2，全封闭车间，建筑面积 1800m^2，设重介旋流器、精煤弧形筛、中煤弧形筛、矸石筛；车间内设浓缩池、事故水池，拟建洗煤车间规模 90 万t/a。	新建
			成品储煤场	洗选后精煤堆放	布置于洗煤车间以西，占地面积 5500m^2，全封闭车间，场内分区堆放块精煤、中煤、末煤。	新建

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
		煤样化验室	煤样化验	位于精煤储煤场南侧角落，占地面积 453m^3。	拆除原有废弃建筑新建
		辅助场地变电站	供电	位于拟建洗煤车间南侧，占地面积 315.18m^2。	利用
		调度指挥中心	任务交代、监控室	位于辅助场地变电站以南，占地面积 562 .59m^2。	利用
		材料井器材堆场	辅助工业场地材料存放	位于材料井井口，由目前的储煤大棚改建而成，占地面积 3950m^2。	利用
		材料井机修间	辅助工业场地机械维修	紧邻材料井器材库，占地面积 500m^2。	利用
		材料井绞车房	材料井提升绞车	位于辅助工业场地入口东侧，占地面积 145.08m^2。	利用
		工具室	工具存放	副井绞车房以南，占地面积 70m^2。	利用
		材料井仓库	存放辅助工业场地器材	位于油脂库西南侧，占地面积 673.42m^2。	利用
		2 号风机房及风机配电室	装配风机及供配电	风机房位于风井口处，风机房占地 151 m²，风机房配电室紧邻风机房，占地面积 56.7m²。	利用
		瓦斯抽放泵站	装配瓦斯抽放设备	位于 2 号风机房以北 50m 处，占地面积 63.6m^2。	备用，在二采区开采时期接替主工业场地的瓦斯抽放泵站。
公用配套工	工业场地	供电系统	向全矿供电	矿井工业场地已建有 10kV 变电站一座，采用两回 10kV 电源线路供电，两回进线都引自 35kV 大普安变电站，导线型号 LGJ-120/3.5km 和 LGJ-120/4.0km。	利用
		供水系统	向全矿供水	矿井生活水源为小菁沟溪水，水源点位于主工业场地南侧约 120m，水量约 100m^3/d。天生桥小河水为补充水源，水源点距离主工业场地约 2km，水量约 800m^3/d；生产用水利用经处理后的矿井涌水。	利用
		供热系统	向全矿供热	采用太阳能+空气热源泵作为供热装置。	利用
		高位水池	生活用水水池、生产消防用水池	沿用现有高位水池，位于主工业场地外南部，生产水池容积 300m^3，生活水池容积 300m^3。	利用
		通风系统	井下通风	风机及风机配电值班室。	利用
		排水系统	工业场地地面排水	采用暗涵、明沟排泄和自然排水方式。	改造利用

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
程			污水管道	为将主工业场地的矿井水、含初期雨水和生产生活污废水送处理站处理，新建 2 条污废水输送管道，其中矿井水（和初期雨水）输送管采用 DN100 PVC 管，生活污水输送管采用 DN100 PVC 管。处理后的矿井水回用则需新增 1 条中水回用管道，中水管采用 DN100 PVC 管，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km。选线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、生态红线等敏感区。	新建
办公生活设施	主工业场地	食堂及活动中心	员工活动及员工就餐	位于主工业场地西部，紧邻管线井仓库，二层砖混结构，占地面积 444.87m^2。	利用
		宿舍	职工住宿	位于活动中心东侧的平台，四栋一层砖混结构房屋，占地面积共计 850m^2。	利用
		浴室	职工浴室	位于调度指挥中心北侧，一层砖混结构房屋，占地面积共计 315.81m^2。	
	辅助工业场地	办公楼、接待办公室、会议室、培训室	行政办公	整个办公区位于辅助工业场地最南部，一层砖混结构，办公楼占地面积 164.16m^2，接待办公室占地面积 194.40m^2，会议室占地面积 174.84m^2，培训室占地面积 318.60m^2。	利用
		宿舍	职工住宿	位于辅助工业场地最东侧，四栋一层砖混结构房屋，占地面积共计 607.77m^2。	利用
		食堂	员工就餐	位于辅助工业产地办公楼旁，占地面积 272.16m^2。	利用
		厕所	厕所	职工住宿区设一旱厕，占地面积 70m^2。	利用
环保工程	废气	运矿道路降尘		设洒水车道路降尘	新增
		喷雾降尘		两个原煤储煤场、一个成品精煤储煤场、矸石转运场各设顶部喷淋降尘设施，全面覆盖，转载点设置洒水喷头，洗煤筛分破碎车间设布袋除尘，储煤场、矸石转运场、洗煤车间四面封闭围挡，仅设一个出入口。	新建
		食堂油烟	食堂厨房设置油烟净化器 1 套，油烟净化效率大于 75%。		新建

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
	废水	矿井水处理站	处理井下涌水	辅助工业场地东北侧建设有一座污水处理站，采用“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”污水处理工艺的矿井水处理站，处理规模为1300m³/d。 2037 年开采三采区前扩建矿井水处理站，处理规模为 3000m³/d。矿井水处理站扩建内容为增加水池及处理设备，原有矿井水处理站正常运行，因此采区为正常生产。	利用
		生活污水处理站	生活污水	在储煤场西北侧设置，采用 AO 生物处理+过滤+消毒工艺，增加消毒工段，设计处理能力 120m³/d。	扩建至 210m³/d
		主场地隔油池	食堂废水	原有隔油池 1 个，容积为 2m³。	利用
		主场地机修车间隔油池	机修间废水	机修间旁设置，容积为 6m³。	新建
		主场地矿井水收集池	收集矿井水并沉淀	在主工业场地入口西侧，利用废弃水处理站的沉淀池，矿井水出井后储存于此，后通过管道引至辅助工业场地矿井水处理站，容积为 1800m³，占地面积 647m²。	改造现有水池
		主场地生活污水收集池	收集主场地生活污水并沉淀预处理	主场地矿井水收集池北侧新建容积 100m³ 的生活污水收集池，沉淀预处理后通过管道引至辅助工业场地生活污水处理站，容积为 100m³，占地面积 25m²。	新建
		洗煤车间循环水池	回收洗煤过程中使用的水，实现洗煤废水闭路循环使用	辅助工业场地北端，绞车房东侧，建设 2100m³ 的循环水池，占地面积 420m²	新建
		洗煤车间事故池	事故状态下的洗选废水收集	洗煤压滤间旁建设 700m³ 事故池，占地面积 140m²	新建
		辅助场地隔油池	食堂、机修间废水	食堂、机修间旁设置，容积分别为 5m³、6m³。	利用
		事故水收集处理系统	事故状态下的矿井水、生活污水收集与处理	矿井水事故池容积 380m³，生活污水事故池容积为 140m³，设置水泵及管线连接各处理站。开采三采区时矿井水事故池扩建至 780m³。	利用
		主场地雨水收集池	主工业场地收集工业场地初期雨污水	利用废弃水处理站的沉淀池，矿井水出井后储存于此，兼作为主场地雨水收集池，后通过管道引至辅助工业场地矿井水处理站，容积为 1800m³，占地面积 647m²。	新建
		辅助场地雨水收集池	辅助工业场地收集工业场地初期雨污水	现有 150m³ 初期雨水池，场地雨水通过管道接引至矿井水处理站处理。	利用

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
		车辆清洁池	主工业场地及辅助工业场地车辆清洁池	在两场地储煤场出口位置各建设一车辆清洁池，规格为7.8m×4.8m。	新建
		收集管道	污废水收集	场地内新增废水收集管约 210m，污水管网约 435m，采用HDPE 管。	利用
		截排水沟	项目区雨水排水	排水明沟采用毛石砌筑矩形明沟，净宽 0.5m，纵坡不小于5‰，长度 461m，截水沟 397m。	新建
		场地防渗	分区防渗	重点防渗区：根据导则要求黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-10}cm/s；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设防渗（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。一般防渗区：黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行；简单防渗区：生产水池、生活水池、高位生活水池、工业场地其他区域采区一般地面硬化。 新增工业场地重点防渗区机修间、洗煤车间浓缩池、压滤车间、事故池，改造现有危废贮存间防渗层；一般防渗区地磅棚、地磅房、副井绞车房、副井器材库（含消防器材库）、副斜井值班室、坑木加工房、炸药库、空压机房、主工业场地 10kv 变电站、管线井物资仓库、猴车等候室、矿灯房、一号风井场地变电站、一号通风机房、瓦斯发电站、主井器材库（棚）、调度指挥中心及段队办公室、原煤储煤场、临时矸石转运场；一般防渗区高位生活水池、工业场地其他区域。	改造利用
		排污口	排放综合回用剩余矿井水	项目设置一个排污口，位于辅助工业场地东北侧大舍河处。	扩建
	固体废物	生活垃圾桶	生活垃圾	设置若干个生活垃圾桶；定期清运至大舍村生活垃圾处理点处理。	
		生活污水处理站污泥	集中收集后按大舍村环卫部门要求，清运至指定地点处置。		
		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。		

工程分类		项目	用途	主要建设内容及工程量	备注
		煤泥	污泥浓缩压滤后掺入原煤外售。		
		危废贮存间	设置有专门的危废贮存间，位于辅助工业场地入口东侧，占地面积 150m^2，将废矿物油收、监测废液集于油桶中后，暂存于贮存间中，定期委托曲靖黎欣再生资源回收有限公司处理。		
	生态保护	绿化	工业场地内新增绿化面积 1.06hm^2，绿化率 12%。		

2.4.3 井筒及其特征

采用斜井开拓，利用主工业场地内井筒作为投产井筒，投产时期利用（原削安煤矿）主斜井为升级改造主斜井，利用（原削安煤矿）副斜井为升级改造副斜井，利用（原削安煤矿）管线井为升级改造管线井，利用（原削安煤矿）回风斜井为 1 号回风斜井。保留（原龙拢煤矿）主斜井为升级改造行人斜井，（原龙拢煤矿）副斜井为升级改造材料斜井，（原龙拢煤矿）回风斜井为 2 号回风斜井。矿井共计 7 条井筒，4 条作为投产时期井筒，3 条作为保留后期二采区使用井筒。

根据矿井开拓布置，开采一采区时，充分利用主工业场地已形成的主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井，利用+1810m 区段石门、+1775m 区段石门与首采面顺槽相连，形成首采面运煤、运料和通风系统。各井筒特征见表 2.4-2。

后期，开采二采区时，布置新掘+1835m 行人材料联络大巷、+1750m 轨道运输大巷与二采区材料斜井、行人斜井、2 号回风斜井联通，该三井筒均位于辅助工业场地，开采二采区时，形成二采区运煤、运料和通风系统，主要的材料运输等均在辅助工业场地进行。

表2.4-2　　整合技改项目井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称						
			主斜井	副斜井	管线井	1 号回风斜井	行人井	材料井	2 号回风斜井
1	井筒坐标（m）	经距（Y）	2764333.78	2764260.96	2764236.70	2764319.03	2764921.01	2764937.97	2764936.51
		纬距（Y）	35397593.94	35397733.10	35397680.54	35397493.72	35398522.25	35398551.72	35398582.89
2	井口标高（m）		+1942.239	+1927.472	+1936.98	+1937.331	+1903.38	+1894.73	+1925.72
3	井筒倾角（°）		23	23	23	26	22	21	25
4	提升方位角（°）		168°46′	168°49′	168°49′	174°32′	346°27′	346°27′	346°27′58″
5	水平标高（m）	第一水平	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750
		最终水平	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750	+1750
6	井筒深度或斜长（m）	第一水平	532	450	494	140	484	388	335
		水平以下深度	/	/	/	/	/	/	/
		井筒全深	532	450	494	140	484	388	335
7	特殊凿井法深度（m）		40	40	40	40	40	40	40
8	井筒净断面（m^2）	表土段	15.2	7.5	5.5	8.0	15.3	6.44	8.4
		基岩段	15.2	7.5	5.5	8.0	15.3	6.44	8.4
9	井筒掘进断面（m^2）	表土段	18.4	9.3	7.5	10.5			
		基岩段	16.3	8.3	6.2	8.0			
10	进、回风		进风	进风	进风	回风	进风	进风	回风
11	井筒装备		带式输送机、猴车	提升绞车	管路敷设	通风机	猴车	提升绞车	通风机
12	服务范围		全矿井	一、三采区	一、三采区	全矿井	二采区	二采区	全矿井

2.4.4 保安煤柱的留设

a、井田边界

根据《煤矿防治水细则》相关规定，相邻矿权须留设防隔水煤（岩）柱，水文地质简单到中等类型的矿井可采用垂直法留设，但总宽度不得小于 40m。本矿区水文地质条件为中等类型。设计在本矿井范围内留设 20m 宽的防隔水煤（岩）柱，相邻矿井也须留设至少 20m 宽的防隔水煤（岩）柱。

b、采空区：将采空区边界线向外 20m 范围留作保护煤柱。

c、煤层露头防隔水煤柱：煤层露头煤柱按 30m 留设。

d、矿区内公里及周边村庄煤柱。

根据《建筑物、水体、铁路及井巷煤柱留设与压煤开采规范》，对表土层厚度、移动角，岩石走向移动角δ、上山移动角γ，下山移动角，等参数进行合理取值。矿区范围内及周边的房屋建筑，以砖混结构为主，按 10m 宽度划定维护带后以垂直剖面法圈定保护煤柱，留设保护煤柱。矿区内公路为按照规范要求留设保护煤柱，该保护煤柱与其他煤柱大部分重合。

经计算，矿井永久留设煤柱总量为 438.86 万 t。

2.4.5 井田境界及资源概况

（1）井田范围

龙拢煤矿现持有的采矿许可证（证号：C5300002009071120031114），矿区范围由 11 个拐点圈定，矿区面积 1.9402km^2，开采标高从 2100m 至 1400m，生产规模 45 万 t/a，有效期 2023 年 12 月 7 日至 2031 年 12 月 7 日。本次升级改造工程在现有矿区范围内实施，煤矿矿区拐点坐标见前文表 2.2-1。

（2）储量

根据《关于〈云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告〉（2022 年）矿产资源储量评审备案的复函》（云自然资储备函〔2023〕10 号）及《〈云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告〉（2022 年）矿产资源储量评审意见书》（云地科资矿评储字〔2023〕4 号），截至 2021 年 9 月 30 日，龙拢煤矿现采矿权范围内查明资源量 2895.9 万 t（探明资源量 1322.4 万 t、控制资源量 466.4 万 t、推断资源量 1107.1 万 t）。其中采空区动用资源量 194.2 万 t（包含龙拢削安之间的原金山等关闭小煤矿采空

区），保有资源量 2701.7 万 t（探明资源量 1128.2 万 t、控制资源量 466.4 万 t、推断资源量 1107.1 万 t）。

根据本次《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万吨/年升级改造项目初步设计》估算，矿井设计资源/储量减去矿井工业场地、井筒、主要井巷（包括水平煤柱）需要留设的保护煤柱煤量后乘煤层采区回采率的资源/储量。薄煤层采区回采率按 85%计算、中厚煤层采区回采率按 80%计算、厚煤层采区回采率按 75%计算。再扣除开采损失量，矿井设计可采资源量为 1411.27 万 t。

（3）地层

区域出露地层主要有泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系及第四系。第四系零星分布于河流两岸及山间凹地与山麓地带。在矿区周边出露地层主要有：二叠系下统茅口组（P_2m）、二叠系上统峨眉山玄武岩组（$P_3\beta$）和龙潭组（P_3l），三叠系下统卡以头组（T_1k）、飞仙关组（T_1f）和永宁镇组（T_1y），三叠系中统个旧组（T_2g）及第四系（Q）。

（4）煤层

M_9、M_{17} 及 M_{21}^2 煤层为矿区内全区可采煤层。分述如下：

1）M_9 煤层：位于龙潭组第三段（P_3l^3）底部，上距卡以头组（T_1k）底界 26.73～64.78m，平均 51.17m；下距 M_{17} 煤层顶界 42.36～58.64m，平均 47.15m。除矿区东部 CK_3 钻孔未见 M_9 煤层外，其余工程点均有揭露。煤层厚度 0.99～6.72m，平均 2.68m。煤层结构较简单，含 0.06～0.65m 厚泥岩或高岭石泥岩夹矸 1～2 层（1 层夹矸点 7 个、2 层夹矸点 2 个）。煤层顶板多为灰色粉砂质泥岩或泥岩，底板为泥质粉砂岩，局部为炭质泥岩。为稳定型全区可采的中厚煤层。

2）M_{17} 煤层：位于龙潭组第二段（P_3l^2）底部，上距 M_9 煤层 42.36～58.64m，平均 47.15m；下距 M_{21}^2 煤层 33.97～56.93m，平均 38.38m。除矿区西南部外围 ZK42 钻孔因受 F_9 断层影响，煤层断失外，其余工程点均有揭露。煤层厚度 2.90～14.95m，平均 6.18m。煤层结构较复杂，含 0.03～0.49m 厚泥岩或高岭石泥岩夹矸 1～4 层（1 层夹矸点 6 个、2 层夹矸点 2 个、4 层夹矸点 1 个）。煤层顶板为菱铁质砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，互层状产出；底板为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，局部为泥岩。该煤层层位稳定，除在矿区西南部厚度较大外，其余地段煤层厚度变化不大。为较稳

定型全区可采的厚煤层。

3）M_{21}^2 煤层：位于龙潭组第一段（P_3l^1）上部，上距 M_{17} 煤层 33.97～56.93m，平均 38.38m；下距龙潭组（P_3l）底界 158.32～211.80m，平均 167.42m。煤层厚度 1.70～8.00m，平均 4.23m。煤层结构较简单，含 0.05～0.62m 泥岩或高岭石泥岩夹矸 1～2 层（1 层夹矸点 6 个、2 层夹矸点 3 个）。煤层顶板为粉砂岩、泥质粉砂岩夹多层不等厚状菱铁质砂岩；底板为泥质粉砂岩、粉砂岩或粉砂质泥岩。该煤层层位稳定，除在矿区 1 勘探线以西及 4 勘探线以东厚度相对较大外，其余地段煤层厚度变化不大。亦为较稳定型全区可采的厚煤层。

表2.4-3　　矿区可采煤层主要特征表

煤层编号	控制点数	可采点数 见煤点数	煤层间距平均值（m）	煤层厚度（m） 两极值 平均值（点数）	夹矸层数（层） 两极值 一般	煤层结构	可采面积（km^2）	面积可采系数（%）	可采程度	稳定性
M_9	20	19 19	47.15	0.99～6.72 2.68（19）	0～2 1	较简单	1.3121	99	全区可采	稳定
M_{17}	35	34 34	*38.38*	2.90～14.95 6.18（34）	0～4 1	较复杂	1.3952	100	全区可采	较稳定
M_{21}^2	29	27 27		1.70～8.00 4.23（27）	0～2 1	较简单	1.5670	98	全区可采	较稳定

（5）煤质

① 煤的物理性质和煤岩特征

矿区可采煤层呈黑色，条痕呈褐黑色，具沥青、玻璃光泽，条带状、均一状结构。内生裂隙发育，局部被方解石和黄铁矿晶粒充填，多呈碎块状、粉末状，少量块状。断口参差状及不规则状。煤中可见少量浸染状黄铁矿。硬度小，性脆，易破碎。煤燃烧时具浓烟，具较强熔融膨胀性，火焰较长，残渣多呈灰白色粉状，少量碎块状。

② 煤的化学性质

现将 M_9、M_{17}、M_{21}^2 可采煤层的化学性质、工艺性能及煤类主要特征简述如下：

a、水分（Mad）

M_9煤层原煤水分（Mad）含量为 0.41～2.93%，平均为 1.08%；浮煤 0.57～1.09%，平均为 0.82%；M_{17}煤层原煤水分（Mad）含量为 0.47～1.13%，平均 0.78%；浮煤为 0.62～1.70%，平均为 0.96%；M_{21}^2煤层原煤水分(Mad)含量为 0.42～1.87%，平均为 0.87%；浮煤含量为 0.43～1.24%，平均 0.90%。

b、灰分（Ad）

M_9煤层原煤灰分（Ad）含量为 7.96～33.94%，平均为 17.92%，属低灰煤；浮煤 4.05～29.08%，平均为 10.45%；M_{17}煤层原煤灰分（Ad）含量为 5.95～17.84%，平均 10.64%，属低灰煤；浮煤为 4.13～10.470%，平均为 6.14%；M_{21}^2煤层原煤灰分(Ad)含量为 7.33～38.86%，平均为 16.64%，属低灰煤；浮煤含量为 4.16～32.09%,平均为 9.60%，经过洗选比原煤有所降低。

c、挥发分（Vdaf）

M_9煤层原煤挥发分(Vdaf)含量为 16.21～22.38%,平均为 18.56%;浮煤为 16.15～19.90%，平均为 17.88%，属低挥发分煤；M_{17}煤层原煤挥发分(Vdaf)含量为 17.90～19.98%，平均 18.62%。浮煤为 17.20～19.12%，平均为 18.16%，属低挥发分煤；M_{21}^2煤层原煤挥发分(Vdaf)为16.94～21.88%,平均为18.21%;浮煤挥发分(Vdaf)为16.50～19.96%，平均为 17.54%，属低挥发分煤。

d、全硫（$S_{t,d}$）

M_9煤层原煤全硫（$S_{t,d}$）含量为 0.10～0.52%，平均为 0.30%，属特低硫煤；浮煤为 0.18～0.32%，平均为 0.26%；M_{17}原煤全硫（$S_{t,d}$）含量为 0.14～0.26%，平均为 0.19%，属特低硫煤；浮煤 0.15～0.26%，平均为 0.19%；M_{21}^2原煤全硫（$S_{t,d}$）含量为 0.16～1.37%，平均为 0.37%，属特低硫煤；浮煤含量为 0.15～0.49%，平均为 0.29%。

e、有害元素

M_9煤层原煤磷（P_d）含量平均为 0.008%，砷(As,d)含量平均 4μg/g，氟（F_d）含量平均为 51μg/g，氯（Cl_d）含量平均为 0.026%；磷（P_d）含量平均为 0.024%；M_{17}原煤砷(As,d)含量平均为 4μg/g，氟（F_d）含量平均 77μg/g，氯（Cl_d）含量平均 0.036%；M_{21}^2原煤磷（P_d）含量平均 0.008%， 砷(As,d) 含量平均 4μg/g，氟（F_d）含量平均 53μg/g，氯（Cl_d）含量为平均 0.024%。

综上所述，M_9煤层属低灰、低挥发分、中高固定碳、特低硫、特低磷、特低砷、特低氟、特低氯、高发热量、较高软化温度灰和较高流动温度灰、中粘结煤。M_{17}煤层属低灰、低挥发分、中高固定碳、特低硫、低磷、特低砷、特低氟、特低氯、特高发热量、较高软化温度灰和较高流动温度灰、中粘结煤。M_{21}^2煤层属低灰、低挥发分、中高固定碳、特低硫、特低磷、特低砷、特低氟、特低氯、高发热量、较高软化温度灰和较高流动温度灰、中粘结煤。

本次评价类比大普安煤矿原煤天然放射性检测结果（大普安煤矿位于龙拢煤矿西侧，两矿含煤地层一致，开采煤层相同），本矿区煤铀（钍）系单个核素含量均远小于 1Bq/g。故可以推定，本矿区所产原煤不属于高放射性煤，符合《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求限值，不需要开展辐射环境影响评价。

可采煤层测试分析结果见表 2.4-4。

表2.4-4　　矿区可采煤层煤质测试分析成果表（平均值）

工程编号 (试验编号)		工业分析				焦渣特征	全硫	发热量		ARD	有害元素				微量元素		粘结指数	胶质层			灰熔融性温度				煤灰成分分析(%)						
		M_{ad}	A_d	V_{daf}	F_{Cad}		St,d	$Q_{gr,d}$	$Q_{net,d}$		P_d	$As_{,d}$	$F_{,d}$	$Cl_{,d}$	$Ge_{,d}$	$Ga_{,d}$		X	Y	曲线类型	DT	ST	HT	FT	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SO_3	TiO_2
		%	%	%	%	1-8	%	MJ/kg		m^3/t	%	μg/g	μg/g	%	μg/g	μg/g	GR.I	mm	mm		℃	℃	℃	℃	%	%	%	%	%	%	%
M_9煤层平均值	原煤	1.08	17.92	18.56	66.18	6	0.30	30.50	28.94	1.39	0.008	4	51	0.026	3	6.4		9	17		1370	1380	1390	1450	30.86	20.69	24.12	9.16	0.74	9.68	1.99
	浮煤	0.82	10.45	17.88	72.89	6	0.26	33.23			0.006	<1					72														
M_{17}煤层平均值	原煤	0.78	10.64	18.62	72.12	6	0.19	32.34	31.36	1.35	0.024	4	77	0.036	1	7		30	11						49.27	11.13	29.32	4.47	0.74	2.28	2.57
	浮煤	0.96	6.14	18.16	76.02	7	0.19	34.27	33.29		0.012	<1					78														
M_{21}^2煤层平均值	原煤	0.87	16.64	18.21	67.50	5	0.37	30.43	29.45	1.40	0.008	4	53	0.024	2	7		32	8						70.88	4.80	7.85	7.16	0.74	1.15	0.38
	浮煤	0.9	9.60	17.54	74.03	6	0.29	32.85			0.004	1					59														

（6）其他开采技术条件

矿区抗震设防烈度为 7 度，区域地壳稳定性为稳定区域；矿区内及周边现状无滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降等现状不良地质现象及地质灾害分布。矿区内煤层的有害组分含量总体相对较低，对环境影响较小。矿山开采煤层自燃倾向性为Ⅲ类（不易自燃），煤层煤尘有爆炸性，矿井为高瓦斯矿井，瓦斯含量及压力具有随煤层埋深而增大的趋势。井下无地温和放射性异常和热害。矿山开采对环境的影响和破坏主要为可能会引起局部的地面变形、沉陷、诱发滑坡、崩塌或含水层区域水位下降等，对环境有一定的影响。确定矿区地质环境质量属中等类型。

根据 2021～2023 年瓦斯等级鉴定、瓦斯参数测定、突出危险性评估、突出危险性鉴定报告、邻近矿井瓦斯等情况综合分析，矿井为高瓦斯矿井。

2.4.7 产品方案

（1）煤的用途

依据《中国煤炭分类》（GB/T 5751—2009）划分标准确定矿区可采煤层煤类，将可采煤层煤质平均值与煤类指标进行对照，确定区内 M_9、M_{17} 煤层煤类为焦煤（JM15），M_{21}^2 煤层煤类为瘦煤（SM14）。区内可采煤层均可作为炼焦用煤（M_9、M_{17}）或炼焦配煤（M_{21}^2）以及发电厂、焦化厂作动力及化工用煤。

（2）煤的加工

本次设计煤矿年产原煤 45 万 t/a，煤矿将自建配套选煤车间对所产原煤进行洗选加工。洗煤车间拟布置于辅助工业场地内，拟采用“重介+浮选”工艺，为确保后期再次转型升级规模要求，洗煤车间拟建设规模与矿区总体规划洗煤规模一致，为 90 万 t/a。

井下原煤由主井带式输送机运到地面后，由地面带式输送机运送到储煤场大棚进行堆放，后通过车辆运输至辅助工业场地储煤场，随后进入洗煤车间筛分，最后进行洗选。

洗煤车间内原煤加工设筛分分级工艺以及人工手选矸石。

筛分后将原煤分为大于等于 40mm 的块煤和小于 40mm 的碎煤，块煤进入手选胶带机进行人工手选矸石，小于 40mm 的洗精煤。洗选后的成品煤堆放于洗煤车间南侧的精煤储煤场内。

对本矿的原煤进入选煤车间进行洗选加工，本矿的原煤经过洗煤车间加工后洗精煤可达到冶金炼配煤，洗混煤可供电厂作动力燃煤。

2.4.8 生产制度及劳动定员

本项目年工作日 330d，井下工作制度采用“四•六”制，每班 6 h，其中三班采煤，一班准备、检修。每天净提升时间 18h。地面工作制度采用“三•八”制，每班 8h。

本矿为升级改造矿井，设计生产能力为 45 万 t/a，矿井达产后，全矿在籍人数为 531 人。

2.4.9 建井工期及产量递增计划

本矿井属生产矿井，无施工准备期；井巷工程施工期为 10 个月；投产工作面形成后进行全矿井设备安装、调试、联合试运转，试生产期限为 2 个月；其他工程与上述工程平行作业，全矿井的建井总工期为 12 个月，煤矿计划 2026 年 1 月开工，2026 年 12 月完工。按照上述原则，根据矿井建设方案，矿井移交生产时就达产，如遇不可抗因素等影响矿井建设总工期顺延。

根据井巷工程综合进度表，矿井建设移交生产时间，采区布置及开采接替，矿井布置一个 M_{17} 煤层综采工作面投产，能力 45 万 t/a，随着矿井各项工程全部建成。矿井产量递增计划为：井巷工程施工期为 10.0 个月，经 2.0 个月的试生产，111701 工作面的生产能力逐步提高，最终达到设计能力。

2.4.10 主要技术经济指标

矿井主要技术经济指标见 2.4-5。

表2.4-5　　主要技术经济指标表

顺序	项目名称	单位	指　标	备注
1	设计生产能力			
	（1）年产量	万 t	45	
	（2）日产量	t	1363	
2	井田范围			
	（1）走向长度	km	1.4	
	（2）倾斜长度	km	1.2	
	（3）井田面积	km^2	1.9402	
	（4）开采标高	m	+2100m～+1450m	
	（5）开采煤层		3 层	
3	储量			
	（1）井田地质储量	万 t	2895.9	
	（2）矿井可采储量	万 t	1463.87	

顺序	项目名称	单位	指　标	备注
4	矿井服务年限	a	23.2	
5	矿井设计工作制度			
	（1）年工作天数	d	330	
	（2）每天工作班数	班	4	
6	煤层情况			
	（1）可采煤层数	层	3	
	（2）可采煤层平均总厚度	m	13.09	
	（3）煤层倾角	度	23°	
7	煤的牌号		焦煤	
8	开拓方式		斜井开拓	
9	水平数目及标高	个	1	+1750m 水平
	其中：同时生产水平数	个	1	
10	采煤方法		综采	
11	达到设计产量时			
	（1）采区数	个	1	
	（2）回采工作面（个数/总长）	个/m	1/146	
	（3）预抽工作面（个数/总长）	个/m	1/146	
	（4）掘进工作面	个	2	均为综掘
	（5）资源回采率		采区回采率取 85%， 工作面回采率 80%。	
12	达到设计产量时井巷工程量	m	5822	
13	大巷运输方式与设备			
	（1）运煤		带式输送机运输	
	（2）辅助运输		蓄电池机车	
14	提升设备			
	（1）主斜井	台	1	DTC/80/25/2×132S 型
		台	1	RJY37-35/1000（A）型
	（2）副斜井	台	1	JK-2.0×1.5 型提升机
15	通风设备	台	2	FBCDZ№18/2×132 型
16	排水设备	台	3	D85-45×7 型
17	压风设备	台	3	FHDG-132F 型
18	瓦斯抽采设备			
	（1）低负压设备	台	2	2BEC-42
	（2）高负压设备	台	2	2BEC-52
19	洗煤车间	万 t/a	90	重介+浮选工艺
20	供电			
	（1）用电设备总容量	kW	4968.24	
	（2）矿井年耗电量	kW·h	1435.26×10^4	
	（3）吨煤耗电量	kW.h	31.89	
21	建筑面积和体积			
	（1）工业建筑物总面积	m^2	14815.4	
	（2）行政、公共建筑总面积	m^2	6572.7	
22	建井工期	月	12.0	（含准备期、调试期）
23	职工在籍总人数	人	531	
24	“增量”建设总投资	万元	14379.43	
25	吨煤投资	元	958.63	

顺序	项目名称	单位	指　标	备注
26	“增量”投资回收期（税后）	a	7.14	

3 工程分析

3.1 井田开拓与开采

3.1.1 开拓方式

采矿权范围内全矿共划分为 3 个采区，+1743m 水平以上为一采区、二采区，+1743m 水平以下为三采区。一、二采区 F_4 以断层为界，西翼划分为一采区，东翼划分为二采区。根据煤层赋存情况、开采技术条件，采煤工作面采用综合机械化放顶煤回采工艺，走向长壁采煤法开采。

根据矿井开拓布置，开采一采区时，利用主工业场地的主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井，利用+1810m 区段石门、+1775m 区段石门与首采面顺槽相连，形成首采面运煤、运料和通风系统。开采二采区时，布置新掘+1835m 行人材料联络大巷、+1743m 轨道运输大巷与二采区材料斜井、行人斜井、2 号回风斜井联通，形成二采区运煤、运料和通风系统。

投产采区为一采区时，利用主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井兼做一采区运输上山、轨道上山及回风上山，通过+1810m 区段石门、+1775m 区段石门、+1750m 区段石门分别与工作面回风巷及运输巷联通，形成各工作面运煤、运料和通风系统。

根据走向长壁采煤法的特点以及矿井的开采技术条件，沿煤层倾向划分区段，回采工作面平均长度约 146m，工作面巷道系统包括一条回风巷和一条运输巷。矿井一采区达产时布置 1 个综采工作面，1 个预抽工作面，2 个综掘工作面。

开拓方式平面图见图 3.1-1、开拓方式剖面图见图 3.1-2。

3.1.2 水平、采区划分及开采顺序

矿区范围开采标高为 2100m-1450m，矿区各煤层倾角一般 20°～25°。根据矿井开采现状、煤层走向、矿区边界线、开拓采区布置及煤层赋存等情况，全矿井共划分为 1 个水平开拓，即为+1743m，水平以上（2100m-1743m）为一、二采区，水平以下（1743m-1450m）为三采区。

采矿权范围内全矿共划分为 3 个采区，+1743m 水平以上为一采区、二采区，+1743m 水平以下为三采区。一、二采区 F_4 以断层为界，西翼划分为一采区，东翼划分为二采区。首先开采一采区（9a），二采区（2.7a），三采区（11.5a）。

表 3.1-1　　采区特征表

序号	采区名称	保有资源/储量（万 t）	开采煤层	采区尺寸		
				走长（m）	倾宽（m）	面积（万 m^2）
1	一采区	583.32	M_9、M_{17}、M_{21}^2	1374	424	58.2
2	二采区	199.62	M_9、M_{17}、M_{21}^2	419	312	13.1
3	三采区	1258.48	M_9、M_{17}、M_{21}^2	1568	637	99.88

3.1.3 井底车场及硐室

根据矿井开拓部署，矿井采用斜井开拓，主斜井采用带式输送机运煤，副斜井井筒内铺设 30kg/m 钢轨装备提升绞车牵引矿车担负矿井材料下放、矸石、设备升降等运输任务。结合开拓布置，井底车场标高为+1743.1m，井底车场形式为平车场，车场包括存车场和调车场。

矿井工业场地已设置爆炸材料库，本次设计未在井下设置爆炸材料硐室。矿井在地面工业场地设置机车充电室。根据矿井开拓部署以及生产、安全需要，井下主要硐室有中央变电所、永久避难硐室、消防材料库等、管子道、水泵房、水仓。

3.2 井下开采

3.2.1 首采区位置

移交生产时布置 1 个采区达产，即一采区，一采区位于矿区西部，平面范围西部以采矿权边界为界，东部以 F_4 断层为边界，浅部以煤层露头为界，深部以+1743m 标高水平分界线为界。投产时期在一采区布置 1 个综采工作面达产，即 M_{17} 煤层 111701 工作面，首采区服务年限为 9 年。

3.2.2 采区巷道布置

根据煤层赋存情况、开采技术条件，设计一采区采煤工作面采用综合机械化放顶煤回采工艺，走向长壁采煤法开采。

投产采区为一采区，利用主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井兼做一采区运输上山、轨道上山及回风上山，通过+1810m 区段石门、+1775m 区段石门、+1743m 区段石门分别与工作面回风巷及运输巷联通，形成各工作面运煤、运料和通风系统。

根据走向长壁采煤法的特点以及矿井的开采技术条件，沿煤层倾向划分区段，回采工作面平均长度约 146m，工作面巷道系统包括一条回风巷和一条运输巷。矿井一采区达产时布置 1 个综采工作面，1 个预抽工作面，2 个综掘工作面。

3.2.3 采煤方法与采煤工艺

1、采煤方法

根据上述可采煤层的开采技术条件及开拓巷道布置，设计各采区采煤方法均采用走向长壁式采煤法，综合机械化放顶煤回采工艺。

2、采煤工艺选择

根据安监总煤行〔2010〕178 号文规定：“厚度≥0.8m、地质条件简单到中等复杂的水平、近水平、缓倾斜、倾斜煤层必须实现机械化采煤，结合矿井实际条件，设计采煤工艺选择综采。

①采煤机割煤：达产时选用 MG132/300-W 型双滚筒采煤机，该采煤机适用采高 1.0～2.25m，适应倾角≤35°。

②工作面原煤运输：采煤机割煤后，SGZ-764/200 刮板机运输。

③转载机：工作面配套 SZZ764/200 型刮板转载机。

④原煤输送：工作面顺槽选用 DSJ80/40/110 型带式输送机，带宽 800mm。

⑤综采面支护布置：综采工作面选用 ZY4800/17/18J 液压支架。

3、采区及工作面回采率

本矿井中厚煤层采区回采率取 85%，工作面回采率 80%。

3.2.4 巷道掘进、支护

（1）巷道掘进与支护

根据各类巷道围岩类别和服务年限，矿井已形成的井筒均采用锚网喷支护，巷道断面均为半圆拱型；井底车场采用半圆拱断面锚网喷支护，交岔点及部分支护困难的破碎地段采用砼砌碹，工作面运输巷和工作面回风巷采用矩形断面锚网索支护。

结合目前的生产技术力量水平，根据有关规定，各类巷道进度指标确定如下：

岩石斜巷：120m/月；

岩石平巷：150m/月；

全煤巷道：250m/月；

溜煤眼、煤仓：60m/月；

开切眼：200m/月。

（2）井巷工程量

矿井投产时期移交生产时的井巷总工程量为 5822.0m，其中新建井巷 476.0m，利用井巷 5346.0m（岩巷为 4300.0m，煤巷为 1046.0m），占总工程量的 91.3%。新建井巷均为半煤巷、煤巷，白矸占比为 30%，共计产生掘进矸 1305m^3。

表 3.2-1　　矿井移交生产时的井巷工程量表

顺序	工　程　名　称	井巷坡度（°）	断　面(m^2)			工程量		备注
			形状	净	掘进	长度(m)	掘进体积	
一	井　筒							
1	主斜井（表土段）	23	半圆拱	15.2	18.4	32	588.8	已有
	井筒（基岩段）		半圆拱	15.2	16.3	500	8150	已有
2	副斜井（表土段）	23	半圆拱	7.5	9.3	40	372	已有
	井筒（基岩段）		半圆拱	7.5	8.3	410	3403	已有
3	管线井（表土段）	23	半圆拱	5.5	7.5	15	112.5	已有
	井筒（基岩段）		半圆拱	5.5	6.2	479	2969.8	已有
4	回风斜井（表土段）	26	半圆拱	8.0	10.5	40	420	已有
	井筒（基岩段）		半圆拱	8.0	8.0	100	800	已有
	小计					1616	16816.1	
二	井底车场巷道及硐室							
1	消防材料库	3‰	半圆拱	5.5	6.2	20	124	新建
2	中央变电所	3‰	半圆拱	17.7	15.7	44	690.8	已有
3	避难硐室	3‰	半圆拱	8.0	10.5	80	840	已有
4	+1743m 水仓	3‰	半圆拱	8.0	10.5	116	1218	已有
5	+1743m 水平联络巷	3‰	半圆拱	8.0	8.8	493	4338.4	已有
6	+1880m 回风大巷	3‰	半圆拱	8.0	8.8	304	2675.2	已有
7	回风暗斜井	25	半圆拱	8.0	8.8	308	2710.4	已有
8	进风联络斜巷	25	半圆拱	8.0	8.8	60	528	已有
9	+1810m 回风大巷	3‰	半圆拱	8.0	8.8	195	1716	已有
10	东翼回风联络斜巷	27	半圆拱	8.0	8.8	115	1012	已有
11	+1810m 区段回风石门	30	半圆拱	8.0	8.8	125	1100	已有
12	+1810m 区段行人石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	96	844.8	已有
13	+1810m 区段轨道石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	52	457.6	新建
14	+1810m 反风联络巷	3‰	半圆拱	8.0	8.8	61	536.8	新建
15	+1775m 区段回风石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	244	2147.2	已有
16	+1775m 区段轨道石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	193	1698.4	新建
17	+1743m 主运输石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	185	1628	已有
18	+1750m 区段回风石门	3‰	半圆拱	8.0	8.8	180	1584	已有
19	变电所回风通道	25	半圆拱	5.5	6.2	14	86.8	已有
20	+1810m 区段回风石门联络巷	25	半圆拱	8.0	8.8	105	924	已有
	小计					2990	26860.4	
三	采区							
1	111701 工作面回风巷	3‰	半圆拱	7.7	9.1	280	2548	已有
2	111701 工作面运输巷	3‰	半圆拱	7.7	9.1	243	2211.3	已有

3	111701 采煤工作面	16	矩形	12.0	13.5	146	1971	已有
4	111703 工作面运输巷掘进面	3‰	半圆拱	7.7	9.1	231	2102.1	已有
6	111703 预抽工作面	16	矩形	12.0	13.5	146	1971	已有
7	112101 工作面回风巷掘进面	3‰	半圆拱	7.7	9.1	67	609.7	新建
8	112101 工作面运输巷掘进面	3‰	半圆拱	7.7	9.1	58	527.8	新建
9	112101 工作面联络巷	3‰	半圆拱	8.0	8.8	45	396	新建
	小计					1216	12336.9	
合计						5822	56013.4	

3.2.5 井下运输系统

（1）煤炭运输

井下主斜井、回采工作面机轨合一运输顺槽均采用胶带输送机运煤。

（2）辅助运输

矿井辅助运输包括矸石、材料、设备的运输，采用轨道运输方式。斜井采用副斜井提升绞车提升或下放矿车运输，井底车场、区段中部车场及石门采用防爆蓄电池机车牵引矿车进行辅助运输，工作面轨道巷由于沿煤层有起伏坡度，采用无极绳绞车进行辅助运输。人员运输采用架空乘人装置运输。

3.2.6 矿井通风及瓦斯抽采

（1）矿井通风

矿井按高瓦斯矿井设计，投产时期通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。根据矿井开拓部署，矿井设 2 个专用回风井，矿井同时生产采区数目为 1 个，。根据计算矿井总风量为 70m^3/s。经计算，达产初期矿井等积孔为 A=3.27m^2，属小阻力矿井，通风难易程度属通风容易矿井，后期 A=2.39m^2，属小阻力矿井。矿井采掘关系正常，按规定建立健全瓦斯抽采系统，做到抽采平衡。

（2）瓦斯抽采

通过初设计算预测，投产一水平时期，首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 25.43m^3/t，最大绝对瓦斯涌出量为 24.07m^3/min，后期最大值为+1450m 水平首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 44.94m^3/t，最大绝对瓦斯涌出量为 42.53m^3/min，矿井为高瓦斯矿井。根据《煤矿安全规程》（2022）、《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》（AQ1055-2018）等相关规程、规范之规定，必须进行瓦斯抽采。矿井投产时期，回采工作面、预抽工作面及掘进工作面分别布置于 M_{17}、M_{21}^2 煤层。

根据初设对矿井瓦斯涌出量的预测、瓦斯抽采的必要性及可行性分析，结合该

煤矿开拓开采技术条件，为了确保矿井安全生产，抽采方法为：掘进工作面预抽、采空区瓦斯抽采、回采工作面预抽、临近层预抽的综合抽采瓦斯方法。矿井在 1 号风井、2 号风井附近均建有地面永久性瓦斯抽采泵站，各安装高、低压瓦斯抽采系统：低负压抽采系统瓦斯抽采泵 2 台，型号为 2BEC-42 型水环式真空泵（转速 440r/min，极限真空 160hPa，最大吸气量 145m³/min，功率 185kW），其中 1 台工作，1 台备用；高负压抽采系统瓦斯抽采泵 2 台，型号为 2BEC-52 型水环式真空泵（转速 300r/min，极限真空 160hPa，最大吸气量 210m³/min，功率 250kW），其中 1 台工作，1 台备用。井下共敷设有高、低负压抽采管路 2 趟，主管直径 DN400，沿回风斜井敷设。经核算瓦斯抽采泵站能够满足未来生产要求。一采区开采时启用主工业场地的 1 号瓦斯泵站，开采至二采区是由 2 号瓦斯泵站接替。

根据《云南省关于加快推进煤矿瓦斯发电项目建设的通知》建设配套瓦斯发电设施，通过发电机组燃烧后，甲烷被转化为二氧化碳和水蒸气，在发电机组高温燃烧过程后 H_2S 氧化为 SO_2（后续可通过脱硫装置进一步处理），CO 完全燃烧生成 CO_2，大幅降低毒性，可实现污染物大幅减排与资源化利用的双重目标。建设单位将对瓦斯发电项目进行单独立项、单独实施。

3.2.7 井下排水

矿床主要充水因素为: 三叠系下统卡以头组（T_1k）砂岩裂隙弱含水层、二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层以及大气降水，其中二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层对矿床充水影响大，第四系（Q）碎石土、砂砾石松散孔隙含（透）水层由于富水性较弱，对矿床充水影响较小。三叠系下统永宁镇组第一段(T_1y^1)灰岩岩溶裂隙中等-强含水层、三叠系下统飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})砂泥岩裂隙弱含水层，受下伏 T_1f^1 隔水层相隔，除断裂带沟通外，对矿床充水一般无直接影响。矿区主要河流大舍河河岸已修建砼护坡，河床修建砼防渗设施，大大减小河水对矿床充水的影响。

矿区煤层埋藏浅，矿井涌水量与采空区面积成正比，与地下水水位降深成曲线关系。因此，本次矿井涌水量预算采用水文地质比拟法，其经验公式为：

$$Q = Q_0 \cdot \sqrt{\frac{F}{F_0}} \cdot \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：Q－预算矿井一水平+1743m 一采区涌水量以及最低设计开采标高+1450m 水平涌水量（m^3/d）；

Q_0－目前矿区内矿井+1752m 水平涌水量（m^3/d），$Q_{旱季}$=293m^3/d，$Q_{雨季}$=489m^3/d。（储量核实报告统计数据）

F－未来开采面积（km^2），F=0.52km^2（一、二采区）、1.26km^2（三采区）；

F_0－目前巷道及采空区控制的排水面积（m^2），F_0=0.225km^2（原龙拢煤矿采空区 0.104km^2、原削安采空区 0.121km^2）；

S－预算矿井水位降深（m），S=163.8m 、456.8m（矿井平均初见水位标高 1906.8m 与预测水平 1743m、1450m 之差求得）；

S_0－目前矿井水位降深（m），工程 S_0=154.8m（矿井平均初见水位标高 1906.8m 与矿井目前水仓标高 1752m 之差求得）。

将参数代入公式，预算结果见下表：

表 3.2-2　　比拟法预测矿井涌水量结果表

Q_0(m^3/d)		F_0	S_0	开采标高	F	S	预算涌水量 Q (m^3/d)	
旱季	雨季	(km^2)	(m)		(km^2)	(m)	旱常	雨季
293	489	0.225	154.8	1743m	0.52	163.8	460.01	767.73
				1450m	1.26	456.8	1192.51	1990.23

划定矿区范围内开采至+1743m 一、二采区时，矿井旱季涌水量为 460.01m^3/d（19.17m^3/h），雨季最大涌水量为 767.73m^3/d（31.99m^3/h）；开采至+1450m 标高时，矿井旱季涌水量为 1192.51m^3/d（49.69m^3/h），雨季最大涌水量为 1990.23m^3/d（82.93m^3/h）。

3.3 地面生产系统

3.3.1 地面设施

（1）主斜井生产系统

主斜井安装 DSJ80/40/90 型带式输送机分时段运输原煤，该带式输送机技术特征为：输送能力 Q=250t/h；带宽：800mm；带速：2.0m/s；功率：2×132kW；带式输送机机长 L=192m，倾角 23°；提升高度 H=192m，将矿井原煤提升至地面。

井下原煤从井下运煤系统进入主斜井运煤带式输送机，由主斜井带式输送机提

升运输出井口到达地面，再经过带式输送机转运到储煤场处卸载堆放存储。

储煤场位于主斜井北面，距主斜井井口约 87m，为地面封闭式储煤车间，储量约为 1.5 万 t，可储存矿井约 11d 的原煤产量。煤矿储煤场加盖顶棚，并设置围护结构，以避免产品煤被风吹雨淋，减少对环境的污染。

（2）副斜井生产系统

副斜井为绞车提升，绞车房均布置在副斜井井口处。

副斜井采用绞车提升运输矿车、材料车等，担负矿井矸石的提升运输，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。

（3）矸石系统

对于煤巷和半煤巷的掘进矸石，运至矸石砖厂制砖再利用；对井巷掘进排出的（如砂岩等）坚硬而不易风化的岩石，共约 1305m^3，初期作平整场地处理；运行期间主要是煤层夹矸，矸石运往师宗县泰宇新型建材有限公司的矸石砖厂，作为烧砖的原料；这样既能达到综合利用煤矸石，也能避免矸石污染环境。

矸石矿车由副斜井提升绞车运输，出井口后，经翻卸堆放在临时矸石转运场中，紧接着运至矸石砖厂。临时矸石转运场面积为 250m^2，场内堆高 3m，容量为 900t，为该矿井 6.60 天的矸石量。

（4）辅助设施

工业场地设置矿井机修车间、空压站、器材库、任务交待室、炸药库、坑木房、配电室及地磅房等辅助设施。

3.3.2 道路工程

（1）场外道路

龙拢煤矿现阶段矿区附近的主要外部交通运输系统网络包括：T46 县道、Y039 乡道、D66 县道、新师线。准轨铁路南昆线位于矿区东南部，直线距离约为 30km，距离准轨铁路线上罗平火车站里程约为 36km，距离师宗火车站约 42km。域内河流不甚发达，不具备通航的要求。工业场地道路直接连接 T46 县道，对外交通便捷。

（2）场内道路

达产时场内道路基本沿用原有道路，场地各台阶均设道路相通，使工业场地形成一个整体。两块场地场内道路均在场地北侧接场外道路。场内道路全长 1243m，水泥砼路面。

龙拢煤矿矿区总平面布置详见图 3.3-1。

3.4 原煤洗选工程

3.4.1 洗煤规模

本项目洗煤车间为龙拢煤矿配套设施，洗煤规模为 90 万 t/a，日处理量可达 2727.27t，小时处理量 170.45t；洗选规模能够覆盖本次煤矿升级改造后 45 万 t/a 的需求。

3.4.2 工作制度

根据现行《煤炭工业选煤厂设计规范》，选煤厂工作制度为年工作 330 天，日工作时间为 16 小时，三班作业，两班生产，一班检修。

3.4.3 洗煤方法及工艺流程

龙拢煤矿规划建设一座 90 万 t/a 的选煤车间，布置在辅助工业场地内中部，占地面积 1.44hm^2，包括原煤储煤场、原煤破碎车间、洗选车间、精煤储煤场，高 20m，六层钢结构，钢构全封闭车间。井下原煤由主斜井采用皮带机提运至地面，再由车辆从主工业场地运输至辅助工业场地原煤储煤场，随后进入洗选准备车间，在准备车间，通过破碎、筛分转载等步骤，再由胶带机运输至洗选车间主厂房进行洗选，洗选后的产品精煤通过精煤运输胶带运输至储煤场内精煤堆场进行堆放待运。

①选煤工艺

设计采用“重介+浮选”工艺，主要工艺过程为：原煤—受煤坑—破碎、筛分—超级原煤重介旋流器分选—脱介脱水—磁选—浮选—压滤。详见选煤工艺流程及产污节点图，图 3.4-1。

②工艺流程

原煤准备系统：矿井来煤进入准备车间，先经筛孔为 40mm 的原煤预先分级筛分级，+40mm 大块煤经手选后可经破碎机破碎至-40mm，然后与原煤预先分级筛的筛下物合并进入原煤上仓皮带。

洗选系统：原煤仓经转载后进入主厂房，40-0mm 原煤进入三产品重介旋流器分选后得到精煤、中煤和矸石。精煤进入弧形筛与振动筛脱介、脱水及分级。重介中煤和矸石经弧形筛、振动筛脱介后得到最终中煤和矸石。脱介筛脱出的合格介质，部分分流进入稀介质系统，其余均返回合格介质桶，合格介质用泵打至超级煤泥介质旋流器。精煤、中煤和矸石脱介筛脱出的稀介质分别自流进入磁选机进行介质回收，磁选精矿返回合格介质桶。精煤磁选尾矿经浓缩旋流器分级后，底流经分级筛分级后进入煤泥离心机脱水。中煤磁选尾矿经浓缩旋流器分级后，底流进入高频筛脱水后作为中煤产品。

浮选系统：精煤泥浓缩旋流器溢流、煤泥离心机离心液、中煤、煤泥浓缩旋流器溢流及高频筛筛下水进入浮选入料桶，桶中物料由泵输送至矿浆准备器，矿浆准备器中物料进入浮选机进行浮选，分选出低灰精煤与浮选尾煤。浮选精煤经高效隔膜快开压滤机脱水后掺入精煤。

尾煤压滤系统：浮选尾煤、煤泥浓缩旋流器溢流及高频筛筛下水进入尾煤浓缩机浓缩，浓缩后的煤泥经隔膜压滤机脱水后，浓缩机溢流水进入澄清水系统循环使用，实现了洗水闭路循环。压滤煤泥经刮板运输后由汽车外销。

车间内固定设备均进行减振降噪处理，破碎筛分工段配套设布袋除尘及 2 套喷雾降尘设施，分别布置于原煤破碎机和分级筛处，单套喷雾强度 8L/min；车间供水、供电均依托辅助工业场地设施。

③原辅材料消耗情况

选煤车间运营期间主要消耗的原料为原煤，消耗的辅助材料为铁粉、絮凝剂、起泡剂等，原辅料消耗情况见下表。

表 3.4-1　　选煤车间原辅料消耗情况

项目	名称	单位	用量	来源	暂存地点
辅助材料	铁粉	t/a	225	外购	洗煤车间暂存库
	絮凝剂	t/a	68	外购	洗煤车间暂存库
	起泡剂	t/a	90	外购	洗煤车间暂存库
	原煤	万 t/a	45	龙拢煤矿	

③最终产品平衡表

根据以上原则工艺流程，经过计算，得出综合煤样的最终产品平衡表见表 3.4-2。

表 3.4-2　产品平衡表（年洗选 45 万 t)

产品名称		数量			
		γ(%)	（t/h）	（t/d）	（万 t/a）
大块煤		15.00	12.78	204.55	6.75
精煤	块精煤	32.84	27.99	447.88	14.78
	浮选精煤	21.29	18.14	290.30	9.58
	小计	54.13	46.14	738.18	24.36
中煤		14.76	12.58	201.21	6.64
矸石		10.00	8.52	136.36	4.50
煤泥		6.11	5.21	83.33	2.75
原煤		100.00	85.23	1363.64	45.00

表 3.4-2　产品平衡表（最大洗选能力 90 万 t/a)

产品名称		数量			
		γ(%)	（t/h）	（t/d）	（万 t/a）
大块煤		15.00	25.57	409.09	13.50
精煤	块精煤	32.84	55.98	895.76	29.56
	浮选精煤	21.29	36.29	580.61	19.16
	小计	54.13	92.27	1476.36	48.72
中煤		14.76	25.15	402.42	13.28
矸石		10.00	17.05	272.73	9.00
煤泥		6.11	10.42	166.67	5.50
原煤		100.00	170.45	2727.27	90.00

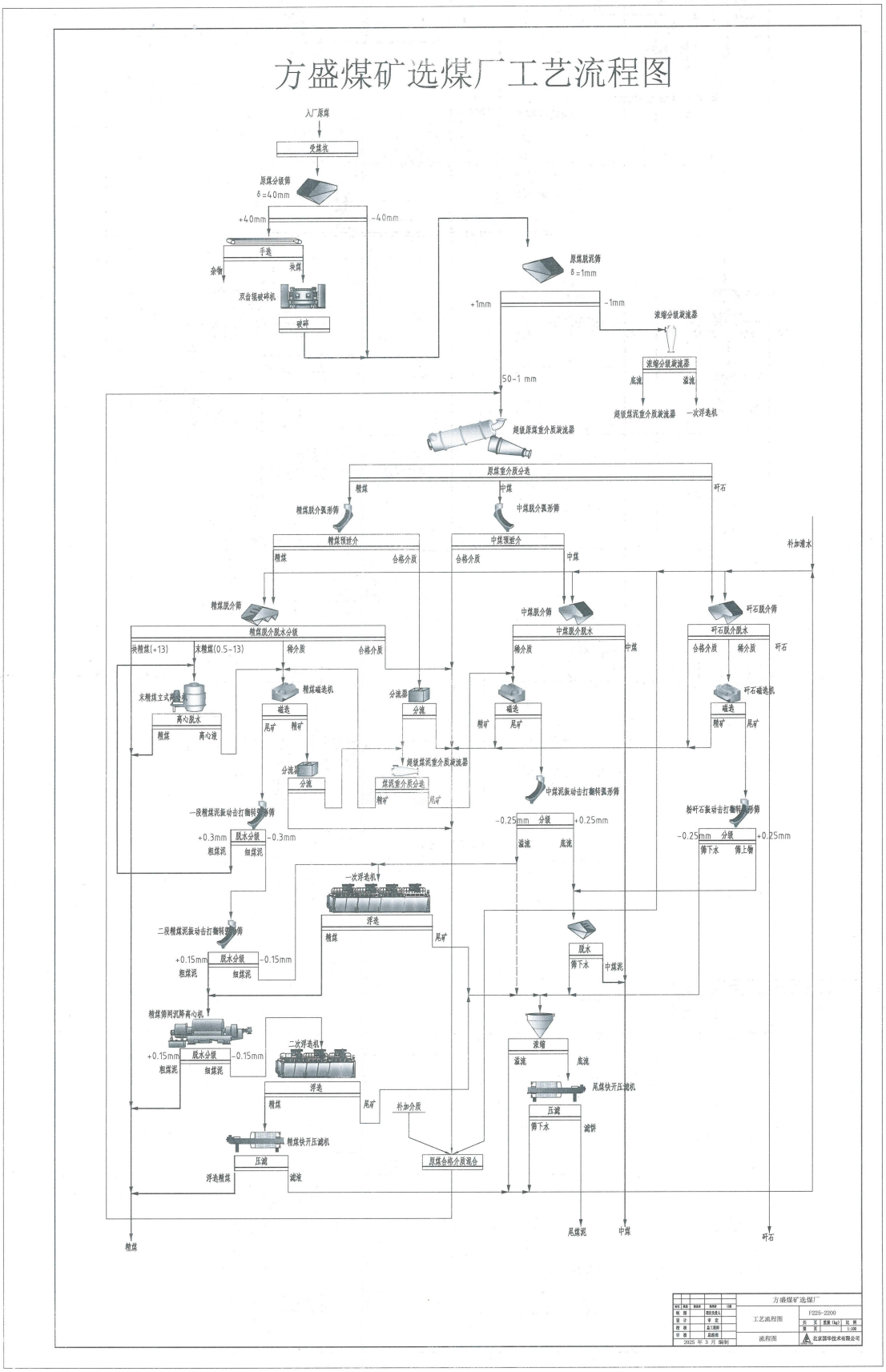


图 3.3-1　　选煤工艺流程及产污节点图

3.5 主要设备选型

初步设计拟选用的矿井主要设备见表 3.4-1。

表 3.4-1　　矿井主要设备

序号	设备名称	型号及规格	主要技术参数	单位	数　量			备注
					使用	备用	小计	
一、采煤工作面主要耗能设备								
1	采煤机组	MG300/730-WD		台			1	
2	刮板输送机	SGZ-764/200		台			1	
3	液压支架	ZY4800/17/18J		台			60	
4	转载机	SZZ764/200		台			1	
5	单体液压支柱	DW22/300/100		根			140	
6	π型钢梁	HDSB3000		根			30	
7	注液枪	DZ-Q1		台			4	
8	可伸缩带式输送机	DSJ80/40/110		台			1	
9	乳化液泵站	BPW200/31.5		台			1	
10	喷雾泵站	BPW250/10		台			1	
11	设备列车	SLZ-4.5		台			1	
12	液压管路系统			套			1	
二、掘进主要耗能设备								
1	掘进机	EBZ-160		台			1	
2	掘进机	EBZ-55		台			1	
3	局部通风机	FBD №6.3/2×22		台			2	
4	局部通风机	FBD №7.1/2×30		台			2	
5	挖掘装载机	ZWY-100/4.5		台			1	
6	挖掘装载机	ZWY-120/46		台			1	
7	激光指向仪	JZB-1		太			2	
8	锚杆打眼安装机	MGL-2		台			2	
9	矿用喷射机	JSDB-L		台			2	
10	喷浆机械手	FS-1		台			2	
11	全液压钻车	ZY-750 型		台			1	
12	坑道钻机	ZDY4200 型		台			1	
13	刮板运输机	SGB420/30 型		台			2	
14	蓄电池机车	CTY2.5/6G		台			2	
15	锚杆拉力计	ML-20		台			4	
16	正强压力风筒	Φ600		节			50	
17	喷雾泵	BPW80/16		台			1	

三、主井下运输设备								
1	可伸缩胶带输送机	DSJ80/40/90	B=800mm L=300m Q=400t/h α=20.5° V=2.0m/s	台	1		1	
2	工作面带式输送机	DTL80/40/30	B=1000mm L=844 α=0°-12°	条	1		1	
四、提升主要耗能设备								
1	副井矿业提升机	YVF-355L1-8	185kw	台	1		1	
2	防爆蓄电池机车	CTY2.5 /6G		辆	1	2	3	
3	矿车	MFU1.1-6		辆	4		4	
6	平板车	MPC20-6		辆	2		2	
7	架空乘人装置	RJY37-35/1000（A）		套	1		1	
8	矿用提升绞车	JK-2.0×1.5	钢丝绳速度 2.5m/s	台	1		1	
五、通风主要耗能设备								
1	防爆型轴流通风机	FBCDZNo25/2×280	风量 55～139m^3/s，风压为 174～4475Pa。	台	2		2	
六、空气压缩主要耗能设备								
1	螺杆式空气压缩机	OGLC-55A	380V，55KW	台	3		3	
2	螺杆式空气压缩机	OGLC-132A	380V，132KW	台	1		1	
七、排水设备								
1	多级离心泵	D85-45×6	660V，132KW	台	2		2	
2	多级离心泵	D46-50×6	660V，75KW	台	1		1	
八、坑木加工								
1	木工圆锯机	MJ109	4kw	台	1		1	
2	万能刃磨机	MR3210	1.5kw	台	1		1	
九、机修设备								
1	摇臂钻床	Z3050×16/I Φ50×1600	5.5kw	台	1		1	
2	台式钻床	Z4132 Φ32，	1.5kw	台	1		1	
3	砂轮机	S3SL-300	1.5kw	台	2		2	
4	交流弧焊机	BX1-500	21KVA	台	2		2	

5	交流弧焊机	BX1-300-1	21KVA	台	1		1	
6	直流弧焊机	ZXG-315	20kw	台	1		1	
7	乙炔发生器	Q3-1 型		块	1		1	
十、选煤设备								
1	原煤分级筛			台	1		1	
2	破碎机	2PGC		台	1		1	
3	重介旋流器	YTMC710		台	2		2	
4	精煤弧形筛	HFK2460		台	2		2	
5	精煤分流装置	FL11 型		台	2		2	
6	精煤脱介筛	HSK12/34		台	2		2	
7	精煤离心脱水机	TLL-1000		台	1		1	
8	精煤磁选机			台	1		1	
9	中煤弧形筛	HFK2460		台	1		1	
10	中煤脱介筛	HSK12/34		台	1		1	
11	中煤离心脱水机	TLL-1000		台	1		1	
12	中煤磁选机			台	1		1	
13	矸石弧形筛	ZH182460		台	1		1	
14	矸石脱介筛	ZXF-3061-AT		台	1		1	
15	矸石离心脱水机	TLL-1000		台	1		1	
16	矸石磁选机			台	1		1	
17	煤泥重介旋流器	φ300		台	1		1	
18	煤泥弧形筛	HFK2060,		台	2		2	
19	煤泥离心脱水机	TLL-1000		台	1		1	
20	矿浆预处理器	XY-3.0		台	1		1	
21	浮选机	XJM-S12		台	2		2	
22	精煤压滤机	XMGZ		台	2		2	

3.6 公用工程

3.6.1 供电

矿井工业场地已建有 10kV 变电站一座，采用两回 10kV 电源线路供电，两回进线都引自 35kV 大普安变电站，导线型号 LGJ-120/3.5km 和 LGJ-120/4.0km。

达产时矿井年耗电 1363.15×10^{4}kW·h，吨煤电耗 30.29kW·h。

3.6.2 供热

项目的热水供应对象主要为浴室和食堂。拟采用“太阳能+热泵”联合供热，提供 40℃热水。

3.6.3 给排水

（1）给水

矿井生活水源为小菁沟溪水，水源点位于主工业场地南侧约 120m，水量约 100m^3/d。天生桥小河水为补充水源，水源点距离主工业场地约 2km，水量约 800m^3/d。龙拢煤矿已经办理过取水许可，许可证号 D530323G2021-0044。

煤矿用水量见表 3.6-1。由表可知，煤矿投产时旱季最大用水量为 1118.78m^3/d，雨季最大用水量为 1049.77m^3/d。

配套洗煤车间根据《云南省地方标准—用水定额》（DB53-T168-2019）表 9 规定：烟煤、无烟煤开采洗选（炼焦洗煤）用水定额（先进值）为 0.145m^3 水/吨原煤；本项目年洗选原煤 45 万 t，全年工作 330 天，即选煤用水量（新鲜水）为 197.72m^3/d。生产用水的损耗主要为产品带走及洗选过程中的损耗。根据选煤行业标准及实际生产数据，龙拢煤矿重介浮选工艺吨煤悬浮液的循环量取 1.5m^3/t。龙拢煤矿每日洗煤量为 1363.63t，因此洗煤厂的循环用水量为 2045m^3/d。

（2）排水

目前辅助工业场地现有的矿井水处理站处理能力 1300m^3/d，矿井水事故池 380m^3，能够满足煤矿一、二采区开采水处理要求，待开采三采区时需要将处理能力扩建至 3000m^3/d，矿井水事故池届时扩建至 780m^3，升级改造后主工业场地矿井涌水、初期雨水、生活污水通过管线接引至辅助工业场地水处理站进行处理。

矿井水出井后排至在主工业场地北侧的废水收集池，该池为利用原削安废弃水处理站的沉淀池，容积为 1800m^3，占地面积 647m^2；主工业场地初期雨水排入矿井水废水收集池，与矿井水一并通过管道泵送至辅助工业场地的矿井水处理站；处理站拟采用“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”工艺。矿井水经矿井水处理站处理后首先回用于

煤矿生产、降尘等，多余部分外排。

两块工业场地均产生生活污水，主场地新建容积 100m^3 的生活污水收集池，拟建位置为矿井水沉淀池南侧，沉淀预处理后通过管道引至辅助工业场地生活污水处理站；辅助工业场地生活污水收集后排入现有的生活污水处理站，处理达标后全部回用于洗煤，不排放。现有生活污水处理站，采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺，处理规模 120m^3/d（5m^3/h），目前的生活污水处理站已经不能够满足升级改造后的要求，本次升级改造将生活污水处理站处理能力扩大至 210m^3/d，生活污水事故池 140m^3（能够满足要求）。

辅助工业场地目前已有 150m^3 雨水收集池，其容积已经能够满足升级改造后需求，其收集的初期雨水均进入矿井水处理站处理。

龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目工程水平衡见附图 3.6-1、2。

表 3.6-1　　矿井用水量一览表

序号	用水项目		用水标准	用水对象		用水时间	用 水 量				备　　注
				人	其他		m^3/d	K_h	m^3/h	L/s	
一	主工业场地生活用水										
1	职工生活		30L／人	281人		24h	8.43	2.5	2.634	0.73	
2	单身宿舍		150L/人	40人		24h	6.00	3	0.75	0.21	
3	浴室用水	淋浴	540L／个·h		20个淋浴器	1h	43.20	1	10.80	3.0	每日四班
		洗脸盆	80L／个·h		4个洗脸盆	1h	0.96	1	0.32	0.09	每日四班
4	食堂用水		20L/人·餐	203人		12h	8.12	1.5	1.12	0.31	每人每日两餐
5	洗衣房用水		80L／kg	179人		12h	21.47	1.5	2.935	0.82	每人1.5kg 干衣
6	小计						88.18				
二	辅助工业场地生活用水										
1	职工生活		30L／人	250人		24h	7.50	2.5	2.434	0.65	
2	单身宿舍		150L/人	48人		24h	7.20	3	0.90	0.25	
3	浴室用水	淋浴	540L／个·h		14个淋浴器	1h	30.24	1	7.56	2.1	每日四班
		洗脸盆	80L／个·h		4个洗脸盆	1h	0.96	1	0.32	0.09	每日四班
4	食堂用水		20L/人·餐	200人		12h	8.00	1.5	1.10	0.31	每人每日两餐
5	洗衣房用水		80L／kg	179人		12h	21.49	1.5	2.94	0.82	每人1.5kg 干衣
6	小计						75.39				
三	合计						163.57				
四	生产用水										
（一）	地面生产用水										
1	原煤运输防尘洒水		6L/min	16套喷雾装置		10h	57.6	1	5.76	1.6	
2	矸石运输防尘洒水		6L/min	3个喷雾装置		2h	2.16	1	1.08	0. 3	
3	洗车用水	载重汽车	1000L/（辆·次）	2辆		10min/（辆·	2	1	2	0.556	

		轻型汽车	500L/（辆·次）	3辆		1.5	1	1.5	0.417	
4	绿化用水		2L/（m^2·天）	绿地面积 10628m^2	10h	21.26（0）	1	2.13	0.59	
5	浇洒道路		2L/（m^2·天）	道路面积 12187m^2	10h	48.748（0）	1	4.785	1.354	每天两次
6	机修间用水		5L/（m^2·天）	1235m^2	1h	6.175	1	6.175	1.715	
7	洗煤车间用水			1363.6t	10h	248.72	1	24.87	6.90	
8	瓦斯抽采循环冷却水				24h	101.28	1	4.22	1.172	
9	未预见用水		按1~4项用水量小计的15%计			33.188		4.55	1.264	
	合计					521.631（452.623）				
（二）	井下防尘洒水用水									
1	井下洒水					597.15				
三	生活+生产用水总计					1118.781（1049.77）				
四	消防用水量									
（一）	地面消防用水量									
1	室外消防用水		10L/S		3	108		36	10	
2	室内消防用水		20L/S		3	216		72	20	
（二）	井下消防用水									
1	消火栓系统		7.5L/S		6	162		27	7.5	
2	自动喷水灭火系统		6L/s		2	43.2		21.6	6	
（三）	合计					324		108	30	取一次消防最大用水量

表 3.6-2　　煤矿井下用水量计算表

序号	用水项目	设备型号	用水定额（L/min）	同时用水设备数量	用水时间（h）	用水量			备注
						m^3/d	m^3/h	L/s	
一	综采工作面								
1	采煤机喷雾泵	BPW160/16	160	1台	12	115.2	9.6	2.67	
2	乳化液泵	BRW80/31.5	8	1台	12	22.68	1.89	0.53	
3	移架喷雾		20	1套	10	12	1.2	0.33	
4	转载喷雾	BA408	6	1套	10	4.32	0.36	0.10	
5	风流净化水幕装置	ZPR127	8	3套	16	23.04	1.44	0.40	
6	给水栓	DN25	20	1个	3	3.6	1.2	0.33	
二	综掘工作面								
1	掘进机喷雾泵	BPW80/16	80	2台	10	96	9.6	2.67	
2	转载喷雾	BA408	6	2套	10	7.2	0.72	0.20	
3	掘进通风除尘器	KCS-300D	30	2台	10	36	3.6	1.00	
4	风流净化水幕装置	ZPR127	8	4套	16	19.2	1.92	0.53	
4	混凝土喷射机组	JSDB-L	25	2台	10	30	3	0.83	
5	喷射机除尘器	MLC-Ⅲ	20	2台	10	24	2.4	0.67	
6	风流净化水幕装置	ZPR127	8	4套	16	19.2	1.92	0.53	
7	给水栓	DN25	20	2个	3	7.2	2.4	0.67	
三	瓦斯预抽工作面								

序号	用水项目	设备型号	用水定额（L/min）	同时用水设备数量	用水时间（h）	用水量			备注
						m^3/d	m^3/h	L/s	
1	风流净化水幕装置	ZPR127	8	1套	16	4.8	0.48	0.13	
四	巷道洒水、降尘								
1	喷雾降尘装置	BA408	6	2套	18	12.96	0.72	0.20	
2	风流净化水幕装置	ZPR127	8	5套	18	25.92	1.44	0.40	
3	冲洗煤巷给水栓	DN25	20	4个	3	14.4	4.8	1.33	
五	未预见用水量								
1	一~五项之和的25%计					119.43	12.173	3.38	
六	合计					597.15	60.863	16.91	

表 3.6-3　　煤矿配套洗煤车间用水量估算表

用水项目	用水单位数	用水标准	用水量（m^3/d）	备注
洗车用水	40 辆	400L/辆.d	16.00（循环用水 14.40，每日补水 1.60）	每辆 10min
堆场洒水降尘	0.55hm^2	1L/m^2	11.00	每日 2 次
洗煤车间防尘	10 个喷头	0.32m^3/h 个	38.4	每天 12h
洗煤补水		0.145m^3/t	197.72	
合计			248.72	

3.7 工程环境影响因素分析

施工期主要环境影响因素为施工过程产生的废水、扬尘、施工机械噪声、施工人员生活污水、垃圾等，地面建筑施工弃土和弃渣，以及施工过程对生态的影响。

3.7.1 建设期环境影响因素及污染治理情况

（1）生态影响

本矿扩建均在原有场地基础上进行，其中主工业场地占地面积 4.32hm^2，辅助工业场地占地面积 4.88hm^2；新增占地主要为灌木林地和坡耕地（旱地），不占用永久基本农田和公益林。本次升级改造项目主工业场地扩建 1 号风机机房、10kv 变电站机房、主井场地内部道路连接段涉及少量灌木林地、草地，新建储煤大棚、器材库、机修间均在现有场地进行，辅助工业场地新建洗煤车间以及配套储煤棚等均在现有场地内进行；两个场地七个井筒均为利用现有井筒，井下需要井下掘进改建；施工内容主要为巷道掘进、地面生产设施建设等。对生态环境的影响主要为巷道掘进和工业场地设施建设开挖产生生态破坏，以及弃方将引起新的水土流失和水土流失加剧。

施工开挖土石方，破坏植被和土石结构，造成边坡垮塌，不仅削弱了该区原有的水土保持能力，而且施工中挖方与弃方将引起新的水土流失，将使施工区内植被遭到破坏，水土流失加剧。

施工中对因矿井建设而裸露的土地应及时采取绿化措施，以防止水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；加强施工管理，尽量缩小施工影响占地，避免对周围植被的扰动。

（2）水污染源

① 施工废水

根据地质勘探报告，龙拢矿区内旱季矿井水量为 293m³/d，雨季矿井水量为 489m³/d，应当在升级改造前先建设排污管线，将削安矿井用水接引至位于辅助工业场地的污水处理站进行处理。本项目升级改造工程改造井筒，由于井下施工掘进巷道及其支护，一般不会形成破碎带和裂隙带，建井前期，井筒矿井排水主要是井壁淋水和井下施工用水，水量较小，施工期矿井涌水量按原有工程实际涌水量扩大 10%考虑，即旱季 322m³/d，雨季 538m³/d，矿井排水中污染物以 SS 为主，施工扰动后，其浓度约为 250mg/L。此外，施工废水还包括施工区的清洗与设备清洗废水等，施工区的冲洗水主要污染物为悬浮物，其次为石油类。主工业场地施工废水应集中收集至现有的沉淀池（在主工业场地入口西侧，利用废弃水处理站的沉淀池，升级改造完成后矿井水出井后亦储存于此，通过管道将污废水引至辅助工业场地矿井水处理站，容积为 1800m³，占地面积 647m²），连接辅助工业场地的污水管应在施工初期即建成，确保污废水均进入处理站处理。处理后部分回用于施工砼搅拌、砂浆用水过程及施工场地降尘洒水。

② 生活污水

煤矿施工期达 12 个月，施工高峰期施工人员可达 50 人，施工人员基本为项目周边村民，除少数管理人员外，均不在项目区内食宿。按照施工工人每天产生 40L 污水估算，生活污水产生量可达 2.0m³/d，污染物主要有 SS、BOD_5、COD、氨氮等。本环评要求，施工时生活污废水进入现有的生活污水处理站处理，生活污水处理达标后回用于降尘等，不排放。

（3）大气污染源

施工期间土石方挖填、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，施工期间挖填方、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、搅拌机、振动棒、通风机和空压机噪声。建设期主要噪声源见表 3.7-1。

表 3.7-1　　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	90（5m）
8	空压机	95（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，避免对住户造成影响。

（5）固体废物

建设期固体废物为掘进矸石、生活垃圾、开挖土石方和建筑垃圾。

①掘进矸石

矿井投产时期移交生产时的井巷总工程量为 5822.0m，其中新建井巷 476.0m，掘进矸石 1305m^3，利用井巷 5346.0m（岩巷为 4300.0m，煤巷为 1046.0m），占总工程量的 91.3%。掘进产生的原煤全部外售，矸石用于工业场地、道路基础和老工业场地复垦回填。

②生活垃圾

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，本项目施工高峰期为 50 人，人均产生量 0.5kg/d，垃圾产生量为 25kg/d。矿方应对这些生活垃圾进行统一堆放，收集后按大舍村环卫部门要求处置，杜绝乱丢乱弃现象。

③开挖土石方及建筑垃圾

施工期开挖土石方主要来自工业场地、运输道路区等区域，其中主工业场地开挖量 0.8 万 m^3，场地自身回填量 0.8 万 m^3。具体土石方平衡见下表。

表 3.7-2　　工程土石方平衡及流向表　单位：万 m^3（自然方）

项目区		挖方（万 m^3）					回填、利用（万 m^3）				调入（万 m^3）		调出（万 m^3）		外借(万 m^3)		废弃（万 m^3）	
		小计	土 石方	矸石	建筑垃圾	表土剥离	小计	场地回填	采空区回填	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
井下巷道		**0.15**	0.02	0.13									0.15	主工业场地区回填				
工业场地区	主工业场地区	**0.16**	0.06		0.08	0.02	**0.34**	0.29		0.05	0.05	风井场地表土剥离	0.02	辅助工业场地绿化				
											0.15	井巷工程						
	辅助工业场地区	**0.12**	0.10		0.02		**0.14**	0.10		0.04	0.02	主工业场地表土剥离						
	风井区域	**0.09**	0.03		0.01	0.05	**0.04**	0.04					0.05	主工业场地绿化				
运输道路区		**0.09**	0.05		0.02	0.02	**0.13**	0.11		0.02	0.04	辅助设施余方						
辅助设施区		**0.19**	0.15		0.03	0.01	**0.15**	0.14		0.01			0.04	道路路基回填				
小计		**0.8**	**0.41**	**0.13**	**0.16**	**0.1**	**0.8**	**0.68**	**0**	**0.12**	**0.26**	**0**	**0.26**	**0**				

④废弃矸石堆

目前主工业场地堆存一定量矸石未及时清运，形成一废弃矸石堆，占地面积0.32hm^2，堆存量约为 18000m^3（27000t），在该矿被龙拢整合后，矿方原有的矸石接纳单位并不能一并接纳这些废弃矸石，在 2025 年初师宗县方盛矿业有限公司已经组织力量，对该矸石堆进行了复垦，后续将实施复绿，并在堆体上游周边布置截水沟。在复垦过程中削坡、耕植土覆土过程中产生少量粉尘，机械施工过程中噪声会对周边产生影响。

3.7.2 运营期环境影响因素及污染治理情况

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。龙拢煤矿开采工艺流程及污染物产生环节见图 3.7-1。

由图 3.7-1 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废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。

（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，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。

井田内村庄为小阿舍村，位于矿区东北角，本矿井开采设计方案留设了村庄保护煤柱，又留设了边界保护煤柱，采煤对居民点影响小。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

矿井运营期矸石产生量为 9 万 t/a，采煤煤矸石产出量约为 4.5 万 t/a，洗煤矸石产生量约为 4.5 万 t/a，本项目煤矸石监测属于一般Ⅰ类固废，全部外运至师宗县泰宇新型建材有限公司做制砖原材料。师宗县泰宇新型建材有限公司位于师宗县丹凤街道大啊赞村，年生产新型实心砖、空心砖共计 12000 万块，约需要煤矸石量为 16.20 万 t/a。运营期本煤矿每年最大供给 9 万 t 矸石，砖厂能满足矿山矸石综合利用的要求。

（2）水污染物排放及治理措施

本矿山运营期废水主要来源于矿井涌水、生活污水、洗煤废水及工业场地雨污水。

①矿井涌水

根据预测，划定矿区范围内开采+1743m 水平时（一、二采区），矿井旱季涌水量为 460.01m^3/d（19.17m^3/h），雨季最大涌水量为 767.73m^3/d（31.99m^3/h）；最终开采至+1450m 水平时（三采区），矿井旱季涌水量为 1192.51m^3/d（49.68m^3/h），雨季最大涌水量为 1990.23m^3/d（82.93m^3/h）；项目井下设有井底水仓、格栅等矿井水收集及预处理设施。煤矿升级改造后，开采一、二采区时延用原矿井水处理站，后期开采至三采区时扩建至 3000m^3/d。煤矿现有矿井水处理站规模为 1300m^3/d，采用“斜管混凝沉降+锰砂过滤”的处理工艺。经过处理后的矿井涌水首先回用于煤矿自身，剩余部分外排进入大舍河。

2025 年 5 月 13 日，建设单位委托云南中科公司对煤矿矿井水处理站进出口水质进行了监测，监测期间煤矿正常生产。根据此次监测结果，龙拢煤矿矿井水处理站进出口水质均达标，其中含盐量小于 1000mg/L，满足《环环评[2020]63 号》文要求。

表 3.7-3 矿井水处理站进出口水质情况一览表　单位：mg/L

点位 / 项目	进水口	出水口	GB20426－2006《煤炭工业污染物排放标准》	《煤矿井下消防、洒水设计规范》	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准
pH(无量纲)	7.5	7.6	6.0-9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
全盐量	617	585	/	/	/	/

溶解氧	4.3	5.3	/	/	≥2.0	≥5
挥发酚	0.01L	0.01L	/	/	/	0.005
SS	49	9	50	/	/	/
COD_{cr}	44	18	50	/	/	20
氨氮	0.950	0.532	/	/	8	1.0
石油类	0.06L	0.06L	5	/	/	0.05
铁	0.03L	0.03L	6	/	/	0.3
锰	0.01L	0.01L	4	/	/	0.1
氟化物	0.41	0.36	10	/	/	1.0
Pb	0.0009	0.00009L	0.5	/	/	0.05
As	0.00159	0.00012L	0.5	/	/	0.05
Zn	0.00373	0.00067L	2.0	/	/	1.0
硫化物	0.01L	0.01L	/	/	/	0.2
Hg	0.00004L	0.00004L	0.05	/	/	0.0001
Cd	0.00017	0.00005L	0.1	/	/	/
Cr^{6+}	0.004L	0.004L	0.5	/	/	0.05
氯化物	88	41	/	/	不大于 350	250
铊	0.0001	0.00002	/	/	/	0.0001
硫酸盐	142	131	/	/	不大于 500	250
硝酸盐氮	4.19	3.61	/	/	/	10
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	/	/	0..5	0.2

本次评价按雨季 150 天，旱季 215 天，对井下水水量加权平均计算污染物排放量，采+1743m 时井下废水产生量约为 21.41 万 m^3/a；最终采至+1450m 水平时井下废水产生量约为 55.49 万 m^3/a。外排量分别为 4.07 万 m^3/a、35.82 万 m^3/a。

根据本次环评现状监测结果，结合龙拢煤矿矿井水处理站在线监测系统 2025 年 4 月~7 月监测数据，COD 进口浓度取本次矿井水处理站进口监测结果，出口取平均值 17.42mg/L。污染物排放量详见表 3.7-4。

表 3.7-4　龙拢煤矿升级改造后污染物排放量一览表

项目	pH（无量纲）	SS	COD	石油类	铁	锰
产生浓度（mg/L）	7.5	49	44	0.03	0.015	0.005
出水浓度（mg/L）	7.6	9	17.42	0.03	0.015	0.005
+1743m 产生量（t/a）	/	10.489	9.419	0.006	0.003	0.001
+1743m 排放量（t/a）	/	0.366	0.709	0.001	0.001	0.0002
+1450m 产生量（t/a）	/	27.191	24.417	0.017	0.008	0.003
+1450m 排放量（t/a）	/	3.223	6.239	0.011	0.005	0.002

注：低于检出限的污染物按检出限 50%计。

②工业场地初期雨水

储煤场及矸石转运场均采用顶棚及四面围挡，不会产生淋滤水。工业场地内煤炭转运有少量粉尘撒落，因此场地雨水含有少量 SS，利用原有沉淀池作为雨水收集池，收集沉淀后接入水处理站。主工业场地生产区将实施雨污分流，生产区内初期

雨水应统一收集后送矿井水处理站处理。

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 0.80（地面硬化）；

q —设计暴雨强度，L/s.hm^2；

F —汇水面积，hm^2（共计 0.70hm^2，主工业场地区取 0.40hm^2，辅助工业场地约 0.30hm^2，扣减不涉煤区域）；

单次最大降雨强度参考沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q=2355(1+0.654lgP)/(t+9.4P)^{0.57}$$

式中：P—设计降雨重现期 10a，

t—降雨历时（取 15min）。

按照公式，可以估算出生产区的暴雨强度为 240.4L/s·hm^2，则主工业场地 15min 雨水总量均为 76.93m^3/次，辅助工业场地 15min 雨水总量均为 57.70m^3/次。为满足初期雨水的收集暂存需求，在煤矿主工业场地利用原有沉淀池兼做雨水收集池，容积为 1800m^3，辅助工业场地已经现有 150m^3 雨水收集池。

根据当地气象条件，整个雨季工业场地雨水总量按雨季降雨量 999.36mm（按雨季降雨占年降雨量 1249.2mm 的 80%计）进行估算，雨季 150 天，主工业场地共产生 3997.44m^3（平均 26.64m^3/d），辅助工业场地产生 2998.08m^3（平均 19.98m^3/d）。共计产生 46.62m^3/d。

③选煤废水

洗煤车间生产线产生的煤泥水经浓缩池及循环水池处理后返回主厂房，循环利用，不排放，不排出车间外。洗煤车间内车辆冲洗废水排入车辆清洁池沉淀，回用于车辆冲洗，废水不外排。

本项目洗煤车间煤泥水闭路循环达到《选煤厂洗水闭路循环等级》(GB/T35051-2018)一级闭路循环要求，可保证煤泥水不外排，从而避免对周边环境产生影响。设置了事故水池，浓缩机发生故障时，将浓缩池内废水全部排入煤泥事故水池，同时停产检修。当设备维修好后，可将煤泥事故水池中的废水泵入浓缩水池

进行处理，杜绝事故煤泥水外排。

④生活污水

矿区生活污水主要来源于食堂、淋浴、洗涤。生活污水产生量（包括机修废水）。矿井生产人员为 531 人，其中工业场地生产人员 486 人，其他人员 45 人，生产生活污水产生量为 148.75m^3/d。目前煤矿已有生活污水处理站，处理能力为 120m^3/d，处理工艺为“生物接触氧化法”，本次环评要求龙拢煤矿将生活污水处理站扩建至 210m^3/d。

2025 年 5 月 12 日~14 日，建设单位委托云南中科环保科技有限公司对煤矿生活污水处理站进出口水质进行了监测，监测期间煤矿正常生产，处理前后的水质对比情况见表 3.7-5。

表 3.7-5 生活污水进出口水质情况表 单位：mg/L

点位 / 项目	进水口	出水口	GB50810-2012《煤炭工业给水排水设计规范》	检测结果
pH(无量纲)	7.7	7.6	6~9	达标
SS	7	4L	400	达标
COD_{cr}	122.3	23.3	/	达标
BOD_5	40.1	3.83	/	达标
氨氮	0.31	0.26	/	达标
总氮	1.72	0.69	/	达标
总磷	0.12	0.037	/	达标
动植物油	0.06L	0.06L	/	达标
阳离子表面活性剂	＜0.05	＜0.05	/	达标
粪大肠菌群（MON/L）	106.7	76.7	/	达标

根据表 3.7-5 可知，煤矿生活污水经处理站处理后能够达到《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)中洗煤用水水质标准。

⑤在线监测设施

龙拢煤矿已于 2019 年 10 月安装，并于 2020 年 12 月 13 日通过验收，并取得验收意见（见附件）。根据该验收意见及现场调查情况，监测指标为 COD、pH 及流量，安装有 1 套视频监控设备（包括摄像头 2 个），已通过 30M 宽带与曲靖市环保视频监控系统联网，水质自动监控系统安装在矿井水废水处理站出口，建有规范的矩形槽，采样点距离站房 5m，工作空间大，便于采样样品、计量监测及机场现场监督检查，在试运行期间，监测数据与曲靖市智慧环保管理平台数据一致，并于 2020 年 12

月 7 日取得联网测试报告。

根据 2025 年在线监测设施水质报告，龙拢煤矿出口处 COD 浓度不稳定，部分天数存在 COD 超标情况，煤矿应加强对在线监测系统的运营维护及管理，定期清洗、校准和更换耗材，另外煤矿应根据排放水量调整采样探头的位置，使其能采集到混合均匀的水样。

⑥废水非正常排放

在污废水处理工程中，由于管理、技术等方面的原因，废水处理设施发生故障，导致废水未经处理直接排放的情况。龙拢煤矿已设置水处理站旁设置事故池，矿井水处理站事故池容积为 300m^3，根据本次环评预测矿井涌水量，现状事故池能够满足开采+1743m 水平时的废水量，但后期开采至+1450m 水平时，水量增大，容积按容纳 8h 雨季废水进行核算，需扩建至 780m^3。

现状生活污水处理站事故池容积为 160m^3，能够满足升级改造后的生活污水产生量，可继续延用。

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）大气污染物排放及治理措施

扩建完成后，煤矿采用太阳能+热泵供热，不存在燃煤产生的烟尘与 SO_2 等污染。根据工程建设特点，煤矿运行期大气污染主要包括储煤场扬尘、矸石转运场扬尘、地面生产系统分散产尘、风井粉尘和瓦斯以及运输扬尘等。

①储煤及矸石转运场外溢扬尘

升级改造完成后，储煤场为主工业场地封闭的储煤场，占地面积 4700m^2，储煤场高度 15m；封闭的矸石转运场占地面积为 250m^2，矸石转运场高度 6m。辅助工业场地原煤储煤场占地面积 3627m^2，储煤场高度 15m；辅助工业场地精煤储煤场占地面积为 5500m^2，堆放后空间高约 6m。储煤场为全封闭处理等措施，不产生堆储扬尘，只产生装卸扬尘及筛分破碎扬尘。

原煤出井后进入主工业场地储煤场，通过车辆运送至辅助工业场地储煤场，根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 9），主工业场地储煤场煤炭装卸点产污系数 1.74kg/t（原料），煤矿产量为 450000t/a，

产生粉尘量为 783t/a，末端治理技术采用喷淋，去除效率 80%，去除后产生粉尘量为 156.6t/a。各仓装车闸门为全封闭、装车一面部分开进、出口的结构，进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为 1%，主工业场地储煤场外排扬尘量为 1.566t/a。

单独设置封闭式矸石转运场，可视为全封闭处理等措施，只产生装卸扬尘。根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 9），煤炭装卸点产污系数 1.74kg/t（原料），矸石量为 45000t/a，产生粉尘量为 78.3t/a，末端治理技术采用喷淋，去除效率 80%，取出后产生粉尘量为 15.66t/a。矸石仓装车闸门为全封闭、装车一面部分开进、出口的结构，进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为 1%，矸石转运场装卸扬尘量为 0.157t/a。

原煤在主工业场地装车运至辅助工业场地储煤场，在此进入皮带机进入洗煤车间。根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 9），辅助工业场地煤炭装卸点产污系数 1.74kg/t（原料），煤矿产量为 450000t/a，产生粉尘量为 783t/a，末端治理技术采用喷淋，去除效率 80%，去除后产生粉尘量为 156.6t/a。各仓装车闸门为全封闭、装车一面部分开进、出口的结构，进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为 1%，主工业场地储煤场外排扬尘量为 1.566t/a。

主工业场地储煤场外排扬尘量为 1.566t/a、0.179kg/h；矸石转运场外排扬尘量为 0.157t/a、0.0179kg/h。辅助工业场地原煤储煤场外排扬尘量为 1.566t/a、0.179kg/h。

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、储煤场等处产生的扬尘。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风井粉尘和瓦斯

按照《煤矿作业场所职业病危害防治规定》及《煤矿安全规程》，要求井下作业场所粉尘总浓度不得大于 4mg/Nm^3，矿井按高瓦斯矿井设计，投产时期通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。根据矿井开拓部署，矿井设 2 个专用回风井，矿井同时生产采区数目为 1 个。根据计算矿井总风量为 70m^3/s，本次对龙拢现有风井处进行了风井排风颗粒物浓度监测，颗粒物平均值为 0.63mg/m^3，则污染物产

生量为 44.1mg/s，1.40t/a，0.16kg/h。

通过计算取预测最大值，投产时期为+1743m 水平，首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 25.43m³/t，最大绝对瓦斯涌出量为 24.07m³/min，后期最大值为+1450m 水平首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 44.94m³/t，最大绝对瓦斯涌出量为 42.53m³/min。高瓦斯矿井，必须建设瓦斯抽采系统，沿用在 1 号风井场地西侧 50m 的瓦斯抽采站，布置有瓦斯抽采泵房，冷却水池等，用作一采区开始期间的瓦斯抽放，开采二采区时启用辅助工业场地 2 号机附近的瓦斯抽采泵站。

本矿瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO_2，本矿设置有瓦斯抽放泵站，根据煤矿 2021 年矿井瓦斯登记鉴定报告，龙拢煤矿甲烷浓度为 0.2%。能够满足《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》（GB 21522-2024）。

④运输扬尘

本矿原煤和矸石通过载重汽车外运销售，技改完成后，煤矿主工业场地与外部道路连接段长约 200m，主工业场地至辅助工业场地道路 1100m，辅助工业场地与外部道路连接段长约 100m。升级改造工程将场内道路和进场道路建设为硬化路面。在旱季时会产生一定量的运输扬尘，对大气环境有一定影响。汽车运输过程产生的粉尘量主要由运输量以及运输距离确定，可以按下式计算：

$$Q_P = 0.123\left(\frac{v}{5}\right)\times\left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85}\times\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_P^{1} = Q_P \times L \times Q / M$$

式中：Q_P——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q_P^1——总扬尘量（kg/a）；

V——车辆速度（km/h）；取 15；

M——车辆载重（t/辆）；取 30；

P——技改后道路灰尘覆盖量（kg/m²）；取 0.3；

L——运输距离（km）；运输道路主工业场地长 0.20km，主工业场地至辅助工业场地距离 1.1km，辅助工业场地长 0.10km；

Q——运输量（t/a），原煤和矸石年运输量为 54 万 t。

未采取防尘措施时，主工业场地扬尘产生量为 3.24t/a，主工业场地至辅助工业场地扬尘产生量为 17.82t/a，辅助工业场地为 1.62/a。

评价提出对进出工业场地的道路进行清扫，对运煤道路采取洒水防尘措施，运输原煤的车辆加盖篷布，可有效降低扬尘约 70%，采取措施后主工业场地运行期运输扬尘产生量为 0.97t/a，主工业场地至辅助工业场地运输扬尘产生量为 5.35t/a，辅助工业场地为 0.49t/a，呈无组织排放。

⑤洗煤扬尘

洗煤车间由原煤加工车间、洗选车间、精煤储煤场三个全封闭车间组成。

a、原煤加工筛分扬尘

筛分的过程采用全封闭处理等措施，通过排气孔对外排放少量煤尘。

根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 10），筛分破碎车间产污系数 0.67kg/t（原料），原煤产量按照 450000/a 计算，产生粉尘量为 301.5t/a，粉尘治理技术采用布袋除尘+25m 排气筒，去除效率 99%，去除后产生粉尘量为 3.01t/a，0.34kg/h。

b、洗选、浮选（机选）

原煤分级筛下煤在洗选车间分流、皮带运输过程中及皮带运输机头落差处产生的煤尘，本项目采取全封闭处理等措施，不对外排放煤尘。

c、精煤仓、中煤仓、矸石装卸扬尘

精煤储煤场为全封闭结构，不产生堆储扬尘。只考虑装卸扬尘。

根据《煤炭开采和洗选业行业系数手册》0610 烟煤和无烟煤开采业产污系数表（续表 15），煤炭装卸点产污系数 1.74kg/t（原料），按照本次技改产量，洗选规模 450000t/a 计，产生粉尘量为 783t/a，末端治理技术采用喷淋，去除效率 80%，去除后产生粉尘量为 156.6t/a。各仓装车闸门为全封闭、装车一面部分开进、出口的结构，进出口位置设置水幕降尘，考虑粉尘外溢率为 1%，精煤储煤场装卸扬尘量为 1.566t/a、0.179kg/h。

（4）噪声

运营期主要噪声源包括：矿井压风机房、通风机房、机修车间、绞车房和选煤设备等，噪声源声压级一般都大于 80dB(A)。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。矿井建成投产后，工业场地主要噪声源产排情况及治理措施见表 3.7-6。

表 3.7-6　　煤矿噪声污染源产排情况及治理措施

序号	噪声源位置		设备	噪声级(dB)	降噪措施	采取措施后降噪值(dB)	排放特征
1	主工业场地	空压机房	空压机	95~98	安装消声器、减振器、	20	连续
2		机修间	车床、刨床、钻床等	85~91	建筑隔声、基础减振，封闭作业	20	间断
3		矿井水处理站	水泵	70~75	建筑隔声	15	间断
4		生活污水处理站	水泵	70~75	建筑隔声	15	间断
5		绞车房	绞车	80~90	建筑隔声、基础减振	15	连续
6		通风机房	通风机	90~95	建筑隔声，安置消声器	20	连续
7		瓦斯泵站	瓦斯抽采泵	85	建筑隔声，安置消声器	10	连续
8		坑木加工	电锯等	90~100	建筑隔声，基础减振，封闭作业	20	连续
9		运输车辆	汽车	81.7	禁鸣、限重限速	0	间断
10	辅助工业场地	空压机房	空压机	95~98	安装消声器、减振器、	20	连续
11		机修间	车床、刨床、钻床等	85~91	建筑隔声、基础减振，封闭作业	20	间断
12		绞车房	绞车	80~90	建筑隔声、基础减振	15	连续
13		通风机房	通风机	90~95	建筑隔声，安置消声器	20	连续
14		瓦斯泵站	瓦斯抽采泵	85	建筑隔声，安置消声器	10	连续
15		选煤车间	筛分机、破碎机、旋流器、脱介筛、弧形筛、脱水机等	75~90	建筑隔声，基础减振，封闭作业	20	连续
16		运输车辆	汽车	81.7	禁鸣、限重限速	0	间断

注：同一车间内噪声设备均临近，故将车间作为一个点源进行统计。

（5）固体废物排放分析

①煤矸石

煤矿扩建后生产能力为 45 万 t/a，根据项目提供的设计资料，矿井开采期间，采煤煤矸石产出量约为 4.5 万 t/a，洗煤矸石产生量约为 4.5 万 t/a，矸石产生量共计 9 万 t/a。煤矸石在矸石转运场内暂时堆放后运往师宗县泰宇新型建材有限公司进行综合利用。

建设单位 2025 年 5 月委托云南中科环境科技有限公司对原有煤矸石进行了浸出毒性监测，取样为原有矸石堆场中矸石，具体监测结果见表 3.8-7~9。

表 3.7-7　　固废腐蚀性鉴别检测结果一览表

编号 项目	煤矸石腐蚀性	《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）浸出液中危害成分限值
pH（无量纲）	6.12~6.25	浸出液≤2，或≥12.5 就具有腐蚀性

表 3.7-8　　固废浸出毒性鉴别检测结果一览表(翻转震荡法)　　单位：mg/L

编号 项目 采样日期 监测点位	现储煤场内煤矸石	GB5085.3 危险废物鉴别标准浸出液中危害成分浓度限值（mg/L）
	2025.5.13	
铜（mg/L）	0.0025L	100
锌（mg/L）	0.014	100
镉（mg/L）	0.0012L	1
铅（mg/L）	0.0042	5
铬（mg/L）	0.0049	15
六价铬（mg/L）	0.004L	5
汞（mg/L）	0.00086	0.1
铍（mg/L）	0.0007	0.02
钡（mg/L）	0.790	100
镍（mg/L）	0.0082	5
银（mg/L）	0.0029	5
砷（mg/L）	0.0037	5
硒（mg/L）	0.0026	1
无机氟化物（mg/L）	0.570	100
氰化物（mg/L）	0.0001	5
铁（mg/L）	0.05L	
锰（mg/L）	0.295	

表 3.7-9　　固废浸出毒性鉴别检测结果一览表（水平振荡法）　　单位：mg/L

编号 项目 采样日期 监测点位	现储煤场内煤矸石	GB8978-1996《污水综合排放标准》（mg/L）
	2025.5.13	
铜（mg/L）	0.0025L	0.5
锌（mg/L）	0.0089	2.0
镉（mg/L）	0.0012L	0.1
铅（mg/L）	0.0042	1.0
铬（mg/L）	0.0020	1.5
六价铬（mg/L）	0.004L	0.5
汞（mg/L）	0.00066	0.05
铍（mg/L）	0.0007	0.005
钡（mg/L）	0.770	/

镍（mg/L）	0.0072	1.0
银（mg/L）	0.0029	0.5
砷（mg/L）	0.0024	0.5
硒（mg/L）	0.0024	/
无机氟化物（mg/L）	0.518	10
铁（mg/L）	0.05L	/
锰（mg/L）	0.293	2.0
pH	8.59	/

将浸出毒性监测结果对照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），煤矸石浸出液中的各项成分含量均未超过鉴别标准的浓度限值，可判定堆存的煤矸石不属于危险废物，属于一般性工业固体废物;将水平振荡法结果对照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，浸出液中各因子低于允许排放浓度，据此判定煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

初步设计在主工业场地设置矸石转运场，矸石转运场地面需进行硬化处理，并设轻钢结构彩钢瓦屋面，既减少扬尘的同时，还可避免降雨对矸石转运场冲刷形成的淋滤水。项目井下采出的煤矸石运出地表后，于矸石转运场内临时堆存，提供给师宗县泰宇新型建材有限公司作为制砖生产原料利用。

②生活垃圾

项目生产出勤人数 531 人，生活垃圾的产生量按 0.5kg/(人·d)计，则项目生活垃圾的产生量为 266kg/d、87.78t/a。生活垃圾的主要成分为废弃纸张，塑料、玻璃及金属包装物，以及食堂厨余垃圾等。项目对生活垃圾采取分类收集、分类处置的措施，对于废弃纸张、物料、玻璃及金属废物等回收利用的部分，经分拣收集后外售给废品收购站，对于其余不能回收利用的部分，则经统一收集后及时清运，按大舍村环卫部门要求处置。在工业场地和矿部分别设置分类垃圾收集桶。

③生活污水处理站污泥

项目进入生活污水处理设施的污水量为 4.90 万 m^3/a，污泥产生量约为 0.27t/a，与生活垃圾一同按环卫部门要求处置。

④矿井水处理站煤泥

龙拢煤矿开采 1743m 一、二采区时，矿井水处理后产生的煤泥量约为 10.12t/a，

煤泥干化后掺入原煤外售；开采三采区时期，矿井水处理后产生的煤泥量约为23.97t/a，煤泥干化后掺入原煤外售。

⑤危险废物

本项目机修方式为干修，主要承担本矿机电设备的日常检修、维护以及矿车等易损耗设备的一般检修，机修期间有少量的废机油产生，类比同类煤矿的生产经验，本项目机修废机油（900-214-08）产生量为 0.5t/a，为危险废物。本矿不再使用铅酸电，将无废铅酸电池产生。在线监测过程中会产生监测废液（900-047-49），废液产生量为0.05t/a，监测废液通常含有强酸、重金属（如汞、铬）等有毒物质，为危险废物。产生的危废若随意堆放将对土壤、地下水造成污染，建设单位设置有一个专门的危废贮存间，将危废收集于塑料油桶中后，暂存于贮存间中，委托有资质单位代为处置，禁止乱丢乱放，危废的暂存及管理严格按照危废要求进行。

表 3.7-10　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	9 万	9 万	0	0	运砖厂利用
2	矿井水处理站煤泥	10.12	10.12	0	0	干化后掺入原煤外售
3	生活垃圾	87.78	0	87.78	0	按环卫部门要求处置
4	生活污水处理站污泥	0.27	0	0.27	0	
5	选煤煤泥	2.75 万	2.75 万	0	0	干化后掺入原煤外售
6	机修废机油	0.5	0	0.5	0	委托有资质单位处置
7	监测废液	0.05	0	0.05	0	

根据《固体废物分类与代码目录》，本项目所产一般固废分类情况见表 3.7-11。

表 3.7-11　一般固废特性表

行业来源	废物种类	代码	名称
煤炭开采和洗选	SW04	060-001-S04	煤矸石
非特定行业产生的废水处理污泥	SW07	900-099-S07	煤泥
污水处理	SW90	462-001-S90	污泥
非特定行业其他垃圾	SW64	900-099-S64	生活垃圾

表 3.7-12　　危废特性表

废物名称	废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性
废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	非特定行业	900-214-08	车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	T，I
监测废液	HW49 其他废物	非特定行业	900-047-49	生产、研究、开发、教学、环境检测（监测） 活动中，化学和生物实验室（不包含感染性 医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、 氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的 残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有 机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留 样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品 （不包括按实验室管理要求进行清洗后的废 弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包 装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后 的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等	T/C/I/R

3.7.3 运营期污染物排放汇总

龙拢煤矿升级改造完成后运行期污染物排放情况见表 3.7-13。

表 3.7-13　　龙拢冲煤矿升级改造项目（一、二采区）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（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)					
废水	矿井水	SS	21.41 万	49	10.489	4.07	9	0.366	10.123	采用 1 套“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”系统处理矿井水，达标后首先回用，多余外排	连续	/	达标
		COD		44	9.419		17.42	0.709	8.71			/	
		石油类		0.03	0.006		0.03	0.001	0.005			/	
		铁		0.015	0.003		0.015	0.001	0.002			/	
		锰		0.005	0.001		0.005	0.0002	0.0008			/	
	生活污水	SS	5.42 万	7	0.38	0	4L	0	0.38	主工业场地污水采用“AO 处理+过滤+消毒”工艺，矿部污水采用生物氧化塘处理，处理达标后全部回用，不排放。	连续	—	达标
		COD		122.3	6.63		23.3	0	6.63			—	
		BOD_5		40.1	2.17		3.83	0	2.17			≤10	
		氨氮		0.31	0.02		0.26	0	0.02			≤10	
废气	主场地储煤场逸尘	粉尘	/	/	783	/	/	1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	连续	/	达标
	主场地矸石转运场逸尘	粉尘	/	/	78.3	/	/	0.157	78.143		连续	/	达标
	辅助场地原煤储煤场逸尘	粉尘			783			1.566	781.434		连续	/	达标
	洗煤车间筛分破碎	粉尘			301.5			3.01	298.49	车间封闭，设布袋降尘+排气筒设施	连续	/	达标
	洗煤车间精煤储煤场	粉尘			783			1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	连续	/	达标
	风井	粉尘	/	/	1.40	/	/	1.40	0	加强井下防尘	连续	/	达标
	主场地运输扬尘	粉尘	/	/	3.24	/	/	0.97	2.27	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
	主场地至辅助场地运输扬尘	粉尘			17.82			5.35	12.47				

	辅助场地运输扬尘	粉尘	/	/	1.62	/	/	0.49	1. 13	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
固废	矸石		/	/	90000	/	/	0	90000	送砖厂利用	连续	/	/
	矿井水处理站煤泥		/	/	10.12	/	/	0	10.12	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	选煤煤泥		/	/	27500	/	/	0	27500	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	机修废油		/	/	0.50	/	/	0	0.50	委托有资质单位处置	间隔	/	/
	检测废液		/	/	0.05	/	/	0	0.05		间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	87.78	/	/	0	87.78	按环卫部门要求处置	间隔	/	/
	生活污水处理站污泥		/	/	0.27	/	/	0	0.27		间隔	/	/

表 3.7-14　　龙拢冲煤矿升级改造项目（三采区）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（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)					
废水	矿井水	SS	55.49 万	49	27.191	35.82	9	3.223	23.968	采用 1 套“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”系统处理矿井水，达标后首先回用，多余外排	连续	/	达标
		COD		44	24.417		17.42	6.239	18.178			/	
		石油类		0.03	0.017		0.03	0.011	0.006			/	
		铁		0.015	0.008		0.015	0.005	0.003			/	
		锰		0.005	0.003		0.005	0.002	0.001			/	
	生活污水	SS	7	0.38	0	4L	0	0.38	7	主工业场地污水采用“AO 处理+过滤+消毒”工艺，矿部污水采用生物氧化塘处理，处理达标后全部回用，不排放。	连续	—	达标
		COD	122.3	6.63		23.3	0	6.63	122.3			—	
		BOD_5	40.1	2.17		3.83	0	2.17	40.1			≤10	
		氨氮	0.31	0.02		0.26	0	0.02	0.31			≤10	
废气	主场地储煤场逸尘	粉尘	/	/	783	/	/	1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设	连续	/	达标

	主场地矸石转运场逸尘	粉尘	/	/	78.3	/	/	0.157	78.143	施。	连续	/	达标
	辅助场地原煤储煤场逸尘	粉尘			783			1.566	781.434		连续	/	达标
	洗煤车间筛分破碎	粉尘			301.5			3.01	298.49	车间封闭，设布袋降尘+排气筒设施	连续	/	达标
	洗煤车间精煤储煤场	粉尘			783			1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	连续	/	达标
	风井	粉尘	/	/	1.40	/	/	1.40	0	加强井下防尘	连续	/	达标
	主场地运输扬尘	粉尘	/	/	3.24	/	/	0.97	2.27	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
	主场地至辅助场地运输扬尘	粉尘			17.82			5.35	12.47				
	辅助场地运输扬尘	粉尘	/	/	1.62	/	/	0.49	1. 13	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
固废	矸石		/	/	90000	/	/	0	90000	送砖厂利用	连续	/	/
	矿井水处理站煤泥		/	/	23.97	/	/	0	23.97	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	选煤煤泥		/	/	27500	/	/	0	27500	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	机修废油		/	/	0.50	/	/	0	0.50	委托有资质单位处置	间隔	/	/
	检测废液		/	/	0.05	/	/	0	0.05		间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	87.78	/	/	0	87.78	按环卫部门要求处置	间隔	/	/
	生活污水处理站污泥		/	/	0.27	/	/	0	0.27		间隔	/	/

3.7.4“三本账”汇总

煤矿升级改造项目在对原有环境问题进行治理的基础上，部分污染物因“三废”产生量的增加有所增大。生活污水采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺，处理达标后全部回用于洗煤补水，矿井水经“斜管混凝沉淀+锰砂过滤” 工艺处理达标后，首先用于生产，剩余的外排。45 万 t/a 升级改造项目投产后，主要的生产转移至主工业产地，原有的采运排均集中至主工业场地，投产后污染物排放量见下表。

表 3.7-14　　项目升级改造前后污染物排放量汇总表（一、二采区）

污染源		污染物名称	削安原有排放量	龙拢原有排放量	合计	升级改造工程		以新带老削减量	总排放量	增减量变化
						产生量	排放量			
废水	井下水、井下生产	废水量	4.99	9.75	14.74	21.41	4.07	14.74	4.07	-10.67
		SS	0.70	0.88	1.58	10.489	0.366	1.58	0.366	-1.214
		COD	0.40	1.69	2.09	9.419	0.709	2.09	0.709	-1.381
		石油类	0.005	0.003	0.008	0.006	0.001	0.008	0.001	-0.007
		铁	0.006	0.0015	0.0075	0.003	0.001	0.0075	0.001	-0.0065
		锰	0.002	0.0005	0.0025	0.001	0.0002	0.0025	0.0002	-0.0023
	雨污水	SS	4.00	0	4	3.20	0	4.00	0	-4.00
	淋漓水	SS	2.25	/	2.25	0	0	2.25	0	-2.25
	生活污水	废水量	0.88	2.93	3.81	5.42	0	3.81	0	-3.81
		SS	0.07	0.11	0.18	0.38	0	0.18	0	-0.18
		COD	1.09	1.19	2.28	6.63	0	2.28	0	-2.28
		BOD_5	0.35	0.11	0.46	2.17	0	0.46	0	-0.46
		氨氮	0.003	0.008	0.011	0.02	0	0.011	0	-0.011
废气	粉尘排放量		104.16	3.072	107.232		16.075	107.232	16.075	-91.157
固体废物	煤矸石		27000	0	27000	90000	0	27000	0	-27000
	生活垃圾		36.3	12.34	48.64	87.78	87.78	48.64	87.78	+39.14
	矿井水处理煤泥		119.51	5.80	125.31	10.12	0	125.31	0	-125.31
	选煤煤泥		/	/	/	27500	0	0	0	0
	废机油		0	0	0	0.50	0	0	0	0
	监测废液		0	0	0	0.05	0	0	0	0

单位：废水排放量—万 m^3/a；固体废物排放量—t/a；大气污染物、水污染物排放量—t/a。

表 3.7-14　　项目升级改造前后污染物排放量汇总表（三采区）

污染源		污染物名称	削安原有排放量	龙拢原有排放量	合计	升级改造工程		以新带老削减量	总排放量	增减量变化
						产生量	排放量			
废水	井下水、井下生产	废水量	4.99	9.75	14.74	55.49	35.82	14.74	35.82	21.08
		SS	0.70	0.88	1.58	27.191	3.223	1.58	3.223	1.643
		COD	0.40	1.69	2.09	24.417	6.239	2.09	6.239	4.149
		石油类	0.005	0.003	0.008	0.017	0.011	0.008	0.011	0.003
		铁	0.006	0.0015	0.0075	0.008	0.005	0.0075	0.005	-0.0025
		锰	0.002	0.0005	0.0025	0.003	0.002	0.0025	0.002	-0.0005
	雨污水	SS	4.00	0	4	3.20	0	4.00	0	-4.00
	淋漓水	SS	2.25	/	2.25	0	0	2.25	0	-2.25
	生活污水	废水量	0.88	2.93	3.81	5.42	0	3.81	0	-3.81
		SS	0.07	0.11	0.18	0.38	0	0.18	0	-0.18
		COD	1.09	1.19	2.28	6.63	0	2.28	0	-2.28
		BOD_5	0.35	0.11	0.46	2.17	0	0.46	0	-0.46
		氨氮	0.003	0.008	0.011	0.02	0	0.011	0	-0.011
废气	粉尘排放量		104.16	3.072	107.232		16.075	107.232	16.075	-91.157
固体废物	煤矸石		27000	0	27000	90000	0	27000	0	-27000
	生活垃圾		36.3	12.34	48.64	87.78	87.78	48.64	87.78	+39.14
	矿井水处理煤泥		119.51	5.80	125.31	23.97	0	125.31	0	-125.31
	选煤煤泥		/	/	/	27500	0	0	0	0
	废机油		0	0	0	0.50	0	0	0	0

单位：废水排放量—万 m^3/a；固体废物排放量—t/a；大气污染物、水污染物排放量—t/a。

3.8 清洁生产水平分析

3.8.1 清洁生产概述及意义

本项目推行清洁生产的意义在于：

（1）通过优化设计、合理布局、采用先进的生产工艺及设备，加长产业链、降低投资成本，完善区域循环经济系统；

（2）通过节能、降耗、减污、综合利用、降低生产成本，提高项目建设的经济效益；

（3）实施对项目从煤矿开采、运输、利用向社会提供清洁原料生产全过程污染控制，使末端治理的污染负荷大大减轻，从而降低污染治理设施的建设投资和运行费用；

（4）有利于煤矿生产、技术、管理部门间协调一致，提高煤矿企业的整体管理水平；

（5）合理充分利用资源，促进企业生产可持续发展，实现经济与环境的良性循环。

3.8.2 清洁生产水平分析

本次评价的清洁生产指标选用《煤炭采选行业清洁生产评价指标体系》中的相关指标，评价和要求本项目应具备的清洁生产水平。该评价指标体系适用于煤炭行业，包括井工开采和露天开采。

（1）评价指标

清洁生产评价指标分为四类：生产工艺与设备要求；资源能源消耗指标；资源综合利用指标；生态环境指标；清洁生产管理指标。

（2）指标分级

清洁生产水平分为三级基准值，分别为：

Ⅰ级：为国际清洁生产领先水平。

Ⅱ级：为国内清洁生产先进水平。

Ⅲ级：为国内清洁生产一般水平。

（3）评价方法

①指标无量纲化

不同清洁生产指标由于不同，不能直接比较，需要建立原始隶属函数。

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

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；$Y_{gk\,(xij)}$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

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_{gk}，公式为；

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

式中，w_i 为第 i 个一级指标的权重，ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中，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。另外，Y_{g1} 等同于 $Y_{Ⅰ}$，Y_{g2} 等同于 $Y_{Ⅱ}$，Y_{g3} 等同于 $Y_{Ⅲ}$。

（3）评价结果

本项目评价结果见表 3.8-1。

表 3.8-1　　煤炭采选行业清洁生产指标要求（井工开采）

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	本项目情况
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	机掘100%
			项目得分	——	——	**0.08**	**0.08**	**0.08**	
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	全机采100%
			项目得分	——	——	**0.08**	**0.08**	**0.08**	
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）；立井采用机车牵引矿车运输	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	带式输送机连续运输
			项目得分	——	——	**0.04**	**0.04**	**0.04**	
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、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	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。		岩巷锚网喷支护，煤巷工字钢支护，主要硐室均采用砼砌碹支护。
			项目得分	——	——	**0**	**0.04**		
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。		顶板垮落法管理采空区
			项目得分	——	——	**0**	**0.08**		
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。		全封闭储煤棚

			项目得分	——	——	**0.08**	**0.08**		
7			原煤入选率	%	0.10	100	≥90	≥80	全部选煤后外售
			项目得分	——	——	**0.1**	**0.1**	**0.1**	
8			原煤运输 矿井型选煤厂	——	0.08	由封闭皮带运输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	带式输送机将原煤直接运进选煤车间，设全封闭贮煤设施
			项目得分	——	——	**0**		**0.08**	
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	各环节设喷雾降尘，选煤车间有喷雾降尘设施
			项目得分	——	——	**0**	**0.1**	**0.1**	
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存场。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		封闭式储煤棚，设喷雾降尘设施，封闭汽车运输
			项目得分	——	——	**0**	**0.06**		
			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，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢			全部综合利用
			项目得分	——	——	**0.06**			
11			选煤工艺装备	——	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	选用先进的重介+浮选选煤工艺
			项目得分	——	——	0.08		0.08	

12			煤泥水管理	——	0.06	洗煤水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			符合要求
			项目得分	——	——	0.06			
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			符合要求
			项目得分	——	——	**0.06**			
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率	——	0.30	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			符合要求
			项目得分	——	——	**0.30**			
15			*原煤生产综合能耗	kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求（3.0）	按 GB29444 准入值要求（7.0）	按 GB29444 限定值要求（11.8）	2.98
			项目得分	——	——	**0.15**	**0.15**	**0.15**	
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	24.20
			项目得分	——	——	**0**	**0**	**0.15**	
17			原煤生产水耗	m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.3
			项目得分	——	——	**0**	**0**	**0.15**	
18			选煤吨煤电耗 选炼焦煤	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	满足 GB29446 准入值要求
			选煤吨煤电耗 **项目得分**	——	——	0	0.15	0.15	
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			符合要求
			项目得分	——	——	0.10			
20	（三）资源综合利用指	0.15	当年产生煤矸石综合利用率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	100%
			项目得分	——	——	**0.3**	**0.3**	**0.3**	
21			矿井水利 水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	井下涌水量小于 $60m^3/h$，为缺水矿
			矿井水利 一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	

			用水资源丰富矿区率	%		≥70	≥65	≥60	区；本项目矿井水回用率88%
			项目得分	——	——	**0.3**	**0.3**	**0.3**	
22			矿区生活污水综合利用率	%	0.2	100	≥95	≥90	100%
			项目得分	——	——	**0.2**	**0.2**	**0.2**	
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率	%	0.2	≥85	≥70	≥60	
			项目得分	——	——	**0**	**0**	**0**	
24	（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	100%
			项目得分	——	——	**0.15**	**0.15**	**0.15**	
25			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.15	100	≥90	≥80	100%
			项目得分	——	——	**0.15**	**0.15**	**0.15**	
26			*污染物排放总量符合率	%	0.2	100	100	100	100%
			项目得分	——	——	**0.2**	**0.2**	**0.2**	
27			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	100%
			项目得分	——	——	**0.15**	**0.15**	**0.15**	
28			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	90%以上
			项目得分	——	——	**0.2**	**0.2**	**0.2**	
29			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	20.0%
			项目得分	——	——	**0**	**0**	**0.15**	
30	（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			符合

						施			
			项目得分	——	——	**0.15**			
31			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、制定环境突发性事件应急预案（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。			符合
			项目得分	——	——	**0.15**			
32			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			符合
			项目得分	——	——	**0.05**			
33			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。			符合
			项目得分	——	——	**0.05**			
34			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	定期开展绿色低碳宣传，在重要节能环保日开展宣传活动，每年开展培训不少于 1 次
			项目得分	——	——	**0**	**0.1**	**0.1**	
35			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	建立有 GB/T24001 环境管理体 系，并	建立有 GB/T24001 环境管理体系， 并	将建立环境管理体

						认证，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。	能有效运行；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。	能有效运行；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。	系，并将取得认证；将完成全部年度环境目标、指标和环境管理方案；做到环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。
			项目得分	——	——	**0.05**	**0.05**	**0.05**	
36			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	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，将建立完善的环境管理制度，并纳入日常管理
			项目得分	——	——	**0.1**		**0.1**	
37			*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合
			项目得分	——	——	**0.1**			
38			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	制定有完整的矿区生产期和服 务期满	制定有较完整的矿区生产期和服 务	制定有完整的矿山

						矿山生态环境修复计划、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	时的矿山生态环境修复 计划、节能环保近、远期规划， 措施可行，有一定的操作性	期满时的矿山生态环境修复计 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	生态环境修复计划和合理可行的节能环保规划
			项目得分	——	——	**0.1**	**0.1**	**0.1**	
39			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			符合
			项目得分	——	——	**0.15**			

注释：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）。

3.8.3 清洁生产水平分析

通过公式计算出本项目综合评价指数。

表 3.8-2　煤炭采选行业不同等级清洁生产企业综合评级指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级	同时满足:Y_I≥85，限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级	同时满足:Y_{II}≥85，限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级	同时满足:Y_{III}=100，限定性指标全部满足III级基准值要求及以上

经计算，龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目工程清洁生产水平 Y_I 计算得分为 74.25，Y_{II} 计算得分为 86.75，Y_{III} 计算得分为 100。综合看来，本项目清洁生产水平满足 II 级要求。

3.8.4 清洁生产评价结论

综上所述，对照煤炭行业不同等级清洁生产企业综合评价指数，本矿山清洁生产水平达到 II 级。

3.8.5 清洁生产方案建议

本工程整体基本体现了清洁生产的生产水平，在项目建成具体实施后，需加强以下方面的清洁生产工作：

1、加强矿井下巷道支护工艺，加强采空区防灾处理等。

2、优化工业场地平面布局，提高场地绿化率。

4 建设项目区域环境概况

4.1 地理位置及交通

师宗县龙拢煤矿位于云南省师宗县城350°方位，平距17.5km，地处师宗县雄壁镇小阿舍村民委员会境内。其地理坐标极值(54坐标系统3°带)为:东经:103°59'41"~104°00'00"，北纬:24°58'47"~24°59'07"。

矿区往北经法郎有25km砂石路与罗(平)-曲(靖)公路相接，往南经阴凉箐有20km柏油路与324国道相通。经324国道至雄壁镇25km、至师宗县城40km、至曲靖市区145km、至昆明市区186km。交通较为便利。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

矿区地处滇东高原南部，属于黔西高原过渡的斜坡地带，山脉走向总体为北东-南西向。区内地势总体南部高、北部及东部低，最高点位于矿区西南部（原削安煤矿）2号矿界拐点附近的山脊，海拔+2107.0m，最低点位于矿区东北部外围大舍河河床，海拔+1896.0m，相对高差211m。矿区内地形坡度一般20～40°，局部达50°以上，属构造剥蚀、侵蚀低中山地貌，地形切割较为强烈，沟谷发育，有利于地表水及地下水的排泄。

4.2.2 地层岩性

项矿区出露地层有：二叠系上统峨眉山玄武岩组（$P_3\beta$）、龙潭组（P_3l），三叠系下统卡以头组（T_1k）、飞仙关组（T_1f）、永宁镇组（T_1y）及第四系（Q）。

详见附图4.2-1地层柱状图。

4.2.3 地质构造

矿区地处罗平—师宗褶断束北西部，圭山煤田鸭子塘矿区Ⅰ井田北段。总体为北东—南西向延伸的单斜构造，地层倾向南东，倾角15～35°，一般20～25°。区内4～5勘探线之间育有2个小规模次级褶皱构造，两翼地层倾角相差不大，在20°～25°之间，褶皱轴向长度约500m，对煤矿开采影响不大。区内发育断层19条，其中地表发育断层12条（即F_2、F_4、F_5、F_6、F_7、F_8、F_9、F_{10}、F_{11}、F_{77}、F_{78}、F_{79}），钻孔揭露隐伏断层7条(即f_1、f_2、f_{303}、f_{304}、f_6、f_{76}、f_{77})，矿区断层走向多呈北东—南西及近南北向，断

层性质多为正断层，各断层的基本特征如下：

1、地表断层

1）F_2 正断层

自原龙拢煤矿北部小阿舍村向南西延伸，至下洞门一带，区内走向长度约 1500m，倾向 70～80°，倾角 65～70°，断距 40～60m。断层切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f 地层不连续。据龙拢煤矿井下巷道揭露，断层破碎带宽 1.8m，断层影响带附近地层挤压揉皱现象明显，断面见黑色泥质、炭质物，两侧岩石破碎，节理裂隙发育，节理裂隙中充填有方解石细脉。此断层地面控制点有 4 个，井下控制点 4 个，属查明正断层。断层切割矿区可采煤层，对煤层开采影响较大。

2）F_4 正断层

出露于原金山煤矿中部，区内走向长度约 2700m，倾向 80～116°，倾角 40～55°，断距 30～50m。断层切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f 地层不连续。据 ZK02、ZK03 揭露，断层破碎带宽度 1.5～2.0m，岩性为断层角砾及断层泥（粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩）等组成，断层影响带附近地层挤压揉皱现象明显，两侧岩石破碎，节理裂隙发育，节理裂隙中充填有方解石细脉。此断层地面控制点有 4 个，原金山煤矿井下 1800m 水平有控制点 2 个，属查明正断层。断层切割矿区可采煤层，对煤层开采影响较大。

3）F_5 正断层

出露于原金山煤矿西部，区内断层走向长度为 700m，倾向 275～300°，倾角 50～55°，断距 25～40m。断层切割卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，地表表现为 P_3l、T_1k 地层不连续。据原金山煤矿、盛达煤矿井下巷道揭露，断层破碎带宽度 1.0～1.5m，岩性为断层角砾及断层泥。此断层地面控制点有 2 个，井下控制点 4 个，属查明正断层。断层切割矿区可采煤层，对煤层开采影响较大。

4）F_6 正断层

位于矿区中南部，走向长度为 1570m，北端交于 F_5 断层之上，南端在小普安附近尖灭。此断层被 F_7 断层分割成南北两段，北段倾向 170～190°，南段倾向 95～110°，断层倾角 45～55°，断距 35～50m。地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f、T_1y 地层不连续。据 ZK301

孔揭露，此断层断失 T_1f^1 部分地层。据原削安煤矿井下 M_{17} 煤层 1760、1740m 水平东端揭露，断层破碎带宽度 0.5～1.0m，岩性为断层角砾及断层泥（粉砂岩、泥质粉砂岩等组成），胶结相对较为疏松。地面控制点有 5 个，井下及钻孔控制点共 3 个，未查明正断层。断层深部切割可采煤层，对矿区煤层的开采有较大影响。

5）F_7 正断层

位于原削安煤矿主井口附近，走向长度约 750m（两端尖灭），倾向 260～280°，倾角 60°，断距 15～25m。地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f 地层不连续。原削安煤矿井下 1810、1740m 水平巷道揭露，断层破碎带宽度 0.8～1.2m，岩性为断层角砾及断层泥（粉砂岩、泥质粉砂岩等组成），泥质胶结。该断层上盘（西盘）相对下降，下盘（东盘）相对上升。地面控制点有 3 个，井下有 2 个控制点，未查明正断层。断层深部切割可采煤层，对矿区煤层开采影响较大。

6）F_8 正断层

位于矿区西部 1 勘探线以西，北端交于 F_9 断层之上，南端在小普安西北附近尖灭，区内走向长度约 800m。断层倾向 95～100°，倾角 50°，断距 35～60m。地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f 地层不连续。据 CK8、CK9、ZK301 钻孔揭露，断层缺失煤系及 T_1k 部分地层。据原削安煤矿井下安全出口及 1810 西运巷揭露，该断层上盘（东盘）相对下降，下盘（西盘）相对上升，断层破碎带宽度 1.0～1.5m，岩性为断层角砾及断层泥（粉砂岩、泥质粉砂岩等组成），泥质胶结。地面控制点有 4 个，深部有 5 个控制点，未查明正断层。此断层切割可采煤层，对煤层的开采有较大影响。

7）F_9 正断层

位于矿区西部，自原削安煤矿风井西侧向南延伸，在 CK13 孔附近尖灭，区内走向长度约 1100m。断层倾向 95～110°，倾角 50～65°，断距 25～85m，南端在 CK13 孔附近尖灭。地表表现为 P_3l、T_1k、T_1f 地层错开不连续（6 点控制），深部 CK8、ZK41、ZK42 孔中缺失煤系及 T_1k 部分地层。据原削安煤矿井下安全出口 M_{17} 煤层西采区巷道揭露，该断层上盘（东盘）相对下降，下盘（西盘）相对上升，断层破碎带宽度 0.7～1.0m，岩性为断层角砾及断层泥（粉砂岩、泥质粉砂岩等组成），泥质胶结。地面控制点有 6 个，深部有 4 个控制点，正断层。此断层深部切割可采煤层，对矿区可采煤层的开采有较大影响。

8）F_{10}逆断层

位于矿区北西部，东端交于F_9断层之上，向南西延伸，区内走向长度约600m。断层倾向120～130°，倾角50°，断距30～50m。地表表现为P_3l煤系地层及煤层重复。据原削安煤矿井下巷道揭露，该断层上盘（南盘）相对上升，下盘（北盘）相对下降，断层破碎带宽度1.0～2.0m，岩性为断层角砾及断层泥，胶结相对较为疏松。地面控制点有6个，井下有2个控制点，未查明逆断层。此断层深部切割M_{17}、M_{21}^2煤层，位于矿界边缘，对煤层开采影响较大。

9）F_{11}逆断层

位于矿区西部边缘，东端交于F_9断层之上，走向长约250m。断层倾向170～175°，倾角45～50°，断距40～50m。地表有3点控制，据ZK41孔揭露，M_{21}^1至M_{21}^2煤层间地层出现重复，未查明逆断层。此断层位于矿界边缘，对煤层开采影响较小。

10）F_{77}正断层

位于原金山煤矿北部矿界边缘，走向长度约100m。断层倾向160～170°，倾角55°，断距10～20m。地表表现为M_{17}煤层不连续、断失。地表有3点控制，深部无工程控制，为基本查明的正断层。此断层仅切割浅部煤层，对煤层开采影响较小。

11）F_{78}正断层

位于原削安煤矿西北部矿界边缘，走向长度约260m。断层倾向150～160°，倾角45～50°，断距20～30m。地表表现为M_{17}、M_{21}^2煤层不连续、断失。地表有3点控制，深部无工程控制，为基本查明的正断层。此断层仅切割浅部煤层，对煤层开采影响较小。

12）F_{79}正断层

位于原金山煤矿北部矿界边缘，走向长度约100m。断层倾向145～155°，倾角40～50°，断距15～30m。地表表现为M_{17}煤层不连续。地表有2点控制，深部无工程控制，为基本查明的正断层。此断层仅切割浅部煤层，对煤层开采影响较小。

2、隐伏断层

矿区隐伏断层较发育，其地表均未出露。区内钻孔揭露隐伏断层7条，钻孔岩芯表现为煤层、岩层重复，其中f_1、f_{303}、f_6断距较大，对煤矿开采影响较大，其余断层规模小，断距小，对煤矿开采影响较小。

综上所述，矿区总体为倾向南东的单斜构造，地层倾角15～35°，一般20～25°。

区内褶曲不甚发育，共发育断层 19 条，其中 11 条断层对煤层的开采影响较大，其余断层对煤层开采影响较小。按《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）中构造复杂程度的划分标准，矿区地质构造复杂程度属中等类型。

4.2.4 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB/T50011-2010 -2010）（2024 版），师宗抗震设防烈度为 VII 度；按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值参考雄壁镇确定为加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

4.2.5 气象条件

矿区属北亚热带高原型山地季风气候。干湿季节分明，雨量充沛，日照少，无霜期长。每年 5～10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，年降水量 890.5～1353.3mm，多年平均降水量 1249.2mm，日最大降雨量 87.5mm，5～9 月降水量占全年降水量的 71.6%；多年平均气温 13.8℃，历年 1 月平均最低气温为 3.8℃，最低值为-3.6℃，最高平均气温 7 月为 14.5℃，最高值为 32.0℃；年日照 1773.9～2052.2h，平均日照 1407.1h；多年平均蒸发量为 1662mm，年均相对湿度 75%，3 月干燥，8 月湿润；每年 12 月至次年 2 月为霜冻期，矿区具有冬春干旱，夏秋湿润，冬寒夏温，春暖秋凉的气候特点，年无霜期 172～287d，平均 242d；主导风向为西南风，年平均风速 3.4m/s，月平均为 2.2m/s，1～4 月风力最大，最大风速为 7 级（15m/s）。

4.2.6 河流水系

龙拢煤矿所在地水系属于九龙河流域，矿区周边河流:大舍河、小迫干溪沟、挖玉冲河以及九龙河。

（1）九龙河流域概况

九龙河流域地处云南省东部丘陵区，跨越曲靖市、富源罗平师宗陆良四县，属珠江水系南盘二级支流，地理位置为东经 103°50'~104°35'，北纬 24°40'~25°25'之间。九龙河流域径流面积 2108km^2，多年平均径流量 12.6 亿 m^3/a，多年平均流量 39.95m^3/s。

九龙河流域地势总体上是北西高，南东低，最高为北端的者竹山，高程 2744m，最低为流域出口，高程 1240m。九龙河发源于曲靖市富源县东山乡鲁租壁村后的大蚂蚁山(海拔高程为 2735m)，上游称篆长河，从源头自北向南偏西蜿蜒曲折流经独木、东山、洒基格、高桥，然后转向南偏东流过戈维、妥者、木作到达大落水洞流入地下，成为地

下暗河，于东南方向直线距离约 2km 处的冒水洞出露成为地表明流，南流至竹基镇响水右纳子午河后称“九龙河”。往下折东流向他谷，过他谷后进入峡谷河段，经腊庄至阿那，再转向东北在舍得汇入块择河。自河源至此九龙河全长 163km，之后称喜旧溪河，并继续向东经长底，于岔江接纳小黄泥河后汇入黄泥河，黄泥河转向西南流，于三江口汇入南盘江。

（2）大舍河

宽约 4.8m，位于矿区北部，自矿区外西南向东北径流，于矿区外东北侧 5km 处汇入九龙河，该河段位于阿岗水库下游。河床宽 1.5～4m，流量一般为 0.05～1.5m^3/s，洪水期流量 30m^3/s，雨后 1～3 天趋于稳定。在项目区主要流经 Q、P_3l 地层，河床标高 1864～1921m，雨季最大水深 2m。该河主要用于农业灌溉，目前煤矿井口高于该溪沟，且距离较远，对开采影响不大。

（3）小迫干溪沟

位于矿区东侧外围，从矿区外南侧自北侧径流，后向北汇入溪沟，河床宽 0.5～3m，溪沟流量一般为 0.01～1.5m^3/s，旱季有时还会断流，洪水期流量 10m^3/s，雨后 1～3d 趋于稳定。在项目区内流经矿区永宁镇组（T_1y）、飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l）等砂泥岩地层。，河床标高 1893～1913m，雨季最大水深 2m。流量动态变化受大气降水直接控制，具有山间河流特征。

项目区水系图见图 4.2-2。

4.2.7 土壤

全县土壤分 8 个土类，l3 个亚类、32 个土属、64 个土种。8 个土类分别为：赤红壤、红壤、黄棕壤、水稻土、紫色土、石灰土、黄壤和草甸土。

评价区内主要的土壤类型为红壤，少量水稻土。红壤主要分布在海拔 1300～2300m 该类土壤风化作用、淋溶作用强烈，酸性，质地沾重，自然植被下养分丰富，自然植被破坏后，土壤侵蚀程度深，养分流失快，耕地的保水保肥能力弱，有效磷缺乏，肥力不高。

4.3 环境质量现状调查

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目陆生生态现状调

查内容主要包括：评价范围内的植物区系及组成、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系及物种组成；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状。水生生态现状调查内容主要包括评价范围内的鱼类资源，种类组成、种群结构。

评价方法主要有：资料收集法、现场调查法、遥感调查法等。植被调查和植物调查结合开展，采用线路核查法和样地调查法进行实地核实调查，实地调查时间为2025年3月3日至3月6日，2025年5月8日至5月10日，2025年7月14日至7月16日；动物调查主要采用路线调查、典型生境调查、访问调查以及生境判定法，实地调查于2025年5月6日至5月15日完成;鱼类采用文献资料法和访问调查法,调查时间为2025年5月12日～14日。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011），为了充分体现项目所在区域的生态系统完整性，并涵盖地面沉陷影响范围、工业场地位置、地下水评价范围情况。本次生态资源现状评价范围划定原则为：矿区范围边界外延不小于1km。最终确定的评价区面积为1122.66hm^2，其中矿区范围面积为194.07hm^2，外延评价区面积为928.59hm^2。本次确定的评价范围涵盖了项目建设和资源开采所产生的生态影响的区域。整个评价区的地理坐标为东经（E）103°58′16.424″～104°00′43.033″，北纬（N）24°57′25.679″～24°59′33.152″，海拔（H）介于1870~2143m之间，高差为273m。云南省师宗县龙拢煤炭矿区生态资源现状评价范围见图4.3-1。

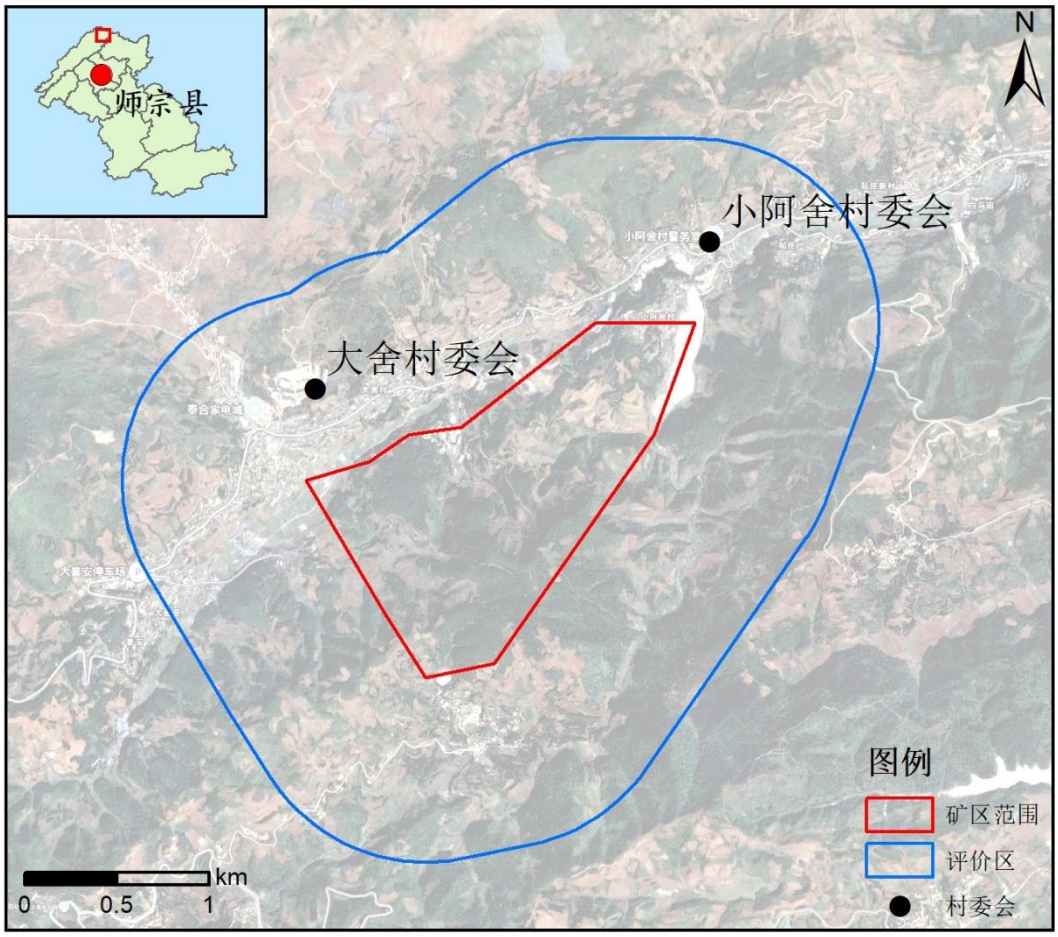


图 4.3-1 生态资源现状评价范围示意图

4.3.1.1 主体功能区划

（1）云南省主体功能区划

根据《云南省主体功能区划》，矿区范围属于“云南省限制开发区域中的国家农产品主产区”。云南主体功能区划见图 4.3-2。

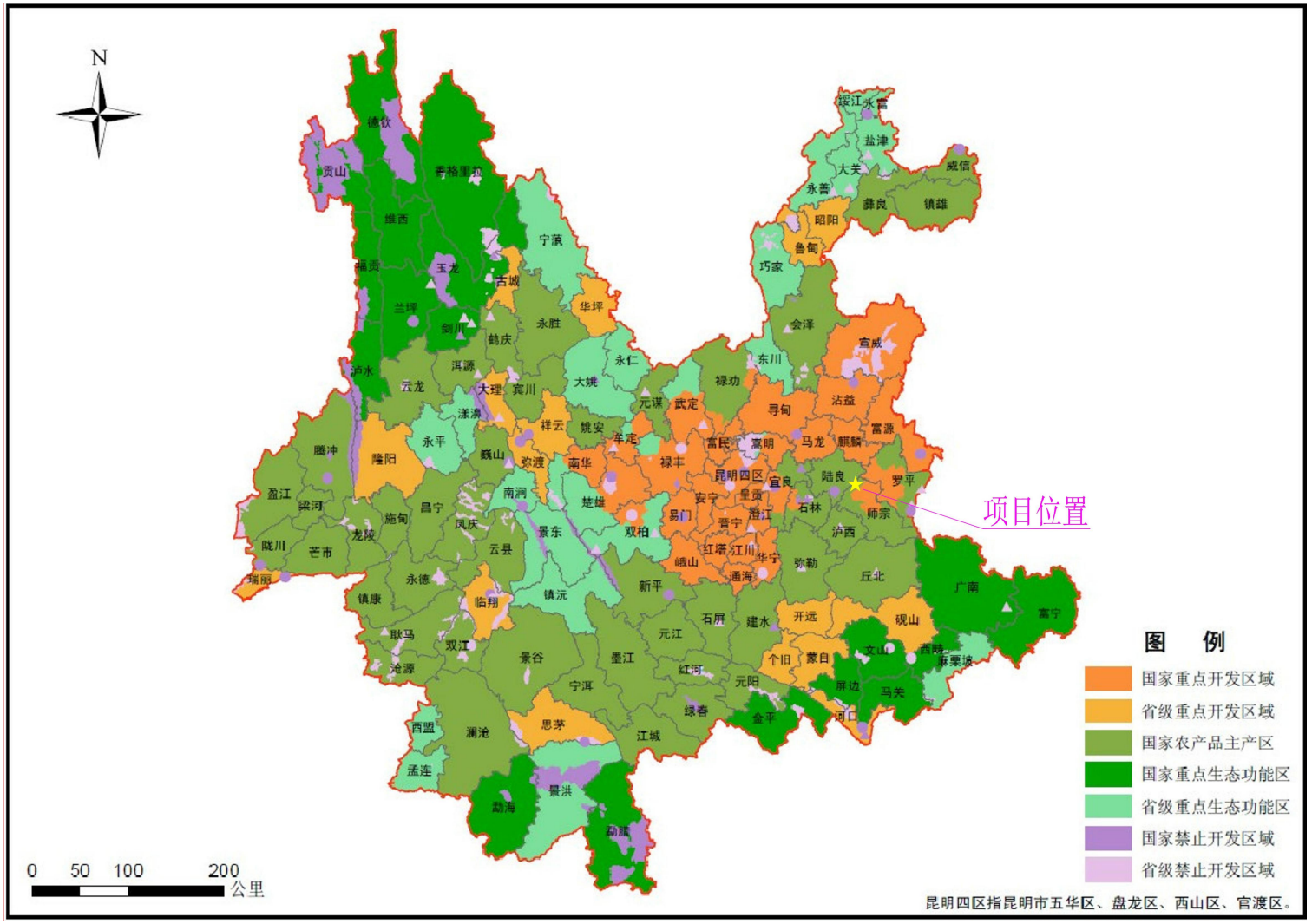


图 4.3-2 项目与云南省主体功能区划的位置关系图

4.3.1.2 生态功能区划与生物多样性保护规划

与全国生态功能区划位置关系

1）全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，矿区属于“I-03-12 滇东土壤保持功能区”。该区地处中亚热带季风湿润气候区，发育了以岩溶环境为背景的特殊生态系统。该区生态系统极其脆弱，水土流失敏感性程度高，土壤一旦流失，生态恢复重建难度极大。全国生态功能区划见下图。

该区的主要生态问题是：毁林毁草开荒带来的生态系统退化问题突出，表现为植被覆盖度低、水土流失严重、石漠化面积大、干旱缺水。

生态保护主要措施：严格保护现存植被；对生态退化严重区采取封禁措施，对中、轻度石漠化地区，改进种植制度和农业措施；对人口超过生态承载力的区域实施生态移民措施，推进劳动力转移，降低人口对土地的依赖性；改变粗放生产经营方式，发展生态农业。

生态保护主要方向：严格保护基本农田，培养土壤肥力；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥；发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

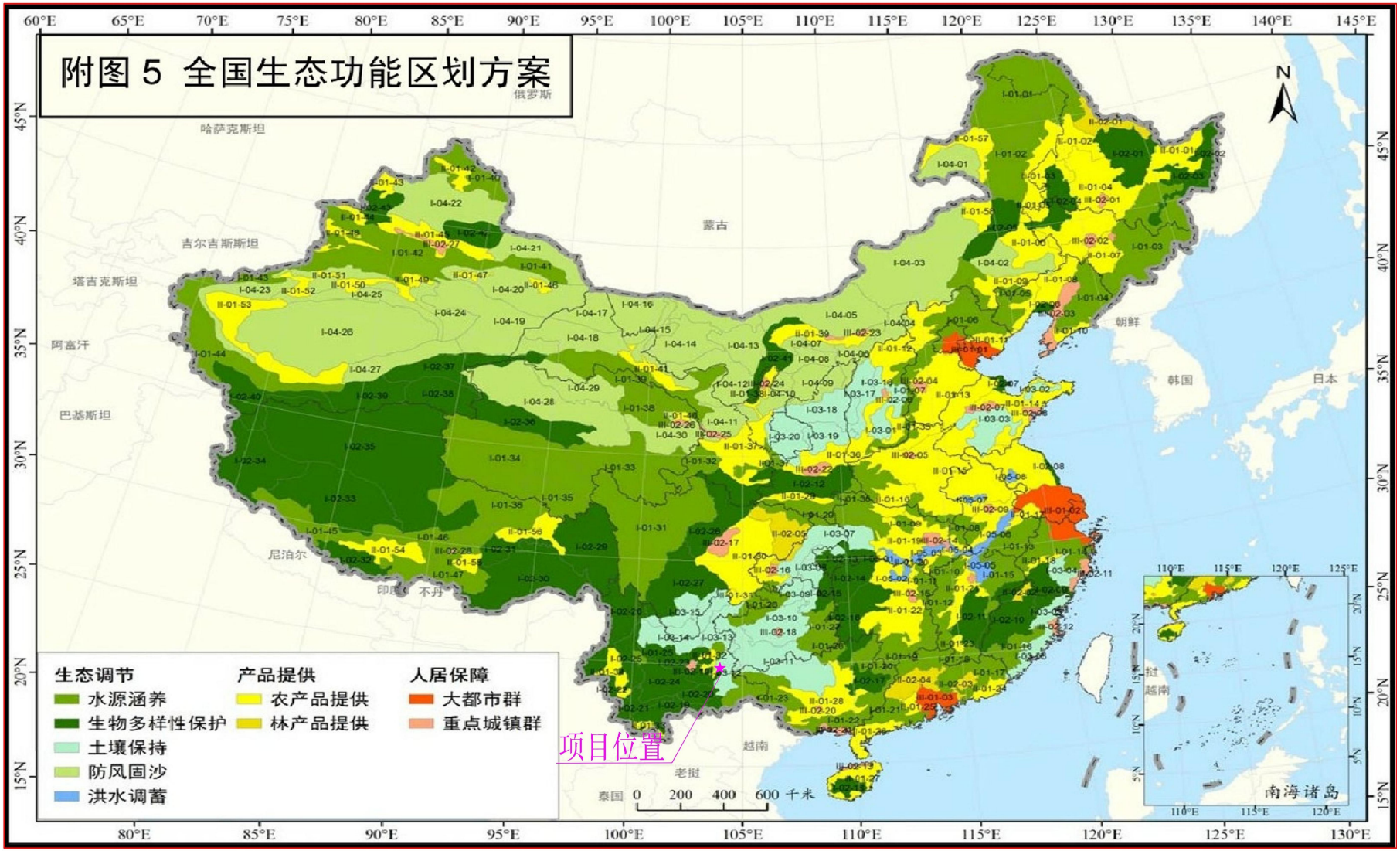


图 4.3-3 矿区范围与全国生态功能区划的位置关系图

2）与《云南省生态功能区划》位置关系

根据《云南省生态功能区划》，矿区属于：III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区→III_1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区→III_{1-12} 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区。云南生态功能区划见图 4.3-5。

项目处于南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区，地貌以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200mm，东部局部地区达到 1500-2000mm。主要属南盘江水系。主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是黄红壤和石灰土。该生态功能区的主要生态环境问题为人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化。主要生态服务功能为岩溶地区的生态农业建设，保护措施和发展方向为：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化。

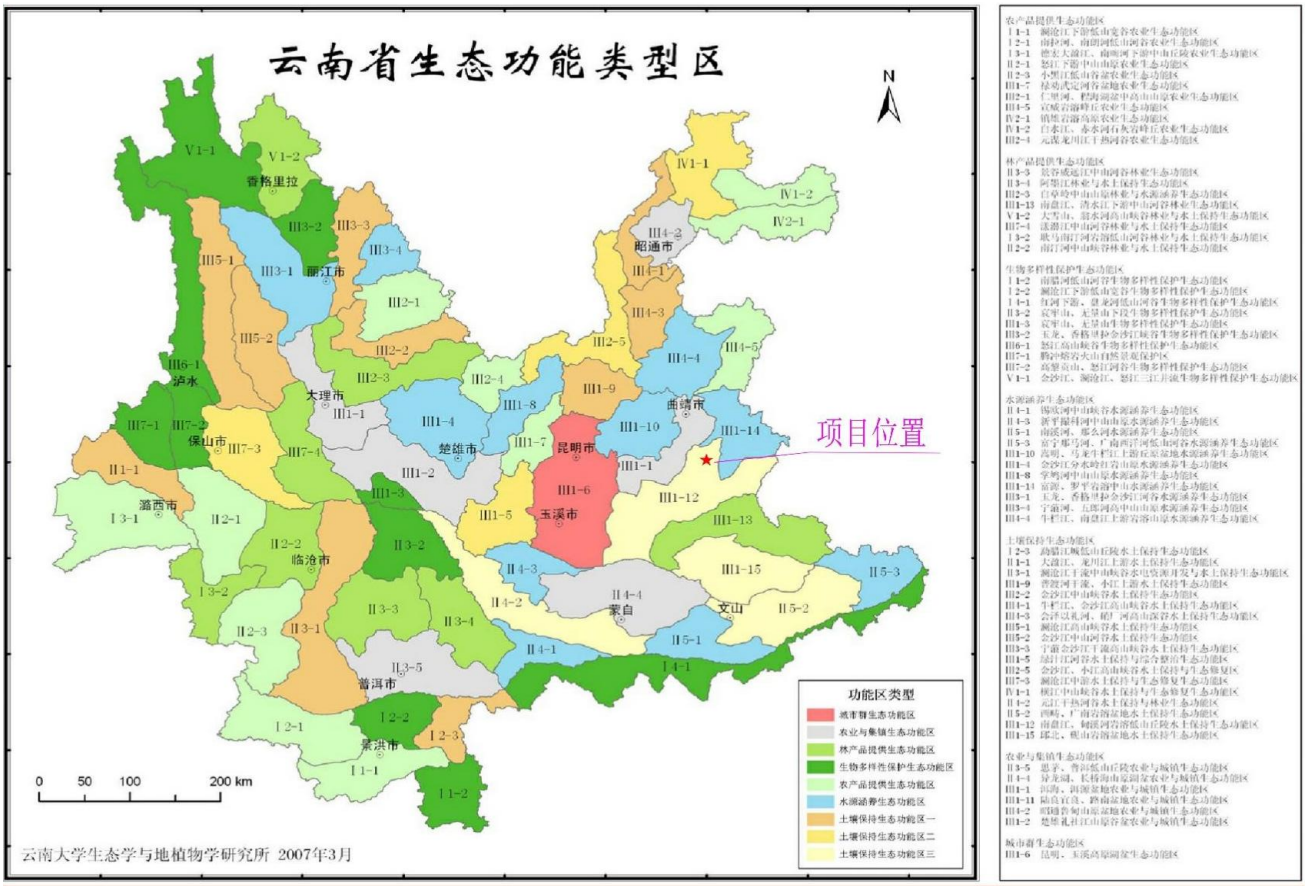


图 4.3-4 项目与云南省生态功能区划的位置关系图

3）与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》位置关系

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》，矿区不涉

及云南省生物多样性保护区，与云南生物多样性保护区优先区域区划关系见下图。

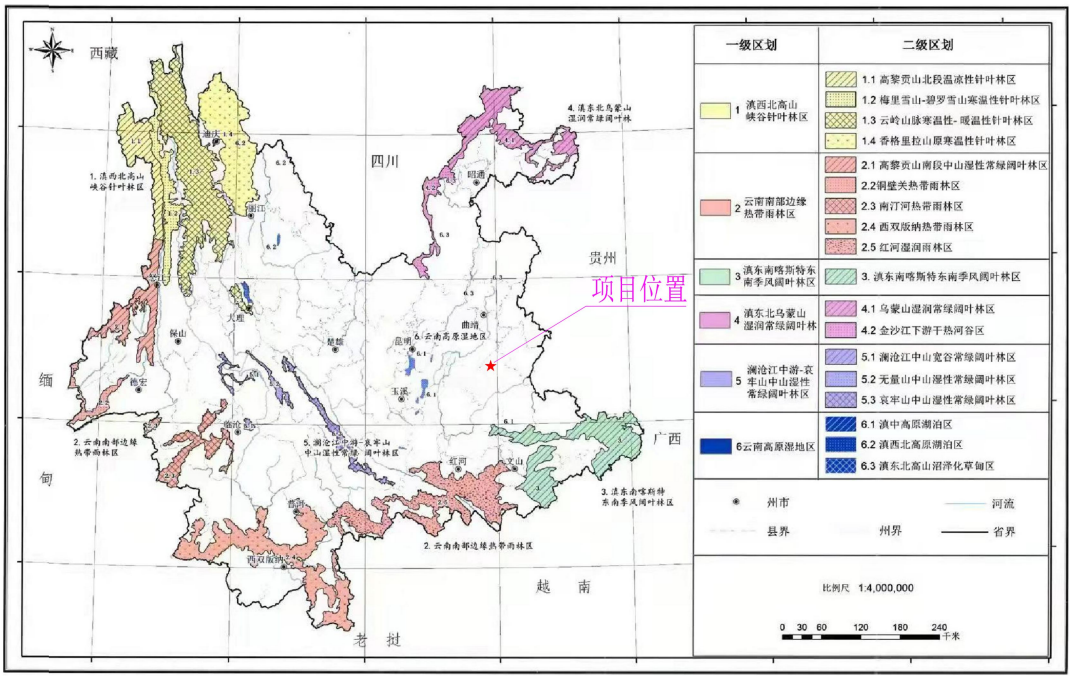


图 4.3-5 项目与云南生物多样性保护区优先区域区划位置关系图

4.3.1.3 地形地貌

评价区地貌主要以岩溶峰丘地貌为主；海拔介于 1870～2143m 之间（其中矿区范围在 1877～2097m 之间），相对高差达 273m。高程范围统计情况见表 4.3-1，坡度分级统计表见表 4.3-2。

表 4.3-1 评价区高程统计表（单位：hm^2）

高程范围	矿区范围		外延评价区		合计	
	面积/hm^2	比例/%	面积/hm^2	比例/%	面积/hm^2	比例/%
1800-2000m	115.81	59.67	631.33	67.99	747.14	66.55
>2000m	78.26	40.33	297.26	32.01	375.52	33.45
合计	194.07	100.00	928.59	100.00	1122.66	100.00

表 4.3-2 评价区坡度分级统计表（单位：hm^2）

坡度分级	矿区范围		外延评价区		合计	
	面积/hm^2	比例/%	面积/hm^2	比例/%	面积/hm^2	比例/%
≤3°	11.13	5.74	93.29	10.05	104.42	9.30
3°-5°	18.68	9.63	115.07	12.39	133.75	11.91
5°-8°	70.68	36.42	339.78	36.59	410.46	36.56
8°-15°	81.33	41.91	318.85	34.34	400.18	35.65
15°-25°	11.98	6.17	57.4	6.18	69.38	6.18
≥25°	0.27	0.11	4.2	0.46	4.47	0.40
合计	194.07	100.00	928.59	100.00	1122.66	100.00

评价区地形地貌情况见图 4.3-6。

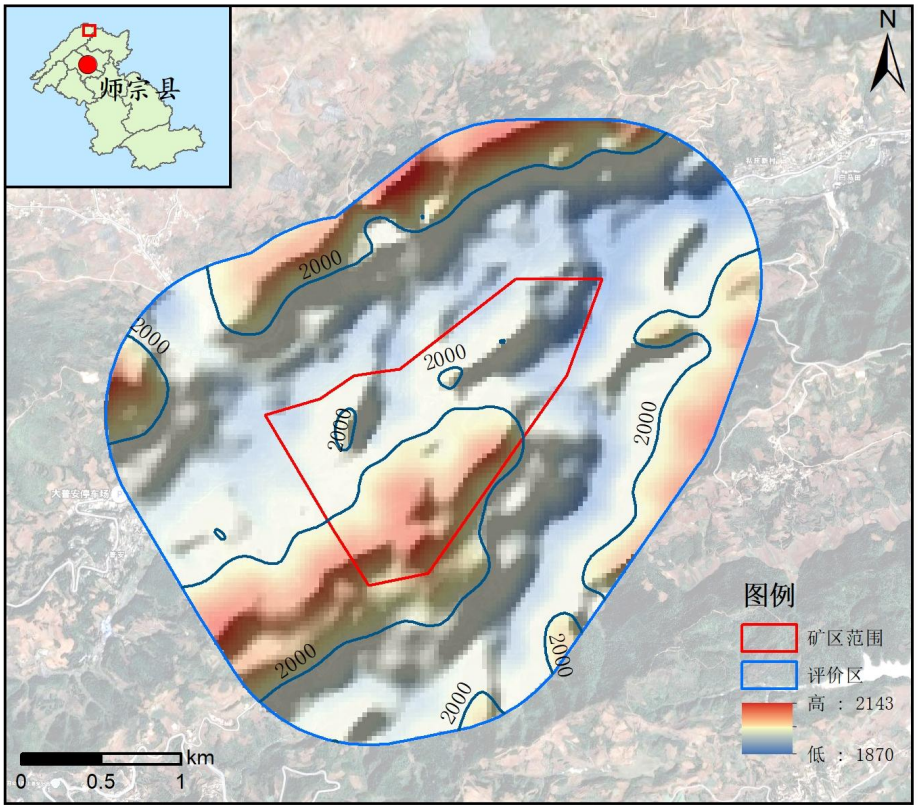


图 4.3-6 评价区地形地貌示意图

4.3.1.4 植被调查

1、调查方法

植被调查和植物调查结合开展，采用线路核查法和样地调查法进行实地核实调查。调查过程中，首先根据植被类型的划分标准，利用卫星影像对评价区的植被类型进行初步区划，再通过路线核查法实地核实植被的分布状况，利用样地调查法记录植被的群落特征。实地调查时间为 2025 年 3 月 3 日至 3 月 6 日，2025 年 5 月 8 日至 5 月 10 日，2025 年 7 月 14 日至 7 月 16 日，有效调查时间为 9 天，调查期间均为晴天，调查人员以方绍丽和牛剑龙为主，陈玺竹辅助。

（1）路线核查法

在评价区内利用现有公路、机耕路、小路等布设植被核查路线，核实评价区的植被分布状况，并对部分核查路线进行植物种类详细调查。植被核查主要采用驾车以及徒步的方式进行调查，对路线沿线的植被类型进行核查记录，并在山顶和视野

开阔区域利用望远镜对周边植被分布情况进行观测记录。

（2）样地调查法

在实地调查的基础上，根据地形、海拔、坡向、坡位、植被类型和主要组成成分的特点，采用典型抽样法，选取植被类型保存完好地段和代表性较强的植被类型，采用群落学调查法，设置调查样地。

①调查样地设置：调查样地采用方形，调查面积一般为：森林群落：阔叶林采用 20m×30m 的样方（栎类萌生灌丛因其为半湿润常绿阔叶林的萌生灌丛或小乔木，考虑其植被演替为常绿阔叶林，故同阔叶林调查样方大小）、针叶林采用 20m×20m 的样方，灌丛和灌草地采用 10m×10m 的样方。

②调查样地数量：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价区不涉及重要生境和生态保护红线，本项目仅对生物多样性做评价，因此参照生态环境影响二级评价进行调查。原则上植被调查样地数量为：每类自然群系的调查样地数量不少于 3 个，但在实地调查过程中，根据各自然植被群系的分布面积和形状、地形条件、交通条件等情况进行适当增减。

③调查及记录内容：调查记录各个样地的环境要素，包括地理位置、地形条件、土壤条件、人为影响等。调查记录群落基本属性及特征，包括群落的外貌特征（如群落外貌情况及群落层次、高度、盖度等）、层次结构（如乔木层、灌木层、草本层及层间植物等分层情况）以及各层次的群落物种组成（包含组成群落的所有物种、优势物种、标志物种或建群物种）。在群落内，以各植物物种的 Braun-Blanquet 多优度-群聚度（目测法）进行植物群落特征描述。

本次调查共设置植被调查样方 18 个，布设情况见图 3.4.2.1-1。

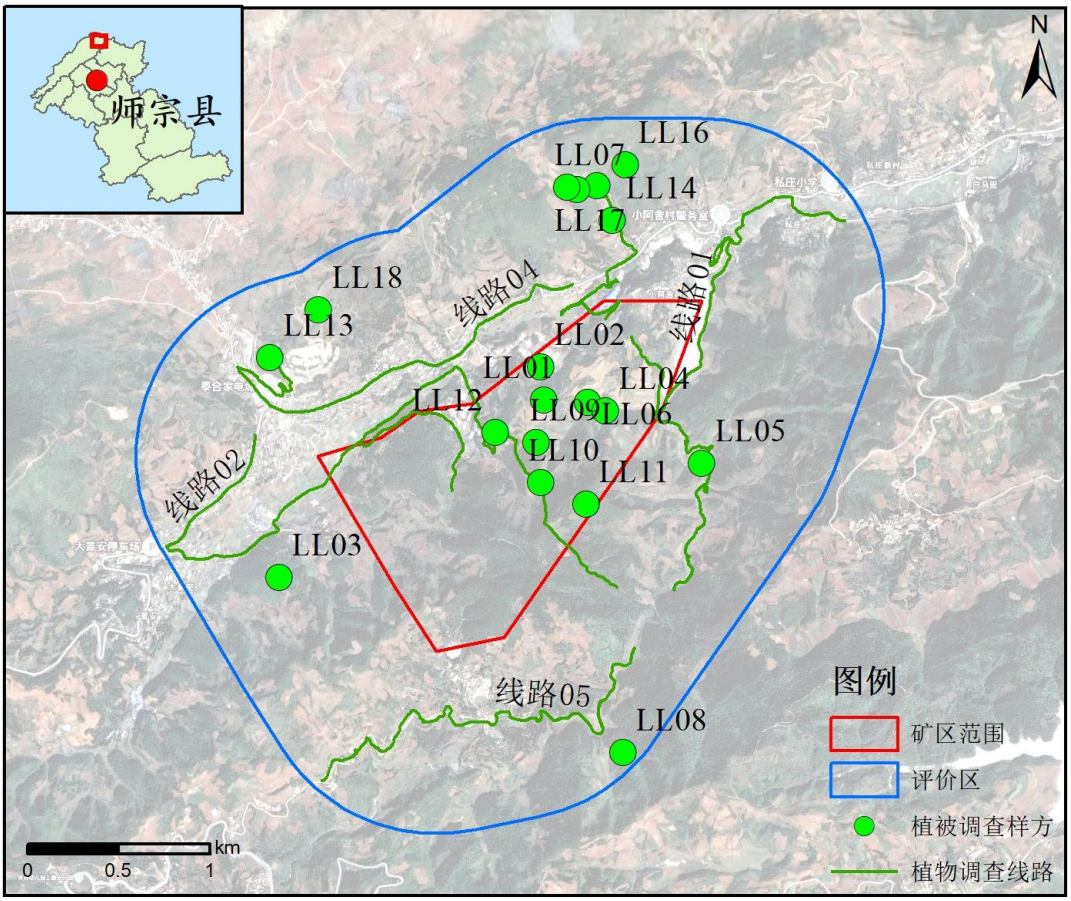


图 4.3-7 植被调查样方及植物调查路线布置图

2、基础资料

基础信息包括如下三个方面：

（1）自然环境要素：地质、地貌、气候、水文、土壤、植被等方面。

（2）社会经济条件：人口、经济发展、产业布局等方面。

（3）人类活动及其影响：土地利用、城镇分布、污染物排放、环境质量状况等方面。

现场调查使用 1：100000 地形图和全球定位系统。在实地调查的基础上，结合卫星影像图，取得植被组成、土地利用现状、地貌地形、土壤地质等第一手资料，经与林业局、土地局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用 ArcGIS 处理软件绘制评价区的 1：50000 相关生态图件和数据统计表。

3、植被分类方法

（1）分类原则及依据

评价区的植被分类主要遵循《云南植被》编目系统，适时参考《中国植被》，在适地合适的原则下进行向下适度的尺度转换。植被分类系统采用植物群落学—生态学植被分类原则，即主要以综合植物群落自身特征为分类依据，并考虑群落的生态关系。

（2）植被分类单位及系统

根据上述原则，采用植被型、群系、群丛三个基本等级，高级单位为植被型，并设置亚型作为辅助和补充，中级单位为群系，并设置群系组作为辅助和补充，基本单位为群丛。各等级划分标准和命名依据《云南植被》编目系统。

分类单位等级系统为：植被型 Vegetation type—植被亚型 Vegetation subtype—群系组 Formation group—群系 Formation—群丛 Association。

4、植被分区

按照《云南植被》的区划单位和系统，即采用植被区域—植被地带—植被区—植被小区四级分区系统，在各级单位中再根据需要划分亚级（如亚区域、植被亚区等）。评价区处于云南省曲靖市师宗县北端，地处滇东区域，其植被区属于：Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域→ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→ⅡAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带→ⅡAii－1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区→ⅡAii－1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。

5、植被类型

依据植被分类原则、单位和系统，评价区的自然植被含 4 个植被型，5 个植被亚型，6 个群系（组），13 个群丛。其中，植被型为：硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和稀树灌木草丛；植被亚型为：温凉性硬叶常绿栎林、暖温性针叶林、栎类萌生灌丛、暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛；群系（组）包含：灰背栎林、云南松林、元江锥灌丛、白柯灌丛、火棘灌丛及含云南松、栽秧花的中草草丛等。

人工植被含人工林和耕地植被两类，人工林主要为人工用材林、人工竹林；耕地植被主要为旱地和水田植被。其中，用材林主要种植华山松、杉木、柳杉等用材树种。人工竹林包含人工种植的桂竹林、刚竹林等各种竹林。旱地植被主要种植玉蜀黍、小麦、欧洲油菜、萝卜、马铃薯、蚕豆以及各类蔬菜等；水田主要种植作物为水稻。评价区植被类型分布情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价区的植被类型分类系统表

植被型	植被亚型（群组）	群系	样方编号
自然植被			
硬叶常绿阔叶林	温凉性硬叶常绿栎林	灰背栎林	09、10、14
暖性针叶林	暖温性针叶林	云南松林	11、12、13
灌丛	栎类萌生灌丛	元江锥灌丛	05、08、17
		白柯（滇石栎）灌丛	07、15、16
	暖性石灰岩灌丛	火棘灌丛	01、04、06
稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	含云南松、栽秧花的中草草丛	02、03、18
人工植被			
人工林	人工用材林	华山松林、杉木林、柳杉林	/
	人工竹林	桂竹林、刚竹林等	/
耕地植被	旱地植被	玉蜀黍、小麦、欧洲油菜、马铃薯、蚕豆、萝卜等各类蔬菜	/
	水田植被	水稻	/
合计	自然植被：4 个植被型、5 个植被亚型、6 个群系、13 个群丛		共计 18 个植被调查样方
	人工植被：2 植被型、4 个植被亚型		

评价区各植被所占面积情况见表 4.3-4。

表 4.3-4 评价区植被面积统计表

植被			矿区范围（hm^2）	占比（%）	评价区（hm^2）	占比（%）
自然植被	硬叶常绿阔叶林	温凉性硬叶常绿栎林	23.31	12.01	121.65	10.84
	暖性针叶林	暖温性针叶林	2.41	1.24	44.99	4.01
	暖性针叶林	栎类萌生灌丛	18.16	9.36	98.35	8.76
	灌丛	暖性石灰岩灌丛	0.69	0.36	6.36	0.57
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	1.94	1.00	6.92	0.62
人工植被	人工林	人工用材林	64.98	33.48	317.54	28.28
		人工竹林	/	/	0.91	0.08
	耕地植被	旱地	67.16	34.61	356.1	31.72
		水田	4.91	2.53	50.63	4.51
其他	工矿区		8.57	4.42	24.83	2.21
	建筑		1.01	0.52	77.85	6.93
	交通道路		0.79	0.41	12.75	1.14
	水域		0.09	0.05	3.55	0.32
	其他土地		0.05	0.03	0.23	0.02

植被	矿区范围（hm^2）	占比（%）	评价区（hm^2）	占比（%）
合计	194.07	100.00	1122.66	100.00

评价区植被现状分布情况见图 4.3-8。

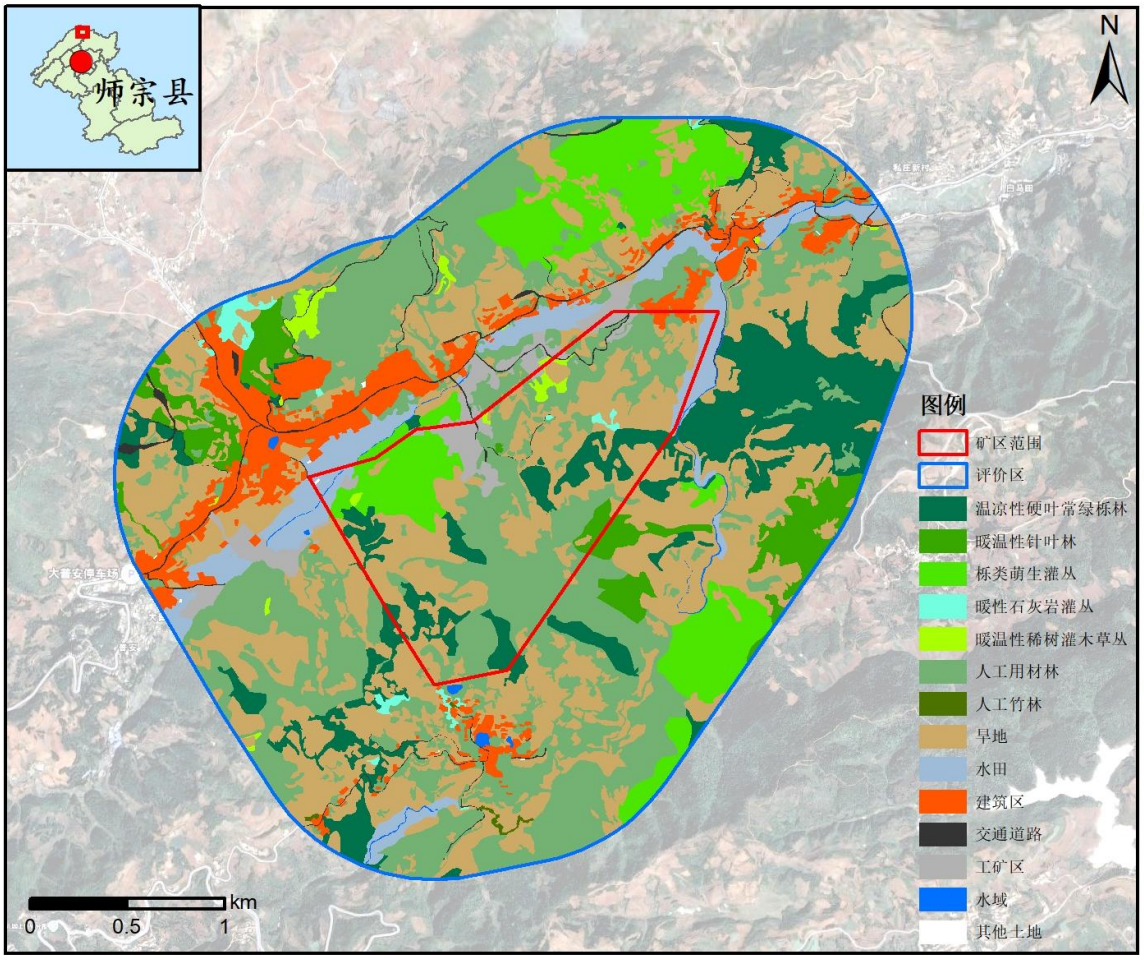


图 4.3-8 评价区植被现状分布图

植被照片集



华山松林



柳杉林

	
元江锥灌丛	元江锥灌丛
	
白柯灌丛	白柯灌丛
	
灰背栎林	灰背栎林

	
云南松林	云南松林
	
火棘灌丛	火棘灌丛
	
暖温性稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛

6、植被覆盖度

在地理空间数据云网站上优先下载近期（2024 年）评价区无云层覆盖，及植物生长茂盛期（5-10 月）的 langsat8 卫星影像，采用 NDVI 指数估算植被覆盖度。评价区的植被覆盖度情况见表 4.3-5。评价区植被覆盖度情况见图 4.3-9。

表 4.3-5 评价区植被覆盖度统计表

覆盖度	矿区范围		外延评价区		合计	
	面积/hm²	比例/%	面积/hm²	比例/%	面积/hm²	比例/%
≤30%	0	0.00	1.2	0.13	1.2	0.11
30%-45%	6.86	3.53	65.4	7.04	72.26	6.44
45%-60%	101.73	52.42	375.23	40.41	476.96	42.48
60%-75%	85.21	43.91	469.08	50.52	554.29	49.37
75%-100%	0.27	0.11	17.68	1.91	17.95	1.60
合计	194.07	100.00	928.59	100.00	1122.66	100.00

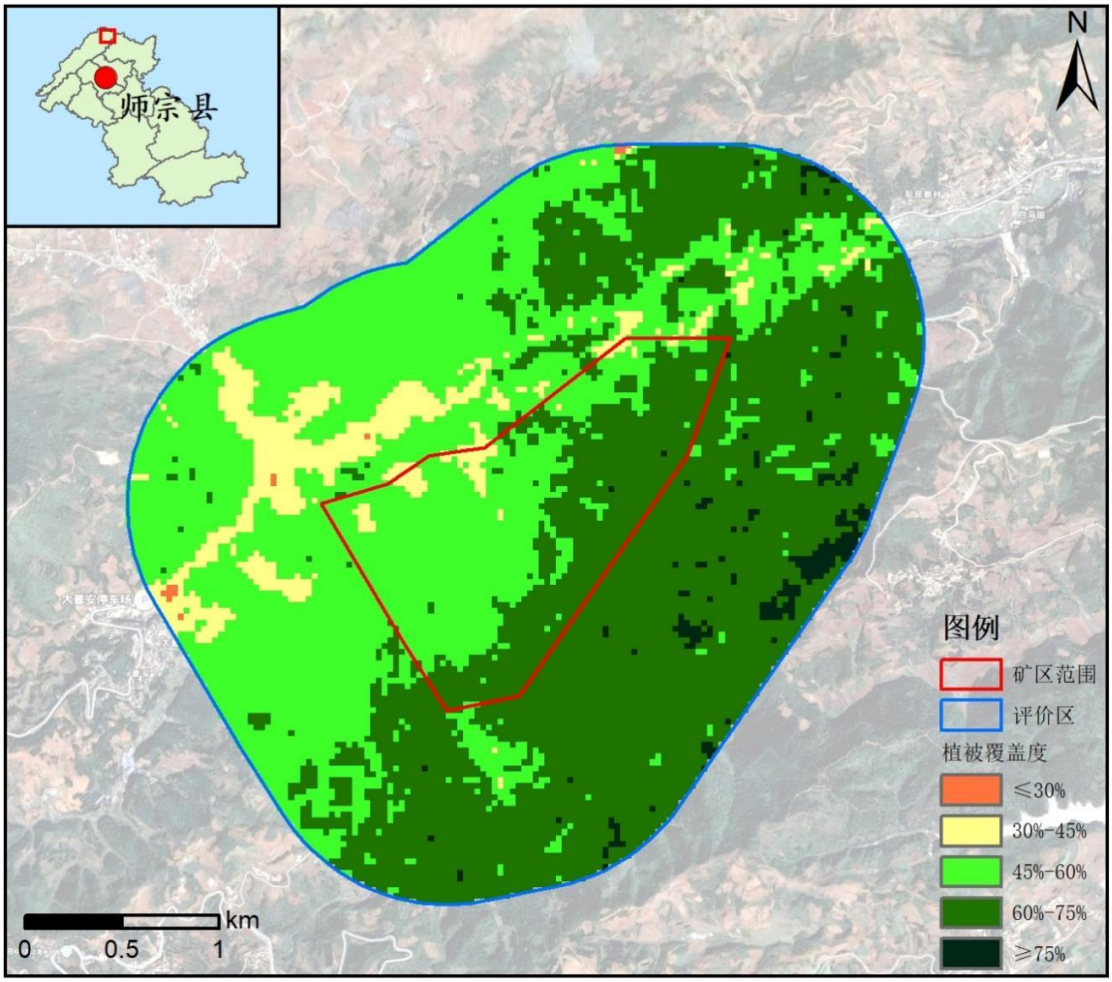


图 4.3-9 评价区植被覆盖度示意图

7、植被分布规律及特征

（1）植被演替

植被演替是指在一定区域内，植物群落随着时间的推移而逐渐演变的过程。评价区现已存在以元江锥、白柯等为优势种的群落，属于次生演替。且现状已表现为

灌木状或小乔木状，已属于演替中的“灌木阶段”，随着时间推移，在人为干扰较少的情况下，灌木逐渐长成，形成更高大的植被，成为真正的乔木林。

区域原生地带性植被为半湿润常绿阔叶林，这类灌木或小乔木实际为半湿润常绿阔叶林的萌生灌丛，有一定的次生性，随着植被演替的发展，将来有望成为正真意义上的半湿润常绿阔叶林。

（2）植被分布规律及特征

评价区位于云南东部，海拔介于 1870～2143m 之间。评价区的地带性原生植被为半湿润常绿阔叶林，但因长期的人类生产生活干扰等，评价区未见保存完整的半湿润常绿阔叶林的分布，评价区分布有半湿润常绿阔叶林被破坏后，形成的以元江锥、白柯等为优势种的群落，但整体属于萌生灌丛状。区域内现存的植被主要覆盖于山体中上部较为陡峭区域，坡度较平缓区域为华山松林、杉木林等人工林替代、部分人为干扰较少的区域多为栎类萌生灌丛、温凉性硬叶常绿栎林以及含云南松的小乔木林或灌丛，这些植被受到一定的人为影响。山谷平地及台地则主要开发为耕地或者水田进行作物种植。

从垂直分布来看，评价区低海拔区域的自然植被主要残留于较陡峭且干燥坡面，以元江锥林和白柯林为代表的半湿润常绿阔叶林萌生灌丛较为典型，各类型植被在区内极少能保留有大乔木。更高的山顶区域，由于常年大风、气候干燥而寒冷，除此之外，以灰背栎林为代表的温凉性常绿栎林和云南松林在区域内的分布则没有明显的海拔差异，从沟谷到山顶均有分布，和现存的半湿润常绿阔叶林萌生灌丛通常交替混杂，评价区海拔相对高差仅 273m，海拔差异不大，且整体受人类活动干扰较重，植被的垂直分布不明显。

从水平分布来看，评价区范围内地势主要由南北两侧东西走向的山脉贯穿，中部区域起伏较小。评价区地带性原生植被为半湿润常绿阔叶林，现状评价区保留少量温凉性硬叶常绿栎林以及暖温性针叶林，以及半湿润常绿阔叶林被破坏后，形成的以白柯和元江锥为优势的群落，现状表现为小乔木或灌木状，做栎类萌生灌丛划分，在人为干扰较少的情况下，该类型经长期演化和生长有望成为乔木林，恢复原有的半湿润常绿阔叶林。评价区西北部山顶地带则以低矮而密集灌丛为主，评价区东北部山顶地带以白柯、云南松为主，但白柯林和元江锥林多为密集灌丛或小乔木，

区域内植被分布的水平差异不明显。

总体而言，较低海拔缓坡地带已被开发为耕地或人工林种植区域，而山体中上部气候温凉而干燥，阳坡面以云南松林分布较多，阴湿的阴坡面则以栎类萌生灌丛、温凉性硬叶常绿栎林混杂分布。更高的山顶地带，则主要为矮小致密的灌丛覆盖。

8、植被群落特征

评价区的自然植被包括了 4 个植被型，5 个植被亚型，6 个群系（组），13 个群丛（群落），其中，植被型为：硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和稀树灌木草丛；植被亚型为：温凉性硬叶常绿栎林、暖温性针叶林、栎类萌生灌丛、暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛；群系（组）包含：灰背栎林、云南松林、元江锥灌丛、白柯灌丛、火棘灌丛及含云南松、栽秧花的中草草丛等。植被群落特征具体分述如下：

一、自然植被

Ⅰ硬叶常绿阔叶林

（Ⅰ）温凉性硬叶常绿栎林

评价区地主点东高原，气候干燥温凉。适应于干、冷气候的硬叶栎类林在区域内发育较为普遍。主要记录的植被群系为灰背栎林，大部分为小乔木或灌木形态，与白柯、云南松、元江锥等混杂分布，仅有少量村庄周边或特别保留的小范围区域尚存留有小面积的乔木林。

（一）灰背栎林

该群系在评价区内分布较广，调查中记录到 1 个群丛类型：灰背栎+云南松群落，见附录 1-9、1-10 和 1-14。

灰背栎-云南松群落大多为小乔木或灌木状，盖度一般可达 90%，高度约为 2-7m。偶尔保留的小面积乔木林群落高大，林下密集，高度可达 11m，盖度约 60%。乔木林中，群落内乔木层以灰背栎为绝对优势物种，伴生的其他乔木常见有云南松、元江锥栓皮栎等乔木，但植株数量都较少。群落灌木层结构较相似，盖度达 60%，高度一般不超过 5m。灰背栎和白柯通常都占据主要的优势地位，其他伴生物种常见有白柯 *Lithocarpus dealbatus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、铁仔 *Myrsine africana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、牛筋条 *Dichotomanthes*

tristaniicarpa、杜鹃 *Rhododendron simsii*、栽秧花 *Hypericum beanii*、云南杨梅 *Morella nana*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等。草本层稀疏单一，盖度约 50%，以棒头草 *Polypogon fugax*、蔗茅 *Saccharum rufipilum*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、艾 *Artemisia argyi*、鬼针草 *Bidens pilosa*、西南野古草 *Arundinella hookeri* 等植物在群落中较为常见，但优势度不高。

Ⅱ暖性针叶林

（Ⅱ）暖温性针叶林

（二）云南松林

云南松在评价区内广泛分布，但多与白柯、灰背栎、元江锥等混生，从而组合形成各种类型的植被。以云南松为优势的植被区域相对较狭窄。调查期间共记录到云南松-白柯群落，见附录 1-11 和 1-13，云南松-杜鹃群落，见附录 1-12，共 2 个代表群丛，均为小乔木群落。

云南松-白柯群落中，云南松为灌木上层优势物种，盖度约 20-50%，高约 3-3.5m。中下层占优势的物种为杜鹃，盖度约 20-30%，高约 0.8m。此外，云南杨梅、白柯、灰背栎等物种在灌木中下层也较为常见。草本层植物也极缺乏，偶尔可见有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、艾 *Artemisia argyi*、秋鼠曲草 *Pseudognaphalium hypoleucum*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、荠 *Capsella bursa-pastoris*、臭节草 *Boenninghausenia albiflora*、蛇含委陵菜 *Potentilla kleiniana* 等物种零星分布。

云南松-杜鹃群落为小乔木林或灌丛。群落高约 5m，盖度约 90%。上层优势种主要为云南松，群落下层灌木常见有光叶柯 *Lithocarpus mairei*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、银荆 *Acacia dealbata*、云南杨梅 *Morella nana* 等物种。草本层盖度约 30%，优势物种不明显，主要有艾 *Artemisia argyi*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra* 等物种植株稀疏分布。

Ⅲ灌丛

从评价区植被的物种现状形态来看，评价区内绝大部分区域植被均为小乔木或灌木形态。但根据物种本身以及各物种组合形成的群落及生态功能而言，大部分的小乔木群落仍旧为各种成熟群落的萌生林，或者是有望演替为顶级群落的乔木。因此，将这些区域的植被分别按上述的常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林以及暖性针叶林等植被类型进行划分和归类。而剩余分布于山顶地带极为低矮的灌丛，以及在退耕基础上恢复演替，或分布于道路、旱地等边缘的极为次生的灌丛在此均列入真正意义的灌丛植被。

主要包括栎类萌生灌丛和暖性石灰岩灌丛两个植被亚型。

（Ⅲ）栎类萌生灌丛

评价区处云南东部高原，气候温凉，干燥少雨。区域内现存的常绿阔叶林萌生灌丛分布于多为小乔木或灌丛状态，与云南松林、灰背栎林等多种植被类型混杂分布，次生性质较为明显，有望演替成为真正的半湿润常绿阔压力，在此划分为栎类萌生灌丛。在评价区内共记录到有元江锥灌丛、白柯灌丛共 2 个群系。

（三）元江锥灌丛

元江锥 *Castanopsis orthacantha* 在评价区内较常见，大多混生于其他各种植被群落中，以其为优势种构成的群落较少，在评价区内分布面积不大。调查中记录到 2 个群丛类型：元江锥+云南松群落，见附录 1-17，元江锥+白柯群落，见附录 1-5 和 1-8。

元江锥+云南松群落分布较少。群落整体矮小，均高约 6m，总盖度约 90%。优势种元江锥在群落中一般多以小乔木出现，高度约 4-6m。其间有较突出的云南松 *Pinus yunnanensis* 与之混合分布，有时甚至成为最上层灌木或小乔木。除上述优势物种外，灌木层下层还有云南杨梅 *Morella nana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、铁仔 *Myrsine africana* 等较为常见。林下草本植物稀疏，总盖度不超过 10%，较常见的物种有西南野古草 *Arundinella hookeri*、鬼针草 *Bidens pilosa*、艾 *Artemisia argyi* 等。

元江锥+白柯群落主要以小乔木或灌木为主，群落盖度约 90%，高度达 6.5m。灌木层主要有白柯 *Lithocarpus dealbatus*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、栽秧花 *Hypericum beanii*、铁仔 *Myrsine africana* 等为主，草本层以蕨

Pteridium aquilinum var. *latiusculum* 为主要优势物种，伴有少量芒萁 *Dicranopteris pedata*、小叶葎 *Galium asperifolium* var. *sikkimense*、扁穗雀麦 *Bromus catharticus* 和黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis* 等。

（四）白柯灌丛

该植被类型在评价区域内有较广泛的分布，除山顶较寒冷地带外，各海拔区域都有其记录。但评价区内多为灌木或小乔木林状态，常与灰背栎林混杂，次生性较强。调查中记录到 3 个群丛类型：白柯-云南杨梅群落，见附录 1-15，白柯+元江锥群落，见附录 1-7，白柯+灰背栎群落，见附录 1-16。

白柯-云南杨梅群落整体矮小，灌木层密集。总盖度约 90%，平均高度约 7m。以白柯 *Lithocarpus dealbatus* 为主要优势物种，灰背栎 *Quercus senescens*、云南松 *Pinus yunnanensis*、云南杨梅 *Morella nana*、黄杨叶栒子 *Cotoneaster buxifolius*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、栽秧花 *Hypericum beanii*、杜鹃 *Rhododendron simsii* 等物种在群落灌木层中也很常见。草本层稀疏，偶尔可见有艾 *Artemisia argyi*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、酸模叶蓼 *Persicaria lapathifolia*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、西南野古草 *Arundinella hookeri* 等物种零星分布。

白柯+元江锥群落整体矮小，灌木层密集。总盖度约 95%，平均高度约 6.5m。灌木层以白柯为主要的优势物种，其次为云南松 *Pinus yunnanensis*。灌木层中，稍矮小的如元江锥 *Castanopsis orthacantha*、云南杨梅 *Morella nana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、细齿叶柃 *Eurya nitida* 等也有较多植株分布。群落灌木层盖度约 90%，高度约 4.5m。林下草本层西南野古草 *Arundinella hookeri*、广布野豌豆 *Vicia cracca*、艾 *Artemisia argyi*、石松 *Lycopodium japonicum*、灰莲蒿 *Artemisia gmelinii* var. *incana*、广布野豌豆 *Vicia cracca* 分布常见，但长势较差。

白柯+灰背栎群落为白柯林和灰背栎林混杂分布的过渡植被类型，主要分布于评价区陡峭山坡。相对于其群他丛而言，该类型植被受人为干扰较少，已形成较小的乔木林。群落总盖度约 90%，平均高度约 6m。群落中乔木尽管矮小，但植株胸径平均都超过了 10cm。乔木层以白柯和灰背栎 *Quercus senescens* 为主，在不同的地段，这两个物种所占比例各自有差异，但总体而言以白柯更显优势。群落中其他乔木物种还常有元江锥 *Castanopsis orthacantha* 等物种伴生。灌木层以白柯为主要

优势物种，其他常见的还有灰背栎 *Quercus senescens*、云南松 *Pinus yunnanensis*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia*、云南杨梅 *Morella nana*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、山茶 *Camellia japonica* 等物种分布。灌木层盖度约 90%，高度约 3.5m。林下草本层稀疏，盖度约 50%，可见有蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、蜈蚣凤尾蕨 *Pteris vittata* 等物种分布。

（Ⅳ）暖性石灰岩灌丛

（五）火棘灌丛

评价区内的暖性石灰岩灌丛为自然植被被破坏后经演替而成，如河流沟谷、道路两侧、耕地周边以及林缘地带等。这类型的灌丛分布面积小、次生性极高，受人为影响大。包括杜鹃-蕨群落，见附录 1-1，火棘-蕨群落，见附录 1-4，火棘-黄毛草莓群落，见附录 1-6，共 3 个群丛。

杜鹃-蕨群落灌木层密集，草本层稀疏。灌木层高度约 2.8m，盖度可达 90%，草本层仅约 30%。灌木层物种主要有杜鹃、大白杜鹃 *Rhododendron decorum*、铁仔、细齿叶柃、火棘、麻子壳柯、金花小檗 *Berberis wilsoniae*、大果冬青等。草本层仅有少量蕨、浆果薹草 *Carex baccans* 和地果 *Ficus tikoua*。

火棘-蕨群落不明显分层，黄绿。盖度可达 90%，高约 2.2m。灌木层主要物种有火棘、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophylla*、截叶铁扫帚和贵州毛柃等。草本层盖度约 70%，以蕨为优势种，还有少量黄鹌菜 *Youngia japonica*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、黄毛草莓、灰莲蒿、披散问荆 *Equisetum diffusum*、松毛火绒草 *Leontopodium andersonii* 和繁缕 *Stellaria media* 等。

火棘-黄毛草莓群落灌草密集分层。群落盖度约 90%，高可达 3.5m。灌木层盖度达 90%，物种有火棘、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*。草本层盖度约 90%，物种有蜈蚣凤尾蕨 *Pteris vittata*、六叶葎 *Galium hoffmeisteri*、黄毛草莓、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、拉拉藤 *Galium spurium*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha*、繁缕、小窃衣 *Torilis japonica*、千里光 *Senecio scandens*、戟叶堇菜 *Viola betonicifolia*、爵床 *Justicia procumbens*、兖州卷柏 *Selaginella involvens* 等。

Ⅴ稀树灌木草丛

（Ⅴ）暖温性稀树灌木草丛

（六）含云南松、栽秧花的中草草丛

评价区内形成草地的区域极少，仅仅在山顶林窗、路缘、河流岸边等地有极小斑块的草地分布，且群落极不稳定，受到的人为干扰也十分强烈。评价区记录到 2 个群丛：蕨+黄毛草莓群落，见附录 1-2 和 1-18，蕨+艾群落，见附录 1-3。

蕨+黄毛草莓群落密集但黄枯。盖度约 70%。调查期间由于处于冬春季节，草本植物大多枯黄，群落内植株长势并不良好，各物种分布也较为杂乱。

蕨+艾群落密集深绿。盖度约 90%。除了优势种外，还有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、箐姑草 *Stellaria vestita*、戟叶酸模 *Persicaria lapathifolia*、兖州卷柏、尼泊尔老鹳草、土茯苓 *Smilax glabra* 等。

二、人工植被

评价区开垦种植和耕作普遍，历史悠久。人工植被包括人工林和耕地植被 2 个植被型。其中，人工林主要为用材林、竹林，耕地植被主要为旱地和水田种植作物。这些人工植被一般种植密度高，物种组成结构简单。

Ⅰ人工林

（Ⅰ）人工用材林

（一）华山松林

华山松林在评价区内种植总面积较大，种植历史也较长。主要分布于评价区中低海拔坡度较缓的区域。这些种植区内的华山松林群落乔木层物种通常单一，种植密度也很大，林下灌丛植物各处不一，常见有铁仔、马缨杜鹃、白柯、灰背栎等。也有部分华山松林为纯林，林下几乎没有其他植物的分布。各群落结构都较简单，物种组成也较为相似。

（二）杉木林

杉木林在评价区内种植总面积较小，种植斑块零散，多处于村庄周边，也常与柳杉林连接。杉木林种植密度大，物种单一，林下几乎不透光，极少有其他植物分布。

（三）柳杉林

柳杉林种植与杉木林种植情况相似，多在村庄周边零散分布，种植面积较小，种植密度大，物种单一，林下几乎没有其他植物分布。

（Ⅱ）人工竹林

人工竹林在评价区内分布零散且面积狭小，多见于村庄房前屋后，或山坡的沟谷区域。通常形成单一物种的纯林，林下其他植物分布较少，常见的有桂竹林、刚竹林等。

Ⅱ耕地植被

（Ⅳ）旱地植被

区域内旱地植被分布较广泛，所跨海拔也大，但主要集中于评价区内的低海拔沟谷以及中山台地区域。作物种类主要包括玉蜀黍（玉米）*Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、欧洲油菜 *Brassica napus*、马铃薯 *Solanum tuberosum* 以及各类蔬菜等作物。种植区经人为反复整理清除，物种单一，结构简单。

（Ⅴ）水田植被

区域内水田植被分布有限，仅在低海拔较炎热的沟谷河流沿岸有极少量分布，以稻（水稻）*Oryza sativa* 种植为主，种植区物种极为单一。

8、植被现状评价

评价区位于云南东部区域，区域的地带性原生植被属于半湿润常绿阔叶林。但评价区内人口分布密集，土地开发历史悠久，人为生产生活对评价区植被的有一定影响，地带性的原生植被在此保留较少。多为典型陡峭区域或村庄周边耕地等因具有特殊人文意义而保留下来的零散分布。评价区水平地带性植被为半湿润常绿阔叶林，但因长期的人类生产生活等干扰，未见保存完整的半湿润常绿阔叶林，现分布为受破坏后形成的以元江锥、白柯等为优势的群落，现状为栎类萌生灌丛，归类为“灌丛”，而多数适宜生境已被人工种植的华山松林所取代。对于评价区原生植被应当尽可能保护，尽量不占用。

评价区因平坦地方多为耕地，以及人工种植的杉木林、柳杉林、银杏林、华山松等较多，导致自然植被较为分散，且植被的垂直分布差异不明显，低海拔处多为耕地，中低海拔均有大量人工植被，以杉木林、柳杉林、华山松林居多，海拔往上或陡峭区域可见自然植被。在山脊山顶仍旧保留有连续成片的原生林之外，周边稍

低矮区域多已被开发为耕种区域。因此，评价区内植被的水平分布差异不明显。

项目评价区内整体开发强度较大，开发历史悠久，绝大部分区域历史上均遭受过破坏或影响，大量原生植被退化。近年来随着退耕还林、封山育林等工程和政策的实施，区域内除耕种区域之外已基本恢复为森林植被。尽管现状仍以小乔木林和灌丛形态为主，但从现存的植被群落组成及结构来看，区域内原生的地带性植被恢复已初具雏形，尤其是半湿润常绿阔叶林在区内已有分布较广泛的小乔木或灌丛群落出现。尽管目前的次生性质仍旧明显，但这些植被的群落结构和组成已逐步向顶级群落演替，所需的仅仅是植物的生长时间和更少的人为干扰。人工林种植区域以及缓坡地带的耕地、园地等区域，原生植被破坏较为彻底，种植物种单一而密集，地表残留的野生植物物种极为有限，原生植被几乎不存，这些区域的植被恢复演替过程将十分漫长。

为此，为保护当地的原始植被、促进植被的自然恢复和更新演替，评价区在开发项目建设时，应当做到如下保护措施：

（1）遵循生态优先的原则，开发建设需避开原生植被作业，减少建设项目对当地地表植被的干扰。

（2）合理优化人工林种植的区域，避免新增开垦原生林地进行种植；优化种植方式，避免高密度纯林种植，以保持其林下自然更新。

（3）建设项目在进行地表扰动破坏后，应及时进行本土植物补种，加快植被恢复。

4.3.1.5 植物资源

1、调查方法

植物组成数据主要来自线路调查和样地调查，调查期间除去野外可以确定到种的一些常见种未采集标本，只作记录之外，通常采集图像标本。对野外采集的图像标本和实体标本依据《云南植物志》、《中国植物志》、《Flora of China》、《云南树木图志》、《中国树木志》、《中国被子植物科属综论》、《中国高等植物彩色图鉴》等专著书籍，以及参考中国植物图像库、中国自然标本馆等网站的植物图片进行鉴定。

（1）分类系统及编目

目级和科级的编目：蕨类植物采用 PPG I 系统，裸子植物采用克里斯滕许斯裸子植物分类系统，被子植物采用 APG Ⅳ被子植物分类系。属级编目及中文名主要参考《物种 2000 中国节点 中国生物物种名录（2024 版）》。在排列上，科内属的排序按属名首字母顺序，属内种的排序按种加词首字母顺序。

（2）保护级别界定

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2023）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》和《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023）等。

（3）线路调查

在评价区自然植被分布集中、植被覆盖度较高、植物生长旺盛的典型地段，结合立地条件、海拔、交通条件等因素布设维管束植物调查路线。主要采用步行的方式开展调查，沿途观察记录调查路线两侧的植物种类、生活型和物候期等信息。野外难以识别的物种，采集其图像标本，调查结束后再进行鉴定。调查期间，除了对调查路线出现的植物进行记录以外，对出现在评价区，但未出现在调查路线和样地的植物也进行记录。此外，对评价区内出现的保护和受协植物发现点进行定位记录。

本次调查共布设植物调查路线 5 条，总长 16.37km，植物调查路线布设情况见图 4.3-9。植物调查路线信息见表 4.3-6，线路调查记录表见附录Ⅱ。

表 4.3-6 植物调查路线信息表

名称		经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	长度（km）	生境
1	01 起点	104.00779702	24.99059094	1894	4.24	森林、灌丛、耕地、村镇、水域
	01 止点	103.99860421	24.97224210	1934		
2	02 起点	103.97573145	24.97987329	2016	5.02	森林、灌丛、耕地、村镇、水域
	02 止点	103.99716139	24.96960268	1982		
3	03 起点	103.99466176	24.98563530	1903	1.97	森林、灌丛、耕地、村镇、水域
	03 止点	103.99256954	24.99219151	1926		
4	04 起点	103.97723470	24.98376507	1992	3.09	森林、灌丛、耕地、村镇

名称		经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	长度（km）	生境
	04 止点	103.99297723	24.98738856	1902		
5	05 起点	103.97942094	24.96272679	1962	2.98	森林、灌丛、耕地、村镇、水域
	05 止点	103.99646476	24.96948483	1928		

2、植物分类系统及重要植物界定

（1）维管束植物分类系统及编目

目级和科级的编目：蕨类植物采用 PPG I 系统，裸子植物采用克里斯滕许斯裸子植物分类系统，被子植物采用 APG Ⅳ被子植物分类系。属级编目及中文名主要参考《物种 2000 中国节点 中国生物物种名录（2024 版）》。在排列上，科内属的排序按属名首字母顺序，属内种的排序按种加词首字母顺序。

（2）重要植物的界定

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要植物的界定主要参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2023）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023）以及国家和云南省列入拯救保护的极小种群物种等。

3、维管植物调查结果分析

评价区共记录维管束植物（含栽培植物）43 目 92 科 237 属 316 种（含种下等级）。其中蕨类植物 5 目 12 科 20 属 23 种；种子植物 38 目 80 科 217 属 293 种（栽培植物 15 目 18 科 31 属 34 种）。在种子植物中，裸子植物记录 2 目 2 科 5 属 7 种（栽培植物 2 目 2 科 5 属 5 种）；被子植物 36 目 78 科 212 属 286 种（栽培植物 13 目 16 科 26 属 29 种）。在被子植物中，双子叶植物 30 目 68 科 168 属 232 种（栽培植物 11 目 14 科 20 属 22 种）；单子叶植物 6 目 10 科 44 属 54 种（栽培植物 2 目 2 科 6 属 7 种）。在所记录的维管束植物中野生植物有 41 目 85 科 212 属 282 种，其中，野生种子植物有 36 目 73 科 192 属 259 种。

评价区野生维管束植物目、科、属、种组成情况见表 4.3-7，主要维管束植物名录见附录III。

表 4.3-7 评价区维管植物目科属种组成表

植物类群			目数	科数	属数	种数
蕨类植物			5	12	20	23
种子植物	裸子植物		2（*2）	2（*2）	5（*5）	7（*5）
	被子植物	双子叶植物	30（*11）	68（*14）	168（*20）	232（*22）
		单子叶植物	6（*2）	10（*2）	44（*6）	54（*7）
		被子植物小计	36（*13）	78（*16）	212（*26）	286（*29）
	种子植物小计		38（*15）	80（*18）	217（*31）	293（*34）
维管植物合计			43（*15）	92（*18）	237（*31）	316（*34）
野生种子植物			36	73	192	259
野生维管植物合计			41	85	212	282

（*）为栽培植物

4、种子植物区系分析

在所记录的维管束植物中野生植物有 41 目 85 科 212 属 282 种。除去蕨类 5 目 12 科 20 属 23 种后，野生种子植物有 36 目 73 科 192 属 259 种。

（1）科的分布区类型

依据吴征镒等（2006 年）对种子植物区系类型划分的原则，将评价区野生种子植物的 73 个科划分为 14 个分布区类型及变型，详见表 4.3-8。

表 4.3-8 评价区种子植物科的分布区类型

类型编号	分布区类型	科数	百分比(%)
1	世界广布	28	-
2	泛热带	17	38.64
2-1	热带亚洲—大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）	1	2.27
2-2	热带亚洲—热带非洲—热带美洲（南美洲）	1	2.27
2S	以南半球为主的泛热带分布	1	2.27
3	东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	3	6.82
4	旧世界热带	1	2.27

类型编号	分布区类型	科数	百分比(%)
7a	西马来，基本上在龙拢莱士线以西，北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊	1	2.27
热带科合计		**25**	**56.82**
8	北温带	4	9.09
8-4	北温带和南温带间断分布	10	22.73
8-5	欧亚和南美洲温带间断分布	1	2.27
8-6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布	1	2.27
9	东亚及北美间断	2	4.55
14SJ	中国-日本	1	2.27
温带科合计		**19**	**43.18**
总计		**72**	**100.00**

1 型—世界广布：记录 28 个科。分别为：莎草科 Cyperaceae、车前科 Plantaginaceae、玄参科 Scrophulariaceae、鼠李科 Rhamnaceae、蔷薇科 Rosaceae、蓼科 Polygonaceae、茄科 Solanaceae、毛茛科 Ranunculaceae、茜草科 Rubiaceae、紫草科 Boraginaceae、桑科 Moraceae、龙胆科 Gentianaceae、石竹科 Caryophyllaceae、柳叶菜科 Onagraceae、报春花科 Primulaceae、虎耳草科 Saxifragaceae、堇菜科 Violaceae、苋科 Amaranthaceae、木樨科 Oleaceae、杨梅科 Myricaceae、桔梗科 Campanulaceae、酢浆草科 Oxalidaceae、禾本科 Poaceae、菊科 Asteraceae、豆科 Fabaceae、唇形科 Lamiaceae、杜鹃花科 Ericaceae、十字花科 Brassicaceae、伞形科 Apiaceae。

2 型—泛热带分布：记录 17 科，占统计科数（除世界分布科外，下同）的 38.64%。分别为：薯蓣科 Dioscoreaceae、菝葜科 Smilacaceae、天南星科 Araceae、锦葵科 Malvaceae、芸香科 Rutaceae、樟科 Lauraceae、胡椒科 Piperaceae、荨麻科 Urticaceae、漆树科 Anacardiaceae、野牡丹科 Melastomataceae、爵床科 Acanthaceae、楝科 Meliaceae、落葵科 Basellaceae、夹竹桃科 Apocynaceae、山茶科 Theaceae、无患子科 Sapindaceae、葡萄科 Vitaceae。

2-1 型—热带亚洲-大洋洲和热带美洲 （南美洲或/和墨西哥）：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：山矾科 Symplocaceae。

2-2 型—热带亚洲—热带非洲—热带美洲（南美洲）：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：鸢尾科 Iridaceae。

2S 型—以南半球为主的泛热带分布：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：桑寄生科 Loranthaceae。

3 型—热带亚洲和热带美洲间断分布：记录 3 科，占统计科数的 6.82%。分别为：五加科 Araliaceae、冬青科 Aquifoliaceae、马鞭草科 Verbenaceae。

4 型—旧世界热带：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：天门冬科 Asparagaceae。

7a 型—西马来，基本上在龙拢莱斯线以西，北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：五列木科 Pentaphylacaceae。

8 型—北温带分布：记录 4 科，占统计科数的 9.09%。分别为：忍冬科 Caprifoliaceae、金丝桃科 Hypericaceae、松科 Pinaceae、大麻科 Cannabaceae。

8-4 型—北温带和南温带间断分布:记录 10 个科，占统计科数的 22.73%。分别为：灯芯草科 Juncaceae、沼金花科 Nartheciaceae、壳斗科 Fagaceae、桦木科 Betulaceae、牻牛儿苗科 Geraniaceae、胡颓子科 Elaeagnaceae、绣球科 Hydrangeaceae、杨柳科 Salicaceae、黄杨科 Buxaceae、山茱萸科 Cornaceae。

8-5 型—欧亚和南美洲温带间断分布：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：小檗科 Berberidaceae。

8-6 型—地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：马桑科 Coriariaceae。

9 型—东亚及北美间断：记录 2 科，占统计科数的 4.55%。分别为：木兰科 Magnoliaceae、荚蒾科 Viburnaceae。

14SJ 型—中国-日本：记录 1 科，占统计科数的 2.27%。为：泡桐科 Paulowniaceae。

（2）属的分布区类型

依据吴征镒院士等（2006 年）对种子植物区系类型划分的原则，将评价区野生种子植物的 192 属划分为 29 个分布区类型及变型，见表 4.3-9。

表 4.3-9 评价区种子植物属的分布区类型

类型编号	分布区类型	属数	比例(%)
1	世界广布	34	-
2	泛热带分布	26	16.46
2-1	热带亚洲-大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）	2	1.27
2-2	热带亚洲-热带非洲-热带美洲（南美洲）	1	0.63
3	东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	8	5.06
4	旧世界热带	11	6.96
5	热带亚洲至热带大洋洲	1	0.63
6	热带亚洲至热带非洲	5	3.16
7-1	爪哇（或苏门答腊），喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	2	1.27
7a	西马来，基本上在龙拢莱士线以西，北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊	3	1.90
7a/b	中马来、西马来间断分布，南北界如 7a	1	0.63
7a-c	东-西界在东马来至西马来之间、北达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊分布	1	0.63
7e	全分布区东南达西太平洋诸岛弧，包括新喀里多尼亚和斐济	1	0.63
热带属合计		**62**	**39.24**
8	北温带	20	12.66
8-4	北温带和南温带间断分布	24	15.19
8-5	欧亚和南美洲温带间断	5	3.16
8-6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布	1	0.63
9	东亚及北美间断	13	8.23
10	欧亚温带	8	5.06
10-1	地中海区，至西亚（或中亚）和东亚间断分布	5	3.16
10-3	欧亚和南非（有时也在澳大利亚）分布	2	1.27
11	温带亚洲	2	1.27

类型编号	分布区类型	属数	比例(%)
12-2	地中海区至西亚或中亚和墨西哥或古巴间断	1	0.63
12-3	地中海区至温带-热带亚洲，大洋洲和北美南部至南美洲间断	1	0.63
13	中亚	1	0.63
14	东亚	2	1.27
14SH	中国-喜马拉雅	7	4.43
14SJ	中国-日本	3	1.90
15	中国特有	1	0.63
温带属合计		**96**	**60.76**
合计		**192**	**100.00**

1 型—世界广布：记录 34 个属。分别为：细蚂蟥属 *Leptodesmia*、灯芯草属 *Juncus*、珍珠菜属 *Lysimachia*、拉拉藤属 *Galium*、龙胆属 *Gentiana*、鬼针草属 *Bidens*、茄属 *Solanum*、车前属 *Plantago*、地杨梅属 *Luzula*、金丝桃属 *Hypericum*、水苏属 *Stachys*、铁线莲属 *Clematis*、悬钩子属 *Rubus*、羊茅属 *Festuca*、银莲花属 *Anemone*、荨麻属 *Urtica*、蒿属 *Artemisia*、堇菜属 *Viola*、飞蓬属 *Erigeron*、繁缕属 *Stellaria*、积雪草属 *Centella*、荠属 *Capsella*、苦参属 *Sophora*、老鹳草属 *Geranium*、藜属 *Chenopodium*、千里光属 *Senecio*、莎草属 *Cyperus*、酸模属 *Rumex*、碎米荠属 *Cardamine*、薹草属 *Carex*、早熟禾属 *Poa*、酢浆草属 *Oxalis*、牛膝菊属 *Galinsoga*、鼠曲草属 *Pseudognaphalium*。

2 型—泛热带分布：记录 26 属，占统计属数（除世界分布属外，下同）的 16.46%。分别为：孔颖草属 *Bothriochloa*、马唐属 *Digitaria*、菝葜属 *Smilax*、爵床属 *Justicia*、画眉草属 *Eragrostis*、豨莶属 *Sigesbeckia*、野古草属 *Arundinella*、甘蔗属 *Saccharum*、草胡椒属 *Peperomia*、鹅掌柴属 *Heptapleurum*、马鞭草属 *Verbena*、藿香蓟属 *Ageratum*、狗牙根属 *Cynodon*、黄茅属 *Heteropogon*、相思树属 *Acacia*、穇属 *Eleusine*、醉鱼草属 *Buddleja*、鼠尾粟属 *Sporobolus*、狗尾草属 *Setaria*、白茅属 *Imperata*、花椒属 *Zanthoxylum*、黄花棯属 *Sida*、朴属 *Celtis*、榕属 *Ficus*、水蜈蚣属 *Kyllinga*、薯蓣属 *Dioscorea*。

2-1 型—热带亚洲-大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）：记录 2 属，占统计属数的 1.27%。分别为：冬青属 *Ilex*、山矾属 *Symplocos*。

2-2 型—热带亚洲—热带非洲—热带美洲（南美洲）：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：雾水葛属 *Pouzolzia*。

3 型—热带亚洲和热带美洲间断分布：记录 8 属，占统计属数的 5.06%。分别为：月见草属 *Oenothera*、白珠属 *Gaultheria*、柃属 *Eurya*、落葵薯属 *Anredera*、木姜子属 *Litsea*、紫茎泽兰属 *Ageratina*、雀梅藤属 *Sageretia*、樟属 *Camphora*。

4 型—旧世界热带：记录 11 属，占统计属数的 6.96%。分别为：杜茎山属 *Maesa*、细柄草属 *Capillipedium*、香茶菜属 *Isodon*、天门冬属 *Asparagus*、鱼眼草属 *Dichrocephala*、牛膝属 *Achyranthes*、菅属 *Themeda*、金锦香属 *Osbeckia*、苋草属 *Arthraxon*、类芦属 *Neyraudia*、楝属 *Melia*。

5 型—热带亚洲至热带大洋洲：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：糯米团属 *Gonostegia*。

6 型—热带亚洲至热带非洲：记录 5 属，占统计属数的 3.16%。分别为：铁仔属 *Myrsine*、芒属 *Miscanthus*、紫雀花属 *Parochetus*、崖爬藤属 *Tetrastigma*、六棱菊属 *Laggera*。

7-1 型—爪哇（或苏门答腊），喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南：记录 2 属，占统计属数的 1.27%。分别为：野扇花属 *Sarcococca*、木荷属 *Schima*。

7a 型—西马来，基本上在龙拢莱斯线以西，北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊：记录 3 属，占统计属数的 1.90%。分别为：山茶属 *Camellia*、石椒草属 *Boenninghausenia*、含笑属 *Michelia*。

7a/b 型—中马来、西马来间断分布，南北界如 7a：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：钝果寄生属 *Taxillus*。

7a-c 型—东-西界在东马来至西马来之间、北达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊分布：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：蛇莓属 *Duchesnea*。

7e 型—全分布区东南达西太平洋诸岛弧，包括新喀里多尼亚和斐济：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：构属 *Broussonetia*。

8 型—北温带分布：记录 20 属，占统计属数的 12.66%。分别为：蕨麻属 *Argentina*、

榛属 *Corylus*、栗属 *Castanea*、何首乌属 *Pleuropterus*、香青属 *Anaphalis*、荚蒾属 *Viburnum*、忍冬属 *Lonicera*、山茱萸属 *Cornus*、天南星属 *Arisaema*、盐麸木属 *Rhus*、风轮菜属 *Clinopodium*、龙牙草属 *Agrimonia*、蔷薇属 *Rosa*、拳参属 *Bistorta*、夏枯草属 *Prunella*、野青茅属 *Deyeuxia*、鸢尾属 *Iris*、杨属 *Populus*、桦木属 *Betula*、松属 *Pinus*。

8-4 型—北温带和南温带间断分布:记录 24 个属，占统计属数的 15.19%。分别为：婆婆纳属 *Veronica*、鹿蹄草属 *Pyrola*、茜草属 *Rubia*、胡颓子属 *Elaeagnus*、桑属 *Morus*、披碱草属 *Elymus*、杜鹃花属 *Rhododendron*、琉璃草属 *Cynoglossum*、獐牙菜属 *Swertia*、鼠李属 *Rhamnus*、水芹属 *Oenanthe*、棒头草属 *Polypogon*、草莓属 *Fragaria*、野豌豆属 *Vicia*、槭属 *Acer*、茴芹属 *Pimpinella*、栎属 *Quercus*、蓼属 *Persicaria*、雀麦属 *Bromus*、委陵菜属 *Potentilla*、杨梅属 *Morella*、车轴草属 *Trifolium*、桤木属 *Alnus*、越橘属 *Vaccinium*。

8-5 型—欧亚和南美洲温带间断分布：记录 5 属，占统计属数的 3.16%。分别为：火绒草属 *Leontopodium*、看麦娘属 *Alopecurus*、虎耳草属 *Saxifraga*、蒲公英属 *Taraxacum*、小檗属 *Berberis*。

8-6 型—地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：马桑属 *Coriaria*。

9 型—东亚及北美间断：记录 13 属，占统计属数的 8.23%。分别为：胡枝子属 *Lespedeza*、黄水枝属 *Tiarella*、珍珠花属 *Lyonia*、山胡椒属 *Lindera*、石楠属 *Photinia*、绣球属 *Hydrangea*、楤木属 *Aralia*、十大功劳属 *Mahonia*、落新妇属 *Astilbe*、锥属 *Castanopsis*、马醉木属 *Pieris*、肺筋草属 *Aletris*、柯属 *Lithocarpus*。

10 型—欧亚温带：记录 8 属，占统计属数的 5.06%。分别为：川续断属 *Dipsacus*、毛连菜属 *Picris*、鸭茅属 *Dactylis*、苦苣菜属 *Sonchus*、香薷属 *Elsholtzia*、风毛菊属 *Saussurea*、梨属 *Pyrus*、栒子属 *Cotoneaster*。

10-1 型—地中海区，至西亚（或中亚）和东亚间断分布：记录 5 属，占统计属数的 3.16%。分别为：蔓长春花属 *Vinca*、牛至属 *Origanum*、火棘属 *Pyracantha*、女贞属 *Ligustrum*、窃衣属 *Torilis*。

10-3 型—欧亚和南非（有时也在澳大利亚）分布：记录 2 属，占统计属数的

1.27%。分别为：天名精属 *Carpesium*、百脉根属 *Lotus*。

11 型—温带亚洲：记录 2 属，占统计属数的 1.27%。分别为：筅子梢属 *Campylotropis*、黄鹌菜属 *Youngia*。

12-2 型—地中海区至西亚或中亚和墨西哥或古巴间断：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：黄连木属 *Pistacia*。

12-3 型—地中海区至温带-热带亚洲，大洋洲和北美南部至南美洲间断：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：常春藤属 *Hedera*。

13 型—中亚：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为疆千里光属 *Jacobaea*：。

14 型—东亚：记录 2 属，占统计属数的 1.27%。分别为：兔儿风属 *Ainsliaea*、沿阶草属 *Ophiopogon*。

14SH 型—中国-喜马拉雅：记录 7 属，占统计属数的 4.43%。分别为：苦葛属 *Toxicopueraria*、长喙木兰属 *Lirianthe*、寒竹属 *Chimonobambusa*、蓝钟花属 *Cyananthus*、鞭打绣球属 *Hemiphragma*、扁核木属 *Prinsepia*、鬼吹箫属 *Leycesteria*。

14SJ 型—中国-日本：记录 3 属，占统计属数的 1.90%。分别为：蒲儿根属 *Sinosenecio*、吉祥草属 *Reineckea*、泡桐属 *Paulownia*。

15 型—中国特有：记录 1 属，占统计属数的 0.63%。为：牛筋条属 *Dichotomanthes*。

（3）种子植物区系特点

从科级水平来看，评价区热带科有 25 科，占 56.82%；温带科 19 科，占 43.18%。其中，泛热带分布及其变型的科记录 20 科，占 45.45%；北温带分布及其变型的科有 16 科，占 36.36%，故在科级水平上，评价区的植物区系与热带和温带均有联系，但以热带居多。

从属级水平来看，评价区热带属有 62 属，占 39.24%；温带属 96 属，占 60.76%。其中，泛热带分布及其变型的记录 29 属，占 18.35%；北温带分布及其变型有 50 属，占 31.65%，说明评价区种子植物在属级水平上以温带特征为主，同时与热带分布及其变型的联系也比较紧密。

基于以上统计分析，评价区植物区系具有以下几个特征：1)地理成分复杂。评价区野生维管束植物科可以划分为 14 个分布类型，属可以划分为 29 个分布类型，其中热带科占 56.82%，温带科占 43.18%；热带属占 39.24%，温带属占 60.76%，说明该

评价区主要以热带和温带分布类型为主，具有明显的热带和温带的性质，与所处的地理位置和植被的主要分布类型亦相符合。2）特有植物一般。特有分布类型包括中亚、东亚、中国-喜马拉雅、中国-日本和中国特有，共 14 个属，占总属的 8.23%。3）起源古老。分布有许多起源古老且复杂的科，如木兰科，其中桑科、壳斗科等，这些科被认为是双子叶植物中最原始的。

5、重要物种调查分析

（1）国家级和云南省省级重点保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023），评价区未发现云南省级重点保护野生植物，记录到两种国家二级保护植物，红椿和大叶榉树，红椿分布于外延评价区耕地边和路边，常见；大叶榉树位于主工业场地绿化区，约 7 棵，访问为矿上人员种植。分布见图 4.3-6。

红椿 *Toona ciliata* M. Roem.

大乔木，高可达 20 余米；小枝初时被柔毛，渐变无毛，有稀疏的苍白色皮孔。叶为偶数或奇数羽状复叶，长 25-40cm，通常有小叶 7-8 对；叶柄长约为叶长的 1/4，圆柱形；小叶对生或近对生，纸质，长圆状卵形或披针形，长 8-15cm，宽 2.5-6cm，先端尾状渐尖，基部一侧圆形，另一侧楔形，不等边，边全缘，两面均无毛或仅于背面脉腋内有毛，侧脉每边 12-18 条，背面凸起；小叶柄长 5-13mm。圆锥花序顶生，约与叶等长或稍短，被短硬毛或近无毛；花长约 5mm，具短花梗，长 1-2mm；花萼短， 5 裂，裂片钝，被微柔毛及睫毛；花瓣 5，白色，长圆形，长 4-5mm，先端钝或具短尖，无毛或被微柔毛，边缘具睫毛；雄蕊 5，约与花瓣等长，花丝被疏柔毛，花药椭圆形；花盘与子房等长，被粗毛；子房密被长硬毛，每室有胚珠 8-10 颗，花柱无毛，柱头盘状，有 5 条细纹。蒴果长椭圆形，木质，干后紫褐色，有苍白色皮孔，长 2-3.5 厘米；种子两端具翅，翅扁平，膜质。花期 4-6 月，果期 10-12 月。

产福建、湖南、广东、广西、四川和云南等省区；多生于低海拔沟谷林中或山坡疏林中。评价区中分布于林中、耕地附近。

木材赤褐色，纹理通直，质软，耐腐，适宜建筑、车舟、茶箱、家具、雕刻等用材。树皮含单宁，可提制栲胶。





大叶榉树 *Zelkova schneideriana* Hand.-Mazz.

乔木，高达 35m，胸径达 80cm；树皮灰褐色至深灰色，呈不规则的片状剥落；当年生枝灰绿色或褐灰色，密生伸展的灰色柔毛；冬芽常 2 个并生，球形或卵状球形。叶厚纸质，大小形状变异很大，卵形至椭圆状披针形，长 3-10cm，宽 1.5-4cm，先端渐尖、尾状渐尖或锐尖，基部稍偏斜，圆形、宽楔形、稀浅心形，叶面绿，干后深绿至暗褐色，被糙毛，叶背浅绿，干后变淡绿至紫红色，密被柔毛，边缘具圆齿状锯齿，侧脉 8-15 对；叶柄粗短，长 3-7mm，被柔毛。雄花 1-3 朵簇生于叶腋，雌花或两性花常单生于小枝上部叶腋。核果与榉树相似。花期 4 月，果期 9-11 月。

产陕西南部、甘肃南部、江苏、安徽、浙江、江西、福建、河南南部、湖北、湖南、广东、广西、四川东南部、贵州、云南和西藏东南部。常生于溪间水旁或山坡土层较厚的疏林中，海拔 200-1100m，在云南和西藏可达 1800-2800m。华东和中南地区有栽培。模式标本采自湖南长沙。

木材致密坚硬，纹理美观，不易伸缩与反挠，耐腐力强，其老树材常带红色，故有“血榉”之称，为供造船、桥梁、车辆、家具、器械等用的上等木材；树皮含纤维 46%，可供制人造棉、绳索和造纸原料。

（2）CITES 公约附录植物

依据的 CITES 公约（2023）附录，评价区没有记录到 CITES 附录Ⅰ中收录的物种，记录到附录Ⅱ中收录的一种兰科植物，见血青。于评价范围内林中记录到约 6 株。分布见图 3.4.3.4-1。

见血青 *Liparis nervosa* (Thunb. ex A. Murray) Lindl.

地生草本。茎（或假鳞茎）圆柱状，肥厚，肉质，有数节，长 2-8（-10) cm，直径 5-7（-10)mm，通常包藏于叶鞘之内，上部有时裸露。叶（2-) 3-5 枚，卵形至卵状椭圆形，膜质或草质，长 5-11（-16)厘米，宽 3-5（-8) cm，先端近渐尖，全缘，基部收狭并下延成鞘状柄，无关节；鞘状柄长 2-3（-5) cm，大部分抱茎。花葶发自茎顶端，长 10-20 (-25) cm；总状花序通常具数朵至 10 余朵花，罕有花更多；花序轴有时具很狭的翅；花苞片很小，三角形，长约 1mm，极少能达 2mm；花梗和子房长 8-16mm；花紫色；中萼片线形或宽线形，长 8-10mm，宽 1.5-2mm，先端钝，边缘外卷，具不明显的 3 脉；侧萼片狭卵状长圆形，稍斜歪，长 6-7mm，宽 3-3.5mm，先端钝，亦具 3 脉；花瓣丝状，长 7-8mm，宽约 0.5mm，亦具 3 脉；唇瓣长圆状倒卵形，长约 6mm，宽 4.5-5mm，先端截形并微凹，基部收狭并具 2 个近长圆形的胼胝体；蕊柱较粗壮，长 4-5mm，上部两侧有狭翅。蒴果倒卵状长圆形或狭椭圆形，长约 1.5cm，宽约 6mm；果梗长 4-7mm。花期 2-7 月，果期 10 月。

产浙江南部、江西、福建、台湾、湖南南部、广东、广西、四川南部、贵州、云南和西藏东南部（墨脱）。云南分布地区有：师宗、峨山、腾冲、巧家、景东、凤庆、永德、屏边、河口、文山、砚山、西畴、麻栗坡、勐腊、漾濞、陇川、怒江、贡山。

生于林下、溪谷旁、草丛阴处或岩石覆土上，海拔 1000-2100m。广泛分布于全世界热带与亚热带地区。





（3）红色名录受胁植物

评价区没有记录到 IUCN 红色名录中收录的易危（VU）及以上濒危等级的野

生植物物种。

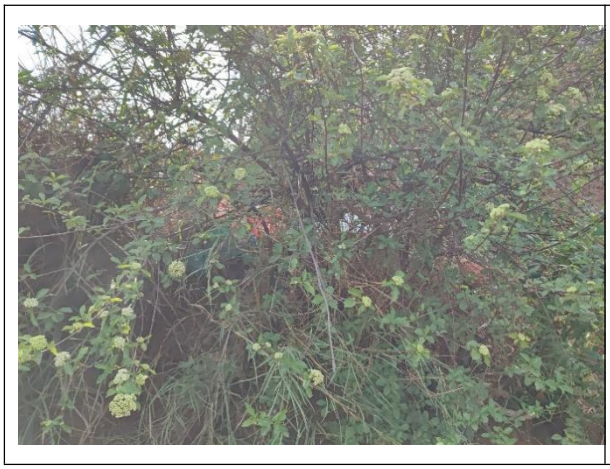
根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023），评价区记录到一种受胁植物（易危（VU）及以上濒危等级），珍珠荚蒾，濒危（EN）。致危因子：生境退化或丧失；直接采挖或砍伐。评价范围内于耕地边、路边、林地中多处可见珍珠荚蒾。

珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum* var. *ceanothoides* (C. H. Wright) Hand.-Mazz.

植株直立或攀援状；枝披散，侧生小枝较短。叶较密，倒卵状椭圆形至倒卵形，长 2-5cm，顶端急尖或圆形，基部楔形，边缘中部以上具少数不规则、圆或钝的粗牙齿或缺刻，很少近全缘，下面常散生棕色腺点，脉腋集聚簇状毛，侧脉 2-3 对。总花梗长 1-2.5 (-8) cm。花期 4-6 (-10) 月，果熟期 9-12 月。

产四川西南部、贵州西部和云南东北部至西部和西南部。生于山坡密林或灌丛中，海拔 900-2600m。模式标本采自贵州贵阳。

种子含油约 10%，供制润滑油、油漆和肥皂。





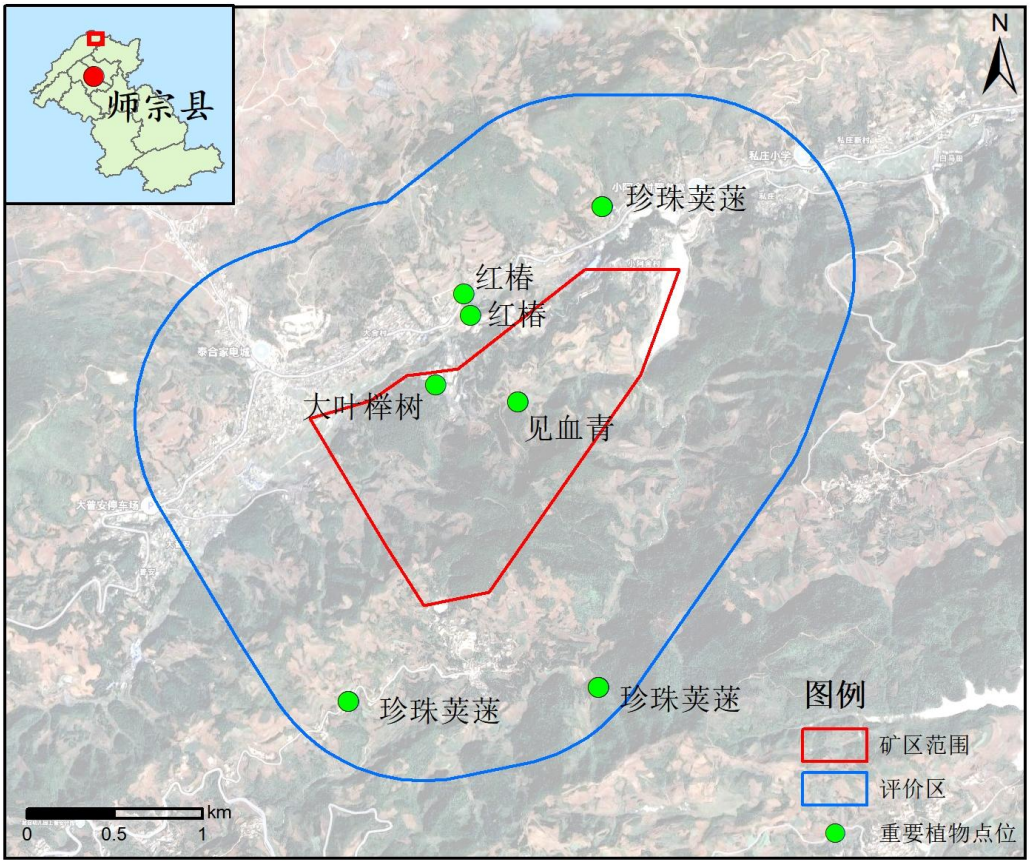


图 4.3-10 评价区重要植物分布位置示意图

（4）特有植物

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023），并结合《云南植物志》、《中国植物志》的分布描述，评价区共记录特有植物 40 种，其中中国云南特有种 2 种，广布中国的特有种 38 种，具体见表 4.3-10。

表 4.3-10 评价区特有植物一览表

序号	中文名	拉丁名	特有性	矿区	来源
1	三叶悬钩子	*Rubus delavayi*	云南特有	无	现场调查
2	光叶柯	*Lithocarpus mairei*	云南特有	有	现场调查
3	地盘松	*Pinus yunnanensis* var. *pygmaea*	中国特有	有	现场调查
4	云南含笑	*Michelia yunnanensis*	中国特有	有	现场调查
5	沿阶草	*Ophiopogon bodinieri*	中国特有	有	现场调查
6	红毛虎耳草	*Saxifraga rufescens*	中国特有	无	现场调查

序号	中文名	拉丁名	特有性	矿区	来源
7	球花石楠	*Photinia glomerata*	中国特有	有	现场调查
8	火棘	*Pyracantha fortuneana*	中国特有	有	现场调查
9	川莓	*Rubus setchuenensis*	中国特有	有	现场调查
10	薄叶鼠李	*Rhamnus leptophylla*	中国特有	有	现场调查
11	纤细雀梅藤	*Sageretia gracilis*	中国特有	有	现场调查
12	锥栗	*Castanea henryi*	中国特有	有	现场调查
13	茅栗	*Castanea seguinii*	中国特有	有	现场调查
14	滇青冈	*Quercus glaucoides*	中国特有	有	现场调查
15	灰背栎	*Quercus senescens*	中国特有	有	现场调查
16	刺叶高山栎	*Quercus spinosa*	中国特有	有	现场调查
17	滇榛	*Corylus yunnanensis*	中国特有	有	现场调查
18	尖萼金丝桃	*Hypericum acmosepalum*	中国特有	有	现场调查
19	青榨槭	*Acer davidii*	中国特有	有	现场调查
20	拔毒散	*Sida szechuensis*	中国特有	无	现场调查
21	西南绣球	*Hydrangea davidii*	中国特有	无	现场调查
22	贵州毛柃	*Eurya kueichowensis*	中国特有	无	现场调查
23	过路黄	*Lysimachia christinae*	中国特有	有	现场调查
24	银木荷	*Schima argentea*	中国特有	无	现场调查
25	滇白珠	*Gaultheria leucocarpa* var. *yunnanensis*	中国特有	无	现场调查
26	紫背鹿蹄草	*Pyrola atropurpurea*	中国特有	无	现场调查
27	钩毛茜草	*Rubia oncotricha*	中国特有	有	现场调查
28	大叶茜草	*Rubia schumanniana*	中国特有	有	现场调查
29	滇龙胆草	*Gentiana rigescens*	中国特有	有	现场调查
30	女贞	*Ligustrum lucidum*	中国特有	有	现场调查
31	爵床	*Justicia procumbens*	中国特有	有	现场调查

序号	中文名	拉丁名	特有性	矿区	来源
32	野拔子	*Elsholtzia rugulosa*	中国特有	有	现场调查
33	川滇香薷	*Elsholtzia souliei*	中国特有	无	现场调查
34	黄花香茶菜	*Isodon sculponeatus*	中国特有	有	现场调查
35	白花泡桐	*Paulownia fortunei*	中国特有	无	现场调查
36	草地风毛菊	*Saussurea amara*	中国特有	有	现场调查
37	珍珠荚蒾	*Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*	中国特有	无	现场调查
38	川续断	*Dipsacus asper*	中国特有	无	现场调查
39	常春藤	*Hedera nepalensis* var. *sinensis*	中国特有	有	现场调查
40	穗序鹅掌柴	*Heptapleurum delavayi*	中国特有	有	现场调查

（5）极小种群野生植物

根据《云南省极小种群野生植物拯救保护规划（2021-2030 年）》以及《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 版）》中颁布的极小种群野生植物名单，评价区未发现极小种群野生植物分布。

6、外来入侵植物物种

参考“中国外来入侵物种信息系统”，评价区记录共 18 种外来入侵植物，具体见表 4.3-11。根据调查，评价区恶性入侵类（1 级）物种有 5 种，严重入侵类（2 类）有 6 种。

（1）入侵植物现状

其中银荆分布面最广，呈大面积片状分布，但主要为人工种植；紫茎泽兰、鬼针草、白车轴草在评价区呈小片状零散分布。其余物种主要为点状分布，其中落葵薯、小蓬草、牛膝菊、苦苣菜、粉花月见草分布数量和范围相对较广。

	
银荆	紫茎泽兰
	
鬼针草	白车轴草

（2）入侵植物扩散机制

根据植物特征以及评价区实际情况，入侵植物扩散机制分析如下：

A. 自然扩散机制

种子传播：藿香蓟、小蓬草、紫茎泽兰等种子轻小且具冠毛的物种主要通过风力传播；鬼针草等种子具钩刺主要通过动物传播；

无性繁殖：紫茎泽兰、落葵薯等植物可以通过地下茎繁殖；

生态适应性：藿香蓟、牛膝菊等物种耐贫瘠土壤，能在路边、旱地等干扰环境中定殖。

B. 人为驱动扩散

交通携带：扁穗雀麦、白车轴草等种子可黏附于车辆或农机具传播；

农业活动：扁穗雀麦等可通过农业活动携带种子传播；

引种逃逸：黑荆、银荆、珊瑚樱等为观赏性植物，通过人工种植区外溢。

（3）入侵态势的预测

根据目前入侵植物分布情况，未来入侵态势可分为以下两个方面：

A. 中风险扩散种

基于当前分布和数量程度，紫茎泽兰、鬼针草、藿香蓟等适应性强以及种子年产量高，可能进一步扩散到更多旱地和灌草丛区域。

B. 稳定或局部扩散种

阿拉伯婆婆纳、粉花月见草等受限于生境狭窄，以及在评价区内分布较少，扩散潜力较低。银荆、黑荆、直杆蓝桉等人工种植种因人为控制，入侵风险可控。

表 4.3-11 评价区入侵植物一览表

序号	中文名	拉丁名	级别	生境	数量程度
1	落葵薯	*Anredera cordifolia*	1 级	旱地、灌草丛	常见
2	紫茎泽兰	*Ageratina adenophora*	1 级	路边、旱地、灌草丛	常见
3	藿香蓟	*Ageratum conyzoides*	1 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
4	鬼针草	*Bidens pilosa*	1 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
5	小蓬草	*Erigeron canadensis*	1 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
6	扁穗雀麦	*Bromus catharticus*	2 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
7	白车轴草	*Trifolium repens*	2 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
8	喀西茄	*Solanum aculeatissimum*	2 级	旱地、灌草丛	少见
9	假烟叶树	*Solanum erianthum*	2 级	旱地、路边	少见
10	阿拉伯婆婆纳	*Veronica persica*	2 级	路边、旱地、灌草丛	常见
11	牛膝菊	*Galinsoga parviflora*	2 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
12	黑荆	*Acacia mearnsii*	3 级	路边、旱地	少见
13	苋	*Amaranthus tricolor*	4 级	路边、旱地、灌草丛	常见
14	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*	4 级	路边、旱地、灌草丛	较常见
15	银荆	*Acacia dealbata*	5 级	路边、旱地	较常见
16	粉花月见草	*Oenothera rosea*	5 级	路边、旱地、灌草丛	常见
17	直杆蓝桉	*Eucalyptus globulus* subsp. *maidenii*	5 级	路边、旱地	少见
18	珊瑚樱	*Solanum pseudocapsicum*	5 级	路边、旱地、灌草丛	少见

7、植物资源现状分析

（1）植物多样性较高

评价区共记录维管束植物（含栽培植物）43 目 92 科 237 属 316 种（含种下等级）。其中蕨类植物 5 目 12 科 20 属 23 种；种子植物 38 目 80 科 217 属 293 种（栽培植物 15 目 18 科 31 属 34 种）。在种子植物中，裸子植物记录 2 目 2 科 5 属 7 种

（栽培植物 2 目 2 科 5 属 5 种）；被子植物 36 目 78 科 212 属 286 种（栽培植物 13 目 16 科 26 属 29 种）。在所记录的维管束植物中野生植物有 41 目 85 科 212 属 282 种，其中，野生种子植物有 36 目 73 科 192 属 259 种。

（2）评价区的地理位置、海拔以及地形条件决定了区域的气候特征，植物区系中热带和温带特征共存，但以北温带特征为主，具有较强温带特征，同时也具备一定的热带特征。

（3）评价区记录到 CITES 附录Ⅱ中收录的一种兰科植物，见血青，外延评价区记录到一种受胁植物（易危（VU）及以上濒危等级），珍珠荚蒾，濒危（EN），特有植物 40 种，特有植物具有一定的保护价值。项目建设不涉及濒危植物，但应尽可能避开这些特有植物植株，或者项目建设过程中对这些特有植物采取移植、人工抚育等近地保护措施。

（4）评价区外来入侵植物共记录 18 种，其中恶性入侵类（1 级）物种有 5 种，严重入侵类（2 类）有 6 种。说明这些外来入侵物种已逐渐在当地入侵并扩散繁衍，不仅会降低生物多样性、破坏当地景观的自然性和完整性、影响遗传多样性，还可能影响原生的生态系统，威胁到植物种群的安全。需对这 11 种外来入侵植物需保持警惕、引起重视；对这些已经分布到评价区的入侵物种进行治理外，还需严格控制输入性入侵，以及植被恢复时引入的种子、植株幼苗等，在项目建设后采取植被恢复的植物物种，应选择项目区的乡土物种，禁止引入外来入侵物种；同时需严格管理扰动的地表，尽量减少入侵物种进入评价区和扩散的条件；另外针对恶性外来入侵物种加强研究，研发新的防治手段，对恶性外来入侵物种进行彻底整治。

4.3.1.6 动物资源

1、调查内容、时间及人员

本次调查的动物类群主要为陆生脊椎动物，包括兽类（哺乳类）、鸟类、鱼类、爬行类和两栖类等五个类群。调查内容主要为各类群动物的组成情况、资源现状及生境特点等。实地调查于 2025 年 5 月 6 日至 5 月 15 日完成，有效调查时间为 15 天，调查期间，天气以晴天为主，偶有阴天。在调查时段上，上午日出后三小时及下午日落前三小时主要进行路线和位点调查，其余时段主要进行访问调查。调查人员以陈玺竹为主，牛剑龙与方绍丽辅助。

2、调查方法

鉴于各个动物类群的生物学和生态学特点，本次调查主要采用了路线调查、典型生境调查、访问调查以及生境判定法。调查期间，除了对调查路线出现的动物进行记录以外，对出现在评价区，但未出现在调查路线的动物也进行记录。此外，对评价区内出现的保护和受胁动物发现点进行定位记录。

（1）生境类型划分

基于现场调查，将评价区的野生动物生境划分为 5 类，即森林、灌丛/灌草丛、耕地、村镇、水域。

（2）路线调查

在评价区内根据不同海拔、不同生境布设调查路线。基于以上前提，主要利用评价区内现有的公路、小路、便道、机耕道路作为调查路线，沿途利用卡尔蔡司、尼康等品牌的 8×42 双筒望远镜进行观察记录路线两侧（视野范围内，不定宽）出现的动物实体和踪迹（粪便、足迹、羽毛等），鉴定其种类，记录个体数量以及生境类型等资料。在调查过程中，对调查路线沿途听到动物鸣声也进行鉴定记录。本次调查共设置调查路线 9 条，共 24.75km。

（3）访问调查

由于调查季节、调查时间的限制，且部分动物的警惕性较高，在实地调查过程中难以遇见，故访查调查可有效收集评价区内辨识度较高的动物资料。本次访查对象主要为评价区内的居民、饭店经营人员等。访查内容主要为：①评价区及周边可见的大中型动物主要有哪些；②当地历史上和现在是否存在狩猎习俗，主要狩猎对象有哪些；③当地是否有毒蛇分布，大概特征是什么；④当地主要的食用蛙类有哪些，在评价区是否有分布。

除此之外，也利用《中国兽类野外手册》（史密斯等，2009）、《中国鸟类野外手册》（约翰·马敬能等，2000）、《中国鸟类观察手册》（刘阳和陈水华，2021）和《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002）的图片请当地居民进行辨识，收集当地陆生动物资料。

（4）红外相机监测

在正式调查之前，调查组成员先对评价区进行了全面踏查，对评价区的野生动

物生境类型和交通条件进行了摸查，根据现场调查和访问调查的情况，同时结合动物活动路径、水源地条件作为关键生态要素布设了 5 台红外相机，布设位置一般为靠近水源的森林和灌丛生境中的兽道交汇处，森林生境一般选择郁闭度较高且有兽道可供通行的位置，灌丛生境一般选择林缘带及植被过渡带，具体布设时间为 2025 年 5 月 27 日—2025 年 7 月 12 日，设置位置如图 4.3-7 所示。

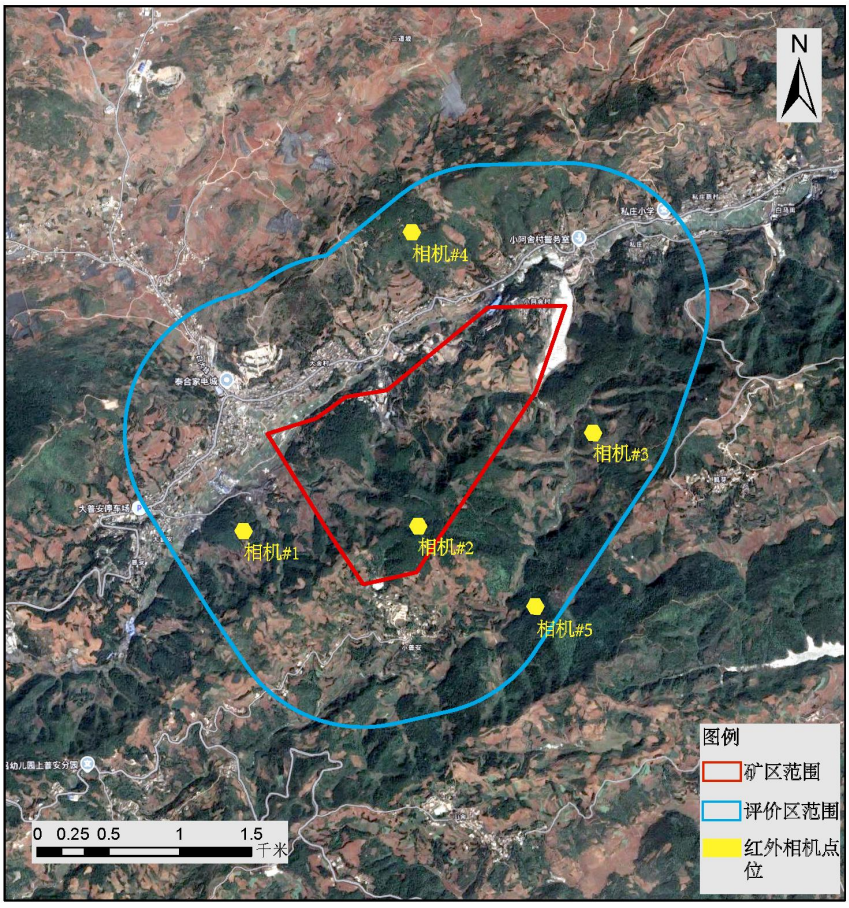


图 4.3.1.6-1 红外相机布设点位图

（5）典型生境调查

由于两栖动物和部分爬行动物主要活动于湿地生境（河流、溪流、沼泽草地、滩涂等）。在线路调查过程，遇到湿地生境时着重进行两栖类搜寻。

（6）水生生物资源调查

对矿区所在区域的气象、水文、地质、土壤、植被等基础资料进行收集和复核，依据评价区内各河段的地理环境特点，确定水生生态调查的河段为大舍河，采样点设 3 个，具体采样点位置如表 1 所示，鱼类采用文献资料法和访问调查法，调查时

间为 2025 年 5 月 12 日～14 日。

表 4.3-12　采样点一览表

采样点编号	采样点名称	具体位置
1#	大舍河-大舍村处	东经：103°59'19.11" 北纬：24°58'48.44"
2#	大舍河-大普安村处	东经：103°58'37.86″ 北纬：24°58'15.75″
3#	大舍河-小阿舍村处	东经：104°00'6.59″ 北纬：24°59'9.45″

水生生物资源调查包括水生植物和鱼类。水生生物的调查方法参照《环境影响评价技术导则》（HJ19-2022）、《水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ1295-2023）、《水生态监测技术指南 湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）》（HJ1296-2023）、《水生态健康评价技术指南（GB/T 43476-2023）、《淡水生物水质基准推导技术指南》（HJ831-2022）、《内陆水体水生生物调查操作规范》（DB11/T 1721-2020）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》（张觉民&何志辉，1991）、《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429-2019）、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ710.6-2014）、《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）等相关规范。其他必需的资料采用访问法、文献法等进行收集。

（7）资料查阅及生境判定

调查人员根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》、《中国爬行动物图鉴》、《中国蛇类》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类观察手册》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《中国兽类野外手册》等书籍记录的动物生境、习性和分布，结合项目区的地理位置、生境类型、人为干扰程度等信息，判定项目评价区可能分布的脊椎动物。

此外，评价区的陆生野生动物数据还参考了“云南省东北部两栖爬行动物调查”（邓其祥等，1992）等调查资料。

（8）数据整理及分析

根据云南省林业和草原局发布的《关于发布云南省陆生野生动物禁猎区、禁猎期、禁用猎捕工具和方法的通告（征求意见稿）》，每年 5 月 1 日至 11 月 30 日，是云南鸟类、两栖爬行及昆虫等陆生野生动物的繁殖和集中迁飞期。本次野生动物

现状调查结果属于该地区野生动物的繁殖期资料。

①陆生脊椎动物识别

对于调查过程中发现的兽类，主要参考《中国兽类野外手册》（史密斯等，2009）进行鉴定。对于路线调查记录的鸟类，主要参考《中国鸟类野外手册》（约翰·马敬能等，2000）、《中国鸟类观察手册》（刘阳和陈水华，2021）进行鉴定。两栖爬行动物的识别鉴定主要参考《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002）和《云南两栖爬行动物》（2008）。

②分类系统及编目

兽类的名称、分类和排序参照“中国兽类名录（2021 版）”（魏辅文等，2021）进行编目。鸟类的名称、分类和排序参照《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）进行编目。爬行类的名称、分类和排序参照“中国两栖、爬行动物更新名录”（王剀等，2020）进行编目。两栖类的名称、分类和排序参照“中国两栖类”信息系统（2022）进行编目。

③ 保护界定

动物的保护级别界定主要依据《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南省省级重点保护野生动物名录》（2023）和《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（2023）。其中国家和云南省重点保护动物重复的种类以国家重点保护级别为准，省级保护级别不再列出。

3、动物资源调查结果

通过实地调查、访问调查、资料查阅以及生境判定，评价区共记录脊椎动物 5 纲 25 目 65 科 101 属 125 种。其中；陆生脊椎野生动物有兽类 6 目 9 科 12 属 14 种，鸟类 14 目 40 科 62 属 81 种，爬行类 1 目 7 科 10 属 12 种，两栖类 1 目 5 科 8 属 8 种，鱼类 3 目 4 科 9 属 10 种，具体见表 4.3-13。

表 4.3-13 评价区脊椎动物组成情况表

序号	纲	目	科	属	种
1	哺乳纲 MAMMALIA	6	9	12	14
2	鸟纲 AVES	14	40	62	81
3	爬行纲 REPTILIA	1	7	10	12

序号	纲	目	科	属	种
4	两栖纲 AMPHIBIAN	1	5	8	8
5	硬骨鱼纲 OSTEICHTHYES	3	4	9	10
合计	**5 纲**	**25**	**65**	**101**	**125**

（1）兽类

参照《中国兽类分类与分布》（魏辅文，2022）进行编目，评价区内共记录兽类 6 目 10 科 13 属 15 种，组成情况见表 4.3-14，主要兽类名录见附表III-1。

表 4.3-14 评价区兽类组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
攀鼩目 Scandentia	树鼩科 Tupaiidae	1	1	7.14	7.14
兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	1	1	7.14	7.14
啮齿目 Rodentia	鼠科 Muridae	2	3	21.42	35.7
	松鼠科 Sciuridae	2	2	14.28	
劳亚食虫目 Eulipotyphla	鼹科 Talpidae	1	1	7.14	14.28
	鼩鼱科 Soricidae	1	1	7.14	
翼手目 Chiroptera	菊头蝠科 Rhinolophidae	1	2	14.28	14.28
食肉目 Carnivora	灵猫科 Viverridae	1	1	7.14	21.42
	鼬科 Mustelidae	2	2	14.28	
合计：6 目 10 科		**12**	**14**	**100**	**100**

在目级水平上，啮齿目 Rodentia 记录 2 科 4 属 5 种，占评价区兽类总种数的 35.7%；食肉目 Carnivora 记录 2 科 3 属 3 种，占总种数的 21.42%；劳亚食虫目 Eulipotyphla 记录 2 科 2 属 2 种；翼手目 Chiroptera 记录 1 科 1 属 2 种；攀鼩目 Scandentia 和兔形目 Lagomorpha 均记录 1 科 1 属 1 种。从科级水平来看，鼠科 Muridae 记录最多，为 2 属 3 种；松鼠科 Sciuridae、菊头蝠科 Rhinolophidae 和鼬科 Mustelidae 均记录 2 种；其余科均为 1 种。

在区系组成上，所记录的 15 种兽类中，东洋古北两界广布种有 6 种，东洋界兽类 9 种，没有记录到古北界兽类。

（2）鸟类

依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）进行编目，评价区内共记录鸟类 14 目 40 科 62 属 81 种，组成情况见表 4.3-14，名录见附表Ⅲ-2。

目级水平上，雀形目 Passeriformes 含 25 科 39 属 54 种，占评价区鸟类总种数的 64.29%，具有明显优势；啄木鸟目 Piciformes 记录 4 种；鸡形目 Galliformes、鹃形目 Cuculiformes、鸻形目 Charadriiformes 和鹈形目 Pelecaniformes 均记录 3 种；鸽形目 Columbiformes、夜鹰目 Caprimulgiformes、隼形目 Falconiformes 记录 2 种；鹈鹕目 Podicipediformes、犀鸟目 Bucerotiformes、鹰形目 Accipitriformes、鸮形目 Strigiformes 和佛法僧目 Coraciiformes 记录 1 种。

在科级水平上，鹟科 Muscicapidae 最多，记录 6 种，占总鸟种的 7.4%；鹡鸰科 Motacillidae 记录 5 种；其余科的鸟类物种数量均在 5 种以下。

在评价区所记录的 81 种鸟类中，留鸟有 54 种，占总数的 66.67%；夏候鸟有 15 种，占 18.51%；冬候鸟有 12 种，占 14.81%；未记录到古北界鸟类。

表 4.3-15 评价区鸟类组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	3	3	3.7	3.7
鹎鹛目 Podicipediformes	鹎鹛科 Podicipedidae	1	1	1.23	1.23
鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	1	2	2.46	2.46
夜鹰目 Caprimulgiformes	夜鹰科 Caprimulgidae	1	1	1.23	2.46
	雨燕科 Apodidae	1	1	1.23	
鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	3	3	3.7	3.7
鸻形目 Charadriiformes	鸻科 Charadriidae	1	1	1.23	3.7
	鹬科 Scolopacidae	2	2	2.46	
鹈形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	3	3	3.7	3.7
鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitrida	1	1	1.23	1.23
鸮形目 Strigiformes	鸱鸮科 Strigidae	1	1	1.23	1.23
犀鸟目 Bucerotiformes	戴胜科 Upupidae	1	1	1.23	1.23

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	1	1	1.23	1.23
啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	3	4	4.93	4.93
隼形目 Falconiformes	隼科 Falconidae	1	2	2.46	2.46
雀形目 Passeriformes	山椒鸟科 Campephagidae	1	1	1.23	66.52
	卷尾科 Dicruridae	1	1	1.23	
	伯劳科 Laniidae	1	2	2.46	
	鸦科 Corvidae	3	3	3.7	
	玉鹟科 Stenostiridae	1	1	1.23	
	山雀科 Paridae	1	2	2.46	
	扇尾莺科 Cisticolidae	1	1	1.23	
	燕科 Hirundinidae	2	2	2.46	
	鹎科 Pycnonotidae	2	3	3.7	
	柳莺科 Phylloscopidae	1	4	4.93	
	树莺科 Cettiidae	1	1	1.23	
	长尾山雀科 Aegithalidae	1	1	1.23	
	莺鹛科 Sylviidae	1	1	1.23	
	绣眼鸟科 Zosteropidae	2	2	2.46	
	林鹛科 Timaliidae	2	3	3.7	
	幽鹛科 Pellorneidae	1	1	1.23	
	噪鹛科 Leiothrichidae	3	3	3.7	
	鸸科 Sittidae	1	1	1.23	
	椋鸟科 Sturnidae	2	2	2.46	
	鸫科 Turdidae	1	1	1.23	
	鹟科 Muscicapidae	5	6	7.4	
	雀科 Passeridae	1	2	2.46	
	鹡鸰科 Motacillidae	2	5	6.17	

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
	燕雀科 Fringillidae	1	1	1.23	
	鸦科 Emberizidae	1	4	4.93	
合计：14 目 40 科		**62**	**81**	**100**	**100**

（3）爬行类

参照“云南省爬行动物名录和地理区划更新”（王剀等，2022）进行编目，评价区记录爬行动物 1 目 7 科 10 属 12 种，组成情况见表 4.3-15，名录见附表Ⅲ-3。

评价区记录的爬行类均为有鳞目 Squamata。其中游蛇科 Colubridae 记录 3 种；鬣蜥科 Agamidae、蝰科 Viperidae 和水游蛇科 Natricidae 均记录 2 种；石龙子科 Scincidae、斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae 和剑蛇科 Sibynophiidae 均记录 1 属 1 种。

从区系组成来看，评价区记录的 12 种爬行动物中，有东洋古北两届广布种 3 种，东洋界爬行动物 9 种，未记录到古北界爬行动物。在东洋界爬行动物中，东洋界广布有 5 种；主要分布于东洋界西南区 3 种；主要分布于东洋界华南区 1 种。

表 4.3-16 评价区爬行动物组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)
有鳞目 Squamata	石龙子科 Scincidae	1	1	8.33
	鬣蜥科 Agamidae	1	2	16.67
	蝰科 Viperidae	2	2	16.67
	游蛇科 Colubridae	2	3	25.00
	水游蛇科 Natricidae	2	2	16.67
	斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	1	1	8.33
	剑蛇科 Sibynophiidae	1	1	8.33
合计：1 目 7 科		**10**	**12**	**100**

（4）两栖类

参照“中国两栖类”信息系统（2022 年）进行编目，评价区记录两栖动物 1 目 5 科 8 属 8 种，组成情况见表 4.3-17，名录见附表Ⅲ-4。

评价区记录两栖动物的均为无尾目 Anura。其中蛙科 Ranidae 记录 3 种，蟾蜍

科 Bufonidae 记录 2 种，其余科均为 1 种。在 8 种两栖动物中，除中华蟾蜍 Bufo gargarizans 为东洋古北两界广布种外，其余 7 种均为东洋界两栖类，没有记录到古北界两栖类。在东洋界两栖类中，东洋广布种记录 2 种；其余 6 种均主要分布于东洋界西南区。

表 4.3-17 评价区两栖动物组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	2	2	25.00
	雨蛙科 Hylidae	1	1	12.50
	姬蛙科 Microhylidae	1	1	12.50
	蛙科 Ranidae	3	3	37.5
	树蛙科 Rhacophoridae	1	1	12.50
合计：1 目 5 科		**8**	**8**	**100**

（5）鱼类

参照《中国脊椎动物红色名录》（2016）及《中国内陆鱼类物种与分布》进行编目，评价区记录鱼类 3 目 4 科 9 属 10 种（含种下等级），组成情况见表 4.3-17，名录见附表III-5。

从目级水平来看，鲤形目 Cypriniformes 记录 2 科 7 属 8 种，合鳃鱼目 Syngnathiformes 和鲈形目 Perciformes 均记录 1 科 1 属 2 种。从科级水平上看，鲤科 Cyprinidae 记录 7 种；其余 3 科均为 1 属 1 种。

评价区分布的 10 种鱼类中，其中草鱼 Ctenopharyngodon idella、鲢 Gypophthalmichthys molitrix、鳙 Aristichthys nobilis、华南鲤 Cyprinus carpio fubrofuscus 和子陵吻虾虎鱼 Rhinogobius giurinus 等 5 种属于引进或外来种；其余 5 种属原产土著鱼类。但由于评价区水域相对缺乏，鱼类主要为养殖鱼类和广泛分布的常见小型鱼类，缺乏特有种和保护种。

表 4.3-18 评价区鱼类组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	6	7	70.00	80.00

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
	花鳅科 Cobitidae	1	1	10.00	
合鳃鱼目 Syngnathiformes	合鳃鱼科 Synbranchidae	1	1	10.00	10.00
鲈形目 Perciformes	虾虎鱼科 Gobiidae	1	1	10.00	10.00
合计：3 目 4 科		**9**	**10**	**100**	**100**

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南省省级重点保护野生动物名录》（2023）、《中国生物多样性红色名录》（2021，各分卷名录），以及国家和云南省列入拯救保护的极小种群物种。评价区共记录重要动物物种 7 种，其中鸟类 5 种，爬行类 2 种。

表 4.3-19 评价区重要动物统计表

序号	物种	保护情况	在评价区内分布概况	数据来源
1	白腹锦鸡	二级	主要活动于森林区。	S
2	普通鵟	二级	冬候鸟或过境鸟，活动于农地生境和森林生境。	R
3	领角鸮	二级	夜间活动鸟类，在评价区可能栖息于森林、旱地周边及村庄四旁树区域。	R
4	红隼	二级	主要栖息于旱地及林缘区域	R
5	游隼	二级	主要栖息于旱地及林缘区域	R
6	王锦蛇	EN	活动于评价区内的各类生境，较少见。	R
7	黑眉锦蛇	VU	活动于评价区内的各类生境，较少见。	R

保护动物指被列入《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023）的动物。

评价区共记录保护动物 5 种（鸟类），均为国家二级保护动物。具体如下：国家二级保护鸟类 5 种，分别为白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*、普通鵟 *Buteo japonicus*、领角鸮 *Otus lettia*、红隼 *Falco tinnunculus*、和游隼 *Falco peregrinus*。其中白腹锦鸡通过红外相机记录到了实地观察图像，如下图所示。



①白腹锦鸡

常栖息于海拔 1500-4000 米常绿阔叶林、针阔叶混交林和针叶林带。夜间栖息于树冠隐蔽处，白天下树到地上活动和觅食，通常亮天后即下树在林中游荡觅食。除繁殖季节多见单只、成对活动外，秋冬季节常结成大群。善奔走，飞行能力差。杂食性。以植物性食物为主，常以植物茎、叶、花、果实、种子和农作物为食，也吃部分昆虫等动物性食物。繁殖期 4-6 月，每窝产卵 5-9 枚，卵为浅黄褐色或乳白色，光滑无斑。孵化期 24-26 天。通常营巢于林下灌丛、草丛或倒木和枯枝下地上，也有在岩缝里营巢，营巢位置一般都甚隐蔽，很难发现。

②普通鵟

常栖息于山地森林和林缘地带，见于从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带。多单独活动，有时亦见 2-4 只在天空盘旋。性好斗，视觉敏锐，善翻翔，常在空中盘旋。以森林鼠类为食，食量甚大。除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。春季迁徙时间多在 3-4 月，秋季多在 10-11 月。繁殖期在 5-7 月，营巢于森林中高大针叶树上，窝卵数 2-3 枚，孵化期约 28 天，雏鸟晚成，经 40-45 天可离巢飞翔。

③领角鸮

为鸱鸮科角鸮属的小型猫头鹰，原作为印度领角鸮的亚种。广泛分布于南亚至

中国南部和台湾。常栖息于山地阔叶林和混交林中，偏好有树木和竹子的开阔地带，以及村庄附近的园林。主要以昆虫为主食，同时也捕食小型脊椎动物，如啮齿类、蝙蝠、小鸟、蜥蜴和青蛙。夜间活动，白天藏匿于浓密的树叶中。繁殖期为 2-4 月，筑巢于自然树洞或啄木鸟留下的空洞中，高度 2-5m，有时更高。通常产卵 3-5 枚，父母双方可能共同承担孵化职责，孵化期 22-29 天，幼鸟成长期 18-26 天。

④红隼

常栖息于开阔或轻度林木覆盖的地区，如草地、牧场、耕地、湿地、灌木丛生的荒野，甚至城市边缘。擅长在低空飞行或停栖处仔细观察地面，它们主要以小型哺乳动物为食，如田鼠，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫。繁殖时间在北半球温带地区通常为 4 月至 5 月，热带和南部非洲则为 8 月至 12 月，与干旱季节或春季相吻合。巢址多样，包括岩石裂缝、采石场、建筑物、树洞或旧巢，有时形成数十对的小规模群体。每窝产卵数通常为 3-6 枚，孵化期为 27-31 天，由雌鸟负责孵化。幼鸟依赖成鸟喂养，约 30 天左右离巢，离巢后仍需依赖成鸟 0.5-4.5 周。

⑤游隼

游隼部分为留鸟，部分为候鸟。游隼的适应能力强，栖息地种类众多，能够适应干燥或潮湿、炎热或寒冷的气候条件，栖息于海拔 0-3300 米的森林、灌木林、稀树草原、湿地、岩石区、沙漠、海洋潮间带等，一般选择栖息于视野开阔、食物（主要是鸟类）丰富且具有良好栖息位的生境。喜欢栖息在水边和林缘开阔地，春季迁徙期间，游隼常在开阔的农田、河谷、山麓、丘陵以及草原地段活动，尤其是高压电线，其次是电杆和疏林河谷、开阔农田等。它们的飞行迅速，多单独活动，主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。在繁殖期后，它们会四处游荡。游隼在 4 月至 6 月繁殖，营巢于悬崖峭壁上，巢由枯枝构成，内垫有草茎、草叶和羽毛。每窝产卵 2-4 枚，孵化期 28-29 天。雏鸟为晚成性，由亲鸟抚养，经过 35-42 天的巢期生活后离巢。

（2）受胁动物

受胁动物指被《中国生物多样性红色名录》（2021）列为极危（CR）、濒危（EN）和易危（VU）等级的动物。

评价区内记录《中国生物多样性红色名录》（2021）受胁动物 2 种。其中濒危

种（EN）1 种，为王锦蛇 *Elaphe carinata*。易危种（VU）1 种，为黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*。

4.3.1.7 评价区土地利用与土壤类型、土壤侵蚀现状分析

1、评价区土地利用现状

结合卫星图像判读、三调数据、实地调查，参考《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），评价区的土地利用现状类型见表 4.3-19。土地利用现状情况见图 4.3-7。

其中，矿区范围以林地为主，占比 56.45%，其次为耕地，占比 37.14%；整个评价区以林地为主，占比 52.54%，耕地次之，占比 36.23%。矿区范围内不涉及永久基本农田和公益林。永久基本农田在外延评价区北侧、南侧、西北侧和东北侧零散分布。国家二级公益林集中分布于外延评价区东北侧、东南侧和西南侧；省级公益林分布于外延评价区东侧。

表 4.3-20 评价区土地利用现状统计表

土地利用类型		矿区范围（hm^2）	占比/%	评价区（hm^2）	占比/%
耕地	旱地	67.16	34.61	356.1	31.72
	水田	4.91	2.53	50.63	4.51
林地	乔木林地	88.08	45.39	438.17	39.03
	其他林地	2.62	1.35	46.01	4.10
	竹林地	/	/	0.91	0.08
	灌木林地	18.85	9.72	104.71	9.33
草地	其他草地	1.94	1.00	6.92	0.62
住宅用地	农村宅基地	1.01	0.52	69.16	6.16
商服用地	其他商服用地	/	/	0.17	0.02
工矿仓储用地	采矿用地	8.57	4.42	24.75	2.20
	仓储用地	/	/	0.04	0.00
	工业用地	/	/	0.05	0.00
交通运输用地	城镇村道路用地	0.06	0.03	0.68	0.06
	公路用地	0.46	0.24	5.38	0.48
	交通服务场站用地	/	/	0.34	0.03
	农村道路	0.27	0.14	6.35	0.57
水域及水利设施用地	沟渠	0.09	0.05	0.53	0.05
	河流水面	/	/	1.83	0.16
	坑塘水面	/	/	1.16	0.10
	水工建筑用地	/	/	0.03	0.00
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	/	/	0.39	0.03
	文化设施用地	/	/	5.16	0.46

	新闻出版用地	/	/	2.81	0.25
	公园与绿地	/	/	0.13	0.01
特殊用地	殡葬用地	/	/	0.02	0.00
其他用地	设施农用地	0.05	0.03%	0.23	0.02
总计		194.07	100	1122.66	100

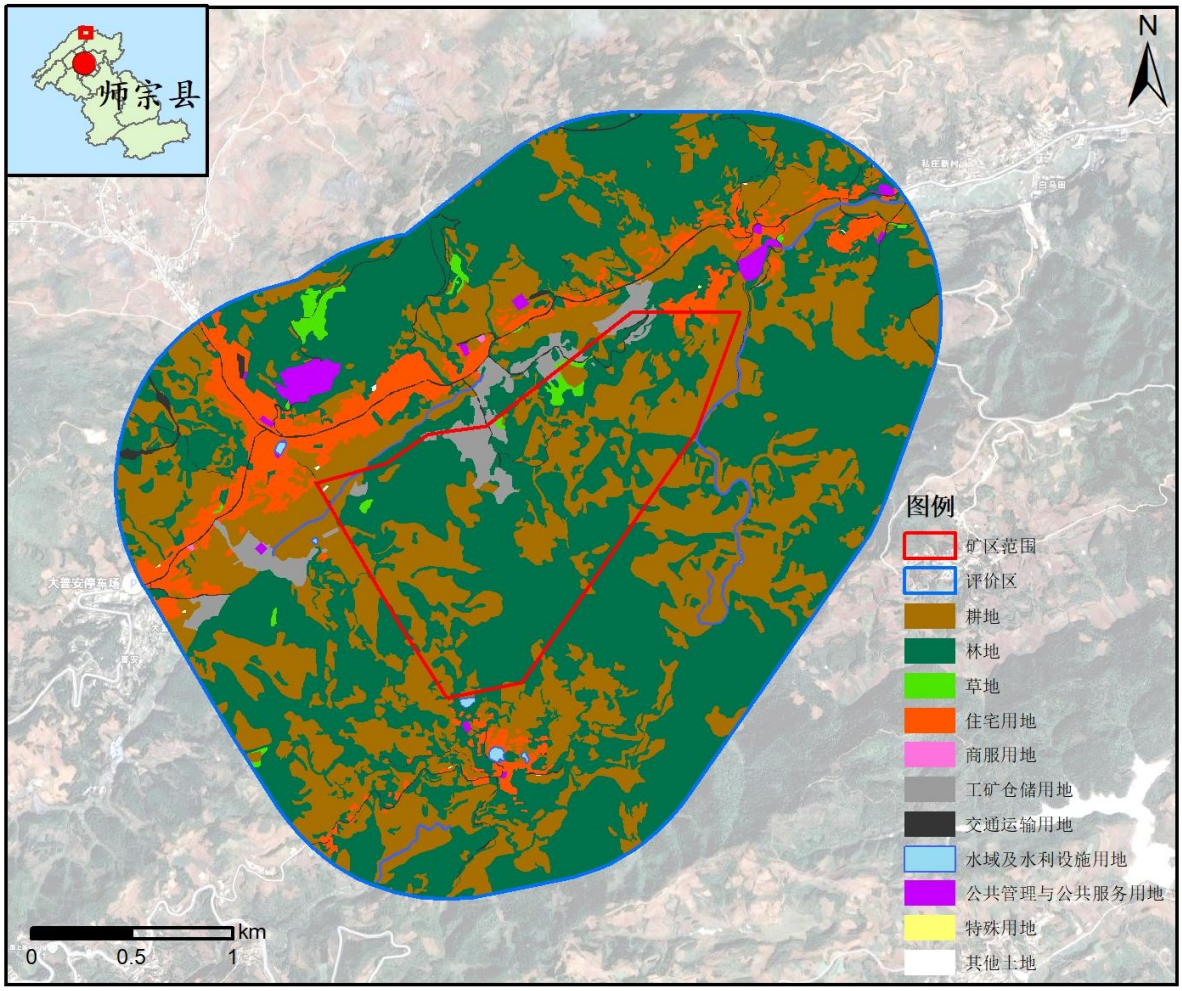


图 4.3-7 评价区土地利用现状图

2、评价区土壤类型

由于受地质、地貌、气候和植被的影响，师宗县土壤由不同的母岩发育成不同的土壤。全县土壤分 8 个土类，l3 个亚类、32 个土属、64 个土种。8 个土类分别为：赤红壤、红壤、黄棕壤、水稻土、紫色土、石灰土、黄壤和草甸土。

评价区内主要的土壤类型为红壤，少量水稻土。红壤主要分布在海拔 1300～2300m 该类土壤风化作用、淋溶作用强烈，酸性，质地沾重，自然植被下养分丰富，自然植被破坏后，土壤侵蚀程度深，养分流失快，耕地的保水保肥能力弱，有效磷

缺乏，肥力不高。

矿区范围土壤类型分布见图 4.3-8。

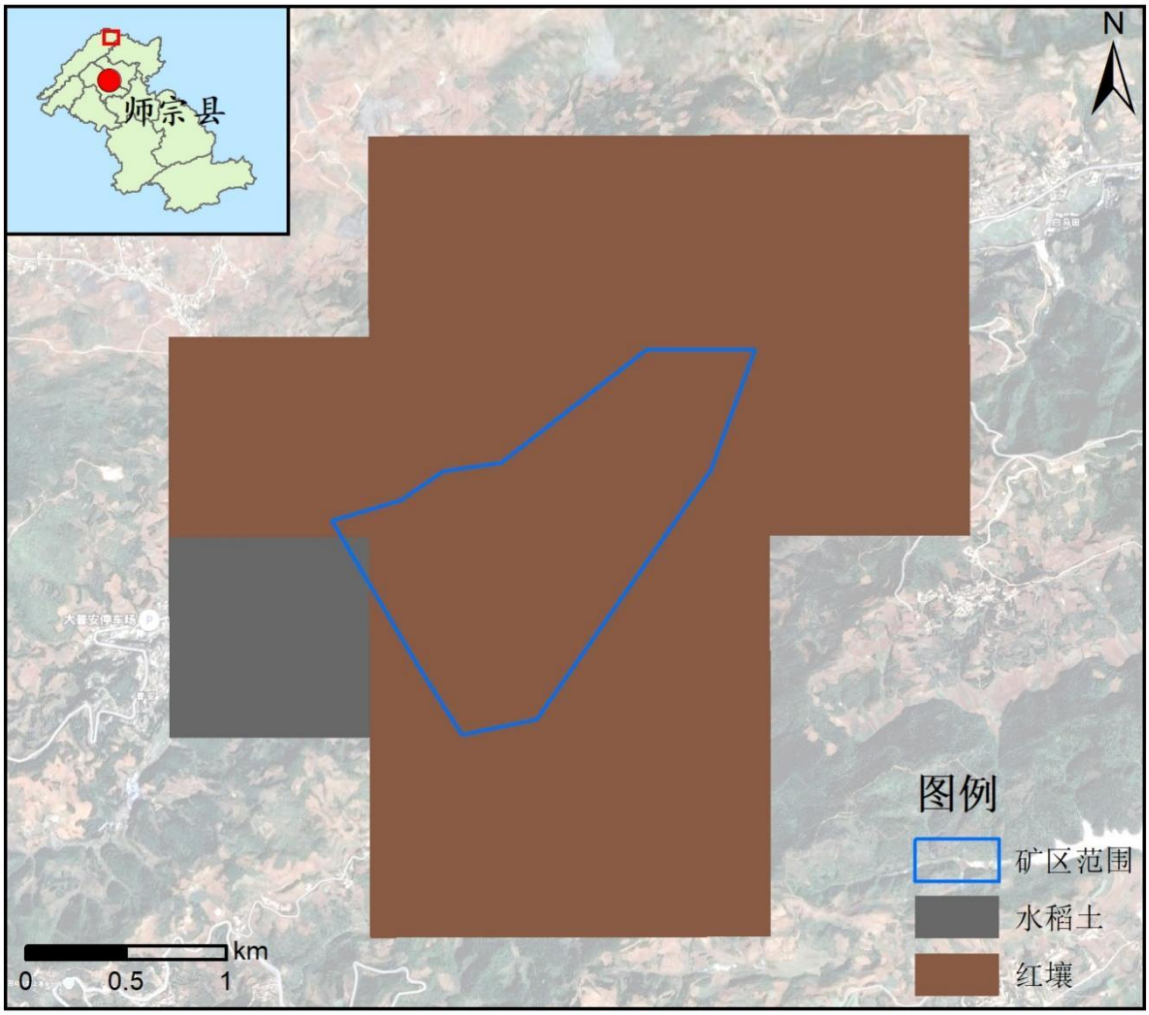


图 4.3-8 矿区范围土壤类型分布图

3、评价区土壤侵蚀

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188 号，2013 年 8 月）及云南省水利厅公告第 49 号《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防保持区重点治理区的公告》，本项目涉及的师宗县雄壁镇不在国家级和省级重点治理区和重点预防区。结合对矿区的现场调查，结合上述自然地理状况和自然生态植被发育情况，确定矿区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。

根据中华人民共和国水利行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》，结合坡度、植

被覆盖、土地利用等遥感数据分析矿区范围的土壤侵蚀。具体计算结果见图 4.3-9 和表 4.3-21。

表 4.3-21 矿区土壤侵蚀分级统计表（单位 hm^2）

侵蚀强度	矿区范围		评价区	
	面积	面积占比(%)	面积	面积占比(%)
微度侵蚀	89.23	45.95	601.92	53.62
轻度侵蚀	73.39	37.82	379.93	33.84
中度侵蚀	27.67	14.26	121.06	10.78
强烈侵蚀	2.12	1.09	14.96	1.33
极强烈侵蚀	1.66	0.86	4.61	0.41
剧烈侵蚀	/	/	0.18	0.02
合　计	194.07	100.00	1122.66	100.00

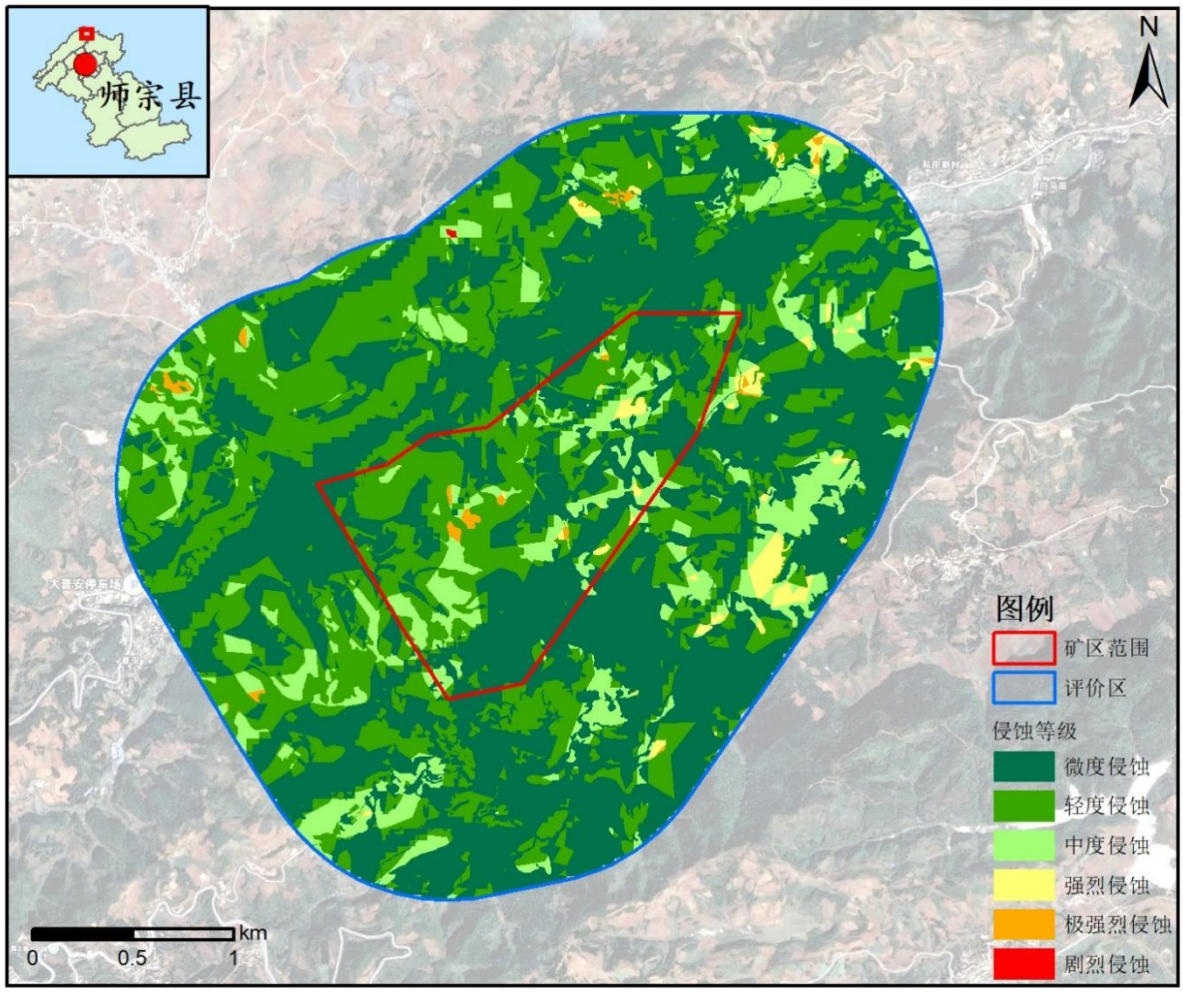


图 4.3-9 矿区土壤侵蚀分级分布图

评价区土壤侵蚀强度主要以微度侵蚀为主，占评价区总面积的 53.62%，广布于

矿区。整个矿区属于轻度侵蚀范围，这主要是由于矿区处于西南岩溶区，矿区内以林地、耕地为主，林地、草地及梯坪地对地表有较好的覆盖作用，能够起到较好的防止土壤侵蚀的效果，评价区内坡耕地、堆渣场地及裸露地在水力侵蚀及重力侵蚀作用下会产生不同程度的土壤侵蚀。

因此，项目的开采过程中需注意保护植被，减少地表扰动，对于扰动区域要及时采取必要的排水、遮盖、绿化及复垦等水土保持措施，减少对区域水土流失的影响。如果在煤炭开采过程中水土保持工作做不好，会使该区的水土流失程度增加，生态环境发生恶化。因此，煤炭开采的同时尽量减少对地表植被和土层的扰动和破坏，严格控制活动范围，积极采取水土保持措施，使煤炭开采对水土流失的影响降到最低。

4.3.2 生态环境现状评价

4.3.2.1 生态环境现状评价

1、生态环境质量评价方法

本次采用《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）推荐的生态环境状况指数（EI）进行生态环境质量评价。

生态环境状况指数＝0.35×生物丰度指数＋0.25×植被覆盖指数＋0.15×水网密度指数＋0.15×（100-土地威胁指数）＋0.10×（100-污染负荷指数）+环境限制指数。

2、生态环境状况指数计算

（1）评价指数计算

采用中国环境监测总站取得全国生态状况评价归一化系数，具体如下表 4.3-22。

表 4.3-22 生态环境状况评价归一化系数

序号	项目		归一化系数
1	生物丰度（Abio）		511.26
2	植被覆盖度（Aveg）		0.01211
3	水网密度	水资源（Ares）	86.3869
		河流长度（Ariv）	84.37
		湖泊水库面积（Alak）	591.79
4	土地威胁（Aero）		236.04
5	污染负荷	二氧化硫（Aso_2）	0.06486
		COD（Acod）	4.3937
		氨氮（A_{NH3}）	40.17
		固体废弃物（Asol）	0.07498

（2）生态环境指数计算

根据《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）规定，各项评价指数权重和计算结果，见下表 4.3-23。

表 4.3-23 各项评价指标权重

指标	生物丰富指数	植被覆盖指数	水网密度指数	土地威胁指数	污染负荷指数
权重	0.35	0.25	0.15	0.15	0.10
计算结果	78.45	80.96	26.00	11.55	18.02

生态环境状况指数＝0.35×生物丰度指数＋0.25×植被覆盖指数＋0.15×水网密度指数＋0.15×（100-土地威胁指数）＋0.10×（100-污染负荷指数）+环境限制指数（约束性指标）=73.06。

（3）生态环境状况指数评价

根据生态环境状况指数，将生态环境质量分为五级，即优、良、一般、较差和差，见表 4.3-24。

表 4.3-24 生态环境状况分级

级别	优	良	一般	较差	差
指数	EI≥75	55≤EI＜75	35≤EI＜55	20≤EI＜35	EI＜20
状态	植被覆盖度高，生物多样性丰富，生态系统稳定，最适合人类生存。	植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，基本适合人类生存。	植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，较适合人类生存，但有不适人类生存的制约性因子出现。	植被覆盖较差，严重干旱少雨，物种较少，存在着明显限制人类生存的因素。	条件较恶劣，多属戈壁、沙漠、盐碱地、秃山或高寒山区，人类生存环境恶劣。

根据生态环境质量分级标准，评价区目前生态环境质量属“良”，生态环境特征为植被覆盖较高，水热条件好，生物多样性较丰富，不存在着明显限制人类生存的因素。本区域内生态环境质量受干扰以后有一定的恢复能力，再辅以一定的生态保护措施可以维持生态系统稳定。

后期随着矿区范围人类活动和开发的加大，将会对矿区的生态环境产生一定的影响，但区域生态系统状况不会发生根本性的改变。但是在矿区的开发过程中，对井田的开发必须采取必要的防护措施和监测管理机制，进一步确保项目开发不会对区域生态稳定产生大的影响。

4.3.2.2 生态系统类型及面积

结合卫星影像判读及实地核查，根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的“附录 A 全国生态系统分类体系表”。

评价区的生态系统类型见表 4.3-25，评价区生态系统类型分布情况见图 4.3-11。

表 4.3-25 评价区生态系统类型统计表

生态系统		矿区（hm^2）	占比（%）	评价区（hm^2）	占比（%）
森林生态系统	阔叶林	23.31	12.01	121.65	10.84
	针叶林	67.39	34.72	363.44	32.37
灌丛生态系统	阔叶灌丛	18.85	9.72	104.71	9.33
草地生态系统	草丛	1.94	1.00	6.92	0.62
湿地生态系统	湖泊	/	/	1.16	0.10
	河流	0.09	0.05	2.36	0.21
农田生态系统	耕地	72.08	37.14	406.73	36.23
城镇生态系统	居住地	1.01	0.52	77.84	6.93
	工矿交通	9.4	4.84	37.85	3.37
合计		194.07	100.00	1122.66	100.00

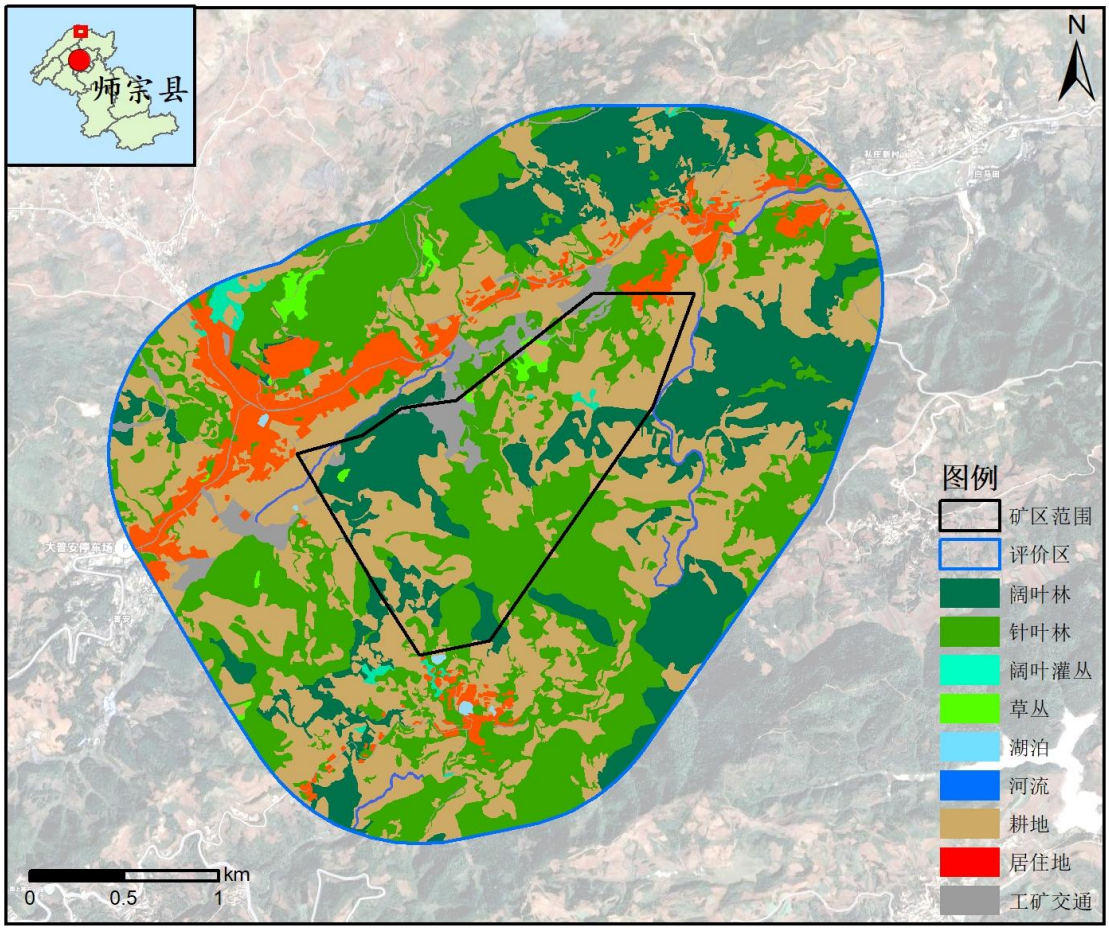


图 4.3-11 评价区生态系统类型图

4.3.2.3 生态系统生物生产力

据野外调查和遥感卫星资料并结合参考文献，本环评不同植被的平均生产力数

据采用相同区域、相同类型或相似类型的文献实测数据，详见下表。项目评价区自然生态系统总面积 1003.45hm^2，年均总生产量 5931.66t。硬叶常绿阔叶林生态系统生物生产力为 1707.71t/a，占评价区总生物生产力的 28.79%；暖性针叶林生态系统生物生产力为 458.90t/a，占评价区总生物生产力的 7.74%；灌丛生态系统生物生产力为 303.84t/a，占评价区总生物生产力的 5.12%，草丛生态系统生物生产力为 9.01t/a，占评价区总生物生产力的 0.15%。人工林生物生产力为 1789.04t/a，占评价区总生物生产力的 30.16%，耕地植被生物生产力为 1663.16t/a，占评价区总生物生产力的 28.04%。根据这些数据，可以看出自然植被和人工植被对总生产量有着不同程度的贡献，其中人工植被的贡献较大。

表 4.3-26 评价区植被生产力一览表

植被			平均生产力 (g/m^2·a)	面积(hm^2)	生产力 (t/a)	占比%
自然植被	硬叶常绿阔叶林	温凉性硬叶常绿栎林	1403.79	121.65	1707.71	28.79
	暖性针叶林	暖温性针叶林	1020	44.99	458.9	7.74
	灌丛	栎类萌生灌丛	290.17	98.35	285.38	4.81
		暖性石灰岩灌丛	290.17	6.36	18.45	0.31
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	130.27	6.92	9.01	0.15
人工植被	人工林	人工用材林	561	317.54	1781.4	30.03
		竹林地	840	0.91	7.64	0.13
	耕地植被	旱地	396.4	356.1	1411.58	23.8
		水田	496.9	50.63	251.58	4.24
合计				1003.45	5931.66	100

*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；方精云等，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，16（5）：497~508；H.里思 R.H.惠特克《生物圈第一性生产力》。

4.3.2.4 生态系统生物量

据野外调查和遥感卫星资料并结合参考文献，经计算，本环评不同植被的平均生物量数据采用相同区域、相同类型或相似类型的文献实测数据，详见下表。

表 4.3-27　　评价区植被生物量一览表

植被			平均生物量(t/hm²)	面积(hm²)	生物量（t/a）	占比%
自然植被	硬叶常绿阔叶林	温凉性硬叶常绿栎林	90.48	121.65	11006.89	42.63
	暖性针叶林	暖温性针叶林	48.28	44.99	2172.12	8.41
	灌丛	栎类萌生灌丛	19.8	98.35	1947.33	7.54
		次生灌丛	19.8	6.36	125.93	0.49
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	7	6.92	48.44	0.19
人工植被	人工林	人工用材林	18	317.54	5715.72	22.14
		竹林地	52.17	0.91	47.47	0.18
	耕地植被	旱地	11.04	356.1	3931.34	15.22
		水田	16.33	50.63	826.79	3.20
合计				1003.45	25822.03	100

由上表可得知：评价区总生物量为 25822.03t/a。自然植被的生物量总量为 15300.71t/a，占总生物量的比例为 59.25%。其中，硬叶常绿阔叶林的生物量为 11006.89t/a，占比为 42.63%；暖性针叶林的生物量为 2172.12t/a，占比为 8.41%；灌木生物量为 2073.26t/a，占 8.03%；草丛生物量为 48.44t/a，占比为 0.19%。人工植被的生物量总量为 10521.33t/a，占总生物量的比例为 40.75%。其中，人工林的生物量为 5763.19t/a，占 22.30%。耕地植被的生物量为 4758.13t/a，占比为 18.43%。

综上，自然植被的生物量占总生物量的比例较高，其中硬叶常绿阔叶林的生物量最大。人工植被的生物量占比较低，其中人工林的生物量最高。总体而言，自然植被的生物量要大于人工植被的生物量。

4.3.2.5 生态多样性指数

生物多样性指数采用香浓-威纳指数 H'进行计算，香浓-威纳多样性指数包含两个层次的内容，第一为物种数，第二为各个物种之间个体分配的均匀性。即记录的物种越多，且各物种记录的个体数量分配越均匀则生物多样性指数的数值越大。记录的物种越少，且各物种记录的个体数量分配越不均匀则生物多样性指数的数值越小。均匀度指数为各物种记录的个体数量分配均匀情况，均匀度指数越大，说明物种间的个体分配越均匀。所以，香浓-威纳指数是以物种及其个体数量为基础数据进行计算。

由于在实地调查过程中，部分物种由文献资料和访查补充，没有数量数据；植

物调查过程中未记录各个物种的株丛数；兽类、爬行动物和两栖动物遇见率较低，所记录的种类和数量较少，故在此以调查类群及其物种数量为基础数据计算生物多样性指数。

按以下公式进行计算：

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \log_2 P_i$$

式中：H′——Shannon-Wiener 指数；

S——总的调查类群数量（在此为被子植物、裸子植物、蕨类、兽类、鸟类、爬行类、两栖类，共 7 个类群）；

P_i——第 i 个类群记录的物种数占所有调查类群物种数的比例。

均匀度指数按该公式进行计算：$E= H'/\log_2 S$

式中：H′——Shannon-Wiener 指数；

S——总的调查类群数量；

通过计算，调查区的生物多样性指数为 1.5792，均匀度指数为 0.1805，计算情况见表 4.3-28。

表 4.3-28　评价区生物多样性指数计算情况表

调查类群	物种数	Pi	$\log_2 Pi$	$Pi\log_2 Pi$	多样性指数	均匀度指数	备注
蕨类植物	23	0.0534	-4.2280	-0.2256			
裸子植物	7	0.0162	-5.9442	-0.0965			含栽培植物
被子植物	286	0.6636	-0.5917	-0.3926			含栽培植物
兽类	14	0.0325	-4.9442	-0.1606	**1.5792**	**0.1805**	
鸟类	81	0.1879	-2.4117	-0.4532			
爬行类	12	0.0278	-5.1666	-0.1438			
两栖类	8	0.0186	-5.7515	-0.1068			
合计	431	/	/	-1.5792	/	/	

4.3.2.6 生态系统稳定性分析

1、矿区生态系统生产力

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。其中初级生产力是指包括绿色植物和数量很少的自养生物在内的初级生产者生产有机质或积累能量的速率，也叫作生态系统第一性生产力（NPP），是评价生态系

统光合潜力的主要指标。计算方法包括遥感解析和经验模型等多种方法，其中 Miami 经验公式是基于不同地区大量生物量实测数据，并将其与年均温、年降水量等参数拟合以后，形成的一个数学模型。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Yt=3000/(1+e^{1.315-0.119t})\quad(1)$$

$$Yp=3000*(1-e^{-0.000664p})\quad(2)$$

式中 Yt 表示根据热量计算的热量生产力；t 为该地区的年均气温；Yp 是根据年均降水量计算的水分生产力；p 为该地区的年均降水；e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 4.3-29 评价区内的生态系统生产力预测成果

矿区气象数据	年平均气温（℃）	平均降水量（mm）	热量生产力（$g/m^2·a$）	水分生产力（$g/m^2·a$）	自然生产力（$g/m^2·a$）	自然生产力限制因子
师宗县	13.8	1249.2	1775.15	1691.2	1691.2	水分因子

根据评价区内的气象数据，年平均气温 13.8℃，年平均降水量 1249.2mm，分别计算出评价区热量生产力为 1775.15$g/m^2·a$，水分生产力为 1691.2$g/m^2·a$，评价区土地自然生产力受水分条件限制更大，本区土地自然生产力以年平均水分生产力 1691.2$g/m^2·a$ 来表示，即本区域自然生产力为 4.63$g/m^2·d$。根据奥德姆（Odum，1959）将地球上生态系统按总生产力的高低划分为最低（小于 0.5$g/m^2·d$）、较低（0.5～3.0$g/m^2·d$）、较高（3～10$g/m^2·d$）、最高（10～20$g/m^2·d$）的四个等级，该地域自然生态系统属于较高的生产力水平。

2、区域生态系统稳定性分析

自然生态系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种自然因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状态。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定包括两种特征，即阻抗和恢复。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低，而恢复（或反弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统的稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

（1）阻抗稳定性

评价区内植被类型主要为阔叶林植被，生物量高，群落阻抗稳定性较好。

（2）恢复稳定性

评价区水热条件较好，占区域植被类型主导的阔叶林植被生态系统稳定性较高，区域生态系统恢复稳定性较好。

（3）生态稳定性评价

区域自然生态系统的净第一性生产力属于偏低的水平，但仍维持在区域本底所具有的生产力水平阈值内，自然系统等级没有发生质的变化。区域植被生物量低，生态系统的阻抗稳定性一般。区域生态环境中度脆弱，一旦受到破坏，植被的恢复时间较长。

综上所述，评价区及周边自然系统本底的稳定状况中等，可能承受人类中等程度的干扰，但如果干扰过大，则整个生态系统会向生产力更低一级的自然系统衰退。

4.3.2.7 生态系统完整性分析

评价区域的生态系统完整性可以从结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态服务功能的完整性 3 个方面进行分析。

就生态系统结构与功能完整性而言，评价区海拔高差不大，生境类型主要包括河谷阶地、中山丘陵等，具有一定的生境多样性，缺乏垂直带谱和坡向分异等多元化的生境。山脚区域农业耕作历史悠久、人类活动影响的痕迹比较深，山脚区域生态系统结构和功能完整性较为有限，森林植被覆盖率没有山地区域的高，生态环境一般。山上多为森林，受到人为干扰影响，自然植被有常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和草地 6 个亚型，生态系统类型较丰富。因此，评价区的局地生态系统结构和功能的完整性尚好。

就生态过程的完整性而言，评价区内水热条件优越，土壤微生物过程和凋落物分解都非常迅速，水热同步性好、植被的光温潜力较大，其中评价区的生态系统热量生产力预测值 1775.15g/m^2·a，处于较高水平；水分生产力预测值为 1691.2g/m^2·a。地表生态过程和土壤特性都有利于评价区生态系统的物质循环和能量流动。评价区内生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力较强。另评价区处于人为活动高的耕地景观区附近，评价区景观的各组织成分与周边生境的交流渠道畅通，没有阻隔，为开放性较好的景观组织，故自然恢复能力较高。

就生态系统的服务功能完整性而言，评价区内包含有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统等几大重要的生态系统类型，生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强，可以基本满足当地社会经济发展和群众生产生活所必需的物质生产、调节气候、涵养水源、保持水土、净化环境、维持生物多样性、防灾减灾等多功能需求，具备较为完整的生态服务功能。

由此可以认为，评价区的生态系统的结构和功能稳定性尚好；在调节气候、涵养水源、保持水土、维持生物多样性等生态服务功能方面发挥了重要作用，整个生态系统具备了良性发展和适度抗干扰能力。

4.3.3 重要环境保护目标与环境敏感区调查

据师宗县自然资源局、水务局、生态环境分局、林业和草原局、交通运输局等各局查询资料以及现场调查可知：矿区范围及外延评价区均不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、重要湿地、世界自然遗产地、风景名胜区、古树名木、自然遗迹、重要生境、生态保护红线和城镇开发边界等生态敏感区。评价区涉及文物保护点、永久基本农田、公益林、天然林和河道范围管理线。

4.3.4.1 矿区与周边文物保护点的关系

根据师宗县文化和旅游局提供的《师宗县不可移动文物保护单位名录》可知，师宗县不可移动文物保护单位现有 80 处。经核实，矿区范围外东侧，直线距离 395m 有李琼墓；矿区范围外东北处，直线距离 311m 有大舍村永垂不朽碑。矿区与文物保护点分布位置详见图 4.3-11。

李琼墓：固定文物保护点，位于雄壁镇大舍村南 300m 处，处于矿区外西侧，地理坐标：东经 103°58'31.5"、北纬 24°58'46.6"。墓为椭圆形封土堆，周围砌石，此墓系武将李琼（1844～1921 年）与其妻吕氏的合葬墓，封土堆长 3.5m，宽 2.5m，高 1.86m。保护控制范围为墓边界外 10m 范围。

大舍村永垂不朽碑：固定文物保护点，位于雄壁镇大舍村委会大舍村东北，处于矿区外西北方，地理坐标：东经 103°58'57.7"，北纬 24°58'59.6"。碑质为青石，碑身高 1.33m，宽 0.62m，厚 0.24m，有碑额及碑座，座高 0.18m，宽 0.64m，厚 0.39m，碑额上刻“永垂不朽”四字。保护控制范围为碑址边界外 10m 范围。

表 4.3-30 矿区周边不可移动文物目录

序号	名称	位置	类别	年代	级别	保护范围/建设控制地带
1	李琼墓	雄壁镇大舍村南 300m 处	近现代史迹	近现代	/	墓址外边长 10m 正方形区域
2	大舍村永垂不朽碑	雄壁镇大舍村	近现代史迹	近现代	/	墓址外边长 10m 正方形区域

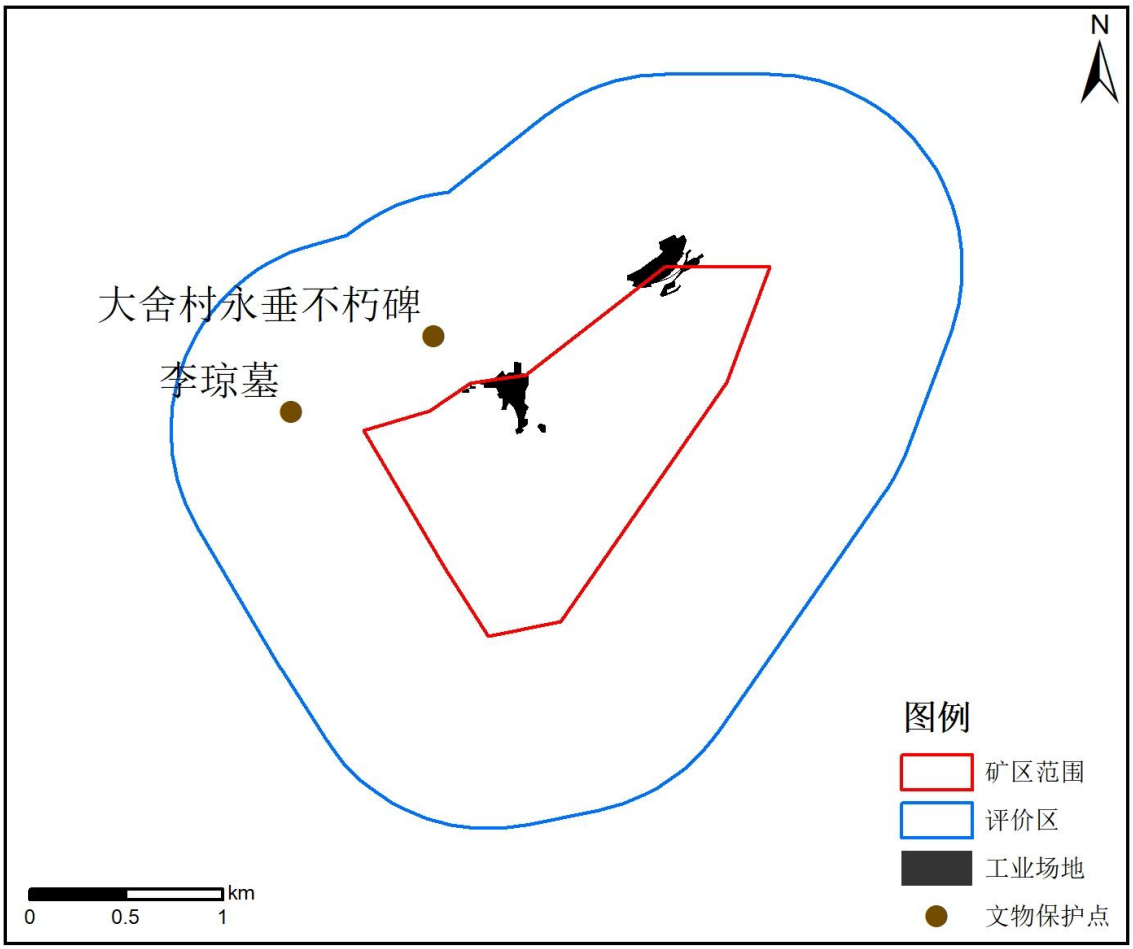


图 4.3-11 矿区周边不可移动文物位置示意图

4.3.4.2 河流及河道范围管理线

矿区范围内及周边主要有大舍河和小迫干溪。根据师宗县水务局提供资料，叠图显示，大舍河划定有河道范围管理线，根据师宗县水务局查询结果以及叠图分析，矿区西北有 270m 与河道管理范围重叠，工业场地不涉及河道范围管理线。详见图 4.3-12 和附件。

大舍河属私庄小河上游段，发源于矿区南西部的小迫干、大小迫干一带，由南西向北东流经矿区北部外围，最终流入妥者河，从矿区西北向东北流过，约 200m 从辅助工业场地内流过，于矿区东北侧 5km 处汇入九龙河。区内最大流量 0.26m^3/s，最小流量为 0.04m^3/s。

小迫干溪发源于矿区南东部小迫干一带，位于矿区东侧外围，由南西向北东经矿区东部边缘，在矿区北东角小阿舍村东侧汇入大舍河，属大舍河支流。溪沟流量一般为 0.02~0.46m^3/s，旱季有时还会断流。

矿区周边的大舍村和小阿舍村供水主要来源于自来水，由阿宜格水库提供，农村集中供水管网已经铺设投入使用，两村各设有水井做备用水源，见附件。

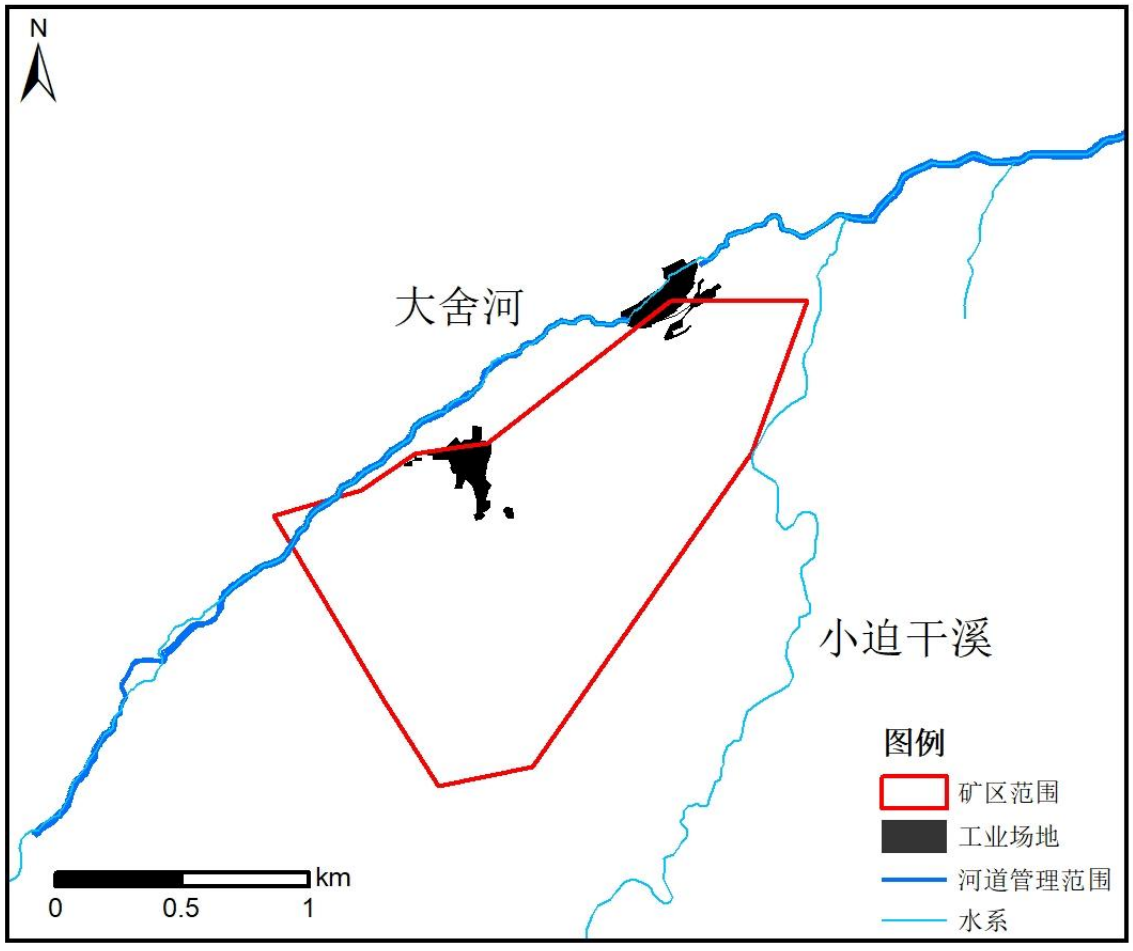


图 4.3-12 矿区周边河流及河道范围管理线位置示意图

4.3.4.3 矿区与永久基本农田关系

矿区范围以及工业场地等均不涉及永久基本农田。外延评价区永久基本农田面积 149.44hm^2。位置示意详见下图。

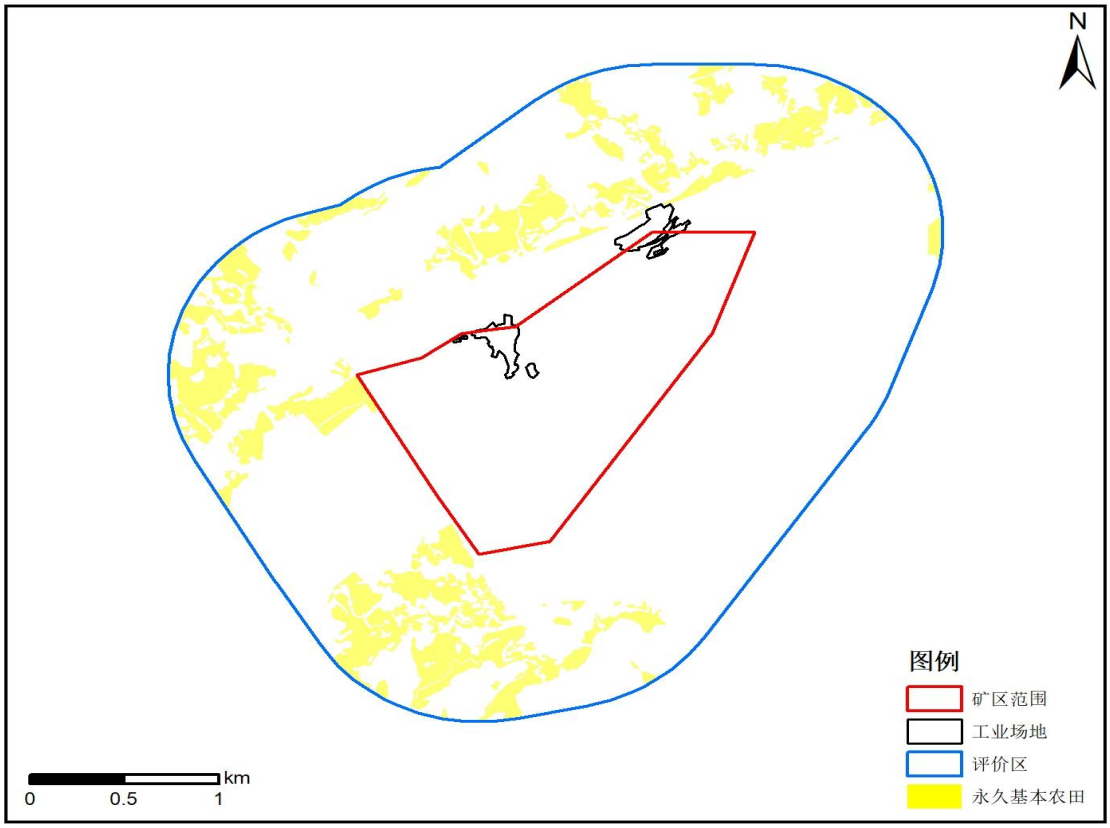


图 4.3-13 矿区与永久基本农田位置示意图

4.3.4.4 矿区与公益林、天然林关系

矿区范围以及工业场地等均不涉及公益林。外延评价区省级公益林 31.54hm^2，国家二级公益林 137.14hm^2。公益林共设置有 5 个植被调查样方（LL07、LL08、LL15、LL16、LL17），其植被类型除人工林外，自然植被主要有温凉性硬叶常绿栎林、栎类萌生灌丛以及少量暖性石灰岩灌丛。常见乔木有元江锥、白柯、云南松、灰背栎等，常见灌木有火棘、马桑、杜鹃等，草丛以蕨和黄毛草莓等常见。矿区与公益林位置分布详见图 4.3-14。

评价区天然林有 206.70hm^2，其中矿区天然林 25.50hm^2，外延评价区有 181.20hm^2。天然林设置有 8 个植被调查样方（LL03、LL07、LL08、LL11、LL14、LL15、LL16、LL17）。植被主要有温凉性硬叶常绿栎林、、暖温性针叶林、栎类萌生灌丛以及暖性石灰岩灌丛。常见乔木有元江锥、白柯、云南松、灰背栎、华山松等，常见灌木有火棘、马桑、杜鹃、地盘松等，草丛以蕨、黄毛草莓、艾等常见。矿区与天然林位置分布详见图 4.3-15。

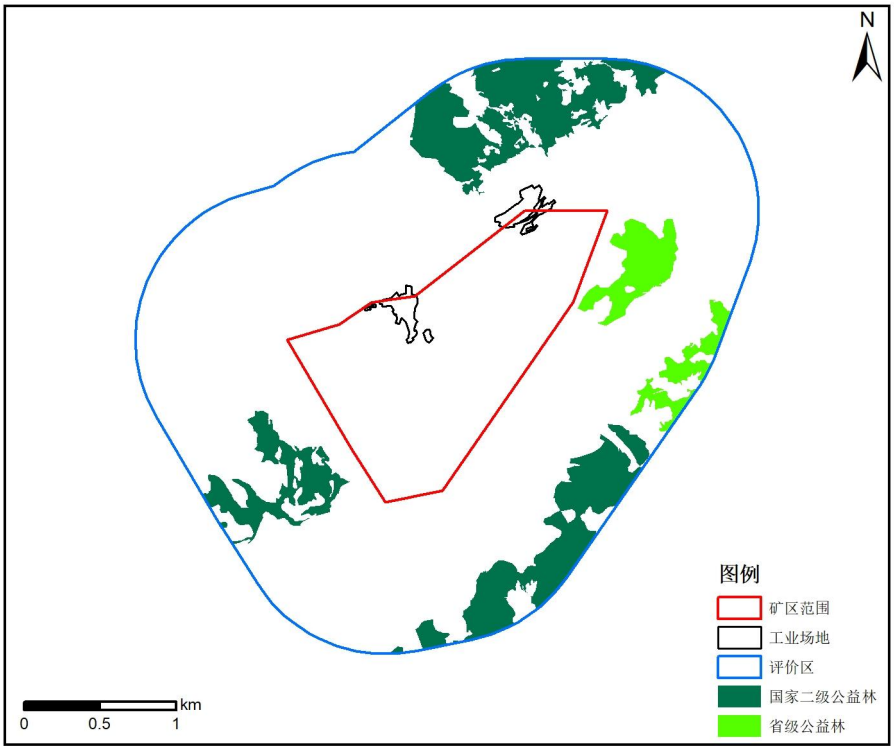


图 4.3-14 矿区与公益林位置示意图

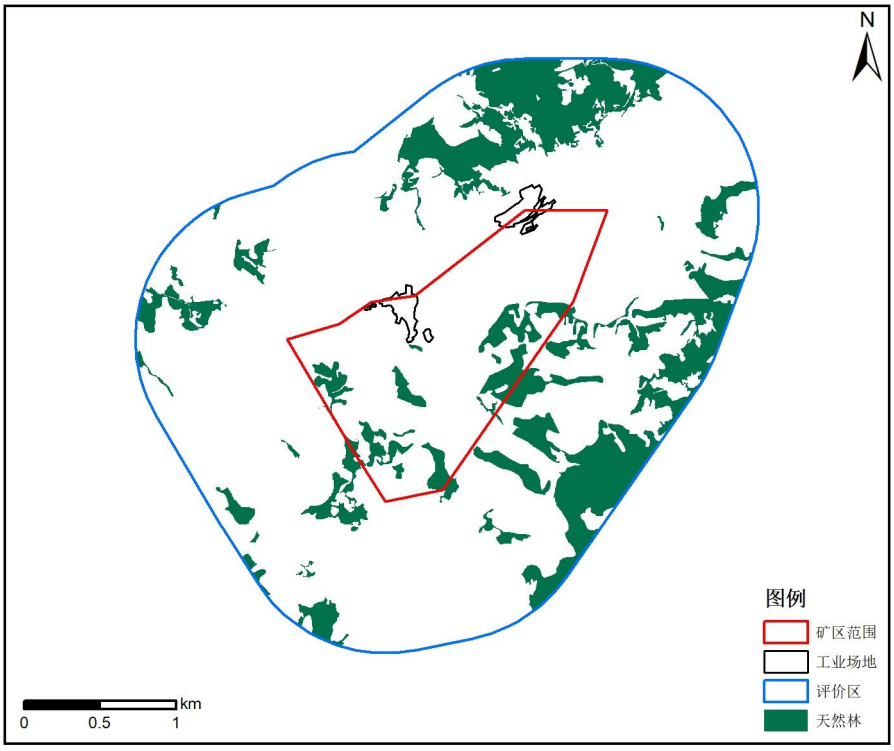


图 4.3-15 矿区与天然林位置示意图

4.3.4.4 地面重要设施

1、村庄分布

矿区周边有四个村庄分布，为私庄、大普安、小普安、大舍村和小阿舍村。其中私庄、大普安、小普安和大舍村不在矿区内，小阿舍村部分位于矿区内，详见下表和图。

表 4.3-31 矿区周边分布村庄统计表

村庄	户数（户）	人口（人）	与矿区位置关系
大舍村	1369	5406	矿区外，主工业场地以北，最近直线距离 152m
小阿舍村	84	331	临近辅助工业场地，与辅助工业场地东北边界最近距离为 50m，有 5 户，约 20 人位于矿区内
私庄村	206	865	矿区外，主工业场地东北侧，距离工业场地最近距离约 1750m
大普安村	362	1486	矿区外，主工业场地西南侧，距离工业场地最近距离约 950m
小普安村	178	747	矿区外，主工业场地南侧，距离工业场地最近距离约 1100m

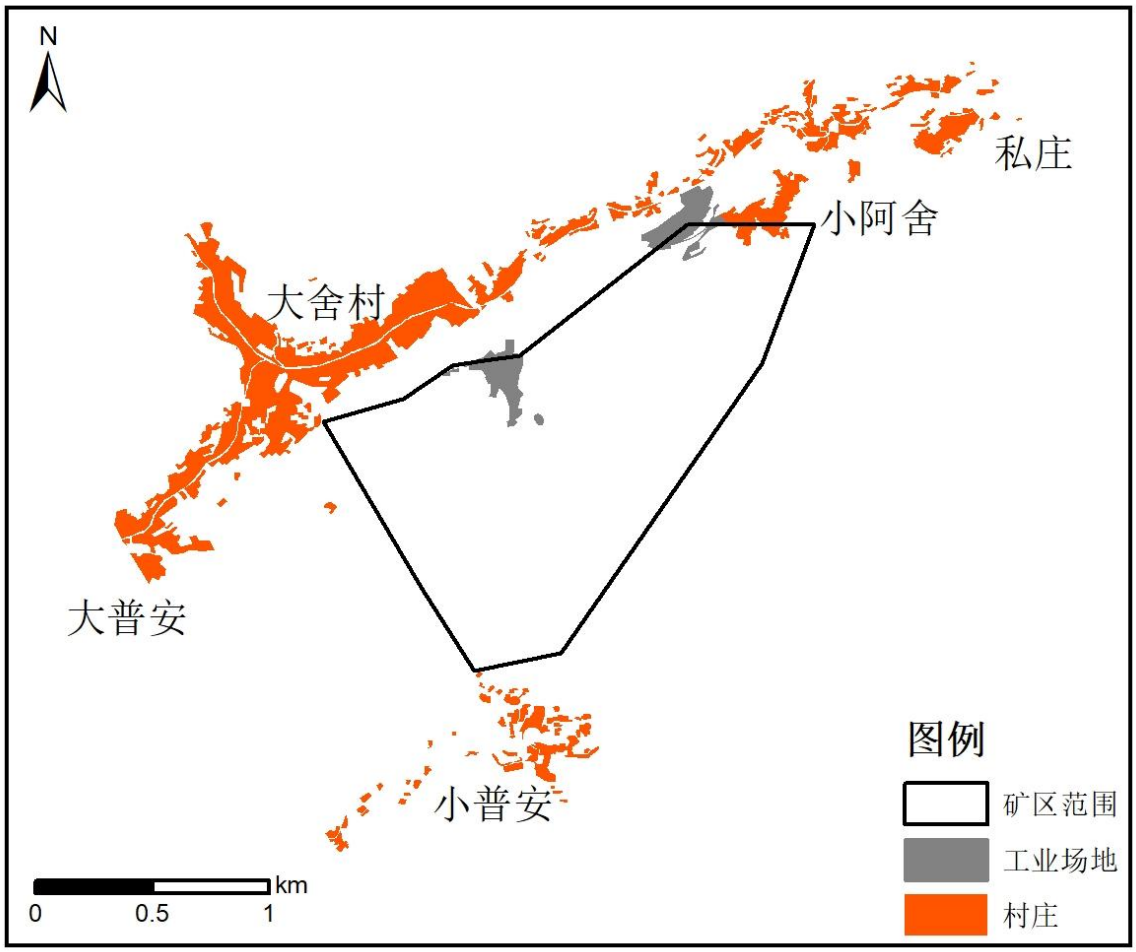


图 4.3-16 矿区周边村庄分布示意图

2、交通道路

矿区周边主要有县道 T46（阿铁线），不在矿区和工业场地范围内，距离辅助工业场地最近直线距离约 8m。位置示意见下图。

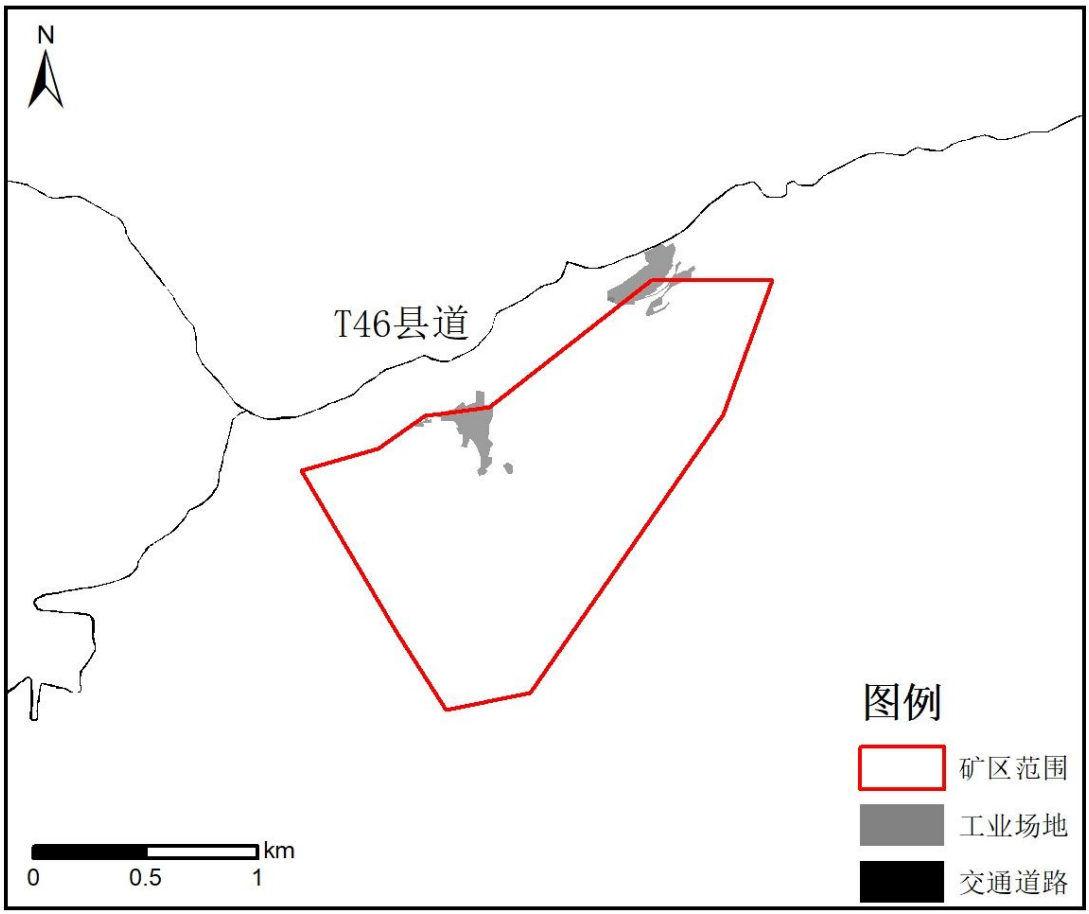


图 4.3-17 矿区周边交通道路位置示意图

4.3.4.5 环境管控单元调查分析

规划环评已避让生态保护红线，本项目评价区不涉及生态保护红线等生态敏感区，评价区与生态保护红线最近直线距离 1071.5m。详见图 4.3-18。

根据 2025 年 1 月起正式应用的云南省生态环境分区管控公众服务查询平台可知，矿区范围以及工业场地等项目均不涉及一般管控单元、生态保护红线优先保护单元、一般生态空间优先保护单元和饮用水水源地优先保护单元，仅涉及师宗县矿产资源重点管控单元，详见图 4.3-19。

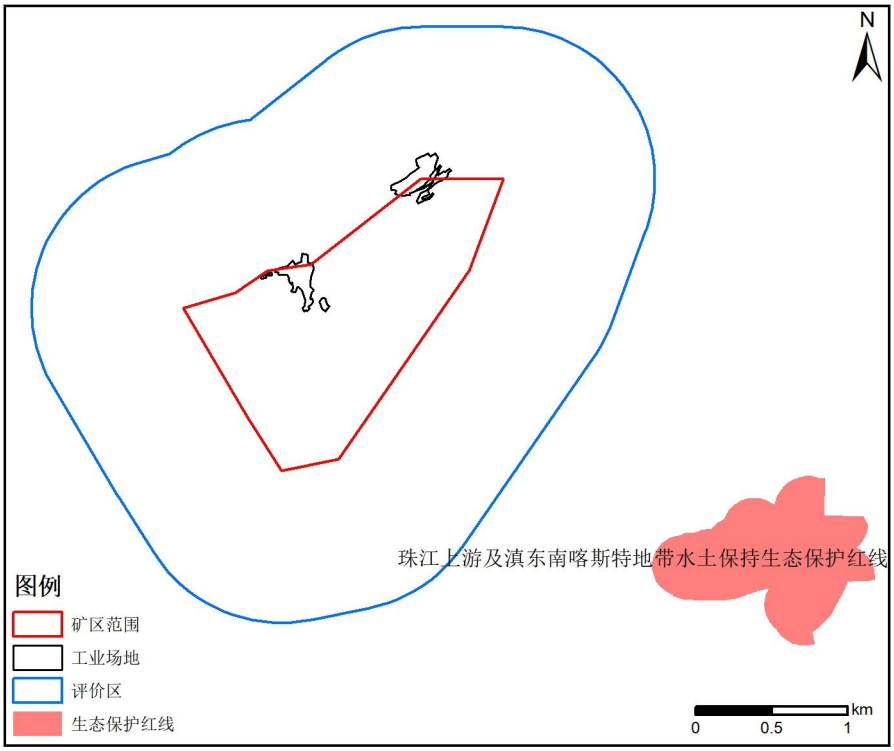


图 4.3-18 矿区与生态保护红线分布示意图

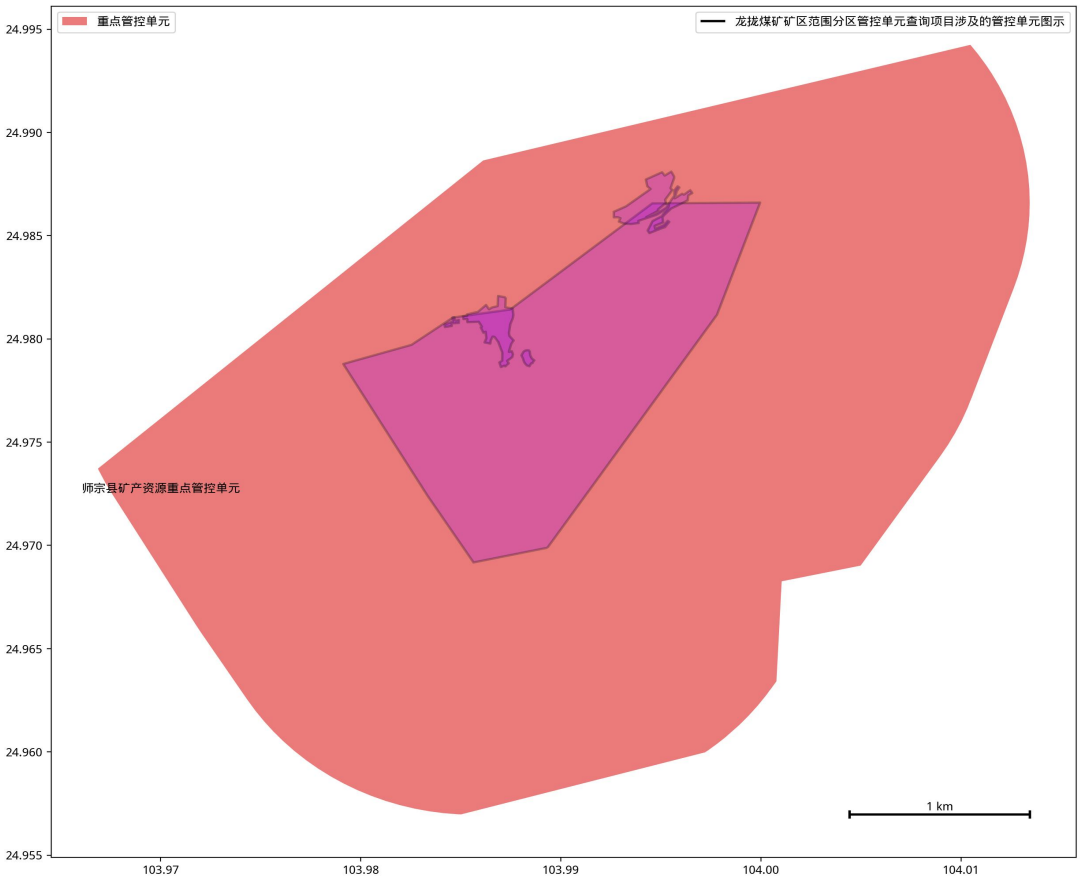


图 4.3-19 矿区环境管控单元分布示意图

4.3.4 评价区主要生态问题调查与评价

4.3.4.1 区域当前的主要生态环境问题及产生的原因分析

从矿区的环境现状分析可知，该区生态环境条件较好，农耕森林区占地较广，但受到人为干扰区域较广泛，当前区域主要环境问题是：

（1）人为干扰较大、环境受干扰较高

历史上人们对评价区的土地利用程度高，对整个评价区的环境利用程度大，干扰较强。高强度的人为干扰，不仅侵占了原生植被，对整个生态系统的影响也比较强烈，导致区域动植物生存环境整体较差。对植被和植物而言，最直观的表现便是原生森林植被基本被破坏殆尽，少量自然植被还带有较强的次生性。以元江锥和白柯林为典型的半湿润常绿阔叶林呈现为小乔木或灌丛状，次生性明显，属于栎类萌生灌丛，在干扰较少的情况下，经长期演替有望成为正真意义上的半湿润常绿阔叶林。对动物而言，食物链底层的初级消费者稀少，食物链顶端的顶级捕食者尤其是大型食肉动物基本没有。

（2）植被覆盖率较高、人工种植比重较大

评价区的植被覆盖较高，但部分为人工林，这些人工林多为纯林，其内物种十分单一，生态功能缺失。人工林的种植挤占了自然植被的空间、清除了自然植被原有的物种、阻碍了自然植被的演替更新，以及增加了外来物种入侵的风险，甚至种植过程中扰动了地表，加大了水土流失的风险。因此，区域内的人工种植需合理规划，对种植地点、规模、物种以及种植方式和管理等均需做到科学而规范化的要求。

（3）评价区外来入侵植物共记录 18 种，其中恶性入侵类（1 级）物种有 5 种，严重入侵类（2 类）有 6 种。外来入侵物种已逐渐在当地入侵并扩散繁衍，不仅会降低生物多样性、破坏当地景观的自然性和完整性、影响遗传多样性，还可能摧毁原生的生态系统，威胁到植物种群的安全。需对外来入侵植物需保持警惕、引起重视；对这些已经分布到评价区的入侵物种进行治理外，还需严格控制输入性入侵，以及植被恢复时引入的种子、植株幼苗等，在项目建设后采取植被恢复的植物物种，应选择项目区的乡土物种，禁止引入外来物种；同时需严格管理扰动的地表，尽量减少入侵物种进入评价区和扩散的条件；另外针对恶性外来入侵物种加强研究，研发新的防治手段，对恶性外来入侵物种进行彻底整治。

（5）人为活动，根据《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿矿山地质保护与土

地复垦方案》（2023 年 9 月），并结合本次环评实地调查，前期资源开采没有导致有明显的影响。采空区上方没有发现明显沉陷。矿区内发育有一处地裂缝，位于矿区中部，小阿舍村南侧，现状裂缝内有粘土充填，稳定，危害性小。塌陷区上方为旱地，经治理后现已恢复，对农业生产影响轻微。项目区属于构造侵蚀低中山地貌，矿区主要分布有旱地和林地，林地覆盖率相对较高，现有采空区上方植被总体生长良好。煤炭开采未造成生物多样性的明显破坏。但原削安煤矿的矸石堆场不再利用，尚未完成土地复垦，绿化未完全恢复，造成一定水土流失。

产生这些问题的原因有自然因素及人为因素。生态环境问题是两者共同作用的结果，环境污染问题是人为因素造成的。

4.3.4.2 生态环境现状评价小结

（1）矿区属于滇东喀斯特高原的滇东岩溶高原湖盆亚区南部。地势总体呈南西高，北东低，山脉走向与地层走向基本一致，近似于北东—南西向，为构造剥蚀、侵蚀低中山地形地貌。

（2）龙拢煤矿主要处于云南省东部曲靖市师宗县，其植被区属于：Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域→ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→ⅡAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带→ⅡAii-1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区→ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林，云南松林亚区。评价区内植被类型主要有：常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和草地。

（3）评价区共记录脊椎动物 5 纲 25 目 65 科 101 属 125 种。其中；陆生脊椎野生动物有兽类 6 目 9 科 12 属 14 种，鸟类 14 目 40 科 62 属 81 种，爬行类 1 目 7 科 10 属 12 种，两栖类 1 目 5 科 8 属 8 种，鱼类 3 目 4 科 9 属 10 种。

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南省省级重点保护野生动物名录》（2023）、《中国生物多样性红色名录》（2021，各分卷名录），以及国家和云南省列入拯救保护的极小种群物种。评价区共记录重要动物物种 7 种，其中鸟类 5 种，爬行类 2 种。5 种鸟类均为国家二级保护动物。

（4）评价区共记录维管束植物（含栽培植物）43目92科237属316种（含种下等级）。其中蕨类植物5目12科20属23种；种子植物38目80科217属293种（栽培植物15目18科31属34种）。在种子植物中，裸子植物记录2目2科5属7种（栽培植物2目2科5属5种）；被子植物36目78科212属286种（栽培植物13目16科26属29种）。

在被子植物中，双子叶植物30目68科168属232种（栽培植物11目14科20属22种）；单子叶植物6目10科44属54种（栽培植物2目2科6属7种）。在所记录的维管束植物中野生植物有41目85科212属282种，其中，野生种子植物有36目73科192属259种。

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023），评价区未发现云南省级重点保护野生植物，记录到两种国家二级保护植物，红椿和大叶榉树；大叶榉树访问为矿上人员种植。依据的CITES公约（2023）附录，评价区没有记录到CITES附录Ⅰ中收录的物种，记录到附录Ⅱ中收录的一种兰科植物，见血青。根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023），评价区记录到一种受胁植物（易危（VU）及以上濒危等级），珍珠荚蒾，濒危（EN）。

（5）评价区土地利用类型以林地为主，耕地次之。林地以乔木林地和灌木林地为主。评价区内林地面积约589.8hm^2，占评价区的52.54%，是评价区的主要土地类型，在矿区内均广泛分布。部分地段水土流失趋势明显，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀程度为轻度。地表植被较好，大部分区域植被盖度60以上，区域内植被覆盖度较高，但部分为人工林，物种单一，生态功能缺失。

评价区土地利用总体现状是：土地资源较丰富、土地类型多、土地垦殖率较高，评价区植被覆盖度较高，生态环境质量较好。

（6）评价区共有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等共 6 种类型。

（7）根据生态环境质量分级标准，评价区目前生态环境植被覆盖度较高，生物多样性一般，基本适合人类生存。本区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力较好，但如果不采取生态保护措施维持生态系统稳定，随着人类活动和开发的加大，其生态恢复能力将逐步降低，区域生态系统将向低级别生态系统演变。只要在项目的实施过程中采取必要的防护措施和监测管理机制，矿区开发基本不会对区域生态稳定产生大的影响。

4.3.5 地下水环境质量现状评价

为掌握项目区地下水环境质量状况，建设单位于 2025 年 5 月 19 日至 5 月 21 日委托云南中科检测技术有限公司对项目区地下水环境进行了检测，布置了 3 个监测点。于 2025 年 8 月 26 日至 8 月 28 日委托云南中科检测技术有限公司对项目区

地下水环境进行了补充检测，布置了 2 个监测点。

（1）2025 年 5 月 12 日至 5 月 14 日现状监测

监测点：W1 点布置于主井工业场地西侧（主工业场地下游大舍村部分村民饮用点），W2 点布置于小阿舍村水井（辅助工业场地上游小阿舍村水井），W3 点布置于工业场地下游（人工钻孔井）。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、六价铬、总铬、铅、镉、锌、砷、钙、镁、钠、钾、碱度、Cl^-、SO_4^{2-}，以及 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}。

本项目为煤炭采选工程，原煤自井下采出后仅进行选煤加工，然后外售。项目对地下水环境影响主要来自井下涌水和地面生产生活废水，其水质简单，不含有氰化物、挥发酚、碘化物、三氯甲烷等污染物，故本次评价未进行地下水环境质量全因子监测。

监测时间及频率：连续监测 3 天，每天取样 1 次。

监测及分析方法：《地下水环境监测技术规范》有关取样分析方法进行。

（2）2025 年 8 月 25 日至 8 月 27 日补充监测

监测点：补 W1 点布置于主井工业场地北侧下游，补 W2 点布置于矿井水处理站东侧耕地水井，属于辅助工业场地下游。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、汞、六价铬、总铬、铅、镉、锌、砷、钙、镁、钠、钾、碱度、Cl^-、SO_4^{2-}，以及 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}。

监测时间及频率：连续监测 3 天，每天取样 1 次。

监测及分析方法：《地下水环境监测技术规范》有关取样分析方法进行。

（3）监测点代表性分析

本次地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点主要布设在建设项目场地和周围环境敏感点。其中 W1 点位监测的为二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层，W2 点位监测的二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层，W3 点位监测的二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层，补 W1 点位监测的二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层，补 W2 点位

监测的二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层。

本项目对地下水环境潜在影响主要来自矿井水处理站、生活污水处理站和选煤车间，故本次评价地下水环境监测主要针对主工业场地、辅助工业场地内所在片区地下水环境开展。两块工业场地所在区域受影响情况基本一致。故本次评价地下水环境监测布点基本合理，较具有代表性。

（4）监测结果统计

地下水水质监测结果统计分析见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1　地下水水质监测结果表　单位：mg/L、总大肠菌群 CFU/100mL、细菌总数 CFU/mL

检测点位 采样时间 / 检测项目	W1：主井工业场地西侧			W2：小阿舍村水井			W3：工业场地下游打井		
	2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14	2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14	2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14
pH（无量纲）	7.6	7.6	7.7	7.7	7..5	7.6	7.8	7.6	7.4
总硬度（mg/L）	36	34	35	38	36	37	67	63	66
溶解性总固体（mg/L）	69	70	64	56	58	59	92	94	93
硫酸盐（mg/L）	8L	8L	8L	8L	8L	8L	8L	8L	8L
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
氨氮（mg/L）	0.065	0.054	0.046	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
菌落总数（CFU/mL）	52	46	63	63	50	85	46	33	47
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
硝酸盐氮（mg/L）	5.91	5.87	5.90	0.42	0.41	0.40	0.93	0.94	0.95
氟化物（mg/L）	0.05L	0.06	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
汞（mg/L）	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L

注：“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限。

续表 4.3.5-2　　地下水水质监测结果表　单位：mg/L、总大肠菌群 CFU/100mL、细菌总数 CFU/mL

检测点位/采样时间 检测项目（单位）		W1：主井工业场地西侧			W2：小阿舍村水井			W3：工业场地下游打井		
		2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14	2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14	2025.05.12	2025.05.13	2025.05.14
铬（六价）（mg/L）		0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总铬（mg/L）		2.2×10^{-4}	2.8×10^{-4}	2.3×10^{-4}	1.6×10^{-4}	2.2×10^{-4}	1.5×10^{-4}	4.7×10^{-4}	6.1×10^{-4}	6.2×10^{-4}
铅（mg/L）		1.2×10^{-4}	1.1×10^{-4}	9×10^{-5}	2.5×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.0×10^{-4}L	9×10^{-5}L	1.0×10^{-4}L
镉（mg/L）		2.4×10^{-4}L	3.3×10^{-4}L	2.0×10^{-4}L	1.0×10^{-4}L	5×10^{-5}L	1.2×10^{-4}L	3.4×10^{-4}L	2.9×10^{-4}L	3.6×10^{-4}L
锌（mg/L）		1.02×10^{-2}	1.32×10^{-2}	1.28×10^{-2}	4.65×10^{-3}	4.07×10^{-3}	3.42×10^{-3}	1.19×10^{-2}	1.10×10^{-2}	1.18×10^{-2}
砷（mg/L）		2.2×10^{-4}	2.8×10^{-4}L	2.3×10^{-4}L	1.6×10^{-4}	2.2×10^{-4}	1.5×10^{-4}	4.7×10^{-4}L	6.1×10^{-4}L	6.2×10^{-4}L
钙（mg/L）		13	12	12	8	7	8	25	24	24
镁（mg/L）		3L	3L	3L	4	4	4	3L	3L	3L
钠（mg/L）		4.5	4.5	4.51	0.83	0.82	0.84	0.41	0.41	0.41
钾（mg/L）		2.02	2.03	2.03	0.07	0.08	0.08	0.32	0.32	0.32
碱度（mg/L）	碳酸根（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	碳酸氢根（mg/L）	35.2	36	36.4	52.3	52	50.5	97.1	55.1	53.5
Cl^-（mg/L）		5.97	6.49	6.10	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L
SO_4^{2-}（mg/L）		0.702	0.726	0.739	1.00	0.993	1.02	97.1	55.1	53.5
备 注		1.采样方式：瞬时采样； 2.采样方法依据：HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范； 3.“检出限+L”表示检测结果小于方法检出限。								

注：“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限。

表 4.3.5-3　地下水水质补充监测结果表　单位：mg/L、总大肠菌群 CFU/100mL、细菌总数 CFU/mL

检测点位 采样时间 / 检测项目	补W1：主井工业场地北侧下游			补W2：辅助工业场地矿井水处理站东侧水井		
	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25
pH（无量纲）	7.4	7.3	7.3	7.3	7.4	7.6
总硬度（mg/L）	348	352	349	38	37	33
溶解性总固体（mg/L）	712	707	716	47	48	49
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.06	0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
氨氮（mg/L）	0.367	0.328	0.422	0.025L	0.025L	0.025L
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
菌落总数（CFU/mL）	52	84	77	59	51	39
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.024	0.025	0.023	0.003L	0.003L	0.003L
硝酸盐氮（mg/L）	0.07	0.08	0.06	1.05	1.09	1.02
氟化物（mg/L）	0.17	0.16	0.17	0.05L	0.05L	0.05L
汞（mg/L）	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L

注：“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限。

续表 4.3.5-4　　地下水水质补充监测结果表　单位：mg/L、总大肠菌群 CFU/100mL、细菌总数 CFU/mL

检测点位/采样时间 检测项目（单位）		补W1：主井工业场地北侧下游			补W2：辅助工业场地矿井水处理站东侧水井		
		2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25	2025.08.25
铬（六价）（mg/L）		0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总铬（mg/L）		1.38×10^{-3}	9.1×10^{-4}	8.6×10^{-4}	3.9×10^{-4}	3.3×10^{-4}	3.4×10^{-4}
铅（mg/L）		1.6×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.7×10^{-5}	1.6×10^{-4}	1.8×10^{-4}	2.2×10^{-4}
镉（mg/L）		5×10^{-5}L	5×10^{-5}L	5×10^{-5}L	5×10^{-5}L	5×10^{-5}L	5×10^{-5}L
锌（mg/L）		8.8×10^{-4}	1.00×10^{-3}	9.9×10^{-4}	4.41×10^{-3}	4.51×10^{-3}	4.78×10^{-3}
砷（mg/L）		7.6×10^{-4}	7.4×10^{-4}L	7.7×10^{-4}L	4.1×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.6×10^{-4}
钙（mg/L）		128	120	127	8	8	7
镁（mg/L）		11	10	10	4	4	4
钠（mg/L）		112	113	114	1.3	1.29	1.3
钾（mg/L）		6.98	6.88	6.94	0.17	0.17	0.18
碱度（mg/L）	碳酸根（mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	碳酸氢根（mg/L）	466	465	463.4	46.3	45.3	40
Cl^-（mg/L）		9.62	9.63	9.65	1.89	2.08	2.06
SO_4^{2-}（mg/L）		162	158	158	2.60	2.71	2.70

（5）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

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

③评价结果统计分析

采用单项水质参数标准指数对地下水水质监测结果进行统计分析。

表 4.3.5-5　　监测结果统计分析表　单位：mg/L

项目	标准值	W1：主井工业场地西侧		W2：小阿舍村水井		W3：工业场地下游打井		补W1：主井工业场地北侧下游		补W2：辅助工业场地矿井水处理站东侧水井	
		极值	达标分析	极值	达标分析	极值	达标分析	极值	达标分析	极值	达标分析
pH（无量纲）	6.5～8.5	7.6-7.8	达标	7.5-7.7	达标	7.4-7.8	达标	7.4-7.8	达标	7.4-7.6	达标
总硬度	450	36	达标	38	达标	67	达标	352	达标	38	达标
溶解性总固体	1000	70	达标	59	达标	94	达标	716	达标	49	达标
铁	0.3	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标
锰	0.1	0.01L	达标	0.01L	达标	0.01L	达标	0.06	达标	0.01L	达标
氨氮	0.5	0.065	达标	0.025L	达标	0.025L	达标	0.422	达标	0.025L	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）	3.0	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
菌落总数（CFU/mL）	100	63	达标	85	达标	47	达标	84	达标	69	达标
亚硝酸盐	1.0	0.003L	达标	0.003L	达标	0.003L	达标	0.025	达标	0.003L	达标
硝酸盐	20.0	5.91	达标	0.42	达标	0.95	达标	0.08	达标	1.09	达标
氟化物	1.0	0.05L	达标	0.05L	达标	0.05L	达标	0.17	达标	0.05L	达标
汞	0.001	4×10^{-5}	达标	4×10^{-5}	达标	4×10^{-5}	达标	4×10^{-5}	达标	4×10^{-5}	达标
六价铬	0.05	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标
总铬	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	1.38×10^{-3}	/	3.9×10^{-4}	/

铅	0.01	2.8×10^{-4}	达标	2.2×10^{-4}	达标	6.2×10^{-5} L	达标	2.2×10^{-4}	达标	2.2×10^{-4}	达标
镉	0.005	3.3×10^{-4}L	达标	1.2×10^{-4}L	达标	3.6×10^{-4} L	达标	5×10^{-5}	达标	5×10^{-5}	达标
锌	1.0	1.32×10^{-2}	达标	4.65×10^{-3}	达标	1.19×10^{-2}	达标	1×10^{-3}	达标	4.78×10^{-3}	达标
砷	0.01	3.3×10^{-4}L	达标	1.2×10^{-4}	达标	3.6×10^{-4} L	达标	7.7×10^{-4}	达标	4.1×10^{-4}	达标
钙	/	13	/	8	/	25	/	128	/	8	/
镁	/	3L	/	4	/	3L	/	11	/	4	/
钠	200	4.51	达标	0.84	达标	0.41	达标	114	达标	1.3	达标
钾	/	2.03	/	0.08	/	0.32	/	6.98	/	0.18	/
碳酸根	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
碳酸氢根	/	36.4	/	52.3	/	97.1	/	466	/	46.3	/
Cl^-	/	6.49	/	0.007L	/	0.007L	/	9.65	/	2.08	/
SO_4^{2-}	/	0.739	/	1.02	/	1.67	/	162	/	2.71	/

龙拢五个地下水监测点监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

（6）地下水化学类型

各监测点主要离子浓度及水化学类型计算结果如表 4.3.5-6 所示：

表 4.3.5-6 地下水水化学类型判定

监测项目		W1：主井工业场地西侧			W2：小阿舍村水井			W3：工业场地下游打井			补 W1：主井工业场地北侧下游			补 W2：辅助工业场地矿井水处理站东侧水井		
		mg/L	mmol/L	mmol/L(%)	mg/L	mmol/L	mmol/L (%)	mg/L	mmol/L	mmol/L (%)	mg/L	mmol/L	mmol/L (%)	mg/L	mmol/L	mmol/L (%)
阳离子	K^+	2.03	0.0521	36%	0.08	0.0020	9.51%	0.32	0.0082	3.35%	6.98	0.1790	58.40%	0.18	0.0046	14.29%
	Na^+	4.51	0.1961		0.84	0.0365		0.41	0.0178		114	4.9565		1.3	0.0565	
	Ca^{2+}	13	0.3250	47%	8	0.2000	49.36%	25	0.6250	80.54%	128	3.2000	36.39%	8	0.2000	46.75%
	Mg^{2+}	3	0.1250	18%	4	0.1667	41.13%	3	0.1250	16.11%	11	0.4583	5.21%	4	0.1667	38.96%
	合计		0.6981	100%		0.4052	100%		0.7760	100%	259.98	8.7938	100%	13.48	0.4278	100%
阴离子	Cl^-	6.49	0.1831	23%	0.007	0.0002	0.04%	0.007	0.0002	0.02%	9.56	0.2697	3.59%	2.08	0.0587	9.20%
	SO_4^{2-}	0.739	0.0077	1%	1.02	0.0106	1.90%	1.69	0.0176	1.73%	162	1.6861	22.47%	2.71	0.0282	4.42%
	HCO_3^-	50	0.5952	76%	46	0.5476	98.06%	84	0.9999	98.25%	466	5.5470	73.93%	46.3	0.5511	86.38%
	CO_3^{2-}	/		/	/		/	/		/						
	合计	66.17	0.7859	100%	66.25	0.5584	100%	98.78	1.0177	100%	637.56	7.5027	100%	51.09	0.6380	100%
地下水化学类型		HCO_3^{2-}-Ca^{2+}			HCO_3^{2-}-Ca^{2+}			HCO_3^{2-}-Ca^{2+}			HCO_3^{2-}-K^+-Na^+			HCO_3^{2-}-Ca^{2+}		

表 4.3.5-7 八大阴阳离子平衡计算表

溶解性总固体（mg/L）	W1：主井工业场地西侧	W2：小阿舍村水井	W3：工业场地下游打井	补 W1：主井工业场地北侧下游	补 W2：辅助工业场地矿井水处理站东侧水井
推算硬度	42.5000	36.6667	75.0000	365.8333	36.6667
推算溶解性总固体	28.7690	13.9470	30.4270	431.5400	18.2700
钠离子（mg/L）	4.51	0.84	0.41	114	1.3
镁离子（mg/L）	3	4	3	11	4
钾离子（mg/L）	2.03	0.08	0.32	6.98	0.18
钙离子（mg/L）	12	8	25	128	8
阳离子摩尔浓度	1.0981	0.7719	1.5260	12.4522	0.7945
重碳酸根（mg/L）	49	46	84	466	46.3
碳酸根（mg/L）	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
硫酸根离子（硫酸盐）（mg/L）	0.739	1.02	1.69	162	2.71
氯离子（氯化物）（mg/L）	6.49	0.007	0.007	9.56	2.08
阴离子摩尔浓度	1.0015	0.7755	1.4125	11.2836	0.8741
E	4.603041054	-0.235173012	3.865137415	4.923038574	-4.770396564

4.3.6 地表水环境质量现状

4.3.6.1 区域地表水质量现状

根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），本区段的纳污水体私庄河属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，规划水平年水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

本规划矿区所涉及的地表水监测断面共有 2 个，分别为阿岗水库中坝和喜旧溪长底大桥段面。阿岗水库中坝监测断面位于矿区外东侧 14.8km，喜旧溪长底大桥段面位于矿区外东侧 46.6km。

根据曲靖市生态环境局公布的 2022 年~2025 年各月地表水环境质量，2022 年 7 月~2025 年 7 月喜旧溪长底大桥段均可满足III类水质标准，区域水环境达标。从监测结果看，喜旧溪水质近三年来在Ⅰ～III类之间波动。

表 4.3.6-1　　区域地表水环境质量现状

监测时间	断面名称	断面性质	所在河流	水功能类别	水质类别	水质状况
2022 年 7 月	长底大桥	国控	喜旧溪	III	II	优
2022 年 8 月				III	II	优
2022 年 9 月				III	II	优
2022 年 10 月				III	II	优
2022 年 11 月				III	II	优
2022 年 12 月				III	II	优
2023 年 1 月				III	无	无
2023 年 2 月				III	II	优
2023 年 3 月				III	II	优
2023 年 4 月				III	II	优
2023 年 5 月				III	II	优
2023 年 6 月				III	II	优
2023 年 7 月				III	II	优
2023 年 8 月				III	II	优
2023 年 9 月				III	II	优
2023 年 10 月				III	II	优
2023 年 11 月				III	II	优
2023 年 12 月				III	II	优
2024 年 1 月				III	I	优
2024 年 2 月				III	I	优
2024 年 3 月				III	I	优

2024 年 4 月				Ⅲ	Ⅰ	优
2024 年 5 月				Ⅲ	Ⅰ	优
2024 年 6 月				Ⅲ	Ⅰ	优
2024 年 7 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2024 年 8 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2024 年 9 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2024 年 10 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2024 年 11 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2024 年 12 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 1 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 2 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 3 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 4 月				Ⅲ	Ⅲ	良好
2025 年 5 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 6 月				Ⅲ	Ⅱ	优
2025 年 7 月				Ⅲ	Ⅱ	优



注：图中水质类别“1、2、3”分别对应水质类别“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ”。“0”代表未公布该月监测结果。

图 4.3.6-1　区域地表水（喜旧溪长底大桥断面）环境质量现状变化趋势图

自 2021 年 1 月起云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站新增省控监测断面——阿岗水库坝中。从监测结果看，2022 年 7 月~2025 年 7 月阿岗水库坝中断面均可满足Ⅲ类水质标准，水质保持在Ⅰ~Ⅲ类水之间。

表 4.3.6-2　　区域地表水环境质量现状（阿岗水库坝中断面）

断面名称	断面性质	所在河流	监测时间	水功能类别	水质类别	水质状况
阿岗水库坝中	省控	篆长河	2022 年 7 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2022 年 8 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2022 年 9 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2022 年 10 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2022 年 11 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2022 年 12 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2023 年 1 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 2 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2023 年 3 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2023 年 4 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2023 年 5 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 6 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 7 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 8 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 9 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 10 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 11 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2023 年 12 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2024 年 1 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2024 年 2 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 3 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2024 年 4 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 5 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 6 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 7 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2024 年 8 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 9 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2024 年 10 月	Ⅲ	Ⅲ类	良好
			2024 年 11 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2024 年 12 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2025 年 1 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2025 年 2 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2025 年 3 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2025 年 4 月	Ⅲ	Ⅰ类	优
			2025 年 5 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2025 年 6 月	Ⅲ	Ⅱ类	优
			2025 年 7 月	Ⅲ	Ⅱ类	优



注：图中水质类别“1、2、3”分别对应水质类别“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ”。“0”代表未公布该月监测结果。

图 4.3.6-2　　区域地表水（阿岗水库坝中断面）环境质量现状变化趋势图

4.3.6.2 地表水现状监测

(1)污染源调查

本项目纳污河流为工业场地北侧的大舍河，根据调查，本矿上游煤矿有污水外排。大舍河现状主要污染源为沿河煤矿排水、生活污水、生活垃圾以及本矿排放的地面生活生产污水和矿井水。

(2)现状监测

监测布点：评价共设置了 2 个监测断面。建设单位委托云南中科公司于 2025 年 5 月 19 日~21 日对项目区地表水体进行了为期 3 天的监测，监测期间，现龙拢煤矿正常生产。

（3）监测项目

水温、pH、SS、CODcr、BOD5、DO、氨氮、总磷、氟化物、石油类、硫化物、铁、锰、砷、铅、锌、铊、总镉、总铬、六价铬、汞、粪大肠菌群，同时需记录河道水面宽度、水深、流量和流速。

（4）监测时间

采样 3 天，每天每个断面采集一个混合水样。

（5）监测及分析方法

按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ/T91.2-2022）进行。

（6）监测结果统计

地表水水质检测结果见表 4.3.6-3。

（7）监测点代表性分析

经查阅资料和现场调查，项目区设计的地表水体即为工业场地外的大舍河，具有唯一性。本次评价在大舍河布设断面进行监测，具有代表性。

（8）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

$$S_{pH,j}=(7.0-pH_j)/(7.0-pH_{sd}) \qquad pHj\leq 7.0$$
$$S_{pH,j}=(pH_j-7.0)/(pH_{su}-7.0) \qquad pHj>7.0$$

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。

C、溶解氧 DO，计算模式为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j\leq DO_f \qquad (D.2)$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j>DO_f \qquad (D.3)$$

式中：$S_{DO,j}$——DO 的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——DO 溶解氧实测浓度（mg/L）；

DO_f——相应水温和气象条件下的饱和溶解氧浓度值（mg/L），对于河流 $DO_f=468/(31.6+T)$，T 为水温；

DO_s——溶解氧的评价标准限值（mg/L）。

② 评价依据

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

① 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，低于检出限的统计值以检出限计。评价结果见表 4.3.6-4。

（9）地表水环境质量现状评价

大舍河所有监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准，地表水环境质量较好。经调查了解，龙拢煤矿原有工程已经办理排污登记回执。

表 4.3.6-3　　地表水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L）

监测点	监测时间	监测项目										
		pH	水温	DO	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	锌	氟化物	砷	汞
煤矿主工业场地外大舍河上游200m	2025.4.30	7.5	18.6	5.3	12	3.9	0.410	0.07	1.3×10^{-2}L	0.28	2.89×10^{-3}	4×10^{-5}L
	2025.5.1	7.4	18.1	5.2	14	3.8	0.376	0.08	1.44×10^{-2}L	0.27	4.29×10^{-3}	4×10^{-5}L
	2025.5.2	7.5	18.3	5.2	12	3.9	0.466	0.07	1.99×10^{-2}L	0.28	4.46×10^{-3}	4×10^{-5}L

续表 4.3.6-3　　地表水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L）

监测点	监测时间	监测项目									
		镉	六价铬	铅	总铬	石油类	硫化物	铁	锰	悬浮物	粪大肠菌群
煤矿主工业场地外大舍河上游200m	2025.4.30	7×10^{-5}	0.004L	9×10^{-5}	9.4×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	6	1.1×10^{2}
	2025.5.1	1.8×10^{-4}	0.004L	9×10^{-5}	8.3×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	7	80
	2025.5.2	8×10^{-5}	0.004L	9×10^{-5}	9.2×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	5	70

表 4.3.6-4　　地表水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L）

监测点	监测时间	监测项目										
		pH	水温	DO	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	锌	氟化物	砷	汞
辅助工业场地下游大舍河 2500m	2025.4.30	7.9	18.1	5.8	7	2.1	0.608	0.21	7.11×10^{-2}L	0.35	3.66×10^{-3}	4×10^{-5}L
	2025.5.1	7.7	18.4	5.9	6	2.0	0.614	0.21	8.46×10^{-2}L	0.35	2.93×10^{-3}	4×10^{-5}L
	2025.5.2	7.7	17.9	5.7	7	2.0	0.577	0.21	8.47×10^{-2}L	0.34	3.21×10^{-3}	4×10^{-5}L

续表 4.3.6-4　　地表水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L）

监测点	监测时间	监测项目									
		镉	六价铬	铅	总铬	石油类	硫化物	铁	锰	悬浮物	粪大肠菌群
辅助工业场地下游大舍河 2500m	2025.4.30	2.7×10^{-5}	0.004L	1.4×10^{-4}	5.4×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	5	80
	2025.5.1	5×10^{-5}	0.004L	1.8×10^{-4}	1.22×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	4	1.1×10^{2}
	2025.5.2	1.4×10^{-4}	0.004L	1.8×10^{-4}	1.04×10^{-4}	0.01L	0.01L	0.03L	0.01L	5	1.1×10^{2}

表 4.3.6-5　　地表水水质评价结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

评价数据	监测项目									
	pH	DO	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	锌	氟化物	砷	汞
标准值	**6~9**	**5**	**20**	**4**	**1.0**	**0.2**	**1.0**	**1.0**	**0.05**	**0.0001**
煤矿主工业场地上游大舍河上游 200m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
辅助工业场地下游大舍河 2500m	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续表 4.3.6-6　　地表水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

评价数据	监测项目									
	镉	六价铬	铅	总铬	石油类	硫化物	铁	锰	悬浮物	粪大肠菌群
标准值	**0.005**	**0.05**	**0.05**	**/**	**0.05**	**0.2**	**0.3**	**0.1**	**/**	**10000**
煤矿主工业场地上游大舍河上游 200m	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	达标	/	达标
辅助工业场地下游大舍河	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	达标	/	达标

2500m										

4.3.7 环境空气质量现状

4.3.7.1 区域环境空气质量现状

根据《曲靖市环境质量年报》（2024 年），曲靖市 2024 年环境空气质量中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度、CO_{24h} 平均第 95 百分位数浓度、O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域为环境空气质量达标区。由图 3.3.1-1～3 可知，2020 年至 2024 年各监测项目监测浓度值变化较小，相对稳定。2020 年至 2024 年师宗县环境空气质量监测值情况见下表。

表 4.3.7-1　　2020 年至 2024 年师宗县环境空气质量情况　单位：d

时间	有效监测总天数	无效监测总天数	空气质量指数类别		首要污染物出现天数		
			优	良	$PM_{2.5}$	O_3	PM_{10}
2020 年	361	5	306	55	10	31	15
2021 年	359	6	286	73	12	26	37
2022 年	360	5	286	74	9	54	14
2023 年	356	9	275	80	15	60	7
2024 年	363	3	295	68	5	61	2

表 4.3.7-2　　2020 年至 2024 年师宗县空气首要污染物监测浓度变化趋势

时段	有效天数	无效天数	监测值	SO_2 日均	NO_2 日均	PM_{10} 日均	CO 日均	O_3 小时平均	O_3 8 小时平均	$PM_{2.5}$ 日均
				μg /m³	μg /m³	μg /m³	mg /m³	μg /m³	μg /m³	μg /m³
2020 年	361	5	最小	3	5	11	0.5	16	14	5
			最大	22	32	88	1.9	150	137	62
2021 年	359	6	最小	3	4	11	0.4	0.7	19	5
			最大	18	29	109	2	157	150	57
2022 年	360	5	最小	4	6	11	0.4	21	15	6
			最大	19	25	96	1.5	146	145	53
2023 年	356	9	最小	4	5	11	0.3	11	7	5
			最大	19	27	91	1.5	176	162	61
2024 年	363	3	最小	6	5	11	0.5	16	13	6
			最大	24	24	75	1.5	157	146	51

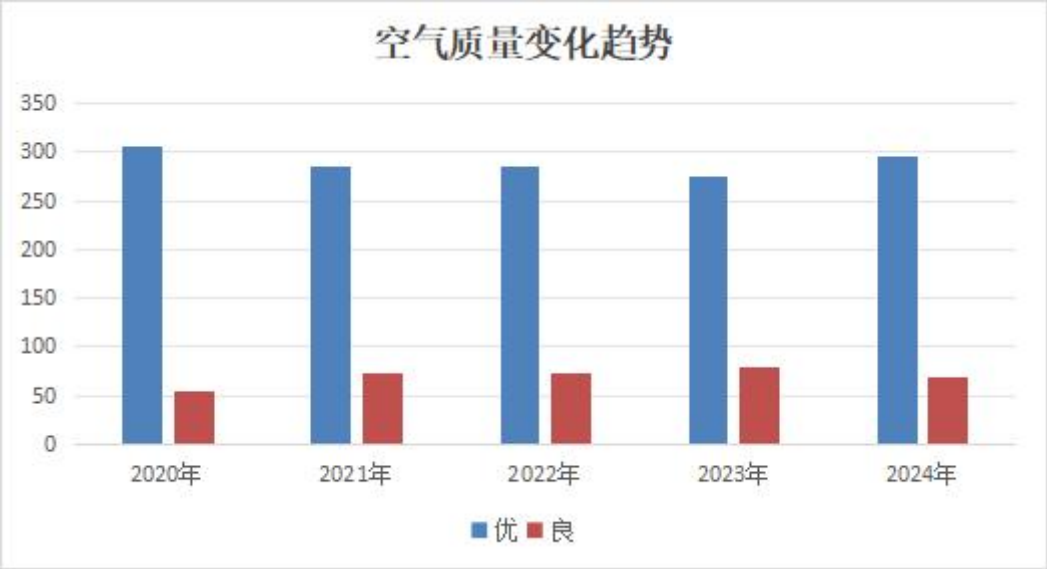


图 4.3.7-1　　2020 年至 2024 年师宗县空气质量变化趋势图

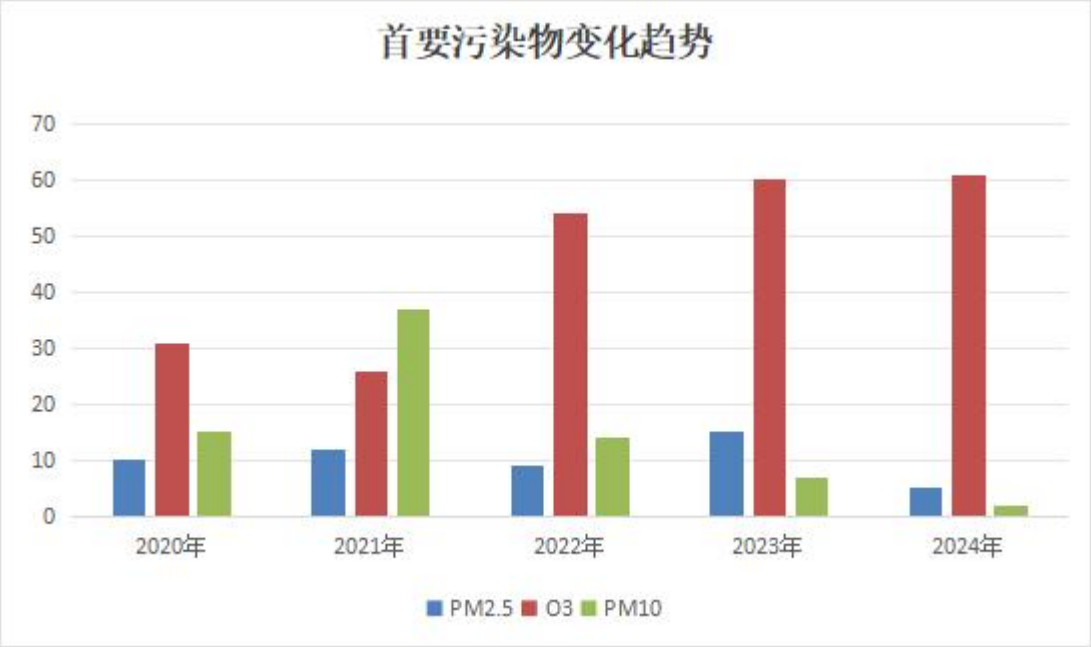
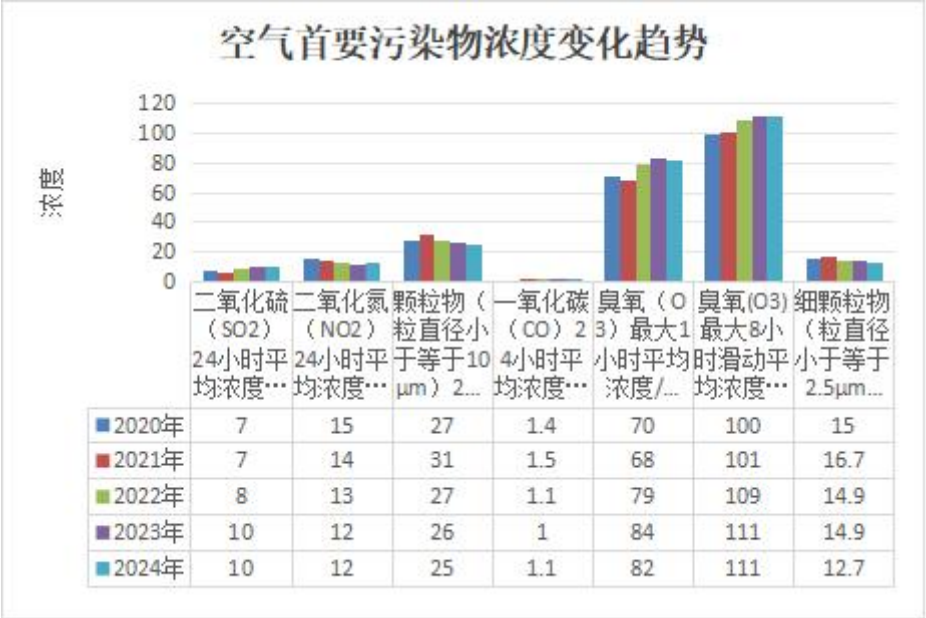


图 4.3.7-2　　2020 年至 2024 年师宗县环境空气首要污染物变化趋势图



	二氧化硫（SO2）24小时平均浓度…	二氧化氮（NO2）24小时平均浓度…	颗粒物（粒直径小于等于10μm）2…	一氧化碳（CO）24小时平均浓度…	臭氧（O3）最大1小时平均浓度/…	臭氧(O3)最大8小时滑动平均浓度…	细颗粒物（粒直径小于等于2.5μm…
2020年	7	15	27	1.4	70	100	15
2021年	7	14	31	1.5	68	101	16.7
2022年	8	13	27	1.1	79	109	14.9
2023年	10	12	26	1	84	111	14.9
2024年	10	12	25	1.1	82	111	12.7

注：单位μg/m^3

图 4.3.7-3　2020 年至 2024 年师宗县首要污染物监测浓度变化趋势图

4.3.7.2 环境空气质量现状监测

建设单位于 2025 年 5 月 12 日～5 月 18 日委托云南中科公司对龙拢煤矿进行了为期 7 天的环境空气质量现状监测，设置 3 个监测点，分别为煤矿辅助工业场地上风向以及下风向小阿舍村。现状监测期间，煤矿处于正常生产状态。

（1）环境监测

监测点位：煤矿辅助工业场地上风向（A1）、下风向小阿舍村（A2）。

监测项目：TSP、PM_{10}

监测频次：连续 7 天，有效监测天数 7 天。

监测方法：按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》有关规定执行。

（2）监测点代表性分析

A1 靠近煤矿辅助工业场地上风向；A2 位于小阿舍村，位于矿区下风向。经现场调查，龙拢煤矿所处区域属于山区，当地工业不发达，无大型工业大气污染源。A1 点大气环境状况与主工业场地环境空气状况基本一致。A2 点位于小阿舍村临近辅助工业场地，与主工业场地北侧的大舍村环境空气状况基本一致。故以上监测点既可反映区域环境空气质量状况，又可反映出工业场地上下风向污染物浓度情况，

较具有代表性。

（3）环境空气质量现状评价

采用单因子指数法进行环境空气质量现状评价。

$$P_i=C_i/S_i$$

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。

环境空气质量现状监测结果详见表 4.3.7-3。

表 4.3.7-3　　环境空气现状监测结果　　单位：μg/m³

监测点位	日 期	污染物							
		TSP	环境标准	占标率（%）	达标分析	PM_{10}	环境标准	占标率（%）	达标分析
A1：煤矿辅助工业场地上风向	2025/05/12	112	300	37.33	达标	65	150	43.33	达标
	2025/05/13	107		35.66	达标	56		37.33	达标
	2025/05/14	111		37.00	达标	60		40.00	达标
	2025/05/15	120		40.00	达标	61		40.66	达标
	2025/05/16	106		35.33	达标	63		42.00	达标
	2025/05/17	108		36.00	达标	62		41.33	达标
	2025/05/18	101		33.66	达标	60		40.00	达标
A2：下风向小阿舍村	2025/05/12	113		37.66	达标	65		43.33	达标
	2025/05/13	105		35.00	达标	61		40.66	达标
	2025/05/14	114		38.00	达标	60		40.00	达标
	2025/05/15	109		36.33	达标	57		38.00	达标
	2025/05/16	112		37.33	达标	65		43.00	达标
	2025/05/17	100		30.00	达标	58		38.66	达标
	2025/05/18	117		39.00	达标	69		46.00	达标

根据以上现状监测数据统计分析可见：各监测点中污染物 TSP、PM_{10} 日平均浓度标准指数均小于 1，未出现超标，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，煤矿周边环境空气有一定的环境容量。

4.3.8 声环境质量现状

为掌握龙拢煤矿所在区域声环境质量现状，建设单位委托云南中科公司于 2025

年 5 月 12 日～13 日对煤矿附近村庄进行了声环境质量监测。该次监测期间，煤矿处于正常生产状态。

（1）现状监测

监测因子：等效连续 A 声级

监测点设置：N1 点布置于主工业场地北面大舍村，N2 点布置于辅助工业场地东面小阿舍村，N3 点布置于主工业场地中部，N4 点布置于辅助工业场地东，N5 点布置于辅助工业场地南，N6 点布置于辅助工业场地西，N7 点布置于辅助工业场地北，共 7 个监测点。

据导则要求，布点应覆盖整个评价范围，包括厂界(或场界、边界)和敏感目标。本次监测在各工业场地及周边敏感点均已布设监测点，所以，本项目监测点位置合理，较具有代表性。

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《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》。

（2）监测结果统计

声环境现状监测结果统计分析见表 4.3.8-1。

表 4.3.8-1　　声环境现状监测结果统计分析表

监测点	监测时间	Leq dB(A)		标准值 dB(A)	达标情况
		5 月 12 日	5 月 13 日		
N1 大舍村	昼间	50	51	60	达标
	夜间	45	43	50	达标
N2 小阿舍村	昼间	51	52	60	达标
	夜间	44	42	50	达标
N3 主工业场地中部	昼间	52	41	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N4 辅助工业场地东	昼间	52	52	60	达标
	夜间	53	45	50	达标
N5 辅助工业场地南	昼间	51	52	60	达标
	夜间	45	43	50	达标
N6 辅助工业场地西	昼间	52	54	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N7 辅助工业场地北	昼间	53	52	60	达标
	夜间	46	45	50	达标

（3）现状评价结果

由监测结果可知，本项目主工业场地及辅助工业场地厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。大舍村及小阿舍村受影响均较小，预测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4.3.9 土壤环境质量现状

全县土壤分 8 个土类，l3 个亚类、32 个土属、64 个土种。8 个土类分别为：赤红壤、红壤、黄棕壤、水稻土、紫色土、石灰土、黄壤和草甸土。

评价区内主要的土壤类型为红壤，少量水稻土。红壤主要分布在海拔 1300～2300m 该类土壤风化作用、淋溶作用强烈，酸性，质地沾重，自然植被下养分丰富，自然植被破坏后，土壤侵蚀程度深，养分流失快，耕地的保水保肥能力弱，有效磷缺乏，肥力不高。

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。

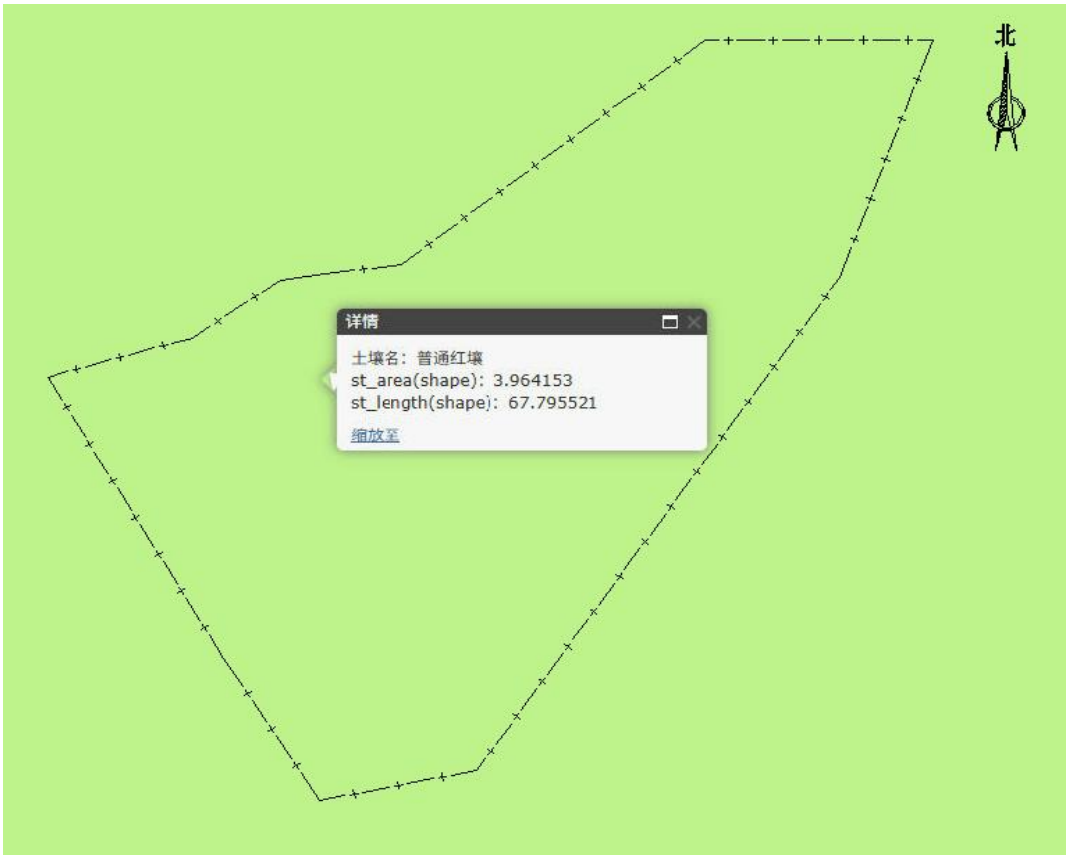


图4.3.9-1 土壤类型图

掌握项目区土壤环境质量现状，建设单位委托云南中科公司于 2025 年 5 月 12 日对项目区土壤进行取样检测，布置了 9 个监测点。检测情况如下。

1、检测布点

（1）工业场地监测布点

S1：主工业场地原矸石场

S2：辅助工业场地储煤场、矸石场下游

S3：水处理站外

S4：现储煤大棚南

其中，S1 点、S2 点、S3 点取柱状样，其他取表层样。

以上监测点属于土壤污染型现状监测，满足土壤污染型二级评价要求。

（2）矿区土壤环境监测布点

S5：矿井水处理站东侧耕地

S6：拟建职工公寓南侧耕地

S7：一号风井耕地

S8：主工业场地以东 400m 耕地

S9：主工业场地以南 200m 耕地

以上监测点属于土壤生态影响型现状监测，满足生态影响型三级评价要求。

（3）监测点代表性分析

S1、S2 点布置于原有工程矸石转运场占地范围内，属于建设用地，主要布设目的为监测矸石淋滤液、含煤粉尘及其他生产活动对工业场地土壤的影响。S3 点布设于目前正在使用的矿井水处理站周边，属于建设用地，主要布设目的为监测拟选厂址土壤质量背景状况。S4 点布设于辅助工业场地办公生活区下方的耕地，主要布设目的为监测煤矿生产生活活动对工业场地内土壤的影响。S5、S6、S7、S8、S9 点布设于工业场地周边及矿区内的耕地，主要目的为掌握工业场地周边及矿区土壤环境质量状况，为今后调查煤矿运营对周边土壤环境影响程度提供参照值。本次监测布点均满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中土壤环境质量现状监测要求，较具有代表性。

2、检测因子

S1、S2、S3 点位检测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2008）中表 1 的 45 项基本因子及 pH、全盐量，共 47 项。

S4、S5、S6、S7、S8、S9 检测《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中 8 项基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、全盐量，共 10 项。

3、检测时间和频次

各点监测点采样 1 次。

4、检测结果评价

检测结果表明，煤矿工业场地及附近耕地土壤环境整体较好，低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中的工业用地标准风险筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土地标准要求。

S1 点位浅层属于轻度酸化，其原因是 S1 位置为以往的矸石堆放场地，且在原地面堆放无防渗措施，矸石中的硫化物被氧化，流入浅部土壤导致土壤轻度酸化。

表 4.3.9-1　　S1 点位土壤监测及评价结果一览表　单位：mg/kg，pH 无量纲

点 位	1#点位			风险筛选值	风险管制值	评价结果
采样日期	2025.5.13					
项目	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m			
pH（无量纲）	4.58	4.77	5.68	—	—	轻度酸化
砷	11.2	11.9	1.10	60	140	低于风险筛选值
镉	0.19	0.13	0.20	65	172	低于风险筛选值
六价铬	未检出	未检出	1.8	5.7	78	低于风险筛选值
铜	126	121	143	18000	36000	低于风险筛选值
铅	24	27	17	800	2500	低于风险筛选值
汞	0.164	0.189	0.108	38	82	低于风险筛选值
镍	21	19	30	900	2000	低于风险筛选值
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	低于风险筛选值
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10	低于风险筛选值
氯甲烷	0.0029	0.0036	0.0053	37	120	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	低于风险筛选值
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	低于风险筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	低于风险筛选值
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	低于风险筛选值
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	低于风险筛选值
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	低于风险筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	低于风险筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	低于风险筛选值
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	低于风险筛选值
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	低于风险筛选值
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	低于风险筛选值
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	低于风险筛选值
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	低于风险筛选值
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	低于风险筛选值

苯	未检出	未检出	未检出	4	40	低于风险筛选值
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	低于风险筛选值
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	低于风险筛选值
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	低于风险筛选值
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	低于风险筛选值
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	低于风险筛选值
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	低于风险筛选值
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	低于风险筛选值
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	低于风险筛选值
硝基苯	未检出	未检出	未检出	76	760	低于风险筛选值
苯胺	未检出	未检出	未检出	260	663	低于风险筛选值
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	低于风险筛选值
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500	低于风险筛选值
䓛	未检出	未检出	未检出	1293	12900	低于风险筛选值
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	低于风险筛选值

表 4.3.9-2　　S2 点位土壤监测及评价结果一览表　单位：mg/kg，pH 无量纲

点　位	2#点位			风险筛选值	风险管制值	评价结果
采样日期	2025.5.13					
项目	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m			
pH（无量纲）	5.5	5.51	5.51	—	—	无酸碱化
砷	5.56	4.14	7.52	60	140	低于风险筛选值
镉	0.44	0.09	0.1	65	172	低于风险筛选值
六价铬	未检出	未检出	1.3	5.7	78	低于风险筛选值
铜	156	178	204	18000	36000	低于风险筛选值
铅	21	28	23	800	2500	低于风险筛选值

汞	0.089	0.063	0516	38	82	低于风险筛选值
镍	66	71	22	900	2000	低于风险筛选值
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	低于风险筛选值
氯仿	未检出	0.0023	0.0035	0.9	10	低于风险筛选值
氯甲烷	0.0017	0.0029	0.0047	37	120	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	低于风险筛选值
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	低于风险筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	低于风险筛选值
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	低于风险筛选值
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	低于风险筛选值
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	低于风险筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	低于风险筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	低于风险筛选值
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	低于风险筛选值
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	低于风险筛选值
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	低于风险筛选值
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	低于风险筛选值
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	低于风险筛选值
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	低于风险筛选值
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	低于风险筛选值
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	低于风险筛选值
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	低于风险筛选值
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	低于风险筛选值
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	低于风险筛选值
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	低于风险筛选值
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	低于风险筛选值
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	低于风险筛选值
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	低于风险筛选值
硝基苯	未检出	未检出	未检出	76	760	低于风险筛选值

苯胺	未检出	未检出	未检出	260	663	低于风险筛选值
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	低于风险筛选值
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500	低于风险筛选值
䓛	未检出	未检出	未检出	1293	12900	低于风险筛选值
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	低于风险筛选值

表 4.3.9-3　　S3 点位土壤监测及评价结果一览表　单位：mg/kg，pH 无量纲

点 位	3#点位			风险筛选值	风险管制值	评价结果
采样日期	2025.5.13					
项目	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m			
pH（无量纲）	5.60	5.51	5.43	—	—	无酸碱化
砷	3.40	2.02	2.10	60	140	低于风险筛选值
镉	0.47	0.11	0.17	65	172	低于风险筛选值
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7	78	低于风险筛选值
铜	147	165	164	18000	36000	低于风险筛选值
铅	21	23	23	800	2500	低于风险筛选值
汞	0.119	0.063	0.056	38	82	低于风险筛选值
镍	65	79	92	900	2000	低于风险筛选值
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36	低于风险筛选值
氯仿	0.0018	未检出	0.0015	0.9	10	低于风险筛选值
氯甲烷	0.0050	0.0033	0.0027	37	120	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100	低于风险筛选值
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21	低于风险筛选值
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200	低于风险筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	2000	低于风险筛选值
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163	低于风险筛选值

二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000	低于风险筛选值
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47	低于风险筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100	低于风险筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50	低于风险筛选值
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183	低于风险筛选值
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840	低于风险筛选值
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15	低于风险筛选值
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20	低于风险筛选值
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5	低于风险筛选值
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	低于风险筛选值
苯	未检出	未检出	未检出	4	40	低于风险筛选值
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000	低于风险筛选值
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560	低于风险筛选值
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200	低于风险筛选值
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280	低于风险筛选值
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290	低于风险筛选值
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200	低于风险筛选值
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570	低于风险筛选值
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640	低于风险筛选值
硝基苯	未检出	未检出	未检出	76	760	低于风险筛选值
苯胺	未检出	未检出	未检出	260	663	低于风险筛选值
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500	低于风险筛选值
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500	低于风险筛选值
䓛	未检出	未检出	未检出	1293	12900	低于风险筛选值
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15	低于风险筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	151	低于风险筛选值
萘	未检出	未检出	未检出	70	700	低于风险筛选值

表 4.3.9-4　　S4、S5、S6、S7、S8、S9 点位土壤监测及评价结果一览表

项目 / 点位/深度		pH（无量纲）	砷（mg/kg）	镉（mg/kg）	六价铬（mg/kg）	铜（mg/kg）	铅（mg/kg）	汞（mg/kg）	镍（mg/kg）	阳离子交换量（cmol+/kg）
S4 表层样	0~20cm	5.47	12.8	0.19	未检出	139	35	0.124	69	3.4
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—
S5 表层样	0~20cm	6.20	2.57	0.57	未检出	146	26	0.1	77	15.8
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—
S6 表层样	0~20cm	5.59	8.42	0.53	未检出	123	28	0.322	26	2.7
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—
S7 表层样	0~20cm	5.19	2.64	0.02	未检出	163	24	0.10	67	3.4
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—
S8 表层样	0~20cm	4.88	4.40	0.15	未检出	194	29	0.067	90	15.8
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—
S9 表层样	0~20cm	5.70	6.10	0.42	未检出	176	20	0.066	70	2.7
筛选值		—	60	65	5.7	8000	800	38	900	—
管制值		—	140	172	78	36000	2500	82	2000	—
评价结果		无酸碱化	低于风险筛选值							—

表 4.3.9-5　　土壤理化特性调查表

点号		S1：主工业场地原矸石场	S2：辅助工业场地储煤场、矸石	S3：水处理站东侧	S4：现储煤大棚南	S5：矿井水处理站	S6：拟建职工公寓	S7：拟建一号风井	S8：主工业场地外	S9：主工业场地外
采样日期		2025.5.13								
坐标		E103°59'21.10"，N24°58'41.37"	E103°59'46.29"，N24°59'1.62"	E103°59'51.85"，N24°59'5.86"	E10359'49.55"，N24°59'0.07"	E103°59'52.32"，N24°59'6.58"	E103°59'37.68"，N24°58'58.70"	E103°59'13.54"，N24°58'39.49"	E103°59'34.58"，N24°58'36.95"	E103°59'49.26"，N24°58'52.09"
层次		50-200cm	50-200cm	50-200cm	20cm	20cm	20cm	20cm	20cm	20cm
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	红棕色	黑色	棕色	红棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒	颗粒
	质地	轻壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土	中壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	3%	2%	2%	6%	6%	5%	4%	3%	3%
	其他异物	无	无	无	少量根系	少量根系	无	无	少量根系	少量根系
实验室测定	pH 值（无量纲）	5.01	5.51	5.51	5.47	6.20	5.59	5.19	4.88	5.70
	阳离子交换量（coml/kg）	3.4	10.7	10.8	3.4	15.8	2.7	未检出	5.5	15.9
	孔隙度（%）	39.52	36.26	34.81	33.55	36.68	36.42	36.94	38.13	35.87
	氧化还原电位（mV）	395	346	411	359	380	391	403	416	398
	土壤容重（g/cm^3）	1.38	1.26	1.33	1.31	1.27	1.30	1.32	1.32	1.27

表 4.3.9-7　　工业场地附近土壤含盐量检测结果　单位：g/kg

点 位	现状土地利用类型	坐 标		全盐量
		经度	维度	
主工业场地原矸石场地	建设用地	E103°59'21.10"，	N24°58'41.37"	0.94
辅助工业场地储煤场、矸石场下游	建设用地	（E103°59'46.29"，	N24°59'1.62"）	0.19
水处理站东侧	耕地	（E103°59'51.85"，	N24°59'5.86"）	0.21
现储煤大棚南侧	建设用地	E103°59'49.55"	N24°59'0.07"	0.11
S5：矿井水处理站东侧耕地	耕地	E103°59'52.32"	N24°59'6.58"	0.87
S6：拟建职工公寓南侧耕地	耕地	E103°59'37.68"	N24°58'58.70"	0.21
S7：拟建一号风井耕地	耕地	E103°59'13.54"	N24°58'39.49"	0.38
S8：主工业场地外以东 400m 耕地	耕地	E103°59'34.58"）	N24°58'36.95"	0.42
S9：主工业场地外以南 200m	耕地	E103°59'49.26"	N24°58'52.09"	0.29

监测结果表明，工业场地附近土壤全盐量介于 0.11-0.94g/kg 之间，未出现盐化现象。

4.4 矿区周边村庄饮用水源调查

根据现场调查，评价范围内，大舍村水井为部分大舍村居民将其作为备用饮用水源，小阿舍村水井为部分小阿舍村居民将其作为备用饮用水源，目前村庄均已经接入农村集中供水工程供水管网，原有的水井均为备用水源，详见附件供水证明。

表 4.4-1　　矿山周边村庄饮用水情况一览表

村庄名称	水源位置
大舍村	饮用水来自于乡镇集中饮水工程，铺设管道至居民住户。
小阿舍村	

4.5 周边污染源调查

但根据现状调查，在矿区范围附近多为煤矿企业，本矿权与相邻矿权无交叉重叠，东北侧为白马田煤矿，西南侧为大普安煤矿。污染源主要是煤矿建设及生产过程中所产生的废弃煤矸石、废水、噪声、扬尘等。上游为大普安煤矿，排污口设于

工业场地东南角场界处大舍河上。已开展排污口论证，下游为白马田煤矿，排污口设于工业场地东场界处大舍河上，已开展排污口论证，龙拢及周边矿权示意图详见图 2.3-1。

5 地表沉陷预测及生态影响评价

5.1 建设期生态影响分析

5.1.1 占地引起的生态环境影响分析

（1）对土地利用的影响

根据工程分析，矿区布置两块工业场地，选址不变，利用原有的工业场地进行改扩建，总面积 9.20hm^2。辅助工业场地位于矿区东北侧，面积 0.48hm^2；主工业场地位于井田西北部，面积 4.32hm^2。其中，新增工业场地面积 0.09hm^2，原削安煤矿的矸石堆场不再利用，面积为 0.32hm^2。具体见下表。

表 5.1-1 矿区占地统计表 （hm^2）

序号	项目名称	面积	备注
1	主工业场地	4.32	包括一号风井场地 0.13hm^2,原削安矸煤矿石堆场 0.32hm^{2}等；新增 0.09hm^2（通风机房 0.02hm^2，风井场地变电站 0.02hm^2，道路 0.05hm^2）
2	辅助工业场地	4.88	/
	合计	9.20	/

工业场地占地以采矿用地为主，面积为 8.10hm^2，占比 88.04%，乔木林地次之，占比 5.22%，面积为 0.48hm^2。新增占地主要为采矿用地 0.07hm^2 和乔木林地 0.02hm^2。具体占地类型见下表。

表 5.1-2 工业场地占地面积及类型统计表（hm^2）

占地类型	新增占地	主工业场地	辅助工业场地	合计	占比
工矿仓储用地	0.07	4.11	3.92	8.10	88.04
交通道路	/	/	0.12	0.12	1.30
建筑区	/	/	0.15	0.15	1.63
旱地	/	0.01	0.07	0.08	0.87
水田	/	/	0.27	0.27	2.93
人工用材林	0.02	0.11	0.35	0.45	1.41
合计	0.09	4.23	4.88	9.20	100.00

由于项目对土地利用格局的改变幅度较小，因此自然体系对这个改变是可以承受的。项目施工后期或结束后，加强工业场地绿化，能恢复的地段及时恢复，增加工业场地绿化率，在一定程度上也能降低项目占地的影响。因此，建设期由占地引起的对土地利用的影响较小。

（2）对永久基本农田、公益林和天然林的影响分析

根据师宗县自然资源局出具的“三区三线”查询意见（见附件），矿区范围及工

业场地均不涉及生态红线、城镇开发边界、永久基本农田，根据师宗县林业和草原局提供数据，矿区和工业场地不涉及公益林，矿区范围内有天然林 25.50hm^2，工业场地不涉及。矿区范围以及工业场地均不涉及公益林，依据预测的地表沉陷状况和地表沉陷对地表的破坏程度，在遥感及地理信息系统技术的支持下，把公益林分布状况与地表沉陷影响区叠加，通过沉陷前后预测的变化分析，全区开采后沉陷范围内公益林 0.36hm^2，均为轻度沉陷，中度和重度不涉及；沉陷范围内天然林共 35.33hm^2，天然林受不同程度沉陷影响，对于轻度影响的林地，个别林木会歪斜；受沉陷中度影响的林草地，生产力可能会有所降低；受沉陷重度影响的天然林面积 19.03hm^2，受沉陷重度影响导致区域内的土地地形坡度发生变化及出现裂缝，地表沉陷所带来的水土流失加重等次生影响所引起的天然林资源退化。

对于轻度影响的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施既可恢复；受沉陷中度影响的林草地，生产力可能会有所降低，本环评要求因沉陷影响导致的林地生产力的降低应当在 2~3 年恢复，可通过补种、补播等方式；受沉陷重度影响导致区域内的土地地形坡度发生变化及出现裂缝，地表沉陷所带来的水土流失加重等次生影响所引起的天然林资源退化，若出现裂缝应及时填补裂缝，覆盖营养土层，厚度不得小于 0.7m，及时采取人工整地、补植、补播与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。种植当地易于成活的树种，如杉木、柏木等，同时地表撒播草籽。因此，项目建设对评价区内的公益林和天然林基本没有影响。

（3）对植被、植物的影响

项目的建设将会对评价区内植被类型产生一定影响，主要是利用原有的工业场地进行改扩建，工矿区面积为 8.10hm^2，占比 88.04%，人工用材林次之，占比 3.80%，面积为 0.35hm^2。由于所占用植被类型在评价区内其他区域均有分布，所占比例均较小，影响比例较小，不会导致评价区内相应植被类型的消失，故对占地对植被类型的影响较小。具体见下表。

表 5.1.1-3 工业场地占植被类型及面积统计表（hm^2）

植被类型	新增占地	主工业场地	辅助工业场地	合计	占比
工矿区	0.07	4.11	3.92	8.10	88.04
交通道路	/	/	0.12	0.12	1.30
建筑区	/	/	0.15	0.15	1.63
旱地	/	0.01	0.07	0.08	0.87

水田	/	/	0.27	0.27	2.93
人工用材林	/	/	0.35	0.35	3.80
半湿润常绿阔叶林	0.02	0.11	/	0.13	1.41
合计	0.09	4.23	4.88	9.20	100.00

占用植被中，主要为人工用材林，少量自然植被半湿润常绿阔叶林，植物种类均为常见种和广布种，主要物种有杉木、柳杉、华山松、火棘、苾草、牛膝、黄背草、鬼针草等种类，未发现国家级和省级野生保护植物分布。施工虽然会影响其数量，但不会对区域内植物多样性造成根本性破坏，施工过程中加强施工管理，对因施工造成的裸露土地及时采取绿化等措施，施工对植被影响较小。

（4）对保护植物和名木古树的影响

根据生态现状调查，矿区主工业场地的绿化区有国家二级保护植物大叶榉树，但因其均为煤矿工作人员栽培，不属于野生植物，暂不列入保护对象，项目建设期对其有一定影响。矿区外主工业场地东北侧有国家二级保护植物红椿，项目占地不涉及。在评价区东北部和东南部的耕地边、路边、林地中，发现种一受胁植物，珍珠荚蒾，濒危（EN），不在矿区范围内，不在工业场地内。矿区记录到 CITES 附录 II 中收录的一种兰科植物，见血青，工业场地不涉及。评价区内暂未发现挂牌的名木古树分布。

综上所述，建设期对红椿、珍珠荚蒾影响不大，对大叶榉树、见血青有轻微影响。

（5）对野生动物的影响分析

小家鼠、赤腹松鼠、花面狸等 14 种兽类，白腹锦鸡、普通鵟、领角鸮、红隼、游隼等 81 种鸟类的主要生境为森林、灌丛、旱地、村庄、林缘、林下等。横纹龙蜥、昆明龙蜥、八线腹链蛇等 12 种爬行类的主要生境为林缘、灌草丛，路边和地边乱石堆、落叶堆。华西雨蛙、滇蛙、昭觉林蛙等 8 种两栖类主要分布在静水和缓流水域及周边湿润生境。草鱼、鲢、鲫等 10 种鱼类主要分布于水库、鱼塘和溪沟中。

A、工程占地类型为采矿用地、水田、乔木林地、旱地、农村宅基地、公路用地，施工对原有地表植被的破坏将对生活其中的部分兽类、鸟类、爬行类动物造成一定的影响，迁移到周边受影响小的区域，但由于生境未破碎化，动物迁移到周边生境，也能适应环境，不会影响栖息适应度，加上，项目占用乔木林地和耕地的面积占评

价区面积的比例很小，对以乔木林地和耕地为生境的兽类、部分鸟类的影响小。

B、项目周边主要水体为大舍河和小迫干溪。小迫干溪位于矿区东侧外围，由南西向北东经矿区东部边缘，在矿区北东角小阿舍村东侧汇入大舍河，属大舍河支流，其不在矿区内，距离其他工业场地较远。大舍河从矿区西北向东北流过，约 200m 从辅助工业场地内流过，于矿区东北侧 5km 处汇入九龙河。但在该工业场地东侧设有污水处理站，污废水处理达标后回用剩余排放，施工对其产生影响较小。因此，施工对两栖类和鱼类等影响较小。

C、项目辅助工业场地占用农村宅基地 0.15hm^2，主要为办公楼、宿舍、食堂等，利用原有的场地，因此对村庄影响较小，对生境有村庄的兽类，领角鸮、戴胜、黄臀鹎等鸟类，黑眉锦蛇等爬行类影响较小。

D、施工人员的活动、机械噪声等会使施工区及周边一定范围内野生动物的活动和栖息产生影响，导致受影响范围内的野生动物迁移到周边区域，根据上述分析，迁移对动物的影响小，加上施工活动和机械噪声是短时的，总体上，影响较小。

（6）对重点保护野生动物的影响分析

评价区内发现有 5 种国家二级保护动物：白腹锦鸡、普通鵟、领角鸮、红隼、游隼；2 种受胁动物：王锦蛇濒危，黑眉锦蛇易危；6 种特有动物：横纹龙蜥、昆明龙蜥、八线腹链蛇、华西雨蛙、滇蛙、昭觉林蛙。主要属于鸟类、爬行类和两栖类。

建设期对重点保护野生动物的影响主要表现在项目占地和生产活动对生境的扰动和破坏。项目占地除工矿用地外，还占用少量林地、耕地、住宅用地和交通运输用地，评价区涉及对以其为生境的鸟类和爬行类野生保护动物主要位于人为干扰较少的地方，因建设项目为改扩建，已具有多年利用历史，且新增场地面积很少，因此项目占地以及生产活动对野生保护的鸟类和爬行类影响甚微。

两栖类以静水和缓流水域及周边湿润环境为生境，涉及的河流主要为大舍河，项目废水经处理达标后排入大舍河，对河流有较小影响，特有动物中多数为两栖类，施工期生产活动对其生境会有扰动，但项目废水为处理达标排放，不会对其生境造成破坏，因此，建设期对野生保护的两栖类影响较小。

（7）对景观生态的影响分析

本项目工程占地区面积较小，总体地面占地工程施工量较小，工程占地不会造

成评价区地貌、岩石、土壤、植被等有明显大面积改变，对区域生态景观的影响较小。

5.1.2 施工对土壤环境的影响

项目建设过程中，各种施工占地，平整、作业道路的修建和辅助系统建设等工程，对实施区域的土壤会造成破坏和干扰，加剧水土流失。环评要求施工期的表层土须剥离，并采用土袋堆存，施工完毕后应及时平整土地，后期用于场地绿化、恢复植被，施工过程严禁随意弃土、随意开挖。

5.1.3 施工对生态环境的影响

施工期土地临时挖损以及临时压占，施工机械、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等将破坏一定区域内的植被并造成水土流失，对生态环境产生一定影响。但由于项目用地占整个评价区总面积的比例很小，且施工对生态环境的影响是临时的，短时的，施工在一定范围内进行，在施工过程中严格控制施工范围，减少土壤扰动，施工结束后及时采取土地平整、植被恢复、加强绿化等生态保护和水土保持措施后，基本不会对生态系统造成显著影响。

5.2 地表沉陷预测与评价

地下煤层采出后形成采空区，上覆岩层自然冒落充填采空区，在采空区面积较大、开采煤层厚度也很大的情况下，岩层冒落的影响带可延伸至地表，从而破坏地表的原始地貌，产生变形、沉陷，对原有的土地利用、交通设施、地面建（构）筑物、地下水环境等将产生一定的影响。

一、预测原则

（一）根据煤层地质及开采条件进行单元划分。

（二）开采单元划分以矿井采掘工程平面图和煤层底板等高线图所反映的开采技术参数为依据，各开采单元的参数保持一致的原则。

（三）开采块段的边界基本按实际采空区边界划分的原则。

二、预测范围

根据矿区的开发、建设及规划情况，本次地表沉陷预测范围为矿区内的采区和采空区。环评虽对开发时间做出规划，但其沉陷的影响总体程度不会改变。地表沉

陷的影响程度具有分阶段显现的特征，因此本次环评将按照最终阶段进行预测，可以更为全面的预测全矿区开发后的地表沉陷情况。

三、预测时段

由于目前井下采煤技术的高速发展，将来各采区井下采区在开采方向、采煤厚度以及顶板管理办法上存在很大的不确定性，且目前地表沉陷治理措施也日新月异，本次评价将结合矿区内开发进度及现有采矿技术的进步速度确定预测时段。

四、预测方法

本次地表沉陷预测采用选择概率积分法进行计算。概率积分法参数取值见表5.2-1。

表 5.2-1　矿区概率积分法参数表

煤田名称	下沉系数	主要影响传播角正切值	开采影响传播角（°）	拐点偏移距离（m）	水平移动系数
初次采动	$q_0=0.5\cdot(0.9+P_0)$	$\tan\beta=(D_{岩0}-0.0032H)\cdot(1-0.0038\alpha)$	$90-28.5(\sin2\alpha)^2$	0.08～0.3H	$b_c=b\cdot(1+0.0086\alpha)$
重复采动	$q_1=0.5\cdot(0.9+P_1)$	$\tan\beta=(D_{岩1}-0.0032H)\cdot(1-0.0038\alpha)$	$90-28.5(\sin2\alpha)^2$	0.08～0.3H	$b_c=b\cdot(1+0.0086\alpha)$
多次重复采动	$q_2=0.5\cdot(0.9+P_2)$	$\tan\beta=(D_{岩1}-0.0032H)\cdot(1-0.0038\alpha)$	$90-28.5(\sin2\alpha)^2$	0.08～0.3H	$b_c=b\cdot(1+0.0086\alpha)$

注：本次沉陷预测地质资料来源于地质总结报告，地质总结报告针对矿区内进行概述。矿区内主要可采煤层为 3 层，因此各参数取值为重复采动。同时，含煤地质为半坚硬～坚硬工程地质岩组。

5.2.1 预测模式

评价选择概率积分法作为龙拢地表移动变形的模式进行预测。

（1）工作面地表点的移动与变形

A、下沉 W(x，y)

工作面地表点(x，y)的下沉预测公式为：

$$W(x,y)=W_{cm}\iint_D \frac{1}{r^2}e^{-\Omega\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

B、倾斜 i_L

地表任意点沿 L 方向倾斜为：

$$i_x(x,y)=W_{cm}\iint_D\frac{2\pi(\eta-x)}{r^4}\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

$$i_y(x,y)=W_{cm}\iint_D\frac{2\pi(\xi-y)}{r^4}\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

C、曲率 K_L

地表任意点沿 L 方向的曲率为：

$$K_x(x,y)=W_{cm}\iint_D\frac{2\pi}{r^4}[\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2}-1]\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

$$K_y(x,y)=W_{cm}\iint_D\frac{2\pi}{r^4}[\frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2}-1]\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

D、水平移动 u_L

$$U_x(x,y)=U_{cm}\iint_D\frac{2\pi(\eta-x)}{r^3}\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

$$U_y(x,y)=U_{cm}\iint_D\frac{2\pi(\xi-y)}{r^3}\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi+W(x,y)\bullet\cot\theta_0$$

E、水平变形 ε_L

$$\varepsilon_x(x,y)=U_{cm}\iint_D\frac{2\pi}{r^3}[\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2}-1]\bullet e^{\frac{-\pi(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi$$

$$\varepsilon_y(x,y)=U_{cm}\iint_D\frac{2\pi}{r^3}[\frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2}-1]\bullet e^{\frac{-\pi(\eta-x)^2+(\xi-y)^2}{r^2}}d\eta d\xi+i_y(x,y)\bullet\cot\theta_0$$

上列公式中：

W_{max}——充分采动下沉值，mm；

$H_{下}$——下山边界采深，m；

α——煤层倾角，度；

tgβ——主要影响角正切；

θ——开采影响传播角，度；

q——下沉系数；

b——水平移动系数；

m——煤层开采厚度，mm；

φ ——由 x 到 y 方向的夹角，度。

受多工作面开采影响，地表点(x，y)的移动变形为各工作面在该点产生的移动变

形的叠加值。

（2）地表移动变形的山区修正

在矿井开采引起的地表移动过程中，坡度较大的地表可能产生向下坡方向滑移的附加分量，此时地表的移动与变形应进行如下修正。

下沉：$W'(x,y)=W(x,y)+P(x,y)\cdot W(x,y)tg^2(\alpha)$

倾斜：$i'(x,y,\varphi)=\dfrac{\partial' W(x,y)}{\partial L}$

曲率：$K'(x,y,\varphi)=\dfrac{\partial^2 W'(x,y)}{\partial L^2}$

水平移动：

$u'(x,y,\varphi)=u(x,y,\varphi)+W(x,y)\cdot[P(x)\cos\phi\cdot\cos\varphi+P(y)\sin\phi\cdot\sin\varphi]tg(\alpha)$

水平变形：$\varepsilon'(x,y,\varphi)=\dfrac{\partial u'(x,y,\varphi)}{\partial L}$

式中：

P(x，y)——滑移影响函数

$P(x,y)=P(x)\cos^2\phi\cdot P(y)\cdot\sin^2\phi+P(x)\cdot P(y)\sin^2\phi\cdot\cos^2\phi\cdot tg^2(\alpha)$

$P(x)=\left\{1+A\cdot\exp\left[-\dfrac{1}{2}(\dfrac{x}{r}+P)^2\right]+W\cdot\exp\left[-t(\dfrac{x}{r}+P)^2\right]\right\}\cdot K$

φ——地表最大倾斜方向角，由 x 轴正向按逆时针方向计算；

(α)——经修正后的地表倾角；

A、P、t——地表滑移影响参数。由于本区无山区地表移动观测资料，滑移影响参数取经验数据，A=2π，P＝2，t＝π。

K——地表特性参数。

（3）最大值预计

在充分采动时：

地表最大下沉值：W_{max}＝mqcosα（mm）

最大倾斜值：i_{max}＝W_{max}/r（mm/m）

最大曲率值：$k_{max}=\mp 1.52\dfrac{W_{max}}{r^2}$（$10^{-3}$/m）

最大水平移动：U_{max}＝bW_{max}（mm）

最大水平变形值$\varepsilon_{max}=\mp 1.52bW_{max}/r$（mm/m）

5.2.2 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 tgβ，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。根据龙拢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）覆岩综合评价系数 P

覆岩综合评价系数 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：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。

龙拢煤层顶板主要为粉砂质泥岩和粉砂岩，单向抗压强度在 21～38MPa 之间，岩性为中硬类岩石，按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，求得不同采动次数的覆岩综合评价系数如下：

岩性评价系数初次采动：Q=0.6；

岩性评价系数一次重复采动：Q=0.8；

岩性评价系数二次以上重复采动：Q=1.0。

覆岩综合评价系数初次采动：P=0.6；

覆岩综合评价系数一次重复采动：P=0.73；

覆岩综合评价系数二次以上重复采动：P=0.82。

（2）下沉系数

缓倾斜煤层 q 为下沉盆地体积与开采煤层体积的比值，经计算 M_9 煤层 q 为 0.75，M_{17} 煤层 q 为 0.82，M_{21}^2 煤层 q 为 0.86。

（3）主要影响角正切 tgβ

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

式中：D—岩性影响系数。

初次采动 D=1.82；

一次重复采动时 D=2.1；

二次以上重复采动 D＝2.2。

（4）开采影响传播角θ

θ=28.8+0.68α

式中：α—煤层平均倾角，取 23º。

（5）拐点偏移距 S

中硬岩性取值 S＝0.19H。

式中：H—采深，m

（6）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。

5.2.3 矿山开采煤层厚度情况

经计算，矿井设计开采煤层各特性如下。

表 5.2-2　矿井煤层厚度及采深　单位：m

可采煤层	煤层平均厚度	煤层间距	采深范围 H
M_9 煤层	2.68	47	40～500m
M_{17} 煤层	6.18	38	80～500m
M_{21}^2 煤层	4.23		120～500m

5.2.4 地表沉陷预测结果

根据前述地表沉陷预测模式，开采厚度、采深及有关预计参数，按极值计算方法确定地表下沉、移动与变形结果，计算出煤层不同开采深度情况下开采后产生的地表移动变形最大值，预测结果见下表。

表 5.2-3　　各煤层单独开采预测地表移动变形最大值

煤层	煤厚	各煤层采深（m）		50	100	200	300	500
	(m)	各煤层开采						
		最大移动变形值						
M9	2.68	Wm=1850mm	im（mm/m）	56.06	25.33	9.96	4.84	0.74
		Um=664mm	km（10^{-3}/m）	2.58	0.53	0.08	0.02	0.00
			εm（mm/m）	30.62	13.83	5.44	2.64	0.41
M17	6.18	Wm=4266mm	im（mm/m）	129.27	58.40	22.97	11.16	1.71
		Um=1533mm	km（10^{-3}/m）	5.95	1.22	0.19	0.04	0.00
			εm（mm/m）	70.61	31.90	12.55	6.10	0.94
M212	4.23	Wm=2920mm	im（mm/m）	88.48	39.98	15.72	7.64	1.17
		Um=1049mm	km（10^{-3}/m）	4.07	0.83	0.13	0.03	0.00
			εm（mm/m）	48.33	21.83	8.59	4.17	0.64

表 5.2-4　　各煤层综合开采预测地表移动变形最大值

煤层	煤厚	各煤层采深（m）		50	100	200	300	500
	(m)	各煤层开采						
		最大移动变形值						
M_9	2.68	W_m=1850mm	i_m（mm/m）	56.06	25.33	9.96	4.84	0.74
		U_m=664mm	k_m（10^{-3}/m）	2.58	0.53	0.08	0.02	0.00
			ε_m（mm/m）	30.62	13.83	5.44	2.64	0.41
M_{17}	6.18	W_m=4663mm	i_m（mm/m）	165.12	75.75	31.07	16.17	4.26
		U_m=1675mm	k_m（10^{-3}/m）	8.89	1.87	0.31	0.09	0.01
			ε_m（mm/m）	90.19	41.38	16.97	8.83	2.32
M_{21}^2	4.23	W_m=3355mm	i_m（mm/m）	124.95	57.57	23.89	12.66	3.67
		U_m=1205mm	k_m（10^{-3}/m）	7.07	1.50	0.26	0.07	0.01
			ε_m（mm/m）	68.25	31.45	13.05	6.91	2.01

表 5.2-5　矿区地表移动变形最大值

煤层	煤厚	各煤层采深（m）		50	100	200	300	500
	(m)	各煤层开采						
		最大移动变形值						
M_9、M_{17}、M_{21}^2	13.09	W_m=9868mm	i_m（mm/m）	346.13	158.65	64.92	33.67	8.67
		U_m=3544mm	k_m（10^{-3}/m）	18.54	3.90	0.65	0.18	0.01
			ε_m（mm/m）	189.06	86.66	35.46	18.39	4.74

由上表可知，矿井开采结束后 M_9、M_{17}、M_{21}^2 煤层综合地表移动变形最大下沉约 9.868m，最大水平移动 3.544m，最大倾斜在 8.67～346mm/m 间，最大曲率在 0.01～18.54×10^{-3}/m 间，最大水平变形在 4.74～189.06mm/m。煤柱留设情况以及沉陷预测等值线图详见附图 5.2-1 至 5.2-4，南部采区缩减采区前后对照图 5.2-5。

5.3 运营期生态影响评价

5.3.1 对地表形态、地形地貌的影响

煤层开采后，地表发生移动和变形，同时伴有裂缝及塌陷坑的产生，矿井开发后的地貌形态为原有地貌和地表沉陷叠加的结果。根据煤炭资源开采引起的地表沉陷预测结果，龙拢煤矿开采 M_9、M_{17} 和 M_{21}^2 煤层后的下沉值约 9.868m，最大水平移动约 3.544m。将对井田范围内的地形地貌等产生一定影响，本井田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；

③区内地形属构造剥蚀低中山地貌，山脉走向大体呈北东向展布，地表侵蚀切割较强烈，地势中间高两边低。开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；

④本矿地处山区，海拔高程为 1870~2143m，项目采深 120~500m，从表 5.3-5 可知，煤层开采后，最大水平变形为 189.06mm/m，井田内该部分地区有产生裂缝的可能，未来采空区上方存在塌陷的可能，破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调，对生态景观有一定的负面影响；

⑤在沉陷区边缘，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。

龙拢煤矿所在区域为构造剥蚀低中山地貌，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甚小，一般来说对山地的地形、地貌影响甚微，开采不会改变区域总体地形地貌类型。开采后造成的地表沉陷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，对井田区域总体地表形态、地形地貌影响采取保护措施后可以接受。

5.3.2 对地面村庄建筑物的影响分析

5.3.2.1 对地面村庄建筑影响分析

（1）生态评价范围内村庄基本情况

根据现场踏勘，生态评价范围内分布村庄主要有私庄、大普安、小普安、大舍村和小阿舍村。其中私庄、大普安、小普安和大舍村不在矿区内，距离最近的小普安位于矿区南部，已留设 20m 边界保护煤柱。大舍村位于矿区外西北侧，主工业场地以北，位于煤层露头线以外，距离工业场地最近直线距离约 152m，已留设 20m 边界保护煤柱。私庄和大普安距离矿区较远，因此本次开采不会对私庄和大普安居民点造成影响。

小阿舍村分布于矿区东北侧，有 5 户位约 20 人，位于矿区内，辅助工业场地东侧和东北侧，与场地东北边界最近直线距离为 50m，不在采区内，距离采区边界约 176m,受采区边界煤柱保护（150m）。小普安村在预留 20m 边界保护煤柱后，有 1 散户约 4 人，位于沉陷范围内，本次开采会造成一定的影响。

（2）评价标准选取

评价按照我国《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中制定的砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，见下表，按开采变形值的预计结果及上述确定的建筑物破坏等级评价原则，对沉陷范围内房屋破坏情况进行影响分析。

表 5.3-1 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形ε	曲率 K	倾斜 i		
		(mm/m)	(10^{-3}/m)	(mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；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 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。						

（3）影响分析

根据煤矿本次升级改造开采设计、沉陷预测结果，M_9、M_{17} 和 M_{21}^2 煤层开采后矿区内村庄破坏情况见下表。

表 5.3-2 煤层开采后村庄房屋建筑破坏情况

序号	村寨名称	与矿界的位置关系	规模	破坏等级及移动变形值			保护措施	破坏等级
				倾斜 (mm/m)	曲率 (10^{-3}/m)	水平变形 (mm/m)		
1	小阿舍村	矿区东北侧，矿区内有 5 户约 20 人	84 户 331 人	留设保护煤柱后不在沉陷范围内，距离沉陷边界最近直线距离 106m。			留设保护煤柱 150m	不会受到开采沉陷的影响
2	大舍村	矿区外西北侧	1369 户 5406 人	不在沉陷范围内			留设边界保护煤柱 20m	不会受到开采的影响
3	小普安	矿区外南侧	165 户 730 人	1 户约 4 人位于轻度沉陷范围内			留设边界保护煤柱 20m	III级

从上表可以看出，设计对矿区内的小阿舍村留设了村庄保护煤柱，全采后，未受到开采沉陷的影响，距离沉陷边界最近直线距离 106m，且受到边界煤柱的保护，未受到开采沉陷影响。小普安留设边界煤柱后，有 1 散户位于轻度沉陷范围内，最大损毁等级为III级，属于中度损坏。

但考虑到煤矿开采过程中，还会疏干地下水，导致地下水位下降，从而使各地层及地表土壤失水后土层自重应力等土壤力学性质发生变化，可能产生压缩变形下沉，因此，建设单位在开采过程中应严禁越界开采，同时，加强对小阿舍村和小普安的沉陷监测，如发现房屋开裂、倾斜等现象，应及时根据破坏等级采取相应的补救和补偿措施。

5.3.2.2 对文物保护单位影响分析

评价范围内涉及两处文物保护单位：大舍村永垂不朽碑，位于雄壁镇大舍村委会大舍村东北，位于矿区范围外，西北侧，最近直线距离 314m；李琼墓，位于雄壁镇大舍村南 300m 处，处于矿区外西侧，最近直线距离约 402m。

大舍村永垂不朽碑和李琼墓不处于沉陷区内，不在工业场地范围内，不在矿区范围内，井田开采沉陷不会影响到矿区的文物保护单位。同时，加强对文物保护单位及周边的沉陷监测，如发现周边建筑开裂、倾斜等现象，应及时根据破坏等级采取相应的补救和补偿措施。

综上所述，小阿舍村受沉陷影响较小，小普安位于沉陷区，采取保护措施后可以接受影响，不涉及搬迁安置问题。

5.3.3 对井田内公路、输电线路影响分析

（1）对公路的影响

矿区内无公路分布，主要是通往周边村镇的乡村道路和矿山运输道路，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，要求对一级公路及以上等级公路留设煤柱，矿区内道路均为一级公路以下等级公路，设计对矿区内这部分道路不留设保护煤柱，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。矿区周边有县道 T46，不在矿区内，工业场地不占用，留设有边界保护煤柱 20m，不在沉陷范围内。

（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，在工业场地附近农用电网系统中的电杆有少量分布。地表倾斜变形是影响输电线路安全性的主要因素，对于电杆应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，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，影响线路驰度及对地高度，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。

本矿开采煤层仅为 3 层，开采引起的地表沉陷以轻度为主，煤层开采后对上部岩层扰动较小，因此，矿井开采对附近农用电网系统中的电杆造成影响较小。在开采过程中，加强对开采沉陷区地表沉陷观测，对影响范围内的输电线路杆、塔进行监测，如因采煤引起杆、塔出现倾斜时，要及时采取加固、支护和修正措施，保障输电线路正常运行，费用计入生产成本。

5.3.4 对土地利用的影响分析

根据土地利用类型统计，矿区内主要土地利用类型为林地。矿区地表沉陷对土地利用的影响，主要表现在两方面：一是矿区规划煤矿采空区沉陷，导致区域内的地形坡度发生变化及出现裂缝；二是地表沉陷所带来的水土流失加重等次生影响所

引起的土地退化。矿区采煤地表沉陷对土地利用的影响，可通过裂缝充填、水土保持等措施减少其影响。

根据预测结果，矿区全采地表沉陷面积 203.85hm^2，其中轻度沉陷面积 53.31hm^2，中度沉陷面积 42.46hm^2，重度沉陷面积 107.78hm^2，统计见表 5.4-3。受沉陷影响较大的土地类型为乔木林地 117.68hm^2，占沉陷影响区 57.73%，其次为旱地 76.84hm^2，占总沉陷面积的 37.04%。

矿区首采地表沉陷面积 70.01hm^2，其中轻度沉陷面积 21.22hm^2，中度沉陷面积 12.18hm^2，重度沉陷面积 36.61hm^2，统计见表 5.4.4.1-2。受沉陷影响较大的土地类型为乔木林地 39.45hm^2，占沉陷影响区的 56.35%，其次为旱地 24.61hm^2，占总沉陷面积的 35.15%。

表 5.3-3　全区开采地表沉陷影响的土地利用类型面积统计表（hm^2）

土地利用类型	轻度	中度	重度	合计
采矿用地	0.51	0.17	1.28	1.96
公路用地	0.04	0.00		0.04
灌木林地	8.85	3.01	9.18	21.04
旱地	18.73	15.28	41.50	75.51
河流水面	0.11	/	/	0.11
坑塘水面	0.30	/	/	0.30
农村道路	0.07	0.04	0.12	0.23
农村宅基地	0.04	/	/	0.04
其他草地	0.33	0.28	0.80	1.40
其他林地	0.21	0.26	1.66	2.13
乔木林地	22.46	22.09	52.87	97.42
水田	1.97	1.33	0.37	3.67
合计	53.31	42.46	107.78	203.85

表 5.3-4 首采地表沉陷影响的土地利用类型面积统计表（hm^2）

土地利用类型	轻度	中度	重度	合计
采矿用地	0.37	0.24	1.33	1.94
公路用地	0.04	/	/	0.04
灌木林地	5.15	3.13	6.93	15.21
旱地	8.81	3.43	12.37	24.61
农村道路	0.05	0.05	0.13	0.23
其他草地	0.39	0.30	0.67	1.37
其他林地	0.13	0.27	1.65	2.05
乔木林地	6.28	4.76	13.53	24.57
合计	21.22	12.18	36.61	70.01

总体来说，矿区开发产生的土地沉陷对矿区的土地利用格局没有较大的影响，

矿区土地类型仍然主要为林地和耕地，矿区采煤地表沉陷对土地利用的影响，可通过土地复垦、植被恢复、沉陷区域整治、水土保持等措施减少对其影响。

5.3.4.1 对耕地的影响分析

1、对耕地的影响分析：

采煤沉陷将对井田范围内的部分耕地造成一定程度的影响，根据我国煤炭开采矿区多年煤炭开采沉陷土地破坏状况调查，耕地受沉陷影响，并不是都丧失耕种功能，大部分耕地经过必要的整治仍可以恢复耕种能力。根据地形、地表沉陷与裂缝情况，可将沉陷对耕地的影响分为轻度、中度、重度三种类型。

根据沉陷预测结果，井田全采后，最大下沉值为 9.868m，旱地参照“采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准之旱地损毁程度分级标准”（TD/T1031.3-2011），水田参照“采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准之水田损毁程度分级标准（TD/T1031.3-2011）”，该标准中根据地形、地表沉陷与裂缝情况，将沉陷对旱地和水田的破坏程度分为轻度、中度、重度三级，分级情况分别见下表。

表 5.3-5　旱地损毁程度分级标准

损毁等级	下沉（m）
轻度	≤2.0
中度	2.0~5.0
重度	＞5.0

表 5.3-6 水田损毁程度分级标准

损毁等级	下沉（m）
轻度	≤1.0
中度	1.0~2.0
重度	＞2.0

各分级破坏主要表现如下：

轻度影响主要表现为地面有轻微的变形，不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。主要分布在井下主要大巷煤柱上方和达到充分采动的采区中央部分。

中度影响地面塌陷破坏比较严重，出现方向明显的缝、坡、坎等，影响农田耕种，导致减产，也影响林地与植被生长，水土流失有所加剧。主要分布在煤柱的边缘地带，即下沉盆地的边缘部分。

重度：地面严重塌陷破坏，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态

环境恶化。主要分布在煤层浅部及地表较陡的土坡边缘地带。

将全采、首采下沉等值线图与调查区内土地利用现状图叠加后，统计出矿区内位于受影响的耕地总面积分别为 79.18hm^2 和 24.61hm^2，见下表。可以看出，受影响的旱地以轻度和重度为主，中度次之。受影响的水田以轻度和中度为主，重度影响面积很小。

表 5.3-7 煤炭开采地表沉陷旱地破坏情况（hm^2）

损毁等级	下沉（m）	首采沉陷面积	全采沉陷面积	全采占评价区比例%
轻度	≤2.0	8.81	18.73	5.26
中度	2.0~5.0	3.43	15.28	4.29
重度	＞5.0	12.37	41.50	11.65

表 5.3-8 煤炭开采地表沉陷水田破坏情况（hm^2）

损毁等级	下沉（m）	首采沉陷面积	全采沉陷面积	全采占评价区比例%
轻度	≤1.0	/	1.97	3.89
中度	1.0~2.0	/	1.33	2.63
重度	＞2.0	/	0.37	0.73

2、对永久基本农田的影响分析：

矿山建设与生产过程中对土地的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。本项目为井工开采，因此对土地的影响为间接损毁。开采沉陷对土地的损毁是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，覆岩和地表的移动、变形、沉陷和损毁也将在一定时间逐渐终止于一定的范围内。项目生产建设对土地的损毁方式主要为沉陷，通过影响分析，确定了该矿区范围内地表范围内的最大下沉值为 9.868m，最大水平变形值为 189.06mm/m，最大倾斜值为 346mm/m，沉陷影响严重区主要位于采区中部，根据沉陷影响范围圈定范围，矿区范围及工业场地不涉及永久基本农田，全区开采后沉陷区永久基本农田合计 1.84hm^2，其中轻度沉陷 1.53hm^2，中度沉陷 0.34hm^2，没有重度沉陷。

5.3.4.2 对地表植被的影响分析

沉陷对植被的影响主要是位于采动裂缝、沉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，从而导致植被生长环境恶化，在一定时期会影响植被正常生长和生产。

根据评价区实地样方调查结果，评价区自然植被林地以元江锥林、白柯林、灰背栎林、云南松林等，人工林主要以主要由华山松林、杉木林、柳杉林等组成。全区开采地表沉陷影响的植被类型以旱地为主，占比 37.04%，人工用材林次之，占比 35.30%。首采地表沉陷影响的植被类型以旱地为主，占比 35.15%，人工用材林次之，占比 29.71%。矿区预测沉陷区域内的各植被类型及面积统计如下表。

表 5.3-9　全采地表沉陷影响的植被类型面积统计表（hm^2）

植被类型	轻度	中度	重度	合计	占比
栎类萌生灌丛	8.73	2.62	9.92	20.28	9.95%
工矿区	0.51	0.17	1.28	1.96	0.96%
旱地	18.73	15.28	41.50	75.51	37.04%
建筑区	0.04	/	/	0.04	0.02%
交通道路	0.10	0.04	0.12	0.26	0.13%
暖温性稀树灌木草丛	0.33	0.28	0.80	1.40	0.69%
暖温性针叶林	1.91	1.50	2.68	6.08	2.98%
人工用材林	16.51	16.19	39.25	71.96	35.30%
暖性石灰岩灌丛	0.12	0.39	0.26	0.77	0.38%
水田	1.97	1.33	0.37	3.67	1.80%
水域	0.11	0.30	/	0.41	0.20%
温凉性硬叶常绿栎林	4.25	4.66	12.60	21.51	10.55%
合计	53.31	42.76	107.78	203.85	100.00%

表 5.3-10 首采地表沉陷影响的植被类型面积统计表（hm^2）

植被类型	轻度	中度	重度	合计	占比
栎类萌生灌丛	5.05	3.02	6.81	14.88	21.25%
工矿区	0.38	0.22	1.33	1.94	2.77%
旱地	8.81	3.43	12.37	24.61	35.15%
交通道路	0.09	0.05	0.13	0.26	0.38%
暖温性稀树灌木草丛	0.39	0.30	0.67	1.37	1.95%
暖温性针叶林	0.09	0.06	0.03	0.18	0.26%
人工用材林	5.40	3.91	11.49	20.80	29.71%
暖性石灰岩灌丛	0.10	0.11	0.12	0.33	0.47%
温凉性硬叶常绿栎林	0.92	1.06	3.66	5.64	8.06%
合计	21.22	12.18	36.61	70.01	100.00%

从矿区范围内来看，采煤引起的地表沉陷对土壤水分分布没有实质性影响，评价区耕地和人工林面积广布，耕地和人工林抗逆性较强，受采煤沉陷影响不大，因此，评价认为采煤沉陷对整个评价区的植被影响不大，只可能在沉陷区边缘局部地带植被因土壤水分流失会有所衰退，但这种变化只是小范围局部的，不足以影响整个地区植被生长、植被类型发生变化。

地表沉陷会出现沉陷或裂缝，土壤侵蚀的作用将导致土壤养分空间格局发生明显变化。沉陷或裂缝周围生境恶化，成为养分流失源，植被恢复困难；养分汇处土壤水、肥条件优越，植被演替迅速，适当的人为干扰可以加快区域生态环境的恢复步伐；地表沉陷后，植被景观会出现破碎化，原有的稳定态景观格局被打破，随着地形、土壤的空间变化，植被开始新一轮发展演替。由于原先占绝对优势的植被类型人工林优势度会有所下降，但不会发生严重退化。同时，大部分次优势植被的内部生态功能受影响不大，这对植被整体的生物多样性以及次优势植被类型的演替是有益的。但是，重度影响区对斑块的隔离呈直线性，这对物种迁移会产生一定的障碍是明显的。因此，重视井田区的封育与引种工作，科学规划、合理布局，在此基础上，引导植被演替沿着区域的优势植被类型的方向发展是可行的。

1、对林地的影响分析

矿区为地形起伏大的山坡，地表沉陷对井田范围内的林地不会像平原那样形成盆地积水区，使林地丧失林业用地功能，地表沉陷仅影响林业用地质量，对乔木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。

本项目开采煤层仅为 3 层，全采后最大下沉值为 9.868m，沉陷范围内林地受不同程度影响。

轻度影响的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。

中度影响的林地生产力有较明显的下降，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。

重度影响的林地生产力显著下降，林业生态功能基本丧失，通过人工修复也无法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、滑坡和崩塌对局部地区的林地造成毁坏，但是影响仅为发生地质灾害的局部地区，不会造成大面积毁坏。

沉陷范围内受沉陷影响的乔木林地面积为 99.55hm^2，受影响的灌木林地面积为 21.04hm^2，具体影响面积见下表。

表 5.3-10 地表沉陷影响的林地面积统计表（hm^2）

林地类型	沉陷类型					
	轻度影响	占评价区比例	中度影响	占评价区比例	重度影响	占评价区比例
乔木林地	22.67	4.67%	22.35	4.61%	54.53	11.24%
灌木林地	8.85	8.45%	3.01	2.87%	9.18	8.77%

评价区林地植物自然生长主要依赖大气降水和浅层地下水，采煤沉陷不会导致区域乔木种群急剧减少，但在一定时期、一定范围会导致林地生产力下降，矿井采煤过程中，要加强土地复垦工作，及时充填裂缝并且随着各矿井《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的及时实施以及各种生态资源补偿措施的实施，将会大大减缓矿井开采沉陷对森林带来的影响。

沉陷内的林木由于受沉陷影响导致林地土壤养分与保水功能下降，对其生长造成一定影响，严重时会出现林木倾斜、歪斜；受一般影响的林地不会影响大面积的林木正常生长，及时采取扶正、补栽、封育措施进行恢复后仍能正常生长。矿井采煤过程中，要加强土地复垦工作，及时充填裂缝，沉陷稳定后，随着复垦措施的实施，经过 5 年左右，评价区林地生产力会得到基本恢复。

2、对公益林、天然林的影响

矿区范围以及工业场地均不涉及公益林，依据预测的地表沉陷状况和地表沉陷对地表的破坏程度，在遥感及地理信息系统技术的支持下，把公益林分布状况与地表沉陷影响区叠加，通过沉陷前后预测的变化分析，全区开采后沉陷范围内公益林 0.36hm^2，均为轻度沉陷，中度和重度不涉及；沉陷范围内天然林共 35.33hm^2，详见下表。

表 5.3-11 地表沉陷影响的公益林和天然林面积统计表（hm^2）

类型	沉陷类型					
	轻度影响	占评价区比	中度影响	占评价区比	重度影响	占评价区比
国家二级公益林	0.11	0.08%	/	/	/	/
省级公益林	0.25	0.79%	/	/	/	/
天然林	9.48	4.59%	6.46	3.13%	19.03	9.24%

全部开采后，公益林受影响的均为轻度沉陷，轻度沉陷不会影响林地大面积正常生长，涉及物种主要为杉木、柏木、华山松、云南松、灰背栎、白柯、元江锥等。全区开采后，天然林有不同程度的沉陷影响，其中重度沉陷影响面积最多，占评价区天然林总面积的 9.24%。天然林受影响的物种除上述外，还有高山栎、刺叶高山栎、尼泊尔桤木、光叶柯、麻子壳柯、火棘、地盘松、栓皮栎、锐齿槲栎、锥栗、黄背栎、山鸡椒、牛筋条、珍珠花、杜鹃等。

华山松是阳性树种，自然分布区一般年平均降水为 600~1500mm，年平均相对湿度大于 70%。喜良好排水，能适应多种土壤，最宜深厚、湿润、疏松的中性或微酸性土壤。不耐盐碱土，根系较浅，主根不明显，多分布在深 1.0 至 1.2m 以内，侧根、须根发达，垂直分布于地面下 80cm 范围之内。云南松最适分布于海拔 1500~2000m 范围内，喜光、耐干旱瘠薄。适应各种酸性土壤，在贫瘠石砾、雨水冲刷严重的环境下也能生长。云南松的根系生物量主要分布在 0～30cm 土层深度内，占总根系生物量的 65.49%，其分布范围约 0～80cm；栎树类的根系分布范围 0～280cm；其他灌丛植被多为浅根系植物，一般浅的有 20～30cm，多为 80～120cm，对大气降水响应极为显著。

根据规划矿区地下水文调查，规划矿区的地下水埋深较深，植物生长很难利用到深层的地下水。根据对师宗地区植被的相关研究，森林植被主要利用的是大气降水，其生长对大气降水的响应显著，因此，地下水水位的变化对地表植被的生长影响较小。矿区生境状况较好，土层较厚，土壤类型为红壤，有一定的腐殖层，水热状况良好，且公益林均为轻度沉陷影响，因此运营期对公益林的影响较小。

天然林受不同程度沉陷影响，对于轻度影响的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施既可恢复；受沉陷中度影响的林草地，生产力可能会有所降低；受沉陷

重度影响的天然林面积 19.03hm^2，受沉陷重度影响导致区域内的土地地形坡度发生变化及出现裂缝，地表沉陷所带来的水土流失加重等次生影响所引起的天然林资源退化，应及时采取人工整地、补植、补播与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

综上所述，运营期对公益林的影响较小，对天然林的影响采取保护措施后可以接受。

5.3.5 对保护植物的影响分析

根据生态现状调查，大叶榉树为国家二级保护植物，位于矿区主工业场地的绿化区，访问为矿区工作人员种植，不在沉陷范围内。红椿为国家二级保护植物，分布于矿区范围外，主工业场地东北侧，辅助工业场地西南侧，不在沉陷范围内。在评价区东北部和东南部的耕地边、路边、林地中，发现一种受胁植物，珍珠荚蒾，濒危（EN），在评价范围内常见。其分布不在矿区范围内，矿区记录到 CITES 附录Ⅱ中收录的一种兰科植物，见血青，不在工业场地和沉陷范围内。

因此，预测评价区现状重要植物不会受到开采沉陷的影响。

表 5.3-12　评价区内重要植物统计表

序号	物种中文命名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物	分布区域	数据来源	工程占用情况
1	大叶榉树	国家二级		否	否	矿区主工业场地绿化区种植	现场调查	是
2	红椿	国家二级		否	否	矿区外，主工业场地东北侧	现场调查	否
3	见血青		CITES 附录Ⅱ	否	否	矿区内，林下	现场调查	否
4	珍珠荚蒾		濒危	是	否	外延评价区路边、灌草丛中常见	现场调查	否

5.3.6 对保护动物的影响分析

1、对动物重要生境影响

矿区采煤活动对野生动物的影响主要是地表沉陷影响地表植被，进而影响野生动物的生境。采煤导致的地表变形改变了原有地表的坡度，加剧了地面的破碎程度，地表沉陷形式主要有裂缝、局部盆型、马鞍型等沉陷形式。不同的地表沉陷形式对于地表及附覆物影响不同，地表沉陷直接或间接破坏动物的生境，生境的破碎化在减少野生动物栖息地面积的同时增加了生存于这类栖息地的动物种群的隔离。

根据矿区沉陷预测结果，全井田开采后预计沉陷深度约为 9.868m，由于矿区的地表起伏较大，在持续的井田开发过程中，井田的沉陷过程较缓慢，对于矿区内自然生长的植被的影响也不会立即显现，不会造成地表严重错位，也不会造成大面积的植物根系拉断，因此对矿区植被的影响有限，短期内矿区的植被不会造成较重大影响，对于依赖树丛、灌丛为栖息、活动、隐蔽场所的野生动物来说，其生境在某种程度上受到一定的影响，但不会造成重大影响。在矿区开发的中后期，随着对沉陷区综合治理措施的实施，因采煤活动对矿区野生动物生境的影响可降低至最低限度。

评价区内野生动物以鸟类为主，其次为兽类、爬行类、鱼类和两栖类，生境类型多样，包括森林、灌丛、旱地、村庄、乱石堆和落叶堆、水边等。

（1）根据现场调查，调查区内每一种野生动物的生境种类较多，且各类生境是连通的，无天然阻隔和人为阻隔，故，当一种生境受到轻微影响时，该生境内的野生动物可以迁移到周边的生境。

（2）大舍河和小迫干溪距离沉陷边界较远，开采沉陷不会对地表水体造成影响，即开采不会对以水边为生境的鱼类、鸟类、爬行类以及两栖类造成影响。

（3）通过前文中开采沉陷对耕地和林地的影响分析，本次开采，沉陷区内受影响的旱地和林地以轻度为主，中度影响面积很小，重度影响较小，均可以通过土地复垦得到恢复，故沉陷对以森林、灌草丛和旱地为生境的动物种类影响很小。

矿井运营中工业场地人员活动、机械噪声、振动等将对工业场地周边生存环境造成一定的污染，煤炭运输道路两侧动物也会受到噪声的影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧及工业场地周边区域，但影响的区域主要为工业场地和运输道路周边的 200m 范围，因此不会造成评价范围内动物种类和数量的减少。

由于运输车辆行驶，产生的噪声、振动和气流都比较大，传播得远，陆生脊椎动物基本上能够及时逃避。

此外评价矿区地处山区，井工煤矿开采引起的地表塌陷不会像平原开采那样出现大的塌陷坑和大面积积水。根据前面对林地和植被的影响分析可看出，井田内林地和植被受开采影响有限，不会引起区内现有野生动物的规模性外迁和消失，不会使该区域野生动物多样性及种群遗传结构等发生根本性变化，总体上，在采取充填

开采降低区域沉陷影响，实施矿区保护动物重点生境区域生态监测，及时发现问题；在生产过程中，加强管理和职工教育，严禁捕杀野生动物，优化环境管理的情况下，不会对区域内野生动物产生大的影响。

2、对重要动物的影响

根据陆生脊椎动物资源现状调查结果，评价区内分布有国家二级 5 种，受威胁 2 种，共计 7 种国家野生保护动物，特有动物 6 种，具体情况见下表。

表 5.3-13 评价区内重要动物统计表

序号	物种	保护情况	在评价区内分布概况	数据来源	工程占用情况
1	白腹锦鸡	二级	主要活动于森林区	V	否
2	普通鵟	二级	冬候鸟或过境鸟，活动于农地生境和森林生境	R	否
3	领角鸮	二级	夜间活动鸟类，在评价区可能栖息于森林、旱地周边及村庄四旁树区域	R	否
4	红隼	二级	主要栖息于旱地及林缘区域	S	否
5	游隼	二级	主要栖息于旱地及林缘区域	S	否
6	横纹龙蜥	特有	活动于林灌草边缘区	R	否
7	昆明龙蜥	特有	记录于旱地边缘与灌草丛连接区域	S	否
8	王锦蛇	EN	活动于评价区内的各类生境，较少见	R	否
9	黑眉锦蛇	VU	活动于评价区内的各类生境，较少见	R	否
10	八线腹链蛇	特有	主要活动于评价区内的伴水生境，较少见	R	否
11	华西雨蛙	特有	主要活动于评价区内滩涂、沼泽区及积水塘，森林区也会有栖息	R	否
12	滇蛙	特有	鸣声记录，主要活动于评价区内溪沟、水塘和水库等水域生境	S	否
13	昭觉林蛙	特有	主要活动于溪沟、水塘和水库等水域生境。农地、森林和灌丛也会有活动	S	否

注：数据来源：S：调查（目击或鸣声），V：访查，R 资料（文献和生境判定）。

开采活动对重点保护野生动物的影响主要表现在生境的影响以及对动物行为的影响。涉及重要野生动物类群为鸟类、爬行类和两栖类。

鸟类：经过资料查阅，结合当地询问，白腹锦鸡、普通鵟和红隼为常见种类，且适应开阔农田生境，食源（鼠类/昆虫）较丰富，煤矿开采对其生境影响和动物行为甚微；领角鸮主要栖息于山地阔叶林中，煤矿开采沉陷对林地有影响，对其生长造成一定影响，严重时会出现林木倾斜、歪斜；受一般影响的林地不会影响大面积的林木正常生长，及时采取扶正、补栽、封育措施进行恢复后仍能正常生长。领角

鸮属于夜行性鸟类，因此，煤矿开采对领角鸮行为有一定的影响；游隼分布零散，活动范围较广，取食鸟类，煤矿开采对其生境影响和动物行为甚微。

爬行类：王锦蛇和黑眉锦蛇活动于评价区各类生境，评价区少见，食鼠蛙鸟，煤矿开采对其生境有轻微影响；八线腹链蛇栖息于伴水生境，食鱼蛙，因湿地生境退化而列为易危等级，项目开采沉陷区不涉及河流，对其生境影响甚微。项目开采中，地表移动会惊扰爬行类野生动物，在开采中加强沉陷监测，若出现裂缝等，及时充填可减少影响，开采活动、交通运输、人员活动等会对栖息于附近的爬行类有一定的扰动，但因项目不属于新建，矿区具有多年开采历史，栖息于附近的爬行类相对较少，因此对其动物行为影响较小。

两栖类：横纹龙蜥和昆明龙蜥主要活动于灌草丛和旱地中，全区开采，沉陷中旱地受影响比重较高，对其生境有一定影响，同时，地表移动等会对其活动有干扰，采取措施可尽量避免，工业场地及采区周边长期干扰，两栖类不多，对其动物行为影响较小；华西雨蛙、滇蛙、昭觉林蛙主要活动于半水生境，沉陷区不涉及河流，项目废水经处理达标后才可排放，对两栖类动物影响的范围不大且影响时间较短，且这些蛙类繁殖能力强，基本可以维持区域内野生种群的稳定，因此对其生境和动物行为影响较小。

综上，野生重要动物中，鸟类活动范围大，运营期对它们的生境的影响甚微，开采中的人为活动、施工噪声等对其动物行为有一定影响；开采活动对爬行类动物生境有轻微影响，通行噪声与灯光干扰等对其动物行为有一定影响；对两栖类动物的生境和动物行为，采取措施（如废水达标排放）后影响较小。大多数受影响的物种仍可回到原来区域继续生存、繁衍。

5.3.7 对评价区生物量的影响分析

受相关法规的限制，本项目生态现状调查中难以开展群落生物生产力实测工作，故采用遥感确定植被类型、结合相关文献实际测定资料和有关的生物生产力数据进行估算的方法，来计算项目运营期对各植被类型生物量的影响。

本项目建设后，因占地导致评价区损失生物量 13.39t/a，占评价区总生物量的 0.05%。项目占地对生物量的影响很小。详见下表。

表 5.3-14　项目占地评价区内植被生物量变化表

类型	植被类型		平均生物量 (g/m^2a)	生物量 t/a	工业场地占地		
					面积 hm^2	生物量 t/a	占评价区%
人工植被	人工林	人工用材林	18	5715.72	0.45	8.10	0.02
	耕地植被	旱地	11.04	3931.34	0.08	0.88	0.00
		水田	16.33	826.79	0.27	4.41	0.01
总　　计					0.8	13.39	0.05

项目全采地表沉陷导致评价区损失生物量 4874.85t/a，占评价区总生物量的 18.88%，轻度沉陷损失 1190.38t/a，占评价区总生物量的 4.61%；中度沉陷损失 1037.40t/a，占评价区总生物量的 4.02%；重度沉陷损失 2647.07t/a，占评价区总生物量的 10.25%。总体对生物量的影响较小。详见下表。

表 5.3-15　地表沉陷评价区内植被生物量变化表

类型	植被亚型	轻度沉陷			中度沉陷			重度沉陷		
		面积 hm^2	生物量 t/a	占评价区%	面积 hm^2	生物量 t/a	占评价区%	面积 hm^2	生物量 t/a	占评价区%
自然植被	栎类萌生灌丛	8.73	172.85	0.67	2.62	51.88	0.20	9.92	196.42	0.76
	温凉性硬叶常绿栎林	4.25	384.54	1.49	4.66	421.64	1.63	12.60	1140.05	4.42
	暖温性针叶林	1.91	92.17	0.36	1.50	72.26	0.28	2.68	129.17	0.50
	石灰岩灌丛	0.12	2.30	0.01	0.39	7.82	0.03	0.26	5.22	0.02
	暖温性稀树灌木草丛	0.33	2.28	0.01	0.28	1.94	0.01	0.80	5.59	0.02
	合计	15.33	654.15	2.53	9.45	555.53	2.15	26.26	1476.44	5.72
人工植被	人工用材林	16.51	297.22	1.15	16.19	291.51	1.13	39.25	706.52	2.74
	旱地	18.73	206.83	0.80	15.28	168.70	0.65	41.50	458.11	1.77
	水田	1.97	32.18	0.12	1.33	21.67	0.08	0.37	6.00	0.02
	合计	37.22	536.23	2.08	32.80	481.87	1.87	81.11	1170.63	4.53
总计		52.55	1190.38	4.61	42.25	1037.40	4.02	107.37	2647.07	10.25

根据上表统计结果，项目占地和地表沉陷对评价区植被生物量影响较小。总体上，项目的建设对评价区生物量的影响很小。

5.3.8 对景观格局和生态系统完整性的影响分析

根据地表沉陷预测，矿区开采后最大沉陷深度 9.868m，相对于整个矿区的高差

（220m）来说地表沉陷引起的地表变化较为轻微，但是对于小区域地形地貌可能影响较大，沉陷以裂缝区和整体下沉区为主，由于本矿区原地貌植被覆盖较好，地表相对较为平坦，沉陷的表现形式将会加大评价区的景观破碎度。因此，矿区的开发对整个区域的地形地貌影响轻微，但是对局部区域地形地貌将会产生一定的影响。其中全采地表沉陷影响面积最多的为森林生态系统 99.55hm^2，占比 8.87%，其次为农田生态系统，影响面积分别为 79.18hm^2，占比 7.05%。首采地表沉陷影响面积最多的为森林生态系统 26.62hm^2，占比 2.37%，其次为农田生态系统，影响面积为 24.61hm^2，占比 2.19%。具体见下表。

表 5.3-16 全采地表沉陷影响的生态系统面积统计表 (hm^2)

生态	轻度	中度	重度	合计	占评价区比
城镇生态系统	0.64	0.21	1.41	2.27	0.20%
灌丛生态系统	8.85	3.01	9.18	21.04	1.87%
农田生态系统	20.71	16.61	41.86	79.18	7.05%
森林生态系统	22.67	22.35	54.53	99.55	8.87%
湿地生态系统	0.11	0.3	/	0.41	0.04%
草地生态系统	0.33	0.28	0.80	1.40	0.12%
合计	53.31	42.46	107.78	203.85	18.16%

表 5.3-17 首采地表沉陷影响的生态系统面积统计表 (hm^2)

生态	轻度	中度	重度	合计	占评价区比
城镇生态系统	0.46	0.29	1.46	2.21	0.20%
灌丛生态系统	5.15	3.13	6.93	15.21	1.35%
农田生态系统	8.81	3.43	12.37	24.61	2.19%
森林生态系统	6.41	5.03	15.18	26.62	2.37%
草地生态系统	0.39	0.30	0.67	1.37	0.12%
合计	21.22	12.18	36.61	70.01	6.24%

矿井开采后评价区生态系统类型不会发生较大的变化，生态系统多样性基本不变。受地表沉陷重度破坏的自然植被以及旱地在亚热带季风气候的影响下最终演替为荒草地，森林生态系统、农田生态系统将会相应减少，减少的面积占评价区 17.72%；虽然灌丛生态系统会相应增加，增加的面积为森林和农田生态系统所减少的部分面积（沉陷积水及地裂缝区域），另外草地生态系统在评价区占比较少，评价区生态系统类型会发生一定的变化，评价区内生态系统的分布情况为森林生态系统>农田生态系统>城镇生态系统>灌丛生态系统>湿地生态系统>草丛生态系统，生态系统多样性会发生一定变化。但针对沉陷区如开展生态修复措施，进行林木的抚育种植和耕

地的恢复，使受重度影响的森林植被以及人工植被最终能够恢复，避免全部演替为灌丛和草地，加之煤矿区域较好的水热条件，植物生长条件较好，可以在一定程度上缓解煤矿开采对植被带来的影响，由此可见，在实施生态保护措施后，沉陷产生的影响在生态系统承受能力范围内。

矿区开发对生态系统的完整性影响主要表现在两个方面：一是矿井工业场地扩建，其建设占地改变的当地的生态景观，同时，由于人员流动增多，矿周边的生态景观也将逐渐发生变化，即工业景观斑块会大幅度增加；二是采煤沉陷破坏土地，造成植被破坏，引发水土流失，生态景观破碎，连通性变差。但矿区新建的线状工程量不大，不会强烈的割裂生态景观斑块，造成矿区生态景观的进一步破碎化。

就整个评价区而言，矿区开发加剧了人类对自然系统的干扰程度，景观破碎化增加，对于生态系统的完整性来说是不利的，不过随着矿区复垦整治措施的及时实施，矿区开发对评价区生态完整性的影响是有限的。对此，应加强沉陷区土地治理水土流失的防治以及尽可能恢复植被，维持各景观的生态功能，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏敏感或关键的生态单元和廊道，维持区域生态系统的完整性。

5.3.9 对地表水体的影响分析

1、地表沉陷对地表水体的影响

评价区内地表水体主要为大舍河和小迫干溪，现状为农灌水源。

大舍河属常年性溪沟，由南西向北东流经矿区北部外围，最终流入妥者河，从矿区西北向东北流过，约 250m 流经矿区。部分河段划有河道管理范围线，流经矿区段不在沉陷范围内，距离沉陷边界最近直线距离 102m，不会受开采沉陷影响。大舍河约 200m 从辅助工业场地内流过，工业场地不涉及河道管理范围。故本矿开采产生的地表沉陷对河流生态需水量影响较小。在大舍河径流一带河床与开采煤层高差为约 175 米以上，可采煤层 M_9、M_{17}、M_{21}^2 煤层，累计开采煤层平均总厚 14.16m，形成的导水裂缝带最大高度为 53.94m，因此开采煤层导水裂隙带不会导通大舍河河床，本矿开采产生对大舍河水体不会产生影响。

小迫干溪数季节性溪沟，旱季有时还会断流，位于矿区东侧外围，由南西向北东经矿区东部边缘，在矿区北东角小阿舍村东侧汇入大舍河，属大舍河支流，河床

宽 0.5~1m，在项目区内流经矿区永宁镇组（T_1y）、飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l）等砂泥岩地层。。矿区东部边缘已留设边界保护煤柱 20m，不会受到开采沉陷的影响。

（2）项目外排废水对水生生态的影响

项目纳污河流为大舍河，排放生产废水，项目生产废水主要为矿井涌水、储煤场和矸石堆场淋滤水及工业场地初期雨水。项目生产废水经矿井水处理站处理，处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，悬浮物等参照执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）中规定的井下消防、洒水水质标准限后，部分回用于井下降尘、消防及地面道路降尘、清扫和场地绿化等，剩余部分排入大舍河。根据地表水预测评价，项目正常情况下外排废水，不会改变大舍河水环境功能，对其影响较小。

纳污河流大舍河下游段没有水生敏感点，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等生境，评价河段分布有 10 种鱼类，其中草鱼、鲢、鳙、华南鲤和子陵吻虾虎鱼等 5 种属于引进或外来种；其余 5 种：高体鳑鲏、麦穗鱼、鲫、泥鳅、鳝鱼为原产土著鱼类。纳污河段鱼类主要为养殖鱼类和广泛分布的常见小型鱼类，没有特有种和保护种，种类和数量均较少。因此，也不会对大舍河鱼类种类和数量造成明显的不利影响。

但仍需加强生产废水处置和管理，杜绝非正常工矿排放，尽量减少外排水对大舍河水生生态的影响。

5.3.10 地下水疏干对生态环境的影响

根据地下水章节对地下水流失量及其影响分析，煤矿开采主要疏排二叠系上统龙潭组（P_3l）裂隙弱含水层的地下水。根据矿区水文地质图，项目区出露面积最大的为三叠系下统卡头组裂隙弱含水层，井下开采疏排地下水对该含水层影响不大。根据现场调查、土地利用现状图及卫星图片，本项目区内主要地表植被为林地，植被发育状况较好，煤矿开采疏排地下水减少了旱季地表植物的水量补给，对地表植被有一定影响，但植被发育主要依靠大气降水，对深层地下水依存度不高。因此，煤矿开采对该区自然植被影响较小，不会导致植被的正常生长受到影响。

5.3.11 对地质灾害的影响

1、地质灾害分布现状

矿区内主工业场地后方发育 1 处滑坡（H1），未发现崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等灾害。

滑坡（H1）位于主工业场地后方，根据开发利用方案设计，其位于预测地表移动盆地范围内，随着后续煤矿的采矿，采空区面积增加，在采动影响下，加剧对地表的破坏影响程度，有可能引起地表变形、移动，加剧滑坡复活，下方为矿山主工业场地，产生滑坡对工业场地中地表建筑物、设备、人员造成危害，预测其可能性大，危害程度、危险性大。

（2）地表沉陷可能诱发地质灾害的可能性

根据地表变形沉陷预测结果，以及《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿矿山地质保护与土地复垦方案》（2023 年 9 月），煤矿开采，预测新诱发地裂缝、地面塌陷、崩塌等地质灾害的可能性总体为小~中等，预测新诱发滑坡、泥石流地质灾害的可能性为中等~大，有可能危害到地表的村庄、地表采矿工程、耕地、植被、地形地貌景观等，预测危害性中等~大，危险性中等~大；根据开发利用方案设计，今后沿用现有的井筒，不再进行新建和改扩建，预测井筒运营诱发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；现有的主工业场地、辅助工业场地已建成并运营多年，预测诱发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

主工业场地内地表建筑物、设备、人员等可能遭受滑坡（H1）危害的可能性大，危害程度、危险性大；主工业场地、辅助工业场地遭受预测地表移动盆地形成的地裂缝、地面塌陷等灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；遭受岩体风化诱发地质灾害危害的可能性中等，其危害程度、危险性中等；预测遭受相邻矿山采矿活动影响的可能性中等，危害程度、危险性中等；预测矿山开采遭受已有采空区的可能性中等至大，其危害程度、危险性中等至大。

5.3.12 对水土流失的影响分析

本项目为升级改造项目，目前部分设施已经形成，因此水土流失量预测按目前项目建设区实际水土流失情况进行。

5.3.12.1 水土流失预测分区及时段划分

1、预测分区

根据工程情况，结合项目区的地形地貌、水土流失特点、项目功能分区、运行特点进行水土流失预测分区，将项目建设区分为主工业场地、辅助工业场地、风井场地三个预测分区。矸石堆场为原削安煤矿场地，本项目不利用该场地，要求建设期完成土地复垦。项目占地类型为工矿区、耕地、林地等，经分析统计，本项目已经及将要扰动原貌、损坏土地的面积为 9.20hm^2。

2、划分时段

龙拢煤矿属于生产类项目，整个工程为机械化改造项目，水土流失预测时段按水土保持预测时段相关要求，结合煤矿各预测分区具体确定，工程区可能发生水土流失预测时段划分为建设期（即施工期）、生产运行期和自然恢复期。本项目服务年限为 23.2 年，水土流失预测时段划分建设期（即施工期 1.5 年）和生产运行期 21.7 年。

3、侵蚀模数选取

参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经实地调查，综合预测区地表情况、降雨条件、地形地貌情况和当地水土流失现状分析，确定项目区各现状地貌的侵蚀模数。

5.3.12.2 现状水土流失量预测

根据本项目的实际情况，只对尚未扰动的区域进行原生水土流失量进行预测。项目占地为改扩建利用，原削安工业场地改扩建为主工业场地，总面积 4.32hm^2，其中原削安煤矿矸石堆场不再利用，建设期将恢复，面积 0.32hm^2，主工业场地新增占地面积 0.09hm^2，原龙拢煤矿工业场地改建为辅助工业场地，总面积 4.88hm^2，无新增占地。项目区未扰动的区域原生水土流失量约为 262.25t。

5.3.12.3 可能产生的水土流失量预测

本项目为扩建项目，其部分地面生产生活设施将新建，因此预测根据现状及将要扰动的情况分类进行水土流失预测，对无明显流失区域不再进行预测。工程建设期间，主工业场地、辅助工业场地、风井场地的待建区域均有不同程度的挖损和占压破坏，部分区域的侵蚀强度足以达到强度侵蚀。根据本区地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，参照同类工程建设内容的土壤侵蚀模数取值，植被恢复期土壤侵蚀模数取 800t/km^2.a。详见下表。

表 5.3-18　建设期水土流失预测表

预测分区	面积 hm^2	水土流失预测			备注
		强流失时段（施工期）		扰动后流失量 t	
		预测时段 a	土壤侵蚀模数 $t/km^2 \cdot a$		
主工业场地	4.00	1.5	8500	510.00	
辅助工业场地	4.88	1.5	6000	439.20	
原削安矸石堆场	0.32	1.5	800	3.84	建设期恢复
合计	9.20	/	/	953.04	

表 5.3-19　自然恢复期水土流失预测表

序号	预测分区	面积 hm^2	水土流失预测		
			强流失时段（施工期）		扰动后流失量 t
			预测时段 a	土壤侵蚀模数 $t/km^2 \cdot a$	
1	主工业场地	4.00	1	800	32.00
2	辅助工业场地	4.88	1	800	39.04
合计		8.88	/	/	71.04

5.3.12.4 水土流失总量预测

根据预测分析区内水土流失情况，对建设区水土流失区进行水土流失预测。项目区现状水土流失量约为 262.25t，方案服务期内项目生产运行扰动地表可能造成流失量为 1020.24t，新增水土流失量 757.99t。

表 5.3-20 自然恢复期水土流失预测表（t）

预测分区	建设期可能产生的水土流失量	自然恢复期及运行期可能产生的水土流失量	可能产生的水土流失总量	原生水土流失量	可能新增的水土流失量
主工业场地	493.425	30.96	524.39	/	524.39
辅助工业场地	517.5	46	563.50	130.76	432.74
风井场地	16.575	1.04	17.62	/	17.62
矸石堆场	/	1.8	1.80	/	1.80
合计	1027.5	78	1105.50	/	976.54

5.3.12.5 小节

龙拢煤矿在建设及运行过程中，工程占地区内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变，预测可能产生水土流失量为 757.99t，从预测结果看，工业场地区产生的水土流失量最大，因此工业场地区是工程重点防护区域。从水土保持的角度对工程设计、施工和建设管理提出以下要求：

建议建设单位按照水保方案提出的水土流失防治措施，在施工过程中要强化水土保持意识，落实并加强各施工场地的水土保持防护措施。生产运行过程中的煤矸石尽量外售至洗矸石厂或矸石砖厂综合利用，严禁乱堆乱弃，加强对煤矸石的综合利用。此外，工程后续工作中，设计单位在下一步开展好水土保持措施施工图设计

等工作，并落实好水保方案中设计的水土流失防治措施；建设单位应切实落实好各项水土保持措施；施工单位应根据报告的设计原则，严格按水保方案要求实施水土保持措施；监理单位应对批复的水土保持方案实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落到实处；方案批准后，建设单位应及时自行或委托相关单位做好本工程的水土保持监测工作，做好监测设计与实施计划，并报云南省水土保持监测总站备案，期间应提交季报、年度报告、总监测报告，并及时与有关单位和部门共同开展对项目区的联合执法检查；项目投产使用前，建设单位应自行组织并开展项目的水土保持专项验收，并向水土保持方案审批机关报备水土保持验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，水土保持设施验收合格后方能投入使用。

各区域水土保持措施布局如下：

（1）矸石堆场：由于后续该场地不再继续利用，要求建设期内对场地内的建筑拆除废弃，覆土进行植被恢复和复耕。

（2）主工业场地：根据主体设计情况，目前该区域已设计和实施有拦挡、护坡、截排水、暗涵、边坡绿化及场地绿化措施，能够基本满足水土流失防治的要求，还需要补充建设初期的表土剥离措施、场地沉沙措施、施工临时措施、细化绿化措施和后续封场措施。

（3）辅助设施区：主体设计已考虑有围墙、排水、地面硬化等措施，考虑加强施工期间临时防护，同时提出水土保持管理要求，如加强排水、拦挡措施的管护等。

此外，对项目区周边以及可能引起塌陷的区域应定期巡查，同时加强对主工业场地附近的滑坡治理与监测。

5.4 生态评价结论

矿区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、地质遗迹保护区、生态保护红线等生态敏感区，不涉及村庄搬迁安置问题，可采煤层仅 3 层。

根据预测，M_9、M_{17} 和 M_{21}^2 煤层开采后，最大下沉约 9.868m，最大水平移动 3.544m，最大倾斜 346mm/m，最大曲率 0.01854mm/m，最大水平变形 189.06mm/m。

项目对矿区内村庄小阿舍留设了 150m 保护煤后，根据预测，村庄受到开采沉陷的影响较小，小普安位于沉陷范围内，采取保护措施后可以接受影响。尽管本矿井

开采所造成的地表变形，对井田范围内的地形地貌、耕地、乔木林地、灌木林地、村庄等建筑物、动植物及区域的生物量等有一定影响，但通过采取补偿或生态治理措施可消除或减小。

综上所述，龙拢煤矿对区内生态环境影响较小，不会造成根本性破坏，对生态环境造成的影响是可以接受的。项目生态影响评价自查表见下表。

表 5.4-1 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☑；国家公园□；自然保护区□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；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□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□；
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构、行为） 生境□（生境面积、质量、连通性） 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性☑（物种丰富度、均匀度、优势度） 生态敏感区□（） 自然景观□（） 自然遗迹□（） 其他☑（土壤侵蚀）
评价等级		一级□；二级☑；三级□；生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（11.2266）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☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面；专家和公众咨询法☑；其他
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□；
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪☑；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

6 地下水环境影响评价

煤矿的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，形成导水裂隙带，从而使上覆的含水层遭到破坏，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他含水层产生影响。含水层的破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂隙带高度。

6.1 地层与构造

见前 4.2 小节相关内容。

6.2 水文地质条件

6.2.1 区域水文地质概述

根据岩石组合类型及地层的富水性，将该区地层划分为三个含水岩（层）组，即松散岩类孔隙含水层组、碎屑岩裂隙含水岩组和碳酸盐岩类岩溶含水岩组。区域内出露地层在南东外侧较新，北西外侧较老，由新至老主要有：第四系（Q）、三叠系中统关岭组（T_2g），三叠系下统永宁镇组（T_1y）、飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）；二叠系上统龙潭组（P_3l）、峨眉山玄武岩组（$P_3\beta$），二叠系下统茅口组（P_2m）、栖霞组（P_2q）、梁山组（P_1l）、石炭系上统马平组（C_3m）、中统威宁组（C_2w）、下统大唐阶（C_1d）、岩关阶（C_1y）。

松散岩类孔隙含水层组：主要由第四系的冲洪积、残坡积砾石、砂土及粘土组成，结构松散，富水性相对较强，但厚度变化大，对深部矿床充水无影响。

碎屑岩裂隙含水岩组：主要由三叠系下统永宁镇组（T_1y）、飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）；二叠系上统龙潭组（P_3l）、峨眉山玄武岩组（$P_3\beta$）、梁山组（P_1l）的碎屑岩组成，富水性弱～中等。

碳酸盐岩类岩溶含水岩组：主要由三叠系上统法郎组（T_3f）、三叠系中统关岭组（T_2g），三叠系下统永宁镇组（T_1y）；二叠系中统茅口组（P_2m）、栖霞组（P_2q）、石炭系上统马平组（C_3m）、中统威宁组（C_2w）、下统大唐阶（C_1d）、岩关阶（C_1y）的大量可溶性碳酸盐岩及少量碎屑岩的岩溶含水岩组组成，广泛出露区域内，富水性中等～强，并可能对矿井井筒和煤层开采系统充水的含水岩组。

表 6.2-1　　区域含、隔水层特征表

地层代号	厚度（m）	主 要 岩 性	水 文 地 质 特 征 简 述
Q	0～20	粘土、砂土、砂砾石及冲积砾石	富水性弱～强，泉水流量（Q）2-0.5L/S，属孔隙含水层。
T_2g	1709	上段以薄至中厚层状白云岩为主；中段紫红色薄至中厚层状泥质粉砂岩夹细粒碎屑石英砂岩；下段灰色薄至中厚层状、泥质灰岩、白云质灰岩。	本组一、三段岩石坚硬、致密、性脆、岩溶较发育、富水性中等-较强，但不均一。泉流量常见值（Qc）2.22-7.15 L/S；二段地表植被为松树林，冲沟发育，一般无流水。泉水流量（Q）0.1-0.2L/S，富水性弱，可视为相对隔水层。
T_1y	320	一段灰色、灰白色中厚层状含泥质灰岩为主，二段为紫红色钙质泥岩及砂质泥岩	一段岩溶裂隙较发育，泉水流量中等，富水性中等，作为岩溶含水层； 二段紫红泥岩、粉砂质泥岩及粉砂岩、细砂岩互层，视为相对隔水层。
T_1f	300～550	灰紫、紫红色岩屑石英砂岩夹粉砂岩、泥岩，顶为黄色钙质泥岩。	本组为紫红泥岩、粉砂质泥岩及粉砂岩、细砂岩互层，视为相对隔水层。
T_1k	104	以砂岩、细砂岩为主，底部为泥岩、钙质泥岩及砂质泥岩	砂岩裂隙较发育，含砂岩弱裂隙水，富水性弱。
P_3l	120～350	灰色细砂岩、泥岩、粉砂质泥岩夹炭质泥岩、煤。	细砂岩、泥岩、粉砂质泥岩及炭质泥岩、煤互层，其中砂岩含水，泥岩、煤相对隔水，本组因煤层开采，可视为复合含水岩组。
$P_3\beta$	80～597	玄武岩、杏仁状及气孔状玄武岩夹玄武质集块岩、基性凝灰岩。	浅部含风化裂隙水，泉水流量小，为弱裂隙含水层，富水性弱，可视为相对隔水层。
P_1m	337-500	石灰岩、假鲕状灰岩、虎斑状白云质灰岩、白云岩。	岩溶发育，富水性中等～强，属裂隙岩溶含水层。
P_1q	37～127	灰色、深灰色中厚层状灰岩，产蜓化石。	岩溶发育，富水性中等～强，属裂隙岩溶含水层。
P_1l	35～227	灰黑色泥岩、炭质泥岩及石英砂岩夹薄煤，产蜓化石。	泥岩、富水性弱，属裂隙含水层
C_3m	135	浅灰色厚层状灰岩，白云岩。	灰岩和白云岩组成，岩溶发育，富水性中等～强，属岩溶含水层。
C_2w	54～182	灰、灰黑色灰岩，鲕状灰岩，局部见生物碎屑灰岩。	灰岩，岩溶发育，富水性中等～强，属岩溶含水层。
C_1d	188	浅灰、深灰色砂、页岩及硅质岩，上部为白云岩。	白云岩，岩溶发育，富水性中等～强，属岩溶含水层。
C_1y	52	浅灰，深灰色鲕状灰岩，薄层状隐晶质灰岩，局部夹白云质灰岩。	灰岩为主，岩溶发育，富水性中等～强，属岩溶含水层。

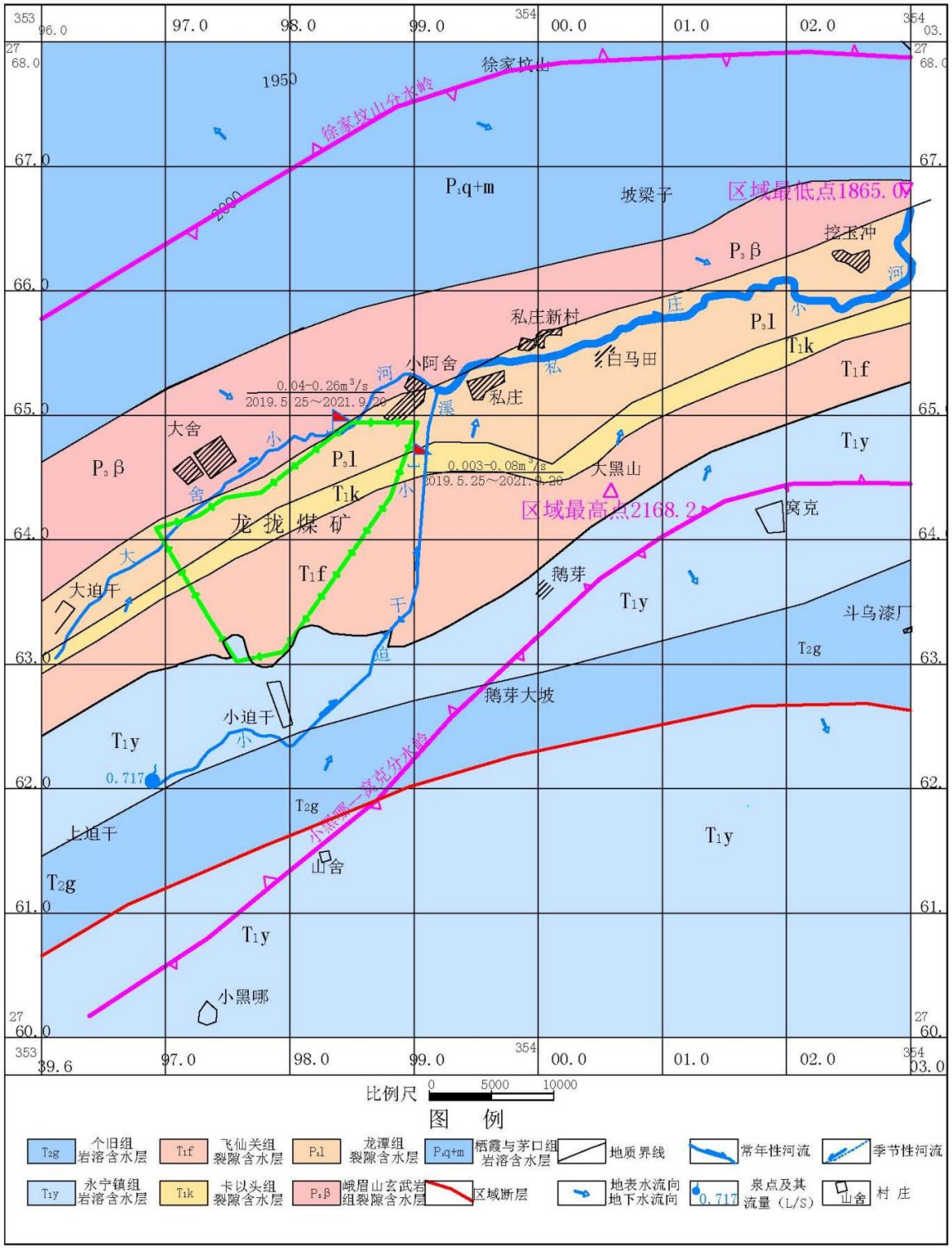


图 6.2-1　　区域水文地质图

6.2.2 矿区水文地质条件

（一）矿区含（隔）水层

根据《云南省师宗县龙拢煤矿资源储量核实报告（2022 年）》，矿区从出露地

层岩性、节理裂隙及岩溶发育情况、含水介质、泉水流量、钻孔单位涌水量，并结合生产矿井揭露水文地质特征，将矿区出露地层划分为 5 个含水层和 2 个隔水层，从新至老分述如下：

1、第四系（Q）碎石土、砂砾石松散孔隙含水层

主要由残积、坡积、崩积、冲积层等组成，多分布于河流、沟谷两侧及坡脚和低凹地带，组成物多为岩块、砂砾、粘土、腐植土等，地层厚 0～10m。结构松散，孔隙发育，残积、坡积、崩积层由于分布位置较高，储水条件差，以透水为主，局部地形低洼处含季节性孔隙水；冲积层分布于沟谷地带，与溪沟水力联系较密切，含孔隙水。矿区内无泉出露。含水层主要由大气降水、河流补给，富水性弱。因厚度及分布面积有限，对矿床充水影响甚微。

2、三叠系下统永宁镇组第一段(T_1y^1)灰岩岩溶裂隙中等-强含水层

区内仅出露永宁镇组第一段 (T_1y^1)地层，位于矿区西南部边缘。地层厚度 102.48～149.60m，平均 135m。岩性由浅灰色中厚层灰岩、泥质灰岩组成，均为可溶性碳酸盐岩，岩溶发育，地表多见溶蚀裂隙、溶沟、溶槽、岩溶洼地，含岩溶裂隙水。地下水均通过溶蚀裂隙及溶洞呈管道流或网状溶隙流在地形、岩性、构造有利部位以岩溶泉的形式集中排泄。矿区内无泉水出露，该含水层富水性中等—强。该含水层距开采煤层大于 500m，与煤系地层间有飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})弱含水层和飞仙关组第一段（T_1f^1）砂泥岩相对隔水层阻隔。

3、三叠系下统飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})砂泥岩裂隙弱含水层

呈条带出露于矿区南部，岩性为紫灰、紫红色薄至中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩，间夹薄层状细粒砂岩，局部夹灰绿色粉砂质泥岩条带。地层平均厚 247.0m。节理裂隙较发育，含裂隙水，细砂岩和粉砂岩为主要含水层，泥质粉砂岩和粉砂质泥岩相对隔水，构成含、隔水层相间的裂隙含水层。该含水层主要接受大气降水补给，沿裂隙由地形高处向地形低处径流，遇有地形切割，就近于沟谷低洼处以下降泉或沿沟渗流的形式分散排泄。矿区见 4 个泉点出露，泉点流量 0.061～0.349L/s，泉点出露标高 2011.36～2064.29m。据圭山煤田鸭子塘矿区 I、II、III 井田详细勘探地质报告 CK16 孔抽水资料，单位涌水量 q=0.001437L/s．m，渗透系数 K=0.0006654m/d，含水层富水性弱。该含水层受下伏 T_1f^1 隔水层相隔，除断裂带沟通外，对矿床充水

一般无直接影响。

4、三叠系下统飞仙关组第一段（T_1f^1）砂泥岩相对隔水层

地层厚 77.08～127.92m，平均厚 107.00m。上部为紫红色、紫灰色中厚层状细砂岩，粉砂岩夹少量粉砂质泥岩、泥岩、具水平层理、斜层理；下部为紫红色中厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩。岩性以相对隔水的中厚层状泥岩、粉砂质泥岩为主，泥质岩类约占全厚的 68.6%，而砂岩类仅占 31.4%。钻孔揭露岩层节理裂隙不发育，岩芯较为完整，简易水文观测异常现象极少，动水位变幅小，说明透水性弱。该层厚度较稳定，分布连续，底部常为薄层状泥岩，沿底部及顶部以线状排泄地下水，矿区在该段底部出露一泉点，流量为 0.033L/s，富水性弱。本段为矿区含煤地层上覆相对隔水层，可阻隔矿床上覆裂隙水的下渗补给。

5、三叠系下统卡以头组（T_1k）砂岩裂隙弱含水层

地层厚度 72.41～132.35m，平均厚度 105.00m。岩性为一套灰绿色中厚层状细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。其中含水的砂岩类总厚 82.9m，占全层厚度的 87.2 %，而相对隔水的泥岩类仅占 12.8%。矿区内未见泉点出露。裂隙向深度减弱。据原削安煤矿 2018 年 ZK301 钻孔抽水试验成果，含水层静止水位标高 1980.02m，单位涌水量 0.00219L/s．m。该地层深部岩体较完整，渗透系数较低，约 0.00288m/d。浅部受风化作用裂隙较发育，渗透系数较高，约 0.03236m/d。该地层平均渗透系数为 0.010682m/d。水化学类型属 HCO_3^--Ca^{2+}•Mg^{2+}型水。钻孔控制水位标高 1912.71～1980.025m，平均 1956.08m。该含水层下距 M_9 煤层 30.00～67.95m，平均 53.93m，可通过裂隙对矿床间接充水，对矿床有充水影响。

6、二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙弱含水层

主要出露于矿区北部及北部外围，岩性由浅灰—深灰色、灰黄色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、菱铁质砂岩及煤层组成，地层厚 285.0～338.0m，平均厚 317.0m。浅部风化裂隙及构造裂隙发育，富水性相对较强，深部岩层节理裂隙逐渐减少，富水性亦逐渐减弱。地表未见泉水出露，据原削安煤矿 2018 年 ZK301 钻孔抽水试验成果，钻孔单位涌水量 0.00166L/s．m。该地层深部岩体较完整，渗透系数较低，约 0.000546m/d。浅部受风化作用裂隙较发育，渗透系数较高，约 0.009904m/d。该地层平均渗透系数为 0.001845m/d。富水性弱，属含、隔水层相

间组合的弱裂隙含水层。水化学类型属 SO_4^{2-}•HCO_3^--$(K+Na)^+$ •Ca^{2+}型水。钻孔控制水位标高 1912.71～1975.50m，平均 1952.14m。据矿井生产巷道揭露，在细砂岩、粉砂岩分布地段发现有滴水现象，泥质粉砂岩、粉砂质泥岩分布地段，一般无渗水、滴水现象。此外，矿井巷道在揭露断层时，断层带有滴水、淋水现象。本含水层主要在露头区直接接受大气降水的补给。受地形地貌、风化裂隙及含水层岩性的控制，地下水补给条件较差。从矿井涌水量及钻孔抽水试验成果分析，含水层富水性弱。本含水层是矿床的直接充水含水层，对矿床充水有直接的影响。

7、二叠系上统峨眉山玄武岩组（$P_3\beta$）相对隔水层

出露于矿区北部外围大舍村一带，矿区内埋藏于地下深部。岩性为浅—灰绿色致密块状玄武岩，夹紫色、灰白色凝灰岩，具杏仁状、气孔状构造，地层厚 120～460m。地表露头风化裂隙较发育，含裂隙潜水，深部岩石致密，含水性弱，透水性差，为相对隔水层，本层顶部有凝灰岩及煤系底部铝土岩组成局部隔水层。据区域资料，风氧化带内泉点流量为 0.5～1.5L/s，流量变化较大。该地层距矿床较远，对矿床充水影响甚微。

（二）断层破碎带水文地质特征

矿区总体为一向南东倾斜的单斜构造，地层倾角 15～35°，一般 20～25°，褶曲不甚发育，发育 19 条断层，其中 11 条断层对煤层的开采有直接影响，其余断层对矿床开采影响不大。

表 6.2-2　　矿区断层发育特征表

序号	断层编号	位置	断层性质	走向长度(m)	断层产状			表现特征	对开采的影响
					倾向(°)	倾角(°)	断距(m)		
1	F_2	自小阿舍村向南西延伸，至下洞门一带。	正	1500	70～80	65～70	40～60	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，富水性弱。	较小
2	F_4	出露于原金山煤矿中部	正	2700	80～116	40～55	35～50	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，总体富水性弱。	较小
3	F_5	出露原金山煤矿西部	正	700	275～300	50～55	25～40	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层。总体富水性弱，导水性差。	较小
4	F_6	位于矿区中南部	正	1570	95～190	45～55	35～50	北端交于界外的 F_5 断层之上，南端在小普安附近尖灭。该断层切割了矿区主采煤层，断层破碎带干燥无水。	较大
5	F_7	位于原削安煤矿主井口附近	正	750	260～280	60	15～25	该断层切割了区内北部浅部主采煤层，对矿床开采有一定的影响。	较大
6	F_8	位于矿区西部 2 勘探线以西	正	800	95～100	50	35～60	此断层深部切割可采煤层，煤矿在开采该断层附近煤炭资源时，可能使该断层形成导水通道。	较大
7	F_9	位于矿区西部	正	1100	95～110	50～65	25～85	断层富水性弱，对矿床充水影响不大。	较小
8	F_{10}	位于矿区北西部	逆	＞500	/	50	30～50	岩性为断层角砾及断层泥，胶结相对较为疏松，有滴水现象，涌水量较小，对矿床充水影响不大。	较小
9	F_{11}	位于矿区西部边缘	逆	＞600	170～175	45～50	40～50	断层两盘岩性主要为砂泥岩，断层上下盘均为弱含水层，断层破碎带富水性及导水性弱，与两盘正常地层基本相似，对矿床充水影响不大。	较小
10	F_{77}	于原金山煤矿北部矿界边缘	正	100	160～170	55	10～20	此断层未切割可采煤层，采矿工程不涉及该断层，对煤层开采无影响。	无影响
11	F_{78}	位于原削安煤矿西北部矿界边缘	正	260	150～160	45～50	20～30	切割浅部风氧化带煤层，对煤层开采影响不大。	较小
12	F_{79}	位于原金山煤矿北部矿界边缘	正	100	145～155	40～50	15～30	此断层仅切割浅部煤层，对煤层开采影响不大。	较小
13	隐伏断层	大部分位于煤系地层中	/	/	/	/	/	两盘岩性多为砂岩、泥岩相间分布的裂隙弱含水层。破碎带大多被泥质充填，胶结程度较好，总体富水性较弱，导水性差，与两盘正常地层基本相似。对矿床充水影响不大。	较小

据生产矿井调查结果，矿区正断层破碎带相对较宽，破碎带以角砾岩为主，大多具断层泥充填，富水和导水性比正常地层稍强，具相对导水性质；逆断层破碎带相对狭窄，破碎带以糜棱岩、断层泥为主，并不同程度被泥质挤揉充填，一般导水性差，具阻水性质。另外断层上、下盘接触地层的岩性也直接影响其导水性。一般砂岩强、泥岩弱。矿区多数断层两盘岩性都处在砂岩、泥岩相间分布的裂隙弱含水层中，无贯穿区域强含水层的断层带。

综上所述，矿区断层带的富水性和导水性不太强，但断层两侧局部岩石破碎、裂隙发育，将来煤矿开采至断层带附近时，应加强超前探、放水工作，坚持预测、预报，有疑必探、先探后掘、先治后采的原则，防止和减少水害事故。

6.2.3 生产矿井及老窑水文地质特征

1、原削安煤矿生产矿井水文地质特征

原削安煤矿采矿证范围内开拓有主斜井、副斜井、风井、管道井、安全出口共 5 个井口，各矿井已连通，形成完整的生产系统。矿井主采 M_{17}、M_{21}^{2} 煤层。矿井采用斜井开拓，机械排水。巷道控制面积 343650m^2，巷道最低开采标高 1743m。形成 1880m、1860m、1810m、1740m 等开采水平，部分地段已形成回采工作面。

据本次调查，风井井口标高 1937.331m，初见水位标高为 1880.50m；管道井井口标高 1936.975m，初见水位标高为 1876.50m；副井井口标高 1927.472m，初见水位标高为，1857.50m；矿井平均水位标高为 1871.50m，水位降深为 128.50m。井巷工程主要揭露龙潭组（P_3l）地层，矿井水来源主要为岩巷中砂岩分布段渗水、滴水，采空区煤层顶板淋水、滴水，断层影响带滴水、淋水，涌水方式为巷道顶板与侧向渗入，以淋漓状为主。矿坑涌水量具有明显的季节性变化。矿井在 1809m 设主水仓，在 1743m 水平设副水仓，水仓容积约 100m^3。矿井水通过井下排水沟汇集到水仓后，由管道井抽排出地表。据煤矿以往抽水资料及本次调查，矿井干季正常涌水量 126m^3/d，雨季最大涌水量 208m^3/d，变化系数 1.65。单位面积涌水量为 367～605m^3/km^2．d。矿井充水的主要来源为：

（1）龙潭组（P_3l）弱裂隙含水层地下水通过采空区导水裂隙带直接充入矿坑。

（2）地表水（雨季大气降水）从浅部采空区导水裂隙直接渗入矿坑。

（3）断层影响带水从导水裂隙直接渗入矿坑。

矿井涌水方式为巷道顶板与侧向渗入，淋漓状为主。煤矿自建矿至今未发生过水害事故。

2、原龙拢煤矿生产矿井水文地质特征

原龙拢煤矿采矿证范围内现布置有 4 条井筒，主斜井、1 号副斜井、2 号副斜井和风井，各矿井已连通，形成完整的生产系统。矿井主采 M_{17}、M_{21}^2 煤层。矿井采用斜井开拓，机械排水。巷道控制面积为 147390m^2，最低巷道标高为 1752.0m。

据本次调查，主斜井井口标高1903.38m，在距坑口35m处见顶板滴水、渗水，初见水位标高为1889.79m，生产矿井水位降深为137.79m。龙拢煤矿井巷工程主要揭露龙潭组（P_3l）地层，矿坑涌水表现为岩巷粉砂岩和细砂岩渗水、采空垮落区煤层顶板淋水、滴水及断层影响带滴水、渗水，一般岩巷粉砂岩和细砂岩渗水量小；采空区积水通过塌陷裂隙流入煤、岩巷的水量较大，占矿坑总涌水量的85%以上。地下水主要通过岩巷、采空区开采形成的裂隙及断层影响带导水裂隙以滴水、淋水的形式进入矿井。矿井在主斜井1765m水平设主水仓，在副斜井1770m水平设副水仓，水仓容积约50～80m^3。矿井水通过井下排水沟汇集到井底水仓后，由主斜井抽排出地表。据煤矿以往抽水资料及本次调查，矿井干季正常涌水量44m^3/d，雨季最大涌水量79m^3/d，变化系数1.79，单位面积涌水量为299～536m^3/km^2．d。矿井充水的主要来源为：

（1）龙潭组（P_3l）弱裂隙含水层地下水通过采空区导水裂隙带直接充入矿坑。

（2）地表水（雨季大气降水）从浅部采空区导水裂隙直接渗入矿坑。

（3）断层影响带水从导水裂隙直接渗入矿坑。

矿坑涌水方式为巷道顶板与侧向渗入，淋漓状为主。煤矿在开采过程中未发生过水害事故。

3、老 窑

矿区采煤历史比较悠久，老窑较多，开采深度及规模不大，多集中于煤层露头区浅部，老窑开采长度达 100m，最大垂深达 50m。据 2016 年 7 月四川省煤炭设计研究院编制的《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿隐蔽致灾因素普查报告》，原龙

拢煤矿主要隐蔽致灾因素为水害及瓦斯等隐蔽致灾因素。原龙拢煤矿矿区范围内有三处老窑分布区，老窑位置出现中度水患区（为 M_{17}、M_{21}^{2} 煤层采空区，采空区分布标高为 1900-1824m），存在一定量积水，煤矿在开采浅部煤层时，老窑积水可通过裂隙对矿坑间接充水；巷道和采区沟通老窑时，老窑积水对矿井直接充水，可能发生矿井透水事故。区内原金山煤矿、盛达煤矿关闭时间较长，矿井巷道积水量不明，是今后煤矿开采隐蔽致灾因素之一，因此煤矿在开采中应特别注意防范老窑积水和采空区积水，要坚持有疑必探、先探后采的原则，高度重视探放水工作。

6.2.4 矿区水文地质类型

根据云南煤矿安全技术中心有限公司编制的《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿水文地质类型划分报告（修编）》及《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿主要隐蔽致灾因素普查治理报告（修编）》，矿井的水文地质类型划分为：层状碎屑岩裂隙弱含水层直接充水为主的中等类型。

6.2.5 地下水补给、径流、排泄

矿区夹于小黑哪—窝克分水岭与徐家坟山分水岭中间，山脉走向总体为北东—南西，地势总体呈南部高、北部及东部低，最高点标高+2107.0m，最低点标高+1896.0m，相对高差211m，地形坡度一般20～40°，局部达50°以上。区内地形起伏较大，冲沟发育，大气降水到达地表后，除少量大气降水下渗补给地下水外，其余均以地表坡流形式迅速汇入冲沟或低洼地，最终流入大舍河，排泄条件较好。本区无大的河流、水库等地表水体，各含水层主要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。由于地形起伏变化较大，冲沟水具有暴雨骤涨，雨后骤降的特点，大气降水排泄条件较好，不利于地下水渗补，补给条件较差。

矿区含水层在浅部主要为裂隙潜水和孔隙潜水，在浅部露头处直接接受大气降水的入渗补给，地下水交替循环强烈，随深度增加含水层富水性逐渐过渡为极弱裂隙潜水-承压水，地下水交替循环缓慢，以侧向交替为主，垂向交替极弱。受地形地貌及风化导水裂隙控制，大气降水入渗大多没经过深部循环，便以下降泉的形式就近于沟谷排泄出地表，具有雨季补给，常年排泄和季节性排泄的特点。矿区地下水补给以大气降水补给为主。

随着矿井开采疏干排水，矿区地下水位将持续下降，地下水的补给来源、径流

途径、径流方向和排泄方式等随之将发生改变，形成以采空区为中心的降落漏斗，降落漏斗以外区域地下水补给条件变化较小，仍以大气降水补给为主。大部分降水最终通过沟箐排往下游区域，少量降水渗入地下，形成地下水。

矿区地下水主要随地形地势，向冲沟汇集，走势与地表水基本一致。从矿区水文地质条件来看，以中部小迫干溪沟和北部大舍河为最低出露基准面，地下水多向以上两条河流汇流，并出露形成地表水。

煤矿矿区水文地质见图 6.2-2；剖面图见图 6.2-3、4。

6.2.6 矿床充水因素分析

1、矿床直接充水方式

二叠系上统龙潭组（P_3l）砂泥岩裂隙含水层为矿床的直接充水含水层，其主要补给来源为大气降水，补给条件受降水形式、出露面积、地形坡度、节理裂隙发育情况等因素控制，含水层富水性弱，对矿床充水性弱。据本矿区内煤矿生产矿井揭露，该含水岩层表现为各煤层顶板潮湿、滴水，局部有细小渗水，为煤巷及岩巷充水的主要水源，且随深度增加，滴、渗水变弱，对矿井充水性弱，为矿区的直接充水含水层。

2、未来矿坑充水因素

（1）直接含水层充水因素：二叠系上统龙潭组（P_3l）裂隙含水层为可采煤层赋存层位，构成可采煤层直接围岩，开采井巷工程多掘进在该含水层中，该含水层地下水沿井巷四周、采空区顶板沿裂隙、岩性分界面以滴水、渗水、淋水或小股状的方式直接进入矿坑，为矿床直接充水因素，生产矿井主要涌水来源于采空区涌水，采空区涌水占总涌水量的 85%以上。

（2）间接含水层充水因素：三叠系下统卡以头组（T_1k）裂隙含水层为煤系地层的直接上覆地层，下距最上一个 M_9 可采煤层 30.00～67.95m，平均 53.93m，在煤层开采冒落带导水裂隙影响范围带内，该含水层地下水可通过冒落导水裂隙对矿床间接充水，为矿床间接充水因素。

（3）老窑积水及老采空区积水充水因素：矿区采煤历史悠久，煤层露头线近地表浅部分布有较多老窑，部分老窑存在积水。另外，已经关闭的金山煤矿、盛达煤矿原生产矿井形成的老采空区多年未排水，老采空区存在积水。未来生产矿井揭露

积水老窑和老采空区时会突然溃入矿坑，由于老窑和老采空区突涌水具有来势凶猛，并且含有毒有害气体，对生产安全造成较大威胁。老窑和老采空区积水是未来开采初期疏排的主要任务，煤矿的开采可能使老窑积水对矿床充水。

（4）断层充水因素：矿区内断层发育，煤矿在开采过程中可使断层形成导水通道，使各含水层与地表沟溪水产生水力联系，对煤矿井季节性充水。

（5）大气降水充水因素：煤层大面积开采后，局部煤层埋藏较浅地段由于采空区垮塌可能会在地表形成塌陷坑和导水裂隙，雨季大气降水沿导水裂隙间接进入矿坑，增加矿坑排水量，大气降水成为季节性充水因素。

6.2.7 矿区地下水开发利用现状

经调查，矿区范围内现状有1个饮用水井（小阿舍村水井），矿区外现状有1个饮用水井（大舍村水井），无饮用泉点分布。其中，大舍村水井现为大舍村少量居民备用水源，小阿舍村水井现为小阿舍村少量居民备用水源。

目前，煤矿附近村庄多已覆盖雄壁镇农村集中供水管网，水源主要来自小河水库、阿宜格水库、东风水库等。随着供水管网的进一步完善，目前大舍村、小阿舍村农村集中供水管网已经铺设投入使用，由阿宜格水库供水。

6.3 煤炭开采对地下水环境的影响分析

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），地下水影响范围及水量漏失等已不属于环评工作范围，但考虑到浅层地下水直接影响到矿区内植被、农作物等，是生态破坏重要因素，本次评价仍沿用尚未修订的《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011），对采煤引起的地下水量及水位变化作简要分析。

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他含水层产生影响。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。

6.3.1 覆岩破坏特征预测

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。导水裂隙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，井田内煤层顶板为粉砂质泥岩、泥岩等，为软弱覆岩，缓倾斜煤层，选用下述公式进行预测：

冒落带最大高度

$$H_m = \frac{100\sum M}{6.2\sum M + 32} + 1.5$$

导水裂隙带最大高度

$$H_{li} = \frac{100\sum M}{3.1\sum M + 5.0} + 4.0$$

式中：∑M—累计采厚，m。

其中，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，当下层煤垮落带接触或完全进入上层煤范围时，上层煤导水裂缝带高度采用该层煤开采厚度计算而下层煤导水裂缝带高度按上、下层煤的综合开采厚度计，并取标高最高者为该二层煤导水裂缝带最大高度。上、下层煤的综合开采厚度 $M_z=M_2+（M_1-（h_{1-2}/y_2））$，其中 y_2 为下层煤冒高与采厚之比；当上下煤层距离很小（下层冒落带到达上层煤顶板）时综合开采厚度 $M_{zl-2}=M_2+M_1$。

预测结果如表 6.3-1。

表 6.3-1　　煤矿覆岩破坏高度预计

煤层	可采煤层平均厚度(m)	与上层煤组平均间距(m)	H_m(m)	H_{li}(m)	备注
M_9	2.68	/	7.01	24.14	
M_{17}	6.18	47.15	10.29	29.58	
M_{21}^2	4.23	38.38	8.76	27.35	

从冒落带和导水裂缝带高度预测结果可知：M_{17}、M_{21}^2 煤层开采形成的冒落带远小于煤层间距，不会形成 3 个煤层之间的整体垮落；且 M_{17}、M_{21}^2 煤层诱发的导水裂隙带也小于煤层间距，均不会到达上层可采煤层，不会导致 M_9～M_{21}^2 之间导通。

M_9 煤层位于 P_3l^3 地层底部，其冒落带预测高度 7.01m，导水裂隙带预测高度为 24.14m，将向上破坏 P_3l^3 含水层。M_9 煤层上距 T_1k 含水层 26.73～64.78m，平均 51.17m，M_9 煤层开采导致的冒落带和导水裂隙带理论发育高度不会进入 T_1k 含水层。

根据井上下对照图及开拓开采剖面图，本矿最小开采埋深 50m，而经计算，本矿最上一层煤 M_9 煤层导水裂隙带高度约 24.14m。因此，采区导水裂隙带高度不会到达地表。

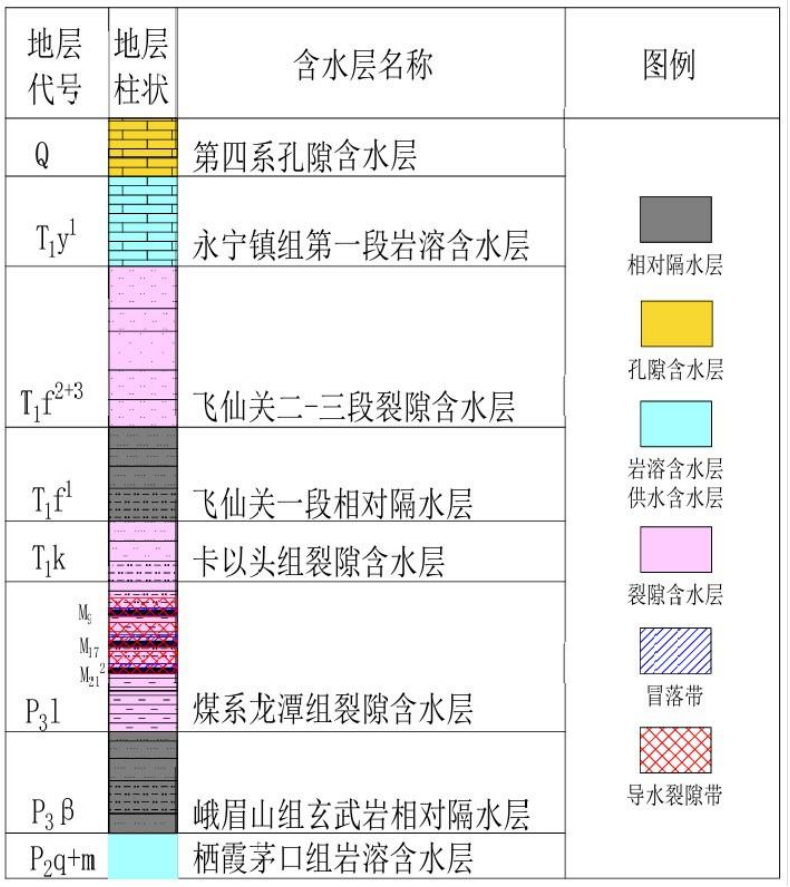


图 6.3-1　　导水裂隙带及冒落带预测发育高度示意图

6.3.2 对地下含水层的影响分析

1、对含水层影响分析

根据上述章节分析，规划井田内矿山井工开采会造成 M_{21}^2 煤层以上龙潭组（P_3l）裂隙含水层破坏，同时也会对卡以头（T_1k）含水层造成间接破坏。

（1）对煤系含水层龙潭组（P_3l）裂隙含水层影响分析

由冒落带及导水裂缝带高度预测结果可知，开采 M_9～M_{21}^2 煤层时开采产生的冒落带及导水裂缝带均未超过该煤层与上一煤层的层间距，不会发生自下而上的贯穿性破坏，但会直接疏排 M_{21}^2 煤层以上含水层，造成龙潭组第一段（P_3l^1）上部，以及龙潭组第二段（P_3l^2）、第三段（P_3l^3）裂隙水发生漏失。

（2）对卡以头组（T_1k）含水层影响分析

二叠系卡以头组（T_1k）裂隙含水层为煤系上覆含水层，其底界距离最上部可采煤层 M_9 煤层最小间距 26.73m。矿山开采 M_9 煤层时形成的导水裂隙带不会延伸至卡以头地层。但卡以头组（T_1k）含水层与龙潭组（P_3l）含水层有直接水力联系，故未来矿山开采会对卡以头组（T_1k）裂隙含水层造成间接性破坏，导致卡以头组（T_1k）含水层地下水向煤系地层充水而发生漏失。因此矿山开采对煤系上覆二叠系卡以头组（T_1k）裂隙含水层影响大。

（3）对卡以头组（T_1k）以上含水层影响分析

矿区内卡以头组（T_1k）以上含水层自下而上分为飞仙关组二三段(T_1f^{2+3})、永宁镇组第一段（T_1y^1），以上含水层在飞仙关组第一段(T_1f^1)阻隔下，与煤系地层无直接水力联系。

经预测，未来矿山开采 M_9 煤层时形成的冒落带和导水裂隙带均分布于龙潭组第三段（P_3l^3）裂隙含水层内，不会进入以头组（T_1k）。因此未来矿山开采对飞仙关组二三段(T_1f^{2+3})、永宁镇组第一段（T_1y^1）含水层影响较小。

（4）对第四系（Q）含水层影响

第四系（Q）孔隙含水层主要分布于矿区西北部沟谷地带，部分区域上覆于龙潭组（P_3l）和卡以头组（T_1k），与煤系含水层有直接水力联系，将会受到一定程度的疏排影响。上覆于其他地层的第四系（Q）则不会受到直接疏排影响。受地形、地势等影响，该区域第四系（Q）分布不均匀，不连续，不同区块之间的第四系（Q）孔隙含水层水力联系弱，因此整体受疏排影响不大。

（5）对下伏含水层影响分析

煤系下伏含水层为栖霞茅口组（P_2q+m）岩溶含水层，其与煤系地层间有玄武岩组（$P_3\beta$）隔水层相隔，未来矿山开采不涉及该含水层。

设计开采的最下部煤层（M_{21}^2）位于龙潭组第一段（P_3l^1）上部，远离玄武岩组（$P_3\beta$）。玄武岩组（$P_3\beta$）厚度在 120～460m 之间，完整性和连续性较好，在其阻隔下矿山开采对栖霞茅口组（P_2q+m）岩溶含水层影响小。

2、影响半径理论计算

矿山开采地下水疏干主要表现在井工开采期间，井下人工机械排水在一定程度上改变了地下水的径流与排泄方向，形成一个降落漏斗，导致漏斗周边的地下水向降

落漏斗中心发生补给，最终以矿井水的形成抽排于地表。

根据前述章节分析，矿山开采地下水疏干影响地层为煤系含水层以及卡以头含水层。

矿区内煤系含水层以及卡以头含水层均为裂隙含水层，根据矿区水文地质图，两个含水层均在矿区范围内直接出露，为潜水含水层，故本次采用“地下水动力法”的潜水公式计算矿区地下水疏干影响范围 R，计算公式如下：

$$R = 2s\sqrt{KH}$$

式中：R—地下水疏干影响范围；

S－未来水位降深，采用矿井目前的平均初见水位标高（1906.8m）减去最低开采标高+1450m 的差值，即 S＝1906.8-1450=456.8m；

H－含水层厚度，取 456.8m；

K—含水层渗透系数，m/d；取龙潭组和卡以头组裂隙含水层最大值 0.010682m/d（1.24×10^{-5}cm/s）；

表 6.3-2　　地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数（m/d）	水位降深（m）	含水层厚度（m）	影响半径（m）
P_3l、T_1k	0.010682	456.8	456.8	2018.11

由表 6.3-2 可以看出，采用井工开采时，煤层开采将引起采区边界外围一定范围的岩层地下水发生疏干漏失，预测疏干半径为 2018.11m。

3、地下水流失量及其影响

煤矿 45 万 t/a 升级改造工程涌水量最大时段（三采区），旱季涌水量 $Q_{正常}$=1885.67m^3/d；雨季涌水量 $Q_{最大}$=2099.84m^3/d。按一年计（旱季 10 月~次年 4 月，雨季 5 月~9 月），区域地下水流失量为 $72.04\times10^4m^3$/a。

井田内矿山井工开采对龙潭组 (P_3l)含水层破坏严重，对卡以头（T_1k）含水层造成间接疏排。由于卡以头组（T_1k）含水层上部飞仙关一段（T_1f^1）属于相对隔水层。受该隔水层阻隔，未来矿山地下水实际疏干影响地层最大范围为地下水疏干影响平面范围内的煤系龙潭组（P_3l）及卡以头组（T_1k）含水层。

根据矿区水文地质图，项目区出露面积最大的为三叠系下统飞仙关组第二、三段(T_1f^{2+3})砂泥岩裂隙弱含水层，井下开采疏排地下水对该含水层影响不大。根据现

场调查、土地利用现状图及卫星图片，本项目区内主要地表植被为林地和耕地，植被发育状况较好，煤矿开采疏排地下水减少了旱季地表植物的水量补给，对地表植被有一定影响，但植被发育主要依靠大气降水，对深层地下水依存度不高。因此，煤矿开采对该区自然植被影响较小，不会导致植被的正常生长受到影响。

4、断层对采煤活动影响

矿区内断层较发育，主要断层有 12 条。

一般情况下逆断层的导水性能较差，而正断层的导水性能相对较强，就本矿区而言，地区正断层破碎带相对较宽，破碎带以角砾岩为主，大多具断层泥充填，富水和导水性比正常地层稍强，具相对导水性质；逆断层破碎带相对狭窄，破碎带以糜棱岩、断层泥为主，并不同程度被泥质挤揉充填，一般导水性差，具阻水性质。另外断层上、下盘接触地层的岩性也直接影响其导水性。一般砂岩强、泥岩弱。矿区多数断层两盘岩性都处在砂岩、泥岩相间分布的裂隙弱含水层中，无贯穿区域强含水层的断层带。矿区断层带的富水性和导水性不太强，但断层两侧局部岩石破碎、裂隙发育，将来煤矿开采至断层带附近时，应加强超前探、放水工作，坚持预测、预报，有疑必探、先探后掘、先治后采的原则，防止和减少水害事故。

表 6.3-3　　断层对地下水影响

断层	位置	表现特征	影响分析及防治措施
F_2	自小阿舍村向南西延伸，至下洞门一带。	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，富水性弱。	该断层南北向贯穿矿区东部，沟通了飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l），使得三个含水层之间有了联系通道，对矿床有充水影响，但其富水性弱，对采矿影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_4	出露于原金山煤矿中部	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层，总体富水性弱。	该断层南北向贯穿矿区东部，走向大体与 F_2 断层平行，沟通了飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l），使得三个含水层之间有了联系通道，对矿床有充水影响，但其富水性弱，对采矿影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_5	出露原金山煤矿西部	切割飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）、龙潭组（P_3l）地层。总体富水性弱，导水性差。	该断层处于矿区中部靠北侧，规模较小，沟通了飞仙关组（T_1f）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l），使得三个含水层之间有了联系通道，对矿床有充水影响。但断层有再胶结现象，胶结程度较好，其富水性弱，导水性差，对采矿影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_6	位于矿区中南部	北端交于界外的 F_5 断层之上，南端在小普安附近尖灭。该断层切割了矿区主采煤层，断层破碎带干燥无水。	该断层处于矿区中部靠北侧，南北向贯穿矿区中西部，其北端交于界外的 F_5 断层之上，中部被 F_7 断层横切。断层内胶结相对较为疏松，破碎带干燥无水。该断层切割了主采煤层，存在因开采影响其导水性和富水性等发生变化而造成矿井突水的潜在风险，对采矿影响较大。 建设单位应尽量先开采远离该断层的区域，靠近该断层时应加强勘探和日常观测。并对该断层预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_7	位于原削安煤矿主井口附近	该断层切割了区内北部浅部主采煤层，对矿床开采有一定的影响。	该断层南北向分布于矿区西部，断层的富水性较弱。该断层切割了区内北部浅部主采煤层，存在因开采影响其导水性和富水性等发生变化而造成矿井突水的潜在风险，对采矿影响较大。 建设单位应尽量先开采远离该断层的区域，靠近该断层时应加强勘探和日常观测。并对该断层预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。

F_8	位于矿区西部2勘探线以西	此断层深部切割可采煤层，煤矿在开采该断层附近煤炭资源时，可能使该断层形成导水通道。	该断层南北向贯穿矿区西部，岩性为断层角砾及断层泥，胶结相对较为疏松，钻探揭露显示导水性和富水性弱。存在因开采影响其导水性和富水性等发生变化而造成矿井突水的潜在风险，对采矿影响较大。 建设单位应尽量先开采远离该断层的区域，靠近该断层时应加强勘探和日常观测。并对该断层预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_9	位于矿区西部	断层富水性弱，对矿床充水影响不大。	该断层南北向贯穿矿区西端，断层富水性弱，对矿床充水影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_{10}	位于矿区北西部	岩性为断层角砾及断层泥，胶结相对较为疏松，有滴水现象，涌水量较小，对矿床充水影响不大。	该断层位于矿区西端，分布于卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l）地层内，断层破碎带富水性及导水性弱，对矿床充水影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_{11}	位于矿区西部边缘	断层两盘岩性主要为砂泥岩，断层上下盘均为弱含水层，断层破碎带富水性及导水性弱，与两盘正常地层基本相似，对矿床充水影响不大。	该断层位于矿区西端，分布于龙潭组（P_3l）地层内，对矿床充水影响不大。 建设单位应加强该断层勘探和日常观测，靠近断层处应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。
F_{77}	于原金山煤矿北部矿界边缘	此断层未切割可采煤层，采矿工程不涉及该断层，对煤层开采无影响。	采矿工程不涉及该断层，对煤层开采无影响。
F_{78}	位于原削安煤矿西北部矿界边缘	切割浅部风氧化带煤层，对煤层开采影响不大。	该断层位于矿区西端，规模较小，分布于龙潭组（P_3l）地层内，对矿床充水影响不大。
F_{79}	位于原金山煤矿北部矿界边缘	此断层仅切割浅部煤层，对煤层开采影响不大。	该断层位于矿区中部北端，规模小，分布于龙潭组（P_3l）地层内，且仅切割浅部煤层，对矿床充水影响不大。

综上所述，未来矿山开采期间会对各主要断层留设保护煤柱，在防止发生断层导水的同时，也有效的防止了地下水通过断层漏失。

综上所述，在采取有效措施后断层对地下水环境影响可得到有效地控制。

6.3.3 对地表水体影响

项目区附近主要地表水体为大舍河及其支流小迫干溪沟，均无饮用功能。

大舍河位于矿区北侧，仅局部穿越矿区西北角和北角，长度分别约 220m、160m。大舍河在矿区附近流经地层均为第四系（Q），该区域第四系（Q）地层均上覆于龙潭组（P_3l），与煤系含水层有直接水力联系。大舍河距离拟设采区最近处约 153m，处于漏失影响范围之内，故大舍河将受到一定程度的疏排影响。但因大舍河距离采区相对较远，煤岩柱可以起到一定的阻水作用，因此这种疏排影响并不突出。

小迫干溪沟位于矿区外东侧，在矿区附近流经地层分别为飞仙关组一段（T_1f^1）、飞仙关组二段（T_1f^2）、卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l），距离采区最近处约 45m，处于漏失影响范围内。故小迫干溪沟在流经卡以头组（T_1k）和龙潭组（P_3l）地层时将受到一定程度的疏排影响。但煤矿边界煤岩柱可以起到一定的阻水作用，因此这种疏排影响并不突出。在隔水层保护下，小迫干溪沟流经飞仙关组一段（T_1f^1）、飞仙关组二段（T_1f^2）时受影响较小。

6.3.4 对泉点的影响分析

矿山开采对泉点的影响主要表现在地下水疏干导致位于疏干范围及疏干地层的泉点由于补给水源减少而发生流量减少或干涸。

结合以往地质报告，受矿山地下水疏干影响的含水层主要为煤系含水层，及煤系上覆卡以头组（T_1k）含水层。

井工开采时，煤系（P_3l）含水层、煤系上覆卡以头组（T_1k）含水层属于未来受到矿山开采影响较大的含水层，受矿山开采形成的导水裂隙带及冒落带影响，会导致含水层内的地下水发生漏失，因此未来矿山开采对分布于煤系（P_3l）含水层、煤系上覆卡以头组（T_1k）含水层内的泉点影响较大，受矿山地下水疏干影响，会导致该含水层内的泉点发生流量减少或干涸。出露于其他地层泉点在隔水层保护下，一般受影响不大。

根据《云南省师宗县鸭子塘煤矿区东区地质勘查成果总结报告》中区域水文地质图，评价范围内内还分布有 W16、W17、W18、W48、W49、W102、W103、W107、W148、W164，共 10 泉点。

表 6.3-4　　采矿对泉点影响

编号	出露地层	标高(m)	所处位置	功能	漏失可能性
W003	T_1f^{2+3}	2007	矿区内南端	现状未利用，补给地表水。	W003 泉点位于矿区内南端，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层上覆于煤系龙潭组（P_3l）地层之上，但在飞仙关组一段（T_1f^{1}）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系，不属于直接疏干含水层。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于东侧和北侧山坡处，出露地层也为飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入 W003 泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W129	T_1f^{2+3}	2071	矿区外西南侧，距离矿界最近处约 114m。	现状未利用，补给地表水。	W129 泉点位于矿区外西南侧，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区外，处于地下水疏干影响地面投影范围内。飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层上覆于煤系龙潭组（P_3l）地层之上，但在飞仙关组一段（T_1f^{1}）隔水层阻隔下与煤系含水层无直接水力联系，不属于直接疏干含水层。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于东侧山体处，出露地层也为飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入 W003 泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W130	T_1f^{2+3}	2015	矿区内南部	现状未利用，补给地表水。	W130、W131 泉点位于矿区内南部，出露于飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）地层上覆于煤系龙潭组（P_3l）地层之上，但在飞仙关组一段（T_1f^{1}）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直

W131	T_1f^{2+3}	2054	矿区内南部，临近W130泉。	现状未利用，补给地表水。	接水力联系，不属于直接疏干含水层。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于东侧和北侧山体，出露地层也为飞仙关组二三段（T_1f^{2+3}）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入W003泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W136	T_1f^1	2040	矿区内西部，F_7断层南端。	现状未利用，补给地表水。	W136泉位于矿区内西部，分布于采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。W136泉出露于隔水层飞仙关组一段（T_1f^1）中，处于F_7断层南端，推断是飞仙关组一段地表风化带裂隙潜水在断层阻隔下出露形成，水源主要来自东侧、南侧山体。飞仙关组一段（T_1f^1）在地表因风化强烈，常含有裂隙水。随着深度增加，地层风化作用减弱，岩体完整性较好，是较好的隔水层。因此，W136泉与煤系含水层无直接水力联系。但F_7断层存在因开采影响形成导水断层的潜在风险，进而对W136泉造成疏排。故W136泉受潜在威胁较大，存在漏失可能，龙拢煤矿应做好F_7断层保护工作。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入W003泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W107	Q	1890	矿区外东北侧350m处。	现状未利用，补给地表水。	W107泉位于矿区外东北侧，出露于第四系（Q）地层中，处于大舍河左岸，不在采区上方，在地下水漏失影响范围内。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要来自北侧山体。该片区第四系（Q）地层上覆于龙潭组（P_3l）地层，与煤系地层有直接水力联系，故W107泉受威胁较大，存在漏失可能。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入W107泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。

W18	T_1f^2	1925	矿区外南侧 420m 处。	现状未利用，补给地表水。	W18 泉位于矿区外南侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。该泉出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于北侧和西侧山坡处，出露地层也为飞仙关组二段（T_1f^2）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入 W18 泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W16	T_1y^2	1965	矿区外南侧 465m 处。	现状未利用，补给地表水。	W16、W17 泉均位于矿区外南侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。两泉出露于永宁镇第二段（T_1y^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。两泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于北侧山坡处，出露地层为永宁镇组二三段（T_1y^{2+3}）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 两泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入两泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W17	T_1y^2	1960	矿区外南侧 555m 处。	现状未利用，补给地表水。	
W148	T_1f^2	1949	矿区外西侧 65m 处。	现状未利用，补给地表水。	W148 泉位于矿区外西侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。该泉出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，处于 F_9 断层东侧，推断是飞仙关组二段裂隙水在断层阻隔下出露形成，水源主要来自南侧山体。在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。但 F_9 断层存在因开采影响形成导水断层的潜在风险，进而对 W148 泉造成疏排。故 W148 泉受潜在威胁较大，存在漏失可能，龙拢煤矿应做好 F_9 断层保护工作。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入 W148 泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W102	P_3l	1946	矿区外西北侧 1.80km 处。	现状未利用，补给地表水。	W102、W103 泉均位于矿区外西北侧，不在采区上方，处于地下

W103	P_3l	1948	矿区外西北侧 740m 处。	现状未利用，补给地表水。	水疏干影响范围内。两泉出露于龙潭组（P_3l）地层中，均处于大舍河左岸。两泉主要接受大气降水补给，补给区主要来自北侧山体，与煤系地层有直接水力联系，故两泉受威胁较大，存在漏失可能。 两泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入两泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W48	T_1f^2	2018	矿区外西侧 1.31km 处。	现状未利用，补给地表水。	W48、W49 泉位于矿区外西侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。两泉均出露于飞仙关第二段（T_1f^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。两泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于南东侧山坡，出露地层也为飞仙关组二段（T_1f^2）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 两泉远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入两泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。
W49	T_1f^2	2018	矿区外西侧 1.56km 处。	现状未利用，补给地表水。	
W164	T_1y^2	1990	矿区外西南侧 1.62km 处。	现状未利用，补给地表水。	W164 泉位于矿区外西南侧，不在采区上方，处于地下水疏干影响地面投影范围内。出露于永宁镇第二段（T_1y^2）地层中，上覆于龙潭组（P_3l）地层，但在飞仙关组一段（T_1f^1）隔水层阻隔下，与煤系含水层无直接水力联系。该泉主要接受大气降水补给，补给区主要位于北侧山坡处，出露地层为永宁镇组一二段（T_1y^{1+2}）。故，推测其水量受影响较小，漏失可能性小。 该泉点远离项目工业场地，且不在工业场地下游，即使工业场地污废水处理站、矸石转运场和洗煤车间等发生污废水泄漏事故，也不会进入 W164 泉补给区，故其水质基本不受本项目影响。

经调查，矿区范围内现状有1个备用饮用水井（小阿舍村水井），矿区外现状有1个备用饮用水井（大舍村水井），无饮用泉点分布。其中，大舍村水井供应大舍村少量居民，小阿舍村水井供应小阿舍村少量居民。

此外，经调查了解，大普安村设有1个深井饮水工程，井口位于玄武岩组（$P_3\beta$），取水层位为茅口组（P_2m）。该井不在本次项目地下水疏干影响范围内。

表 6.3-5　　对地下水饮用取水点影响一览表

编号	出露高程(m)	水点类型	含水层	位置坐标	流量（L/s）	供水对象	受影响情况
大舍村水井	1925	浅井，井深15m	Q	矿区外，主工业场地西侧约400m。	0.02~0.45	部分大舍村居民备用水源	大舍村水井位于矿区外北侧大舍村附近，与矿区分处大舍河两侧，不在采空区上方，处于地下水疏干影响范围内。其取水含水层Q上覆于主含煤地层，覆盖于地表。其取水含水层为浅部第四系（Q）孔隙水，此外还接受大舍河侧向补给。 该区域第四系（Q）地层上覆于煤系龙潭组（P_3l）之上，与煤系地层有直接水力联系，且处于漏失影响范围内，将会受到一定程度的疏排影响，进而影响大舍村水井水量。但流经第四系（Q）含水层的大舍河侧向补给能力远大于龙潭组（P_3l）地下疏排能力，可以保障水井水量，故这种疏排影响并不突出，大舍村水井水量受影响不大。 大舍村水井与龙拢煤矿工业场地分属片区地下水基准出露面（大舍河）两岸，不属于工业场地下游，其水质受影响小。
小阿舍村水井	1920	潜井，井深8m	P_3l	位于矿区外，辅助工业场地东侧约300m。	3.15	部分小阿舍村居民备用水源	小阿舍村水井位于矿区外东北侧小阿舍村内，不在采空区上方，处于地下水疏干影响范围内。其取水含水层P_3l为直接疏排含水层，受影响大。 小阿舍村水井在龙拢煤矿辅助工业场地侧向上游，其水质受影响小。

							目前雄壁镇农村供水工程已经覆盖矿区附近，供水管网已接入小阿舍村内，居民饮水可以得到保障。
大普安水井	1947	机井，井深240m	P_2m	矿区外西北侧1.29km处。	取水量170m³/d	大普安村部分村民饮用	该井位于矿区外西北侧大普安村，不在采空区上方，不在地下水疏干影响范围内。其取水含水层 P_2m 下伏于主含煤地层，处于 $P_3\beta$ 之下，为深层地下水。在 $P_3\beta$ 隔水层阻隔下，P_2m 与煤系地层无直接水力联系，水量受影响小。 该井与龙拢煤矿工业场地分属片区地下水基准出露面（大舍河）两岸，不属于工业场地下游，且距离远，其水质基本不受影响。

目前，矿区及附近饮用水井尚未受到明显疏排影响，但今后随着煤矿采区和采深的扩大，井下疏排影响也将逐渐加大。煤矿应加强这些水井的水量、水位观测，以及水质监测。根据雄壁镇人民政府 2025 年 8 月 13 日出具的“情况说明”，位于师宗县雄壁镇的大舍村、小阿舍村农村集中供水管网已经铺设投入使用，两村由阿宜格水库提供生活用水。可见，两村生活用水水量、水质有保障，满足居民饮水需求。目前，大舍村水井、小阿舍村水井仅作为备用水源。故，龙拢煤矿对居民饮水影响小。

6.3.5 地下水疏干对林地、耕地的影响分析

1、水量流失变动对生态需水量的影响分析

煤矿开采主要对煤系含水层造成破坏，导致上述含水层地下水漏失、矿区地下水水位下降、浅层地下水资源减少。根据以上地下水疏干范围预测结果，地下水疏干范围影响范围为 776.77m，矿区部分区域处于地下水疏干范围之内，考虑到预测疏干范围内地下水水位实际埋深差异较大，且浅部均为裂隙潜水，生态需水量主要与浅部含水层的持水度密切相关，浅部持水度大，为生态需水的主要来源。浅部含水层主要接受大气降雨补给，项目区降雨量较丰富，浅部含水层的持水度较高，可以满足植被生长需要，同时根据矿山多年生产对地表生态的影响观察发现，植被发育情况未发生明显变化，进一步说明矿山开采对地表生态需水量的影响较小，浅层含

水层的持水度较高，可以满足植被生长需要，不会因浅层地下水疏干而导致区域地表植被减少，所以地下水水位变动对生态需水量影响较小。由前面的分析预测结果，煤矿开采主要疏排龙潭组(P_3l)的地下水，煤矿开采持续疏排地下水将导致浅层地下水资源减少。根据现场调查、土地利用现状图及卫星图片，本项目区内主要地表植被为林地及农田植被，植被发育状况一般，煤矿开采疏排地下水减少了旱季地表植物的水量补给，对地表植被有一定影响。但项目区自然植被生长主要依靠大气降水，对深层地下水依存度不高。因此，本矿开采对该区自然植被影响较小，不会导致自然植被的正常生长受到影响，不会使生态系统功能发生根本性变化。同时，根据矿山多年生产对地表生态的影响观察发现，现有采空区植被发育情况未发生明显变化，也进一步说明矿山开采对地表生态需水量的影响较小。可以推测，矿山下一步开采对地表生态需水量的影响可以接受。

2、地下水疏干对耕地影响分析

根据土地利用现状图，矿区内分布有大量耕地，各出露地层均有分布。煤矿疏排地下水将使漏失影响范围内耕地土壤墒情受到不利影响，从而导致农业生产率下降。经叠图分析，该区耕地主要为旱地，主要种植玉米、土豆蔬菜等，多为耐旱农作物，主要依靠大气降水或毛细水的水分维持生长，且可以通过浇灌减小影响。因此，煤矿开采对农业生产影响不大。但若今后开采活动导致的地下水漏失影响了地表农作物生长，建设单位应采取提供灌溉水源或经济补偿等措施减轻对其的不利影响。

综上所述，矿山开发对耕地造成的不利影响有限，对林业、农业生产影响不大。

6.4 地下水质影响分析

6.4.1 采煤对地下水水质的影响分析

煤矿二叠系上统龙潭组（P_3l）地下水水质全分析类型见下表。水化学类型为SO_4^{2-}•HCO_3^--$(K+Na)^+$ •Ca^{2+}型水，pH 呈中性。

表 6.4-1　　矿井水水质分析结果表

项目	取样位置：龙拢煤矿水仓 水样编号：2021S-134	取样位置：削安煤矿水仓 1740m 水平 水样编号：2018S-132
	含量	含量

		mg/L	mmol/L	mmol/L(%)	mg/L	mmol/L	mmol/L(%)
阳离子	Na^+	486.98	21.183	94.98	492.75	21.433	86.32
	K^+	1.80	0.046	0.21	4.72	0.121	0.49
	Ca^{2+}	12.88	0.643	2.88	35.95	1.794	7.23
	Mg^{2+}	5.24	0.431	1.93	18.00	1.481	5.96
	小计	506.90	22.303	100.00	551.42	24.829	100.00
阴离子	HCO_3^-	1382.69	22.662	96.63	934.75	15.319	61.92
	CO_3^{2-}	/	/	/	/	/	/
	Cl^-	20.76	0.586	2.50	12.50	0.353	1.43
	SO_4^{2-}	9.88	0.206	0.87	435.47	9.067	36.65
	小计	1413.33	23.454	100.00	1382.72	24.739	100.00
总计		1920.23	45.757	/	1934.14	49.568	
游离 CO_2		25.30				18.70	
侵蚀 CO_2		0.00				0.00	
总硬度(以碳酸钙计)		53.72				163.88	
总碱度		1134.02				766.55	
固溶物						1477.50	
可溶性 SiO_2						8.00	
耗氧量						3.48	
pH		8.0			7.9		

采煤过程中对开采影响到的含水层地下水是疏干过程，不会渗入地下水体，开采虽对含水层的水位、水量会产生一定影响，其内的地下水渗出于井下并以矿井水的方式排出，基本不影响含水层的水质。但采煤过程中，在煤岩巷道中泄漏的地下水冲刷巷道，将使原有的水质发生变化，主要是增加了水体悬浮物和 COD 的含量。但这部分水排出后，将进入矿井水处理站处理，达标后部分回用，多余部分排放，正常情况下对地下水水质影响较小。

6.4.2 工业场地区地下水环境影响因素及污染源识别

6.4.2.1 建设期地下水环境影响分析

（1）工业场地包气带防污性能

根据相关工程地质资料，项目工业场地所在区主要出露地层为二叠系上统龙潭组（P_3l）。

P_3l 地层厚度为 285.0～338.0m，平均厚 317.0m。岩性由浅灰—深灰色、灰黄色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、菱铁质砂岩及煤层组成。浅部风化裂隙及构造裂隙发育，富水性相对较强，深部岩层节理裂隙逐渐减少，富水性亦逐渐减弱。根据储量核实报告，P_3l 地层渗透系数 0.009904m/d（1.15×10^{-5}cm/s），分布连续、稳定。

可见，场地所在区包气带防污性能为中等。

（2）施工对地下水资源的影响

根据资料，本煤矿升级改造工程不需新建井筒，投产时井下新掘巷道 476m，并且进行井下采区布置。

受矿山井下施工影响，会导致其巷道控制面积发生变化，因此会在一定程度上导致矿井涌水量增加，但施工期间不涉及矿山开采，采空区控制面积变化不大，因此施工期间矿井涌水增加量不大。

（3）施工对地下水水质的影响

项目施工对地下水水质影响主要来自地面施工废水和施工人员生活污水下渗污染，主要集中于井口场地。

根据本环评估算，工程施工期矿井涌水增加量不大。施工期矿井新增涌水量按原有工程实际涌水量的 10%考虑，即 30~40m^3/d，则井下将维持在旱季 407.89m^3/d、雨季 460.81m^3/d 左右。井巷排水以揭穿 P_3l 含水层疏干水为主。根据储量核实报告及此次环评矿井水监测数据，除混入较多煤、岩粉，悬浮物较高外，其余有毒有害物质含量均不超标，若其直接从井口场地无组织排放会逐渐下渗进入第四系（Q）含水层和二叠系上统龙潭组（P_3l）含水层。

地面施工以土石方工程为主，有少量建筑工程，建筑施工产生的废水同样以悬浮物为主，对地下水水质影响不大。

施工人员生活污水主要来源于洗浴和食堂排水，为常规中低浓度生活污水。这部分污水外排同样会存在缓慢下渗污染地下水问题，龙拢煤矿已有生活污水处理站，

生活污水处理达标后回用，对地下水水质影响不大。

6.4.2.2 运行期地下水环境影响分析

1、工业场地区地下水影响因素及污染源识别

工业场地区对地下水影响因素主要包括矿井水、生活污水、含油污水、场区雨污水、矸石淋滤水、煤堆冲刷水和选煤废水等。

本矿各设有 3 个储煤场和 1 个矸石转运场，分别位于辅助工业场地和主工业场地。根据初步设计及本环评要求，储煤场设于地面硬化的封闭大棚内，矸石转运场地面硬化，正常状况下不会产生原煤和矸石淋滤水；储煤大棚内地面冲洗设有完善管沟系统接至矿井水处理站处理；选煤车间地面硬化防渗处理，各类池体也进行防渗处理。

可见，工业场地区地下水污染源主要有：正常及非正常状况下场区内污废水集、贮及处理等建（构）筑物、管道由于施工质量、老化、腐蚀等原因而使污废水产生渗漏，一段时间内污染物深入地下从而对地下水水质产生影响；事故工况下矸石转运场硬化地面压损而使散落的矸石淋滤液下渗污染；事故工况下，机修车间隔油池及危废贮存间防渗层破损而使废机油下渗污染等。

根据前文工程分析，矿井涌水的主要污染物为 COD、石油类、氟化物等，其中石油类在下渗过程中易被过滤和吸附，迁移性不强，一般不会渗入深层地下水中，故本次评价选取 COD、氟化物为矿井水处理站泄漏的预测因子。选煤废水主要污染物为 SS，此外还含有微量的氟化物等污染物，其中悬浮物在表层岩土层的过滤、吸附等作用下，难以向下迁移，故本次评价选择氟化物作为选煤废水渗漏污染评价因子。

2025 年 5 月，建设单位委托云南中科检测技术有限公司对煤矿所产矸石进行了浸出毒性实验，采取水浸和酸浸两种方式，其中水浸实验较接近本项目矸石受雨水淋漓时的实际状态。从检测结果来看，本项目矸石浸出液中除钡、锰外其他污染物浓度均较低，故本次评价选择钡、锰对矸石转运场淋漓水泄漏影响进行预测。生活污水则选取其主要污染物 COD 和氨氮，废机油选取石油类。最终，确定本矿各主要地下水污染源的主要污染物如下。

矿井水：COD、氟化物

生活污水：COD、氨氮

废机油：石油类

选煤废水：氟化物

矸石转运场：钡、锰

本项目可能存在的地下水污染源分布情况见表 6.4-2。

表 6.4-2　　工业场地区地下水污染源一览表

序号	地下水污染源	主要污染物	
1	矿井水处理站	正常工况：正常运行时相关集输管沟、检查井等允许范围内的渗漏	COD、氟化物
		事故工况：调节池腐蚀渗漏	COD、氟化物
2	生活污水处理站	正常工况：正常运行时相关集输管沟、检查井等允许范围内的渗漏	COD、氨氮
		事故工况：调节池、二级生化处理池腐蚀渗漏	COD、氨氮
3	机修车间隔油池	事故工况：破损渗漏	石油类
4	危废间	事故工况：破损渗漏	石油类
5	选煤车间	事故工况：破损渗漏	氟化物
6	矸石转运场	事故工况：破损渗漏	钡、锰

2、正常工况下对地下水的影响分析

（1）井下开采对地下水水质影响

煤矿属于井工煤矿，采煤作业主要位于地表下，井下掘进、开采运输等活动会对二叠系上统龙潭组（P_3l）裂隙含水层产生破坏，地下水被截留疏干，在井下汇集时受开采活动影响，水质中 SS、COD 等主要污染物浓度升高，转换为矿井水排向地表。设计矿井水自主斜井排出进入矿井水处理站处理达标后部分回用，多余外排，开采活动对地下水水质影响可以接受。

（2）地面生产对地下水水质影响

工业场地内的储煤场和矸石转运场位于封闭大棚内，仅留出口，正常情况不会产生淋滤水。储煤场和矸石转运场喷雾降尘的水量可以使堆体表面含水率增加，但不会形成污水汇流。场址底部按一般防渗区要求进行，一般不会有降尘水下渗。工业场地下游无泉点及饮用水取水点分布。

工业场地划分为重点防渗区和一般防渗区，其中机修车间及危险废物贮存间、机修车间隔油池、油脂库、洗煤车间煤泥浓缩池、脱水车间、事故浓缩池等实施重

点防渗，矿井水及生活污水处理站、事故池、初期雨水收集池、储煤棚、矸石转运场、隔油池、储水池、事故池、化粪池、选煤车间、生产高位水池、工业场地其他区域实施了一般防渗。因此，工业场地在正常情况下对地下水影响较小。因此，本次评价不再对煤矿正常运行情况下的情景进行地下水水质预测。

3、非正常状况下地下水环境影响预测

（1）预测情景

工业场地事故工况主要有三种：a、矿井水处理站、生活污水处理站渗漏事故，其中地上式设备破损事故易发现、易处置，且处理站区地面已做防渗处理，对地下水影响小，而调节池为地下式水池，发生腐蚀渗漏时难以发现，会对地下水造成一定影响，事故水池常规状态下不存水，渗漏风险小。生活污水处理站为一体化设备，出现事故渗漏的可能性较小，且污染物主要为常规污染物，发生事故对地下水环境影响较小，评价不再对其事故工况进行预测。b、矸石散落于矸石转运场下，在雨水浸蚀下形成矸石淋滤水，且矸石转运场场地因进出车辆碾压，地坪破裂发生淋滤水渗漏事故。c、选煤车间煤泥浓缩池发生破损泄漏事故。

故本次环评针对矿井水处理站、矸石转运场和选煤车间煤泥浓缩池发生渗漏的情形进行预测。

（2）水文地质条件

矸石转运场位于西部的主工业场地，矿井水处理站、生活污水处理站和煤泥浓缩池均位于东部的辅助工业场地，两个场地相距约 790m，均处于大舍河沟谷地带，场地开挖后基底和下部均为二叠系上统龙潭组（P_3l）裂隙含水层。根据储量核实报告，P_3l 渗透系数为：1×10^{-6}cm/s＜k=0.009904m/d（1.15×10^{-5}cm/s）＜1×10^{-4}cm/s，岩（土）层单层厚 317.0m≥1.0m，且分布连续、稳定。

场地水文地质特征概化均符合等效多孔介质，本次评价采用解析法进行预测。

（3）污染源概化

根据储量核实报告，工业场地所在片区地下水流向为自东南向西北流动（大舍河），呈现单向流的特征，适用于一维模式；由于矿井水处理站调节池和煤泥浓缩池渗漏一般沿场地面裂缝下渗，下渗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概化为平面点状污染源。

一般来说，非正常状况下矿井水处理站调节池和煤泥浓缩池发生渗漏后一般较难发现，因此本次评价按长时持续渗漏进行预测。即，本环评将污染源的排放规律概化为长时间内的连续排放（持续泄漏）。

（4）预测计算

A、预测因子

根据矿井水监测结果，矿井水除常规污染物 COD、石油类和总悬浮物外，氟化物含量相对较高，而其他特征污染物浓度均较低的特点。石油类、悬浮物在表层岩土层的过滤、吸附等作用下，难以向下迁移，故本次评价不再对其进行预测分析。结合煤矿特点，本次评价选定矿井水处理站调节水池渗漏污染评价因子为 COD、氟化物。煤泥浓缩池主要污染物为 SS，此外还含有微量的氟化物等污染物。悬浮物在表层岩土层的过滤、吸附等作用下，难以向下迁移，故本次评价不再对其进行预测分析。因此选择氟化物作为煤泥浓缩池渗漏污染评价因子。本项目原煤和矸石均来自同一地层，参考矸石浸出毒性实验（水平振荡法）结果，氟化物浓度取 0.518mg/L。矸石转运场选择钡、锰作为预测因子。

表 6.4-3　污染因子产生情况一览表　单位：mg/L

污染因子	来源	背景浓度	污染物浓度	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 标准
COD	矿井水处理站	/	44	/
氟化物		0.025	0.41	1.0
氟化物	煤泥浓缩池	0.025	0.518	1.0
钡	矸石转运场	/	0.770	0.70
锰		0.06	0.293	0.10

根据上表可知矿井水中氟化物浓度未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，但标准指数较高，此外 COD 浓度较高，故本次评价选取 COD、氟化物作为预测因子。

煤泥浓缩池废水中氟化物浓度虽然未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，但其标准指数相对较高，故本次评价选取氟化物作为其预测因子。

矸石转运场废水中钡、锰浓度均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，故本次评价选取钡、锰作为其预测因子。

B、污染物源强

调节池渗漏预测浓度：COD 44mg/L、氟化物 0.41mg/L。

煤泥浓缩池漏预测浓度：氟化物 0.518mg/L。

矸石转运场：钡 0.770mg/L、锰 0.293mg/L。

C、预测模式

采用解析法进行预测。预测采用《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 -2016）附录 D 推荐的预测模型 D1.2.1.2：一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型，预测公式为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}\mathrm{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}\mathrm{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

$C_{(x,\ t)}$—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）—余误差函数。

D、预测参数

地下水水流速度 u=（K·i）/n，其中 K 为渗透系数，i 为水力坡度，n 为有效孔隙度。根据生产勘探报告，二叠系上统龙潭组（P_3l）含水层渗透系数 k=0.009904m/d（1.15×10^{-5}cm/s），P_3l 地层上部主要为细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、菱铁质砂岩及煤层，经查《水文地质手册》，n 取 0.12。根据工业场地所在沟谷地形地质发育特点，地下水水力坡度与地形坡度基本一致，确定主工业场地水力坡度 i 约为 0.18，辅助场地水力坡度 i 约为 0.21；据此计算得出主场地地下水水流速度 u=0.0149m/d，辅助场地 u=0.0173m/d；纵向弥散系数 D_L=aL u，aL 为纵向弥散度，aL=0.83 （lgL）$^{2.414}$，其中 L 为污染物运移尺度或研究区近似最大内径长度。

L=α K I T/ne

式中：α—变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，0.009904m/d；

I—水力坡度，主工业场地 0.18，辅助场地 0.21；

T—质点迁移天数，取 8468（服务年限为 23.2）；

ne—有效孔隙度，为 0.12。

经计算，主工业场地 L 为 251.60m，辅助工业场地 L 为 293.53m。经计算主工业场地 aL =6.87，辅助工业场地 D_L=7.34。进而计算出主工业场地 D_L=0.102，辅助场地 D_L=0.127。

主工业场地背景浓度取“北侧下游”监测值，辅助工业场地背景浓度取“W3 人工井”监测值。“W1 北侧下游”监测点与主工业场地均处于大舍河的右岸，属于同一水文地质单元；该监测点与主工业场地处于同一含水层，且临近主工业场地；拟建主工业场地为原削安煤矿多年前已停止使用的场地，地下水现状基本保持本底状况，故“W1 北侧下游”点可反映出主工业场地所在片区地下水水质的现状。辅助工业场地北侧的“W3 人工井”点和矿井水处理站、选煤车间均处于大舍河的左岸，属于同一水文地质单元；该监测点处于矿井水处理站和选煤车间的上游，可反映出辅助工业场地所在片区地下水水质的现状。

综上，计算模式中各参数值见表 6.4-4。

表 6.4-4　　水质预测各参数取值表

参数	$C_{0（COD）}$（mg/L）	$C_{0（氟化物）}$（mg/L）	$C_{0（钡）}$（mg/L）	$C_{0（锰）}$（mg/L）	K（m/d）	i	n	U（m/d）	D_L（m^2/d）
矿井水处理站调节池	44	0.41	/	/	0.009904	0.21	0.12	0.0173	0.127
煤泥浓缩池	/	0.518	/	/	0.009904	0.21	0.12	0.0173	0.127
矸石转运场	/	/	0.77	0.293	0.009904	0.18	0.12	0.0149	0.102

E、预测时段

根据导则要求，本次环评确定的预测时段为污染发生后的 100d、1000d、东矿区 8468d，若污染物扩散浓度超标，再进行最大超标天数预测。

F、预测结果

将上述参数代入预测公式，各预测时段污染物中心浓度随时间和距离变化特征见表 6.4-5。特征污染因子扩散曲线见图 6.4-1 至 6.4-9。

表 6.4-5　　污染物中心浓度随时间和距离的变化特征（持续泄漏）

污染源	污染物	污染物浓度 mg/L	背景浓度 mg/L	运移时间（d） / 运移距离（m） / 浓度（mg/L）	100		1000		8468	
					贡献浓度	预测值	贡献浓度	预测值	贡献浓度	预测值
调节池	COD	44	/	0	44	/	44	/	44	/
				5	19.2635	/	41.3461	/	43.9971	/
				10	3.9309	/	31.7721	/	43.9921	/
				20	0.0118	/	25.5019	/	43.9706	/
				25	0.0002	/	19.1084	/	43.9506	/
	氟化物	0.41	0.025	0	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
				5	0.1795	0.1936	0.3853	0.3868	0.4100	0.4100
				10	0.0366	0.0594	0.3468	0.3506	0.4099	0.4099
				20	0.0001	0.0251	0.2376	0.2481	0.4097	0.4097
				25	1.50×10^{-6}	0.0250	0.1781	0.1922	0.4095	0.4096
浓缩池	氟化物	0.518	0.025	0	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518
				5	0.2268	0.24084	0.4868	0.4883	0.5180	0.5180
				10	0.0463	0.0690	0.4382	0.4420	0.5179	0.5179
				15	0.0040	0.0288	0.3740	0.3810	0.5178	0.5178
矸石	钡	0.770	/	0	0.77	/	0.77	/	0.77	/

转运场				10	0.0411	/	0.6232	/	0.7697	/
				20	3.00×10^{-5}	/	0.3816	/	0.7690	/
				30			0.1632	/	0.7673	/
				40			0.0465	/	0.7638	/
				50			0.0085	/	0.7571	/
				60			0.0010	/	0.7456	/
				70			7.37×10^{-5}	/	0.7271	/
				80					0.6996	/
				90					0.6613	/
				100					0.6114	/
				160（下游场界）					0.1916	/
				200					0.0377	/
				280					8.27×10^{-5}	/
	锰	0.293	0.06	0	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293
				10	0.0156	0.0724	0.2371	0.2486	0.2929	0.2929
				20	1.14×10^{-5}	0.0600	0.1452	0.1755	0.2926	0.2927
				30			0.0621	0.1094	0.2920	0.2922
				40			0.0177	0.0741	0.2906	0.2911
				50			0.0032	0.0626	0.2881	0.2891
				60			0.0004	0.0603	0.2837	0.2856

				70			2.80×10^{-5}	0.0600	0.2767	0.2800
				80					0.2662	0.2717
				90					0.2516	0.2601
				100					0.2326	0.2450
				160（下游场界）					0.0729	0.1180
				200					0.0143	0.0714
				280					3.15×10^{-5}	0.0600

注：大舍河横穿辅助工业场地，两岸场地地下水均向大舍河径流，场界处于矿井水处理站和选煤车间污泥浓缩池距上游，故不再预测辅助工业场地场界浓度。

矿区服务期矿井水处理站调节池、选煤厂污泥浓缩池和矸石转运场渗漏后污染物贡献浓度扩散曲线见下图：

a.矿井水处理站调节池

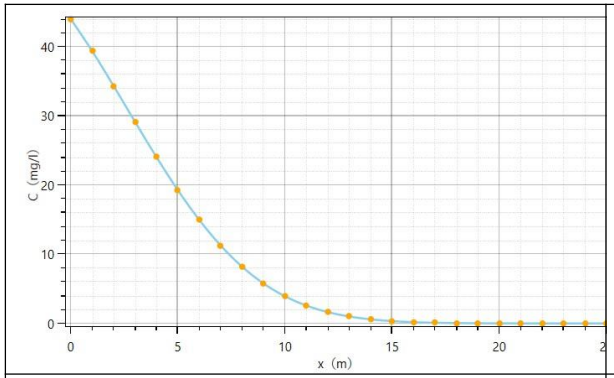


图 6.4-1 渗漏 100d COD 贡献浓度扩散曲线图

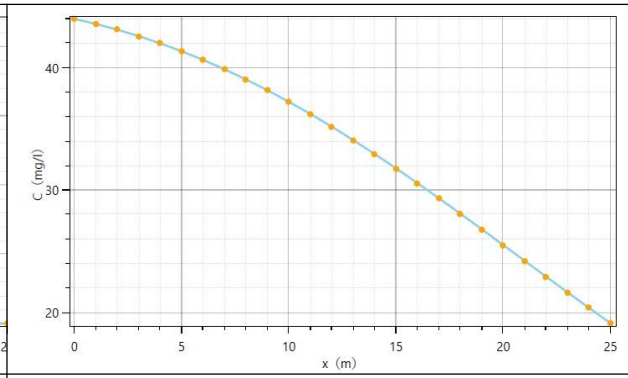


图 6.4-2 渗漏 1000dCOD 贡献浓度扩散曲线图

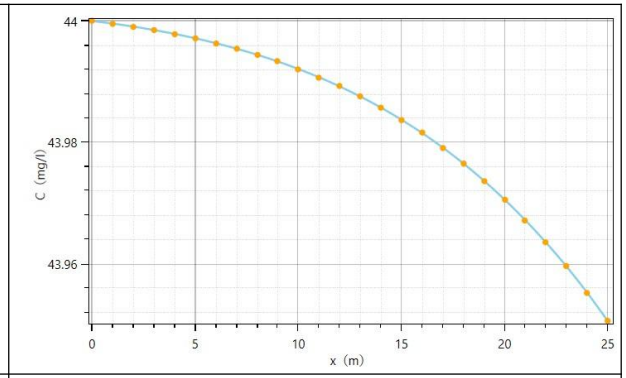


图 6.4-3 渗漏 8468dCOD 贡献浓度扩散曲线图

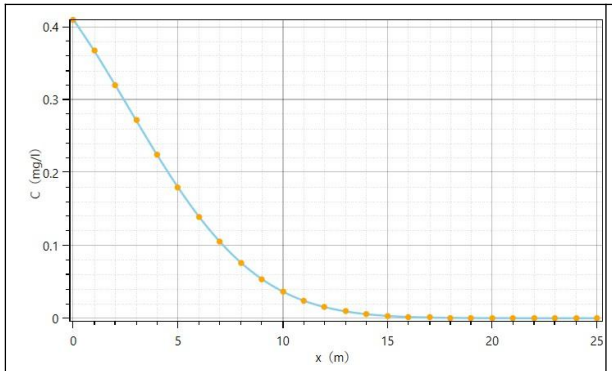


图 6.4-4 渗漏 100d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

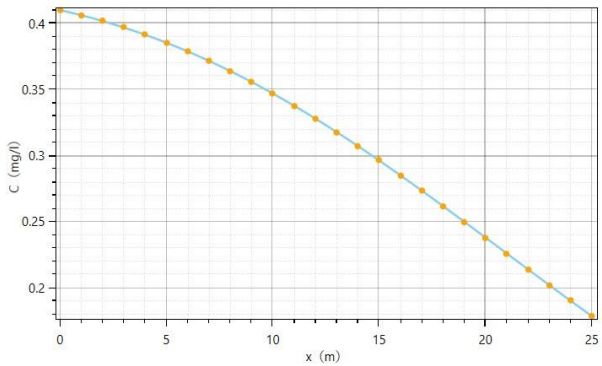


图 6.4-5 渗漏 1000d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

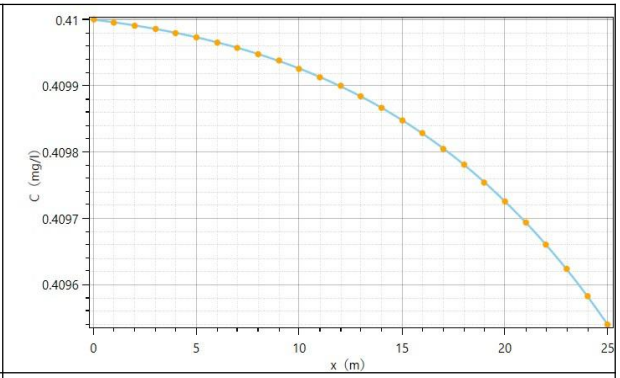


图 6.4-6 渗漏 8468d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

b.选煤车间煤泥浓缩池

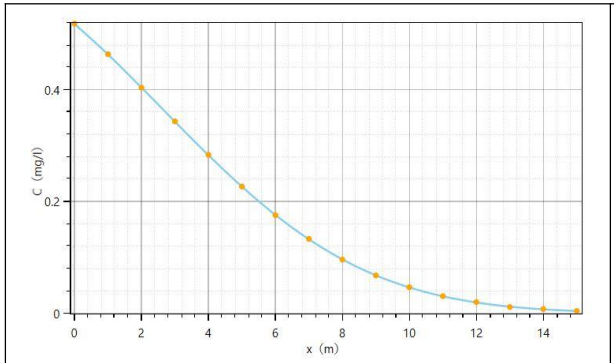


图 6.4-7 渗漏 100d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

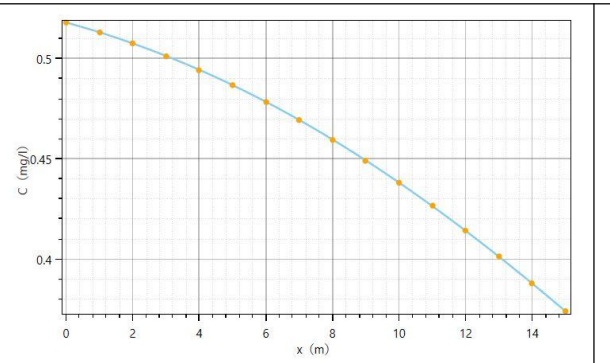


图 6.4-8 渗漏 1000d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

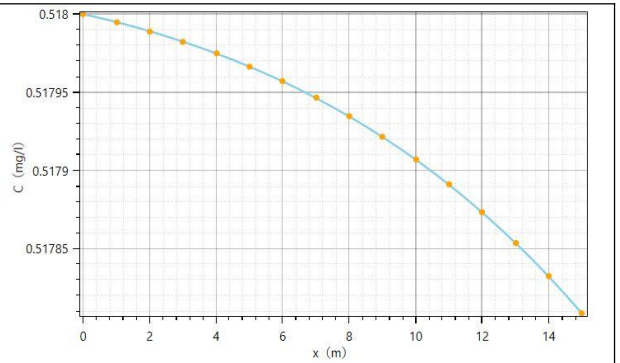


图 6.4-9 渗漏 8468d 氟化物贡献浓度扩散曲线图

c.矸石转运场

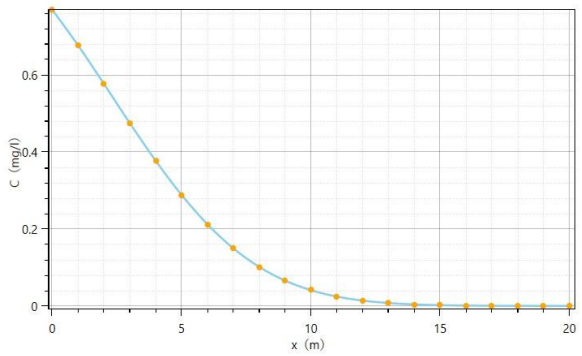


图 6.4-10 渗漏 100d 钡贡献浓度扩散曲线图

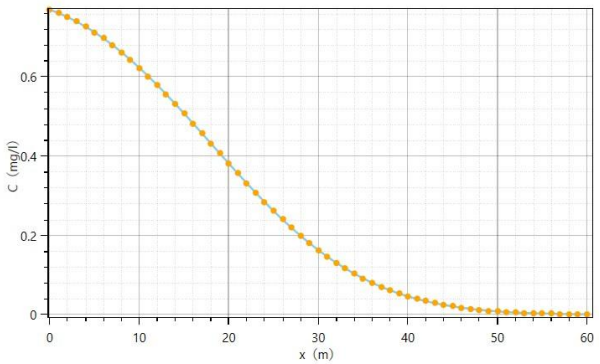


图 6.4-11 渗漏 1000d 钡贡献浓度扩散曲线图

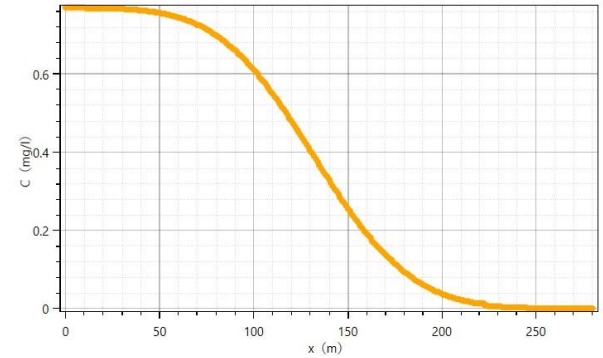


图 6.4-12 渗漏 8468d 钡贡献浓度扩散曲线图

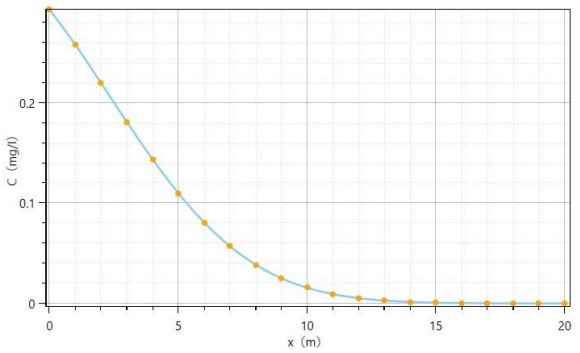


图 6.4-13 渗漏 100d 锰贡献浓度扩散曲线图

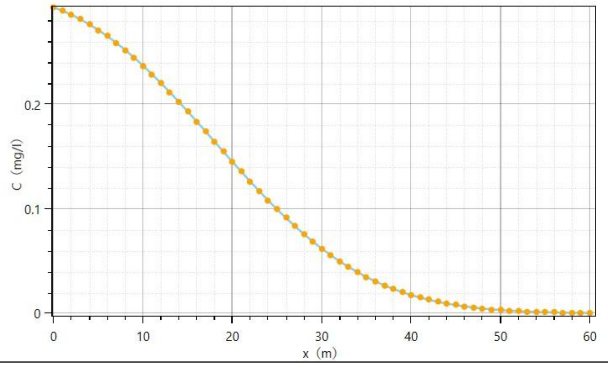


图 6.4-14 渗漏 1000d 锰贡献浓度扩散曲线图

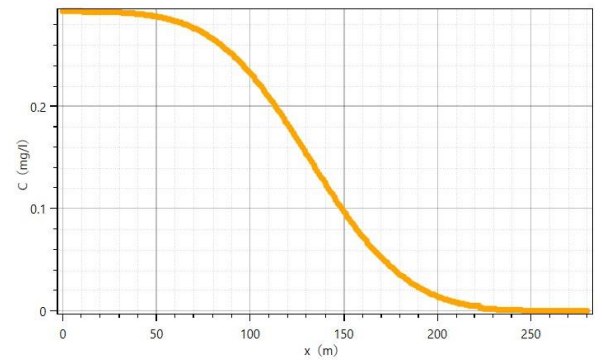


图 6.4-15 渗漏 8468d 锰贡献浓度扩散曲线图

G、预测评价

根据龙拢煤矿工业场地平面布置情况，矿井水处理站各构筑物距大舍河在 1.5～37.5m 之间，其中调节池远端距大舍河约 25m；选煤车间煤泥浓缩池距大舍河在 2.0～75m 之间，其中浓缩池远端距大舍河约 15m；矸石转运场远端距大舍河约 280m。

在非正常状况下，矿井水处理站调节池、选煤车间煤泥浓缩池和矸石转运场渗漏会对其附近地下水造成污染；根据预测，在持续泄漏条件下，污染物浓度最大值出现在其构筑物下方，并向下和下游渗流。

根据本项目总图布置，大舍河横穿辅助工业场地中部，矿井水调节池和选煤车间煤泥浓缩池均位于大舍河左岸，该片区地下水自左侧山峰向沟谷底部大舍河径流，场界处于矿井水调节池和选煤车间煤泥浓缩池上游，故本报告不再预测辅助工业场地场界浓度。

经预测矿井水处理站调节池泄漏发生时池体下方耗氧量、氟化物浓度分别为 44.0mg/L、0.41mg/L，氟化物未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。泄漏发生 100d 后，大舍河处耗氧量、氟化物预测浓度分别为 0.6802mg/L、0.025mg/L，污染物尚未完全到达河岸处，可满足Ⅲ类标准；泄漏发生 1000d 后，大舍河处耗氧量、氟化物预测浓度分别为 19.4931mg/L、0.1922mg/L，耗氧量出现超标，氟化物可满足Ⅲ类标准；泄漏发生 8468d 后，大舍河处耗氧量、氟化物预测浓度分别为 43.9513mg/L、0.4096mg/L，耗氧量出现超标，氟化物可满足Ⅲ类标准。

经预测选煤车间煤泥浓缩池泄漏发生时池体下方氟化物浓度为 0.518mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。泄漏发生 100d 后，大舍河处氟化物预测浓度为 0.0288mg/L，可满足Ⅲ类标准；泄漏发生 1000d 后，大舍河处氟化物预测浓度为 0.3810mg/L，可满足Ⅲ类标准；泄漏发生 8468d 后，大舍河处氟化物预测浓度为 0.5178mg/L，可满足Ⅲ类标准。

经预测矸石转运场泄漏发生时构筑物下方氟化物浓度为 0.518mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。泄漏发生 100d 后，污染物集中于转运场下游 20m 范围内，尚未到达下游场界处。泄漏发生 1000d 后，污染物集中于转运场下游 70m 范围内，尚未到达下游场界处。泄漏发生 8468d 后，下游场界处钡贡献浓度 0.1916 mg/L，锰预测浓度 0.1180mg/L，钡浓度达标，锰超过《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，锰预测值最大超标距离为 171m，超出场界 11m。因场地基底防污性能较好，对污染物扩散起到了一定的阻隔作用，泄漏发生 8468d 后大舍河处钡、锰贡献浓度均微小，对大舍河影响不大。

可见，若矿井水处理站调节池、选煤车间煤泥浓缩池和矸石转运场发生泄漏，将会给地下水环境造成污染。煤矿应加强对矿井水处理站和选煤车间的管理，同时也应该加强对矸石转运场和选煤设施的管理，防止雨水进入矸石转运场，避免污废水集、贮及处理构筑物发生泄漏；同时对工业场地区下游地下水的跟踪监测（大舍河侧），出现超标时及时进行核查，并对渗漏处进行封堵。

H、工业场地下游监测井污染物预测值变化曲线

①跟踪监测点设置

本报告要求在煤矿主、辅工业场地上下游各设 1 口监测井作为污染监测点位，其中主工业场地设置于主工业场地上下游 20m 处，辅助工业场地设置于场地上游 20m 处（西北侧）和大舍河边。

表 6.4-6　　地下水跟踪监测布点情况

监测点	设置位置	坐标	监测层位	设置原因	监测时段	结构
J1	主工业场地上游 20m	E103.98981482° N24.97587581°	P_3l	监测主工业场地上游地下水背景值	整个服务年限 23.2a	圆形监测井，内套 PVC 管
J2	主工业场地下游 20m	E103.98886263° N24.97968816°	P_3l	跟踪监测矸石转运场淋滤液对地下水水质的污染情况		
J3	辅助工业场地北侧上游 20m	E103.99725258° N24.98511715°	P_3l	监测辅助工业场地上游地下水背景值		
J4	辅助工业场地大舍河边（北侧）	E103.99783194° N24.9858733°	P_3l	跟踪监测矿井水、选煤废水对地下水水质的污染情况		现有水井

②跟踪监测井穿透曲线预测

本次评价依据项目实际情况，要求在主工业场地北侧厂界下游 20m 处设置跟踪观测井。根据预测，叠加背景值，当矸石转运场防渗措施失效渗滤液发生下渗，污染物进入地下水中并随之扩散迁移，持续泄漏 3008d 时，污染物会迁移扩散至跟踪监测处。但因场地基底防污性能较好，对污染物扩散起到了一定的阻隔作用，矸石转运场泄漏对跟踪监测井处影响不大，钡、锰仍可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。经预测，至服务期末（8468d）污染物对矸石转运场下游 171m 范围（超出

场界 11m）影响较大，锰预测值超标，但对跟踪监测井（矸石转运场下游 180m 处）处污染仍不大，虽然钡、锰浓度均有明显上升，但仍满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

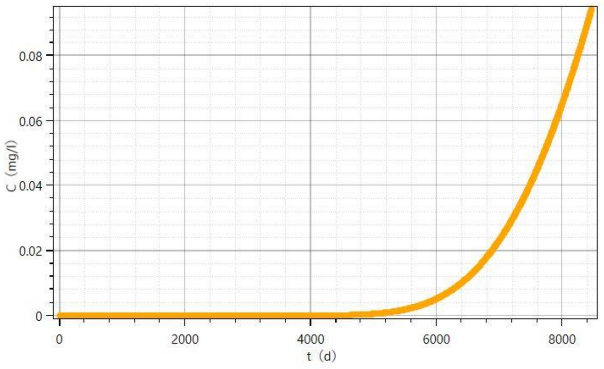


图 6.4-16 矸石转运场事故泄漏监测井处钡贡献浓度穿透曲线图

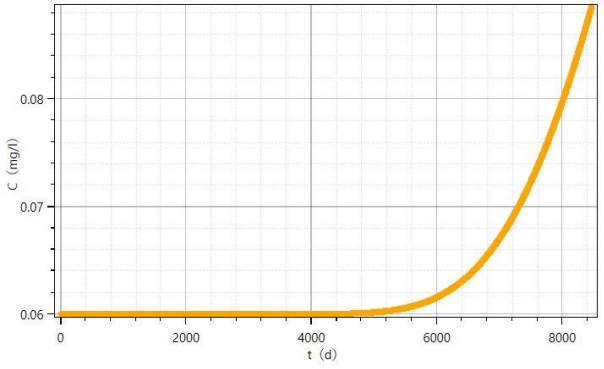


图 6.4-17 矸石转运场事故泄漏监测井处锰穿透曲线图

因辅助工业场地监测井设置处也为大舍河边，故不再预测其污染物浓度穿透变化曲线。

③监测管理

运营期应加强对场地下游监测井水质的跟踪监测，结果应及时建立档案，对于常规监测数据进行存档。若发现水质急剧恶化，应及时报告当地环境保护主管部门，并加密监测频次，及时查明污染原因，对应执行实际可行的治理措施。

④监测频次

本次环评要求跟踪监测常规频率为每季度一次，事故情况下加密监测频次。

6.5 闭矿期矿井涌水水质状况分析

闭矿后，井下活动将全部停止，随之对地下水环境的扰动、疏排也将全部消失，井下水经过一段时间的汇集后水位会逐步上升。当水位升至一定高度后将逐渐趋于稳定，井下将形成新的补给、排泄动态平衡，形成新的流场。

一般情况下，煤矿运营期间随着煤层巷道的开拓，暴露于空气中的硫元素会被氧化，并析出污染井下水，造成矿井水 pH 值降低。酸性矿井水进一步溶解原煤中铁、锰等金属，造成矿井水金属离子浓度升高。但本矿区煤层中含硫率并不高，这种影响不突出，龙拢煤矿长期运行结果也反映出这种趋势。闭矿后，井下巷道、采空区将形成密闭空间，地

下水水面高度以下区域将被井水淹没。这种环境下硫元素氧化速度、强度会大大降低，并逐渐趋于背景值，铁、锰等金属析出速度、强度也会大大降低，并逐渐趋于背景值，不会对井下水水质造成较大影响。随着井下新的补给、排泄动态平衡和流场的形成，矿井水水质逐渐趋于背景水平。

6.6 地下水环境影响评价结论

建设期内污、废水和固体污染源处理不当会对地下水水质造成一定的不利影响。但在采取可靠环保措施后能有效减小污染源对地下水环境的影响，不会对区域地下水环境产生较大影响。运营期内污、废水和固体污染源非正常排放会对地下水造成污染。采煤过程中对开采影响到的含水层地下水是疏干过程，不会渗入地下水体，开采虽对含水层的水位、水量会产生一定影响，其内的地下水渗出于井下并以矿井水的方式排出，基本不影响含水层的水质。龙拢煤矿采取井工开采，采煤作业主要位于地表下，井下掘进、开采运输等活动会对含水层产生破坏，地下水被截留疏干，在井下汇集时受开采活动影响，水质中 SS、COD、氟化物等主要因子浓度升高，转换为矿井水排向地表进入矿井水处理站，处理达标后首先回用，剩余外排，开采活动对地下水水质影响不大。

工业场地内的储煤场和矸石转运场位于封闭棚内，正常情况不会产生淋滤水。矸石转运场洒水降尘的水量可以使堆体表面含水率增加，但不会形成污水汇流。场址底部按一般防渗区要求进行，一般情况不会产生降雨淋溶废水，转运场产生淋滤水的可能性较小。矿井水处理站和生活污水处理站均采取防渗处理，正常情况下对地下水环境影响小。若工业场地出现非正常泄漏情况，则可能会给地下水环境造成不利影响，主要污染物为 COD、氟化物等。故，规划井田应加强管理，避免非正常排放情况出现。

煤炭开采对煤系（P_3l）、卡以头组（T_1k）含水层及泉点会造成影响。正常情况下在采取有效措施后本矿区采煤对地下水环境影响可得到有效地控制。煤矿开发对地下水资源的影响在可接受范围之内，对耕地造成的不利影响有限，农业生产率下降有限，煤矿开采对农业生产影响不大。矿山开采地下水疏干会对大舍河、小迫干溪沟存在影响。非正常工况下工业场地区污染物泄漏后会补给地表水，对地表水水质造成一定影响。若受污染的潜水地下水转换为地表水最终汇入河流后会对河流水质造成影响。矿山开采地下水疏干对矿区周边 J2 水井水量有一定疏排影响，但该水井仅作为小阿舍村备用水源。故，龙拢煤矿对居民饮水影响小。正常情况下矿山破坏含水层并非为供水含水层，矿区开发

对供水含水层、岩溶含水层影响较小。

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

建设期的施工废水包括井巷工程施工产生的井下废水、施工区的清洗、设备清洗废水及施工人员生活污水等。井巷施工时穿透含水层会产生少量井下涌水，废水中主要污染物为悬浮的煤与岩石微粒；施工区的冲洗水主要污染物为悬浮物，其次为石油类。

升级改造项目施工期为 12 个月。根据工程分析结果，项目施工人员生活污水产生量约 2.0m^3/d，施工期间总污水量为 720m^3。施工期间的生活污水主要污染物为 COD、SS、BOD_5 等。另外矿井掘进过程会产生少量井下涌水，根据工程分析，矿井建设期井下涌水量为旱季 322m^3/d、雨季 538m^3/d，矿井排水中污染物以 SS 为主，其浓度约为 250mg/L。矿井在升级改造前先行建设污水输送管道，将井下涌水及生活污水输送至辅助工业场地的水处理站进行处理，井下涌水处理达标后部分回用于施工砼搅拌、砂浆用水过程及施工场地降尘洒水，多余部分排入外排进入大舍河。生活污水处理达标后全部回用，不外排。

此外，施工废水还包括施工区的清洗与设备清洗废水等，施工区的冲洗水主要污染物为悬浮物，其次为石油类。施工废水应集中收集，沉淀处理后全部回用于施工。

7.2 运营期地表水环境影响分析

7.2.1 废水产生及回用方案

运营期项目废水主要包括矿井涌水、工业场地初期雨污水、办公生活废水等。

①生产废水（矿井涌水、井下回水、初期雨污水）

龙拢煤矿服务期内开采一、二采区（+1743m）时，矿井预计旱季井下涌水量约为 460.01m^3/d，雨季涌水量约为 767.73m^3/d；开采三采区（+1450m）时，矿井预计旱季井下涌水量约为 1192.51m^3/d，雨季涌水量约为 1990.23m^3/d。矿区初期雨污水产生量为 46.62m^3/d。

根据项目生产废水水质特征，项目开采+1743m 水平时，延用辅助工业场地东北侧的矿井水处理站，处理工艺为“斜管混凝沉降+锰砂过滤”，处理规模 1300m^3/d，开采+1450m 水平时，扩建至 3000m^3/d。煤矿运营期间产生的矿井涌水及初期雨水全部进入矿井水处理站处理达标后，优先回用于井下防尘、地面生产、洗煤补水等，剩余部分外

排至大舍河。

根据水平衡分析结果，矿井开采+1743m 水平时，旱季无外排水，雨季为 271.31m^3/d；开采至+1450m 水平时，旱季排水量为 623.69m^3/d，雨季排水量为 1439.81m^3/d。

②生活废水

升级改造完成后，龙拢煤矿主工业场地生活污水产生量为 82.78m^3/d，辅助工业场地生活污水产生量为 65.97m^3/d，合计 148.75m^3/d。原有生活污水处理站位于辅助工业场地东南侧，规模为 5.0m^3/h（120m^3/d），处理工艺为“AO 生物处理+过滤+消毒”，本次升级改造拟扩建生活污水处理站，扩建规模为 8.75m^3/h（210m^3/d），处理达标后，全部作为洗煤补水使用，不排放。

7.2.2 废水类别、污染物及污染治理设施

根据工程分析，龙拢煤矿运营期产生的污废水主要为矿井水、初期雨水和生产生活污废水，本次评价核算污染物排放量采用矿井最大排放量进行核算（开采至+1450m 水平），废水类别、污染物及污染治理设施信息表见表 7.2-1，废水污染源排放信息见表 7.2-2。

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	SS、CODcr、石油类、锰、铁等	达标回用，剩余外排至大舍河	连续	TW001	矿井水处理站	采用“斜管混凝沉降+锰砂过滤”工艺，处理规模 1300m^3/d	/	是	☑企业总排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
	生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	全部回用于洗煤补水，不外排	\	TW002	生活污水处理站	采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺，规模 210m^3/d。	/	/	

表 7.2-2　　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）	新增日排放量（t/d）		全矿日排放量/（t/d）		新增年排放量/（t/a）	全矿年排放量/（t/a）
				旱季	雨季	旱季	雨季		
1	DW001	SS	9	\	\	1.21	2.02	1.64	3.22
		COD	17.42	\	\	2.24	3.90	4.16	6.24
		石油类	0.03	\	\	0.004	0.007	0.002	0.01
		铁	0.015	\	\	0.002	0.003	\	0.005
		锰	0.005	\	\	0.0007	0.001	\	0.002
全厂排放口合计		CODcr							6.24
		氨氮						\	0

注：低于检出限的污染物按检出限 50%计。

7.2.3 地表水环境影响预测与评价

7.2.3.1 地表水预测

1、预测因子选取

（1）计算方法

本次环评采用 ISE 排序指标计算来确定矿井水污染物预测因子，ISE 越大或是负值说明建设项目对河流中该项水质参数的影响越大。由前文分析可知，本矿矿井水原水水质中第一类污染物均未超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，浓度低，因此不再考虑第一类污染物排序。

计算公式：

$$ISE=C_pQ_p/[(C_s-C_h)\cdot Q_h]$$

式中：

ISE——水质参数的排序指标；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

C_s——地表水水质标准，mg/L；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_p——废水排放量，m^3/s；

Q_h——河流流量，m^3/s

地表水水质标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准具体计算参数见表 7.2-3。

表 7.2-3 ISE 排序指标计算所需参数一览表 （单位：mg/L，水量 m^3/s）

项目	水量	SS	COD	石油类	铁	锰	氟化物
矿井水处理站进水口	0.028	47	44	0.06	0.03	0.01	0.41
大舍河（W1 断面）	0.041	6	12.7	0.01	0.03	0.01	0.28
III类水标准	/	/	20	0.05	0.3	0.1	1.0

（2）计算结果

ISE 计算结果及排序见表 7.2-4、5。

表 7.2-4　　ISE 排序指标计算结果一览表

项目 / 点位	SS	COD	石油类	铁	锰	氟化物
大舍河	/	4.12	1.02	0.08	0.08	0.39

表 7.2-5　　ISE 排序结果一览表

项目 / 点位	SS	COD	石油类	铁	锰	氟化物
大舍河	/	1	2	4	4	3

（3）水质预测因子统计结果

根据表 7.3-5 ISE 排序指标排序结果，本项目废水中污染物主要为常规污染因子和特征因子。由此可以确定矿井水水质预测因子为：COD、石油类和氟化物。

2、预测情景

本次评价分别预测在正常工况及非正常工况下，煤矿排水对大舍河的影响。非正常情况包括废水输送过程中管线泄漏情况。

3、预测时段：取大舍河枯水期，评价河段枯水期流量约为 0.041m^3/s。

4、预测范围

排污口下游全长约 5.3km 的大舍河，背景断面：W1 龙拢煤矿主工业场地上游大舍河，预测断面：控制断面 47.98m、控制断面 200m、削减断面 500m、削减断面 5300m。

5、预测模式及参数选择

大舍河评价河段宽深比＞20，河段弯曲系数＜1.3，可视为矩形平直河段。根据导则要求，本次评价河流数学模型在完全混合浓度采用零维模型，完全混合后至评价范围止点采用纵向一维模型，模拟河流顺直、水流均匀且排污稳定，可采用解析解方法。

（1）混合过程段：

采用导则推荐的完全混合段长度计算公式。

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y} \quad (E.1)$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，大舍河取枯水季均值 2.8m；

a——排放口到岸边的距离，0m；

u——断面流速，大舍河取 0.36m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s，根据公式（0.058H+0.0065B）（9.81HI）$^{1/2}$ 估算，经计算大舍河 Ey 取 0.026m^2/s；

其中，H—水深；

I—河流坡度；

计算得出大舍河 L_m 为 47.98m，即污水排入大舍河排污口下游 47.98m 后，即完全混合。

（2）完全混合模型

完全混合模型用于预测完全混合的污染物浓度，预测模式如下：

$$C=\frac{C_pQ_p+C_hQ_h}{Q_p+Q_h}$$

式中：C—混合后污染物浓度，mg/L；

C_p—排放废水中的污染物浓度，mg/L；

Q_p—废水排放量，m^3/s；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h—河流流量，m^3/s。

（3）河流纵向一维模型解析解公式

根据河流纵向一维模型方程的简化、分类判别条件（即：O’Connor 数α和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2} \qquad (E.12)$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x} \qquad (E.13)$$

式中：

α——O'Connor 数α，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值 mg/L；

k——污染物综合衰减系数，1/S；

Pe——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值;

Ex——污染物纵向扩散系数，河流污染物纵向扩散系数采用费休公式计算，$Ex=0.011u^2B^2/H(gHI)^{1/2}$，计算得 $Ex=0.358m^2/s$。

预测因子中氟化物和石油类为持久性污染物，k 值为 0，完全混合后浓度保持不变。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Ⅲ～Ⅳ类时，COD 水质降解系数约在 0.18~0.25d^{-1}，取 0.18d^{-1}（$2.1\times10^{-6}S^{-1}$）。经计算，本项目α、Pe 值如下：

表 7.2-6　α、Pe 值计算结果表

项目		COD	石油类	氟化物
大舍河	α值	0.0000058	0	0
	Pe 值	2.82		

可见α值小于 0.0027、Pe 值小于≥1，根据导则附录 E3.2.1，COD 适用于对流降解简化模型，石油类、氟化物适合完全混合模型。

$$C = C_0 \exp(-\frac{kx}{u}) \qquad x \geq 0$$

式中：

C——距离 X m 处污染物浓度，mg/L；

C_0——初始断面污染物浓度，mg/L。取完全混合后污染物浓度；

x——河流沿程坐标，m；

（4）参数选择

C_0：正常情况下生活污水全部回用，矿井水优先回用于自身，剩余部分外排，将出水口浓度混合河流浓度作为预测背景浓度；非正常采用最不利情况，污水处理站完全不处理，矿井水、生活污水、初期雨水均未经处理直接外排，将进水口浓度混合河流浓度作为预测背景浓度；将雨季产生水量作为计算流量，并叠加鸭子塘西区排放水量（根据 2022 年 11 月 10 日云南省环境厅批复的《云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区（西区）总体规划环境影响报告书》，鸭子塘西矿区规划期间最大排水量为 0.306m³/s）。具体见表 7.2.7。

表 7.2-7　项目废水污染物排放浓度　单位：mg/L

污染物 工况	$Q_{龙拢P}$	$Q_{西区P}$	C_0		
			COD	石油类	氟化物
正常排放	1493.81m³/d（0.017m³/s）	0.306m³/s	13.45	0.009	0.29
非正常排放	2537.4m³/d（0.029m³/s）	0.306m³/s	19.13	0.010	0.30

7.2.3.2 预测结果与评价

正常工况及正常工况下，项目废水进入大舍河的污染物浓度见表 7.2-8。

表 7.2-8　项目排水对河水水质影响预测　单位：mg/L

河流	排放工况	排污口下游距离（m）	预测项目		
			COD	石油类	氟化物
大舍河	正常排放	47.98（下游完全混合断面）	13.45	0.009	0.29
		200	13.43	0.009	0.29
		500	13.41	0.009	0.29
		5300（汇口处）	13.04	0.009	0.29
		安全余量	6.55	0.041	0.71
			32.75%	82%	71%
		达标性	达标	达标	达标
	非正常排放	47.98（下游完全混合断面）	19.12	0.010	0.30
		200	19.11	0.010	0.30
		500	19.07	0.010	0.30
		5300（汇口处）	18.55	0.010	0.30
		安全余量	0.88	0.04	0.70
			4.0%	80%	70%
		达标性	达标	达标	达标
	水质标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	20	0.05	1.0

根据预测结果，在叠加鸭子塘西区排放量后，龙拢煤矿在正常工况下混合河流后，在各个断面的浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，且各因子的安全余量均大于 10%，满足导则要求。在非正常工况下，由于大舍河水体规模较大，各因子排放浓度均达标，但在完全混合断面（47.98m）COD 的安

全余量仅为 4.0%，已不满足导则 8.3.3.1 小节关于受纳水体为III类水域时安全余量须大于环境质量标准 10%的要求，因此环评建议项目实施后要加强矿井水处理环保设施的管理，杜绝事故排放。

因此，龙拢煤矿正常工况下废水排放对周边地表水环境影响较小。

7.3 小结

项目矿井水、工业场地初期雨水经“斜管混凝沉降+锰砂过滤”工艺处理，生活污水采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺处理，污废水处理后均能稳定达标。

项目已设排污口，位于大舍河上，地理坐标东经 103°59’44.45”，北纬 24°59’16.20”。

根据预测结果，龙拢煤矿在正常工况下混合河流后，在各个断面的浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，且各因子的安全余量均大于 10%，满足导则 8.3.3.1 小节关于受纳水体为III类水域时安全余量须大于环境质量标准 10%的要求。在非正常工况下，由于大舍河水体规模较大，各因子排放浓度虽达标，但在完全混合断面（47.98m）COD 的安全余量仅为 4.0%，已不满足导则要求。

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。

表 7.3-1　建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="2">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td>评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型☑；　水文要素影响型☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水 口；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐；
重点保护珍稀水生生物的栖息地 ☐；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 ☐；涉水的风景名胜 ☐；
其他 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 ☑；　间接排放 ☐；　其他（不排放） ☐；</td><td colspan="2">水温 ☐；径流 ☐；　水域面积 ☐；</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☑；　有毒有害污染物 ☐；　非持久性污染物 ☑；
pH 值 ☐；热污染 ☐；　富营养化 ☐；　其他 ☐；</td><td colspan="2">水温 ☐；水位（水深） ☐；　流速 ☐；　流量 ☐；　其他 ☐；</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 ☐；　二级 ☑；　三级 A ☐；　三级 B ☐</td><td colspan="2">一级 ☐；　二级 ☐；　三级 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☑；　在建 ☐；　拟建 ☐；
其他 ☐</td><td>拟替代的污染源 ☐</td><td colspan="2">排污许可证 ☐；　环评 ☐；　环保验收 ☐；　既有实测 ☐；　现场监测 ☐；
入河排放口数据 ☐；　其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；　平水期 ☐；　枯水期 ☑；　冰封期 ☐
春季 ☐；　夏季 ☐；　秋季 ☐；　冬季 ☐；</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；　补充监测☑；　其他 ☐；</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 ☑；　开发量 40%以下☐；　开发量 40%以上 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；　平水期 ☐；　枯水期 ☐；　冰封期 ☐
春季 ☐；　夏季 ☐；　秋季 ☐；　冬季 ☐；</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☐；　补充监测 ☐；　其他 ☐；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位个数</td></tr>
<tr><td>丰水期 ☐；　平水期 ☐；　枯水期 ☑；　冰封期 ☐
春季 ☐；　夏季 ☐；　秋季 ☐；　冬季 ☐</td><td>（水温、pH、SS、CODcr、BOD5、DO、氨氮、总磷、氟化物、石油类、硫化物、铁、锰、砷、铅、锌、铊、总镉、总铬、六价铬、汞、粪大肠菌群，同时需记录河道水面宽度、水深、流量和流速）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（2）个</td></tr>
</table>

现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2	
	评价因子	（水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、总铬、石油类、硫化物、粪大肠菌群、铁、锰、悬浮物）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □； Ⅱ类 □； Ⅲ类 ☑； Ⅳ类 □；Ⅴ类 □ 近岸海域：第一类 □； 第二类 □； 第三类 □； 第四类 □ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 □； 平水期□； 枯水期☑； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □	
	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 ☑； 不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☑； 不达标 □ 水环境保护目标质量状况：达标 ☑； 不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 □； 不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、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 □	达标区 ☑ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（4.42）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2	
	预测因子	（COD、石油类、氟化物 ）	
	预测时期	丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 ☑； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □； 生产运行期 □； 服务期满后 □ 正常工况 ☑； 非正常工况 ☑ 污染控制和缓解措施方案 ☑ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □； 解析解 □； 其他 □ 导则推荐模式 ☑； 其他 □	
影	水污染控制和水环境影响	区（流）域水环境质量改善目标 □； 替代消减源 □	

<table>
<tr><td rowspan="8">响评价</td><td>减缓措施有效性评价</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☑
水环境控制单元或断面水质达标 ☑
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 ☑
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐
水文要素影响型建设项目同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 ☐
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 ☐
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 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（COD）</td><td colspan="2">（6.24）</td><td colspan="2">（17.42）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑； 水文减缓设施 ☐； 生态流量保障设施 ☐； 区域消减 ☐； 依托其他工程措施 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑； 自动 ☐； 无监测 ☐</td><td colspan="2">手动 ☑； 自动 ☑； 无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（ 矿井水处理站进出口、生活污水处理站进出口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（矿井水：水量、pH、SS、COD、石油类、氟化物、硫化物、铁、锰、铅、含盐量；
生活废水：流量、pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、动植物油、LAS、粪大肠菌群）</td></tr>
<tr><td>污染源排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑； 不可以接受 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可“√”； “（ ）”为内容填写项； “备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

8 大气环境影响评价

8.1 建设期大气环境影响及防治措施

施工期间产生的废气主要是粉尘和机械尾气，其中粉尘主要来自开挖土石方、拆除原有建筑、施工材料和设备在运输和装卸等环节中产生。施工机械排放的尾气，主要污染物为 CO_2、NOx、碳氧化合物等，呈无组织排放，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。

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最为严重。但是施工期的污染是局部的、短期的，工程完成后这种影响就会消失。工业场地施工时应合理布局，施工期间需加强洒水防尘工作，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。减少扬尘对周围环境的影响。

8.2 运行期大气环境影响预测与评价

（1）有组织废气

洗煤车间利用破碎机进行破碎，破碎后送入筛分机进行筛分，在生产过程中会产生大量粉尘。其中将筛分机进行隔离，布置在全密闭的棚内。在产生粉尘的装置上设置密闭集气罩，通过引风机将含尘废气 输送到袋式除尘器进行除尘，处理达标后由 25m 高排气筒排放。

（2）无组织废气

本项目运行期无组织废气主要为主辅工业场地储煤场、矸石转运场、风井、洗煤车间等环节产生的无组织粉尘和瓦斯等。储煤场、矸石转运场、洗煤车间均拟建为全封闭的结构，并采取喷淋洒水措施，封闭仓起尘量较少。

根据煤矿场地所在地区，确定估算的相关模型参数如下表 8.2-1。

表 8.2-1　　龙拢煤矿估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		32.0

最低环境温度/℃		-3.6
土地利用类型		针叶林
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
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/º	/

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式(ARESCREEN)在环安科技模型在线计算平台上进行计算。

8.2.1 储煤场外溢扬尘

根据工程概况和工程分析，主工业场地封闭的储煤场占地面积 4700m^2，堆场高度约 15m；辅助工业场地原煤储煤场占地面积 3627m^2，堆场高度约 15m；临时矸石转运场 240m^2，堆场高度约 6m；本次评价均采用等效圆形面源进行预测。

（1）储煤场扬尘

①主工业场地储煤场

储煤场设计为全封闭式，上方设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。根据工程分析结果，储煤场源强、储煤场面源评价等级判定结果、估算结果见下列图表：



图 8.2-1　　主工业场地储煤场面源参数

表 8.2-2　　主工业场地储煤场废气污染源参数一览表

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	圆形面源半径(m)	年排放小时数/h	近圆形面源的顶点或边的个数	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度							TSP
主场地储煤场	103.986978	24.981238	1934.0	15.00	39.0	7920	20	连续	0.1790

表 8.2-3　　主工业场地储煤场面源评价等级判定结果

污染源	评价因子	评价标准（μg/m³）	Cmax（μg/m³）	Pmax（%）	$D_{10\%}$（m）	等级判定
主场地储煤场	TSP	900.0	60.1780	6.6864	/	二级

表 8.2-4　　采用估算模式计算结果表

下风向距离	主场地储煤场	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	49.0760	5.4529
100.0	56.5670	6.2852
200.0	43.1830	4.7981
300.0	34.1640	3.7960
400.0	19.0330	2.1148
500.0	24.9560	2.7729
600.0	14.9610	1.6623
700.0	19.1130	2.1237
800.0	13.3880	1.4876
900.0	14.7400	1.6378
1000.0	12.2300	1.3589
1200.0	13.1810	1.4646
1400.0	11.9160	1.3240
1600.0	10.7070	1.1897
1800.0	8.2850	0.9206
2000.0	8.8441	0.9827
2500.0	6.9995	0.7777
3000.0	6.5443	0.7271
3500.0	5.4165	0.6018
4000.0	5.0796	0.5644
4500.0	4.5198	0.5022
5000.0	4.2664	0.4740
10000.0	2.4084	0.2676
11000.0	1.9024	0.2114
12000.0	2.0558	0.2284
13000.0	1.5864	0.1763
14000.0	1.6898	0.1878
15000.0	1.6981	0.1887
20000.0	1.3232	0.1470
25000.0	1.1475	0.1275
下风向最大浓度	60.1780	6.6864
下风向最大浓度出现距离	77.0	77.0

D10%最远距离	/	/

根据上述预测结果，本矿储煤场采取全封闭运营，并采取喷雾洒水措施后，TSP 最大落地浓度为 60.1780μg/m³，对应下风向距离为 77m，最大浓度占标率 6.68%。从预测结果可以看出，封闭的储煤场扬尘对周围大气环境影响很小。

②辅助工业场地原煤储煤场

辅助工业场地储煤场设计为全封闭式，上方设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。根据工程分析结果，储煤场源强、储煤场面源评价等级判定结果、估算结果见下列图表：



图 8.2-2　　辅助工业场地储煤场面源参数

表 8.2-5　　辅助工业场地面源参数调查清单

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	圆形面源半径(m)	年排放小时数/h	近圆形面源的顶点或边的个数	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度							TSP
主场地储煤场	103.994569	24.986932	1900.0	15.00	34.0	7920	20	连续	0.1790

表 8.2-6　　辅助工业场地面源评价等级判定结果

污染源	评价因子	评价标准（μg/m³）	Cmax（μg/m³）	Pmax（%）	$D_{10\%}$（m）	等级判定
辅助场地储煤场	TSP	900.0	62.3330	6.9259	/	二级

表 8.2-7　　采用估算模式计算结果表

下风向距离	辅助场地储煤场	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	55.1010	6.1223
100.0	61.8720	6.8747
200.0	43.8640	4.8738
300.0	34.8890	3.8766
400.0	29.2520	3.2502
500.0	25.2350	2.8039
600.0	22.1730	2.4637
700.0	19.1180	2.1242
800.0	18.1400	2.0156
900.0	14.1670	1.5741
1000.0	14.4660	1.6073
1200.0	12.5120	1.3902
1400.0	9.4725	1.0525
1600.0	10.3500	1.1500
1800.0	9.7864	1.0874
2000.0	8.4464	0.9385
2500.0	7.4916	0.8324
3000.0	5.8916	0.6546
3500.0	5.7555	0.6395
4000.0	4.5190	0.5021
4500.0	4.1131	0.4570
5000.0	4.2785	0.4754
10000.0	2.3533	0.2615
11000.0	2.1910	0.2434
12000.0	1.9370	0.2152
13000.0	1.9761	0.2196
14000.0	1.8144	0.2016
15000.0	1.7469	0.1941
20000.0	1.3478	0.1498
25000.0	1.0515	0.1168
下风向最大浓度	62.3330	6.9259
下风向最大浓度出现距离	97.0	97.0
D10%最远距离	/	/

根据上述预测结果，辅助工业场地储煤场采取全封闭运营，并采取喷雾洒水措施后，TSP 最大落地浓度为 62.33μg/m³，对应下风向距离为 97m，最大浓度占标率 6.93%。从预测结果可以看出，封闭的储煤场扬尘对周围大气环境影响很小。

8.2.2 矸石转运场扬尘

根据工程概况和工程分析，主工业场地封闭的矸石转运场占地面积 250m^2，高约 6m；根据工程分析结果，矸石转运场源强、矸石转运场面源评价等级判定结果、估算结果见下列图表：



图 8.3-4　　矸石转运场面源参数

表 8.2-11　　矸石转运场面源参数调查清单

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	圆形面源半径(m)	年排放小时数/h	近圆形面源的顶点或边的个数	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度							TSP
主场地储煤场	103.987021	24.979891	1942.00	6.00	5.00	7920	20	连续	0.0179

表 8.2-12　　矸石转运场面源评价等级判定结果

污染源	评价因子	评价标准（μg/m^3）	Cmax（μg/m^3）	Pmax（%）	D%（m）	等级判定
矸石转运场	TSP	900.0	83.3490	9.2610	/	二级

表 8.2-13　　采用估算模式计算结果表

下风向距离	矸石转运场	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	43.5160	4.8351
100.0	24.8430	2.7603
200.0	13.7520	1.5280
300.0	9.8371	1.0930
400.0	8.1193	0.9021
500.0	6.0985	0.6776
600.0	5.4633	0.6070
700.0	4.6775	0.5197
800.0	4.0113	0.4457
900.0	3.5474	0.3942
1000.0	2.8634	0.3182
1200.0	2.5976	0.2886
1400.0	2.0093	0.2233
1600.0	1.8903	0.2100
1800.0	1.6425	0.1825
2000.0	1.4147	0.1572
2500.0	1.1425	0.1269
3000.0	0.9290	0.1032
3500.0	0.7798	0.0866
4000.0	0.6663	0.0740
4500.0	0.5671	0.0630
5000.0	0.5134	0.0570
10000.0	0.2293	0.0255
11000.0	0.1836	0.0204
12000.0	0.1805	0.0201
13000.0	0.1402	0.0156
14000.0	0.1376	0.0153
15000.0	0.1422	0.0158
20000.0	0.0976	0.0108
25000.0	0.0747	0.0083
下风向最大浓度	83.3490	9.2610
下风向最大浓度出现距离	6.0	6.0
D10%最远距离	/	/

根据上述预测结果，矸石转运场 TSP 最大落地浓度为 83.3490μg/m³，对应下风向距离为 6m，最大浓度占标率 9.26%。从预测结果可以看出，封闭的矸石转运场扬尘对周围大气环境影响很小。

8.2.3 风井粉尘

本次升级改造后，煤矿井下加强巷道喷雾降尘，井下扬尘产生量可大量减少。按照《煤矿作业场所职业病危害防治规定》及《煤矿安全规程》，要求井下作业场

所粉尘总浓度不得大于 4mg/Nm^3，矿井按高瓦斯矿井设计，投产时期通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。根据矿井开拓部署，矿井设 2 个专用回风井，矿井同时生产采区数目为 1 个。

评价采用导则推荐的估算模式对风井的影响进行预测，鉴于风井污风有明显的抬升排放特性，本次评价将其视为点源，排放口等效为直径 3.00m 的圆形排气筒。具体参数见表 8.2-14 及图 8.2-5，风井点源评价等级判定结果见表 8.2-15，估算结果见表 8.2-16。



图 8.2-5　风井点源参数

表 8.2-14　风井点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	TSP
1#风井	103.984711	24.980813	1947.00	5.00	3.00	141.85	11.00	0.1600
2#风井	103.995555	24.986585	1910.00	5.00	3.00	141.85	11.00	0.1600

表 8.2-15　风井点源评价等级判定结果

污染源		评价因子	评价标准（μg/m³）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	D%（m）	等级判定
回风井粉尘	1#回风斜井	TSP	900.0	50.5240	5.6138	/	二级
	2#回风斜井	TSP	900.0	49.4070	5.4897	/	二级

表 8.3-16　采用估算模式计算结果表

下风向距离	一号风井	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	5.3517	0.5946
100.0	2.5629	0.2848
200.0	2.5656	0.2851
300.0	2.4567	0.2730
400.0	1.5312	0.1701
500.0	1.9405	0.2156
600.0	2.6737	0.2971
700.0	2.1941	0.2438
800.0	2.1780	0.2420
900.0	1.8536	0.2060
1000.0	1.7885	0.1987
1200.0	1.6257	0.1806
1400.0	1.3528	0.1503
1600.0	1.2333	0.1370
1800.0	1.1649	0.1294
2000.0	1.0665	0.1185
2500.0	0.8811	0.0979
3000.0	0.7003	0.0778
3500.0	0.6228	0.0692
4000.0	0.5948	0.0661
4500.0	0.5473	0.0608
5000.0	0.4709	0.0523
10000.0	0.2789	0.0310
11000.0	0.2567	0.0285

12000.0	0.2363	0.0263
13000.0	0.2201	0.0245
14000.0	0.2011	0.0223
15000.0	0.1865	0.0207
20000.0	0.1037	0.0115
25000.0	0.0988	0.0110
下风向最大浓度	50.5240	5.6138
下风向最大浓度出现距离	7.0	7.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	二号风井	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	5.4069	0.6008
100.0	2.5668	0.2852
200.0	1.1721	0.1302
300.0	1.6141	0.1793
400.0	1.4283	0.1587
500.0	0.9461	0.1051
600.0	2.7966	0.3107
700.0	2.3541	0.2616
800.0	2.2560	0.2507
900.0	2.0542	0.2282
1000.0	1.8878	0.2098
1200.0	1.6057	0.1784
1400.0	1.4363	0.1596
1600.0	1.2893	0.1433
1800.0	1.1703	0.1300
2000.0	1.0272	0.1141
2500.0	0.8920	0.0991
3000.0	0.7567	0.0841
3500.0	0.6812	0.0757
4000.0	0.5960	0.0662
4500.0	0.5524	0.0614
5000.0	0.4487	0.0499
10000.0	0.2798	0.0311
11000.0	0.2565	0.0285
12000.0	0.2303	0.0256
13000.0	0.2068	0.0230
14000.0	0.2040	0.0227
15000.0	0.1864	0.0207
20000.0	0.1375	0.0153
25000.0	0.1042	0.0116
下风向最大浓度	49.4070	5.4897
下风向最大浓度出现距离	7.0	7.0
D10%最远距离	/	/

通过估算模式计算结果统计分析，一号风井排放粉尘地面最大浓度为 50.52μg /m³，最大浓度占标率为 5.61%，最大污染物浓度出现在源中心下风向 7m；二号风井排放粉尘地面最大浓度为 49.41μg /m³，最大浓度占标率为 5.49%，最大污染物浓度出现在源中心下风向 7m。

8.2.4 运输扬尘环境影响分析

本矿原煤和矸石通过载重汽车外运销售，煤矿工业场地与 T46 县道之间有进场道路相接，原煤需要先从主工业场地运至辅助工业场地，洗选后运出。升级改造工程将对场内道路和进场道路实施硬化改造。在旱季时会产生一定量的运输扬尘，对道路旁大舍村、小阿舍村大气环境有一定影响。

未采取防尘措施时，主工业场地扬尘产生量为 3.24t/a，主工业场地至辅助工业场地扬尘产生量为 17.82t/a，辅助工业场地为 1.62/a。

评价提出对进出工业场地的道路进行清扫，对运煤道路采取洒水防尘措施，运输原煤的车辆加盖篷布，可有效降低扬尘约 70%，采取措施后主工业场地运行期运输扬尘产生量为 0.97t/a，主工业场地至辅助工业场地运输扬尘产生量为 5.35t/a，辅助工业场地为 0.49t/a，呈无组织排放。

物料运输过程中产生废扬尘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。该影响持续时间较短，在车辆经过 5 分钟后就消失。根据《神府－东胜矿区环境影响报告书》（西安煤炭设计研究院）资料，在黄陵矿区店头镇运煤公路上进行了煤尘污染的监测，煤尘中以 10~100μm 的颗粒居多，约占 60%，10μm 以下微粒约占 32%。道路产生的扬尘与车流量及道路路面质量监测值见表 8.2-17。

表 8.2-17　　道路扬尘浓度与车流量、路况监测值

路况	时间	扬尘浓度 (mg/m^3)	车流量（辆/h）				
			20t 以上	20t 以下	空车	其他	小计
沥青路面平坦无积尘运输通畅	10：30	0.61	13	18	32	40	103
	15：30	0.48	13	17	32	36	98
	16：30	0.45	11	9	34	32	74
路面坑洼不平失修煤粉灰土堆积	10：30	11.87	10	16	22	48	108
	11：30	10.08	2	18	4	58	82
	15：30	7.14	10	10	18	46	84

煤矿整个煤矿的外运道路都将改造为水泥砼路面，道路线形也进行改善。运输车辆出场后沿途主要经过大舍村和小阿舍村居民点，该路段大部分为沥青路面，故煤矿场外道路起尘量较小。根据上表，运输产生的扬尘在 0.45~0.61mg/m^3 之间，对居民点的影响较小。为避免扬尘造成的环境危害，运煤汽车箱体应保持良好的密闭

性，不得超速行驶，同时运煤车不得超高、超重装载，空车也应保持良好的密闭性。对出生产区的道路加强清扫，加强运煤道路养护，干旱天气下对运煤道路进行洒水抑尘，以减少扬尘产生量，减小运输扬尘对沿线居民的影响。

8.2.5 洗煤车间粉尘

洗煤车间破碎、筛分工序置于全封闭的厂房内，破碎、筛分粉尘经集气系统收集后由布袋除尘器（除尘效率 99%）处理，处理后废气由一根 25m 的排气筒排放。去除后产生粉尘量为 0.34kg/h，排放浓度 34.34mg/m^3。本次评价将其视为点源，排放口为直径 1m 的圆形排气筒。具体参数见表 8.2-18 及图 8.2-6，风井点源评价等级判定结果见表 8.2-19，估算结果见表 8.2-20。



图 8.2-6　　筛分破损点源参数

表 8.2-18　筛分破碎布袋除尘点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	PM10
筛分破碎布袋除尘	103.993987	24.98649	1903.00	25.00	1.00	141.85	11.00	0.3400

表 8.2-19　筛分破碎布袋除尘点源评价等级判定结果

污染源	评价因子	评价标准（μg/m³）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	D%（m）	等级判定
筛分破碎布袋除尘	PM10	450.0	36.0370	8.0082	/	二级

表 8.3-20　采用估算模式计算结果表

下风向距离	筛分破碎布袋除尘	
	PM_{10}浓度(μg/m³)	PM_{10}占标率(%)
50.0	1.1733	0.2607
100.0	4.1986	0.9330
200.0	35.6280	7.9173
300.0	25.4770	5.6616
400.0	20.3140	4.5142
500.0	16.6980	3.7107
600.0	14.3000	3.1778
700.0	12.4970	2.7771
800.0	10.8560	2.4124
900.0	9.9051	2.2011
1000.0	9.1832	2.0407
1200.0	7.5835	1.6852
1400.0	7.0674	1.5705
1600.0	6.4196	1.4266
1800.0	5.8140	1.2920
2000.0	5.2043	1.1565
2500.0	4.5076	1.0017
3000.0	3.4298	0.7622
3500.0	3.2379	0.7195
4000.0	2.9384	0.6530
4500.0	2.7554	0.6123
5000.0	2.4914	0.5536
10000.0	1.1757	0.2613
11000.0	1.1380	0.2529
12000.0	0.8958	0.1991
13000.0	0.9897	0.2199
14000.0	0.6682	0.1485
15000.0	0.6495	0.1443
20000.0	0.5785	0.1286
25000.0	0.4261	0.0947
下风向最大浓度	36.0370	8.0082
下风向最大浓度出现距离	196.0	196.0
D10%最远距离	/	/

根据上述预测结果，筛分破碎布袋除尘 PM10 最大落地浓度为 36.04μg/m³，对应下风向距离为 196m，最大浓度占标率 8.01%。从预测结果可以看出，筛分破碎粉尘对周围大气环境影响较小。洗煤车间破碎、筛分工序置于全封闭的厂房内，破碎、筛分粉尘经集气系统收集后由布袋除尘器（除尘效率 99%）处理，处理后废气由一

根 25m 的排气筒排放，粉尘排放量 0.34kg/h，去除率达 99%，排放浓度 34.34mg/m^3，能够满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 煤炭工业大气污染物排放限值，煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备，颗粒物浓度小于 80mg/m^3 或设备去除率＞98%的要求。

选煤车间精煤仓、中煤仓、矸石产生装卸扬尘，选煤车间占地面积共计 9660m^2，高约 20m。本次评价采用等效圆形面源进行预测。根据工程分析结果，选煤车间源强、选煤车间面源评价等级判定结果、估算结果见下列图表：



图 8.2-7　选煤车间面源参数

表 8.2-21　选煤车间面源参数调查清单

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	圆形面源半径(m)	年排放小时数/h	近圆形面源的顶点或边的个数	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度							TSP
选煤车间	103.993783	24.986239	1904.00	20.0	55.0	7920	20	连续	0.1790

表 8.2-22　选煤车间面源评价等级判定结果

污染源	评价因子	评价标准（μg/m^3）	Cmax（μg/m^3）	Pmax（%）	D%（m）	等级判定

选煤车间	TSP	900.0	34.7800	3.8644	/	二级

表 8.2-23　　采用估算模式计算结果表

下风向距离	洗煤车间	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	21.8020	2.4224
100.0	34.5350	3.8372
200.0	28.7910	3.1990
300.0	23.7800	2.6422
400.0	19.8950	2.2106
500.0	17.9260	1.9918
600.0	14.2610	1.5846
700.0	14.4350	1.6039
800.0	12.8180	1.4242
900.0	12.1610	1.3512
1000.0	11.2470	1.2497
1200.0	9.8726	1.0970
1400.0	8.5411	0.9490
1600.0	7.9481	0.8831
1800.0	7.0941	0.7882
2000.0	6.0402	0.6711
2500.0	5.7615	0.6402
3000.0	5.0168	0.5574
3500.0	4.3450	0.4828
4000.0	3.9642	0.4405
4500.0	3.4285	0.3809
5000.0	3.2519	0.3613
10000.0	1.5671	0.1741
11000.0	1.6562	0.1840
12000.0	1.4742	0.1638
13000.0	1.4475	0.1608
14000.0	1.2694	0.1410
15000.0	1.2655	0.1406
20000.0	0.9383	0.1043
25000.0	0.8117	0.0902
下风向最大浓度	34.7800	3.8644
下风向最大浓度出现距离	97.0	97.0
D10%最远距离	/	/

根据上述预测结果，选煤车间 TSP 最大落地浓度为 34.78μg/m^3，对应下风向距离为 97m，最大浓度占标率 3.86%。从预测结果可以看出，封闭的选煤车间扬尘对周围大气环境影响较小。

8.2.6 瓦斯影响

根投产时期为+1750m 水平，首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 25.43m^3/t，最大绝对瓦斯涌出量为 24.07m^3/min，后期最大值为+1450m 水平首采 M_{17} 煤层时最大相对瓦斯涌出量为 44.94m^3/t，最大绝对瓦斯涌出量为 42.53m^3/min，矿井为高瓦斯

矿井。根据《煤矿安全规程》（2022）、《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》（AQ1055-2018）等相关规程、规范之规定，必须进行瓦斯抽采。本矿井瓦斯涌出量预测结果为高瓦斯矿井，目前在两块工业场地分别设置有瓦斯抽采泵站。高负压最大瓦斯抽采量为 14.9m^3/min，低负压最大瓦斯抽采量为 3.28m^3/min，全矿井瓦斯抽采量为 18.18m^3/min，抽采瓦斯甲烷浓度低于 8%，根据龙拢煤矿近三年矿井瓦斯等级鉴定结果均为高瓦斯矿井，根据《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》(GB 21522-2024)，高浓度瓦斯禁止直接排放，为进一步减少瓦斯排放对环境的影响，建设单位计划在工业场地建设瓦斯发电站，瓦斯发电站将进行单独立项及手续办理。

8.2.7 对场界和敏感点影响

本项目所产颗粒物主要来自储煤场、矸石转运场、风井、选煤车间、道路扬尘等。根据前文预测结果，本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井、二号风井、辅助工业场地储煤场、选煤车间、筛分破碎的颗粒物对下风向最大贡献浓度分别为 60.18μg/m^3、83.35μg/m^3、50.52μg/m^3、49.41μg/m^3、62.33μg/m^3、34.78μg/m^3、36.04μg/m^3。

本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井 3 个污染源对场界贡献浓度将小于 194.05μg/m^3。辅助工业场地储煤场、二号风井、选煤车间、选煤筛分破碎 4 个污染源对场界贡献浓度将小于 182.56μg/m^3。

辅助工业场地对下风向小阿舍村颗粒物贡献浓度将小于 33.83μg/m^3，叠加背景值后小阿舍村 TSP 浓度将小于 150.83μg/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

洗煤车间破碎、筛分工序置于全封闭的厂房内，破碎、筛分粉尘经集气系统收集后由布袋除尘器（除尘效率 99%）处理，处理后废气由一根 25m 的排气筒排放，能够满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 煤炭工业大气污染物排放限值，煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备，颗粒物浓度小于 80mg/m3 或设备去除率＞98%的要求。其他 工业场地无组织排放粉尘可达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值要求，扬尘对周围大气环境影响较小。

运输扬尘属于间歇性排放，采取洒水降尘、清扫路面、加强管理等措施后，对

环境影响不大。

8.2.8 大气环境防护距离

本次项目大气评价等级定为二级，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定要求，本项目厂界无组织排放的 TSP 浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，故无需计算大气环境防护距离，无需设置大气环境防护区域。

8.3 大气环境影响自查表

煤矿大气环境影响评价自查表见表 8.3-1。

表 8.3-1　　煤矿大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级☑</td><td colspan="3">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km☑</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="3">＜500t/a□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">基本污染物（ ）
其他污染物（TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="3">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="9">（2025）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据□</td><td colspan="3">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源□
现有污染源☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源☑</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km☑</td><td colspan="4">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（TSP、PM_{10}）</td><td colspan="5">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">P 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="5">P 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>正常排放年</td><td>一类区</td><td colspan="3">P 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="5">P 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
</table>

	均浓度贡献值	二类区	P 本项目最大占标率≤30%□	P 本项目最大占标率大于 30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h	P 非正常占标率≤100%□	P 非正常占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	P 叠加达标□		P 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20%□		K＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ 0 ）m			
	污染源年排放量	SO_2：（ 0 ）t/a	NOx：（0 ）t/a	颗粒物：最大为 1.94t/a	VOCS：（ 0 ）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

8.4 大气环境影响评价小结

本项目所产颗粒物主要来自储煤场、矸石转运场、风井、选煤车间、道路扬尘等。根据前文预测结果，本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井、二号风井、辅助工业场地储煤场、选煤车间、筛分破碎的颗粒物对下风向最大贡献浓度分别为 60.18μg/m^3、83.35μg/m^3、50.52μg/m^3、49.41μg/m^3、62.33μg/m^3、34.78μg/m^3、36.04μg/m^3。

本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井 3 个污染源对场界贡献浓度将小于 194.05μg/m^3。辅助工业场地储煤场、二号风井、选煤车间、选煤筛分破碎 4 个污染源对场界贡献浓度将小于 182.56μg/m^3。

工业场地对小阿舍村颗粒物贡献浓度将小于 33.83μg/m^3，叠加背景值后小阿舍村 TSP 浓度将小于 150.83μg/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

9 声环境影响评价

9.1 建设期声环境影响及防治措施

建设期噪声源主要包括施工场地运输汽车、搅拌机、振动棒、通风机和压风机噪声。

由于建设过程中一般为露天作业，难以采取降噪措施，噪声影响的范围较远。矿井建设期机械设备类型、数量在变化，大都没有固定的施工位置，因此评价只预测距各个声源在不同距离处的噪声影响值。预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：

Lp(r) ——预测点处声压级，dB；

Lp(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——参考位置距声源的距离。

各种施工设备单独运行时的预测结果见表 9.1-1。

从表 9.1-1 可见，影响较大的噪声源有挖掘机、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 45m。

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）	75	55	38	377
2	挖掘机	67~77（15m）	75	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	90（5m）	75	55	4	51
8	压风机	95（1m）	75	55	10	100

注：表格中“（）”内为监测相应噪声源时与噪声源的距离。

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，最大超标范围为 377 m，昼间影响范围不超过 50m。主工业场地附近最近居民点为大舍村，位于主工业场地北侧，距离最近点

有 180m，且有山体阻隔，施工噪声对大舍村村民影响较小。东区后期建设风井平硐场地时，辅助工业场地最近居民点为小阿舍村，位于辅助工业场地东侧最近距离为 20m。本次升级改造，主工业场地建设内容较多，辅助工业场地主要为配套洗煤车间的建设，在施工时，施工噪声会给大舍村及小阿舍村居民造成一定影响，建设单位应加强施工噪声控制，如：合理安排施工时间，避免夜间施工，设置临时隔声挡墙等，采取措施后对其影响可接受。

通过合理安排施工时间，在夜间禁止施工，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预测

①噪声源分析

根据工程分析所述，煤矿采用地下开采的方式，井下作业噪声经地层阻隔对地表声环境产生影响极低。项目地表工业场地噪声主要来自于空压机、泵类、坑木加工房以及机修设备等产生的噪声，其噪声值在 85～100dB(A)。此外还有物料运输车辆产生的交通噪声。项目主要产噪设备采取隔声减振措施予以控制，噪声削减量约 15~20dB（A）。预测声源分布情况见表 9.2-1 所示。

表 9.2-2　　工业企业噪声源强调查清单（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	空间相对应位置/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	主工业场地	空压机房	压风机	OGLC-55A	90	安装消声器、基础减振、建筑隔声	-4	4	0	6	80	昼、夜	10	70	1m
2		坑木房	电锯等	MJ109 MR3210	95	建筑隔声、基础减振	0	0	0	4	85	昼	10	75	1m
3		机修车间	车床、砂轮机、电焊机等	Z3050 S3SL BX1	91	建筑隔声、基础减振	8	4	0	4	86	昼	10	76	1m
4		绞车房	绞车	JK-2.0×1.5	80	建筑隔声、基础减振	0	0	0	3	75	昼	10	65	1m
5	辅助工业场地	选煤车间	筛分机、破碎机、旋流器、脱介筛等	/	90	双重建筑隔声、基础减振	0	0	0	10	80	昼	10	70	1m
6		生活污水处理站	水泵	D46-50×5	75	建筑隔声	-4	-3	0	3	75	昼、夜	10	65	1m
7		矿井水处理站	水泵	D46-50×5	75	建筑隔声	-10	8	0	4	75	昼、夜	10	65	1m

8		材料井绞车房	绞车	JTP-1.6×1.5 型	80	建筑隔声、基础减振	1	-2	0	2	75	昼	10	65	1m
9		空压机房	压风机	VLG110-8 型	90	安装消声器、基础减振、建筑隔声	4	4	0	6	80	昼、夜	10	70	1m
10		瓦斯抽放泵房	瓦斯抽采泵	2BEA-303-0 型	85	建筑隔声、基础减振	4	2	0	4	80	昼、夜	10	70	1m

续表 9.2-2　　风井场地噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对应位置/m			声源源强(任选一种)		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		
1	1#通风机	FBCDZ№18/2×132 型	-1	4	0	/	75	安装消声器、扩散塔、基础减振和建筑隔声	全时段

续表 9.2-2　　辅助工业场地风机房噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对应位置/m			声源源强(任选一种)		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		
2	2#通风机	FBCDZ№18/2×132 型	-1	4	0	/	75	安装消声器、扩散塔、基础减振和建筑隔声	全时段

注：空间相对位置指噪声源所在建筑物中心为原点（0、0、0）。

②预测内容

针对噪声源和工程总体布置情况，以及煤矿周边声环境敏感点分布现状，预测运行期噪声对场界和敏感点的影响。

表 9.2-3　　龙拢煤矿工业场地主要设备噪声源距预测点距离

噪声源		距预测点距离/m				数量
		东边界	南边界	西边界	北边界	
主工业场地	空压机房	12	11	15	182	1
	机修车间	34	157	42	219	1
	绞车房	23	15	231	263	1
	坑木房	19	96	28	280	1
	瓦斯抽放泵房	28	25	57	5.5	1
	1#通风机房	60	7	11	15	1
辅助工业场地	矿井水处理站	9	59	128	18	1
	生活污水处理站	7	23	117	18	1
	洗煤车间	150	67	213	69	1
	空压机	12	21	103	93	1
	材料井绞车房	80	166	39	22	1
	瓦斯抽放泵房	22	258	426	102	1
	2#通风机房	104	61	378	168	1

注：同一车间内噪声设备均临近，将车间作为一个点源进行统计。

表 9.2-4　　龙拢煤矿 1#风井场地噪声源距预测点距离

噪声源		距预测点距离/m				数量
		东边界	南边界	西边界	北边界	
风井场地	1#通风机	28	25	57	5.5	1
	瓦斯抽放泵房	60	7	11	15	1

表 9.2-5　　评价区域环境关心点与噪声源距离

敏感点	与项目关系	规模	距声源最近距离（m）
大舍村	位于主工业场地北侧，与 1 号风井距离约为 180m、与绞车房距离约为 210m、与机修间距离约 350m、与瓦斯抽放站距离约为 200m、与空压机房距离约为 300m、与坑木加工房距离约为 360m。	1389 户/5406 人	180
小阿舍村	位于辅助工业场地绞车房北侧和二号风井东侧。与污水处理站距离约为 45m、与洗煤车间距离约为 100m 、与空压机房距离约为 130m、与瓦斯抽放站距离约为 75m、与通风机房距离约为 72m、与绞车房距离约为 20m。	84 户/331 人	45

③预测模式

工业场地的噪声源主要为点声源，评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测时噪声源强制采取措施后的噪声值。

噪声户外传播声级衰减计算模式：

$$L_p(r) = L_P(r_0) - \left(A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}\right)$$

$$A_{div} = 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：$L_{p(r)}$—距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{p(r0)}$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}—声波几何发散引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{bar}—遮挡物引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{atm}—空气吸收引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减量，dB (A)。

b.所有声源在预测点的计权声级叠加结果(未叠加背景值)计算模式

$$L_{eq} = 10\lg[\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1L_i}]$$

式中：

L_{eq} —预测点总声压级，dB（A）；

L_i —第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级，dB（A）；

N——声源个数。

④预测结果

经初步预测，在采取建筑隔声、基础减振、安装消声器等措施后，龙拢煤矿主工业场地及辅助工业场地厂界噪声均达标。

利用预测模式，对工业场地场界及敏感点噪声进行预测。预测结果见表 9.2-5、表 9.2-6，噪声等值线图见图 9.2-1～图 9.2-2。

表 9.2-5　　工业场地场界噪声预测结果　单位：dB（A）

测点位置	预测点	昼间（标准值 60dB（A））		夜间（标准值 50dB（A））	
		贡献值	达标分析	贡献值	达标分析
主工业场地	东厂界	54.93	达标	26.85	达标

	南厂界	37.10	达标	26.28	达标
	西厂界	56.35	达标	56.35	达标
	北厂界	28.76	达标	24.71	达标
辅助工业场地	东厂界	55.75	达标	55.75	达标
	南厂界	35.57	达标	37.42	达标
	西厂界	26.07	达标	19.26	达标
	北厂界	41.11	达标	32.48	达标

表 9.2-7　工业场地对敏感点噪声预测结果　单位：dB（A）

预测点	昼　间					夜　间				
	监测值	贡献值	预测值	增量	达标性	监测值	贡献值	预测值	增量	达标性
大舍村	50	23.97	50.01	0.01	达标	45	18.12	45.01	0.01	达标
小阿舍村	52	34.96	52.09	0.09	达标	43	34.71	43.60	0.60	达标

注：现状监测值取极值。

在采取厂界降噪等条件下，本项目所属主要产噪设施对环境的噪声贡献值等值线图如下：

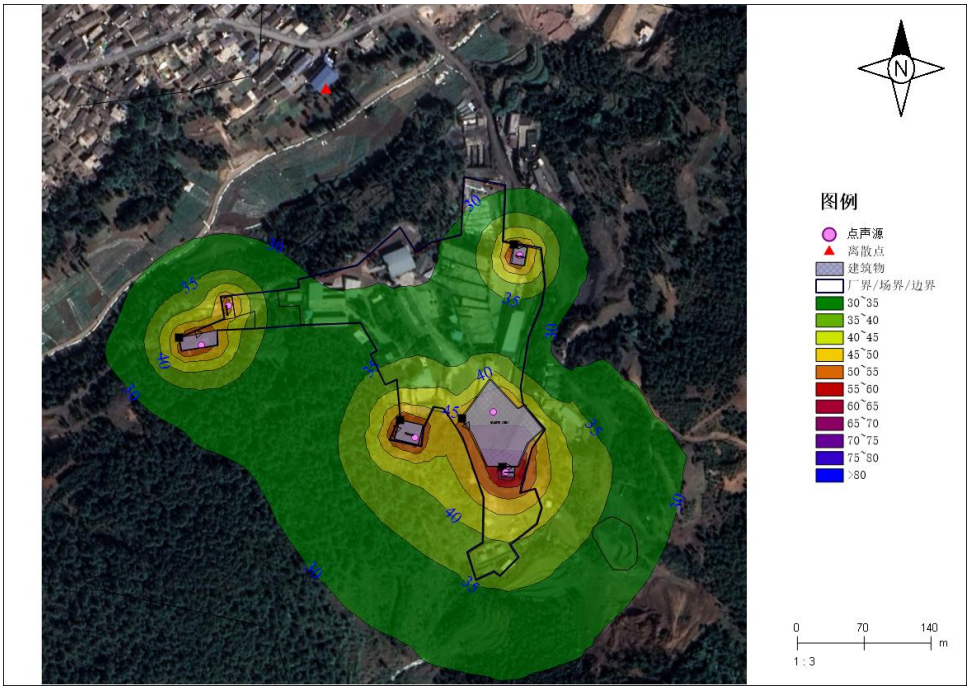


图 9.2-1　主工业工业场地厂界噪声昼间贡献值等值线图 单位：dB（A）

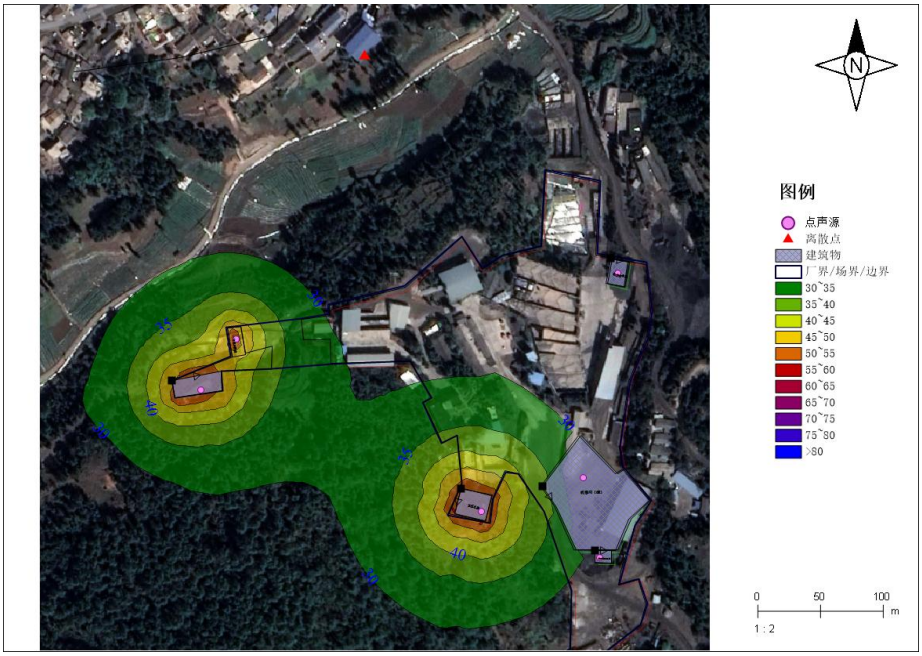


图 9.2-2　　主工业场地厂界噪声夜间贡献值等值线图 单位：dB（A）

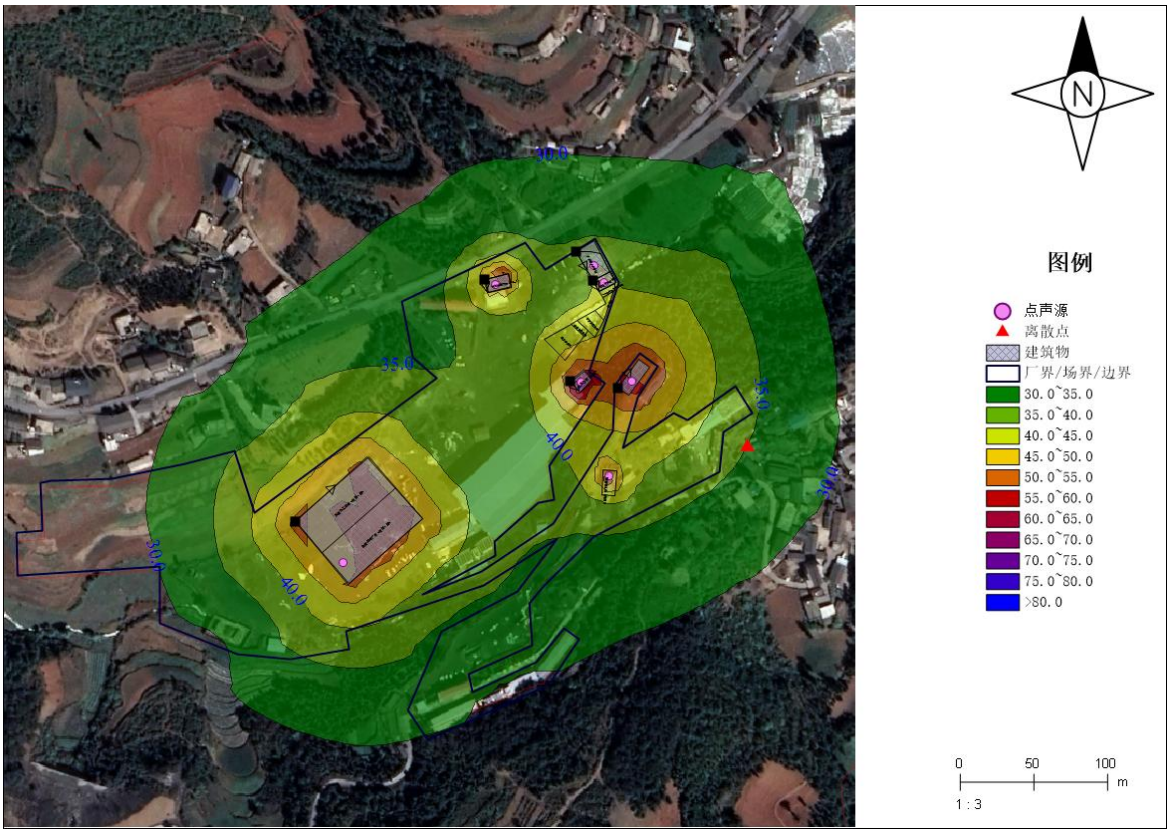


图 9.2-3　　辅助工业场地厂界噪声昼间贡献值等值线图 单位：dB（A）

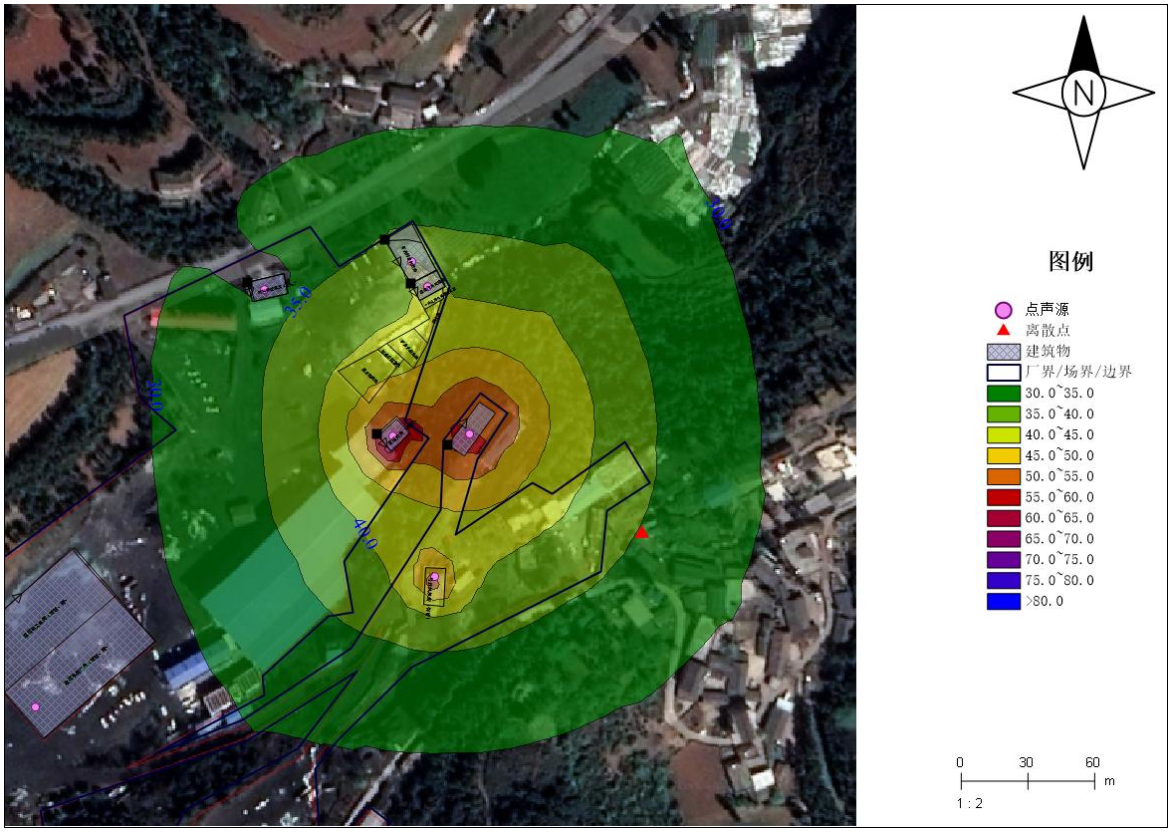


图 9.2-4　辅助工业场地厂界噪声夜间贡献值等值线图 单位：dB（A）

⑤预测评价

经初步预测，在采取建筑隔声、基础减振、安装消声器等措施后，龙拢煤矿主工业场地、1#风井场地及辅助工业场地厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB）。

从实地条件来看，工业场地均位于山沟之中，厂界四周均紧靠山体，噪声在山体、林地、建筑物等阻挡作用下，难以向四周大范围发散，影响将主要集中于工业场地内。

由于 2025 年 5 月 2 日及 7 月 9 日，周边居民对辅助工业场地的瓦斯抽放泵房及通风机房的噪声进行了投诉，因此龙拢煤矿对以上两处声源采取了加盖隔声墙措施，整改完成后，煤矿对临近小阿舍村一侧进行了声环境现状监测，监测值为昼间 50dB、夜间 40dB（详见附件），满足标准值。根据表 9.2-7 工业场地噪声对周边敏感点的预测结果，大舍村和位于辅助工业场地瓦斯抽放泵房及通风机房最近的小阿舍村预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB），煤矿采取的措施可行。

9.2.2 交通噪声影响分析

煤矿煤炭外运主要依托现有公路。运输车辆均为大型汽车，运煤道路为由进场公路连接乡公路，进场公路为泥结石路面。

①车流量计算

本矿井产品煤和矸石外运量 49.5 万 t/a，按 330 个工作日，日运量 1500t。考虑采用 20t 自卸汽车运输，则车流量为：75 辆/d。车辆运输在昼间（6:00～20:00，14h）进行，则小时车流量约为 5.4 辆/h。

②车辆源强

运煤车辆采用载重量 20t 的自卸货车，属大型车辆，根据公式：

大型车：$L_{w,L}=77.2+0.18V_L$

V_L 取值 25km/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：81.7dB(A)。

③ 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），第 i 类车等效声级的预测模型按下式计算：

$$L_{eq}(h)_i=\left(\overline{L_{0E}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+\Delta L_{距离}+10\lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right)+\Delta L\text{-}16 \quad (B.7)$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(L_{0E})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i，km/h，水平距离为 7.5 m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}=10\lg(7.5/r)$，小时车流量小于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}=15\lg(7.5/r)$；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，式（B.7）适用于 r＞7.5m 的预测点的噪声预测；

ψ_1、ψ_2 —— 预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

总车流等效声级按式（B.11）计算：

$$L_{eq}(T)=10\lg\left[10^{0.1L_{eq}(h)大}+10^{0.1L_{eq}(h)中}+10^{0.1L_{eq}(h)小}\right] \quad (B.11)$$

式中：$L_{eq}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{eq}(h)$大、$L_{eq}(h)$中、$L_{eq}(h)$小——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

④预测结果

预测结果见下图，由图可知，距离路侧 8m 处运输车辆的噪声影响值为 60 dB。故交通噪声会对距离道路较近的大舍村造成影响，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，在经居民区时严禁鸣笛。采取措施后，运输噪声对敏感点影响可接受。

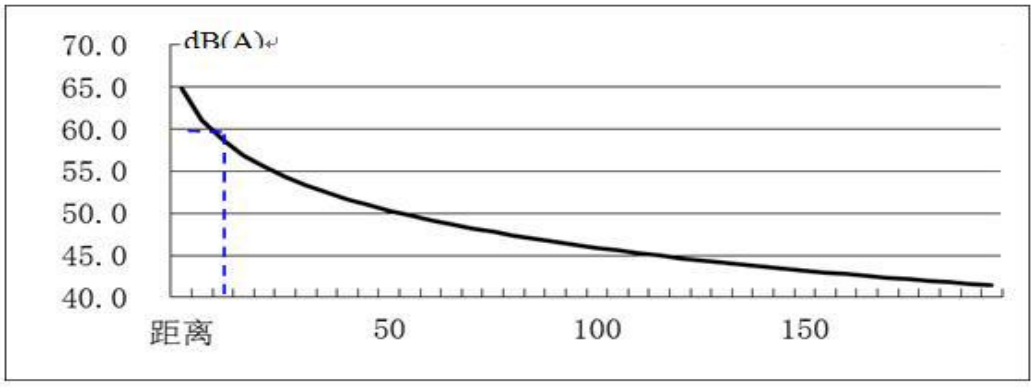


图 9.2-3　　煤矿运输道路噪声影响距离关系图

9.3 声环境影响评价小结

项目施工产生的噪声对周围环境影响很小，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。

经初步预测，在采取建筑隔声、基础减振、安装消声器等措施后，龙拢煤矿主工业场地及辅助工业场地厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB）。

从实地条件来看，工业场地均位于山沟之中，厂界四周均紧靠山体，噪声在山体、林地、建筑物等阻挡作用下，难以向四周大范围发散，影响将主要集中于工业

场地内。

经预测，大舍村及小阿舍村受影响均较小，预测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

根据 HJ2.4-2021，项目声环境影响评价自查表见表 9.4-1。

表 9.4-1　　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□		二级☑		三级□	
	评价范围	200m☑		大于 200m□		小于 200m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑　　地方标准□　　国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑　　现场实测加模型计算法□　　收集资料☑					
	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☑　　已有资料☑　　研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200m☑　　大于 200m□　　小于 200m□					
	预测因子	等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑　　不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑　　不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□					
	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（2，大舍村、小阿舍村）	无监测□			
评价结论	环境影响	可行☑　　不可行□					
注：“□”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

龙拢煤矿本次升级改造项目建设期固体废物为掘进矸石、生活垃圾、开挖土石方和建筑垃圾。

建设期固体废物主要为场地平整和井巷开拓时产生的土石方，矿井投产时期移交生产时的井巷总工程量为 5822.0m，其中新建井巷 476.0m，利用井巷 5346.0m（岩巷为 4300.0m，煤巷为 1046.0m），扣除煤巷可利用煤量，废石总产生量为 1305m^3。

掘进产煤作为产品销售，掘进废石用于辅助工业场地场平、道路基础和两块工业场地低洼地段回填。

施工期生活垃圾产生量为 25kg/d，建设单位应对这些生活垃圾进行统一堆放，收集后按大舍村环卫部门要求处置，杜绝乱丢乱弃现象。

根据《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 扩建工程水土保持方案报告书》，施工期开挖土石方主要来自工业场地、运输道路区等区域，其中主工业场地开挖量 0.8 万 m^3（其中主工业场地 0.16 万 m^3、辅助工业场地 0.12 万 m^3、风井场地 0.09 万 m^3、运输道路 0.09 万 m^3、辅助设施区 0.19 万 m^3），井巷工程 0.13 万 m^3；场地自身回填量 0.80 万 m^3。建筑垃圾首先回收有用成分，其余按相关管理部门要求处置。

龙拢煤矿原有工业场地建设基本在现有的基础上进行，需要进行场地平整的区域较少，井下亦是利用原有井巷居多，新掘井筒较少，因此本次技改建设所产生的开挖量较小，挖方均可在道路、工业场地平整中用于回填。可见，本项目施工期固废均可得到合理处置，对环境影响较小。

10.2 运营期固体废物环境影响分析

龙拢煤矿运营期固废主要包括煤矸石、矿井水处理煤泥、生活污水处理站污泥、少量生活垃圾和机修固废。

10.2.1 煤矸石产生及处置

（1）矸石产生情况分析

矸石的主要来源于所采煤层的夹矸、顶板、底板及周围的一些岩石以及矿井主体工程巷道掘进所排的矸石。煤矿运营期，采煤过程中矿井煤矸石产生量约 4.5 万 t/a，洗煤过程中产生的矸石量约为 4.5 万 t/a。

（2）煤矸石堆存及利用方式

生产期间煤矸石在项目区内采用矸石转运场临时堆存，转运场容量满足《煤炭采选项目环境影响评价文件审批原则》第八条中“储存规模不超过 3 年储矸量”的规定。本项目在主工业场地内设有矸石转运场，洗煤车间内也将配套设置 1 个矸石临时堆场。井下采煤矸石出井后运入矸石转运场，然后装车外运；洗选矸石则通过筛分后通过胶带运至洗煤车间的矸石堆场，然后装车外运。主工业场地内矸石转运场占地 250m^2，储量约 900t，可储存 6.83d 的井下采煤矸石。煤矸石临时堆放后外运至师宗县泰宇新型建材有限公司的矸石砖厂，煤矿已经与砖厂签订了煤矸石供销协议（协议见附件）。师宗县泰宇新型建材有限公司位于师宗县丹凤街道大啊赞村，年生产新型实心砖、空心砖共计 12000 万块，约需要煤矸石量为 16.20 万 t/a。运营期本煤矿每年最大供给 9 万 t 矸石，砖厂能满足矿山矸石综合利用的要求。

若以后出现煤矸石接收单位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企业，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。若矸石不能及时外售，矸石转运场堆满后应立即停产，严禁矸石乱堆乱倒。

（3）矸石临时转运场选址合理性分析

本项目临时矸石转运场用于临时堆存煤矿运行期间开采产生的矸石，矸石转运场已设计有完善的围挡、钢构遮雨棚及地面硬化措施，可以保证矸石临时堆存期间不产生流失；能够满足矿井 6.83d 的矸石堆存需要，煤矿运行期一般在 3 天左右将临时堆存的矸石外运师宗县泰宇新型建材有限公司用作生产原料，矸石转运场、矸石临时堆放场的容量能够满足矸石临时堆存的要求，并存有一定的裕度。

矸石临时转运场选址位于主工业场地中部，位于副斜井出口，便于有轨电车通达，距离主工业场地四周场界较远，转运造成的粉尘、噪声等不会对周边村庄造成影响，因此矸石转运场的设置是合理的。

（4）煤矸石性质及特征

①矸石浸出毒性判定

建设单位 2025 年 5 月委托云南中科检测技术有限公司对原有煤矸石进行了浸出毒性实验，其中采样方法按照 HJ/T 20-1998 工业固体废物采样制样技术规范进行，按《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T299-2001）检测，结果见表 3.6-7、3.6-7、3.6-9。

将浸出毒性检测结果对照《危险废物鉴别标准 腐蚀性标准》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），煤矸石浸出液中的各项成分含量均未超过鉴别标准的浓度限值，可判定堆存的煤矸石不属于危险废物，属于一般性工业固体废物。

②煤矸石属性和腐蚀性判定

建设单位 2025 年 5 月委托云南中科检测技术有限公司对原有煤矸石进行了水平振荡法浸出实验。对照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，浸出液中各因子低于允许排放浓度。腐蚀性检测按《固体废物腐蚀性测定—玻璃电极法》（GB/T 15555.12-1995）制备的浸出液进行，检测结果表明，龙拢煤矿矸石浸出液不具有腐蚀性。

据此判定，煤矿煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

该煤矿的煤矸石主要临时储存在矸石转运场，矸石转运场为封闭式，只要建设单位在运营过程中确保矸石全部堆放于转运场内，不露天堆放，则矸石在雨季不会受到雨水冲刷，不会有淋滤液产生。

③煤矸石放射性分析

固体废物放射性影响评价一般应包括存放安全性、接触安全性、使用安全性等几个方面，但目前国内有关防护标准是针对中、高放射性废物而定，对低至极低放射性材料及工业废物无标准可衡量。评价只能建立在比较和经验判断的基础上。90 年代初期煤炭系统内对煤矸石中放射性核素做了大量测试工作，现将相关地区测试结果及本次分析结果进行比较，具体详见表 10.2-1。

表 10.2-1　煤矸石放射性核素比较　单位：Bq/kg

矿区名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
云南省内煤矿平均值	41.4(28~71)	54.6(40~72.5)	41.9(25.3~73)	349(189~643)
中国煤矿平均	48	63(16~272)	74(12~272)	267(85~872)
UNSCEAR 推荐世界典型煤	20	10	/	100

从表 10.2-1 可知，云南省内煤矿煤矸石放射性单个核素含量均小于 1Bq/g，故推测煤矿煤矸石放射性低于全国平均水平，接近云南省平均水平，即单个核素含量均小于 1Bq/g。

根据场地内煤矸石放射性检测结果，^{226}Ra 含量为 0.0292Bq/g，^{232}Th 含量为 0.0339Bq/g，^{40}K 未检出，铀（钍）系单个核素含量均远小于 1Bq/g，评价认为本矿煤矸石的放射性不会对周围环境带来伤害；原煤放射性本次评价类比大普安煤矿原煤天然放射性检测结果，本矿区煤铀（钍）系单个核素含量均远小于 1Bq/g。根据《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》“中原煤、产品煤、矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过 1Bg/g 的项目，应开展辐射环境污染评价”的要求，本项目煤矸石放射性小于 1Bq/g，无需开展辐射环境污染评价。

本项目运营期产生的矸石全部销售给砖厂制砖。为了更好地说明本项目煤矸石放射性对环境的影响，委托云南中科检测技术有限公司于 2025 年 5 月 13 日取样对龙拢煤矿煤矸石样做了放射性检验。检验结果如表 10.2-2。

表 10.2-2　煤矸石放射性检测结果

检验项目	内照射指数 I_{Ra}	外照射指数 I_{γ}
检验结果	0.1	0.2
GB6566-2010	≤1.0	≤1.0
根据 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》标准，所验样品放射性核素限量等级为合格。		

从以上结果来看，龙拢煤矿煤矸石放射性满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的相关要求。

（4）煤矸石作为页岩空心砖原材料的可行性分析

根据利用协议，本项目产生的煤矸石全部销售给师宗县泰宇新型建材有限公司作为制砖的材料，矸石全部利用。根据煤矸石的产生量及浸出毒性、放射性分析，煤矸石制砖是可行及可靠性的。

①可行性

矸石作为页岩空心砖生产原料是否合格，主要取决于 SiO_2 和 Al_2O_3 两项活性成

分的百分含量，本报告类比项目区域其他煤矿矸石的成分进行分析。矸石页岩空心砖的成分要求及类比曲靖煤矿煤矸石成分见表 10.2-3。

表 10.2-3　　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	烧失量
制砖成分要求	40-70	15-30	2-8	≤2	≤3	/	≤1	/
煤矸石	51.13	24.89	2.01	0.24	0.45	0.69	0.88	30.86
评述	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

根据上述分析表明，煤矸石化学成分含量符合制作页岩空心砖成分要求，因此，本项目煤矸石用来制页岩空心砖是可行的。

②可靠性

师宗县泰宇新型建材有限公司位于师宗县丹凤街道大啊赞村，处于龙拢煤矿南方 45km 处，年生产新型实心砖、空心砖共计 12000 万块，单块重约 2.5-3.5kg，煤矸石掺入比例约为 45%。按平均单块重量 3.0kg 计，约需要煤矸石量为 16.20 万 t/a，运营期本煤矿每年最大供给 9 万 t 矸石。该企业手续齐全，为合法制砖生产企业（营业执照、环评批复见附件），且已经生产多年。本项目矸石可完全提供给泰宇新型建材有限公司作为生产原料利用，建设单位与砖厂签订了供销协议，矸石利用可靠性较好。本项目建成投产后，可为其长期稳定提供矸石，减少其外购矸石数量，降低其运营成本，实现环境效益、经济效益协调统一。经建设单位与泰宇新型建材有限公司协商，砖厂将优先采购龙拢煤矿所产矸石，可确保本项目矸石全部综合利用。

10.2.2 煤矸石对环境的影响分析

（1）矸石自燃环境影响分析

研究分析：硫铁矿结核体是引起矸石自燃的决定因素，水和氧气是煤矸石自燃的必要条件，碳元素是矸石山自燃的物质基础。

我国煤矸石自燃工作研究者通过调查后得出结论：煤层中硫含量 3%以上，其中硫铁矿硫占 40%以上，并且有硫铁矿结核出现，这样的矸石堆场都会引起自燃。本煤矿开采煤层 M_9、M_{17}、M_{21}^2 均为特低硫，发生自燃的可能性较小。

龙拢煤矿扩建工程年产矸石 9 万 t，临时堆置于矸石转运场。矸石转运场贮存时间均小于 7d。可见本项目矸石转运场堆渣量不大，不具备内部积累高温条件。此外，

本项目堆矸期均小于 3d，远达不到矸石自燃发火期。因此，矸石发生自燃可能性不大。

（2）矸石堆放对地表水的影响

矸石堆放采用矸石转运场，设围墙及轻钢结构彩钢瓦屋面，同时场地建构筑物周边布设有截排水沟，因此本项目矸石堆放基本不会产生煤矸石淋滤水，对纳污水体水环境影响较小。

（3）煤矸石堆放对地下水的影响

根据监测，本项目煤矸石属于Ⅰ类一般工业固体废弃物，其浸出液中的重金属污染物含量较低。结合矿区地质勘查资料可知，煤矸石堆存区下覆岩层属于石炭系，为弱~中等透水地层。项目煤矸石在矸石转运场内正常堆存周期内基本不会产生淋滤水，且矸石转运场地面采用水泥硬化并设置顶棚和四面围挡，一般情况不会有矸石淋滤水进入地下，对区域地下水水质的影响较小。

（4）煤矸石风蚀扬尘对大气环境的影响

矸石堆存过程产生的扬尘强度决定于矸石粒度，含水率，地面风速及矸石存放的地理环境。项目煤矸石在场内采用矸石转运场封闭堆存，设计定期对堆体表面进行洒水降尘。根据环评大气环境评价章节的分析结论，采取洒水降尘措施和封闭措施后，矸石转运场扬尘对区域环境空气的影响较小。

（5）矸石堆放对水土流失的影响

根据《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求：煤矸石堆置场应构筑堤、坝、挡土墙等设施，堆置场周边应设置排洪沟、导流渠等，防止降水径流进入煤矸石堆置场，避免流失、坍塌的发生。本项目使用矸石转运场，四周设置围墙，上方设置顶棚，因此对水土流失影响不大。

10.2.3 其他固废对环境的影响分析

（1）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，故生活垃圾应分类收集，不能回收利用的按大舍村环卫部门要求处置，以减小对环境的不利影响。

（2）水处理污泥对环境影响

龙拢煤矿污水处理站产生的固体废物有两类，一类为矿井涌水处理过程中产生的固体废物，污染物以煤岩粉为主，其热值较高，可掺入原煤后一起外送洗选厂，洗选后外售。另一类为生活污水处理设施排放的污泥，可与生活垃圾一同处置，对环境影响较小。

（3）危险废物

煤矿机修车间废机油产生量约为 0.5t/a，监测废液 0.05t/a，均为危险废物。产生的危废若随意堆放将对土壤、地下水造成污染，建设单位设置有专门的危废贮存间，将危废收集于塑料油桶中后，暂存于贮存间中，委托曲靖黎欣再生资源回收有限公司代为处置，禁止乱丢乱放，危废的暂存及管理严格按照危废要求进行。贮存间防渗技术要求参照 GB18597 执行。危险废物的暂存及管理严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行，对环境影响较小。

10.3 小结

项目产生的固体废物均得到合理处置，固废处置率 100%，在各项措施落实到位的情况下，固体废物对周围环境的影响不大。

11 土壤环境影响预测与评价

11.1 建设期土壤环境影响预测与评价

煤矿已开采多年，本次升级改造工程建设工程不多，引起的粉尘及地表漫流较少，对土壤环境的影响不大，因此主要对运营期土壤环境影响预测与评价。

11.2 运营期土壤环境影响预测与评价

11.2.1 土壤环境影响识别

根据项目工程分析结果及土壤环境敏感目标情况，识别项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源及影响范围。

（1）影响源

运行期对土壤造成污染的主要是储煤场和矸石转运场淋滤水、各污水处理设施防渗层破损、危废贮存间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、污废水漫流对区域土壤造成污染。

（2）影响途径

①风险工况下泄漏的废油、废水、储煤场及矸石转运场垂直下渗影响土壤。

②主井工业场地地表漫流或发生事故时污水外流对下游土壤的影响。

③储煤场、风井扬尘沉降影响周围土壤。

表 11.2-1 项目土壤环境影响类型及影响途径

影响时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	√	√	√	--

（3）影响范围

影响范围为工业场地占地范围内及边界外 200m 范围。

（4）评价因子筛选

本项目洗煤车间、储煤场和矸石转运场采用轻钢结构大棚，全封闭式，仅留出口，不会产生淋滤水。根据工程分析环境影响因素识别及判定结果，煤尘通过干湿沉降进入土壤，因煤尘中重金属砷（As）不容易降解，可在土壤中进行累积，确定本项目土壤环境影响要素的评价因子为 As，本项目对大气沉降途径对土壤的影响进

行定量分析。工业场地采取地面硬化，雨污分流，矿井水处理站池体、池底防渗，并设置事故池，防止废水事故排放，对土壤的影响概率较小，本项目仅对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析。

11.2.2 土壤环境污染影响型

根据土壤影响识别，本项目可能对土壤造成污染的主要是储煤棚和矸石淋滤水下渗；各污水处理设施防渗层破水，污水下渗；危废贮存间防渗层破损，废机油、废监测液进入土壤；均为垂直入渗影响。其次为工业场地粉尘沉降影响。若截排水设施不完善工业场地雨水漫流也可能对区域土壤造成污染。

1、垂直入渗影响分析

本次 45 万 t/a 升级改造，储煤场、洗煤车间、矸石转运场为全封闭结构，不会产生淋滤水。

本项目废水主要为矿井水、生活污水及初期雨水。本次评价在原有工业场地中部矸石转运场处和绿化带内进行了土壤监测，监测结果满足《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 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准，说明原有工程初期雨水未对区域土壤造成污染。矿井水和生活污水主要污染因子为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类、氟化物等，主要污染因子均不涉及 GB36600-2018 中土壤环境质量管控因子。因此，本项目污废水对区域土壤造成污染较小。

煤矿已经建成专门的危废贮存间储存废机油等，危废贮存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设，地面与裙角采取表面防渗措施，进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。本项目产生的危险废物对区域土壤造成污染的可能性较小。

2、大气沉降影响预测分析

运营期龙拢煤矿大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于工业场地及外运道路扬尘，以煤尘为主。

（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，粉尘影响范围主要在工业场地及道路周边 200m 范围内。则由设计图可看出，项目主工业场地粉尘沉降影响面积为 0.47km^2，辅助工业场地粉尘沉降影响面积为 0.33km^2。

（3）预测结果

本次预测对象为后期主工业场地周边的土壤环境敏感目标（耕地），及工业场地自身。

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：

$$\Delta S=n(Is-Ls-Rs)/(\rho b\times A\times D)$$

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/m^3 ；

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。

主工业场地：n=23.2 年，Is=13.09g，ρb=1400kg/m^3，A= 470000m^2；

辅助工业场地：n=23.2 年，Is=8.35g，ρb=1400kg/m^3，A=330000m^2；

$$\Delta S=nIs/(\rho b\times A\times D)$$

表 11.2-2　　ΔS 计算结果表　单位：g/kg

主工业场地	2.31×10^{-6}
辅助工业场地	2.10×10^{-6}

由预测结果可知， 1750 水平以上服务期主工业场地ΔS 为 2.31×10^{-6}g/kg，辅助工业场地ΔS 为 2.10×10^{-6}g/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：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb——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。

主工业场地 Sb=35.9mg/kg，辅助工业场地 Sb=41.6mg/kg，耕地 Sb=32.7mg/kg。

表 11.2-3　　S 计算结果表　单位：mg/kg

工程时段	主工业场地	辅助工业场地	周边耕地
服务期末	35.9023	41.6021	32.7021

注：对耕地影响按最大影响时段计。

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 5.5＜pH≤6.5 项中“其他”类砷的风险筛选值为 40mg/kg，因此煤矿在服务年限内对矿区附近的耕地中砷的增加预测值未超出标准要求，且增量小，产生的影响也较小。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），第二类工业用地土壤污染风险筛选值中砷的筛选值为 60mg/kg，因此煤矿在服务年限内对煤矿工业场地中砷的增加预测值未超出标准要求，且增量小，产生的影响也较小。

3、地表漫流影响分析

根据设计，本项目生活污水和矿井水均采用管道收集，处理达标后生活污水全部回用，矿井水先回用多余外排，污废水不会形成地表漫流。同时，工业场地周边设置有截排水沟，场外雨水不会进入工业场地。场地内储煤车间、矸石转运场、机

修间、危废贮存间均为全封闭结构，雨水不会进入形成地表径流。

综上，采取措施后本项目通过地表漫流对区域土壤造成污染可能性较小。

11.2.3 土壤环境生态影响型分析与评价

（一）酸化、碱化对场址周围土壤的影响

项目在生产中产生的气态污染物含有大量的煤粉尘，煤粉尘中硫分遇到空气中的水蒸气或雨水会产生酸性物质，大量的烟尘会导致土壤表层 pH 值的降低，且随着服务年限的增加，pH 值逐渐降低，使土壤呈酸性，影响土壤微生物的活动，从而影响植物的正常发育。酸性物质排放后表层土壤 pH 预测可根据下式计算。

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

式中：pH_b—土壤 pH 现状值（土壤 pH 现状监测值为：4.58~6.20，取 5.55）；

BC_{pH}—缓冲容量，mmol/（kgpH），取值-3380；

pH—土壤 pH 预测值。

表 11.2-4　　土壤环境 pH 预测结果表

预测场地	ΔS（g/kg）	pH_b	BC_{pH}	pH 预测结果
主工业场地	3.86×10^{-7}	5.55	3.38	5.550000114
辅助工业场地	4.43×10^{-7}	5.55	3.38	5.550000131

注：均按场地服务期末计。

（二）土壤盐化的可能性分析

1、评价时段、评价因子

本次评价时段为项目运营期；生态影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键因子，本项目评价根据项目特点选取含盐量作为预测因子。

2、土壤环境影响途径

项目地下开采疏干地下水，改变了原有地下水位，致使土壤中电解质物质循环方式发生改变，从而改变土壤原有的含盐量，本次预测与评价主要考虑开采致使地下水疏干对项目所在区域土壤含盐量的影响。

3、预测结果

（1）预测方法

本评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 推荐的土壤盐化综合评分预测方法。根据表 11.2-5 选取各项影响因素的分值与

权重，采用下述公式计算土壤盐化综合评分值，项目盐化评分见表 11.2-6，对照表 11.2-7 得出土壤盐化综合评分预测结果。

$$Sa = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

I_{xi}——影响因素 i 指标评分；

W_{xi}——影响因素 i 指标权重。

（1）土壤盐化评分

表 11.2-5　　土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/（m）	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）（EPR）	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSC）/（g/kg）	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体（TDS）/（g/L）	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 11.2-6　　项目土壤盐化评分表

影响因素	项目情况	项目分值	项目评分
地下水位埋深（GWD）/（m）	地下水位埋深大于 2.5m	0	0
干燥度（蒸降比值）（EPR）	所在区域土壤干燥度为 1.43	2	0.5
土壤本底含盐量（SSC）/（g/kg）	土壤含盐量为 0.11-0.94g/kg	0	0
地下水溶解性总固体（TDS）/（g/L）	最大值为 223mg/L	0	0
土壤质地	区域土壤质地主要为黏土	0	0
合　计			0.5

表 11.2-7　　项目土壤盐化评分表

土壤盐化	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa ≥4.5	本项目
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化	Sa<1 未盐化

根据表 11.2-7 可知，本项目所在区域土壤不会出现盐化。

11.3 污染控制措施

（1）土壤污染防控

①垂直入渗防控措施

根据项目土壤环境影响分析，土壤防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监

控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。分区控制：将工业场地划分为重点防渗区、一般防渗区，将危废贮存间等划分为重点防渗区，矿井水及生活污水处理站、事故池、初期雨水收集池、储煤棚、矸石转运场、隔油池等区域划分为一般防渗区，具体见 13.2 小节和附图 13.2-1、13.2-2。

②地面漫流防控措施

地面漫流防控措施主要为：完善工业场地周边截洪沟，防止场外雨水进入场区。储煤棚、矸石转运场、机修间、危废贮存间做好防雨设置，防止雨水冲刷。场区内的污废水全部用管道进行收集和回用，定期对管道进行检修，防止污废水出现地面漫流现象。

③大气沉降防控措施

大气沉降防控措施主要为：设置全封闭式储煤棚、矸石转运场和选煤车间，设喷雾降尘设施，减少扬尘产生量。

（2）土壤生态保护对策与措施

通过地表沉陷预防控制减少植被破坏，进而减少土壤裸露造成的土壤流失与退化。对地表裂缝及时充填，防止土壤结构破坏与养分流失。

（3）土壤环境监测与管理

根据项目特点及评价等级，本次对煤矿开采影响范围土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

①监测点位

主工业场地下风向周边旱地（表层样 0~0.2m）、辅助工业场地下风向周边旱地（表层样 0~0.2m）、风井场地下风向周边林地（表层样 0~0.2m）；井田一采区、二采区、三采区开采沉陷区各布置一个监测点，采样深度 0.2m；共计 6 个监测点位。

②监测指标

《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）及全盐量、pH，共 10 项。相应监测点位耕地内的农产品协同监测。

③监测频率

每 5 年进行一次采样检测。

11.4 土壤环境评价结论

产尘点拟采取蓬盖、四面围挡及洒水降尘措施，粉尘外排量低，大气沉降对土壤环境的影响微小；矿井水处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。煤矿建设生产对周围土壤环境影响可接受。土壤环境影响评价自查表见表 11.4-1。

表 11.4-1　　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□；生态影响型□；两种兼有☑				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（4.32、4.88）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（旱地）、方位（四周）、距离（最近处紧邻）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位☑；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物（TSP）、pH、COD、氟化物、铁、锰、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□；Ⅱ类☑；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感☐；不敏感☐				
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）□；c）□；d）☑				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	3		
		柱状样点数	3	0		
	现状监测因子	基本因子				
现状评价	评价因子	基本因子				
	评价标准	（GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他）				
	现状评价结论	龙拢煤矿工业场地及附近耕地土壤环境整体较好，低于（GB36600-2018）《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》中第二类用地中的工业用地标准风险筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土地标准要求。				
影响预测	预测因子	砷				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（　）				
	预测分析内容	影响范围（分别为 47hm^2、33hm^2） 影响程度（ 小 ）				

<table>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）☑
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>6（S6）</td><td>镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及全盐量、pH</td><td>每五年监测一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">煤矿建设生产对周围土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”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价工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

12 环境风险分析

12.1 环境风险评价的目的和重点

本项目为煤炭井工建设项目，根据项目的特点，环境风险评价的目的是分析和预测煤炭采选建设项目在项目建设和运行过程中，存在的潜在危险和有害因素，分析项目可能发生的有害事件和事故。预测造成的人身安全和环境影响及影响程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使项目的事故率、事故损失和环境影响降低到可接受水平。

建设项目环境风险评价的重点是预测和评价事故对厂界外人群的生命和健康伤害，环境质量的恶化以及对生态系统的影响范围和程度，在此基础上提出防范、减少、消除对人群和环境影响的措施。

本评价将找出主要危险环节，认识危险程度，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最小程度。

12.2 风险识别及源项分析

12.2.1 危险物质调查

根据设计、现场调查及建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B《重点关注的危险物质及临界量》，本项目涉及的危险物质及其 Q 值见下表 12.2-1。

表 12.2-1　　主要危险物质及 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	产、存、用部位	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质（润滑油、液压油等及其废油）	/	油脂库、危废间	0.55t	2500	0.0002
2	硝酸铵（矿用硝铵炸药、雷管）	6484-52-2	炸药库	1t	50	0.02
3	三氯异氰尿酸（氯片）	87-90-1	水处理站消毒间	0.092	5	0.0184
项目 Q 值Σ						0.0386

注：1、油脂库储存量 0.5t，废机油存于危废间，每年 1 次由相关具资质处置单位回收；2、氯片快释片为二氯异氰尿酸，缓释片为三氯异氰尿酸，此处统一按三氯异氰尿酸计；以氯片消毒

投药量 2g/m³ 计，回用水消毒最大投药量为 1.08kg/d，按 3 个月储量计算，储存量为 0.092t。

另根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）中的要求，煤炭采选类工程环境风险类型主要包括煤矸石堆场溃坝、露天矿排土场滑坡，瓦斯储罐泄漏引起的爆炸。煤矿为井工开采煤矿，不再存在煤矸石堆场溃坝风险。

12.2.2 风险潜势初判

由上表可见，本矿涉及的各种危险物质存量极低，合计 Q 值仅 0.0386，根据导则附录 C.1.1 条，本项目环境风险潜势直接根据 Q 值判定为 I，不再进行 M 值和 P 值评估判断。

12.2.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3 小节，风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。本次评价按照附录 A 规定的简单分析基本内容进行评价。

12.2.4 环境敏感目标调查

油脂及废机油环境风险主要为泄漏后污染周边的地表水及地下水环境。油脂储存于油脂库，废机油暂存于危废贮存间，均位于主工业场地，地表水环境敏感目标为大舍河。地下水环境敏感目标为主工业场地所处区域的潜水含水层。

煤矿设有爆破材料库 1 座，为砖混结构，位于主工业场地最南端 220m 处，场地标高+1930m，占地面积约 0.10hm²。周围最近的居民点为西北侧约 600m 外的大舍村。

12.2.5 环境风险识别

本项目涉及的危险物质为机油（润滑油等）及废机油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量为 2.0t，存于油脂库和危废贮存间内。若油脂库和危废贮存间发生泄漏，导致油类泄漏至场地周围，则会污染周围地表水环境和地下水环境。

煤矿设置炸药库，危险物质为工业炸药，主要成分为硝酸铵，属于目录中“324、硝酸铵”，临界量为 50t/a。根据矿井提供资料本项目生产期间爆破材料库存储的炸药量为 5t，雷管为 20000 发（药重约 20kg）。

本矿所涉及危险物质的储存、使用、产生量远低于临界量。

12.3 环境风险分析

1、火灾、爆炸风险影响分析

油类物质泄漏后，将会下渗污染所处区域的潜水含水层。若遇到降雨天气，将会随着雨水进入附近沟箐，可能造成沟箐水质石油类因子升高。

炸药是一种能在极短时间内剧烈燃烧（即爆炸）的物质，并在瞬间释放出大量热量，产生高温高压气体，对周围环境和人员造成伤害。一旦储存过程中发生爆炸，其产生的高温热量会引燃周围林木，造成火灾。巨大的冲击波还会造成山体塌方、滑坡，破坏生态环境，威胁附近设施及居民安全。爆破材料库存储的炸药和雷管其危险特性为：

A、爆炸瞬间产生的高温火焰，可引燃周围可燃物而酿成火灾。

B、爆炸产生高温高压气体所形成的空气冲击波，可造成对周围的破坏，严重的可摧毁整个建筑物及设备，也可破坏邻近建筑物，甚至离爆炸点很远的建筑物也会受到损坏并造成人员伤亡。

C、爆炸时产生的爆炸飞散物，向四周散射，造成人员伤亡和建筑的破坏，当爆炸药量较大时，飞散物有很高的初速，对邻近爆炸点的人员和建筑物危害很大，有的飞散物可抛射很远，对远离爆炸点的人员和建筑物也可造成伤亡和破坏。

爆炸危害中以空气冲击波波及范围最大，飞散物危害次之，但当小于某个距离时，则又有可能以飞散物危害为主。

2、地表水环境风险影响分析

泄漏的污废水一旦进入地表河流，将造成地表河流的污染，影响范围小到几公里大到几十公里。本项目工业场地所在区域主要的地表水体为大舍河，无常年流水地表河流。污水处理设施旁设有事故池，事故废水收集进入收集池，溢出厂区可能性小，也不会进入大舍河，故障情况下废水可以得到有效收集。故项目水处理站污废水泄漏风险小，对周边地表水环境潜在影响不大。

项目在废机油、废乳化液储存过程中由于不可预见的原因，如储存容器破裂、操作失误等可能造成危险废物泄漏事故，导致废机油和废乳化液污染所在区域季节性沟箐及地下水环境。但项目废机油、废乳化液贮存量小，泄漏后主要影响泄漏点

周围，不易进入附近季节性沟箐，对地表水环境潜在影响不大。

但由于本项目需要布置输水管线将主工业场地废水输送至辅助工业场地水处理站进行处理，因此项目地表水风险主要来源于输水管线泄漏风险。具体如下：

（1）项目污废水排放方案

本项目产生的污废水主要是工业场地地面生产生活污水、矿井水和工业场地雨污水，根据矿区总平面布置图，项目分为主工业场地及辅助工业场地，矿井水处理站位于辅助工业场地，本次环评提出运行期主工业场地的污废水由专用管道排入辅助工业场地的水处理站处理，处理后的地面生产生活污废水全部回用与洗煤补水，不外排；矿井涌水和工业场地雨污水经处理后，部分输送至主工业场地回用，部分辅助工业场地回用，剩余外排进入大舍河，开采+1743 水平时旱季无外排水，雨季外排水量为 271.31m3/d，开采至+1450m 水平时，旱季排放量 623.69m3/d，雨季排放 1493.81m3/d。

（2）管线布置方案

主工业场地的矿井涌水及初期雨水统一收集至场地北侧的废水收集池，在底部设置抽水泵，通过管道连接至辅助工业场地矿井水处理站，管道自主工业场地由南向北转向东北，沿大舍河河道左岸布置，长度为 1.1km，起始点高程为 1925m，终点高程为 1895m，管线沿线海拔逐渐降低，海拔高差达 30m，因此，排水可实现重力自流，不需加压或提升。标高由 1925m（节点 1：主工业场地废水收集池出口）-1916m（节点 2）-1913m（节点 3）-1910m（节点 4）-1906m（节点 5）-1899m（节点 6）-1895m（节点 7：矿井水处理站进口）逐渐降低。主工业场地生产生活污废水收集池位于矿井水收集池南侧，管线与矿井水输送管线平行布置，另回用管线也于矿井水输送管线平行布置。

具体布置见附图。

（3）输水管线泄漏对大舍河的影响

根据矿井水、初期雨水、生产生活污废水管线布置线路，当管线出现泄漏时，污废水未经处理混入大舍河。经第七章节的预测影响分析，出现事故情况，废水未经处理排入大舍河时，会导致大舍河中 COD 明显升高，影响河流水质。可见，管线破损情况下废水泄漏对大舍水质影响较大。

但为避免出现该类事故状况，管道全线设置有事故收水槽，可保障即使管道出现破损、泄漏事故时，污废水也不会进入大舍河。同时，矿方应制定管损应急预案，定期检查，巡线，发现问题及时处理，避免污染河流水质事故发生。

（4）用排水管线安全性保障措施

排水管道按煤矿雨季最大外排水量考虑，满足相关设计要求，管道不会发生淤积或者被冲刷破坏的情况，管道设置完全满足项目污废水的排水需求。

本项目排水管道拟采用抗老化 PVC 管材，具有稳定可靠、抗冲击、良好的水密性、流体阻力小、耐腐蚀等优点。输水管道沿河道布置，且管道全线设置有事故收水槽，事故收水槽可保障即使管道出现破损、泄漏事故时，污废水也不会进入大舍河。

为及时发现排水管道泄漏事故，环评要求在输水管出口和进口各设一套流量及水质监测器，一旦发现进水口流量明显降低，则应立即关闭输水阀门，并排查管道破损情况，这一措施可避免尾水的大量外泄。此外，管道明铺有利于运营期的管理和维护，可及时发现管道破损和泄漏情况，并采取相应的补救措施。当发现管道破损、泄漏时，应立即关闭输水阀门，并利用主工业场地废水收集池暂存废水，及时抢修。

综上所述可以看出，在出现输水管损坏、泄漏的情况下，可以及时关闭输水管闸阀，利用主工业场地的废水收集池储存污废水，及时处理事故后再恢复输水，可避免废水的大量外泄；对于管道内的少量污废水，可利用沿线设置的事故收水槽进行收集及储存，避免事故废水进入大舍河；因此，煤矿专用输水管线出现事故风险的概率较小，采取相应的防治措施后，不会使大舍河的水体功能受到影响，管损事故的环境风险可接受。

3、地下水环境风险影响分析

在非正常情况下，矿井水处理站、生活污水处理站、矸石转运场出现下渗，对地下水影响范围主要工业场地下游。污废水处理系统的事故废水进入事故池暂存，待故障排除再抽回对应处理系统处理。矸石转运场设计为全封闭式，评价要求对场址基底进行一般防渗，外围修建截排水沟，极大的减小了矸石淋滤水产生的可能性。通过以上措施，可以有效预防污染物向地下水扩散和迁移。本项目将新建危险废物

贮存间，按照规范要求进行重点防渗处理，并配套专用收集桶，废机油、废乳化液泄漏可能性小，对地下水环境潜在影响较小。

4、土壤环境风险影响分析

为防止矿井水事故外排，在矿井水处理站旁设置事故池收集事故废水。矿井水处理站区域将进行防渗处理，正常工况下不会出现废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。生活污水成分简单，对土壤理化性质影响小。工业场地初期雨水收集后进入矿井水处理站处理达标后回用。因此，项目污废水不会对场区及工业场地周围土壤环境造成大的影响。

一般情况废机油、废乳化液均储存在专用收集桶中，贮存于危废间内，不易发生泄漏。同时环评要求对危废贮存间采取重点防渗措施，并设有废液收集系统。故本项目废机油、废乳化液发生泄漏事故概率小，且一般不会外溢出危废间，对土壤环境潜在影响不大。

12.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）防止废机油、废乳化液泄漏措施

按要求建设危废间，危废间地面采用环氧树脂涂刷，并设收集沟，周围设置围堰。危险废物收集及送至贮存间由专职人员负责，危险废物产生及转运须记录有台账，定时进行危废贮存间的检查巡视。

须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资。发现危险废物泄漏后先进行溢流的围堵，用沙子吸收溢出的液体，然后用铲子铲装含废沙至应急桶，妥善放置。尽快找出泄漏源并进行封堵处理，避免持续泄漏。

（2）爆破材料库爆炸及火灾防治措施

①建立健全安全生产责任制及管理规定；设置专人负责生产爆破材料库安全管理及发放制度，按照管理规定严格进行管理及爆破物品的领用。

② 在炸药库设置“闲人免进”、“严禁烟火”以及化学危险品警示牌。

③对工作人员应进行安全生产教育和培训，并定期进行理论和实践考核，保证工作人员具备必要的安全生产资质，并熟悉安全生产规章制度和安全生产规程。

④严格执行危险化学品安全管理制度，落实安全责任制，加强炸药库安全管理。

⑤对炸药库的管理，严格执行“四防”安全管理措施（人防、物防、技防、犬防）。

⑥运输危险化学品时，委托专业爆破运输单位负责，使用有危险货物道路运输资质的车辆，司机、押运员持证上岗。装卸过程应做到轻装轻卸。爆炸物品使用全流程合法、合规，且由矿上专人负责全过程监控管理。

（3）污废水防泄漏措施

矿井水处理站和生活污水处理站进行防渗处理，设事故池，并加强处理站日常管理，避免泄漏事故发生。

（4）矸石转运场防渗漏措施

设封闭式矸石转运场，外围修建截排水沟，地面进行防渗处理。

12.5 风险管理

（1）加强设备（包括各种安全仪表、避雷装置）的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。定期检测储罐的液位、温度。

（2）加强对职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故。

12.6 环境风险应急预案编制要求

煤矿应按照环发[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）》中的要求编制突发环境事件应急预案，报曲靖生态环境局师宗分局备案，并按该应急预案的措施及要求认真实施，积极预防环境风险事故。

12.7 废弃矸石堆滑坡风险分析

通过查阅水利水电水土保持技术规范（SL 575-2012）、生产建设项目水土保持工程设计规范（GB51018-2014），矸石堆多为土石混合堆放，规范要求土石混合的堆放高度应当小于 20m~30m，稳定堆渣坡度不应大于弃渣堆置自然安息角，煤矸石堆主要成分为砂岩（块石、碎石、角砾），其堆放正常工况自然安息角应小于 26°~40°。

本次评价对废弃矸石堆进行边坡稳定分析。

1、地质条件

矸石堆放区域基本都是在原地貌上进行的直接堆放，少有进行过清基处理，基底基本为第四系洪冲积层，由红、黄红色黏土、砂质黏土及砂砾石堆积而成，厚 0～

5m。

2、矸石堆参数取值

矸石堆放场地基地主要岩性为第四系覆盖层为主，场地内部及周边目前基本无人居。场内排弃矸石属于软质岩石、砾石。堆矸高度定为 12m，坡度为 30°，结合基底第四系土层以及矸石物理性质及特性进行稳定性分析。

A、安全系数取值

通过查阅 GB51018-2014 水土保持工程设计规范，废弃煤矸石堆达到该规范内的 5 级渣场类别，采用瑞典条分法进行计算，其抗滑稳定安全系数应大于等于 1.15（正常工况）。

B、渣体成分分析及物理力学参数取值

矸石堆放区域基地基本为第四系，主要为残坡积、冲洪积层，红、黄红色黏土、砂质黏土及砂砾石，场内堆放物主要为井巷开挖、煤矿生产带出的矸石，属于软质岩石、砾石。基底按照简单表层土清理后情况进行物理参数取值，采用类比法查阅工程地质手册，物理力学参数详见下表。

表 12.7-1　　矸石堆地层物理力学指标选取表

名称	C（kPa）	Φ（°）	γ（t/m³）
排弃物矸石	5	24	1.8
第四系土层	10	30	1.72

D、计算方法及软件

根据工程特点，参照采用瑞典条分法对渣场沿渣体与渣场底部的接触面进行稳定计算。计算所采用的软件为理正岩土。

$$F_s = \frac{\sum \left\{ \left[(W \pm V)\cos\alpha - ub\sec\alpha - Q\sin\alpha \right]\tan\varphi' + c'b\sec\alpha \right\}}{\sum \left[(W \pm V)\sin\alpha + M_c / R \right]} \quad \text{（式 12-1）}$$

b——条块宽度（m）；

W——条块重力（kN）；

W_1——在边坡外水位以上的条块重力（kN）；

W_2——在边坡外水位以下的条块重力（kN）；

Q、V——水平和垂直地震惯性力（向上为负，向下为正）（kN）；

u——作用于土条底面的空隙压力（kPa）；

α——条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（°）；

c'、φ' ——土条底面的有效应力抗剪强度指标；

M_c——水平地震惯性力对圆心的力矩（kN·m）；

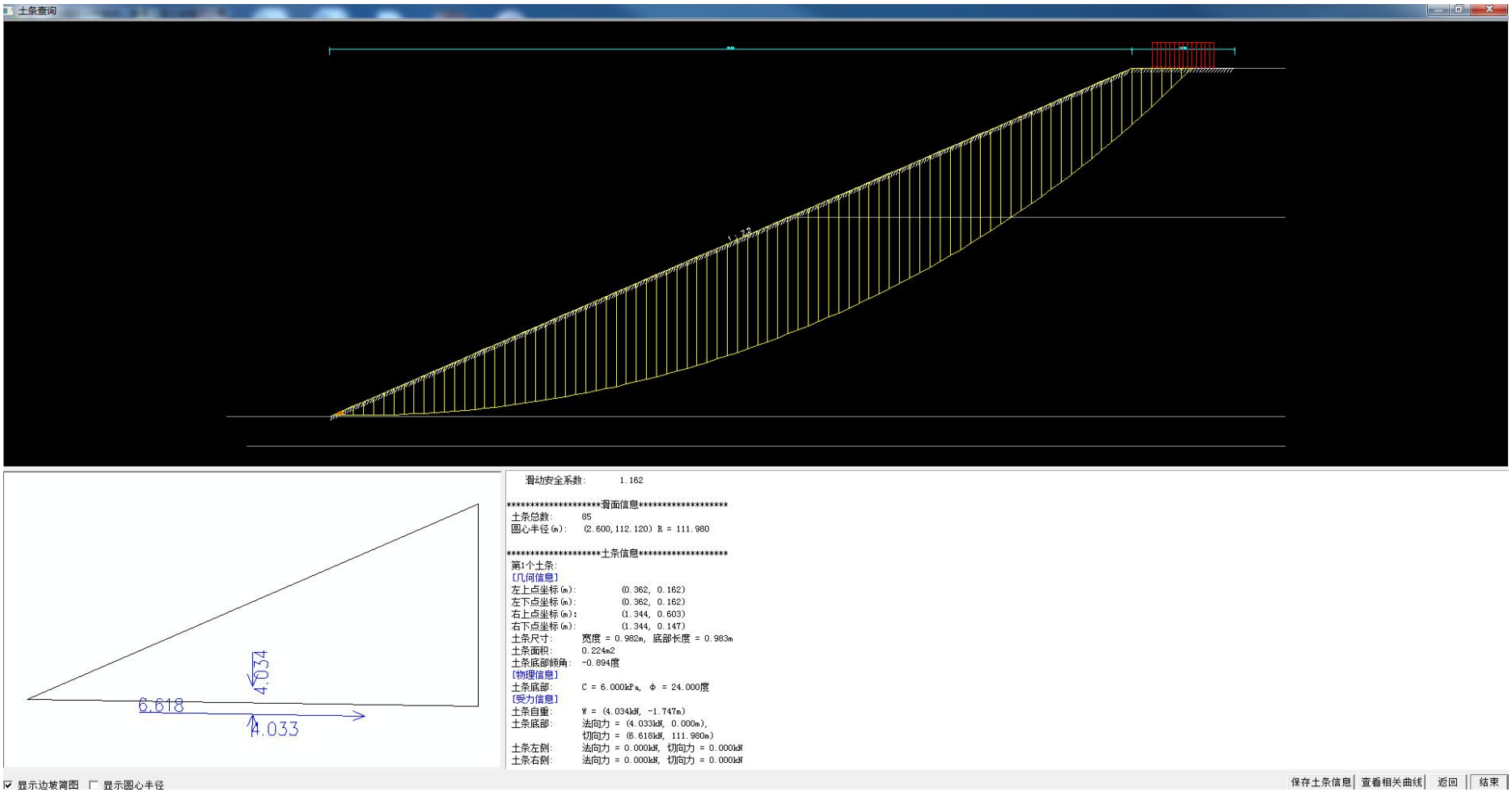
R——圆弧半径（m）；

E、计算结果及评价

表 12.7-2　　稳定系数计算表

工况	稳定系数
正常工况	1.162

矸石堆自身边坡稳定安全系数均大于抗滑稳定安全系数规范值，并有一定的安全裕度，因此渣体是稳定的。



正常工况边坡稳定分析简图

12.8 分析结论

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。

风险评价内容总结见表 12.8-1。

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	师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目
建设地点	雄壁镇小阿舍村民委员会
地理坐标	东 经:103°59'41"~104°00'00"，北纬:24°58'47"~24°59'07"
主要危险物质及分布	本项目涉及的危险物质为油类和废机油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量为 0.50t，暂存于危废贮存间内。硝酸铵，属于目录中“324、硝酸铵”，临界量为 50t/a，储存于炸药库。三氯异氰尿酸（氯片×）属于目录中“270、三氯异氰尿酸”，临界量为 5t/a，储存于水处理站消毒间。
环境影响途经及危险后果	油类泄漏后，将会下渗污染所处区域的潜水含水层。若遇到降雨，将会随着雨水进入沟箐，可能造成沟箐水质石油类因子升高；爆破材料库存储的炸药和雷管在存储或转运过程中会发生爆炸，对附近设施或居民点造成损害。三氯异氰尿酸泄漏后可能进入季节性沟箐，对沟箐水质和生态造成损害。
风险防范措施要求	规范设置油脂库和危废间。废机油产生及处置须记录有台账。须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资。炸药库选址需符合《GA838-2009 小型民用爆炸物品储存库安全规范》中安全距离的要求，且必需获得当地公安部门的安全许可。加强项目材料间药剂管理，避免外泄。制定完善的存储及使用管理制度，专人负责。编制突发环境事件编制应急预案，报主管部门备案。
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　　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	油脂及废机油	炸药	雷管	三氯异氰尿酸				
		存在总量/t	2.0	5.0	0.02	0.092t				
	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 ☐		F2 ☐		F3 ☐	
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☐		S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☐	
			包气带防污性能		D1 ☐		D2 ☐		D3 ☐	
物质及工艺系		Q 值	Q<1 ☑		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐	

统危险性		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	
		地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	
		地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	
环境风险潜势		Ⅳ+ ☐	Ⅳ ☐	Ⅲ ☐	Ⅱ ☐	Ⅰ ☑
评价等级		一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆 ☑		
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑		
	影响途径	大气 ☐		地表水 ☑	地下水 ☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		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				
重点风险防范措施		油脂库、机修车间、危废贮存间采取重点防渗				
评价结论与建议		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。				
注：“☐”为勾选项，“_____”为填写项。						

13 污染防治措施分析及其可行性论证

13.1 地表沉陷治理和生态环境综合整治

13.1.1 建设期生态环境保护措施

1、施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，施工营地尽可能设置在征地范围内，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度，最大限度地减少地表和植被的破坏范围和面积。弃土弃渣及时清运，临时堆存及时苫盖。

2、保护和利用好表层的熟化土壤。在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

3、施工中应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。施工结束时，及时进行场地绿化和植被恢复，临时占地原有使用功能，使景观破碎化程度减少。道路建设应尽量利用已有道路。

4、对于施工过程中产生的废弃土石，要合理布置临时堆场，不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。原削安煤矿的矸石堆场不再利用，应尽快清运，进行绿化和植被恢复。

13.1.2 对评价范围内动植物、林地保护措施

13.1.2.1 对野生保护植物的保护措施

大叶榉树因为矿区工作人员种植，不属于野生植物，暂不列入保护目标。红椿位于矿区外，沉陷区及项目占地等均不涉及其分布，不在地下水疏干半径内，其生长不会受到影响，后续应补充监测。评价范围内有多处珍珠荚蒾（濒危植物）分布，沉陷区及项目占地等均不涉及其分布，不在地下水疏干半径内，其生长不会受到影响，后续应补充监测，矿区范围内有多株见血青（CITES 附录Ⅱ物种），不位于采区范围内，不在地下水疏干半径内，距离其最近直线距离约 120m，其生长不会受到影响，煤矿开采中应避开且补充监测，就地保护，若出现地裂缝等，应及时移栽到适宜的生境中。

13.1.2.2 对陆生脊椎动物的保护措施

（1）加强动物保护知识的宣传

定期对矿区工作人员宣传保护野生动物的法律法规和相关知识，加强工作人员的环境保护意识，禁止工作人员捕食野生动物，碰到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安妥善处理；禁止乱砍滥伐。

（2）及时清理生活和采矿活动产生的固体垃圾，防止因固体垃圾堆积污染动物栖息地，并且避免为鼠类等疫源动物提供生活及繁殖环境。

（3）加强防火宣传教育，做好矿区工作人员吸烟和其他生活、生产用火的管理，同时严格按照云南省森林防火有关要求，消除火灾发生隐患。矿区业主建立森林防火队伍，配备必要的护林防火器材，以便发生火警及时扑灭，最大限度地减轻森林火灾对区域生态环境及动物栖息地的影响。

（4）严格落实“水土保持方案”和本环评报告中提出的各项水土保持和生态环境保护措施。

（5）全面排查施工迹地的恢复情况。对施工迹地未进行植被恢复或者植被恢复情况不理想的区域及时进行恢复，以降低矿区建设对植物群落的影响，降低对评价区野生动物的栖息地的破坏。严格划定施工界限，禁止越界和破坏征地范围外植被的行为。合理布设施工营地、施工场地，减小临时工程占地面积；施工垃圾集中收集，随清随运。及时清除生活和采矿活动产生的固体垃圾，外运至垃圾处理厂，防止因固体垃圾堆积污染动物栖息地，并且避免为鼠类等疫源动物提供生活及繁殖环境。

（6）施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围障，以降低噪声辐射。林区范围内车辆在施工区范围行驶时要减速慢行，禁止鸣笛，以免惊扰在此栖息的野生动物。建立沿线野生动物出现突发事件汇报机制，施工建设单位分标段应设置野生动物巡查岗位，以应对野生动物临时活动行为与工程施工发生冲突。

13.1.2.3 对原生大乔木林和野生保护动、植物的保护措施

一、对原生大乔木林的保护措施

根据生态现状调查结果，项目区整体区域内开发程度均较高，在项目区周边几

乎没有保存完好的原生植被分布，因而项目区内残留的原生大乔木林（评价区东北侧及西北侧少量）较为难得，为保护这些原生植被、促进植被的自然恢复和更新演替，本次环评提出如下保护措施：

1、遵循生态优先的原则，开发建设需避开现存的原生植被进行作业，减少建设项目对其干扰，保持其自然更新演替；

2、建设项目在进行地表扰动破坏后，应及时进行本土植物补种及抚育，加快原生植被恢复；

3、加强该区域地表沉陷监测，如发现有植物发生歪斜等及时扶正，如发现地表出现裂缝、塌陷坑等应及时进行生态整治。

二、对公益林、天然林的保护措施

项目建设不占用公益林和天然林，全区开采公益林轻度沉陷影响，天然林以重度沉陷影响面积最大，轻度次之，中度最少。轻度沉陷对林地的影响不会影响大面积林地正常生长，受影响范围内的公益林和公益林应定期监测。

对于轻度影响的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施既可恢复；受沉陷中度影响的林草地，生产力可能会有所降低，本环评要求因沉陷影响导致的林地生产力的降低应当在 2~3 年恢复，可通过补种、补播等方式；受沉陷重度影响导致区域内的土地地形坡度发生变化及出现裂缝，地表沉陷所带来的水土流失加重等次生影响所引起的天然林资源退化，若出现裂缝应及时填补裂缝，覆盖营养土层，厚度不得小于 0.7m，及时采取人工整地、补植、补播与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。种植当地易于成活的树种，如杉木、柏木等，同时地表撒播草籽。

在矿井开采后应及时开展评价与监测工作，加强开采沉陷对区域生态环境影响研究，须对破坏的天然林进行修复和补偿，主要以乡土植物或重点保护植物人工培育幼苗为主，严禁引种外来物种。加强矿山工业场地内的绿化工作。

三、对野生保护动、植物的保护措施

加强沉陷区监测，保护地表植被，使野生保护动物的生境不遭到根本性破坏，加强见血青分布区域地表沉陷监测，如发现地表出现裂缝、塌陷等及时进行填补等生态整治措施，必要时对其进行移栽或补种，确保其数量不会减少。

13.1.2.4 加强生物多样性监测

植物监测采用样方法，监测区域内主要植物物种的动态情况。在评价区内设置重点保护植物样方进行监测。样方为永久性固定监测样方，设置在目的物种分布的主要地段，兼顾目的物种不同的种群密度合理设置。样方面积为 20m×20m，调查内容包括样方内监测主体以及各植物群落的种类、数量、树高、胸径、基盖度、种群年龄结构、干扰因素等；植物样地每 5 年监测 1 次。

同时，采用社区访谈以及集市监测的方法监测保护区范围内利用的主要野生动植物资源情况，记录访谈调查内容。监测指标包括被利用植物资源名称、采集时间、地点、数量、利用部位、主要用途、交易对象、交易价格等。监测保护区范围内及周边的入侵物种。监测方法为随机分段设置样线（方）法，沿监测样线（方）行走，沿途记录所见信息。监测指标包括物种名称、生境特征、分布地点、入侵面积、生长状况、入侵途径、对群落结构的影响、扩散性及防治措施等。

13.1.3 对地表构建筑的保护措施

13.1.3.1 对村庄的保护措施

（1）留设保护煤柱：对矿区周边大舍村和小普安在边界煤柱外 20m 设保护煤柱，严禁越界开采。对矿区内小阿舍村预留 150m 以上保护煤柱。

（2）加强沉陷监测：开采过程中，加强对小阿舍村和小普安的沉陷监测，如发现房屋开裂、倾斜等现象，应及时根据破坏等级采取相应的修补或补偿措施。

13.1.3.2 对道路和输电线路的保护措施

（1）道路保护措施

矿区范围内无高速公路，主要为乡村道路和矿区联络道路，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压覆开采规范》，评价要求建设单位安排专人对井田内道路进行定期巡视和维护，及时采取随沉随填、填后夯实、采后修复、维护和重修相结合的综合防治措施，保证道路运输畅通。

（2）输电线路的保护措施

矿区范围内无高压输电线路。主要为低压输电线路，开采过程中，建设单位应安排专人对输电线路进行定期巡视，对出现问题的输电线路杆、塔及时采取加固、支护和修护等措施，保障输电线路正常运行。

13.1.3.3 对文物的保护措施

评价范围内涉及两处文物保护单位：大舍村永垂不朽碑和李琼墓，均位于矿区范围外，沉陷区不涉及，开采过程中应加强对沉陷监测，保证其不受采煤及沉陷影响。

13.1.3.4 对河流的保护措施

评价范围内涉及小迫干溪和大舍河，大舍河部分河段划有河道管理范围线。

小迫干溪流经矿区东侧边缘，已留设 20m 的边界保护煤柱，开采过程中加强监测，监测有无地裂缝发育，保证其不受采煤及沉陷影响，若有要及时回填，压实。大舍河约 250m 流经矿区，不在沉陷范围内，距离沉陷范围最近直线距离 102m，已做重叠部分洪水影响评价报告，开采过程中加强监测。约 200m 流经辅助工业场地，工业场地不涉及河道管理范围，环评要求建设单位应制定防洪应急预案，保障各项防洪措施顺利实施；在建设期间施工开挖土石不得倾倒在河岸和河道内，不得占用河道滩涂地堆放建筑材料，不得进行影响河道流势和河道行洪的其他行为；辅助工业场地的布置应充分考虑不对防洪排水造成影响，不在河道内堆放阻水设施，确保河道行洪通畅；场地各区域对于会产生污染的区域设置均要远离河道，加强对污废水的管理，避免直接排入河道，设置排污口需编制入河排污口论证报告，取得许可方可排入水体。

13.1.4 生态环境综合整治

13.1.4.1 综合整治目标

1、指导思想

依据国家和云南省有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规定，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，体现实现可持续发展战略思想。坚持突出污染防治，完善基础设施；明确目标任务，分步落实措施；坚持全面推进，实现重点突破的基本原则，彻底解决原有项目建设带来的环境问题。

2、生态综合整治原则

根据龙拢煤矿运行的特点、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为：

1）自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源，如林地等植被和土地资源，会因为项目运行受到一定程度的损耗，而这些资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

2）受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地区（包括永久占地和临时占地）和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，如物种移动，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。根据区域环境特征，评价提出了一般影响地段采取自然恢复的原则。

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和林地的恢复上。

3、生态综合整治目标

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文），并参照其他煤矿复垦和生态保护的实践经验，同时结合本矿区的生态环境现状、沉陷情况，确定本项目沉陷区综合整治目标见下表。

表 13.1-1　　矿区全采沉陷土地复垦任务与目标

指标名称		数值及破坏等级		
		轻度	中度	重度
整治任务	矿区内受损耕地 79.18hm^2	20.71hm^2	16.61hm^2	41.86hm^2
	矿区内受损林地 119.81hm^2	31.39hm^2	24.97hm^2	63.44hm^2
整治目标	轻度沉陷区	土地整治后恢复原土地功能的生产能力		
	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	土地复垦后基本恢复原土地功能的生产能力		
	扰动土地治理率	95%		
	林草植被恢复率	95%		
	水土流失治理程度	95%		

	林草覆盖率	80%
	土壤侵蚀模数	控制在 500t/km^2.a 以下

13.1.4.2 开采沉陷控制方案

煤矿开采沉陷是煤矿开采生态破坏的主要根源，因此，减少地表下沉值、控制地表沉陷就成为煤矿生态治理和恢复的最有效、最根本的治理手段。多年来，各国对开采沉陷控制技术进行了许多研究，取得了一定成果，相关技术可分为四类：充填开采技术、支撑矿柱技术、协调开采技术和保安煤柱设计技术。由于本矿地处农村偏僻地区，采区内无居民点的分布，地表水体为大舍河和小迫干溪，均为溪沟。由前相关分析可知，开采沉陷对生态的影响主要表现为对林地和耕地的影响，因此，本矿开采沉陷控制技术拟以投入较低的协调开采技术和保安煤柱设计技术为主。

协调开采，就是通过合理布设开采工作面，合理设计工作面之间的相对位置、回采顺序，并做好上下煤层的开采协调，使各工作面、各煤层开采的相互影响得到有利叠加，使叠加后的变形值尽可能减小。据此，本矿根据煤层赋存条件考虑将整个井田划分为一个水平，三个采区。采用此协调开采方案后，经计算，所有煤层开采后的叠加下沉值约 9.868mm，叠加水平移动约 3.544m。

保安煤柱设计技术是为了保护重要建筑物、水体，使其免受采动破坏影响，同时设井田边界煤柱保护各矿矿权。

13.1.4.3 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

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师宗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采区沉陷区的综合整治，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。

土地复垦与生态综合整治方案见表 13.1-2，农田恢复及补偿措施面积见表

13.1-3。

表 13.1-2 沉陷区土地复垦与生态综合整治方案表

时段	整治重点	整治措施
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
运行期	沉陷区耕地、林地的生态综合整治	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
服务期满后	维护与恢复井田生态	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

表 13.1-3 耕地恢复及补偿措施面积

分类	项目	生产运营期		
影响情况	影响原因	采煤沉陷		
	影响程度	轻度	中度	重度
	影响面积 79.18hm^2	20.71hm^2	16.61hm^2	41.86hm^2
恢复、补偿方案	恢复措施	土地复垦		
	恢复面积 75.22hm^2	75.22hm^2		
	实施责任单位	师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿		
	监督管理单位	曲靖市自然资源局		

2、土地复垦及生态整治的措施

受中度和重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：这类裂缝区虽然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。

4、林地补偿与整治费用

（1）林地生态恢复

山体滑坡，裂缝导致的树木倾斜等，可能使局部地区植被发生逆行演替，景观发生改变。沉陷林地的复垦采取两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，出现的裂缝等，应及时填补裂缝，覆盖营养土层，厚度不得小于 0.7m，并种植当地易于成活的树种，如杉木、柏木等，同时地表撒播草籽。二是对沉陷严重的地块或是滑坡区域，根据海拔、地貌类型、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，并结合当地林地规划、退耕还林规划等，采取适宜的整地措施，选择适宜的品种，适地适树，增加植被覆盖度，在林地区域主要补种当地的乔木，如元江锥、白柯、灰背栎、云南松等当地树种，灌木林地区域种植灌木林等，如杜鹃、火棘等，同时在底层撒播当地的草籽。

（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。受轻度和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。则由此带来的损失建设单位须根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定缴纳森林植被恢复费和补偿费用。

5、运行期生态补偿费用与保证措施

由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《云南省国土资源厅关于贯彻<云南省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法>的实施意见》（云南省国土资源厅公告，第 20 号）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。矿井每年需缴纳生态恢复保证金由曲靖市国土局根据当地情况确定。

6、地表建筑物

根据地表沉陷预测结果，按照规定留设保护煤柱后对采区周围村庄的地表建筑物影响较小，但开采引起的地表下沉具有一定的不确定性。开采过程中，业主方仍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，一旦发现因开采造成周围村庄建筑物受损，如砖墙出现裂缝、门窗严重变形等，及时查明原因后，需及时进行治理、补救，费用全部由建设单位承担。

13.1.5 退役期生态恢复措施

矿井服务期满后的生态修复主要有两种，一是恢复原有的地形地貌，即原状恢复，再进行动植物资源等生物性恢复。二是充分利用矿井服务期满后的地形地貌，自然长期保持进行修复，目标是建立人工复合生态系统。在充分考虑本矿的自然环境条件、经济、社会发展状况后，宜选用第二种思路，维护和增强本矿的可持续发展能力，达到资源的充分利用与最优化配置。

本项目采矿权范围内全矿共划分为 3 个采区，+1743m 水平以上为一采区、二采区，+1743m 水平以下为三采区。投产布置在一采区，开采接替顺位一采区、二采区、三采区顺序接替。

首先开采一采区，当一采区开采接近完毕或需要准备下一个生产区域时，再开始二采区。要求在建设期完成对原削安煤矿矸石堆场的恢复工作。在正常开采阶段，各场地均在利用，不安排复垦工作。主要工作是对堆放的表土进行管护，对已复垦区域进行复垦效果监测，对预测塌陷区耕地、林地、草地、农村道路等进行动态监测。在开采结束前一年对预测塌陷区进行复垦，待煤矿服务期满后（服务年限 23.2a），进行全面复垦，复垦位置为不再使用的主工业场地、辅助工业场地、风井场地等。对已复垦区域进行复垦效果监测，对预测塌陷区耕地、林地、草地、农村道路进行动态监测。预计矿山闭坑后第 1.0~4.0 年既可完成全面复垦。

（1）矿井占地区的生态恢复

根据《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿矿山地质保护与土地复垦方案》（2023

年 9 月），在生产运行期，对滑坡进行治理；在矸石转运场北侧修建拦挡墙；清运矸石转运场矸石，外售至矸石砖厂；通过矸石对地下已有采空区进行回填；对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理；加强监测等。

待矿山开采结束后，开展全面复垦，采用浆砌石对井口进行回填封堵，不再使用的主工业场地、辅助工业场地等均复垦。复垦面积 8.88hm^2，其中复垦为耕地 8.25hm^2、乔木林地 0.48hm^2、灌木林地 0.27hm^2。

（2）生态恢复措施

场地内建筑为砖混结构，采用人工拆除。废弃建筑拆除后，硬化地面需剥离、基础需挖除，采用挖掘机和推土机作业，建筑垃圾按管理部门要求处置。根据《师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿矿山地质保护与土地复垦方案》（2023 年 9 月），建筑物拆除（2 层以下）370.40m^2、建筑物拆除（2～4 层）2258.33m^2、硬化地表拆除 5668.40m^3、建筑物垃圾清运 8138.87m^3。在硬化地面剥离和基础挖除后，需对迹地进行平整和松土。平整采用推土机和人工相结合的作业方式，即采用推土机初平，然后人工平整，以达到地面平坦、且坡度不超过 5°的要求。硬化地面剥离后，下部生土比较紧密，为了便于农作物的生长，必须将表土疏松。表土回覆工程 30778.16m^3、土地翻耕 3.2549hm^2、土地平整 9764.70m^3。采用增施有机肥及种植绿肥的方法进行土壤改良。施商品有机肥 3.2549hm^2。栽植乔木 6318 株，栽植灌木 7531 株，撒播草籽 5.4769hm^2。如需复垦为耕地，土壤进行培肥后，直接恢复为耕地。

（3）生态恢复物种

考虑到矿区所在地形地貌、植被和植物资源现状以及外来入侵植物现状，应当种植本土易于成活和生长的植物，乔木如尼泊尔桤木、樟、华山松、云南松、杉木、柏木、柳杉等；灌木如杜鹃、火棘、马桑、山茶等；底层撒播当地的草籽既可，如羊茅、狗牙根等。常见恢复物种生物学特性如下：

尼泊尔桤木：尼泊尔桤木又名旱冬瓜，桦木科桤木属。落叶大乔木，尼泊尔桤木广泛分布于全省各地，生于海拔 500-3600m 的湿润坡地或沟谷台地林中。西藏东南部、四川西南部、贵州亦有分布。对于人工造林来说，可适用的造林范围广，宜于发展的地区较多，根具根瘤菌，寄生固氮细菌，叶为优质绿肥，可改良土壤，为山地增肥，适用于林农间作；尼泊尔桤木林群落的抗径流能力和抗土壤侵蚀能力较

强，可以作为水土保持林、水源涵养林的主要造林树种。尼泊尔桤木生长迅速，适应性广，砍伐后伐桩萌芽力强，具有良好的天然更新和萌蘖更新能力，可用荒山绿化树种。尼泊尔桤木可与多种针叶树种混交，对于改变纯林结构，增加养分还田量，促进目的树种的生长，减少病虫害及增强各种防护性能有重要作用，是营建生态林、用材林等多功能林的优良树种。具有药用、木材、绿化等多种用途。

樟：常绿大乔木，高可达 30m，直径可达 3m，树冠广卵形；常有栽培，木材及根、枝、叶可提取樟脑和樟油，樟脑和樟油供医药及香料工业用。果核含脂肪，含油量约 40%，油供工业用。根、果、枝和叶入药，有祛风散寒、强心镇痉和杀虫等功能。木材又为造船、橱箱和建筑等用材。从其樟油化学成分看，可分三个类型，即本樟（含樟脑为主），芳樟（含芳樟醇为主）和油樟（含松油醇为主），各个类型的经济价值不尽相同。

华山松：绿大乔木，高可达 35m，直径可达 1m。可供建筑、枕木、家具及木纤维工业原料等用材。树干可割取树脂；树皮可提取栲胶；针叶可提炼芳香油；种子食用，亦可榨油供食用或工业用油。华山松为材质优良、生长较快的树种，可为产区海拔 1100-3300m 地带造林树种。

云南松：又称“飞松”、“青松”、“长毛松”，为松科松属的常绿乔木。树皮褐灰色，裂成不规则鳞块状脱落；一年生枝淡红褐色，无毛，二、三年生枝上的鳞叶常脱落；冬芽红褐色。针叶通常 3 针（稀 2 针）一束，柔软；球果圆锥状卵形，成熟时张开，基部宽，有短柄；鳞盾肥厚，稍平或隆起，间或反曲；鳞脐微凹或微凸，有短刺；种子褐色，近卵圆形或倒卵圆形，微扁。云南松分布于西藏东部、四川西部及西南部、云南、贵州西部及西南部和广西西北部，是西南地区的乡土树种，也是该地区的荒山绿化造林先锋树种，多分布于海拔 1000－3200m 的地区，常形成大面积纯林。木材可供建筑、家具和木纤维原料等用；松根可培养茯苓；树皮可提栲胶；种子可榨油。

柏木：为常绿乔木，在中国分布极广，柏树树高一般可达 20m 左右。柏树分枝稠密，小枝细弱众多，枝叶浓密，树冠完全被枝叶包围，从一侧看不到另一侧，多为墨绿色的圆锥体。树皮红褐色，纵裂。小枝扁平。叶鳞片状，小形。雌雄同或异株，球花单生枝顶。球果近卵形。种子长卵形，无翅。侧柏喜光，但幼苗、幼树有

一定耐荫能力。较耐寒，抗风力较差。耐干旱，喜湿润，但不耐水淹。耐贫瘠，可在微酸性至微碱性土壤上生长。生长缓慢，寿命极长。

杉木：为我国长江流域、秦岭以南地区栽培最广、生长快、经济价值高的用材树种。栽培区北起秦岭南坡、河南桐柏山、安徽大别山、江苏句容、宜兴，南至广东信宜、广西玉林、龙津、云南广南、麻栗坡、屏边、昆明、会泽、大理，东自江苏南部、浙江、福建西部山区，西至四川大渡河流域（泸定磨西面以东地区）及西南部安宁河流域。垂直分布的上限常随地形和气候条件的不同而有差异。在东部大别山区海拔 700m 以下，福建戴云山区 1000m 以下，在四川峨眉山海拔 1800 米以下，云南大理海拔 2500m 以下。木材黄白色，有时心材带淡红褐色，质较软，细致，有香气，纹理直，易加工，比重 0.38，耐腐力强，不受白蚁蛀食。供建筑、桥梁、造船、矿柱，木桩、电杆、家具及木纤维工业原料等用。树皮含单宁。杉木生长快，用种子繁殖或插条繁殖，或根株萌芽更新，栽培地区广，木材优良、用途广，为长江以南温暖地区最重要的速生用材树种。

柳杉：柳杉幼龄能稍耐荫，在温暖湿润的气候和土壤酸性、肥厚而排水良好的山地，生长较快；在寒凉较干、土层瘠薄的地方生长不良。边材黄白色，心材淡红褐色，材质较轻软，纹理直，结构细，耐腐力强，易加工。可供房屋建筑、电杆、器具、家具及造纸原料等用材。又为园林树种。

杜鹃：本种全株供药用：有行气活血、补虚，治疗内伤咳嗽，肾虚耳聋，月经不调，风湿等疾病。又因花冠鲜红色，为著名的花卉植物，具有较高的观赏价值，目前在国内外各公园中均有栽培。

火棘：别名：火把果、救军粮。喜强光，耐贫瘠，抗干旱；黄河以南露地种植，华北需盆栽，塑料棚或低温温室越冬，温度可低至 0～5℃或更低。适作中小盆栽培，或在园林中丛植、孤植草地边缘。分布于中国黄河以南及广大西南地区。

马桑：生于海拔 400-3200 米的灌丛中，果可提酒精。种子榨油可作油漆和油墨。茎叶可提栲胶。全株含马桑碱，有毒，可作土农药。

山茶：国内各地广泛栽培，品种繁多，花大多数为红色或淡红色，亦有白色，多为重瓣。在红色山茶组里，它是少数几个子房秃净的代表之一供观赏，花有止血功效，种子榨油，供工业用。

羊茅：又叫酥油草，是禾本科，羊茅属下的一种。多年生草本植物，是一种冷季型草坪草，可用作地质草坪，也可作为牧草使用。为中早生植物，耐低温，耐瘠薄，抗霜害，适于沼泽土以外的中等湿润或稍干旱的土壤生长。为高山、亚高山草甸和高山草原常见的草种之一。草毡土、黑毡土及山地棕壤均能生长，适应范围较为广泛，土壤 pH5-7 均能适应。

狗牙根：属多年生草本植物，植株低矮，生命力较强，具根状茎，质地较粗，耐寒能力差，养护管理粗放，喜光，耐践踏，侵占性强，绿期较短。在温暖湿润和温暖半干旱地区，狗牙根广泛用在各种用途的草坪中。狗牙根在日均温超过 25℃ 时，生长速度最快。项目区多年平均气温 16.7℃，适宜狗牙根生长。狗牙根抗旱性很强，耐磨性非常好，恢复速度快，此外，狗牙根耐低修剪能力强，是牧草地和水土保持草地的优良草种。

（4）退役期的其他要求

本矿退役期应继续生态整治方案，尽最大可能恢复及改善因采矿活动对生态环境造成的破坏：按国家规定封闭矿山、树牌标识；拆除一切无用建（构）筑物，平整场地，清除固废。

按土地部门要求，达到矿山复垦要求后方可撤离。

对地表沉陷区进行圈定围栏、标识，并要对地表沉陷带服务期满后进行生态复垦。

13.1.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出生态管理及监控内容为：

①防止区域内生态系统生产能力下降；

②防止区域内耕地遭到破坏；

③防止区域水土流失、沙漠化日趋严重；

④防止区域内人类活动给生态系统压力增大；

⑤建设单位应编制矿井生态环境保护与恢复治理方案，并落实实施。

（1）生态管理与监控指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

①因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区土地复垦，复垦率应达到 95%，植被覆盖率不低于现状；

②各种固废全部综合利用或集中处置；

③节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

④严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

⑤防治水土流失，水土流失治理度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

⑥因项目建设损失的生物量应在 2-3 年完全得到补偿；

⑦建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

（2）生态监测计划

本项目为采掘类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），为了及时掌握采煤对生态环境的影响程度，及时采取补救措施保护生态环境，环评要求煤矿建设过程和运行过程要对本项目建设和运行生态影响进行长期跟踪监测。

1）地面设施建设区

监测区域：本项目地面设施建设区生态监测包括工业场地建设区、进场道路建设区、风井道路建设区、风井场地建设区、废矸石堆场等。

监测时期：施工期内不定期，雨季和大风季应加密。

监测项目：施工范围，施工区地表裸露情况，临时堆土或粉料堆存遮盖和拦挡情况，植被恢复情况，水土流失情况等。

2）采煤沉陷区

①地表移动变形监测

监测点：采区工作面地表设置岩移观测站、采空区以及矿区内滑坡 H1。

监测项目：包括地表下沉、地表倾斜、水平移动，核算项目包括下沉系数、移动角、边界角等。

监测频率：除满足相关地表岩移观测规范外，建议每个盘区（采区）至少进行一次系统（连续工作面开采充分采动）的岩移观测和成果总结，地表沉陷监测视实际情况组织开展。

②构筑物变形监测

在文物周边、矿区内小阿舍村、小普安分布的住宅处等设置建构筑物变形监测点，监测频率为 3 次/月，监测时期从开采前至沉陷稳定。

③植被变化监测

监测点位、时段及频次：根据矿区划分和开采接续情况，结合沉陷区天然林和公益林分布、植被现状、评价区各植被群系设置样方监测点。

监测的内容和指标：

A.植被物种多样性的调查：对于乔木群落，设置 10m×10m 的样方；灌丛群落，设置 5m×5m 的样方，草丛群落，设置 1m×1m 的样方；对乔木、灌木、草丛调查项目有种类组成、冠幅、高度、多优度、盖度、物候期等。

B.植被生物量调查：灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，乔木林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

3）生态环境监测

项目生态环境监测内容详见下表。监测点位见图 13.1-4。

表 13.1-4　项目生态环境监测内容

序号	监测项目	主要技术要求	经费(万元)
1	施工现场清理	1、监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等垃圾和环境恢复情况； 2、监测频率：施工结束后 1 次； 3、监测点：各施工区(S08)。	1.0
2	土壤侵蚀	1、监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量； 2、监测频率：每年1次； 3、监测点：在矿井工业场地、风井场地等取 1 个代表点(S10)。	1.0
3	野生动植物	1、调查项目：野生生物种类、数量、生境等情况； 2、调查频率：建设前和运营期各 1 次；每隔 5 年一次； 3、调查地点：矿区内代表性自然植被、重要物种分布地	5.0

		(S07、S11)。	
4	景观与植被	1、监测项目：景观类型、植被类型、盖度、生物量； 2、监测频率：建设前和营运期各1次；每隔5年一次； 3、监测点：矿区内代表性的自然植被区域(S03、S04)。	5.0
5	土壤环境	1、监测项目：pH、有机质、全盐量、镉、铅、锌、砷、汞、铬、镍等； 2、监测频率：每年1次； 3、监测点：采区内耕地 1～2 个点(S05)。	8.0
6	地表变形	1、监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动等； 2、监测频率：滑坡、采空区以及各沉陷区，村庄等，施工期1次/月；运行期，普通区域每月1-2次，沉陷区和滑坡每周1次； 3、监测点：滑坡(S09)、采空区(S12)、村庄(S01、S02)、沉陷区(S06)。	16.0
7	环保工程竣工验收	1、监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况； 2、监测频率：1 次； 3、监测地点：项目所涉及区域(S08)。	2.0

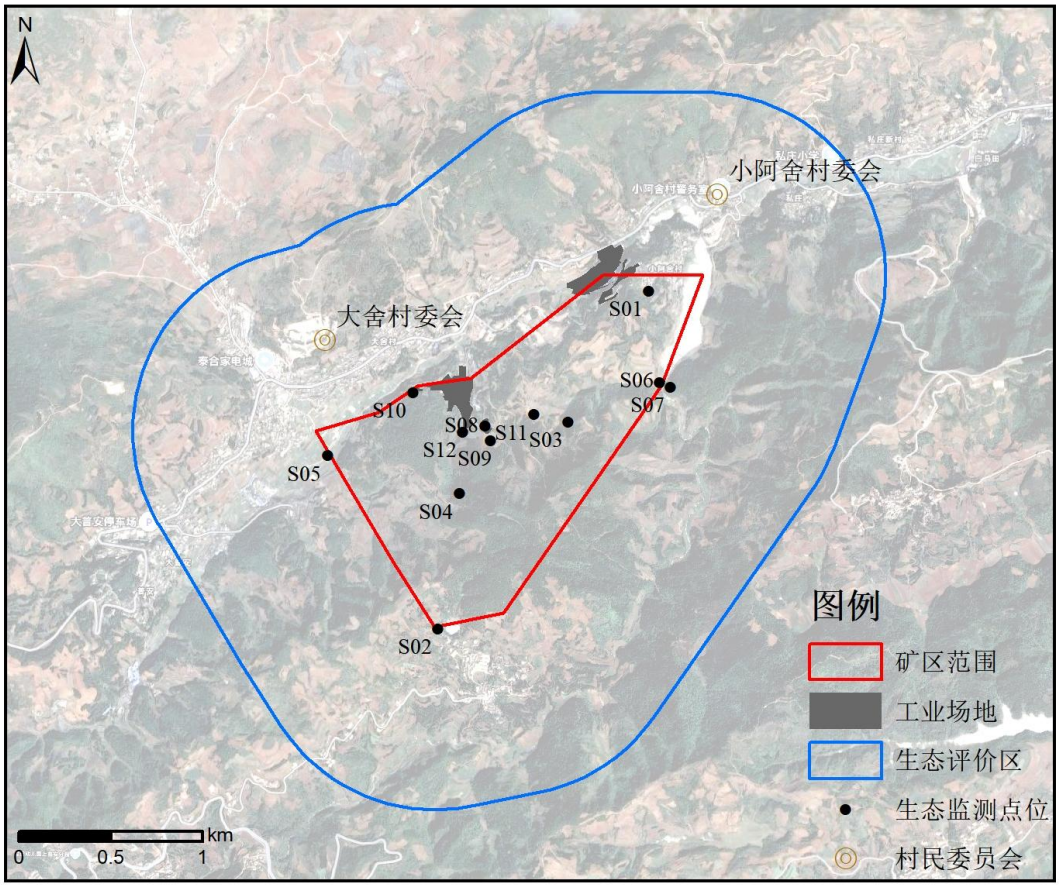


图 13.1.6-1 生态监测点位布设示意图

13.2 地下水环境保护措施

根据项目特点和当地实际情况，按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”的地下水污染防治总体原则保护地下水。

1、源头控制措施

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。

加强对煤矸石处置的管理，产生的煤矸石全部暂存在设有封闭的矸石转运场内，防止产生矸石淋滤水。生活垃圾进行集中收集后按雄壁镇环卫部门要求处置，其他固废均按环保要求进行处置或综合利用，禁止随意堆放或排弃。

对厂内的各类收集池、事故池采用防渗混凝土结构，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、油脂库、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、分区防控措施

（1）防渗分区

根据煤矿工业场地平面布置情况，对地下水水质可能产生影响的主要是工业场地矿井水处理站与生活污水处理站、机修车间及危废贮存间等。

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 7，提出本项目的防渗技术要求。根据矿区水文地质图，煤矿矿区场地开挖后其基底和下部均为二叠系上统龙潭组（P_3l）含水层。P_3l 地层渗透系数：1×10^{-6}cm/s＜k=0.009904m/d（1.15×10^{-5}cm/s）＜1×10^{-4}cm/s，岩（土）层单层厚 317.0m≥1.0m，且分布连续、稳定。因此，主工业场地场区防污性能中等。

本矿将已建矿井水处理站和生活污水处理站各 1 座，布置于辅助工业场地内，采用地上式钢结构，污染控制难易程度分级为易。综上，确定防渗分区表具体见表 13.2-1。

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
主工业场地	机修间（棚）	中等	易	废机油、废乳化液等	重点防渗区	根据导则要求黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-10}cm/s；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设防渗（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料
辅助工业场地	选煤厂的浓缩池、压滤车间、事故池，材料井机修车间、危废贮存间	中等	易	悬浮物、氟化物、废机油、废乳化液等		
主工业场地	矿井水沉淀池	中等	易	悬浮物、COD、氟化物等	一般防渗区	黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行
	生活污水沉淀池、厕所	中等	易	悬浮物、COD、氨氮等		
	地磅棚、地磅房、副井绞车房、副井器材库（含消防器材库）、副斜井值班室、主井器材库	中等	易	悬浮物		
	车辆清洗池	中等	易	悬浮物、COD、石油类等		
	原煤储煤场（棚）及卸载站、临时矸石转运场、猴车等候室、转载站	中等	易	悬浮物、氟化物		
	矿灯房、调度指挥中心及段队办公室	中等	易	悬浮物		
	主工业场地 10kv 变电站、一号风井场地 10kv 变电站、一号通风机房、瓦斯发电站、空压机房	中等	易	悬浮物、石油类等		
	坑木加工房、爆破器材库、管线井物资仓库	中等	易	悬浮物		
辅助工业场地	材料井绞车室、工具房、材料井物资仓库	中等	易	悬浮物		
	瓦斯抽放泵房、二号通风机房及配电室	中等	易	悬浮物、石油类		

	材料井器材堆场（含矿灯房）及地面吊装车间	中等	易	悬浮物		
	辅助工业场地 10kv 变电站	中等	易	石油类		
	原煤储煤场（含车辆清洗池和地磅房）、准备车间、选煤厂主厂房、集控和配电室、精煤储煤场（含煤样化验室、值班室、卸载站、转载站）、矸石临时转运区（含卸载站）	中等	易	悬浮物、氟化物		
	矿井污水处理池、循环水池、煤泥堆放池、清水池、矿井水应急池、雨水收集池、收集沉淀池	中等	易	悬浮物、COD、石油类、氟化物等		
	生活污水处理池、一体化污水处理设备室、生活水应急池、厕所、职工浴室、职工食堂	中等	易	悬浮物、COD、氨氮等		
	空压机房（保留）、瓦斯抽放站泵房（保留）、含高位循环水箱、高位消防水箱、配电室	中等	易	悬浮物、石油类		
主工业场地	高位生活水池、消防水池	中等	易	常规污染物	简单防渗区	一般地面硬化
	工业场地其他区域	中等	易	常规污染物		
辅助工业场地	生产水池、生活水池、	中等	易	常规污染物		
	工业场地其他区域	中等	易	常规污染物		

根据防渗技术要求，参照相关标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域应采用的防渗措施如下（具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下进行必要的调整）：

①重点防渗区

本项目重点防渗区为机修间（棚）、危废贮存间和选煤车间浓缩池、脱水车间、事故池，要求黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 1×10^{-10}cm/s；按照《危

险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设防渗（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

②一般防渗区

本项目一般防渗区为矿井水处理站、生活污水处理站、矸石转运场、储煤场、选煤车间（除煤泥浓缩池、脱水车间、事故浓缩池外）和工业场地其他区域，及雨水收集池、应急池、沉淀池、生产水池、生活水池等，除做好地上式一体化水处理设备本身的防渗漏外，要求该区域地坪黏土防渗层厚度不小于 1.5m，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s；也可参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），一般污染防治区地坪混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，其防渗层性能应与 1.5m 厚黏土层（渗透系数 1×10^{-7}cm/s）等效。

（2）已有工程防渗措施

龙拢煤矿将在原削安煤矿工业场地处新建主工业场地，现有主工业场地将改造为辅助工业场地。辅助场地内利用原有构筑物主要为矿井水处理站、生活污水处理站、应急池、雨水收集池、循环水池、办公生活设施等，辅助工业场地利用原有矿井水沉淀池，已采取的防渗措施分析如下。

表 13.2-2　　已有工程防渗措施（保留构筑物）

项目场区	污染物类型	防渗分区	已有防渗措施	措施有效性分析	存在问题及补充措施
材料井机修间	废机油	重点防渗区	地面采用防渗混凝土铺设	防渗性能好	无
危废贮存间	废机油、废乳化液等		地面采用防渗混凝土铺设，表面涂防渗胶。	防渗性能好	防渗胶厚度小，有破损，需重新铺设。
矿井污水处理池、清水池、矿井水应急池、雨水收集池、煤泥堆放池、矿井水沉淀池	悬浮物、COD、石油类、氟化物等	一般防渗区	钢筋混凝土结构，内壁采用防渗水泥抹面，抗渗等级 P6。	防渗性能好	无
生活污水处理池、生活水应急池、厕所	悬浮物、COD、氨氮等		钢筋混凝土结构，内壁采用防渗水泥抹面，抗渗等级 P6。	防渗性能好	无
循环水池	悬浮物、COD、氟化物等		混凝土结构，内壁采用防渗水泥抹面，抗渗等级 P6。	防渗性能好	无
材料井绞车室、空压机房（辅助场地）、瓦斯抽放泵	悬浮物、石油类等		地面采用防渗混凝土铺设	防渗性能好	无

房、二号通风机房及配电室、辅助工业场地 10kv 变电站、天轮架					
工具房、材料井物资仓库、调度指挥中心及段队办公室	悬浮物等		地面采用防渗混凝土铺设	防渗性能好	无
材料井器材堆场及地面吊装车间	悬浮物等		地面一般硬化	防渗性能一般	地面有破损，需进行修补
生产水池	常规污染物	简单防渗区	钢筋混凝土结构，内部水泥抹面	防渗性能一般	无
生活水池	常规污染物			防渗性能一般	无
工业场地其他区域	常规污染物		地面一般硬化	防渗性能一般	无

（3）新增工程防渗措施

本项目矸石转运场、主井机修间、主井危废间、油脂库、洗煤车间等设施需新建，新建区一般地面应按本环评要求进行防渗处理。建议采取的防渗措施如下表 13.2-3。

表 13.2-3　　工程防渗要求

项目场区		防渗技术要求	防渗措施
主工业场地	机修间（棚）	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），等效至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s	其底层采用 50cm 厚黏土压实处理后，表面用 20cm 厚水泥进行硬化，隔油池为钢筋混凝土结构，池内壁防水砂浆防渗处理，抗渗等级 P6。 危废间采用防渗地面，并涂刷环氧树脂。
辅助工业场地	洗煤车间浓缩池、压滤车间、事故池		
主工业场地	地磅棚、地磅房、副井绞车房、副井器材库（含消防器材库）、副斜井值班室、坑木加工房、炸药库、空压机房、主工业场地 10kv 变电站、管线井物资仓库、猴车等候室、矿灯房、一号风井场地 10kv 变电站、一号通风机房、瓦斯发电站、主井器材库（棚）、调度指挥中心及段队办公室	参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	场地：基底采用 50cm 厚黏土夯实后，表面采用 20cm 厚混凝土硬化 设备基础：混凝土结构，厚 30cm
	原煤储煤场（棚）		采用封闭式堆场，场地基底采用 50cm 厚黏土夯实后，表面采用 20cm 厚混凝土硬化。
	临时矸石转运场		采用封闭式堆场，场地基底采用 50cm 厚黏土夯实后，表面采用 20cm 厚混凝土硬化。

项目场区		防渗技术要求	防渗措施
辅助工业场地	原煤储煤场（含车辆清洗池和地磅房）、准备车间、选煤厂主厂房、集控和配电室、精煤储煤场（含煤样化验室、值班室、卸载站、转载站）、矸石临时转运区（含卸载站）		场地：基底采用 50cm 厚黏土夯实后，表面采用 20cm 厚混凝土硬化 设备基础：混凝土结构，厚 30cm 新增设备：地上式、钢结构，防腐防渗
主工业场地	高位生活水池	一般地面硬化	场地：基底采用 50cm 厚黏土夯实后，表面采用 20cm 厚混凝土硬化
	工业场地其他区域		
辅助工业场地	工业场地其他区域		

新增分区防渗措施见附图 13.2-1、13.2-2。

（3）其他防治措施

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，除上述分区防渗措施外还应对机修车间、矸石转运场等区域采取相应其他措施，见下表，同时加强管理巡查，防止机油类、污废水和渗滤液渗漏。

表 13.2-4　　预防地下水污染其他措施

污染源	地下水污染防控措施
机修间（棚）	加强设备维护，防止漏油现象发生，设置危废间，废机油由专用设施收集贮存，污废水由排水管收集至生活污水处理站。
矸石转运场	新增钢结构防雨大棚。加强维护管理，及时修补地坪裂缝，及时修补大棚破损。
选煤车间	加强维护管理，及时修补地坪裂缝，及时修补大棚破损。
污水管道	加强巡查管理，发现管道渗漏、破裂及时修复。

3、地下水资源保护措施

煤矿 45 万 t/a 升级改造工程服务末期旱季涌水量 $Q_{正常}$=1885.67m^3/d，雨季涌水量 $Q_{最大}$=2099.84m^3/d。按一年计（旱季 10 月~次年 4 月，雨季 5 月~9 月），区域地下水流失量为 72.04×10^{4}m^3/a。根据初设及前述分析，其处理达标后将部分回用，其余外排，使本矿达产时矿井水综合回用率 100%。

4、地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测管理体系，制定地下水环境影响跟踪监测计划，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

一旦发生地下水污染，应立即停止生产，查明污染来源。按照地下水环境监测相关要求对监测井进行维护、管理和监控，一旦下游监测发生异常，应增加监测频率。

A、地下水环境监测

①跟踪监测点位置

本环评要求主辅工业场地各设 2 口地下水监测井，共 4 口井，其中主工业场地设置于主工业场地上下游 20m 处，辅助工业场地设置于场地上游 20m 处（西北侧）和大舍河边，监测含水层均为二叠系上统龙潭组（P_3l）。以上 4 个监测井位作为煤矿地下水的跟踪监测点，监测点位见地下水环境分区防渗措施图和水文地质图。煤矿应自行定期监测，要求如下：

②日常监测因子

监测因子包括水位、pH 、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞。

③日常监测频率

每季度 1 次，有效监测天数 2 天。

B、地下水环境管理

建设单位应建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划，同时配备必要的检测仪器和设备，以便及时采取相应的措施。

上述监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向煤矿安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。若发现水质异常，应加密监测频次，并立即启动应急响应，上报当地环境保护部门，将影响程度降到最低。

13.3 地表水环境保护措施

13.3.1 建设期地表水防治措施

根据项目建设情况以及设计提出的环保措施，本次评价对施工期的污废水提出以下处理措施：

①施工期开始前先行建设污水排放管道、生活污水处理站及主工业场地生活污水化粪池，将井下涌水排至辅助工业场地的矿井水处理站，处理后优先回用，多余外排；主工业生活污水排入辅助工业场地扩建后的污水处理站处理，达标后全部回

用。

②在施工废水产生相对集中处设简易收集池收集，施工废水经沉淀澄清后回用于降尘等对水质要求不高工序。

③对土石方临时堆放场地采取完善的拦挡措施，对场地进行硬化，周围建设截排水沟，避免雨季的水土流失造成附近水体污染。

在采取处理措施后，基本上能够将施工期的地表水环境影响降到最小，不影响当地水体功能要求。

13.3.2 运营期水污染防治措施

1、矿井水和生产废水处理措施

（1）矿井水涌水量及水质

龙拢煤矿服务期内开采一、二采区（+1743m）时，矿井预计旱季井下涌水量约为 460.01m^3/d，雨季涌水量约为 767.73m^3/d；开采三采区（最低水平+1450m）时，矿井预计旱季井下涌水量约为 1192.51m^3/d，雨季涌水量约为 1990.23m^3/d。矿区初期雨污水产生量为 46.26m^3/d。矿井水水质为：pH：7.5、SS：49mg/L、COD：44mg/L、Fe：0.015mg/L、石油类：0.03mg/L、锰：0.005mg/L、氟化物：0.41mg/L、含盐量：617mg/L。根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，COD 超标，且含盐量不满足“环环评〔2020〕63 号文”中的“≤1000mg/L”的要求，如果不经处理直接排放，将会给环境造成不利影响，且不能满足回用要求。

（2）矿井水处理方案及可行性分析

项目投产时继续延用辅助工业场地东北侧的矿井水处理站，后期开采至三采区时再扩建该处理站，扩建规模为 3000m^3/d。

矿井水处理站处理工艺为“斜管混凝沉降+锰砂过滤”，现状处理规模为 1300m^3/d。工艺流程见图 13.3-1。

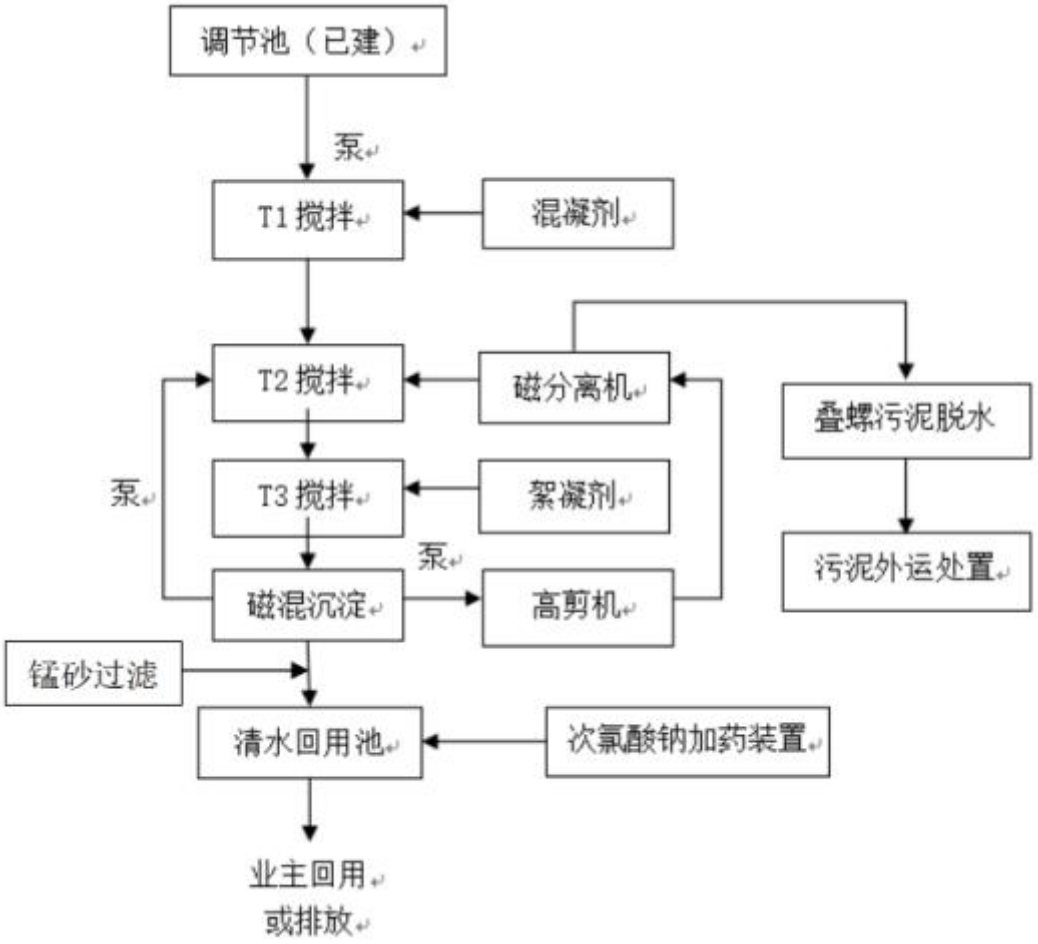


图 13.3-1 矿井水处理站工艺流程图

其混凝沉淀的机理是：井下涌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他污染物的目的。

通过投加絮凝剂，悬浮物得到充分的混凝反应，再经高效沉淀器沉淀后，悬浮物可得到有效去除，相应的 COD、铁、锰等污染物也有所降低。井下水处理混凝剂选用碱式氯化铝(PAC)，投加量为 30~50mg/L；助凝剂选用聚丙烯酰胺(PAM)，投加量为 5~10mg/L。

处理工艺中设“锰砂过滤”系统对矿井水进行深度处理，过滤采用一体化重力式无阀过滤器。该过滤器以锰砂为填充料，通过接触氧化和吸附过滤两个步骤来达到除铁、锰的目的，通过该介质的触絮凝、吸附、截留作用，有效去除水中的 SS、铁、锰，并对水中的胶体、有机物、细菌等污染物有明显的去除作用。锰砂过滤具有可在线反冲洗，过滤阻力小，比表面积大，抗污染性好等特点，并具有过滤速度快、过滤精度高、截污容量大等优点，已广泛应用于电子、化工、冶金、纺织、造纸、食品等行业。

省内较多矿井均采用该种处理工艺，处理效果较好，污染物去除率：SS≥88%、CODcr≥70%、铁≥82%、锰≥92%，根据监测结果，矿井水处理站出水水质为：pH 7.6、SS 9mg/L、COD18mg/L、石油类 0.03 mg/L、氟化物 0.36mg/L、含盐量 585mg/L，满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)中洗煤用水水质标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化、道路清洗标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）中规定的井下消防洒水水质标准，并且满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准（其中含盐量≤1000mg/L，SS≤50mg/L）的外排要求。

根据以上分析，本项目矿井水处理站采用的工艺满足升级改造项目要求。

（3）处理规模可靠性分析

根据环评预测，矿区开采+1743m 水平时（一、二采区），旱季涌水量为 460.01m^3/d、雨季涌水量为 767.73m^3/d，开采至+1450m 水平时（三采区），旱季涌水量为 1192.51m^3/d、雨季涌水量为 1990.23m^3/d。考虑主工业场地降雨淋滤水对环境产生的影响，应收集后并入井下水处理系统处理后外排，根据工程分析，初期雨水量为 46.26m^3/次。此外，井下生产废水量 349.36m^3/d，雨季地面生产废水量 2.8m^3/d，均进入矿井水处理站进行处理。则龙拢煤矿开采+1743m 水平时，矿井水处理站雨季最大负荷 1166.15m^3/d（48.59m^3/h），开采至+1450m 水平时，矿井水处理站雨季最大负荷为 2388.65m^3/d（99.52m^3/h）。

龙拢煤矿原矿井水处理站设计处理规模 1300m^3/d（约 54.16m^3/h），设计处理规模可以满足本次升级改造工程开采+1743m 水平时（一采区、二采区）的矿井水和生产废水处理要求，但不满足开采+1450m 水平（三采区）的水量处理要求，根据采区开采

时序，龙拢煤矿一采区及二采区预计开采 11.7a，因此本环评建议龙拢煤矿应于 2037 年扩建矿井水处理站，处理规模为 3000m³/d（125.0m³/h）。矿井水处理站扩建内容为增加水池及处理设备，原有矿井水处理站正常运行，因此采区为正常生产。

同时煤矿设置有事故池防止矿井水事故排放，并且在后续扩建矿井水处理站时扩建对应的矿井水事故池，因此矿井水处理规模是可行的。

2、生活污水处理措施

（1）生活污水水量及水质

经监测，升级改造项目建成投产后，生活污水量为 148.75m³/d，水质为：SS 7.0mg/L、COD 122.3mg/L、BOD_5 40.1mg/L、氨氮 0.29mg/L。

（2）生活污水处理方案及可行性分析

龙拢煤矿在辅助工业场地矿井水处理站旁已建有 1 座生活污水处理站，采用“AO 生物处理+过滤+消毒”处理工艺，处理规模为 120m³/d。根据水平衡分析，龙拢煤矿升级改造后的生活污水总产生量为 148.75m³/d，本次升级改造需扩建至 210m³/d。

根据各类排水水质情况，为减轻后续处理设施负荷，初设中设相应预处理设施，食堂排水设砖砌隔油池进行隔油，浴室废水设毛发集污井，其他生活污水设化粪池。预处理后各类污废水经排水管系统汇入一套 WSZ-AO-5 型综合污水处理设备，处理达标的污水回用于选煤车间补水。生活污水处理工艺流程见下图 13.3-2。

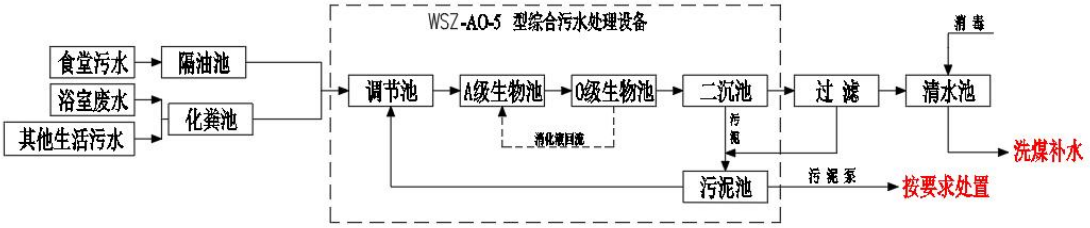


图 13.3-2 生活污水处理站工艺流程图

①处理工艺可行性分析

WSZ-AO 型设备采用 A/O 法生物处理工艺，并采用推流式生物接触氧化池，其处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合式生物接触氧化池，并且比活性污泥池体积小，对水质的适应性强，耐冲击负荷好，出水水质稳定，不会产生污泥膨胀。池中采用新型弹性立体填料，比表面积大，微生物易结膜，不堵塞，在同样

有机物负荷条件下，对有机物的去除率高，能提高空气中的氧在水中的溶解度。根据监测结果，生活污水处理站出水水质为：SS 4L mg/L、COD 23.3mg/L、BOD_5 3.83mg/L、氨氮 0.29mg/L，满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)中洗煤用水水质要求。处理达标后全部回用于洗煤厂补水，不排放。

②处理规模可行性分析

本次升级改造拟扩建生活污水处理站规模至 210m^3/d，煤矿生活污水产生总量为 148.75m^3/d，可见处理规模可行。

（3）事故池设置

矿井水或生活水出现事故排放时，会对区域水环境造成一定影响。开采一、二采区时利用辅助工业场地原有矿井水事故池及生活污水事故池，容积分别为 380m^3、140m^3，开采至三采区时，矿井水事故池容积扩建至 780m^3。本次评价对洗煤车间增设废水事故排放池，按储存 8h 计算，推荐容积为 700m^3。

废水处理系统出现故障时，先将该废水存于事故池，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

（4）工业场地初期雨水处理措施

煤矿主工业场地新建的储煤场和矸石转运场上方均设计轻钢结构防雨棚，四周设砖墙围护，不会产生煤堆冲刷水和矸石淋滤水。根据工程分析，为满足雨污水的收集暂存，主工业场地须建设雨污水收集池。本次环评提出在主工业场利用原削安废弃水处理站的 1800m^3 沉淀池兼做初期雨水收集池，在其内部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，在遇下雨天气时，雨水被收集进入初期雨水收集池，再通过管线泵入矿井水处理站。建设单位应加强对雨季各污废水处理、收集系统的监督管理，减轻污废水对环境造成影响。

（5）主工业场地废水输送管道和中水回用管道设置

龙拢煤矿升级改造完成后，设有主工业场地和辅助工业场地，直线距离为 640m。其中主工业场地主要为矿井涌水、初期雨水及生活污水，由于在龙拢煤矿原工业场地（升级改造后的辅助工业场地）设置有矿井水处理站及生活污水处理站，为避免重复建设，减少项目投资和运行成本，升级改造项目继续延用辅助工业场地的矿井水处理站，并且在原生活污水处理站的基础上扩大处理规模。

为将主工业场地的矿井涌水、初期雨水和生产生活污废水送至辅助工业处理站处理，环评建议在龙拢矿区内新建 2 条污废水输送管道及 1 条中水回用管道，输送管均采用 DN100 PVC 管，3 根输送管道一同铺设。管道均沿大舍河左岸河堤铺设，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km。

主工业场地北侧设有矿井水收集池及生活污水收集池，容积分别为 1800m^3、100m^3，矿井涌水及初期雨水流入收集池后，通过管线输送至矿井水处理站，生活污水经化粪池及隔油池预处理后流入收集池，随后通过管线输送至生活污水处理站。由煤矿工业场地总平面布置图可知，主工业场地废水收集池高程为 1925m，而矿井水处理站及生活污水处理站的高程为 1895m，海拔高差达 30m，且管线沿线海拔逐渐降低，因此，排水可实现重力自流，不需加压或提升。管线主要节点高程及距离见表 13.3-1。

表 13.3-1　排水管线主要控制节点一览表

节点	经纬度		海拔高程（m）	坡度（‰）	备注
	X	Y			
节点 1（出水口）	103.98908794	24.97897457	1925	1.91	距离 135m
节点 2	103.98868829	24.98009662	1916	1.91	距离 255m
节点 3	103.99110496	24.98205258	1913	1.90	距离 160m
节点 4	103.99236859	24.98285685	1910	1.90	距离 203m
节点 5	103.99439067	24.98270416	1906	1.90	距离 313m
节点 6	103.99746180	24.98403283	1899	1.90	距离 90m
节点 7（进入水处理站）	103.99773002	24.98492144	1895	1.88	

环评要求对管道进出口设流量监控设施，对管道沿线设截污收集沟和收集池，避免管道出现事故泄漏。同时，建设单位应加强管线巡查，发现潜在损坏点应及时予以修复，

以上为环评推荐方案，具体建设方案应委托专业机构进行设计。

输水管道均沿河道铺设，不需新征占地。选线不涉及自然保护区、风景名胜区、

饮用水源地、生态红线等敏感区，施工对区域生态环境影响小。沿现有河道铺设不仅减小了工程投资和施工难度，还有利于今后管道的巡视和维护，方案较为可行。环评推荐排水管道布设情况见附图 13.3-1。

（7）其他

为避免工业场地内煤渣、矸石等随降雨进入附近沟箐，建设单位应完善雨污分流系统。

随着主工业场地职工宿舍给水排水设施的完善，在综合楼沿用化粪池各 1 座，容积为 15m^3，通过排水管接入生活污水收集池。在机修间废水出水口新设 1 座隔油池，容积 6.0m^3，储煤场外设车辆清洁池，容积 18m^3，食堂旁沿用 1 座隔油池，容积 2m^3，储煤场和矸石转运场采用封闭围挡和加盖。以上机修废水、洗车废水、车间冲洗废水等应与生产区内初期受污雨水统一收集至主工业场地污水收集池，后送矿井水处理站处理。场地内污水管的拟采用埋地 HDPE 排水管，管径 DN100。

辅助工业场地食堂、材料井机修间各设置一口隔油池，容积分别为 5.0m^3、6.0m^3，储煤场外设车辆清洁池，容积 18m^3。

建设单位应加强对雨季各污废水处理、收集系统的监督管理，避免或减轻污废水对环境造成影响。

来自洗煤车间的煤泥水进入浓缩机入料，浓缩机底流经泵送至压滤车间内的压滤，压滤后浓缩机溢流返回循环水池沉淀后循环使用。不向车间外排放水，能够实现一级闭路循环。

建议建设单位对主要处理设施购买备用设备，以便事故时对处理站进行及时维修。

13.4 大气环境影响防治措施

13.4.1 建设期大气环境影响防治措施

评价提出如下建设期环境空气污染防治措施：

（1）易产生扬尘的石灰、水泥等，修建临时材料库房堆存。

（2）在施工区域及矸石堆场处设洒水设施，专人洒水，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。

（3）在场区施工区设置车辆清洗场地，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫。

（4）施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘采取洒水防尘和加盖篷布等防治措施。

（5）清理建筑弃渣，平整场地，空地及时进行覆土绿化。

13.4.2 运营期大气环境影响防治措施

龙拢煤矿主要产尘点包括：储煤场、矸石转运场、煤炭运输转载点、卸煤点、风井粉尘和道路运输扬尘。各产尘点采取的防治措施如下：

（1）储煤场防尘、矸石转运场防尘

主工业场地储煤场、辅助工业场地储煤场、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，可有效减少扬尘量，减小扬尘的扩散。

（2）地面生产系统防尘

在皮带机头的转载处和原煤卸载处，设置防尘喷雾洒水装置，防止尘源扩散；设计中尽量降低装、卸煤时的落差，对未封闭的输煤栈桥采用防尘网进行封闭，加强对转载点、栈桥地面落煤的清运。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。

（3）风井粉尘

煤矿的风井井口也是大气污染源之一，主要来自井下的一些粉尘，由风井排出，近年来由于井下工作环境环保要求提高，对于采掘工作面和煤仓等主要产尘的地方都要求布置了洒水喷雾设施和洒水管路，井下的扬尘得到控制，因此，从风井中排出的粉尘量减少。

（4）运输扬尘

产品采用汽车运输方式外运，主要影响范围在公路两侧 50m 范围内。本次评价要求汽车在运输过程中需采取加盖篷布、严禁超载、途经居民区时降低车速等措施减少对环境空气及居民的影响。利用施工期建设运输车辆清洗池，对进出施工区域的车辆进行清洗和施工道路进行清扫。

（5）选煤车间

配套建设洗煤站对原煤进行选煤加工，拟采用重介选煤工艺，设计能力 90 万 t/a。在分级筛、锤破机上方设置布袋除尘+烟筒设施。

（7）工业场地绿化防尘

加强工业场地绿化，在工业场地、通风机房空地上、矸石转运场周围种植滞尘性较强的树种如：构树、桑树、广玉兰、刺槐、夹竹桃等，形成绿化降尘带。

13.5 声环境影响防治措施

13.5.1 建设期声环境影响防治措施

煤矿合理安排生产施工，夜间不生产或施工；在各工业场地施工时，对场地内固定噪声设备采取基础减振，合理安排施工时间，严禁高噪声设备夜间、午休时段施工，加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，如果夜间运输，经过居民点时要严禁鸣笛。上述措施经济可行。

13.5.2 运营期环保措施分析

（1）设计对各种矿用机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外。选型还必须考虑产品具备良好的声学特性（高效低噪）。

（2）空压机考虑设消声器、设减振机座和软性连接；同时空压机房设隔声间，采用隔声门窗并在墙面敷设吸声结构控制噪声。

（3）机修车间尽量减少冲击性工艺，如以焊代铆、以液压代冲击、以液动代气动等，并采取封闭作业、基础减振等措施控制噪声。

（4）在高噪声建构筑物厂房周围加强绿化，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。

（5）应加强运煤道路附近大舍村段噪声防治，可采取密植绿化带、禁止鸣笛、加强管理等措施加以控制，必要时在路侧加装隔声屏障。在大舍村村段进口、出口处设禁鸣、限速标志。

同时，环评要求优化风机排口设置方向，避免排风口指向周边居民点。

13.6 固体废物处置及污染防治措施

13.6.1 施工期固废处置措施

掘进产煤作为产品销售，掘进废石用于工业场地回填和原有工业场地复垦。

生活垃圾统一收集后按大舍村环卫部门要求处置。同时，在施工期应禁止乱丢乱弃现象。

工业场地产生的挖方就近填方。拆除工业场地内废弃建筑，建筑垃圾首先回收有用成分，不能利用部分按当地主管部门要求处置。及时清理工业场地内堆置的废弃零件、钢材、木材，优先考虑再利用，不能利用部分外售。

13.6.2 运行期固废处置措施

（1）本项目设置矸石转运场临时贮存煤矸石，定期运至砖厂利用。矸石转运场场地进行硬化，修筑轻钢结构防雨大棚，四面封闭围挡结构，修建排矸车辆回车场地并硬化，在矸石转运场及其回车场外围设置截排水沟拦截外来雨水外排。若矸石不能及时外售，矸石转运场堆满后应立即停产，严禁矸石乱堆乱倒。

（2）矿井水处理站煤泥经压滤脱水后掺入原煤外售。

（3）办公区和单身宿舍区内设 4 套垃圾分类收集桶和 1 个垃圾收集间，生活垃圾统一收集后按大舍村环卫部门要求处置。建议采用可移动式垃圾桶。

（4）生活污水处理站污泥脱水后按大舍村环卫部门要求处置。

（5）危险废物处置措施

利用原有专门的危废贮存间，将废机油、监测废液收集后，暂存于贮存间中，最终委托有资质单位代为处置，禁止乱丢乱放。危险废物的暂存及管理严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行，并建立管理台账。

①贮存设施污染控制要求

贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙

体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝，本矿危废贮存间目前地面防渗有破损现象，应当及时对地面防渗进行修补，防渗层要求如下：

贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10-7 cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10-10cm/s），或其他防渗性能等效的材料。同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

②容器和包装物污染控制要求

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

③贮存过程污染控制要求

A、一般规定

a.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

b.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

c.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

d.具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

e.易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

f.危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

B、贮存设施运行环境管理要求

a.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

b.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

c.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

d.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

e.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

f.贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

g.贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

C、环境管理要求

a. 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

b. 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

c. 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

d. 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

e. 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3t。

（6）环评建议用煤单位对煤灰进行综合利用。

13.7 环保措施汇总

龙拢煤矿升级改造工程环保措施见表 13.7-1。

表 13.7-1　　龙拢煤矿升级改造项目环保措施一览表

序号	保护对象或污染源	防治措施	治理效果
目前煤矿已采取的措施			
1	生态防护措施		
（1）	水土保持措施	仅建了少量排水沟。	减轻当地的水土流失
2	环境空气防治		
（1）	运输扬尘治理	对生产区的道路进行了清扫，运输汽车加盖篷布。	减少了运输过程粉尘对道路两侧空气环境的污染
（2）	风井粉尘	采取了井下防尘措施。	减小了排风对大气的影响
3	噪声污染防治		
（1）	工业场地噪声治理	空压机、机修间采用建筑隔声。	减小了煤矿运行产生噪声对周围声环境的影响
（2）	运输噪声治理	采取了运输车辆的管理措施。	减小了运输噪声影响
4	固体废物处置		
（1）	矸石处置	矸石全部外售砖厂制砖	避免了矸石对周围环境造成污染
（2）	生活垃圾	生活垃圾堆放于工业场地内凹地。	
（3）	废机油	用于煤矿机械外部润滑。	综合利用
（4）	炉渣	回填于工业场地内凹地	
5	水污染治理		
（1）	矿井水	采用 1 套“混凝沉淀+锰砂过滤”处理系统处理矿井水，处理达标后先回用，剩余排放；设计处理能力 1300m^3/d，处理站旁设 380m^3 事故池。	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中对采煤废水的排放限值；同时满足回用标准
（2）	生活污水	采用 1 套“AO 生物处理+过滤+消毒”处理系统，设计处理规模 120m^3/d；	满足 GB/T18920-2002 及 GBT 19923-2005 中回用标准
（3）	工业场地雨污水	辅助工业场地有 100m^3 初期雨污水收集池。	

升级改造工程建设期防治措施			
1	生态防护措施		
（1）	土地利用及植被	施工中对因矿井建设而裸露的土地应及时采取绿化措施，以防止水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；加强施工管理，尽量缩小施工影响占地，避免对周围植被的扰动。	避免当地生态环境受到破坏
（2）	水土流失防治	按《水土保持初步设计报告》及其批复要求实施水土保持措施。	有效控制水土流失
（3）	绿化	矿区新增绿化面积 1.06hm^2。	
2	水污染治理		
（1）	矿井水、施工废水	先行完成污水管道建设，确保将主工业场地矿井涌水、施工废水引至矿井水处理站处理，处理后首先回用，多余外排	达标外排
（2）	生活污水	先行完成污水管道建设，确保将主工业场地生活污水引至生活水处理站处理，处理后全部回用，不外排	/
（3）	雨水径流	对土石方临时堆放场地采取完善的拦挡措施，对场地进行硬化，周围建设截排水沟。	控制水土流失
3	大气环境		
（1）	料堆扬尘	易产生扬尘的石灰、水泥等，修建临时材料库房堆存。	减少物料堆场对周围大气环境的影响
（2）	施工扬尘	在施工区域及矸石堆场处设洒水设施，专人洒水，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。	
（3）	车辆扬尘	在场区施工区设置车辆清洗场地，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫。	减少扬尘量
（4）	场地扬尘	施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘采取洒水防尘和加盖篷布等防治措施。清理建筑弃渣，平整场地，空地及时进行覆土绿化。	减少扬尘量
4	噪声防治		
（1）	施工噪声	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，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，高噪声固定设备（如固定锯、切割机等）布置于操作间内。	减少噪声影响
（2）	运输噪声	加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，如果夜间运输，经过居民点时要严禁鸣笛。	

5	固废处置		
（1）	工业场地挖方及井筒掘进产生废石	工业场地产生挖方就近填方，不能利用的岩巷废石用于工业场地回填；原煤外售。	避免废石的随意堆弃，保护当地环境及自然景观
（2）	生活垃圾	生活垃圾进行统一堆放，定期收集，按当地环卫部门要求处置。	避免生活垃圾乱丢乱弃，污染环境
（3）	建筑垃圾	拆除工业场地内废弃建筑，首先回用有用成分，其余按当地主管部门要求处置。	合理处置
（4）	废弃材料	及时清理工业场地内堆置的废弃零件、钢材、木材，优先考虑再利用，不能利用部分外售。	合理处置
升级改造工程环保设施、措施			
1	水污染治理		
（1）	矿井水	沿用 1 套“混凝沉淀+锰砂过滤”处理系统处理矿井水，处理达标后先回用，剩余排放；设计处理能力 1300m³/d，处理站旁设 380m³ 事故池，沿用现有线监测设备，2037 年开采三采区前扩建矿井水处理站，处理规模为 3000m³/d。矿井水处理站扩建内容为增加水池及处理设备，原有矿井水处理站正常运行，因此采区为正常生产，开采三采区时矿井水事故池扩建至 780m³。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
（2）	生活污水	采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺，处理规模扩建至 210m³/d，沿用现有事故池容积为 140m³。处理达标生活污废水暂存后全部回用于洗煤用水；主工业场地沿用综合楼 15m³ 化粪池，沿用食堂 2m³ 隔油池，新建机修车间 6m³ 隔油池，辅助工业场地沿用办公楼、宿舍两个 10m³ 化粪池，沿用机修间 6m³ 隔油池，沿用食堂 5m³ 隔油池	《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中洗煤用水标准
（3）	主工业场地废水收集池	利用原削安废弃的矿井水处理站沉淀池，容积为 1800m³，管线井排出的矿井水及主工业场地初期雨水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地矿井水处理站。	按要求设置
（4）	主工业场地生活废水收集池	在主工业场地出口西南侧，建设生活污水废水收集池，容积为 100m³，主工业场地生活污水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地生活污水处理站。	按要求设置
（5）	工业场地雨污水	主工业场利用废水收集池作为初期雨污水收集池，辅助工业场地沿用 150m³ 雨水收集池	避免雨水冲刷工业场地雨污水对地表水造成污染

（6）	排水管道	新建 2 条污废水输送管道及 1 条中水回用管道，输送管均采用 DN100PVC 管，3 根输送管道一同铺设。管道均沿大舍河左岸河堤铺设，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km	提高废水收集率
（7）	车辆清洁池	在主工业场地、辅助工业场地储煤场外新建车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m，容积为 18m^3	按要求设置
（8）	雨污分流	排水明沟采用毛石砌筑矩形明沟，净宽 0.5m，纵坡不小于 5‰，长度 461m，截水沟 397m。	按要求设置
（5）	地下水环境保护措施	源头控制措施：新建矿井水处理站和生活污水处理站，污废水处理达标后，尽量回用，剩余外排，从源头有效削减污染物。	减小地下水环境影响
		分区防控措施：将场地划分为重点防渗区、一般防渗区，按不同要求分别采取防渗措施。	
	其他措施	水文地质资料显示主工业场地下伏有 F_8 断层和 F_{14} 断层，为避免工业场地雨污水下渗通过断层污染地下水水质，环评要求对矿区主工业场地进行全区域防渗处理。除了重点防渗区外，其他区域参照一般防渗区进行防渗处理。工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站、危废间、机修间隔油池、油脂库、煤泥浓缩池、事故浓缩池、煤泥脱水车间等设施均应避让断层分布区。 建设单位应加强 F_6 断层、F_7 断层、F_8 断层、F_{13} 断层、F_{14} 断层勘探和日常观测，靠近断层处均应预留足够防水煤柱，必要时可采取灌浆封堵等措施。一旦发现因采煤活动影响地表农作物生长，建设单位应采取提供灌溉水源或经济补偿等措施减轻对其的不利影响。	
		在主工业场地下游、辅助工业场地矿井水处理站下游、设置 4 个地下水跟踪监测井	
2	环境空气防治		
（1）	矸石转运场、储煤场	采用轻钢结构棚盖，四面设封闭拦挡，煤炭场内输送皮带机头转载处和煤炭跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸煤时的落差；装车处设喷洒设施	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 规定，颗粒物 1.0mg/Nm3。
（2）	工业场地粉尘治理	工业场地、场内道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布、控制装载量，车辆出厂前对车轮进行冲洗	

（3）	洗煤前筛分破碎	采用轻钢结构棚盖，四面设封闭拦挡，粉尘治理技术采用布袋除尘+25m 排气筒，	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 要求
（4）	运输扬尘治理	对出生产区的道路加强清扫工作，并根据天气情况加强运输道路洒水，最大限度减少运输扬尘量；运输汽车箱体应保持良好的密闭性，严禁车辆超速超载；防止扬尘对大气的影响；指派人员负责厂内道路清扫，减少道路起尘量。	减少运输过程粉尘对道路两侧空气环境的污染
（5）	风井粉尘	加强井下防尘。	减小风井排风对大气的影响
（6）	绿化	增加工业场地内绿化面积。	起到绿化带降尘作用
3	噪声污染防治		
（1）	工业场地设备噪声	所有噪声设备均采用建筑隔声，布置在厂房内；各设备均选用低噪设备；在建筑隔声基础上，坑木加工设备等设备在安装时进行基础隔振处理；空压机、绞车、风机安装消声器、基础减振；合理布置产噪设备，尽量远离居民点；加强厂界绿化	减小煤矿运行产生噪声对周围声环境的影响；使得项目区附近的声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准
（2）	交通噪声	加强调度管理，在村庄地带禁止鸣笛，夜间禁止运煤活动	
（3）	井下爆破振动治理	对掘进爆破必须进行严格的控制和防护，尤其是开采顶部资源和靠近小阿舍附近开采时，应严格控制装药量，避开夜间、中午等休息时段，采取微差爆破、控制一次装药量、设减振沟槽等有利于控制振动的爆破技术，避免对地表建筑造成振动破坏。	
4	固体废物处置		
（1）	矸石处置	全部运往砖厂利用，处置率 100%。若矸石不能及时外售，矸石转运场堆满后应立即停产，严禁矸石乱堆乱倒。	避免矸石对周围环境造成污染；将污废转化为资源
（2）	生活垃圾和生活污水处理站污泥处置	设 4 套生活垃圾分类收集桶和 1 个垃圾收集间；污泥干化后与生活垃圾一起按大舍村环卫部门要求处置。	减少对周围环境污染
（3）	矿井水处理站产生煤泥处置	煤泥经压滤机压滤干化后掺入原煤外卖。	减少对周围环境污染，转化为资源
（4）	废机油、监测废液	设有危废贮存间，按危废贮存要求建设和管理，建立管理台账，委托有资质单位代为处置。	合理处置
5	生态环境保护		

（1）	水土保持措施	在工业场地内建筑物周围设置排水沟，在井田范围采取植树等绿化方式，以提高井田范围土壤抗侵蚀能力。工业场地周围也应种植乔、灌木。具体按《水土保持方案》实施。	减轻当地的水土流失
（2）	对野生保护植物的保护措施	在大花香水月季花丛分布范围内严禁设置厕所和污水渗沟。不准在花丛周边尤其是上游堆放物料、旱肥和倾倒垃圾。 定期检查病虫害，及时进行防治。	保护野生植物
（3）	对陆生脊椎动物的保护措施	1、加强动物保护知识的宣传。 2、及时清理生活和采矿活动产生的固体垃圾。 3、加强防火宣传教育。 4、严格落实“水土保持方案”和本环评报告中提出的各项水土保持和生态环境保护措施。	保护野生动物
（4）	原生大乔木林和野生保护动、植物的保护措施	一、对原生大乔木林的保护措施 1、遵循生态优先的原则，开发建设需尽量避开现存的原生植被进行作业，减少建设项目对其干扰，保持其自然更新演替。 2、建设项目在进行地表扰动破坏后，应及时进行本土植物补种及抚育，加快原生植被恢复。 3、加强该区域地表沉陷监测，如发现有植物发生歪斜等及时扶正，如发现地表出现裂缝、塌陷坑等应及时进行生态整治。 二、对野生保护动、植物的保护措施 加强沉陷区监测，保护地表植被，使野生保护动物的生境不遭到根本性破坏，加强见血青分布区域地表沉陷监测，如发现地表出现裂缝、塌陷等及时进行填补等生态整治措施，必要时对其进行移栽或补种，确保其数量不会减少。	保护原生大乔木林和野生保护动植物
（5）	加强生物多样性监测	在评价区内设置重点保护植物样方进行监测。	保护生物多样性
（6）	村庄保护措施	留设保护煤柱：设计对古城村按III级建筑物考虑留设保护煤柱，维护带宽度取 10m，表土层按 20m 计算，表土层移动角为 45º，走向移动角及上山移动角按 70º，下山移动角按 60º推算。严禁越界开采。 加强沉陷监测：开采过程中，加强对周边村庄的沉陷监测，如发现房屋开裂、倾斜等现象，应及时根据破坏等级采取相应的修补或补偿措施。	保护村庄安全
（7）	道路和输电线路保护措施	（1）道路保护措施 矿区范围内无高速公路，主要为乡村道路和矿区联络道路，根据《建筑	保护道路和输电线路

		物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压覆开采规范》，评价要求建设单位安排专人对井田内道路进行定期巡视和维护，及时采取随沉随填、填后夯实、采后修复、维护和重修相结合的综合防治措施，保证道路运输畅通。 （2）输电线路的保护措施 矿区范围内无高压输电线路。主要为低压输电线路，开采过程中，建设单位应安排专人对输电线路进行定期巡视，对出现问题的输电线路杆、塔及时采取加固、支护和修护等措施，保障输电线路正常运行。	
（8）	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复	对受沉陷影响的耕地和林地采取复垦和补偿措施，所需费用在运行费用中预留。	使耕地和林地的生产力恢复到原有水平
（9）	地质灾害点	主要采取监测、预警、预防保护措施。	保护当地居民人身财产安全
6	“以新带老”环保措施		
（1）	废水		
建设洗煤车间及辅助工业场地储煤场时期，在场地周边建设截排水沟，对周边裸露地表进行硬化，收集场内雨水排至现有的雨水收集池；生活污水处理达标后，用于未来洗煤用水。			
（2）	噪声		
煤矿应对空压机、机修间等高噪声设施采取减噪措施，以减小对周围声环境的影响，实施时间为环保验收前完成。			
（3）	生态环境		
对于拟建储煤场、洗煤车间场地周边裸露的边坡、空地进行硬化及绿化，高陡边坡设置浆砌石挡墙，煤矿应加强对现有采空区上方地表移动变形监测，发现地裂缝、崩塌等地质灾害及时进行治理。根据土地复垦方案，地质灾害区主要为滑坡 H1,滑坡土体结构松散，边坡较陡，无法实现覆土及栽植乔木及灌木，恢复方向为草地，依据土地复垦质量要求及复垦标准设计复垦工程，进行土壤重构工程、植被工程。			
（4）	大气环境		
对原煤、矸石外运车辆均进行加盖篷布，对出生产区的道路加强清扫，晴天对道路进行洒水抑尘。			
（5）	地下水		
对拟建储煤场、洗煤车间及周边空地进行地面硬化，危废贮存间防渗层破损，在升级改造期间重新铺设防渗层，并开展完善的地下水跟踪监测。			
（6）	固废		
煤矸石在矸石转运场内暂时堆放后运往师宗县泰宇新型建材有限公司进行综合利用。原矸石堆裸露，占地面积 0.32hm2，堆矸量约 2.7 万 t，环评要求将该矸石堆进行复垦，目前矿方已经完成了耕植土覆盖，后续在下部采取拦挡、截排水、削坡措施，实施就地绿化恢复，同时，为加固其稳定性，环评要求按《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相关规定对堆场进行治理。			
其 他			
以上“以新带老”措施必须与升级改造项目同步设计、同步施工，竣工验收时一并验收。			

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理的目的

项目在建设期和运营期都将对环境产生一定的影响，为确保项目配套的环保设施都能正常运转，实现污染达标排放，加强企业内部环境管理工作。针对本次环境评价提出的主要环境问题、环保措施及环保部门对该项目的要求，提出该项目环境管理与监控计划，对于该项目搞好生产和环境保护来说是非常必要和重要的。

14.1.2 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。

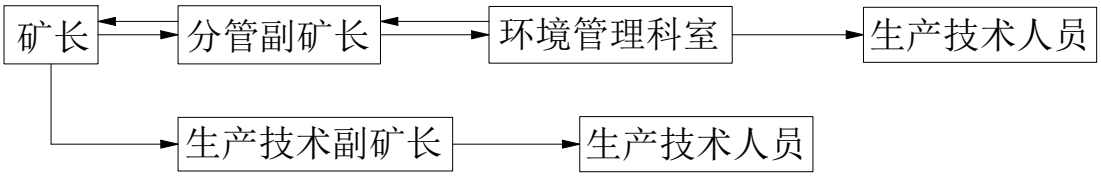
（6）建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级环保部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向上级领导及环保部门呈报。

（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。协同当地环保部门处理与本工程有关的环境问题，维护好公众利益。

14.1.3 环境管理机构

为了搞好环境保护工作，煤矿应成立专门的环境保护管理机构，根据《煤炭工业环境保护设计规范》的有关规定，该机构应配置专职管理干部和专职技术人员2~3名，其基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。管理机构对矿长负责，受矿长领导。具体的管理机构设置为：



图例：——→ 意见反馈　——→ 环境保护工作

14.2 环境管理计划

14.2.1 环境管理制度

为贯彻国家、省、州环保方针政策，结合龙拢煤矿具体情况，防止和治理煤炭资源开采、储运过程中产生的废水、废气、废渣、噪声等污染，建设单位应建立环保设施管理制度、环境监测管理制度、环境质量管理规定、环境保护考核制度、环保工作例会制度等。

环境保护设施管理制度：环保设施要固定操作人员和设备维修人员，建立责任制和操作规程，使设备完好率、运行率达100%，必须建立设备台账和运行记录。

环境监测管理制度：对污废水处理、洒水降尘、噪声防治等进行定期监测。

环境质量管理规定：按环评报告中确定的环境质量标准和污染物排放标准执行。

环境保护考核制度：要加强对全矿污染防治工作的不定期检查，对于发现的问题限期整改，设立奖惩制度。

环保工作例会制度：定期召开环保工作例会，集中讨论、处理各项环境保护问题。

14.2.2 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、施工期环境监理情况、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周边社区公开主要污染物排放情况。

14.2.3 运营期环境管理

（1）配合曲靖市生态环境局师宗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14.2-1，表中各项环保措施可作为编制生产营运期环保计划的依据，并付诸实施。

表 14.2-1　　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，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求；	龙拢煤矿	云南省生态环境厅、曲靖市生态环境局、曲靖市生态环境局师宗分局
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）制定矿井顶板和保护煤柱管理制度和沉陷区综合治理管理制度； （3）落实沉陷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。		

14.2.4 污染物排放清单

煤矿污染物排放清单见表14.2-2。

表 14.2-2　　开采（一、二采区时）污染物排放清单表

污染源		污染物名称	治理前			治理后			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)				
废水	矿井水	SS	21.41 万	49	10.489	4.07	9	0.366	采用 1 套“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”系统处理矿井水，达标后首先进行回用，剩余外排。	连续	/	达标
		COD		44	9.419		17.42	0.709			/	
		石油类		0.03	0.006		0.03	0.001			/	
		铁		0.015	0.003		0.015	0.001			/	
		锰		0.005	0.001		0.005	0.0002			/	
	生活污水	SS	5.42 万	7	0.38	0	4L	0	主工业场地污水采用“AO 处理+过滤+消毒”工艺，矿部污水采用生物氧化塘处理，处理达标后全部回用，不排放。	连续	—	达标
		COD		122.3	6.63		23.3	0			—	
		BOD_5		40.1	2.17		3.83	0			≤10	
		氨氮		0.31	0.02		0.26	0			≤10	
废气	主场地储煤场逸尘	粉尘	/	/	783	/	/	1.566	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	连续	/	达标
	主场地矸石转运场逸尘	粉尘	/	/	78.3	/	/	0.157		连续	/	达标
	辅助场地原煤储煤场逸尘	粉尘			783			1.566		连续	/	达标
	洗煤车间筛分破碎	粉尘			301.5			3.01	车间封闭，设布袋降尘+排气筒设施	连续	/	达标
	洗煤车间精煤储煤场	粉尘			783			1.566	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。			
	风井	粉尘	/	/	1.40	/	/	1.40	加强井下防尘	连续	/	达标
	主场地运输扬尘	粉尘	/	/	3.24	/	/	0.97	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
	主场地至辅助场地运输扬尘	粉尘			17.82			5.35				

	辅助场地运输扬尘	粉尘	/	/	1.62	/	/	0.49	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
固废	矸石		/	/	90000	/	/	0	送砖厂利用	连续	/	/
	矿井水处理站煤泥		/	/	10.12	/	/	0	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	选煤煤泥		/	/	27500	/	/	0	运砖厂利用	间隔	/	/
	机修废油		/	/	0.50	/	/	0	委托有资质单位处置	间隔	/	/
	检测废液		/	/	0.05	/	/	0		间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	87.78	/	/	0	按环卫部门要求处置	间隔	/	/
	生活污水处理站污泥		/	/	0.27	/	/	0		间隔	/	/

表 14.2-3　　开采（三采区时）污染物排放清单表

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（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)					
废水	矿井水	SS	55.49 万	49	27.191	35.82	9	3.223	23.968	采用 1 套“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”系统处理矿井水，达标后首先回用，多余外排	连续	/	达标
		COD		44	24.417		17.42	6.239	18.178			/	
		石油类		0.03	0.017		0.03	0.011	0.006			/	
		铁		0.015	0.008		0.015	0.005	0.003			/	
		锰		0.005	0.003		0.005	0.002	0.001			/	
	生活污水	SS	7	0.38	0	4L	0	0.38	7	主工业场地污水采用“AO 处理+过滤+消毒”工艺，矿部污水采用生物氧化塘处理，处理达标后全部回用，不排放。	连续	—	达标
		COD	122.3	6.63		23.3	0	6.63	122.3			—	
		BOD_5	40.1	2.17		3.83	0	2.17	40.1			≤10	
		氨氮	0.31	0.02		0.26	0	0.02	0.31			≤10	
废气	主场地储煤场	粉尘	/	/	783	/	/	1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围	连续	/	达标

	逸尘									挡，并设喷雾降尘设施。			
	主场地矸石转运场逸尘	粉尘	/	/	78.3	/	/	0.157	78.143		连续	/	达标
	辅助场地原煤储煤场逸尘	粉尘			783			1.566	781.434		连续	/	达标
	洗煤车间筛分破碎	粉尘			301.5			3.01	298.49	车间封闭，设布袋降尘+排气筒设施	连续	/	达标
	洗煤车间精煤储煤场	粉尘			783			1.566	781.434	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	连续	/	达标
	风井	粉尘	/	/	1.40	/	/	1.40	0	加强井下防尘	连续	/	达标
	主场地运输扬尘	粉尘	/	/	3.24	/	/	0.97	2.27	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
	主场地至辅助场地运输扬尘	粉尘			17.82			5.35	12.47				
	辅助场地运输扬尘	粉尘	/	/	1.62	/	/	0.49	1.13	车厢密闭，洒水降尘	间断	/	达标
固废	矸石		/	/	90000	/	/	0	90000	送砖厂利用	连续	/	/
	矿井水处理站煤泥		/	/	23.97	/	/	23.97	掺入原煤外卖	间隔	/	/	
	选煤煤泥		/	/	27500	/	/	0	27500	掺入原煤外卖	间隔	/	/
	机修废油		/	/	0.50	/	/	0	0.50	委托有资质单位处置	间隔	/	/
	检测废液		/	/	0.05	/	/	0	0.05		间隔	/	/
	生活垃圾		/	/	87.78	/	/	0	87.78	按环卫部门要求处置	间隔	/	/
	生活污水处理站污泥		/	/	0.27	/	/	0	0.27		间隔	/	/

14.2.5 运营期环境管理计划

运营期环保计划见表14.2-3。

表 14.2-3　　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）开展煤矿清洁生产审计工作； （5）认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对本工程提出环境管理要求	龙拢煤矿	曲靖生态环境局、曲靖市生态环境局师宗分局
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。		

14.3 环境监理

建设期环境监理计划见表14.3-1，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 14.3-1　　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	（1）尽量选用低噪声设备，加强施工作业人员的噪声防护。 （2）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	云南省生态环境厅、曲靖市生态环境局、曲靖市生态环境局师宗分局
施工扬尘	（1）施工现场、道路适时洒水、降尘。 （2）运输材料车辆要用篷布遮蔽或袋装运输，堆料场应采用临时挡墙和架设篷顶。 （3）施工过程要及时清理堆放在工业场地上的弃渣。		
施工废水	（1）先期建设生活污水处理站。 （2）先期建设矿井水处理站。		

分区防渗	各类污废水收集池、沉淀池、化粪池等需进行防渗处理，工业场地内构筑物按分区防渗要求施工。		
弃土弃渣	（1）岩巷矸石用做场地填方。 （2）设生活垃圾收集点，按照大舍村环卫部门要求处置。 （3）建筑垃圾按当地城建部门管理要求处置。		
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）对施工临时占地，应在施工结束后及时复耕或绿化。		
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。		

14.4 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。由于本项目为小型企业，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。建设单位应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（2017）要求开展环境监测，可委托具有相应资质的监测单位承担。

14.4.1 环境质量监测

（1）噪声：工业场地旁大舍村、小阿舍村，每年监测一次，每次两天；

（2）地下水：设4个地下水监测井，煤矿主、辅工业场地上下游各设1口监测井作为污染监测点位，其中主工业场地设置于主工业场地上下游20m处，辅助工业场地设置于场地上游20m处（西北侧）和大舍河边，属于背景监测点；4#点布置于煤矿矿区主工业场地下游，属于污染监控点。监测因子包括水位、pH 、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞、钡。

正常工况下每季度监测一次，每次三天，事故状态下连续监测。采样分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行。此外，建议煤矿不定期开展《地下水质量标准》中全因子监测。

（3）环境空气：本项目为二级评价项目，不做环境空气质量监测计划。

（4）土壤环境：矿区主工业场地下风向周边旱地（表层样 0~0.2m）、二采区风井场地下风向周边林地（表层样 0~0.2m）；井田一采区、二采区、三采区开采沉陷区各布置一个监测点，采样深度 0.2m；共计 6 个监测点位；监测因子为《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）及全盐量、pH，共 10 项。相应监测点位耕地内的农产品协同监测。每 5 年进行一次采样检测。

14.4.2 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：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）场界噪声监测

监测场界噪声，每年监测一次。

（3）废气监测

对于生产性粉尘采样点按“大气污染物无组织排放监测技术导则”设置。主工业场地上风向10m设1个参照点，储煤场、矸石转运场下风向10m各设1个监控点；风井场地上风向10m设1个参照点，下风向10m设1个监控点；每季度监测一次。

监测计划见表14.5-1。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。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。

表 14.4-1　　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 、CO D 、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
	噪声	等效连续 A 声级	监测工业场地厂界噪声	每年监测一次
	废气	颗粒物	主工业场地上风向 10m 设 1 个参照点，储煤场、矸石转运场下风向 10m 各设 1 个监控点；风井场地上风向 10m 设 1 个参照点，下风向 10m 设 1 个监控点。	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、钡	设 4 个地下水监测井，煤矿主、辅工业场地上下游各设 1 口监测井作为污染监测点位，其中主工业场地设置于主工业场地上下游 20m 处（J1、J2），辅助工业场地设置于场地上游 20m 处（西北侧）和大舍河边污水处理站东侧(J3、J4)。监测因子包括水位、pH 、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞	每季度一次，有效监测天数 2 天，每天取一个水样，事故状态下连续监测。
	声环境	等效连续 A 声级	工业场地旁大舍村和小阿舍村	每年监测一次，每次两天
	土壤环境	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及全盐量、pH	主工业场地下风向周边旱地（表层样 0~0.2m）、辅助工业场地下风向周边耕地（表层样 0~0.2m）；井田开采沉陷区布置两个监测点，采样深度 0.2m；共计 4 个监测点位。	每 5 年进行一次采样检测。

表 14.4-2　　生态监测计划与内容

序号	监测项目	主要技术要求	监督机构
1	施工现场清理	1、监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等垃圾和环境恢复情况； 2、监测频率：施工结束后 1 次；	县生态环境管理部门

		3、监测点：各施工区(S08)。	
2	土壤侵蚀	1、监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量； 2、监测频率：每年1次； 3、监测点：在矿井工业场地、风井场地等取 1 个代表点(S10)。	县生态环境管理部门
3	野生动植物	1、调查项目：野生生物种类、数量、生境等情况； 2、调查频率：建设前和运营期各 1 次；每隔 5 年一次； 3、调查地点：矿区内代表性自然植被、重要物种分布地(S07、S11)。	县生态环境管理部门
4	景观与植被	1、监测项目：景观类型、植被类型、盖度、生物量； 2、监测频率：建设前和营运期各1次；每隔5年一次； 3、监测点：矿区内代表性的自然植被区域(S03、S04)。	县生态环境管理部门
5	土壤环境	1、监测项目：pH、有机质、全盐量、镉、铅、锌、砷、汞、铬、镍等； 2、监测频率：每年1次； 3、监测点：采区内耕地 1～2 个点(S05)。	县生态环境管理部门
6	地表变形	1、监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动等； 2、监测频率：滑坡、采空区以及各沉陷区，村庄等，施工期1次/月；运行期，普通区域每月1-2次，沉陷区和滑坡每周1次； 3、监测点：滑坡(S09)、采空区(S12)、村庄(S01、S02)、沉陷区(S06)。	矿井安全管理部门
7	环保工程竣工验收	1、监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况； 2、监测频率：1 次； 3、监测地点：项目所涉及区域(S08)。	

*监测点位图详见图13.1.6-1

14.5 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 2025年 3 月办理了固定污染源排污登记回执（登记编号：91530323MA6K5RMA9D），登记回执见附件。

14.6 排污口规整及在线监测系统设置

14.6.1 排污口设置

本项目升级改造后，生活污水全部回用，矿井水经过回用多余的外排，本矿设有1个入河排污口，地理坐标:东经103°59’44.45”，北纬24°59’16.20”。排污口分类为工业排污口。排污口基本信息见附件。升级改造完成后，原有入河排污口应重新进行论证。

14.6.2 在线监测系统设置

本项目升级改造后，本矿矿井水不涉及高盐、高氟化物、放射性；矿井水呈中性，含盐量小于1000mg/L，将采取“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”工艺进行针对性处理，矿井水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的采煤废水污染物排放限值标准及相应回用标准后，回用于井下防尘及消防、地面生产降尘、机修、洗车及洗煤用水等，剩余外排，矿井水处理站出口已安装在线监测，在线监测已经验收，并与市/县两级联网。

应当确保水污染源在线监测系统的摆放、运转和维护，应安装空调和冬季采暖设备，空调具有来电自启动功能，具备温湿度计；保证室内清洁，环境温度；配置安全合格的配电设备，能提供足够的电力负荷，站房内应配置稳压电源；仪器发生故障，应立即排除，不能排除的，应立即通知托管站、总站和仪器商，妥善处理仪器，并做好相应记录。

14.7 环保管理台账

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规，以及《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）和《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号），完善排污许可技术体系，2018年3月27日，国家颁布了《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）。

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、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，具体见表14.6-1～10。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。

14.8 总量控制

经核算，本项目升级改造完成后涉及的总量控制指标为化学需氧量6.24t/a。

本项目为煤炭开采和洗选业（06），本矿无锅炉、工业炉窑和表面处理，升改造前矿井水处理量1300m^3/d，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》相关规定，本项目可实行排污许可登记管理，业主2025年 3 月办理了固定污染源排污登记回执（登记编号：91530323MA6K5RMA9D）。经本环评核算，升级改造项目完成后矿井水处理量最大3000m^3/d，因应国家对排污许可管理的变化，根据《排污许可管理条例》和《环境监管重点单位名录管理办法》，龙拢煤矿升级改造项目应实行排污许可简化管理，业主应根据简化管理相关要求重新申请新排污许可证并申请新的污染物总量控制指标。

14.9 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自行编制环境保护竣工验收调查报告，自主验收，经专家审查通过后，方可正式投产。环保验收一览表见表14.9-1。

表 14.9-1　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
工业场地污废水	工业场地废水	主工业场地废水收集池	改造利用原削安废弃的矿井水处理站沉淀池，容积为1800m³，管线井排出的矿井水及主工业场地初期雨水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地矿井水处理站。	按要求设置
		主工业场地生活废水收集池	在主工业场地出口西南侧，建设生活污水废水收集池，容积为 100m³，主工业场地生活污水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地生活污水处理站。	按要求设置
		主工业场地雨污分流	排水明沟采用毛石砌筑矩形明沟，净宽 0.5m，纵坡不小于 5‰，长度 461m，截水沟 397m。	场地污水与雨水分流
		主工业场地隔油池、车辆清洁池	在新建的机修间废水出水口设 1 座隔油池，容积 6.0m³；在主场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。	按要求设置
		洗煤车间循环水池	辅助工业场地北端，绞车房东侧，建设 2100m³ 的循环水池，占地面积 420m²	按要求设置
		洗煤车间事故池	洗煤压滤间旁建设 700m³ 事故池，占地面积 140m²	按要求设置
		排污管线	新建 2 条污废水输送管道及 1 条中水回用管道，输送管均采用 DN100PVC 管，3 根输送管道一同铺设。管道均沿大舍河左岸河堤铺设，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km	按要求设置
		矿井水	采用“斜管混凝沉淀+锰砂过滤”处理工艺，处理规模 1300m³/d，矿井水事故池容积为 380m³；后期处理规模将扩建至 3000m³/d，矿井水事故池扩建至 780m³。目前矿井水处理站西侧空地预留作为扩建预留用地	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
		生活污水	采用“AO 生物处理+过滤+	《煤炭洗选工程设计规范》

验收项目		验收内容		采用标准及验收要求
			消毒”工艺，处理规模扩建至 210m³/d，沿用现有事故池容积为 140m³。处理达标生活污废水暂存后全部回用于洗煤用水；	（GB50359-2016）中洗煤用水标准
		辅助工业场地车辆清洁池	在辅助场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。	按要求设置
		辅助工业场地隔油池	食堂、材料井机修间各设置一口隔油池，容积分别为 5.0m³、6.0m³	按要求设置
		地下水监测井	在主工业场地上下游、辅助工业场地上下游、设置 4 个地下水跟踪监测井	HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》
		分区防渗	按要求对工业场地采取分区防渗措施，机修间、危废储存间、油脂库、洗煤车间煤泥浓缩池、脱水车间、事故浓缩池为重点防渗区，污水处理站和矸石转运场及初期雨水收集池、事故池、化粪池、食堂隔油池、储水池、生产高位水池等为一般防渗区。工业场地其他区域均为一般防渗区。	防止地下水环境污染，重点区参照 GB18597 执行，一般区按黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行。
环境空气	供热方式	清洁能源	利用天阳能+热泵供热	按要求实施
	粉尘	矸石转运场、储煤场	采用轻钢结构棚盖，四面设封闭拦挡，煤炭场内输送皮带机头转载处和煤炭跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸煤时的落差；装车处设喷洒设施	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≤1.0mg/m³
		工业场地粉尘治理	工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布、控制装载量，车辆出厂前对车轮进行冲洗	
		洗煤前筛分破碎	车间采用轻钢结构棚盖，四面设封闭拦挡，粉尘治理技术采用布袋除尘+25m 排气筒，	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 要求
噪声		交通噪声	禁鸣、限速	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		机修间、空压机、风井等	建筑隔声，设消声器、基础减振等措施；辅助工业场地风井场地设隔声墙。	

验收项目		验收内容	采用标准及验收要求
固体废物	生活垃圾、生活污水处理污泥	生活垃圾及污泥统一收集后按当地环卫部门要求进行处置	有处置记录
	矿井水处理站煤泥	煤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	
	废机油、监测废液	设置危废贮存间，将废矿物油收集于油桶中后，暂存于贮存间中，定期交由曲靖黎欣再生资源回收有限公司清运处置	暂存及管理严格按照危废要求进行
生态	留设保护煤柱	按规范留设工业广场及村庄煤柱、采区边界煤柱、主要大巷保护煤柱等	按要求实施
	绿化	加强场区及厂界绿化，采用本土树种	达到改善美化环境的同时起到隔声降噪声
	废弃矸石堆治理	原有废弃矸石堆 0.32hm^2，目前已经完成耕植土覆盖，后续完成截排水、削坡、进行植被种植恢复	按要求实施

15 环境经济损益分析

15.1 拟建项目环保投资估算

在设计阶段的防洪沟、截水沟等纳入主体工程投资，水土流失防治、沉陷等地质环境治理以及土地复垦也纳入各自的专项投资，不计入环保投资中；初设及本次环评提出新增环保措施投资估算表如表15.1-1。

表 15.1-1　　环保投资估算表（万元）

序号	内容	防治措施	投资(万元)	运行费用(万元/a)
一	**水污染防治**		**631.95**	**2.5**
1	生活污水处理站	工业场地采用“AO 处理+过滤+消毒”工艺，一套 WSZ-AO 型综合污水处理设备，处理规模 210m³/d。	100	2.5
2	主工业场地生活污水收集池	新建 100m³ 的生活污水收集池，沉淀后通过管道输送至辅助场地生活污水处理站。	30.0	
3	主工业场地雨污分流	排水明沟采用毛石砌筑矩形明沟，净宽 0.5m，纵坡不小于 5‰，长度 461m，截水沟 397m。	51.45	
4	主工业场地隔油池、车辆清洁池	在新建的机修间废水出水口设 1 座隔油池，容积 6.0m³；在主场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。	20.00	
5	排污管线	新建 2 条污废水输送管道及 1 条中水回用管道，输送管均采用 DN100PVC 管，3 根输送管道一同铺设。管道均沿大舍河左岸河堤铺设，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km	48.00	
6	辅助工业场地车辆清洁池	在辅助场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。	7.00	
7	分区防渗	要求对工业场地采取分区防渗措施，机修间、油脂库、煤泥浓缩池、脱水车间、事故浓缩池为重点防渗区，污水处理站和矸石转运场及初期雨水收集池、事故池、化粪池、食堂隔油池、储水池、生产高位水池等为一般防渗区。工业场地其他区域均为一般防渗区；地下水跟踪监测井	375.5	
二	生态环境保护		**153.00**	
1	绿化	总绿化面积达到 1.06hm²	53.00	
2	废弃矸石堆恢复	原有废弃矸石堆 0.32hm²，目前已经完	100.00	

		成耕植土覆盖，后续完成截排水、削坡、进行植被种植恢复		
三	噪声污染防治		**15.0**	
1	噪声防治	压风机、风机风管设消声器，基础减振；空压站、机修间采取建筑隔声、隔声门窗；水泵采用柔性接头连接管路；加强绿化等。	15.0	
四	环境空气污染防治		**476.00**	**10**
1	储煤场及矸石转运场	设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	230.00	
2	工业场地分散产尘	原煤转载、卸载处和矸石装卸点设洒水喷头。	16.00	
3	场地和道路洒水	洒水车 2 辆	30.00	10
4	选煤车间	在分级筛、锤破机上方设置布袋除尘；精煤场设顶棚，四面封闭围挡，并设喷雾降尘设施。	200.00	
五	固体废物处置		**28.00**	**3.4**
1	矿井水处理站煤泥	板框式压滤机对煤泥进行压滤	2.0	2.0
2	生活垃圾和生活污水处理站污泥	设垃圾桶，按环卫部门要求处置	1.0	0.4
3	废机油、废电瓶回收	专用废机油收集桶，危险废物贮存间硬化，防渗处理	5	1.0
六	环境影响评价	包含环境影响评价、现状质量监测等费用	**20.0**	
七	竣工环保验收	竣工环保验收	**10.0**	
八	跟踪监测	项目运行期污染源及环境质量跟踪监测		**5.0**
合 计			**1318.95**	**20.90**

因此，本项目环保投资估算总费用为1318.95万元，每年环保设施运行费用为20.90万元。

根据下式计算项目环保投资比例Hj：

$$H_j = \frac{H_T}{J_T} \times 100\ \%$$

式中：

H_T—环保投资；

J_T—建设项目总投资。

项目达产时总投资约为14379.43万元，其中环保投资为1318.95万元，按上式计算H_j为9.17%，环保投资所占比例较为合适。

15.2 年环保费用的经济效益分析

经济效益（Zj）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……n）；

H_F—每年投入的环保经费。

煤矿在开采过程中若不采取本报告要求的各项环保措施，造成某些污染物指标将超过国家标准，将上缴超标环境税，矸石随意乱堆乱放，无定点渣场及防治污染设施，也将缴纳环境税。环境税征收根据《中华人民共和国环境保护税法》及《中华人民共和国环境保护税法实施条例》、《云南省人民代表大会常务委员会关于环境保护税云南省适用税额和应税污染物项目数的决定》估算，如表15.2-1。

表 15.2-1　　污染物排放费用统计表

类别	收费项目	污染当量值(kg)	税额标准	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（t/a）	征收费用(万元/年)	
废水	SS	4	3.5 元/当量	10.489	0.96	0.366	0.03	0.93
	COD	1	3.5 元/当量	9.419	5.65	0.709	0.24	5.41
	石油类	0.1	3.5 元/当量	0.006	0.02	0.001	0.01	0.01
	氨氮	0.8	3.5 元/当量	0.02	0.01	0	0	0.01
	BOD_5	0.5	3.5 元/当量	2.20	1.54	0	0	1.54
废气	一般性粉尘	4	2.8 元/当量	2752	192.64	16.07	1.13	191.51
噪声	超标		11200 元/月	以超标 16 分贝计	13.44	达标	0	13.44
固废	矸石	1	5.0 元/t	9 万 t/a	45.00	0	0	45.00
合计					259.26	17.15	1.41	257.85

从以上估算统计可以看出，煤矿采用业主拟改造措施和本次环评中提出的环保措施后，每年可以节省257.85万元的排污费。

矸石作为固废外排，矿井水外排，都会产生排污费。但是，将矸石外卖给砖厂

再利用，可以带来一定经济效应；将矿井水回用作生产用水，将污废转化为资源，从资源的利用来看，不仅能节省了排污费，还能带来一定的经济效益。我们对污废转化为资源进行了经济效益估算，见表15.2-2。

表 15.2-2　　污废转化为资源经济效益估算表

污废	转化资源类型	带来经济效益	备注
回用矿井水（7.29 万 m^3/a）	生产用水	3.65 万元/a	水资源费 0.5 元/t
矸石（90000t/a）	再利用	225 万元/a	25 元/t

从上表分析可见，通过将污废水和矸石合理的资源化利用，不仅节省了排污费，每年还能创造出228.65万元的经济效益。

总体来说，本工程为达到本区环境目标要求，增加了一定的环保工程投入，其产生的经济效益除以上所提的直接经济效益，更多的体现在间接经济效益和潜在的间接经济效益。

15.3 环境经济损益小结

煤矿资源升级改造项目采取了相应的环保措施，环保投资1318.95万元，项目占达产时总投资14379.43万元的9.17%，所占比例合适。在采取相应的污染治理措施后，每年可减少缴纳排污税257.85万元，通过将污废合理资源化利用，不仅能节省大量的排污费，每年还能创造出233.36万元的经济效益。因此，从社会环境经济角度总体分析，本项目是可行的，符合经济与环境协调发展的原则。

16 评价结论及建议

16.1 结论

16.1.1 建设概况

师宗县龙拢煤矿位于云南省师宗县城 350°方位，平距 17.5km，地处师宗县雄壁镇小阿舍村民委员会境内。其地理坐标极值(54 坐标系统 3°带)为:东经:103°59'41"~104°00'00"，北纬:24°58'47"~24°59'07"。

龙拢煤矿是云南省师宗县鸭子塘煤矿矿区（东区）规划的矿井之一，由师宗县方盛矿业有限公司投资建设。井田位于鸭子塘煤炭矿区（东区）中部，其西邻大普安井田。龙拢井田规划后的井田范围走向长约 1.8km，倾斜宽约 1.3km，面积约 1.9402km^2，规划为近期建设规模为 45 万 t/a 的井工矿。至规划中期进一步增扩周边零星资源，整合后矿区范围为 6.3187km^2，井田范围内保有资源储量为 4359.9 万 t，预测资源储量为 1268.5 万 t，设计可采储量为 1708.0 万 t，生产规模提升至 90 万 t/a，仍为井工开采。

该矿在《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》中，属整合重组煤矿，以师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿为整合主体，整合师宗县削安煤矿有限公司削安煤矿，规划产能 45 万 t/a。

在此期间，龙拢煤矿取得了《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师宗县方盛矿业有限公司龙拢煤矿建设项目产能置换方案审核确认的意见》（曲煤整治办〔2021〕13 号），目前龙拢煤矿 45 万 t/a 升级改造项目产能置换已确认。

矿区内目前具有工业价值的主要可采煤层共 3 层，煤层自上而下编号：M_9、M_{17}、M_{21}^2,采用斜井开拓，利用原削安工业场地(后称“主工业场地”)内井筒作为投产井筒，投产时期利用削安主斜井为升级改造主斜井，利用削安材料斜井为升级改造副斜井，利用削安管线井为升级改造管线井，利用削安现有的回风斜井为 1 号回风斜井。保留原龙拢场地（后称“辅助工业场地”）原龙拢主斜井为升级改造行人斜井，原龙拢副斜井为升级改造材料斜井，原龙拢回风斜井为 2 号回风斜井。充分利用已形成的

主斜井、副斜井、管线井及 1 号回风斜井，开采一采区， 一、二采区 F4 以断层为界，西翼划分为一采区，东翼划分为二采区。开采二采区时，布置新掘+1835m 行人材料联络大巷、+1743m 轨道运输大巷与二采区材料斜井、行人斜井、2 号回风斜井联通，三个采区均为双翼采区。

根据现有划定矿区内资源计算，首采区服务年限 9a，总服务年限 23.2a，矿井 1743m 水平以上（一、二、采区）服务年限为 11.7a，1743 水平以下（三采区）服务年限为 11.5a。

16.1.2 环境质量现状

（1）生态环境现状

龙拢煤矿主要处于云南省东部曲靖市师宗县，其植被区属于：Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域→ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→ⅡAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带→ⅡAii-1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区→ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林，云南松林亚区。评价区内植被类型主要有：常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和草地。

评价区共记录脊椎动物 5 纲 25 目 65 科 101 属 125 种。其中；陆生脊椎野生动物有兽类 6 目 9 科 12 属 14 种，鸟类 14 目 40 科 62 属 81 种，爬行类 1 目 7 科 10 属 12 种，两栖类 1 目 5 科 8 属 8 种，鱼类 3 目 4 科 9 属 10 种。

评价区共记录维管束植物（含栽培植物）43目92科237属316种（含种下等级）。其中蕨类植物5目12科20属23种；种子植物38目80科217属293种（栽培植物15目18科31属34种）。在种子植物中，裸子植物记录2目2科5属7种（栽培植物2目2科5属5种）；被子植物36目78科212属286种（栽培植物13目16科26属29种）。在被子植物中，双子叶植物30目68科168属232种（栽培植物11目14科20属22种）；单子叶植物6目10科44属54种（栽培植物2目2科6属7种）。在所记录的维管束植物中野生植物有41目85科212属282种，其中，野生种子植物有36目73科192属259种。

评价区土地利用类型以林地为主，耕地次之。林地以乔木林地和灌木林地为主。评价区内林地面积约589.8hm^2，占评价区的52.54%，是评价区的主要土地类型，在矿区内均广泛分布。部分地段水土流失趋势明显，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀程度为轻度。地表植被较好，大部分区域植被盖度60以上，区域内植被覆盖度较高，但部分为人工林，物种单一，生态功能缺失。评价区土地利用总体现状是：土地资源较丰

富、土地类型多、土地垦殖率较高，评价区植被覆盖度较高，生态环境质量较好。

评价区共有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等共 6 种类型。根据生态环境质量分级标准，评价区目前生态环境植被覆盖度较高，生物多样性一般，基本适合人类生存。本区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力较好，但如果不采取生态保护措施维持生态系统稳定，随着人类活动和开发的加大，其生态恢复能力将逐步降低，区域生态系统将向低级别生态系统演变。只要在项目的实施过程中采取必要的防护措施和监测管理机制，矿区开发基本不会对区域生态稳定产生大的影响。

（2）地表水环境质量现状

项目所在区域属于南盘江流域，矿区附近水体为大舍河、小迫干溪沟。

由于项目区域地表水系不发育，项目评价范围无常年地表水体，也无国控或省控断面，项目附近地表水仅有大舍河，根据监测结果，大舍河所有监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准，地表水环境质量较好。

（3）地下水环境现状

煤矿对 5 个点位进行了地下水监测，W1 点布置于主井工业场地西侧（主工业场地下游大舍村部分村民饮用点），W2 点布置于小阿舍村水井（主工业场地下游小阿舍村水井），W3 点布置于工业场地下游（人工钻孔井），补充 W1 位于主井工业场地北侧下游，补充 W2 位于辅助工业场地矿井水处理站东侧水井，龙拢五个地下水监测点监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

（4）环境空气质量现状

各监测点中污染物 TSP、PM_{10} 日平均浓度标准指数均小于 1，未出现超标，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，煤矿周边环境空气有一定的环境容量。

（5）声环境现状

由监测结果可知，项目工业场地、附近大舍村、小阿舍村的监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，说明评价区声环境质量良好。

（6）土壤环境

检测结果表明，龙拢煤矿工业场地及附近耕地土壤环境整体较好，低于（GB36600-2018）《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》中第二类用地中的工业用地标准风险筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“其他”土地标准要求。

16.1.3 污染物排放及主要环境影响

（1）生态环境影响

矿区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、地质遗迹保护区，不涉及村庄搬迁安置问题，可采煤层仅 3 层。

根据预测，M_9、M_{17} 和 M_{21}^2 煤层开采后，最大下沉约 9.868m，最大水平移动 3.544m，最大倾斜 346mm/m，最大曲率 0.01854mm/m，最大水平变形 189.06mm/m。

项目对矿区内村庄留设了 150m 保护煤后，根据预测，村庄未受到开采沉陷的影响。尽管本矿井开采所造成的地表变形，对井田范围内的地形地貌、耕地、乔木林地、灌木林地、村庄等建筑物、动植物及区域的生物量等有一定影响，但通过采取补偿或生态治理措施可消除或减小。

综上所述，龙拢煤矿对区内生态环境影响可以接受，不会造成根本性破坏，对生态环境造成的影响是可以接受的。

（2）水环境影响

①地表水环境影响

项目矿井水、工业场地初期雨水经“斜管混凝沉降+锰砂过滤”工艺处理，生活污水采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺处理，污废水处理后均能稳定达标。

项目已设排污口，位于大舍河上，地理坐标东经 103°59’44.45”，北纬 24°59’16.20”。

根据预测结果，龙拢煤矿在正常工况下混合河流后，在各个断面的浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，且各因子的安全余量均大于 10%，满足导则 8.3.3.1 小节关于受纳水体为Ⅲ类水域时安全余量须大于环境质量标准 10%的要求。在非正常工况下，由于大舍河水体规模较大，各因子排放浓度虽达标，但在完全混合断面（47.98m）COD 的安全余量仅为 4.0%，已不满足导则要求。

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

建设期内污、废水和固体污染源处理不当会对地下水水质造成一定的不利影响。但在采取可靠环保措施后能有效减小污染源对地下水环境的影响，不会对区域地下水环境产生较大影响。运营期内污、废水和固体污染源非正常排放会对地下水造成污染。采煤过程中对开采影响到的含水层地下水是疏干过程，不会渗入地下水体，开采虽对含水层的水位、水量会产生一定影响，其内的地下水渗出于井下并以矿井水的方式排出，基本不影响含水层的水质。龙拢煤矿采取井工开采，采煤作业主要位于地表下，井下掘进、开采运输等活动会对含水层产生破坏，地下水被截留疏干，在井下汇集时受开采活动影响，水质中 SS、COD、氟化物等主要因子浓度升高，转换为矿井水排向地表进入矿井水处理站，处理达标后首先回用，剩余外排，开采活动对地下水水质影响不大。

工业场地内的储煤场和矸石转运场位于封闭棚内，正常情况不会产生淋滤水。矸石转运场洒水降尘的水量可以使堆体表面含水率增加，但不会形成污水汇流。场址底部按一般防渗区要求进行，一般情况不会产生降雨淋溶废水，转运场产生淋滤水的可能性较小。矿井水处理站和生活污水处理站均采取防渗处理，正常情况下对地下水环境影响小。若工业场地出现非正常泄漏情况，则可能会给地下水环境造成不利影响，主要污染物为 COD、氟化物等。故，规划井田应加强管理，避免非正常排放情况出现。

煤炭开采对煤系（P_3l）、卡以头组（T_1k）含水层及泉点会造成影响。正常情况下在采取有效措施后本矿区采煤对地下水环境影响可得到有效地控制。煤矿开发对地下水资源的影响在可接受范围之内，对耕地造成的不利影响有限，农业生产率下降有限，煤矿开采对农业生产影响不大。矿山开采地下水疏干会对大舍河、小迫干溪沟存在影响。非正常工况下工业场地区污染物泄漏后会补给地表水，对地表水水质造成一定影响。若受污染的潜水地下水转换为地表水最终汇入河流后会对河流水质造成影响。矿山开采地下水疏干对矿区周边村庄供水水源存在一定影响，可采用雄壁镇乡村供水管网供水。正常情况下矿山破坏含水层并非为供水含水层，矿区开

发对供水含水层、岩溶含水层影响可以接受。

（3）环境空气

施工期采取洒水防尘措施后，对大气环境影响较小。运营期的大气污染源主要是储煤场、矸石转运场扬尘、回风斜井粉尘和瓦斯、地面生产系统分散产尘以及汽车运输扬尘。

本项目所产颗粒物主要来自储煤场、矸石转运场、风井、选煤车间、道路扬尘等。根据前文预测结果，本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井、二号风井、辅助工业场地储煤场、选煤车间、筛分破碎的颗粒物对下风向最大贡献浓度分别为 60.18μg/m^3、83.35μg/m^3、50.52μg/m^3、49.41μg/m^3、62.33μg/m^3、34.78μg/m^3、36.04μg/m^3。

本项目主工业场地储煤场、矸石转运场、一号风井 3 个污染源对场界贡献浓度将小于 194.05μg/m^3。辅助工业场地储煤场、二号风井、选煤车间、选煤筛分破碎 4 个污染源对场界贡献浓度将小于 182.56μg/m^3。

工业场地对小阿舍村颗粒物贡献浓度将小于 33.83μg/m^3，叠加背景值后小阿舍村 TSP 浓度将小于 150.83μg/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（4）声环境影响

项目施工产生的噪声对周围环境影响很小，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。

经初步预测，在采取建筑隔声、基础减振、安装消声器等措施后，龙拢煤矿主工业场地及辅助工业场地厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB）。

从实地条件来看，工业场地均位于山沟之中，厂界四周均紧靠山体，噪声在山体、林地、建筑物等阻挡作用下，难以向四周大范围发散，影响将主要集中于工业场地内。

经预测，大舍村及小阿舍村受影响可以接受，预测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（5）固体废物处理处置

生产期间煤矸石产生量 9 万 t/a，外运至砖厂综合利用。矿井水处理站煤泥干化后与原煤一起外售；生活垃圾统一收集，生活污水处理站污泥与生活垃圾一起按大舍村环卫部门要求处置。项目危险废物采用专用的塑料桶收集，存放于危废间内，最终委托有资质单位处置，不外排。固体废物均得到合理处置，对环境影响可以接受。

（6）土壤环境

产尘点拟采取篷盖、四面围挡及洒水降尘措施，粉尘外排量低，大气沉降对土壤环境的影响微小；矿井水处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。煤矿建设生产对周围土壤环境影响可接受。

16.1.4 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对采区附近地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档；

③加强工业场地空闲土地及周边的植被绿化。

（2）水污染治理措施

①主工业场地改造利用原削安废弃的矿井水处理站沉淀池，容积为 1800m^3，管线井排出的矿井水及主工业场地初期雨水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地矿井水处理站。

②主工业场地出口西南侧，建设生活污水废水收集池，容积为 100m^3，主工业场地生活污水收集于此，水泵及管线连接辅助工业场地生活污水处理站。

③排水明沟采用毛石砌筑矩形明沟，净宽 0.5m，纵坡不小于 5‰，长度 461m，截水沟 397m。

④在新建的机修间废水出水口设 1 座隔油池，容积 6.0m^3；在主场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。。

⑤新建 2 条污废水输送管道及 1 条中水回用管道，输送管均采用 DN100PVC 管，3 根输送管道一同铺设。管道均沿大舍河左岸河堤铺设，单管总长度约 1.1km，总长度 3.3km。

⑥生活污水处理站采用“AO 生物处理+过滤+消毒”工艺，处理规模扩建至 210m^3/d，沿用现有事故池容积为 140m^3。处理达标生活污废水暂存后全部回用于洗煤用水。

⑦助场地储煤场出口位置设一车辆清洁池，规格为 7.8m×4.8m。

（3）大气污染防治措施

矿井采用封闭式储煤场储存原煤；矸石转运场采用封闭矸石场存储矸石；原煤及矸石转运场定期洒水降尘，运输和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。在洗煤准备车间筛分破碎处设置布袋除尘+烟筒措施。定期对工业场地内的道路清扫、洒水；加强工业场地绿化；供热方式采用电能和太阳能热泵。

（4）噪声污染防治措施

对各种矿用机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外。选型还必须考虑产品具备良好的声学特性（高效低噪）。空压机考虑设消声器、设减振机座和软性连接；同时空压机房设隔声间，采用隔声门窗并在墙面敷设吸声结构控制噪声。机修车间尽量减少冲击性工艺，如以焊代铆、以液压代冲击、以液动代气动等，并采取封闭作业、基础减振等措施控制噪声。在高噪声建构筑物厂房周围加强绿化，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，辅助工业场地 2#风井、瓦斯泵站设隔声墙。应加强运煤道路附近大舍村段噪声防治，可采取密植绿化带、禁止鸣笛、加强管理等措施加以控制，必要时在路侧加装隔声屏障。在大舍村村段进口、出口处设禁鸣、限速标志。

（5）固体废物处置措施

矸石应做好综合利用工作，均外售用于制砖，工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理污泥集中收集后送大舍村垃圾处理点处置；矿井涌水煤泥、洗煤车间煤泥晾干后掺入原煤一起外售。项目废机油、监测废液采用专用的塑料桶收集，建设单位设置有一个专门的危废贮存间，将危废收集于塑料油桶中后，暂存于贮存间中，定期委托曲靖黎欣再生资源回收有限公司处理。运营期做好产生及使用台账管理。

16.1.5 环境经济损益分析

煤矿资源升级改造项目采取了相应的环保措施，环保投资1318.95万元，项目占

达产时总投资14379.43万元的9.17%，所占比例合适。在采取相应的污染治理措施后，每年可减少缴纳排污税257.85万元，通过将污废合理资源化利用，不仅能节省大量的排污费，每年还能创造出233.36万元的经济效益。因此，从社会环境经济角度总体分析，本项目是可行的，符合经济与环境协调发展的原则。

16.1.6 公众参与采纳情况

2025年3月7日，师宗县方盛矿业有限公司委托我单位承担该项目的环境影响评价工作，任务委托书见附件 1。我单位在项目委托之后的 7个工作日内，于2025年3月11日在云南信息网[redacted]进行了第一次公示。在信息公告期间，公示期间无意见或建议。

接受委托后，我公司组织环评技术人员分析了该项目的工程设计文件，2025年4月到现场对项目建设地点和周边敏感点进行了踏勘和调查；2025年4 月、5月对项目井田范围内地形地貌及敏感点进行了航拍；2025年5月对项目区生态现状进行了调查。

在现场调查、资料收集和环境现状监测等工作基础上，于2025年7月完成了环境影响报告书征求意见稿。2025年7月8日至 2025年7月21日共 10 个工作日，建设单位在云上融媒新媒体发布中心（[redacted]）发布了第二次网络公示，并在网络公示期间于2025年7月8日和7月11日两次在当地公开发行的报纸（云南信息报）发布了公众参与第二次公示。同时，还在项目所在地周边大舍村、小阿舍村委会以张贴公告的方式，同步开展了公众参与现场公示工作。本项目环境影响报告书征求意见稿公示后，收到群众的反馈意见均认为该项目的推进利大于弊，其中有两份意见认为本项目涉及的区域最主要的环境问题为噪声，分别为大舍村1份以及小阿舍村1份。

16.1.7 评价总结论

本项目符合国家及地方的产业政策，与国家有关生态环境保护相关政策相符，与国家及地方矿产资源相关规划相符；项目在采取有效的环境防治措施后，对区域大气环境、水环境、声环境影响可以接受，对生态环境影可以接受，项目污染物的排放不会使区域环境质量发生改变；项目对当地生态环境及地质环境的影响可通过有效措施得到减轻和改善。项目采取有效的保护措施避免了因项目建设引起的生态

环境破坏，同时采取有效的水土保持措施防止区域水土流失的增加，确保项目建成前后的生态环境不会恶化，不会导致项目周边生物多样性的丧失。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。

16.2 建议

结合当地实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责矿区土地复垦和林地恢复以及生态综合整治，改善当地生态环境并加强对地质灾害的观测。