新疆仲华矿业有限公司

新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井120万吨/年改扩建项目

生态环境影响报告书

建设单位：新疆仲华矿业有限公司

环评单位：北京中矿博能生态环境技术研究院有限公司

二〇二六年九月

目 录

概述 1

1 总则 6

1.1 评价目的及指导思想 6

1.2 编制依据 7

1.3 环境影响识别与评价因子筛选 13

1.4 评价时段与评价重点 15

1.5 环境功能区划与评价标准 15

1.6 评价工作等级与评价范围 21

1.7 环境保护目标 27

1.8 项目建设与政策法规、规划符合性分析 32

2 项目概况与工程分析 43

2.1 项目地理位置与交通 43

2.2 矿区开发现状 43

2.3 井田境界与资源概况 47

2.4 项目建设历程 57

2.5 60 万吨/年工程概况与工程分析 58

2.6 拟建 120 万吨/年工程概况 64

2.7 拟建 120 万吨/年工程分析 71

2.8 污染影响因素分析 83

2.9 污染源源强核算及环保措施分析 85

2.10 环境保护措施落实回顾 91

2.11 现存环境问题及“以新带老”整改措施 91

3 区域环境概况 93

3.1 自然环境概况 93

3.2 环境保护目标调查 94

3.3 环境质量现状调查与评价 95

4 地表沉陷预测及影响评价 119

4.1 采煤沉陷保护目标 119

4.2 煤炭开采与地表沉陷现状调查.....119
4.3 地表沉陷影响预测.....122
4.4 地表沉陷影响分析.....129
4.5 小结.....132
5 生态影响评价.....134
5.1 生态现状调查与评价.....134
5.2 生态影响回顾性评价.....165
5.3 生态影响预测与评价.....168
5.4 生态保护对策措施.....181
5.5 生态管理与监测.....201
5.6 生态评价结论.....203
5.7 生态影响评价自查表.....205
6 地下水环境影响评价.....207
6.1 区域与井田地质条件.....207
6.2 区域水文地质条件.....211
6.3 井田水文地质条件.....213
6.4 场地水文地质条件及区域污染源调查.....216
6.5 地下水环境影响回顾性评价.....217
6.6 地下水环境影响预测与评价.....219
6.7 地下水环境保护措施可行性及优化调整.....227
6.8 地下水环境影响评价结论.....229
7 地表水环境影响评价.....231
7.1 概述.....231
7.2 地表水环境影响回顾.....231
7.3 施工期地表水环境影响分析及污染防治措施.....238
7.4 运营期地表水环境影响分析及污染防治措施.....238
7.5 对小东沟河的影响分析.....241
7.6 小结.....242
7.7 建设项目污染物排放信息表.....242
8 大气环境影响评价.....247

8.1 大气环境影响回顾.....247
8.2 施工期大气环境影响分析及防治措施.....250
8.3 运营期大气环境影响分析及防治措施.....251
8.4 污染物排放量核算.....252
8.5 大气环境影响评价自查表.....253
8.6 小结.....254
9 声环境影响分析与评价.....255
9.1 声环境影响回顾.....255
9.2 运营期噪声影响预测及评价.....256
9.3 采取噪声防治措施可行性分析.....262
9.4 小结.....264
9.5 声环境影响评价自查表.....265
10 固体废物环境影响分析.....266
10.1 固体废物环境影响回顾.....266
10.2 改扩建后固废环境影响分析.....266
10.3 小结.....269
11 土壤环境影响评价.....270
11.1 土壤环境影响识别.....270
11.2 土壤环境特征.....271
11.3 土壤影响回顾性评价.....271
11.4 建设期土壤环境影响分析.....272
11.5 运行期土壤环境影响分析.....273
11.6 土壤环境保护措施及对策.....276
11.7 小结.....278
11.8 土壤环境影响评价自查表.....278
12 环境风险影响评价.....281
12.1 评价依据.....281
12.2 环境敏感目标调查.....282
12.3 环境风险分析.....282
12.4 环境风险防范措施及应急要求.....283

12.5 小结.....284
13 环境影响经济损益分析.....286
13.1 环境保护投资估算.....286
13.2 环境经济损益分析.....286
14 清洁生产分析及碳减排管理.....290
14.1 清洁生产评价.....290
14.2 清洁生产管理建议.....295
14.3 碳排放分析.....296
15 环境管理与环境监测计划.....303
15.1 环境管理回顾.....303
15.2 环境管理的优化调整.....303
15.3 竣工环保设施验收清单.....307
16 环境影响评价结论.....308
16.1 项目概况.....308
16.2 项目与相关产业政策、规划的符合性分析.....309
16.3 总量控制与环境管理.....309
16.4 项目环境影响.....309
16.5 结论与建议.....314

概 述

一、建设项目概况

新疆仲华矿业有限公司小东沟矿井是新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区规划整合矿井之一，位于呼图壁县城西南 70km，隶属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇管辖，中心地理坐标：东经****，北纬****。由新疆仲华矿业有限公司负责小东沟矿井的开发建设工作。

（一）矿区规划及规划环评批复情况

2010 年 12 月，原环境保护部以环审〔2010〕434 号出具了《关于新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》。2011 年 12 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2011〕2865 号出具了《国家发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的批复》。规划及规划环评：小东沟矿井规划规模为 1.2Mt/a，井田面积为 8.5km^2。

（二）本项目相关批复情况

2010 年 10 月，新疆生产建设兵团原环境保护局以兵环审〔2010〕172 号出具了《关于新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿环境影响报告书的批复》。2020 年 7 月，新疆生产建设兵团第八师生态环境局以《关于新疆仲华矿业有限公司煤矿燃煤锅炉改建生物质锅炉项目的复函》，同意新疆仲华矿业有限公司将原批复中 3 台 4.2MW 燃煤锅炉变更为 3 台 4.2MW 生物质锅炉（一用两备）。2020 年 11 月，建设单位组织完成了新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿竣工环境保护验收。

2024 年 7 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2024〕283 号出具了《兵团发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准的批复》，同意建设新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目，改扩建至 1.2Mt/a（增加 0.6Mt/a），配套建设相同规模的选煤厂。2026 年 6 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2026〕22 号出具了《兵团发展改革委关于昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期有关事宜的复函》，同意昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期一年，有效期延长至 2027 年 7 月 25 日，其余事项仍按兵发改能源发〔2024〕283 号文核准内容执行。

2025 年 6 月，昌吉回族自治州生态环境局以昌州环评〔2025〕131 号出具了《关于新疆仲华矿业有限公司选煤系统建设项目环境影响报告表的批复》，选煤系统洗选能力

为 1.2Mt/a，采用跳汰分选。

（三）本次环评项目概况

小东沟煤矿现生产规模为 0.6 Mt/a，开采煤层为 B_6 煤，井田内可采侏罗系中统西山窑组 B_6、B_5、B_4、B_3、B_2、B_2^1、B_1、B_0 煤。根据《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》及《B_4 煤层开采设计方案》，B_5 煤层为大部可采煤层，平均厚度 1.6m，扣除煤柱后，难以布置正规回采面，B_4 煤以下的煤层重复采动对天然林影响较大，暂不开采。因此，1.2Mt/a 工程接续煤层为 B_4 煤，故本评价针对 B_4 煤开采开展生态环境影响评价，其他煤层另行评价。

小东沟煤矿设计井田面积 8.31km^2，根据《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》《B4 煤层开采设计方案》及正在开展的新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划（修编）工作前期成果，本评价现状评价范围以设计井田境界为基础划定，影响评价以拟修编规划井田境界为基础划定，生产规模 1.2Mt/a，规划（修编）井田范围内 B_4 煤设计可采储量为 63.02 Mt，服务年限为 37.5a。B_4 煤以不黏煤为主，含少量长焰煤，具有低水分、特低～低灰分、中－高挥发分、特低硫-低硫、特低磷-低磷、高发热量、含油-富油煤。矿井属低瓦斯矿井，通风方法为机械抽出式，通风方式为中央并列式。设计采用主、副平硐开拓方式，根据煤层厚度采用综采一次采全高、综采放顶煤的采煤方法，对 3.5m 以下的煤层采用综采一次采全高开采方法，对于大于 3.5m 的煤层采用综采放顶煤的采煤方法，全部跨落法管理顶板。划分为一个水平上下山开采，水平标高 1620m，划分为 12 采区、22 采区，开采顺序为 12 采区→22 采区。投产为 12 采区，斜长 1920m，走向长度为 480～1570m，南北宽度为 1820m，面积约 1.8km^2，可采煤层为 1 层，根据《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》提出的 B_4 煤层开采方案，12 采区设计可采储量为 9.62Mt，服务年限 8.1a。项目利用现有的工业场地、风井场地及西部场地。其中西部场地改为仓储用途，生活污水处理站停用。

0.6Mt/a 工程建设总投资 71000 万元，环保投资 3147 万元，环保投资占项目建设总投资 4.43%。本工程新增投资 23673.4 万元，环保投资 653 万元，环保工程投资占产能新增投资的 2.76%。

二、环境影响评价的工作过程

2024 年 7 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2024〕283 号

出具了《兵团发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准的批复》，同意建设新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目，建设规模为改扩建至 1.2Mt/a（增加 0.6Mt/a），配套建设相同规模的选煤厂。2026 年 6 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2026〕22 号出具了《兵团发展改革委关于昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期有关事宜的复函》，同意昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期一年，有效期延长至 2027 年 7 月 25 日。

为预防和减轻工程建设和运行中不利环境影响，依据《中华人民共和国环生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2024 年版）的规定，该项目需编制环境影响报告书。基于此，2024 年 11 月 18 日，新疆仲华矿业有限公司委托我公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，环评单位组织专业技术人员熟悉了项目的工程设计文件，进行了现场踏勘及环境状况调查，委托监测单位进行了环境质量现状监测，深入分析了项目区域环境特征、环境保护对象、工程特征与项目污染特征，建设单位委托编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》，并通过了技术审查与取得了天山东部国有林管理局呼图壁分局的批复，《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井小东沟河人工地下水阻隔方案设计》，并通过了技术审查（附录 10），在此基础上开展了各专题及要素环境影响评价工作。

2024 年 11 月 19 日，建设单位在呼图壁县人民政府网进行首次环境影响评价信息公开，公告期间未收到公众意见和建议。2026 年 9 月，我公司编制完成了《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井 120 万吨/年改扩建项目环境影响报告书》（征求意见稿），2026 年 9 月 3 日至 2026 年 9 月 16 日共 10 个工作日，建设单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（http://www.chinakingho.com/）公开了本项目环境影响报告书征求意见稿相关信息；9 月 9 日、9 月 11 日在昌吉日报登报公示；在 10 个工作日期间，在雀儿沟镇社会治安综合治理中心、雀儿沟镇霍斯铁热克村委张贴了公告，公示期间未收到公众意见和建议。

在本次评价工作中，我们得到了地方各级环境保护管理部门、建设单位与协作单位的大力支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢！

三、建设项目特点及关注的主要环境问题

本工程为煤炭井工开采项目，项目性质为改扩建。本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田等，但水环境功能为Ⅱ类的小东沟河由南至北穿过井田，

井田及评价范围内分布有二级国家级公益林和地方公益林、天然林资源保护工程区重点公益林、天然牧草地，雀儿沟镇水源地保护区紧邻井田，总结及回顾现有工程开发是否对上述环境敏感目标产生影响及影响形式、程度，进而优化或提出保护、恢复措施是本次评价的重点内容之一。其次，对现有的污染防治措施有效性评价，提出整改建议也是不容忽视的。建设和生产过程中废气、废水、噪声与固废等各类污染物的排放对周围大气、水、土壤、声环境的影响预测和评价，提出完善的各项污染防治措施也是本次评价同样要重视的问题。

四、分析判定相关情况

小东沟矿井位于新疆昌吉白杨河矿区。项目建设符合煤炭产业政策和煤炭工业发展“十五五”规划要求，不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）禁止类及限制类，符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）要求。项目开采煤层煤质含硫均小于 3%，符合国务院国函〔1998〕5 号文“禁止新建煤层含硫大于 3%的矿井”要求。

国家发展和改革委以发改能源〔2011〕2865 号文批复了新疆昌吉白杨河矿区总体规划，原国家环境保护部以环审〔2010〕434 号文下发了关于《新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划环境影响报告书》的审查意见。规划及规划环评：小东沟矿井开采方式为井工开采，开采规模为 1.2Mt/a，井田面积 8.5km^2。项目设计井田面积为 8.31km^2，影响评价范围 6.1585km^2，均位于规划井田范围内，规模与开采方式与规划一致，符合矿区规划和规划环评审查意见的要求。

小东沟矿井井田范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护单位、重要保护动物栖息地等环境保护目标，不占用生态保护红线。项目在采取人工地下水阻隔及严格的防尘措施后，符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（2024 年）》煤炭采选业环境准入条件。采取严格的污染防治措施和生态恢复补偿措施，矿井水、生活污水处理后全部综合利用不外排，矸石综合利用与处置率 100%。项目建设符合地区生态环境分区管控要求，环境影响可以接受。

五、报告书的主要结论

本项目开发符合国家、地方煤炭产业政策，符合矿区规划和规划环评要求、环境保护法规政策、当地的主体功能与环境保护规划、生态环境分区管控要求与环境保护准入条件。在采用设计和评价提出的污染防治措施、生态保护与恢复治理措施后，项目对大气、地表水、地下水和生态等环境要素的影响有限，能够维持区域环境功能，对环境的

影响可降到当地环境能够容许的程度，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环保角度而言，项目建设可行。

1 总则

1.1 评价目的及指导思想

1.1.1 评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关环保法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家、地方的产业政策及相关规划、环境保护政策；通过对项目建设过程中和建成后可能造成的各种环境污染和生态环境影响的预测，分析和评价本工程开发建设对各环境要素影响的范围和程度；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足环境功能区的要求；提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案和生态影响减缓、恢复、补偿措施；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

1.1.2 指导思想

（1）依据国家和地方有关环保法律法规、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，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，在满足区域总体发展规划和环境功能区划的总原则下，以科学的态度、实事求是的精神和严肃认真的工作作风开展各专题及要素的评价工作。

（2）项目建设带来的环境问题除具有一般传统工业污染特征外，采煤沉陷引起的生态破坏等是本项目的重要特点，且其影响持续时间长、涉及范围广。本次评价应在认真分析工程内容和深入细致调查周边环境状况的基础上，重点做好项目开展后的环境影响预测与评价，分析拟实施环保措施的可行性，围绕项目特点开展各项专题评价工作。

（3）贯彻“以人为本”和“可持续发展”的科学发展观，努力推动清洁生产工艺的实施，探讨矿井水、矸石等资源化利用途径及可行性，结合当地的实际情况提出生态保护及生态综合整治方案，努力将本项目建设成资源节约型和生态友好型的矿井。

（4）环境影响报告的编制力求纲目条理清楚、论据充分、重点突出、内容全面、客观、结论明确。

1.2 编制依据

1.2.1 任务委托书

委托书。

1.2.2 法律法规

1.2.2.1 国家相关法律

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；

（3）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（5）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；

（6）《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月 7 日修正）；

（7）《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；

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

（9）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（10）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 修订）；

（12）《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日第二次修正）。

1.2.2.2 国家环境保护行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修改）；

（2）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日实施）；

（4）《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日起施行）；

（5）《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日起施行）；

（6）《中华人民共和国自然保护区条例》（2026 年 2 月 3 日修订）；

（7）《地下水管理条例》（修改）（2026 年 8 月 16 日起施行）；

（8）《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

（10）《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（2026 年 6 月 15 日起施行）。

1.2.2.3 地方性法规

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日修正）；

（2）《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（2024 年 11 月 28 日修正）；

（3）《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》（2010 年 5 月 1 日起施行）；

（4）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（5）《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》（2025 年 10 月 15 日修正）；

（6）《新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例》（2018 年 9 月 21 日修正）；

（7）《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（2018 年 9 月 21 日修正）。

1.2.3 规章及规范性文件

1.2.3.1 国务院各部委规章及规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号，2023 年 12 月 27 日）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部第 16 号令，2021 年 1 月 1 日起实施）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日）；

（4）《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号，2024 年 7 月 1 日起施行）；

（5）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环境保护部，环发〔2015〕178 号，2016 年 1 月 4 日）；

（6）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环境保护部，环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 26 日）；

（7）《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 7 月 3 日）；

（8）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局文件，环环评〔2020〕63 号，2020 年 11 月 4 日）；

（9）《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告，2020 年第 54 号，2020 年 11 月 24 日）；

（10）《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）；

（11）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告，2021 年第 82 号，2021 年 12 月 31 日）；

（12）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）；

（13）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月 1 日起施行）；

（14）《煤矸石综合利用管理办法》（国家发展改革委等 10 部门令第 18 号，2015 年 3 月 1 日）；

（15）《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）；

（16）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（国家发展改革委，发改能源〔2014〕506 号，2014 年 3 月 24 日）；

（17）《国务院办公厅关于印发推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021-2025 年）的通知》（国办发〔2021〕54 号，2021 年 12 月 25 日）；

（18）《商品煤质量管理暂行办法》（国家发展和改革委员会、环境保护部等 6 部委联合令第 16 号，2015 年 1 月 1 日实施）；

（19）《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布，自 2022 年 1 月 1 日起施行）；

（20）《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展改革委令第 28 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行）；

（21）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（国家发展改革委等 10 部门，发改环资〔2021〕381 号，2021 年 3 月 18 日）；

（22）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日）；

（23）国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号，2023 年 11 月 30 日）；

（24）《甲烷排放控制行动方案》（生态环境部等 11 部门，环气候〔2023〕67 号，2023 年 11 月 7 日）；

（25）《国家发展改革委等部门关于加强矿井水保护和利用的指导意见》（国家发展

改革委等 8 部门，发改环资〔2024〕226 号，2024 年 02 月 23 日）；

（26）关于印发《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知（生态环境部，环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 6 日）；

（27）关于印发《全面实行排污许可制实施方案》的通知（生态环境部，环环评〔2024〕79 号，2024 年 10 月 3 日）；

（28）关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知（生态环境部等 7 部委，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 10 月 6 日）；

（29）关于发布《固体废物分类与代码目录》的公告（生态环境部，公告 2024 年第 4 号，2024 年 1 月 9 日）；

（30）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部等，部令第 36 号，2024 年 11 月 26 日）。

1.2.3.2 地方政府规章及规范性文件

（1）关于印发《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》的通知（新疆维吾尔自治区生态环境厅，新环环评发〔2024〕157 号，2024 年 11 月 15 日）；

（2）《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政发〔2017〕25 号，2017 年 3 月 7 日）；

（3）《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》（新疆维吾尔自治区生态环境厅，新环环评发〔2024〕93 号，2024 年 6 月 9 日）；

（4）《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政发〔2016〕21 号，2016 年 1 月 29 日）；

（5）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政发〔2023〕63 号，2023 年 12 月 29 日）；

（6）《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新疆维吾尔自治区人民政府办公厅，新政发〔2022〕75 号，2022 年 9 月 21 日）；

（7）《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局、农业农村厅，新林护字〔2022〕8 号，2022 年 3 月 8 日）；

（8）《新疆国家重点保护野生动物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局、农业农村厅，2021 年 7 月 28 日）

（9）《新疆维吾尔自治区现代化标准煤矿建设管理办法》（新疆维吾尔自治区煤炭

工业管理局办公室，2014 年 1 月 23 日）；

（10）《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新疆维吾尔自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅，新自然资规〔2022〕1 号，2022 年 1 月 17 日）；

（11）《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政发〔2022〕57 号，2022 年 5 月 19 日）；

（12）关于印发《新疆维吾尔自治区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（新疆维吾尔自治区水利厅，新水水保〔2019〕4 号，2019 年 1 月 21 日）；

（13）《新疆生态保护红线方案》（2024 年）；

（14）关于《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》的公告（昌州政办发〔2021〕41 号）。

1.2.4 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则·土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则·煤炭采选工程》（HJ619-2011）；

（10）《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；

（11）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（12）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

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

（14）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（15）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

（16）《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T42251-2022）；

（17）《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；

（18）《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；

（19）《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T4061-2017）；

（20）《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；

（21）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部，2019 年 9 月；

（22）《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；

（23）《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）；

（24）《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2026）。

1.2.5 相关规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026 年 3 月）；

（2）《全国主体功能区规划》（2010 年 12 月 21 日）；

（3）《全国生态功能区划（修编版）》（2015 年 11 月）；

（4）《固体废物污染防治“十五五”规划》（生态环境部等 6 部门，环固体〔2026〕39 号，2026 年 7 月 8 日）；

（5）《土壤、地下水和农村生态环境保护“十五五”规划》（生态环境部等 6 部门，环土壤〔2026〕40 号，2026 年 7 月 13 日）；

（6）《生态保护“十五五”规划》（生态环境部等 6 部门，环生态〔2026〕47 号，2026 年 8 月 6 日）；

（7）《美丽中国建设“十五五”规划》（国务院，国发〔2026〕20 号，2026 年 7 月 3 日）；

（8）《新型能源体系建设“十五五”规划》（国家发展改革委、国家能源局，发改能源〔2026〕884 号，2026 年 6 月 13 日）；

（9）《煤炭工业发展“十五五”规划》（国家发展改革委、国家能源局，发改能源〔2026〕979 号，2026 年 7 月 6 日）；

（10）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026 年 3 月）；

（11）《新疆维吾尔自治区生态功能区划》（2005 年 7 月 4 日）；

（12）《新疆维尔自治区主体功能区划》（2013 年 6 月 20 日）；

（13）《中国新疆水环境功能区划》（新政函〔2002〕194 号，2002 年 11 月）；

（14）《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2021-2025 年）；

（15）《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政发〔2022〕57 号，2022 年 5 月 19 日）。

1.2.6 技术资料

（1）《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井 120 万吨/年改扩建项目可行性研究报告》（新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2022 年 8 月）；

（2）《新疆仲华矿业有限公司呼图壁县东沟煤矿水文地质勘探报告》（中国煤炭地质总局勘查研究总院，2020 年 10 月）；

（3）《新疆呼图壁县天业煤矿勘探报告》（新疆煤田地质局一五六煤田地质勘探队，2005 年 11 月）；

（4）《新疆准南煤田呼图壁县小东沟井田勘探报告》（乌鲁木齐华世盛达矿产咨询服务有限公司，2022 年 7 月）；

（5）《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》（北京中林联林业规划设计研究院有限公司，2026 年 4 月）；

（6）《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井小东沟河人工地下水阻隔方案设计》（防灾科技有限公司，2025 年 10 月）。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

项目实施对环境的直接影响为煤炭开采及储运过程产生的废水、废气、噪声、固废等影响，间接影响为煤炭开采、地下水疏排引起的地表沉陷、地下水位下降对地表植被、水土的影响等。

环境影响识别表见 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目环境影响识别

环境要素 \ 影响因子		材料和产品运输		矿井生产				
		产品运输	废气粉尘	废气排放	废水排放	废渣排放	设备噪声	煤炭开采
生态环境	植物资源		-①L●	-①L○				-②S○
	动物资源	-①L●					-①L○	-①S○
	水土流失					-③S○		-②S○
	地形地貌							-①L●

环境质量	环境空气			-①L○		-①S○		
	地表水质量				-①L○			
	地下水质量				-①L●			-②S○
	声环境质量	-①L○					-①L○	
	土壤环境质量				-①L●	-①L●		-①L●
注：影响性质：+表示有利影响；－表示不利影响；影响时间：L 表示长期影响；S 表示短期影响；影响可逆性：●表示不可逆影响；○表示可逆影响；影响程度：①－影响程度轻微；②－影响程度中等；③－影响程度严重。								

由表 1.3-1 可以看出：项目开发所涉及的主要活动对各环境要素的影响，既有长期的也有短期的，既有轻微的也有较大的。对环境影响较重主要是生态及地下水环境。

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，结合建设项目工程特征、排污的种类、去向，及周围地区环境质量概况，确定评价因子。项目环境评价因子筛选汇总表见 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
大气环境	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP
	影响评价	PM_{10}、TSP
地表水环境	现状评价	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-N）、总磷（以 P 计）、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L）、溶解性总固体
	影响分析	论证矿井水、生活污水处理工艺及综合利用途径的可行性、可靠性
地下水环境	现状评价	pH、总硬度、石油类、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、六价铬、砷、汞、铁、锰、铅、镉、挥发性酚类、细菌总数、总大肠菌群、石油类、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}
	预测评价	石油类、氨氮
声环境	现状评价	昼、夜等效连续 A 声级 L_{Aeq}
	影响评价	
固体废物	影响评价	矸石、生活垃圾、污泥、煤泥、危险废物、炉渣
土壤环境	现状评价	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）基本项目、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）基本项目及 pH 值、全盐量、石油烃
	影响评价	石油烃
生态环境	现状评价	土地利用类型、分布、面积等；植被类型、群落、覆盖度、分布等；野生动物种类及分布情况等；景观类型、面积、分布等；生态系统类型、面积、分布等
	影响评价	生态系统的植被覆盖度、生态系统功能等；植物和动物多样性影响等；自然景观的景观多样性、完整性等；主要保护对象地

		方公益林的面积、分布、生态功能等

1.4 评价时段与评价重点

1.4.1 评价时段

根据建设项目特点，本次评价时段划分为工程建设期和运行期。

1.4.2 评价重点

根据煤炭井工开采环境影响特征，结合本项目主要关注的环境问题，通过本次评价重点回答以下几个问题：

（1）在对现状开采引发的地表沉陷而产生的生态破坏范围、程度调查的基础上，对采取的生态恢复措施的效果进行评估，若存在生态问题，进一步提出整改措施或方案，及通过评价区环境质量现状及污染源监测与评价，对已采取的污染防治措施的有效性进行评估，进一步优化相应的防治措施。

（2）对未来开采地表变形与沉陷进行预测，分析对评价区国家二级国家公益林、地方公益林、天保工程区重点公益林、天然牧草地等重要保护目标的影响，在天然林保护方案基础上，提出保护性开采及生态修复方案。

（3）从水质和水量两个方面预测未来开采对小东沟河及河谷第四系潜水含水层的影响，在人工地下水阻隔方案的基础上，提出小东沟河河谷与井田南部紧邻的雀儿沟镇饮用水水源保护区的保护措施。

（4）对项目建设和生产过程中废气、废水、噪声与固废等各类污染物的排放对周围大气、水、土壤、声环境的影响进行预测和评价，提出完善的各项污染防治措施及综合利用方案，从源头控制污染，保护区域生态环境质量。

1.5 环境功能区划与评价标准

1.5.1 环境功能区划

（1）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，评价区属于天山山地温性草原、森林生态区（一级），天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区（二级），天山北坡中段中高山森林、草甸水源涵养及草原牧业生态功能区和天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地

恢复生态功能区（三级）。

（2）大气环境功能区划

项目所在地区不属于“两控区”，评价区及周边主要为一般工业区和农村地区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）和《环境空气质量标准》（GB3095-2026），小东沟矿井评价区域大气环境功能区划为二类区。

（3）地表水环境功能区划

小东沟河由南至北流经井田，发源于南部雪山的雪融水，向北流入雀尔沟河，最终汇入红山水库，为常年性河流。根据《中国新疆水环境功能区划》，小东沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

（4）地下水功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的地下水水质分类要求，以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质量标准，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。

（5）声环境功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），工业场地所在区域属于居民与工业项目混杂区域，因此声环境功能区划为 2 类区。

1.5.2 环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；

（2）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准；

（3）地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；

（4）声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；

（5）土壤环境：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）中基本项目风险筛选值，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地基本项目风险筛选值。

环境质量标准限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		单位
环	《环境空气质	SO_2	1 小时平均	500	μg/m^3

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		单位
境空气	量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准		24 小时平均	150	
			年平均	60	
		NO_2	1 小时平均	200	
			24 小时平均	80	
			年平均	40	
		TSP	24 小时平均	300	
			年平均	200	
		PM_{10}	24 小时平均	120	
			年平均	60	
		$PM_{2.5}$	24 小时平均	60	
			年平均	30	
		O_3	日均最大 8 小时平均	160	
			1 小时平均	200	
		CO	1 小时平均	10	mg/m^3
			24 小时平均	4	
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准	pH	6.5～8.5		无量纲
		耗氧量	≤3.0		mg/L
		总硬度	≤450		
		溶解性总固体	≤1000		
		硝酸盐	≤20		
		亚硝酸盐	≤1.0		
		硫酸盐	≤250		
		氟化物	≤1.0		
		氯化物	≤250		
		氨氮	≤0.5		
		挥发酚	≤0.002		
		氰化物	≤0.05		
		铁	≤0.3		
		锰	≤0.1		
		砷	≤0.01		
		汞	≤0.001		
		镉	≤0.005		
		六价铬	≤0.05		
		石油类	0.05		
		细菌总数	≤100		CFU/mL
		总大肠菌群	≤3		CFU/100mL

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		单位
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准	pH	6~9		无量纲
		总氮	≤0.5		mg/L
		COD	≤15		
		BOD_5	≤3		
		氨氮	≤0.5		
		高锰酸盐指数	≤4		
		总磷	≤0.1		
		挥发酚	≤0.002		
		六价铬	≤0.05		
		汞	≤0.00005		
		砷	≤0.05		
		氰化物	≤0.05		
		石油类	≤0.05		
		硫化物	≤0.1		
		溶解氧	≥6		
		粪大肠菌群	≤2000		个/L
声环境	《声环境质量标准（GB3096-2008）2 类标准	等效声级	昼间	60	dB(A)
			夜间	50	
土壤环境	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中风险筛选值	pH	pH>7.5	6.5<pH≤7.5	/
		铜	100	100	mg/kg
		锌	300	250	
		铅	170	120	
		镉	0.6	0.3	
		砷	25	30	
		汞	3.4	2.4	
		铬	250	200	
		镍	190	100	
	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	砷	60		mg/kg
		镉	65		
		铬（六价）	5.7		
		铜	18000		
		铅	800		
		汞	38		
		镍	900		
		四氯化碳	2.8		
		氯仿	0.9		
		氯甲烷	37		
		1,1-二氯乙烷	9		

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值	单位
		1,2-二氯乙烷	5	
		1,1-二氯乙烯	66	
		顺 1,2-二氯乙烯	596	
		反 1,2-二氯乙烯	54	
		二氯甲烷	616	
		1,2-二氯丙烷	5	
		1,1,1,2-四氯乙烷	10	
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
		四氯乙烯	53	
		1,1,1-三氯乙烷	840	
		1,1,2-三氯乙烷	2.8	
		三氯乙烯	2.8	
		1,2,3-三氯丙烷	0.5	
		氯乙烯	0.43	
		苯	4	
		氯苯	270	
		1,2-二氯苯	560	
		1,4-二氯苯	20	
		乙苯	28	
		苯乙烯	1290	
		甲苯	1200	
		对/间二甲苯	570	
		邻二甲苯	640	
		硝基苯	76	
		苯胺	260	
		2-氯酚	2256	
		苯并[a]蒽	15	
		苯并[a] 芘	1.5	
		苯并[b]荧蒽	15	
		苯并[K]荧蒽	151	
		䓛	1293	
		二苯并[a,h]蒽	1.5	
		茚并[1,2,3-cd]芘	15	
		萘	70	

1.5.3 污染物排放标准

（1）废气：地面生产系统大气污染物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》

（GB20426-2006）新改扩标准；锅炉烟气参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中大气污染物特别排放限值中燃煤锅炉排放标准；

（2）噪声：工业场地厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准限值；

（3）固体废物：一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关标准；

本项目执行的污染物排放标准详见表 1.5-2。

表 1.5-2 污染物排放标准一览表

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值		单位
废气	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩标准	颗粒物	通过排气筒排放	80	mg/m^3
			无组织排放限值（监控点与参考点差值）	1.0	
	《锅炉大气污染物排放标准》（GB132271-2014）表 3 燃煤锅炉特别排放限值	颗粒物	烟囱或烟道	30	mg/m^3
		二氧化硫		200	
		氮氧化物		200	
		汞及其化合物		0.05	
		烟气黑度		≤1.0	级
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	噪声	昼间	60	dB(A)
			夜间	50	
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）限值	噪声	昼间	70	
			夜间	55	
固体废物	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。				

1.5.4 其他标准

（1）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（2）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（3）《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；

（4）《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2020）；

（5）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）；

（6）《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；

（7）《渔业水质标准》（GB11607-89）；

（8）《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB 21522-2024）；

（9）《煤炭资源开采天然放射性核素限量》（DB65/T 3471-2013）。

1.6 评价工作等级与评价范围

1.6.1 生态影响

1.6.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），结合矿区所处地理位置、区域环境状况、环境敏感因素，确定本项目生态环境影响评价等级为二级评价。详见表 1.6-1。

表 1.6-1 生态影响评价等级判定表

划分依据		本项目情况	评价等级
1	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	二级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级。	不涉及	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	井田内不涉及	
4	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	
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	影响范围内分布有天然林、公益林，评价等级不低于二级	
6	当工程占地规模大于 20km^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。	本次改扩建新增占地约 2.28hm^2（0.0228km^2），小于 20km^2	
7	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级。	本项目开采方式为井工开采，开采后只在局部地区出现裂缝、塌陷坑，采取治理恢复措施后不会导致土地利用类型明显改变。	
8	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。	不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域	

1.6.1.2 评价范围

井田位于天山北麓的中低山区，地形复杂，南高北低、东高西低，小东沟河由南向北流经井田西部，井田内分布有天然林。综合考虑井田与周边保护目标的位置关系、生态系统完整性、井工开采引起的地表沉陷影响等因素，本次生态现状调查范围确定为现

行规划井田边界外扩 1000m 的范围，面积为 2465.81hm^2。

根据目前的设计方案，本项目开采范围仅包括小东沟河以东的区域，且规划修编拟将小东沟以西的区域调出井田，因此本次生态影响评价范围不包括小东沟河以西的区域。本次生态影响评价主要对主采煤层 B_4 煤层开采对天然林的影响进行分析预测，B_4 以下煤层的影响将另行评价。

1.6.2 地下水环境

1.6.2.1 评价等级

（一）行业类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 D 煤炭：26 煤炭开采，项目不设矸石周转场，利用现有的工业场地及风井场地，生活污水、矿井水等地下水潜在污染源位于工业场地内，属于III类项目。

（二）地下水敏感程度

场地周边不存在集中式饮用水源准保护区及其他与地下水环境相关的保护区，也不存在分散式饮用水源地等，因此项目场地区地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

（三）地下水环境评价等级

工业场地与风井场地位置相邻，同位于小东沟河右岸支沟内。根据场地区水文地质补充勘察成果，二者位于同一水文地质单元内，因此本次将二者当做一个场地进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），场地评价工作等级划分为III类项目“三级”，具体见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水环境评价工作等级

场地类型	项目类别	地下水敏感性	评价等级
工业场地及风井场地	III类	不敏感	三级

1.6.2.2 评价范围

（一）场地区地下水评价范围

本次评价场地区地下水评价范围通过自定义法确定。根据场地区水文地质补充勘察成果，场地区第四系潜水含水层仅分布于沟谷低洼处，地下水由南向北径流，补给小东沟河谷第四系潜水含水层，因而场地区北侧以小东沟河为边界，东西两侧以地表分水岭

为边界，场地南侧为上游，以场地边界外扩 200m，面积为 0.87km^2。

（二）井田开采区地下水评价范围

项目为基岩山区，地形起伏大，井田周边无完整的水文地质单元，本次井田开采区地下水评价范围以设计井田境界为基准，南部以疏干影响半径为依据，外扩 1km，东西及北侧结合周边的冲沟、河流及地表分水岭共同确定。最终确定井田开采区地下水评价范围面积为 17.88km^2。

1.6.3 地表水环境

根据调查，小东沟河从井田西南边界进入井田内，由东北边界流出。小东沟河为雀尔沟河的支流，其发源于天山雪峰，向北汇入红山水库，为常年性河流，形态“U—V”字型谷。

1.6.3.1 评价等级

小东沟煤矿工业场地主要产生生产、生活污水以及矿井水，属于水污染影响型项目，本项目矿井水和生活污水处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）项目无污废水排放，评价等级为三级 B。

表 1.6-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据		本项目判定结果
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）	
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	三级 B
二级	直接排放	其他	
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000	
三级 B	间接排放	-	
本项目	间接排放	全部综合利用不外排	

1.6.3.2 评价范围

项目工业场地涉及小东沟，但本项目污废水处理后全部回用不外排。地表水环境风险未涉及敏感水环境保护目标水域，因此，评价可不确定地表水评价范围，评价内容重点为分析项目水污染治理措施的可靠性及水资源综合利用途径的可行性。

1.6.4 环境空气

1.6.4.1 评价等级

本项目选煤厂单独立项、单独环评，工业场地供暖利用已建的 3 台 4.2MW 生物质锅炉，本次改扩建评价大气污染源只涉及原煤筛分，煤炭输送、转载采用全封闭带式输送机，在转载、落料等产尘点配置喷雾降尘设施；原煤存储采用封闭筒仓，粉尘排放量很小。

本次评价以原煤筛分车间无组织颗粒物确定项目的大气评价等级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）采用估算模式 AERSCREEN 模型，模型参数设置及预测结果见表 1.6-4~6。

表 1.6-4 估算模式参数设置

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/℃		38.2
最低环境温度/℃		-26.8
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干旱
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是√否
	岸线距离/km	-
	岸线方向/°	-

表 1.6-5 主要废气污染源参数一览表（面源）

面源名称/	面源起始点		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
	X 坐标	Y 坐标									
	度	度	m	m	m	度	m	h/a	/	/	kg/h
原煤筛分车间	****	****	1606	12	7	173	33	7920	连续	TSP	0.13

表 1.6-6 估算模式预测结果

污染源	评价因子	评价标准（mg/m3）	下风向最大质量浓度 Cmax（mg/m^3）	最大浓度占标率 Pmax（%）	评价等级判别	D10%最远距离（m）

原煤筛分车间	TSP	0.3	0.0622	6.91	二级	/

根据估算模式计算结果，原煤筛分车间 TSP 的最大浓度占标率为 6.91%，因此确定本次评价大气环境评价等级为二级。

1.6.4.2 评价范围

根据估算模式结果，大气环境评价范围设为以工业场地为中心，边长为 5km 的矩形区域。

1.6.5 声环境

1.6.5.1 评价等级

本项目所处区域声环境功能 2 类区，评价范围内无村庄等声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分依据，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

1.6.5.2 评价范围

评价范围为拟建矿井工业场地、风井场地及西部场地周围 200m 范围、场外道路两侧 200m 范围内的区域，项目所在地人烟稀少，评价范围内无声环境保护目标分布。

1.6.6 土壤环境

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于II类行业，兼具污染影响与生态影响特征。

1.6.6.1 评价等级

（一）污染影响型评价等级

本项目涉及三个场地即工业场地、风井场地及西部场地，建设期的土壤污染影响主要为施工车辆漏油与尾气排放造成的土壤污染，尾气排放可忽略不计，车辆漏油可通过车辆及时维修保养得到控制。

项目存在的土壤污染源主要是工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站、矿井综合机修车间、危废暂存间等污染源，以上污染物均可能构成土壤污染的输入物质。

据土地利用现状图，本项目评价范围内分布有 23.18km^2 的天然牧草地，属于土壤环

境敏感目标，因而敏感程度为“敏感”。工业场地占地面积为 6.2646hm^2，大于 5hm^2 小于 50hm^2，土壤环境敏感，评价等级为二级；风井场地占地面积为 3.4576hm^2、西部场地占地面积为 1.4155hm^2，占地均小于 5hm^2，土壤环境敏感，评价等级均为二级。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。”故判定本项目工业场地土壤环境影响（污染影响型）评价等级为“二级”。项目污染影响型评价等级划分见表 1.6-7。

表 1.6-7 污染影响型评价工作等级划分表

场地	敏感程度	占地面积（hm^2）	规模分类	评价等价
工业场地	敏感	6.2646	中型	二级
风井场地	敏感	3.4576	小型	二级
西部场地	敏感	1.4155	小型	二级

（二）生态影响型评价等级

本根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），井田开采区属于生态影响型，井田开采区为II类项目。通过收集资料、调查及补充监测，项目区年平均干燥度为3.86，干燥度＞2.5，常年地下水水位平均埋深＞1.5m，土壤pH值为7.92~8.33，属于较敏感区，因此判定生态影响型评价等级为“二级”。本项目生态影响型评价等级划分见表 1.6-8。

表 1.6-8 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类	**II类**	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	**二级 √**	三级
不敏感	二级	三级	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作			

1.6.6.2 评价范围

根据土壤评价等级判定结果与《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对调查评价范围的划定要求，本次评价以工业场地、风井场地及西部场地外扩 200m 作为污染影响土壤环境评价范围，面积为 111.78hm^2，以设计井田外扩 2km 作为生态影响型土壤环境评价范围，面积为 46.90km^2。

1.6.7 环境风险

本项目风险源主要是分布在风井场的危险暂存间。根据第 12 章节的判断，本项目

环境风险潜势为I，因此确定本次环境风险评价为简单分析。

1.7 环境保护目标

1.7.1 区域环境敏感目标

本矿井是新疆昌吉白杨河矿区规划矿井之一，区域上环境敏感目标有：9 处文物保护单位（其中 1 处国家级文物保护单位、3 处自治区级文物保护单位、5 处县级文物保护单位）、雀尔沟镇集中式饮用水水源地保护区、新疆天山百里丹霞地质公园、呼图壁南山森林公园、天然林。

经叠图分析，本次设计井田内无文物保护单位分布，不涉及新疆天山百里丹霞地质公园、呼图壁南山森林公园，雀尔沟镇集中式饮用水水源地保护区毗邻设计井田南部边，天然林在设计井田内面积约 271.91hm^2。

区域要环境敏感目标一览表见 1.7-1。

表 1.7-1 区域环境敏感目标一览表

保护对象	基本情况	与本项目关系
呼图壁南山森林公园	自治区级，设立于 1998 年，规划面积 154000hm^2，与石梯子西沟井田重叠 2.47km^2，与石梯子东沟井田重叠 1.68km^2，与红三沟煤矿重叠 0.52km^2，与 106 团煤矿重叠 0.21km^2，与鸿新井田重叠 0.57km^2，与铁列克井田重叠 0.89km^2，与西沟煤矿重叠 1.87km^2，与西沟北勘查区重叠 6.88km^2。	与本项目不重叠，位于本项目范围外南侧，距离本项目最近约 2km。
新疆天山百里丹霞地质公园	第三批自治区级地质公园，面积 407km^2，由昌吉、呼图壁、玛纳斯三个景区组成，是以丹霞地貌景观、彩色丘陵景观为主体，是融地层剖面景观、构造剖面景观、水体地貌景观等地质遗迹和赛人文化于一体的综合性地质公园。	与本项目不重叠，位于本项目范围外北侧，距离本项目最近约 2.4km。
雀尔沟饮用水水源保护区	取自河谷第四系松散岩类潜水含水层。水源地划分一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区面积 0.231km^2，二级保护区面积为 4.22 km^2。	设计在矿区规划井田范围的基础上将 0.19km^2 的生态红线保护区（一级保护区）划出， 一级保护区毗邻设计井田南部边界，二级保护区与设计井田范围重叠，重叠面积约 0.83km^2。
雀尔沟镇东沟地表水集中式饮用水水源保护区	水源地位于小东沟河下游，取水点坐标为东经****，北纬****，水源地一级保护区面积为 2.15km^2，水源地二级保护区面积 4.10km^2。	与本项目不重叠，位于小东沟河下游，距离本项目最近约 5km。
文物保护单位	9 处文物保护单位（其中 1 处国家级文物保护单位、3 处自治区级文物保护单位、5 处县级文物保护单位）。	本项目不涉及文物保护单位，距离本项目最近约 1.6km。
天然林	矿区内分布有天然林资源保护工程区面积为 50.68km^2。	评价范围内面积约 846.67hm^2，井田内面积约 271.91hm^2，物种主要为天山云杉、野蔷薇、锦鸡儿等。

1.7.2 项目环境保护目标

根据现场踏勘和调查，项目评围内无常住居民点，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、世界文化和自然遗产地等。

本项目的环境保护目标主要有雀尔沟饮用水水源地保护区、天然林、二级国家级公益林和地方公益林、天然林、天然牧草地、小东沟河、河谷第四系孔隙潜水含水层、牧民点、地表植被及野生动物。

项目环境保护目标一览表见 1.7-2。

表 1.7-2 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标		基本情况及相对位置	保护措施及要求
生态及可能受沉陷影响	公益林	二级国家级公益林	评价范围内面积约 771.89hm^2，井田内面积约 231.28hm^2，物种主要为有天山云杉、野蔷薇、锦鸡儿等。	采取填充裂缝、扶正、整地、补植、抚育等措施，保证其生态功能不降。
		地方公益林	评价范围内面积约 70.06hm^2，井田内面积约 40.62hm^2，物种主要为野蔷薇、锦鸡儿等。	
	天然林		评价范围内面积约 846.67hm^2，井田内面积约 271.91hm^2，物种主要为天山云杉、野蔷薇、锦鸡儿等。	
	草地	天然牧草地	评价范围内面积为 1599.41hm^2，井田内面积约 542.23hm^2，物种主要为细果薹草、羊茅、早熟禾等。	采取自然恢复、裂缝填充、整地、补播的复垦措施，保证其生态功能不降低。
	植被		评价范围内分布有雪岭云杉林、野蔷薇灌丛、异果小檗灌丛、苔草、杂类草草甸，其中以苔草、杂类草草甸分布最广。	最大程度减少工程占地和开采沉陷对植被的破坏，保证其生态功能不降低。
	野生动物		评价范围内陆生脊椎动物以常见鸟类和小型啮齿类动物为主。	不破坏野生动物栖息、营巢场所，不破坏野生动物生物多样性。
	流动牧民点		井田内 2 处流动牧民点，房屋建筑为砖结构。	均位于河道保护煤柱内，避免对牧民生产生活安全产生影响。
地下水	第四系松散岩类潜水含水层		主要分布于小东沟河河谷，评价范围内分布面积为 0.72km^2，井田内面积为 0.58km^2。含水层厚 11.85~15.50m，水位埋深 3.69～4.10m，渗透系数 0.759～4.361m/d，属中等富水性含水层。	河谷采取留设保护煤柱措施，防控煤系含水层疏干对河谷第四系含水层水量造成损失，场地采取源头控制、分区防控、跟踪监测措施，防控对河谷第四系水质产生影响。
	雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区		紧邻设计井田范围南部边界，取自河谷第四系松散岩类潜水含水层。水源地划分一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区面积 0.231km^2，二级保护区面积为 4.22 km^2。取水口坐标：经度****，纬度****，取水口位于工业场地上游，距离 2.7km。	留设保护煤柱，确保采煤沉陷不对其径排条件产生影响，防控水质、水量不受开采影响。

环境要素	保护目标	基本情况及相对位置	保护措施及要求
地表水	小东沟河	由南向北穿过井田，流经长度约 2.12km，后沿井田北部边界流过。	生活污水、矿井水处理后全部综合利用，不外排，场地实施帷幕注浆人工地下水阻隔措施，确保不对河水水质产生影响；河谷留设保护煤柱，确保不受采煤沉陷及地下水疏干影响。
大气环境	评价范围无大气环境保护目标	/	原煤、产品煤在筛分、破碎、储存、运输等产尘环节采取防尘、降尘措施。
声环境	场地外 200m 范围内及道路两侧 200m 范围内无声环境敏感目标	/	选用低噪设备、基础减震、隔声等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准。
土壤环境	开采区土壤（生态影响型）	调查评价范围内土壤。	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。
	场地区土壤（污染影响型）	场地占地范围外、调查评价范围内的土壤。	
		场地占地范围内土壤。	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

1.8 项目建设与政策法规、规划符合性分析

1.8.1 项目与国家政策法规符合性分析

本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析见表 1.8-1。经分析，项目采用的工艺技术、设备，以及产品均不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类。因此，项目建设符合国家产业结构调整指导目录的要求。本项目符合以上文件的相关要求。

表 1.8-1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析表

政策名称	政策要求	本项目情况	相符性
《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	限制类：1、低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年，宁夏低于 60 万吨/年），低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井； 2、采用非机械化开采工艺的煤矿项目； 3、未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目； 4、井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目； 5、开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的商品煤、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。	1、本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县，生产规模由 0.6Mt/a 扩大到 1.2Mt/a； 2、本项目机械化程度 100%； 3、本项目属于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的煤矿项目； 4、设计 1 个综采工作面达产； 5、开采标高+1950m~+1150m，未超过 1000m，产品煤均能达到《商品煤质量管理暂行办法》，矿井采煤选用先进的开采技术和装备。	符合
	淘汰类：1、与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿； 2、长期停产停建的 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）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； 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炭（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； 4、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法选煤设备；	1、本项目井田内无其他煤矿； 2、本项目为改扩建项目，现有生产能力为 0.6 Mt/a，改扩建后生产能力为 1.2Mt/a； 3、本项目可采煤层是特低灰分—低中灰分、特低硫，砷的含量为 1～2×10^{-6}mg/kg 之间； 4、本矿在工业场地内已建成一座洗选能力为 1.2Mt/a 的选煤厂，采用跳汰工艺，洗煤废水闭路循环，采用“沉淀+浓缩”工艺处置后的废水全部循环利用不外排。 5、本矿开采范围不与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠。	

政策名称	政策要求	本项目情况	相符性
	5、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（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）。		

1.8.2 项目与地方政策法规、产业政策的符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》《新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》《新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案》《新疆维吾尔自治区水污染防治行动计划实施方案》的符合性分析见表 1.8-2~4。

经分析，本项目符合以上文件的相关要求。

表 1.8-2 与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》相符性分析

序号	准入条件	本项目	相符性
选址与空间布局			
1	重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施所在区域，军事管理区、机场、国防工程设施圈定的区域，高速公路、国道、省道等重要交通干线两侧用地外缘 200m 范围内（确有必要可根据实际情况论证），铁路线路两侧路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧起各 1000m 范围内，及在铁路隧道上方中心线两侧各 1000m 范围内，国家及自治区划定的重点流域I、II类和有饮用水取水口的III类水体上游岸边 1km 以内、其它III类水体岸边 200m 以内，原则上不得新建煤炭采选的工业场地或露天煤矿。存在山体等阻隔地形或建设人工地下水阻隔设施和严格防尘措施的，可适当放宽距离要求，具体根据专业机构论证结论确定。其他水体根据矿产资源开发利用结论和环境影响评价结论管控。	本项目为井工开采，工业场地离 II 类水体小东沟河不足 200m，且不存在山体等阻隔地形，建设单位委托专业机构编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井小东沟河人工地下水阻隔方案设计》，并通过了技术审查。	符合
2	新建和改扩建煤炭采选项目选址应符合已批准的煤炭矿区总体规划、规划环评及其审查意见要求，以及《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215）、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359）等要求。	项目选址符合矿区总规、规划环评及其审查意见要求，符合行业设计规范。	符合
污染防治与环境影响			
1	煤炭资源开发项目原则上要按照国家和自治区有关政策要求配套建设相应的分选厂，确实无法建设的应明确说明煤种、煤质以及产品煤去向等。结合当地生态功能区划要求，对开采方式进行环保比选。对井工开采项目的	在工业场地内已建成一座 1.2Mt/a 的选煤厂，本项目原煤依托已建成的选煤厂进行洗选。评价提出了沉陷区生态治理措施，项目不设置临时排矸	符合

序号	准入条件	本项目	相符性
	沉陷区及临时排矸场应提出合理可行的生态保护、恢复与重建措施。对受煤炭开采影响的居民住宅、地面重要基础设施，应提出相应的保护措施。	场；井田范围及周边无常住居民分布及重要基础设施。	
2	煤炭开采可能对自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等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；涉及其它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。	开采影响范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等重要环境敏感目标，雀儿沟镇水源地生态保护保护红线紧邻设计井田边界，评价对其提出了留设保护煤柱的保护措施，建设单位委托编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》，并取得了天山东部国有林管理局呼图壁分局的批复。	符合
3	新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。新建及改扩建采煤项目原煤须采用筒仓或封闭式煤场，厂内输送采用封闭式皮带走廊。工业场地无组织排放污染物执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426）中的浓度限值标准。	本项目依托工业场地内已建成的 1.2 Mt/a 的选煤厂，本项目不建燃煤锅炉，改扩建后将利用现有生物质锅炉供热，工业场地内煤炭输送采用封闭式皮带走廊及封闭筒仓储存，产品煤采用新能源车或符合国 VI 排放标准的车辆运输。	符合
4	在发展其它工业用水项目时，应优先选用矿井水（疏干水）工业用水水源，矿井水（疏干水）的回用率按 75%控制，多余外排水质满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20462）中的浓度限值标准后，再根据受纳环境执行相关标准要求。禁止排入 II 类以上地表水体及有集中式饮用水源功能的 III 类地表水体。生活污水处理达标后尽量综合利用，边远矿区的生活污水排放和综合利用可参照《农村生活污水处理排放标准》（DB65/4275）要求管控。	本项目矿井水、生活污水处理达标后全部综合利用，不外排。	符合
5	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。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确	本项目掘进矸石不出井，洗选矸石运至新疆农六师煤电有限公司电厂掺配使用，不建设永久性与临时性堆放场。生活垃圾由呼图壁县和祥家政服务部负责清运，可实现 100%无害化处置。	符合

序号	准入条件	本项目	相符性
	需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。临时性堆放场（库）应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求。生活垃圾实现100%无害化处置。		
6	选煤厂煤泥水闭路循环不外排，并设浓缩池，偶发排水执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20462）中的浓度限值标准。	本项目依托工业场地内已建成洗选能力 1.2 Mt/a 的选煤厂，采用跳汰工艺，建设浓缩池 2 座，容积均为 700m^3，洗煤废水采用“沉淀+浓缩”工艺处理后循环利用，煤泥水闭路循环不外排。	符合
7	生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标及环境管理要求符合《清洁生产标准煤炭采选业》（HJ446）及相关标准的规定。新建及改扩建项目必须达到国内清洁生产先进水平，历史遗留项目应限期达到国内清洁生产基本水平。	本项目清洁生产水平达到《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中的国内清洁生产先进水平。	符合
8	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水量造成影响的，应提出保水采煤等措施并制定长期供水替代方案；对地下水水质可能造成污染影响的应提出防渗等污染防治措施。	项目区具有供水意义的第四系孔隙潜水含水层仅分布于小东沟河谷，雀儿沟镇集中式饮用水源地取用河谷第四系潜水，评价对河道采取留设保护煤柱的措施；场地区采取了污染防渗措施，且建设单位委托编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井小东沟河人工地下水阻隔方案设计》，并通过了技术审查。	符合
9	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、风排瓦斯综合利用工作。确需排放的应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522）要求。	本矿井为低瓦斯矿井，风排瓦斯浓度满足标准要求。	符合

表 1.8-3 与《新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划》符合性分析

新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划		本项目	符合性
积极推进绿色低碳转型	（一）积极推进煤炭清洁生产 因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与瓦斯共采等绿色开采技术，控制和减少地表损害，以最小的生态扰动获取最大的资源收益；对于条件适宜的煤矿要积极推进矸石返井、充填，减少矸石排放量；加大原煤入选比例，推进煤炭分质分级梯度利用。鼓励矿区瓦斯就地利用、低位热能利用、余热利用、节水节材等节能降碳项目，加快推进煤矿既有设备节能改造，全面提高设施能效	本项目符合《清洁生产标准煤炭采选业》（HJ446）各项指标要求，可达到国内清洁生产先进水平；本矿井为低瓦斯矿井。本项目洗选矸石运至新疆农六师煤电有限公司电厂掺配使用，项目依托工业场地内已建成洗选能力	符合

新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划		本项目	符合性
	水平。	1.2 Mt/a 的选煤厂（附录 7），原煤全部入选；本矿为低瓦斯矿井，改扩建后供暖利用现有的生物质锅炉，矿井水、生活污水处理后全部综合利用。	
	（二）加决煤层气（煤矿瓦斯）规模化开发 坚持煤矿瓦斯先抽后采、应抽尽抽，推广矿区煤层气地面预抽、采空区和关闭煤矿煤层气抽采，快速提升产能产量，实现规模化开发利用，构建井下瓦斯抽采与地面煤层气相结合的瓦斯综合治理体系。	本矿井为低瓦斯矿井，不进行瓦斯抽采。	符合
	（三）严守生态保护红线 根据自治区划定的生态保护红线，约束能源资源的无序开发和不合理布局，切实做到“点上开发，面上保护”；落实主体功能区规划。贯彻山水林田湖草沙是一个生命共同体理念，严格按照国家和新疆维吾尔自治区主体功能区规划及相关方案，布局煤炭资源开发与相关产业，落实国土空间用途管制，强化主体功能区规划的战略性、基础性、约束性作用；建立健全“三线一单”生态环境分区管控，推动能源结构转型升级发展，加快绿色能源产业链构建；建立“三线一单”硬约束机制，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。	本项目为新疆准南白杨河矿区规划矿井，不涉及生态保护红线；符合新疆主体功能区规划、昌吉回族自治州生态环境分区管控等要求。本项目不属于“三高”项目。	符合
	（四）加强煤矿生态保护修复 强化矿区生态环境综合治理，严格落实煤矿企业生态修复主体责任。按照“边开采、边治理、边修复”的原则，最大限度减少新建（改、扩建）煤矿生态环境的影响破坏程度。建立多部门联动生态保护修复治理监管机制，严格征占地预审制度，制订露天矿生态修复效果评价体系。通过大型工业园区、基地建设，带动当地生态恢复区建设和生态移民安置，并结合沙漠绿化、退耕退牧，促进生态环境的改善。进一步通过市场化手段，加大生态环境保护和建设的投入力度，鼓励地表修复、塌陷区治理、地下水库、保水开采等技术的研发和应用，使新疆煤炭开发利用和经济发展全面朝着环境友好的方向改变。	煤矿建设单位作为生态修复主体责任单位，制定矿山修复治理和生态恢复方案，降低采煤沉陷、工程占地等引起的生态影响。	符合
环境影响评价	煤炭矿区环境综合治理对策和措施：		
	强化国土空间用途管制，优化煤炭产业开发布局。发挥主体功能区规划和生态功能区划的战略性、基础性、约束性作用，维系好生态系统服务功能和区域环境质量。根据生态功能区类型和主要保护方向科学优化自治区煤炭产业开发布局。	本项目为新疆准南白杨河矿区规划矿井，项目建设符合主体功能规划和生态功能规划的要求。	符合
	严守生态保护红线，保护重要生态环境敏感目标。按照避让、减缓和补偿原则保护好生态环境敏感目标，按设计确定的开采边界，留设好保护煤柱，严守禁止开发区的红线。严格环境准入，	本项目设计已避让雀儿沟镇水源地生态保护红线，不涉及绿洲及重要动植物生境；不涉及城镇开	符合

新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划		本项目	符合性
	落实国家重点生态功能区产业准入负面清单。做好绿洲功能维护和重要动植物生境保护，尽量减缓煤炭开发对生态系统的影响范围和影响程度。	发区；符合新疆维吾尔自治区环境准入清单，项目提出了生态保护措施。	
	坚持以水定产、量水而行，科学利用和严格保护水资源。严格以水资源承载能力确定煤炭生产规模、布局，依法办理取水许可，限制对重要水源涵养区有不利影响的煤炭矿区开发规模，强化产业节水和水资源综合利用。	本项目生产用水不取用地下水，矿井水与生活污水处理达标后全部综合利用，不外。	符合
	大力推进煤炭绿色开发，全面建设绿色矿山。积极推广煤炭充填开采、保水开采、减沉开采、煤与瓦斯共采、矸石不升井等绿色开采技术。加强煤炭分选加工，提高原煤入选比重。全面采用清洁生产技术工艺和装备，从源头减轻煤炭开采对生态、地下水资源的破坏和环境污染。加强矿区生态治理及土地复垦，提高矿井水、煤矸石、煤泥、煤矿瓦斯等资源综合利用水平，大力发展矿区循环经济，全面建设绿色矿山	本项目掘进矸石不出井，洗选矸石运至新疆农六师煤电有限公司电厂掺配使用，不建设永久性与临时性堆放场。矿井为低瓦斯矿井，评价对河谷第四系潜水含水层采取留设保护煤柱的措施。煤矿制定生态恢复方案，矿井水处理后全部综合利用，煤泥运至新疆农六师煤电有限公司电产掺配使用。	符合
	通过实施以上措施，到 2025 年，基本实现规划提出的环境保护目标，全面建成绿色矿山。矿井水综合利用率达到 80%以上，煤矸石综合利用率达到 75%以上。露天矿排土场和采煤沉陷区生态治理全面推进，沉陷土地复垦率达到 60%。矿区生态环境显著改善，环境风险得到有效控制，初步形成山清水秀、绿色环保的自治区煤炭产业发展新格局	本项目矿井水、煤矸石全部综合利用或处置。煤矿制定矿山修复治理和生态恢复方案，整治目标符合要求。	符合

表 1.8-4 与《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性分析

政策名称	政策要求	本项目情况	相符性
《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》	落实生产矿山生态修复主体责任。坚持“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，按照“边开采、边治理”要求，督促采矿权人采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被等措施，切实履行矿山生态修复责任。矿山生态修复应因地制宜形成与周边生态环境相协调的植物群落，注重生物多样性保护和恢复，最终形成可自我维持的生态系统。	本项目建设单位作为矿山生态修复责任单位，根据生态影响方式和程度制定水土保持、矿山修复治理和生态恢复方案，保护区域生态系统。	符合
	加强矿山污染防治。加大矿山“三废”治理与环境监测。减少矿山开采、储存、装卸、分选、运输等环节的污染物排放。加快推进老旧高排放矿山机械淘汰更	本项目生产、储运过程均采取封闭、洒水降尘措施；矿井水、生活污水处理后全部综合利用不外排；矸石全部综合	符合

	新，加大矿山机械污染防治力度。矿山资源中长距离运输鼓励采用铁路、管道等清洁运输方式。对违反污染防治相关法律法规的，依法依规予以严惩。	利用，其它固废均合理处置。产品煤采用新能源车或符合国 VI 排放标准的车辆运输。	

1.8.3 项目与新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

本项目位于新疆昌吉回族自治州，属于七大片区中的乌昌石片区。具体管控要求及符合性见表 1.8-5。分析可见，本项目符合新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求。

表 1.8-5 与新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

片区名称	管控要求	符合性分析
乌昌石片区（包括乌鲁木齐市、昌吉回族自治州和沙湾市）	煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。	本项目为煤炭生产储运过程严格落实大气污染防治措施，环评制定生态保护和恢复治理方案，并要求予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。
	强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，提高资源集约节约利用水平。积极推进地下水超采治理，逐步压减地下水超采量，实现地下水采补平衡。	本项目污废水全部综合利用不外排，符合节约利用要求，后续应积极落实本次评价提出的优化监测方案，尤其落实地下水、生态环境长期监测计划。
	强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	环评分别从大气污染物、水污染物等环节采取控制措施。对机修车间、油脂库、危废库等采取严格的污染控制以及危险废物规范储存措施。由于土壤污染主要发生于事故情况下，因此要求风险防控措施全部落实到位。
	煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。	环评制定了生态保护和恢复治理方案，环评要求严格实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。

1.8.4 与《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》符合性分析

根据《昌吉回族自治州生态环境准入清单》——呼图壁县生态环境准入清单，本项目属于“呼图壁县重点管控单元 03”（ZH65232320003）。本项目与昌吉回族自治州“三线一单”生态环境准入清单符合性见表 1.8-6。

表 1.8-6 与昌吉州生态环境准入清单的符合性分析

环境管控单元编码	行政区域	环境管控单元特征	环境管控单元类别	管控要求（节选）		符合性分析
ZH65232320003	呼图壁县	该管控单元分布有矿区南煤壁县呼图杨河矿区准白	重点管控单元	空间布局约束	1、执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求（表 2-3 A6.1、表 3.4-2 B1）。 2、禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿。 3、水环境功能区划为I、II类和具有饮用功能的III类水体岸边 1000m 以内，其它III类水体岸边 200m 以内，禁止建设煤炭采选的工业场地或露天煤矿，存在山体等阻隔地形或建设人工地下水阻隔设施的，可根据实际情况，在确保不会对水体产生污染影响的前提下适当放宽距离要求。	1、符合。 2、本矿各煤层硫含量低，原煤全硫均小于 1.53%，其中 B_6 与 B_4 煤层全硫分别为 0.18~0.62%、0.03~0.09%，属特低硫煤。 3、矿井工业场地离II类水体小东沟河距离在 200m 以内，也不存在山体等阻隔地形。建设单位委托编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井小东沟河人工地下水阻隔方案设计》，并通过了技术审查。
				污染物排放管控	1、执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元污染物排放管控的准入要求（表 2-3 A6.2、表 3.4-2 B2）。 2、工业废水禁止排入 II 类以上地表水体及有集中式饮用水源功能的 III 类地表水体。生活污水处理达标后应优先安排综合利用。 3、所有矿山企业均应对照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）中各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。 4、煤矸石无害化处置率达到100%。露天矿的剥离物集中排入排土场，处置率达100%。煤矸石堆场的建设及运营应符合《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）的有关要求。煤矸石为II类一般工业固废的，其堆场采取防渗技	1、符合。 2、本矿矿井水和生活污水经处理达标后全部综合利用，符合废水回用的要求。 3、本矿正在编制矿山生态环境保护与恢复治理方案。 4、本矿掘进矸石不出井，依托于东沟选煤厂，洗选矸石运至新疆农六师煤电有限公司电厂掺配使用，无害化处置率达到100%。 5、本矿生活垃圾收集后，定时清运，建设了危险废物贮存库，委托资质单位处置。

					术措施。生活垃圾实现 100%无害化处置。 5、采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物。	
				环境风险防控	1、执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元环境风险防控的准入要求（表 2-3 A6.3、表 3.4-2 B3）	1、符合。
				资源利用效率	1、执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元资源利用效率的准入要求（表 2-3A6.4、表 3.4-2 B4）	1、本矿属于低瓦斯矿井，瓦斯无利用价值；生活污水及矿井水处理达标后综合利用率为 100%，符合资源利用效率要求。

1.8.5 与矿区总体规划、规划环境影响报告书审查意见的协调性分析

1.8.5.1 与矿区总体规划的相符性分析

2011 年 12 月，国家发展改革委员会以发改能源〔2011〕2865 号出具了《国家发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的批复》（附录 2）。批复中小东沟矿井规划规模 1.2Mt/a，井田面积 8.5km^2，开采方式为井工开采。

2024 年 7 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2024〕283 号出具了《兵团发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准的批复》，同意建设新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目，建设规模为改扩建至 1.2Mt/a（增加 0.6Mt/a），配套建设相同规模的选煤厂。2026 年 6 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源发〔2026〕22 号出具了《兵团发展改革委关于昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期有关事宜的复函》，同意昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准文件延期一年，有效期延长至 2027 年 7 月 25 日，其他相关内容与核准文件一致。

本项目设计生产规模 1.2Mt/a，开采方式为井工开采，与规划规模及开采方式一致；设计井田面积 8.31km^2，位于规划井田范围内，符合矿区总体规划。

综上，项目建设符合矿区总规的要求。

1.8.5.2 与规划环境影响报告审查意见的相符性分析

2010 年 12 月，原环境保护部以环审〔2010〕434 号出具了《关于新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》。本项目落实了审查意见提出的要求，具体见表 1.8-7。

表 1.8-7 与矿区规划环评审查意见相符性分析

序号	矿区规划环评审查意见	本项目环评情况	相符性
1	呼图壁南山森林公园和呼图壁林场天保工程区重点公益林区等环境敏感区应划为禁采、限采区，严格控制煤炭开采边界，避免对其产生影响。	本项目不涉及呼图壁南山森林公园；建设单位委托编制了《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》，并取得了天山东部国有林管理局呼图壁分局的批复，报告提出对天然乔木林下 B_4 煤层采取限高开采，B_4 以下煤层暂不开采，确保天然乔木林分布区域不会出现沉陷重度影响。	符合
2	对规划涉及的重要河流、重要文物、公路和铁路等敏感目标，应根据其保护要求合理留设保护煤柱，确保不受煤炭开采影响。	本项目涉及雀尔沟镇集中式饮用水水源地保护区涉及小东沟河，不涉及重要文物、公路和铁路，根据保护要求留设了保护煤柱。	符合
3	加大生态治理力度，制定可行的生态修复方案，切实预防或减缓规划实施可能引起的地表沉陷、植被破坏、水土流失等生态环境影响。	评价对现存的生态问题提出了整改措施，制定了可行的生态修复方案。	符合
4	提高矿井水综合利用率。生活污水、煤矸石的综合利用和处置率应达到100%。矿区生活垃圾应全部集中无害化处理。提出煤层气、金属镓、锗综合利用规划。	本项目矿井水、生活污水、煤矸石综合利用率均达到 100%。生活垃圾全部无害化处置。根据地质勘探报告，本矿井锗、镓的元一般达不到工业品位，没有开采利用价值，本矿井为低瓦斯矿井，瓦斯（煤层气）无利用价值，故不涉及煤层气、金属镓、锗综合利用规划。	符合
5	矿区应建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测机制，并根据影响情况及时提出相关对策措施。	评价制定了环境管理和监测计划，设立部门负责全矿环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实。对地表沉陷、地下水、大气污染源、水污染源、噪声等制定了监测机制。	符合

6	提出煤矿资源整合的目标、方案，加强煤矿资源整合过程中的环保工作。对于整合后的煤矿应尽快治理历史遗留的生态环境问题，对关闭矿井提出可行的环境保护方案。	本矿井为矿区规划整合矿井，本项目为改扩建项目，改扩建至 1.2Mt/a（增加 0.6Mt/a），0.6 Mt/a 工程编制了《新疆仲华矿业有限公司呼图壁县东沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，且按要求治理了历史遗留的生态环境问题。评价要求 1.2Mt/a 工程编制相应的方案并落实。	符合
7	规划矿区内建设项目的污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。	据兵团第八师生态环境局出具的《关于新疆天业仲华矿业有限公司煤矿燃煤锅炉改建生物质锅炉项目的复函》，改建后，污染物总量核定为二氧化硫：5.5t/a，氮氧化物：5.5t/a。	符合
8	规划中所包含的近期建设项目，应重点论证项目建设的水资源保证程度及其对地下水和生态环境的影响，并制定可行的地下水保护和生态环境综合整治方案。	环评对地表沉陷、地下水、生态环境影响进行了预测，并制定了地下水保护和生态环境综合整治方案。	符合

2 项目概况与工程分析

2.1 项目地理位置与交通

井田位于呼图壁县城西南 70km，属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇管辖。CGCS2000 中心地理坐标：东经****，北纬****。

乌鲁木齐—伊宁市国道 312 线、乌—奎高速公路、北疆铁路干线 100km 处大丰镇向南 50km 即可到达井田，其中大丰镇—国防公路约 40km 为柏油路面，井田向北 2～3km 有一条砂石路面与国防公路相连，至乌鲁木齐市 105km，交通较便利。

2.2 矿区开发现状

2011 年 12 月，国家发展改革委员会以发改能源〔2011〕2865 号出具了《国家发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的批复》。批复：矿区建设规模 26.7Mt/a，矿区面积 231km^2，全矿区规划为 12 个井田、1 个中小煤矿开采区和 3 个勘查区。

2.2.1 矿区规划 12 个井田开发现状

（1）整合矿井 6 座：分别为西沟煤矿 2.4Mt/a，小甘沟煤矿 1.5Mt/a，小东沟煤矿 1.2Mt/a，一〇六团煤矿 1.8Mt/a、石梯子西沟煤矿 0.9Mt/a 和石梯子东沟煤矿 0.9Mt/a；

目前，小甘沟煤矿（0.9Mt/a）、小东沟煤矿（0.6Mt/a）、一〇六团煤矿（1.8Mt/a）、石梯子西沟煤矿（0.9Mt/a）、石梯子东沟煤矿（0.9Mt/a）正常生产，西沟煤矿（1.2Mt/a）正在建设；

（2）改扩建矿井 1 座：为宽沟煤矿（4.0Mt/a），现生产能力为 1.2Mt/a 正常生产；

（3）新建矿井 5 座：分别为铁列克矿井（3.0Mt/a），天业矿井（2.4Mt/a）、白杨河矿井（5.0Mt/a）、苇子沟矿井（3.0Mt/a）和石梯子马道沟矿井（0.6Mt/a）；

目前白杨河矿井一期工程（1.2Mt/a）、苇子沟矿井一期工程（2.4Mt/a）和天业煤矿（2.4Mt/a）在建中；未建矿井 2 座，分别为铁列克煤矿和石梯子马道沟矿

井。

2.2.2 矿区规划 1 个中小煤矿开采区

矿区规划中未明确矿井规模及面积。2020 年 10 月 19 日，新疆维吾尔自治区人民政府办公厅出具了《关于同意新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案的复函》，中小煤炭开采区面积 10.58km^2。整合区规划 3 个矿井，均为改扩建矿井。总规模为 3.9Mt/a，其中白杨沟鸿新煤矿规模 1.2Mt/a，白杨沟丰源煤矿规模 1.5Mt/a，红三沟煤矿规模 1.2Mt/a，并分别配套建设选煤厂。

2022 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环审〔2022〕181 号出具了关于《新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案环境影响报告书》的审查意见，中小煤炭开采区面积 10.58km^2，划分 3 个矿井，规划生产规模为 3.90Mt/a。各整合矿井和规模同资源整合实施方案一致。

目前，中小煤矿开采区内原有 5 个井工矿，鸿新煤矿、白杨树煤矿均已于 2012 年之前因政策原因关闭退出；丰源煤矿已注销，白杨沟煤矿已关停，红三沟煤矿 1.2Mt/a 在建，目前处于停建状态。其他 2 座矿井均处于停建状态。

2.2.3 矿区规划 3 个勘查区

原规划勘查区 3 个，分别为：西沟北勘查区、宽沟北勘查区和大滩勘查区，目前仍为勘查区。

矿区各煤矿实际建设与环评开展情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 白杨河矿区各煤矿实际建设与环评开展情况

序号	矿井名称	企业名称	规划 Mt/a	实际建设规模 Mt/a	建设时间	投产时间	新、改、缓建	环评批文号	环保验收时间	备注
1	西沟煤矿	呼图壁县西沟煤炭有限责任公司煤矿	2.4	1.2	2013	/	改扩建	新环审〔2023〕172 号	未验收	正在改扩建
2	小甘沟煤矿	呼图壁县煤炭多种经营有限责任公司小甘沟煤矿	1.5	1.5	2011	2013	改扩建	新环审〔2023〕171 号	未验收	生产煤矿
3	**小东沟矿井**	**新疆仲华矿业有限公司小东沟煤矿**	**1.2**	**0.6**	**2009**	**2020**	**改扩建**	**兵环审〔2010〕172 号**	**2020 年**	**生产煤矿**
4	106 矿井	中煤能源新疆天山煤电有限责任公司	1.8	1.8	2013	/	改扩建	兵环审〔2014〕43 号	2021 年	生产煤矿
5	石梯子西沟矿井	新疆呼图壁县石梯子西沟煤炭有限责任公司石梯子西沟煤矿	0.9	0.9	2010	2014	改扩建	新环评价函〔2010〕467 号	2014 年	生产煤矿
6	石梯子东沟矿井	呼图壁县东沟煤炭有限责任公司煤矿	0.9	0.9	2010	2016	改扩建	新环评价函〔2011〕1078 号	未验收	
7	宽沟矿井	神华新疆能源有限责任公司宽沟煤矿	4	1.8	2004	2007	新建	新环评价函〔2011〕1168 号	2011 年	生产煤矿
8	铁列克矿井		3	/	/	/	规划新建	/		
9	天业矿井	新疆天业集团新疆天蒙汇泽煤业开发有限公司	2.4	2.4	2025	/	规划新建	环审〔2025〕2 号	未建成	
10	白杨河矿井	新疆明基能源有限公司	5	1.2		/	新建	环审〔2021〕27 号	未验收	正在建设
11	苇子沟矿井	中煤能源新疆鸿新煤业煤电有限公司	3	2.4	2011	/	新建	环审〔2019〕110 号	未验收	正在建设
12	石梯子马道沟矿井	大成能源有限责任公司石梯子马道沟煤矿	0.6	0.6	2012	/	规划新建	/		停工停产
13	中小煤矿开采区	新疆呼图壁县红三沟煤炭有限责任公司煤矿、白杨沟鸿新煤矿、白杨沟丰源煤矿	/				改扩建			正在改扩建

合计	26.7	12.65		/		/		

2.3 井田境界与资源概况

2.3.1 井田境界

2.3.1.1 矿区规划井田范围

2011 年 12 月，国家发展改革委员会以发改能源〔2011〕2865 号出具了《国家发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的批复》（附录 2），批复附录二：小东沟矿井井田范围由 10 个拐点组成，井田面积约 8.50km^2，拐点坐标见表 2.3-1。

表 2.3-1 总体规划批复的井田范围拐点坐标表

序号	北京 54 坐标系		CGCS2000 坐标系			
	X	Y	纬度	经度	X	Y
1	****	****	****	****	****	****
2	****	****	****	****	****	****
3	****	****	****	****	****	****
4	****	****	****	****	****	****
5	****	****	****	****	****	****
6	****	****	****	****	****	****
7	****	****	****	****	****	****
8	****	****	****	****	****	****
9	****	****	****	****	****	****
10	****	****	****	****	****	****

2.3.1.2 采矿许可证井田范围

2025 年 11 月 21 日，新疆维吾尔自治区自然资源厅颁发了新疆仲华矿业有限公司呼图壁县东沟煤矿井采矿许可证。证号：*******，有效期限：2025.11.21～2032.5.12，限采标高+2000m～+1600m，井田面积 4.3156km^2（附录 15）。由 8 个拐点组成，拐点坐标见表 2.3-2。

表 2.3-2 采矿证范围拐点坐标表（2000 坐标系）

点号	X 坐标	Y 坐标
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****

8	****	****

2.3.1.3 设计井田范围及评价范围

设计井田范围是在矿区规划井田范围的基础上将0.19km^{2}的生态红线保护区划出，面积为8.31km^2，由15个拐点组成，拐点坐标见表2.3-3。

根据《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》及《B_4煤层开采设计方案》，本评价范围分为现状调查评价范围与影响评价范围，现状调查评价范围为设计井田范围，影响评价范围为矿区规划（修编）小东沟井田划分范围。矿区规划（修编）小东沟井田划分拐点坐标见表2.3-4。

表2.3-3 设计建议井田范围拐点坐标表（2000坐标系）

序号	CGCS2000坐标系				
	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	K1	****	****
2	****	****	S5	****	****
3	****	****	S6	****	****
4	****	****	K2	****	****
5	****	****	K3	****	****
6	****	****	9	****	****
7	****	****	10	****	****
8	****	****			

表2.3-4 矿区规划（修编）小东沟井田划分拐点坐标表（2000坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
37	****	****	74	****	****
38	****	****	73	****	****
39	****	****	77	****	****
40	****	****	78	****	****

2.3.2 资源概况

2.3.2.1 井田地质特征

（一）井田地层

井田出露地层有侏罗系下统三工河组（J_1s）、侏罗系中统西山窑组（J_2x）和第四系冲积层（Q_4^{al}）、坡积层（Q_4^{dl}）。现就井田内发育地层特征由老至新分述如下：

（1）侏罗系下统三工河组（J_1s）

小东沟河两岸有少量出露，为湖相沉积的碎屑岩，由深灰、灰绿、灰黄色泥岩、粉砂岩、细砂岩等组成。与上覆西山窑组整合接触。井田内控制厚度3.86~40.63m。

（2）侏罗系中统西山窑组（J_2x）

呈北西-南东向出露于井田西部，全区发育，为泥炭沼泽相、河流相、覆水沼泽相的含煤碎屑沉积。主要岩性为灰白色、黄绿色、灰黄色薄层砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层夹煤层、煤线、泥岩及炭质泥岩薄层，富含植物茎、叶化石碎片。该组下段含可采、局部可采煤层 7 层，是矿区的主要含煤地层，中段含可采、局部可采煤层 2 层。控制该组地层平均厚 350.47m，与下伏三工河组整合接触。

据本区岩性特征及含煤性的差异，将该组地层划分为上、中、下三个岩性段，现由下至上分述如下：

①西山窑组下段（J_2x^1）

主要含煤段，为灰白色，灰色、灰黑色粗砂岩、中粗砂岩与煤层互层，夹泥岩、粉砂质泥岩、炭质泥岩薄层、煤线。含煤 6 层，编号为 B_0、B_1、B_2^1、B_2、B_3、B_4。煤层较集中、厚度大。B_0、B_1、B_2^1、B_2、B_3、B_4，平均总厚度 30.23～40.85m，平均纯煤总厚 33.74m。B_4（B_4 下、B_4 中、B_4 上）煤层为巨厚煤层，易于识别。煤层浅部多已火烧。该段与下伏三工河组呈整合接触，以底部一层粗砂岩（局部为细砂岩）与三工河组分界。控制该段地层厚 109.93~165.5m，平均厚 145.23m。

②西山窑组中段（J_2x^2）

次要含煤段，覆盖于西山窑组下段之上，在井田内西面、小东沟河西岸及井田外南部少量零星出露。岩性为灰白色、灰色、灰黑色粗砂岩、细砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层夹含炭泥岩、煤层、煤线。发育 B_5、B_6、B_7 煤层。煤层厚度 3.1～7.27m，平均纯煤厚 5.44m。泥岩、粉砂岩水平层理发育，砂岩中有植物茎干炭化体。底部以一层粗砂岩与下伏西山窑组下段呈冲刷接触。控制该段地层厚 92.2~194.91m，平均 165.07m。

③西山窑组上段（J_2x^3）

不含煤、无出露，覆盖于西山窑组中段之上砂砾岩段。岩性为灰黄色、灰白

色砾岩、砂砾岩、粗砂岩、中砂岩夹泥质粉砂岩、少量薄煤。井田内钻孔未完全控制该段地层，控制厚度 19.5~245.35m，井田外北面该段有较大厚度出露，厚度大于 280 米。区内该段底部以一层厚层状含砾粗砂岩与下伏的西山窑组中段（J_2x^2）分界。

（3）第四系（Q_4）

主要分布于小东沟河谷两侧、山脊的北坡、山间洼地及沟谷地段。按成因可分两种类型，第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al}）和第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）。

①第四系全新统冲积层（Q_4^{al}）

分布于小东沟河谷两侧，为现代河床冲积砾石层，灰白色、浅灰色、砖红色砾石、砂混杂堆积，砾石成份主要为砂岩、岩浆岩及少量变质岩，粒径 0.2～2 m，分选差，次棱角状—圆状，松散，厚度 0.77~19.6 m。

②第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）

区内山北坡较大面积分布，主要由浅黄色土、砂、角砾、腐植土层组成，地表植被发育，厚度 1.75~43.9m。

（二）井田构造

井田位于准噶尔盆地南缘乌鲁木齐山前拗陷西段的中部，总体形态为一向北倾的缓倾斜单斜构造，岩层倾向10°~30°左右，倾角9°~20°左右，NF1断层以南倾角9°~15°左右，NF1断层以北倾角15°~20°左右，矿井限采标高（1600~2000m）范围均在NF1断层以南，岩层倾角不大于15°。区内大面积被第四系全新统坡积层覆盖。

根据钻探、井下揭露和三维地震的结果，矿区内断层一共有 12 条，落差大于 20m 的断层 1 条，落差大于 5m 小于 20m 的断层 1 条，落差小于 5m 的断层 10 条。断层详细情况见表 2.3-5。井田内有三个走向南南东的褶曲（S1、S2、S3），褶曲详细情况见表 2.3-6。

表 2.3-5 井田断层一览表

编号	构造性质	产状			断层两盘伴生裂隙发育程度		实见位置	断层富水性
		倾向（°）	倾角（°）	断距（m）	上盘	下盘		
F1-01	正断层	176	65	2.3	不发育	不发育	11B602 切眼	断层不含水，不具备

编号	构造性质	产状			断层两盘伴生裂隙发育程度		实见位置	断层富水性
		倾向（°）	倾角（°）	断距（m）	上盘	下盘		
								导水性
F1-02	正断层	245	70	2.1	不发育	不发育	11B602 距切眼 278m 处	断层不含水，不具备导水性
F1-03	逆断层	180	50	4.8	不发育	不发育	11B603 原切眼	断层不含水，不具备导水性
		155	71	12	不发育	较发育	11B603 新切眼	
F1-04	正断层	320	57	4.5	不发育	不发育	11B604 回风顺槽测点 4H-4 前 56m	断层不含水，不具备导水性
F1-05	正断层	154	79	2.4	不发育	不发育	11B604 回风顺槽测点 4H-5 前 11.7m	断层不含水，不具备导水性
F1-06	逆断层	194	82	4.5	不发育	不发育	11B603 采面回采至 175m 处	断层不含水，不具备导水性
F1-07	逆断层	190	82	4	不发育	不发育	11B603 采面回采至 230m 处	断层不含水，不具备导水性
F1-08	正断层	180	80	2.4	不发育	不发育	11B603 采面回采至 335m 处	断层不含水，不具备导水性
F1-09	正断层	178	49	2.8	不发育	不发育	11B603 采面回采至 370m 处	断层不含水，不具备导水性
NF1	逆断层	南西	30~40	20~40	不发育	不发育	XZK7 埋深 233.2m 处	断层不含水，不具备导水性
DF1	正断层	北东	70	0-6	不发育	不发育		断层不含水，不具备导水性
NF2	逆断层	南东	50	0-9	不发育	不发育		断层不含水，不具备导水性

表 2.3-6 井田褶曲情况表

编号	类型	产状		褶曲轴延伸长度	实见位置
		褶曲轴走向（°）	两翼倾角（°）		

S1	向斜	167-176	2-3	582	11B603 回风、运输顺槽，11B604 运输顺槽
S2	背斜	157-179	2-3	694	11B603 回风、运输顺槽，11B604 运输、回风顺槽
S3	向斜	142-162	2-3	257	11B603 回风顺槽，11B604 运输顺槽

（三）岩浆岩

矿区内没有岩浆岩分布。

2.3.2.2 可采煤层

根据中国煤炭地质总局勘查研究总院编制完成《新疆准南煤田呼图壁县仲华矿业公司东沟煤矿生产地质报告》（2026 年 3 月），B_4 煤层特征详见表 2.3-8。

表 2.3-8 可采煤层特征一览表

煤层	煤层总厚（m）	可采厚度（m）	煤层结构	稳定性	可采性
	两极值 平均值（点数）	两极值 平均值（点数）			
B_4	13.15-18.69 15.03(25)	13.15-18.16 14.74(29)	较简单	稳定	全区可采

B_4 煤层可采厚度 13.15~18.16m，平均 14.74m，总体属厚煤层。煤层顶板为粉砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，底板为泥质粉砂岩。含 0-3 层夹矸，夹矸岩性主要为泥岩、碳质泥岩，煤层结构较简单。可采面积 5.22km^2，该煤层赋存范围内面积可采系数 100%，井田最大赋煤范围内面积可采系数 88.96%，可采性指数为 100%，煤厚变异系数为 8.80%。B_4 煤层属稳定的全区可采煤层。

B_4 煤层有合并分叉现象，向井田南部逐渐分叉为 B_4 下、B_4 中、B_4 上 3 层煤。在井田的中北部，B_4 中和 B_4 上煤层合并，向南部煤层间距大幅增加，将 B_4 中和 B_4 上煤层分开，在矿区西南侧 B_4 中和 B_4 上煤层间距最大可达将近 30m。B_4 与 B_3 煤层的合并区域在井田东北侧。

2.3.2.3 煤类与煤质

（一）煤类

按照《中国煤炭分类》（GB/T 5751-2009），主要以浮煤的挥发分和粘结指标确定煤类。B_4 煤层挥发份产率为 38.52%，粘结指数 1，故确定 B_4 煤层为不粘煤。

各煤层属特低灰份、特低硫、特低磷、高发热量的含油—富油煤，可做动力用煤和民用煤，还可做炼油用煤。

（二）煤质

（1）煤的工业分析

①水分（M_{ad}）

B_4 煤层原煤水分含量变化在 0.9%～6.53%，平均值为 3.06%，变化标准差 1.41，变异系数 46.08%，属低水份煤。

②灰分（A_d）

B_4 煤层原煤灰分产率变化在 2.23%～23.66%，平均值为 6.51%，变化标准差 5.36，变异系数 82.33%。属特低灰煤。

③挥发份（V_{daf}）

B_4 煤层原煤挥发份变化在 30.08%～38.64%，平均值为 33.67%，变化标准差 2.14，变异系数 6.36%。属中挥发分煤。

（2）煤的有害元素分析

煤层有害元素包括硫、磷、砷、氯、氟等元素，现将有害元素含量分述如下：

①全硫（St,d）

采煤层硫含量低，原煤全硫均小于 1%，各煤样全硫在 0.09—0.94%间，各煤层全硫均值在 0.18-0.53%间，属特低硫煤。原煤全硫（$St.d$）中以有机硫（$So.d$）为主，其次为硫化铁硫（$Sp.d$），硫酸盐硫（$Ss.d$）少量。

②磷（P_d）

可采煤层原煤磷平均含量的两极值为 0.002-0.056%，平均 0.02%，总体属特低磷-低磷煤。其中以 B_0、B_1、B_4 煤层含量较低，平均值小于 0.01%，属特低磷煤，其它煤层平均值在 0.01-0.05%之间，属低磷煤。

③氯（Cl_d）

可采煤层氯含量平均值为 0.045-0.057%。

④砷（A_{sd}）

可采煤层砷的含量为 $1\sim2\times10^{-6}$。

⑤氟（F）

氟未达到分析的起始含量。

（3）发热量（$Q_{b.d}$）

可采煤层发热量普遍较高，B_4 煤最低为 30.89MJ/kg。属高发热量煤。

（四）放射性

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告 2020 年 54 号）的要求，本次评价对 06Mt/a 工程的原煤及矸石样品铀（钍）系单个核素活度浓度进行监测。结果表明，原煤、剥离物及矸石中铀（钍）系单个核素活度浓度均低于 1Bq/g，故本次评价不需编制辐射环境影响评价专篇。

根据新疆维吾尔自治区地方标准《煤炭资源开采天然放射性核素限量》（DB65/T 3471-2013），本项目煤炭资源为豁免监管类。

2.3.2.4 瓦斯、煤尘、煤的自燃性、地温

（一）瓦斯

2020 年 10 月，新疆维吾尔自治区煤矿矿用安全产品检验中心对呼图壁县东沟煤矿进行瓦斯鉴定，鉴定结果如下：

矿井瓦斯绝对涌出量为 0.65m^3/t，相对涌出量为 0.80m^3/min；采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为0.37m^3/min;掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为0.11m^3/min。矿井为低瓦斯矿井。

（二）煤的自燃

煤层属易自燃煤层。

（三）煤尘爆炸

煤尘有爆炸性危险。

（四）地温

根据地质资料，井田总体地温梯度 3.0℃/100m，未发现地温异常区，地温属于正常。

2.3.2.5 矿井资源储量及服务年限

（一）矿井设计可采储量

矿井 B_4 煤层工业储量为 103.15Mt,减去各类永久保护煤柱（井田边界煤柱、地表河流煤柱、火烧区防水煤柱、采空区保护煤柱）损失量后，矿井 B_4 煤层设计储量为 100.16Mt，设计资源/储量减去工业场地及井筒和主要井巷煤柱的煤量

后乘以采区回采率后，矿井设计 B_4 煤层可采储量为 63.02Mt。

矿井设计可采储量汇总表见 2.3-12。

表 2.3-12 矿井设计可采储量汇总表

水平	煤层编号	矿井地质资源量	探明资源量	控制资源量	推断的资源量（333）			矿井工业资源/储量	永久煤柱				矿井设计资源/储量	工业场地及主要井巷煤柱				开采损失	设计可采储量
					推断的	k值	（推断的*k）		境界	防水	断层	合计		工业场地	井筒保护煤柱	主要巷道煤柱	合计		
1620m以上	B_4^1	1538.0	1112.0	22.0	404.0	0.8	323.0	1457.0	27.0	37.0		63.0	1394.0			53.0	53.0	335.0	1006.0
	B_4^2	1933.0	1383.0	34.0	516.0	0.8	413.0	1830.0	22.0	12.0		34.0	1796.0			47.0	47.0	437.0	1312.0
	B_4^3	957.0	695.0	22.0	241.0	0.8	193.0	909.0	37.0	27.0		63.0	846.0			40.0	40.0	202.0	605.0
	小计	4428.0	3190.0	78.0	1161.0		929.0	4196.0	86.0	76.0		160.0	4036.0			140.0	140.0	974.0	2923.0
+1620m以下	B_4^1	2027.0	735.0	980.0	312.0	0.8	250.0	1965.0	19.0		20.0	39.0	1926.0	147.0	368.0	69.0	584.0	336.0	1007.0
	B_4^2	2613.0	937.0	1273.0	403.0	0.8	322.0	2532.0	20.0		19.0	38.0	2494.0	235.0	131.0	61.0	426.0	517.0	1551.0
	B_4^3	1679.0	609.0	782.0	289.0	0.8	231.0	1622.0	42.0		20.0	61.0	1560.0	184.0	230.0	52.0	466.0	274.0	821.0
	小计	6319.0	2281.0	3035.0	1004.0		803.0	6119.0	81.0	0.0	59.0	138.0	5980.0	566.0	729.0	182.0	1476.0	1127.0	3379.0
全矿	B_4^1	3565.0	1847.0	1002.0	716.0	0.8	573.0	3422.0	46.0	37.0	20.0	102.0	3320.0	147.0	368.0	121.0	636.0	671.0	2013.0
	B_4^2	4546.0	2320.0	1307.0	919.0	0.8	735.0	4362.0	42.0	12.0	19.0	72.0	4290.0	235.0	131.0	108.0	473.0	954.0	2863.0
	B_4^3	2637.0	1304.0	803.0	530.0	0.8	424.0	2531.0	78.0	27.0	20.0	125.0	2406.0	184.0	230.0	91.0	505.0	475.0	1426.0
合计		10748.0	5471.0	3112.0	2165.0		1732.0	10315.0	166.0	76.0	59.0	299.0	10016.0	566.0	729.0	320.0	1614.0	2100.0	6302.0

（二）服务年限

矿井 B_4 煤层设计可采储量 63.02Mt，设计生产能力 1.2Mt/a，考虑 1.4 的储量备用系数，服务年限为 37.5a。

2.4 项目建设历程

（1）2010 年 10 月，新疆生产建设兵团原环境保护局以兵环审〔2010〕172 号出具了《关于新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿环境影响报告书的批复》。

（2）2010 年 12 月，原环境保护部以环审〔2010〕434 号出具了《关于新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》；2011 年 12 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2011〕2865 号出具了《国家发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区总体规划的批复》。规划及规划环评：小东沟矿井规划规模为 1.2Mt/a，井田面积为 8.5km^2。2020 年 7 月，新疆生产建设兵团第八师生态环境局以《关于新疆天业仲华矿业有限公司煤矿燃煤锅炉改建生物质锅炉项目的复函》，同意新疆天业仲华矿业有限公司将原批复中 3 台 4.2MW 燃煤锅炉变更为 3 台 4.2MW 生物质锅炉。

（3）2020 年 11 月，建设单位组织完成了新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿竣工环境保护验收。

（4）2024 年 7 月，新疆生产建设兵团发展和改革委员会以兵发改能源〔2024〕283 号出具了《兵团发展改革委关于新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准的批复》，同意建设新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目，建设规模为改扩建至 1.2Mt/a（增加 0.6Mt/a），配套建设相同规模的选煤厂。

（5）2025 年 6 月，昌吉回族自治州生态环境局以昌州环评〔2025〕131 号出具了《关于新疆仲华矿业有限公司选煤系统建设项目环境影响报告表的批复》，选煤系统洗选能力为 1.2Mt/a，采用跳汰分选。

项目主要建设历程及批复见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目建设历程及批复表

序号	项目名称	批复部门	批复文号	批复时间	规模（Mt/a）	井田面积（km^2）
1	新疆天业（集团）有	新疆生产建	兵 环 审	2010.10	0.6	4.3162

	限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿环境影响评价	设兵团原环境保护局	〔2010〕172 号			
2	新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划环境影响评价	原环境保护部	环审〔2010〕434 号	2010.12	1.2	8.5
3	新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区总体规划	国家发展和改革委员会	发改能源〔2011〕2865 号	2011.12	1.2	8.5
4	新疆天业仲华矿业有限公司煤矿燃煤锅炉改建生物质锅炉项目	新疆生产建设兵团第八师生态环境局	/	2020.7	/	/
5	新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿竣工环境保护验收	/	天业仲华矿业〔2021〕05 号（自主验收）	2020.11	0.6	4.3162
6	新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井改扩建项目核准的批复	新疆生产建设兵团发展和改革委员会	兵发改能源〔2024〕283 号	2024.7	1.2	8.5
7	新疆仲华矿业有限公司选煤系统建设项目环境影响报告表的批复	昌吉回族自治州生态环境局	昌州环评〔2025〕131 号	2025.6	1.2	/

2.5 60 万吨/年工程概况与工程分析

2.5.1 基本情况

小东沟矿井 0.60 Mt/a 工程位于呼图壁县城西南 70km，隶属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇管辖，由新疆天仲华矿业有限公司开发建设。

2010 年 10 月，新疆生产建设兵团原环境保护局以兵环审〔2010〕172 号出具了《关于新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿环境影响报告书的批复》。

2020 年 11 月，建设单位组织完成了新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿竣工环境保护验收。

0.6Mt/a 工程井田面积 4.316km^2，井田限制开采水平：+2000m~+1600m，整个井田划分为一个水平（+1600m）上山开采。全井田划分三个采区，服务年限为 60.5a。建设内容包括主平硐、副平硐、回风平硐、地面加工系统等主体工程；变电所、油脂库、矿井办公楼、矿灯房、浴室及任务交待室联合建筑，食堂及单身

宿舍等辅助工程；储煤仓及带式输送机走廊等储运工程；排水、供电、供热设施等公用工程和生活污水处理站、矿井水处理站、危废暂存库等环保工程。

项目总投资为 71000 万元，实际环保投资为 3147 万元，环保投资占总投资 4.43%。

2.5.2 项目组成

根据《新疆天业（集团）有限公司呼图壁县东沟 0.6Mt/a 煤矿竣工环境保护验收调查报告》，现有工程主要建设内容见表 2.5-1。

表 2.5-1 0.6Mt/a 竣工环境保护验收时期主要工程组成

工程名称	主要工程	实际内容
主体工程	主平硐	与煤层走向呈 55°布置，方位角 331°，井口标高+1620m
	副平硐	在主平硐以东 30m 处，平行于主平硐布置副平硐，方位角 331°，井口标高+1620m
	回风平硐	位于井田东部边界，主平硐以东南 830m 处布置斜风井，井口标高+ 1700m，井底标高+ 1620m，井筒倾角 30°，斜长 200m
	地面生产系统	工业场地东北侧
辅助工程	变电所	本矿建 35kV 变电所一座，满足供电需求
	油脂库	位于工业场地的西南侧
配套设施	供电	在本矿建 35kV 变电所一座
	供热	工业场地设置集中供热锅炉房
给排水工程	给排水	生活用水为小东沟河河床第四系潜水
生活设施	锅炉房	3 台 SZL4.2-1.25/130/70-AI 型生物质热水锅炉，用于建筑物采暖、井筒防冻及热水供应
	宿舍	单身宿舍紧邻办公楼南侧
	行政办公区	位于工业场地的北部
运输工程	场内道路	采用沥青混凝土路面
环保配套设施	锅炉除尘器	锅炉安装除尘器，处理后废气经 20m 高烟囱排放
	矿井水及生活污水处理站	矿井水处理站采用加絮凝剂、混合、沉淀、过滤工艺对矿井水进行处理 工业场地设污水处理站对生活污水进行处理，工业场地建了生活污水处理站，将处理后的净化污水通过专用管道供给用水点用于绿化

2.5.3 60 万吨/年工程分析

2.5.3.1 项目地面总布置

0.6Mt/a 工程总布置主要包括工业场地、风井场地、西部场地和进场道路、风井道路及西部场地道路。

2.5.3.2　矿井工程

（一）井田开拓开采

（1）开拓方式

现有工程采用的是主、副平硐和回风平硐开拓方式。主、副平硐布置在工业场地内，回风平硐布置在风井场地。

① 主平硐

井口标高+1620m，井筒长 802m，断面为直墙半圆拱形，净宽 4.0m，净高 3.50m，净断面积 12.27m^2。井筒内铺设一条 B=1000mm 宽的带式输送机，担负矿井煤炭运输任务，少量进风，兼作矿井安全出口。井筒内敷设动力、通讯电缆和洒水管路，并设水沟。

② 副平硐

井口标高+1620m，井筒长 824m，断面为直墙半圆拱形，净宽 4.5m，净高 3.75mm，净断面积 15.44m^2。井筒内铺设一套单轨吊系统，担负矿井辅助运输和人员运送任务，主要进风，兼作矿井安全出口。井筒内敷设压风、注氮和洒水管路，并设水沟。

③ 回风平硐

井口标高+1700m，井筒长 605m，断面为直墙半圆拱形，净宽 5.0m，净高 4.0mm，净断面积 17.30m^2。担负矿井回风任务，兼作矿井安全出口。井筒内敷设灌浆、洒水管路，并设水沟。

井筒特征见表 2.5-2。

表 2.5-2　井筒特征表

序号	名　称		单位	主平硐	副平硐	回风平硐
1	井口坐标	纬距 X	m	****	****	****
		经距 Y	m	****	****	****
2	井口标高		m	+1620	+1620	+1700
3	方位角		°	****	****	****
4	井底车场标高		m	+1620	+1620	+1700
5	井筒深度	垂深	m			
		斜长	m	802	824	605
6	净宽		m	净宽 4.0m 净高 3.5m	净宽 4.5m 净高 3.75m	净宽 5.0m 净高 4.0m
7	净断面		m2	12.27	15.44	17.30

8	井壁厚度	风化基岩段	mm	400	400	400
		基岩段	mm	100	100	100
9	井壁结构	风化基岩段		钢筋混凝土	钢筋混凝土	钢筋混凝土
		基岩段		锚网喷	锚网喷	锚网喷
10	井筒装备			胶带输送机	单轨吊	

（2）水平划分

矿井划分一个水平开采，水平标高为+1620m，为单翼布置。上部标高为+1930m~+1778m，下部运输标高为+1600m。

（3）采区划分及开采顺序

整个矿井划分三个单翼采区，即第一煤组（包括 B_5、B_6 煤层）划分为一采区，第二煤组（包括 B_4、B_3、B_2、B_2^1，煤层）划分为二采区，第三煤组（包括 B_1、B_0 煤层）划分为三采区。

采区内按照自上而下的顺序开采。采取接续：一采区→二采区→三采区。

（二）井下运输

（1）煤炭运输

现有综采工作面煤炭运输路线：综采工作面可弯曲刮板输送机→工作面运输顺槽→工作面运输顺槽→运输上山→煤仓-主平硐（带式输送机）→地面生产系统。

（2）辅助运输

工作面材料运输路线：地面→副平硐→+1620m 水平车场→轨道上山→工作面回风顺槽→ 工作面。

工作面回风顺槽掘进工作面材料运输路线：地面→副平硐→1620m 水平车场→轨道上山→ 工作面回风顺槽掘进工作面。

（三）矿井通风

现有工程矿井已有 2 台 FBCDZ№25/2×185 型对旋式轴流通风机，1 台工作，1 台备用。通风方式为中央并列式通风，主、副平硐进风，回风平硐回风，通风方法采用机械抽出式。

（四）矿井排水

现有工程矿井开拓方式为平硐上山开采，矿井涌水由水沟自流出平硐口，故不设排水设备。

（五）井下防灭火

现有工程采用注氮+灌浆的方式进行井下防灭火。

制浆站布设在风井工业场地内，建筑面积约 240m^2，室内布置 1 台 MD-60 型制浆机，日工作时间 12h，制浆能力 60m^3/h，泥浆含水率 75%。矿井制氮车间布置副平硐附近，制氮车间已有 2 套 Q=900m³/h 型制氮机组。

2.5.4.3 储运工程

（一）仓储工程

现有工程煤炭储存采用 3 个封闭原煤装车仓，直径 Φ9m，单个容量为 800t 仓容总计 2400t。

（二）地面运输

（1）场内运输

现有矿井工业场地内采用带式输送机、单轨吊、窄轨铁路与道路相结合的运输方式。

主井原煤从井下通过带式输送机输送到地面井口房，经井口房转载后通过带式输送机向北进入原煤装车仓。

副平硐采用单轨吊及窄轨铁路联合运输方式，材料、设备及人员的运输均通过单轨吊出、入副平硐，地面由蓄电池电机车牵引窄轨矿车运输，并在副井井口房前进行换装。

生产所需材料设备及职工生活福利物资等运进采用汽车运输方式。

（2）场外运输

本矿现有进场道路、风井道路及西部场地道路。

现有进场道路自现有矿井工业场地沿小东沟河向东北方向接至省道 S101 线，长约 1.5km，等级为三级，沥青路面。

现有风井道路自矿井工业场地西北部的进场道路，向东南方向穿过风井场地至风井井口，长约 1.0km，等级为四级，沥青路面。

现有西部场地道路自进场道路与风井道路交叉处，沿小东沟河向西南方向至西部场地，长约 2.1km，等级为四级，砂砾石路面。

2.5.4.4 公用工程

（一）给排水

（1）供水水源

现有的生活用水水源利用工业场地上游阶地的 1 口大口井取河谷第四系潜水，由装设在取水泵房的 2 台潜水泵提升后送至工业场地附近给水净化车间，经“混凝+沉淀+过滤+消毒”后，由净化车间内的生活供水泵加压输送至 V=500m^3 钢筋砼清水池，然后由高位水池直接供水。

生活污水污水处理后用于工业场地绿化、道路降尘洒水等杂用水项目，矿井水处理后用于生产降尘洒水及黄泥灌浆用水等生产用水。

（2）用水及排水

现有工程采暖季/非采暖季用水总量为 1383.35/1379.85m^3/d。

各项用水环节用水量一览表见 2.5-3。

表 2.5-3 现有工程用水量一览表

类别	用水名称	采暖期（m^3/d）	非采暖期（m^3/d）	水源
生活用水	职工办公生活用水	5.75	5.75	新鲜水
	食堂用水	2.25	2.25	
	淋浴、池浴	17.25	17.25	
	单身宿舍生活用水	4.375	4.375	
	洗衣用水	3.625	3.625	
	锅炉补水	3.5	0	
	小计	36.75	33.25	
生产用水	生产系统降尘洒水	440	440	回用矿井水及生活污水
	井下生产用水（包括防火灌浆用水）	900	880	
	绿化、道路降尘洒水	6.6	26.6	
	小计	1346.6	1346.6	
总计		1383.85	1379.85	

（3）排水

项目污废水主要是生活污水、矿井排水。矿井排水进入矿井水处理站处理，矿井排水同时考虑井下防尘、防火灌浆析出水。生活污水主要包括矿井场地办公楼、浴室、洗衣房、单身宿舍、食堂等生活福利设施排水。

污废水产生量表见 2.5-4。

表 2.5-4 现有工程污废水产生量表

类别	排水项目	采暖季 (m^3/d)	非采暖季 (m^3/d)
矿井工业场地生活污水	职工生活用水排水	9.9	9.9
	浴室排水	13.8	13.8

	洗衣排水	2.9	2.9
小计		26.6	26.6
矿井排水	矿井涌水	1320	1320
	降尘洒水、防灭火灌浆析出水		
小计		1320	1320
总计		1346.6	1346.6

（二）供电

现有工程在工业场地建成一座 35kV 变电所，电源取自雀尔沟镇河源 110kV 变电所及塔西河 110kV 区域变电所。

（三）供热

现有工程在工业场地设置了集中供热锅炉房，主要作为建筑物与井筒防冻的热源，同时兼有热水供应。锅炉房建设规模为 3 台 4.2MW 生物质热水锅炉，3 台锅炉共用 1 座 Φ2m、H=20m 钢烟囱。

2.6 拟建 120 万吨/年工程概况

2.6.1 项目基本情况

项目名称：新疆昌吉白杨河矿区小东沟矿井 1.2Mt/a 改扩建；

建设地点：新疆昌吉回族自治州呼图壁县雀儿沟镇；

建设单位：新疆仲华矿业有限公司；

建设性质：改扩建；

建设规模：由 0.6 Mt/a 扩建至 1.2Mt/a；

服务年限：37.5a；

建设工期：建设工期为 26 个月，其中施工期 24 个月，工作面设备安装及联合试运转时间 2 个月；

建设投资：本工程投资 23673.4 万元，环保投资 653 万元，环保工程投资占产能新增投资的 2.76%。

2.6.2 项目组成

本矿井改扩建至 1.2Mt/a 后利用现有 0.6Mt/a 工程的开拓系统及地面生产系统，主要工程变化：井田面积由 4.3162km^2 增加至 8.31km^2，开采深度由+2000m～+1600m 变为+1950~+1350m。工程组成一览表见 2.6-1。

表 2.6-1 改扩建工程组成一览表

分类	项目组成		现有 0.6 Mt/a 工程内容	改扩建 1.2Mt/a 工程内容	变化情况及原因	建设现状
项目概况	井田境界		采矿权范围，井田南北倾斜宽 2.32km，东西走向长 1.93km，面积 4.316km^2	设计在规划井田范围基础上扣除南部与生态保护红线重叠的 0.19 km^2 后，面积为 8.31 km^2 作为设计井田范围，本次现状评价井田范围与设计一致，影响评价范围为 6.15km^2，均在规划井田范围内	面积扩大 3.994 km^2	矿区规划已批复，1.2Mt/a 工程设计以规划井田扣除生态红线后作为井田范围
	开采规模		0.6Mt/a	1.2 Mt/a	增加 0.6 Mt/a	—
地面总布置	工业场地		位于井田东北部，占地 8.5460 hm^2	同现状	—	—
	风井场地		位于矿井工业场地南侧约 500m 处，占地 4.6383hm^2	同现状	—	—
	西部场地		位于井田中西部，占地 1.4155hm^2	改扩建后改为仓库，污废水处理等设施停用	—	—
	场外道路		设进场道路、风井道路及西部场地道路 3 条，占地 4.30hm^2	同现状	—	—
主体工程	矿井	开拓方式	主、副平硐和回风平硐开拓	同现状	—	—
		采区划分	整个井田划分为一个水平（+1600m），三个采区。上部第一组 B_6、B_5 煤层为一采区，中部第二组 B_4、B_3、B_2^1、B_2 煤层为二采区，中部第二组 B_1、B_0 煤层为三采区	划分一个水平（+1620m），二个采区，本次评价仅开采 B4 煤	—	—
		主平硐	井口标高+1620m，井筒净宽度 3.2m，净断面积 8.8m^2，井筒内装备带式输送机，担负全矿井煤炭提升任务，兼作矿井进风井和安全出口 ，井筒内敷设动力、通讯电缆和洒水管路，并设水沟	同现状	—	建成运行
		副平硐	井口标高+1620m，井筒净宽度 4.5m，净断面积 14.65m^2，担负全矿井运矸，运送人员、材料设备及进风等任务，兼作矿井主要安全出口，井筒内敷设压风、注氮和洒水管路，并设水沟	同现状	—	建成运行

分类	项目组成		现有 0.6 Mt/a 工程内容	改扩建 1.2Mt/a 工程内容	变化情况及原因	建设现状
		回风平硐	井口标高+1800m，井筒净宽度 4.0m，净断面积 12.2m^2，担负全矿井回风任务，兼作矿井安全出口。井筒内敷设黄泥灌浆管路，并设台阶及扶手，井筒内敷设灌浆、洒水，并设水沟	同现状	—	建成运行
		地面生产系统	原煤经转载由原煤上仓带式输送机直接运至筛分装车仓上，通过原煤上仓带式输送机机头溜槽，给入圆振动筛，被分为±30mm 的两种产品。	同现状	—	建成运行
		通风系统	矿井采用的通风方式为并列式，通风方法为机械抽出式。主平硐和副平硐进风，回风平硐回风	同现状	—	建成运行
		压风系统	压缩空气站与制氮车间联合建筑布置于副平硐口附近，压缩空气管路沿副平硐敷设至井下	同现状	—	建成运行
		排水系统	采用集中排水系统，平硐自流排水	采用集中排水系统，+1620 水平采用平硐自流排水，开采至以下水平时根据水量确定排水方式及设备	—	建成运行
		黄泥灌浆	采用黄泥灌浆工艺，黄土采用购买商品黄土，不设取土场	同现状	—	建成运行
辅助工程	矿井辅助设施		布置有矿井修理间-电机车库-消防材料库联合建筑、器材库及地面窄轨系统、油脂库等，担负着本矿井的机电设备日常检修和维护、综采设备存放以及胶轮车维护等矿井的辅助生产保障工作	同现状	—	建成运行
储运工程	煤仓		3 个 Ø9m 装车仓，总容量 2400t	利用现有的储煤仓及选煤厂工程建设的储煤棚	—	建成运行
	产品煤运输		通过汽车外运	目前采用道路运输，待矿区铁路专用线建设后，产品通过铁路运输	前期运煤方式不变，后期矿区铁路建成后，产品煤通过铁路外运	矿区铁路待建

分类	项目组成		现有 0.6 Mt/a 工程内容	改扩建 1.2Mt/a 工程内容	变化情况及原因	建设现状
	井下运输		井下煤炭运输系统采用胶带输送机；辅助运输采用无轨胶轮车	同现状	—	建成运行
	场内运输		原煤场内运输采用输煤走廊运输，产品煤外运采用汽车运输	同现状	—	建成运行
	场外道路		进场公路：现有工业场地沿小东沟河向东北方向长约 1.5km 的三级进场道路与省道 S101 线相接	同现状	—	建成运行
			风井道路：自矿井工业场地西北部的进场道路，向东南方向至风井场地，长约 1.0km	同现状	—	建成运行
			西部场地道路：自进场道路与风井道路交叉处，沿小东沟河向西南方向至西部场地，长约 2.1km	同现状	—	建成运行
行政与公共设施			主要包括办公楼、单身宿舍及食堂等	同现状	—	建成运行
公用工程	供水工程		生活用水利用自备水源井（大口井）取小东沟河河谷第四系潜水，生产用水回用处理后的矿井水及生活污水	同现状	—	建成运行
	供电工程		工业场地建成一座 35kV 变电所，其两回 35kV 电源分别引自河源 110kV 变电站 35kV 不同母线侧（LGJ-150/9.48km）	同现状	—	建成运行
	供热工程		工业场地内建 1 座锅炉房，内设 3 台生物质锅炉，采暖期一用一备一检修。3 台锅炉共用一座高 20m、出口内径 1.2m 的烟囱	对锅炉进行改造，包括脱销系统，烟囱改造成 40m	现有锅炉不符合环保要求	—
	废水	生活污水处理站	矿井工业场地建设 1 座污水处理站，规模 12.5m^3/h，采用“生物处理＋深度处理”净化方法，生物处理拟选用“接触氧化”工艺，深度处理拟选用“微絮凝过滤＋消毒”工艺	同现状	—	—
		矿井水处理站	工业场地内建设 1 座矿井水处理，规模 330m^3/h，采用“予沉＋混凝＋沉淀→过滤＋消毒”工艺	同现状	—	—

分类	项目组成		现有 0.6 Mt/a 工程内容	改扩建 1.2Mt/a 工程内容	变化情况及原因	建设现状
环保工程		初期雨水收集系统	/	在工业场地生活污水处理站东侧场地最低点新建一座容积 350m^3 初期雨水收集池，收集后的初期雨水经矿井水处理系统处理后综合利用	按环保要求新建初期雨水收集	未建
	废气	锅炉烟气	经布袋除尘器处理后，经 20m 高烟囱排放	增加脱硝系统，烟囱改造成 40m	环保要求	—
		筛分破碎车间	采取密闭车间，设置了自动洒水装置	同现状	—	—
		煤炭输送转载	原煤采用全封闭带式输送栈桥，在机头设置自动洒水装置，在转载点、输送带均设置了自动洒水装置	同现状	—	—
		煤炭储存	采用封闭圆筒仓，直径 Φ9m，单个容量为 800t，仓容总计 2400t	新建储煤棚	现有储煤仓容量不满足 3~7 天的要求	未建
		运输道路扬尘	进场道路及风井道路均为水泥路面，定期清扫、洒水。运输车辆控制装载量，严禁超载、超速，并采用加盖篷布，并对运输车辆进行洒水	同现状	—	—
	固废	矸石处置	未设置矸石周转场，少量矸石销售至新疆农六师煤电有限公司	依托掘进矸石不出井，洗选矸石销售至新疆农六师煤电有限公司	建成选煤厂，有洗选矸石产生	—
		炉渣	销售至新疆农六师煤电有限公司	同现状	—	—
		煤泥	掺入产品煤销售	同现状	—	—
		生活垃圾	生活垃圾集中收集存放，定期由呼图壁县雅城博物业有限公司清运处理	同现状	—	—
		污泥	作为矿井绿化用肥进行综合利用	同现状	—	—
		危险废物	建设一座危险废物贮存库，占地面积 20m^2，定期交由新疆聚力环保科技有限公司进行处置	同现状		
	噪声	噪声治理	场地内选用低噪声设备，对噪声较大设备采取消声、减振等措施	同现状	—	—

2.6.3 产品方案及流向

本矿井生产的产品煤基本供给天业集团下属电厂及水泥厂，少部分供给当地民用。电厂目前容量 1×200MW 火电机组，煤炭需求量为 1.20Mt/a；水泥厂目前生产能力 0.35Mt/a，煤炭需求量为 0.03Mt/a 左右。

2.6.4 总平面布置与占地

2.6.4.1 项目总平面布置

小东沟矿井 1.2Mt/a 工程总平面布置主要包工业场地、风井场地、西部场地及场外道路，西部场地作为仓储用途。本工程地面总布置与验收期间基本一致，不新增占地。

项目占地面积汇总表见 2..6-2。

表 2.6-2 项目占地面积汇总（单位 hm^2）

序号	项 目 名 称	0.6 Mt/a 工程	1.2Mt/a 工程	备 注
1	矿井工业场地（含水源、围墙外边坡用地）	6.28	8.5460	
2	风井场地	4.6383	4.6383	
3	西部场地	1.4155	1.4155	停用
4	场外道路			
4.1	进场道路	4.30	4.30	
4.2	风井道路道路			
4.3	西部场地道路			
总计		16.6338	18.8998	

2.6.4.2 工业场地平面布置

矿井工业场地位于井田北部，占地 8.5460hm^2。主要由生产储运区、辅助生产区及行政福利区等功能分区组成。各分区内现有设施可满足本矿扩建后的生产需要，设计考虑全部加以利用。矿井工业场地布置与现状基本一致。

2.6.4.3 风井场地平面布置

风井场地内现有设施可满足本矿扩建后的生产需要，设计均加以利用。

2.6.4.4 西部场地平面布置

西部场地位于井田中西部，占地 1.4155hm^2。场地内有职工宿舍、生活污水处理站、小车库、库房等。该场地将于 2026 年年底停用。

2.6.4.5 外部道路

矿井现有外部道路包括进场道路、风井道路及西部场地道路，总占地 4.30hm^2。现有外部道路交通网可满足改扩建后的运输需求，不再新建。

2.6.5 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.6-3。

表 2.6-3 主要技术经济指标表

序号	名 称	单位	指 标	备 注
1	井田范围			
（1）	平均走向长度	km	1.4~3.4	
（2）	平均倾斜宽度	km	1.3~3.9	
（3）	井田面积	km^2	8.31	
2	煤层			
（1）	可采煤层数	层	1	
（2）	可采煤层总厚度	m	13.15~18.16	
（4）	煤层倾角	（°）	10～14°	
3	设计可采储量	Mt	63.02	
4	煤类		长焰煤、不黏煤	
5	煤质			
（1）	水分 Ad	%	2.38～6.53	
（2）	灰分 Ad	%	3.51～19.58	
（3）	硫分 St，d	%	0.13～0.44	
（4）	挥发分 Vdaf	%	24.47～44.92	
（5）	发热量 Qb.d	MJ/kg	27.49～30.16	
6	矿井设计生产能力			
（1）	年生产能力	Mt/a	1.2	
（2）	日生产能力	t/d	3636	
7	矿井服务年限	a		
（1）	设计生产年限	a	37.5	
8	矿井设计工作制度			
（1）	年工作天数	d	330	
（2）	日工作班数	班	4	
9	井田开拓			
（1）	开拓方式		平硐开拓	主、副平硐、回风平硐
（2）	水平数目	个	1	
（3）	水平标高	m	+1620m	
（4）	回风水平标高	m	+1950m	
（5）	主运输方式		带式输送机	
（6）	辅助运输方式		单轨吊	
10	通风系统			

序号	名 称	单位	指 标	备 注
（1）	矿井瓦斯等级		低瓦斯矿井	
（2）	通风方式		机械抽出式通风	
11	采区			
（1）	回采工作面个数	个	1	1 个综采面
（2）	掘进工作面个数	个	3	3 个掘进工作面
（3）	采煤方法		长壁综合机械化放顶煤采煤法（一次采全高）	
12	人员配置			
（1）	在籍员工总数	人	442	
	原煤生产人员	人	385	
	生产工人	人	365	
（2）	全员效率	t/工	12.76	
13	建设用地			
（1）	用地总面积	hm^2	17.4843	
14	项目建设期			
（1）	建设工期	月	26	

2.6.6 劳动定员及生产效率

矿井在籍总人数为 442 人，其中原煤生产人员 385 人，每日出勤人数 285 人（管理人员 20 人，生产工人 265 人），服务人员 14 人，其他人员 9 人，防治水人员 16 人，辅助救护队 18 人。

根据设计，本项目设计工作制度为年工作日 330d，净提升时间 18h/d，井下生产人员“四六”制作业，井上人员“三八”制作业。全员效率 12.76t/工，原煤生产工人效率 13.72t/工。

2.7 拟建 120 万吨/年工程分析

2.7.1 矿井工程

2.7.1.1 井田开拓开采

根据设计，改扩建工程利用 0.6.Mt/a 工程现有的开拓系统，即：主、副平硐和回风平硐开拓方式。各井筒参数见表 2.5-2。

2.7.1.2 水平划分及标高

根据 B_4 煤层开采范围、工作面布置方式，B_4 煤层划分为一个水平上下山开采，水平标高 1620m。

2.7.1.3 采区划分及开采接续

矿井划分为一个水平，即+1620m 水平。矿井分为两个采区，+1620m 水平以上为 11 采区，+1620m 以下为 22 采区。开采顺序为 12 采区→22 采区。

2.7.1.4　采煤方法和采煤工艺

设计采用综采放顶煤采煤法和综采一次采全高采煤方法，顶板采用全部垮落法管理。对 3.5m 以下的煤层采用综采一次采全高开采方法，对于大于 3.5m 的煤层采用综采放顶煤的采煤方法。

2.7.1.5　工作面设置及接续

矿井投产时，在 12 采区布置 1 个 B4 煤综采工作面，单个工作面推进时间宜在 0.4a 左右，B4 煤开采厚度平均 4.5m，推进方向长度 450m 左右，计算工作面长度宜为 180m。

根据设计计算，12 采区 B4 煤首采工作面回采率取 91%，单个工作面日循环数取 6，日循环进尺为 4.8m，年推进度为 1260m。工作面接续表见表 2.7-1。

表 2.7-1　前 20 年工作面接续顺序表

矿井20a工作面接续顺序表

采区名称	煤层编号	工作面编号	生产能力(万t/a)	走向长度(m)	工作面储量(万t)	服务年限(a)	接替顺序 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
12采区	B4煤	12B401工作面	120	450	46.1	0.4	
	B4煤	12B402工作面	120	910	93.1	0.8	
	B4煤	12B403工作面	120	1800	184.2	1.5	
	B4煤	12B404工作面	120	1820	186.3	1.6	
	B4煤	12B405工作面	120	1830	187.3	1.6	
	B4煤	12B406工作面	120	1770	181.1	1.5	
	B4煤	12B407工作面	120	510	52.2	0.4	
	B4煤	12B408工作面	120	210	21.5	0.2	
	B4煤	12B409工作面	120	180	10.2	0.1	
22采区	B4煤	22B401工作面	120	1550	352.2	2.9	
	B4煤	22B402工作面	120	1390	316.1	2.6	
	B4煤	22B403工作面	120	1070	194.7	1.6	
	B4煤	22B404工作面	120	440	150.1	1.3	
	B4煤	22B405工作面	120	820	279.1	2.3	
	B4煤	22B406工作面	120	340	116.0	1.0	
				65	2.5	0.1	
				190	35.9	0.4	

2.7.1.6　采煤工作面主要设备

采煤工作面的采、装、运、支工序全部机械化，工作面主要设备见表 2.7-2。

表 2.7-2　综采工作面设备配备表

序号	设备名称	型号	功率（kW）	电压（V）	单位	数量	备注

1	采煤机	MG500/1130-WD	1130	3300	台	1	
2	液压支架	ZF8000/19/38D			架	132	
3	过渡液压支架	ZFG8600-21/40D			架	6	
4	端头液压支架	ZTZ15000/25/43D			架	4	
5	超前液压支架	ZQL2×3600/25/33D			架	6	
6	弯曲刮板输送机	SGZ-800/800	2×400	3300	台	2	
7	转载机	SZZ800/315	315	3300	台	1	
8	破碎机	PCM2000	200	3300	台	1	
9	乳化液泵站	BRW400/31.5	250	1140	台	1	
10	喷雾泵站	BPW315/6.3	110	1140	台	1	
11	阻化剂喷洒泵	WJ-24	3	1140	台	2	
12	乳化液高压胶管				m	1000	
13	设备列车	SLZ-4.5			台	1	
14	污水泵	70WB-26	13	1140	台	2	
15	带式输送机	B=1000mm	90×2	1140	台	1	

2.7.1.7 井底车场及硐室

根据现有的开拓方式，结合地面布置及井上、下运输的要求，在+1620m 水平设置井底车场。+1620m 水平井底车场主要硐室有变电所、工具保管室、消防材料库、和井下永久避难硐室等。

2.7.1.8 井巷工程量

矿井投产时，拟配备 1 个综采工作面。矿井达产时共配备 2 个综掘工作面和 1 个掘锚一体机工作面，矿井采掘比为 1：3。

矿井达到 1.2Mt/a 设计生产能力时，井巷总工程量为 7986m，其中煤巷及半煤岩巷 6850m，占移交工程的 82.4%；岩巷 1406m，占移交工程的 17.6%。矿井掘进率为 1330m/kt。

2.7.2 井下运输

2.7.2.1 煤炭运输

井下主运大巷煤炭主运输采用带式输送机运输，顺槽煤炭运输主要采用可伸缩带式输送机运输。

井下煤流系统走向为：采煤工作面原煤→工作面运输顺槽带式输送机→二盘区 B_4 运输大巷带式输送机→+1620m 运输石门带式输送机→主平硐带式输送机→地面生产系统。

2.7.2.2 辅助运输

设计副平硐—井底车场—轨道上山—工作面顺槽采用单轨吊运输系统做为本矿井主要辅助运输方式。

根据二盘区巷道布署，井下采煤工作面辅助系统走向为：地面→副平硐→+1620m 井底车场→+1620m 轨道石门→二采区轨道大巷→12B405 工作面回风顺槽→12B405 工作面。

井下掘进工作面辅助系统走向为：地面→副平硐→+1620m 井底车场→+1620m 轨道石门→二采区轨道大巷→12B404 工作面回风顺槽掘进面（12B404 工作面运输顺槽掘进面）。

2.7.3 矿井通风

2.7.3.1 通风方式

本矿井为低瓦斯矿井，矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，主、副平硐进风、回风平硐回风，在风井场地设置通风机房。矿井总进风量为 90m^3/s，其中主平硐进风量为 30m^3/s，副平硐进风量为 60m^3/s，回风平硐回风量为 90m^3/s。

2.7.3.2 通风设备

设计利用矿井已有 2 台 FBCDZ№25/2×185 型对旋式轴流通风机，1 台工作，1 台备用。其通风量及负压满足通风要求。

2.7.3.3 通风系统

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。

12B405 工作面通风路线为：副平硐（新鲜风流）→+1620m 井底车场（新鲜风流）→+1620m 轨道石门（新鲜风流）→二盘区轨道大巷（新鲜风流）→12B405 工作面运输顺槽（新鲜风流）→12B405 工作面（新鲜风流）→12B405 工作面回风顺槽（污浊风流）→二盘区回风大巷（污浊风流）→二盘区回风斜巷（污浊风流）→+1700m 集中回风石门（污浊风流）→回风平硐（污浊风流）→地面。

2.7.4 矿井排水

2.7.4.1 涌水量

根据煤田地质勘探报告及设计，矿井正常涌水量 7530m^3/d，最大涌水量 11444m^3/d。

2.7.4.2 排水系统

矿井开拓方式为平硐开拓，初期矿井涌水由水沟自流出平硐口，故不设排水设备。

2.7.5 井下防灭火

本矿井开采煤层有自然发火倾向，设计采用灌浆+注氮+喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

2.7.5.1 灌浆系统

设计采用预防性灌浆的方式，采用地面固定式灌浆注胶防灭火系统。风井工业场地现有黄泥制浆站制浆能力满足本次扩建需求，设计考虑利用已有黄泥制浆站。

防火灌浆管路从副平硐引入井下，输浆管路采用 ø108×7.0 的无缝钢管，沿工作面回风顺槽敷设，管道外壁做相应的防腐措施，连接方式为卡箍连接便于在回采工作面装配。

根据设计，防火灌浆年工作日 330 天，采取随采随灌的措施。灌浆站每日灌浆用水量：162.4m^3/d；日灌浆所需黄土量：45.1m^3/d；每日灌浆量：135.2m^3/d。

2.7.5.2 制氮防灭火系统

设计将拖管、间歇式注氮系统作为矿井防灭火的一种重要措施，并在井上下建立相应的防灭火安全监测、监控系统。

根据设计，矿井需防灭火注氮总量为 720m^3/h。注氮管全部选用 Φ133×4 的无缝钢管。注氮管路除闸阀、弯头等管件处采用法兰连接外，其它均采用快速接头连接。

2.7.5.3 阻化剂防灭火

设计选用阻化率较高的氯化钙（$CaCL_2$），$CaCL_2$ 的浓度为 20%，选用 2 台 WJ-24 型阻化剂喷射泵，流量 2.4m^3/h，压力 2～3MPa，工作面一次喷洒量 5.72m^3。

2.7.6 储运工程

2.7.6.1 煤炭储存设施

本矿井现有 3 个封闭原煤装车仓，Φ9m，单个容量为 800t，仓容总计 2400t，相当于矿井 0.66d 的原煤产量，设计在现有工业场地东侧建设一座储煤棚，满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中 3～7 天储煤量的要求。

2.7.6.2 地面运输

（一）场内运输

矿井工业场地内采用带式输送机、单轨吊、窄轨铁路与道路相结合的运输方式。

主平硐原煤从井下通过带式输送机输送到地面井口房→带式输送机向北进入原煤仓→汽车外运至依托选煤厂。

副平硐采用单轨吊及窄轨铁路联合运输方式，材料、设备及人员的运输均通过单轨吊出、入副平硐，地面由蓄电池电机车牵引窄轨矿车运输，并在副井井口房前进行换装。

矿井生产所需材料设备及职工生活福利物资等运进采用汽车运输方式。

（二）场外运输

场外道路均已建成，改扩建工程全部利用，不新建。

2.7.7 公用工程

2.7.7.1 2.7.7.1 项目给排水

（一）供水水源

（1）生活用水

改扩建工程生活用水利用现有的水源，即小东沟河谷第四系潜水。

（2）生产用水

改扩建工程生产用水利用处理后的矿井水及生活污水。

（二）用水量

本项目采暖季/非采暖季用水总量为 2175.8/2115.3m^3/d，其中采暖季/非采暖季生活用水量均为 284.4m^3/d，采暖季/非采暖季生产用水总量为 1891.4/1830.9m^3/d。各项用水环节用水量见表 2.7-3。

表 2.7-3 改扩建工程各项用水环节用水量一览表

序号	用水项目		用水量	
			非采暖季	采暖季
一	生活用水			
1	职工生活用水		10.3	10.3
2	职工食堂用水		17.1	17.1
3	公寓生活用水		60	60
4	洗衣用水		42.8	42.8
5	淋浴用水		64.8	64.8
6	池浴用水		42	42
7	其它用水		47.4	47.4
小计			284.4	284.4
二	矿井生产用水			
1	供热系统补水		0	174
2	防火灌浆		711	711
3	井下防尘洒水		680	680
4	生产系统降尘洒水		115	115
5	喷雾抑尘		50.4	50.4
6	矿井绿化用水		165	49.5
7	矿井浇洒道路		90	27.0
8	浇洒场外运输道路		80	24.0
小计			1891.4	1830.9
总计			2175.8	2115.3
消防用水		地面消防补水	279	279
		井下消防补水	189	189

（三）排水

改扩建工程污废水主要是生活污水、矿井排水。矿井排水进入矿井水处理站处理，矿井排水同时考虑井下防尘析出水。生活污水主要包括工业场地办公楼、浴室、洗衣房、单身宿舍、食堂等生活福利设施排水。

污废水产生量见表 2.7-4。

表 2.7-4 污废水产生量

序号	用水项目	用水量	
		非采暖季	采暖季
一	工业场地生活污水		
1	职工生活用水	9.8	9.8

序号	用水项目	用水量	
		非采暖季	采暖季
2	职工食堂用水	14.5	14.5
3	公寓生活用水	57.0	57.0
4	洗衣用水	40.7	40.7
5	淋浴用水	61.6	61.6
6	池浴用水	39.9	39.9
7	其它用水	45.0	45.0
小计		268.5	268.5
二	矿井生产排水		
1	矿井涌水	7530	7530
2	供热系统补水	0.0	17.4
3	防火灌浆	213.3	213.3
4	井下防尘洒水	136.0	136.0
小计		7879.3	7896.7
总计		8147.8	8165.2

（四）水平衡

本项目生活污水经处理后回用于绿化用水、道路洒水及地面生产系统降尘，全部回用，不外排。

矿井水经处理后回用于煤矿井下生产的防尘、防灭火灌浆制浆、地面生产系统降尘洒水。综合利用剩余部分通过呼图壁县白杨河矿区再生矿井水综合利用示范项目管线送至昌吉州呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目，用于陆基水产品养殖、退化天然草地改良、牧草种植、农业大棚项目和周边农田灌溉。

呼图壁县白杨河矿区再生矿井水综合利用示范项目输水管线根据工程区整体西高东低、南高北低的地形条件，东侧排水片区、西侧排水片区及白杨沟排水片区矿井排水整体采用重力流输水、小范围局部采用加压输水的形式，通过建设排水支管将各煤矿排水依次汇入排水分干管中，排水管分干管整体采用重力流输水各煤矿排水汇集后沿呼图壁河左岸集中向下游输送，直至末端拟建天湖湿地。

小东沟煤矿位于西侧排水片区，西分干管起始于天业矿井北面的汇水池。西分干管沿东沟及干沟现状已建省道 S101 公路两侧布置，管线基本呈东偏南向布置，直至线路末端 1#高位调节水池，地理位置坐标 E86°35'，N43°48'。1#高位池位于石门水库库区西侧、石门大桥西北侧约 1.2km 高台上，1#高位池同时也作为白杨沟排水分干管及排水东分干管汇合处调节水池，水池下游即接入本方案排

水主干管中。

呼图壁县白杨河矿区再生矿井水综合利用示范项目排水管线总长 135.65km，其中排水主管总长 43.20km，分干管总长 42.36km，各煤矿排水支管总长 50.10km；排水管网系统配套建设减压池 6 座，高位调节池 2 座，汇水池 9 座，配套各类工作阀井 363 座。

矿井水主管基本呈北偏东方向沿呼图壁河左岸布置，起始端由石门水库库区西侧、石门大桥西北侧约 1.2km 高台上 1#高位池接入，末端接入规划建设天湖湿地，线路沿线共设置减压池 6 座。矿井水主管于桩号 0+475~0+625 穿越呼图壁河支沟一处，穿沟后沿现状山体已建交通道路一侧伴行布置。于桩号 2+960~6+320 段穿越呼图壁河石门水库库区左岸山体。矿井水主管 2+960~4+240、6+090~6+320 由石门水库坝肩交通洞内借道布置。

矿井水主管可采用重力流输水，通过中途设置减压水池、减压阀泄压，输水管道工作压力小于 0.8MPa。矿井水主管及各排水分干管根据排水量大小、排水压力情况选取焊接钢管或 PE 管。

2.7.8 采暖供热

2.7.8.1 供热热源

经设计校核，工业场地已有的 3 台生物质锅炉（单台 Q=4.2MW，130/70℃，1.0MPa）满足本次改扩建后供热需求，设计利用已有生物质锅炉继续供热。

2.7.8.2 供热负荷

经计算，煤矿工业场地采暖期设计热负荷约 4261kW，主、副平硐井筒防冻设计热负荷约 4071kW，矿井总热负荷为 8332kW。详见表 2.7-5。

表 2.7-5 煤矿热负荷统计表

序号	用热项	热负荷（kW）	换热损失（kW）	热网损失（kW）	设计热负荷（kW）
一	建筑物采暖				
1	民用建筑采暖	2318	232	116	2666
2	工业建筑采暖	519	-	26	545
	小 计	2837	232	142	4261
二	井筒防冻				3211
1	主平硐	1292	-	65	1357

2	副平硐	2585	-	129	2714
	小 计	3877		194	4071
三	合 计	6714	232	336	8332

2.7.9 供电

本矿现已建成一座 35kV 变电所，其两回 35kV 电源分别引自河源 110kV 变电站 35kV 不同母线侧（LGJ-150/9.48km）。

2.7.10 依托工程

2.7.10.1 昌吉州呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目

EOD 项目包括：呼图壁县天湖湿地项目、呼图壁县智能工厂化陆基养殖示范项目、呼图壁县有机牧草固碳种植加工项目和农业大棚项目，项目计划竣工时间为 2026 年 9 月。即时白杨河矿区矿井水将通过专用管网收集排入天湖湿地，夏季（5 月-10 月）作为有机牧草固碳种植的水源，冬季（11 月-4 月）作为农业大棚种植的水源，并为陆基水产品养殖提供水源。

昌吉州呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目（陆基水产养殖示范项目、呼图壁县天湖湿地项目、呼图壁县有机牧草固碳种植加工项目）已于 2024 年 6 月全部完成项目登记备案。EOD 项目分为一期和二期工程建设。一期工程为呼图壁县智能工厂化陆基养殖示范项目（正在建设)，新建车间、黑鲈、对虾等水产品养殖池、化验室、分拣中心及仓库等建筑物，占地面积约 66 亩，已于 2024 年 9 月开工，计划于 2025 年 6 月竣工。二期工程有呼图壁县天湖湿地项目（水体容量规模为 495 万 m^3，总占地约 650 亩）、呼图壁县有机牧草固碳种植加工项目（80000 亩）和农业大棚项目（9120 亩），计划于 2026 年 9 月完成工程建设，配合矿区矿井涌水量增长，进一步开发。

③EOD 综合利用项目工程内容

A、呼图壁县智能工厂化陆基养殖示范项目

该项目备案编号为 HFG060-20240614-01，在修复后 CK29 号采砂坑区域建设智能工厂化陆基养殖示范项目总占地约 69 亩。规划建设智能工厂化陆基养殖基地，新建循环水养殖系统、自动投喂设施、供暖保温系统、通风降温系统、绿电及配电系统、物联 1 网控制系统、化验室、分拣中心、仓储库等。年产南美白

对虾和大口黑鲈等各类水产品约 1000 吨。根据《新疆维吾尔自治区农业用水定额》（DB65/T 3611-2022)，陆基养殖项目耗水量按 1065m^3/亩.a（平水年 50%）计算，耗水量合计为 7.03 万 m^3/a。

B、呼图壁县天湖湿地项目

该项目备案编号为 HFG063-20240621-01，新建天湖湿地，具有涵养水源、减少水土流失、净化水质和提高微环境质量的生态环境作用。项目水体容量规模为 495 万 m3，总占地约 650 亩（其中人工湿地约 165 亩），用于储存净化后矿井水和拦蓄季节性地表径流（以暴雨降水和春季融雪水为主）。夏季（5 月-10 月）作为有机牧草固碳种植加工项目种植的水源，冬季（11 月-4 月）作为农业大棚项目种植的水源，并全年为陆基养殖示范项目提供水源。

C、呼图壁县有机牧草固碳种植、加工及农业大棚项目

该项目备案编号为 HFG061-20240620-02，规划种植有机牧草 80000 亩，新建灌溉输配水管网、灌溉及牧草加工设施，采用节水型灌溉、科学育种和免耕播种技术种植牧草。预计达产年每年年产 574 吨优质牧草草种、21870 吨优质有机干牧草。牧草种植仅在夏季（5 月-10 月），根据《新疆维吾尔自治区农业用水定额》（DB65/T 3611-2022)，灌溉需水量按 260m^3/亩.a（灌溉水量均值）计算，有机牧草固碳种植加工项目（夏季）灌溉需水量为 2080 万 m3 /a。规划用地约 9120 亩，修建温室大棚，在冬季（11 月-4 月）种植郁金香、菖蒲、铁筷子、羽衣甘蓝等耐寒喜水的植物。灌溉水量按 1260m3/亩.a 计算，大棚（冬季）灌溉水量为 1149 万 m^3 /a。

④EOD 综合利用项目用水量

陆基养殖示范项目总占地约 69 亩，耗水量按 1065m^3/亩.a（平水年 50%）计算，耗量合计为 7.03 万 m^3/a。夏季牧草地灌溉规模 80000 亩，夏季（5 月-10 月）灌溉需水量为 2080 万 m^3/a。农业大棚灌溉规模 9120 亩，冬季灌溉水量为 1149 万 m^3/a。

EOD 综合利用项目年用水量共需 3236.04 万 m^3/a，夏季（5 月-10 月）需水 2083.52 万 m^3（即 347.25 万 m^3/月），冬季（11 月-4 月）需水 1152.52 万 m^3（即 192.09 万 m^3/月）。

4）建设时序

EOD 项目（陆基水产养殖示范项目、呼图壁县天湖湿地项目、呼图壁县有机牧草固碳种植加工项目）于 2024 年 6 月全部完成项目登记备案。

陆基养殖基地示范项目已经完成建设项目环境影响评价登记备案，已于 2024 年 8 月开工，计划于 2025 年 8 月竣工。

呼图壁县天湖湿地项目投资方新疆鱼水农业科技有限公司目前正进行环评手续招投标；项目计划于 2025 年 8 月施工，2026 年 9 月完成。

呼图壁县有机牧草固碳种植加工项目和农业大棚项目。投资方计划于 2025 年 4 月开工，2026 年 5 月完成工程建设。

小东沟煤矿 120 万吨/年工程预计 2028 年建成，届时呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目已建成投产，建设时序上矿井水综合利用方案可行。

昌吉州呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目单独立项，另行履行环保手续。

2.7.10.2 选煤厂工程

2025 年 6 月，昌吉回族自治州生态环境局以昌州环评〔2025〕131 号出具了《关于新疆仲华矿业有限公司选煤系统建设项目环境影响报告表的批复》（附录 8）。

选煤系统洗选能力为 1.2Mt/a，采用跳汰分选。建设一座 1400m^2 的钢结构厂房，水池、循环水池、污水池、两座圆形的浓缩池。洗选矸石贮存在配套建设的一座面积 100m^2，储存能力 200t 的矸石棚，煤泥贮存在新建的一座面积 100m^2，贮存能力 300t 的煤泥棚，还建设一座，面积 200m^2，可贮存精末煤 200t，中快精煤 100t，大块精煤 100t 的储煤棚。

生活污水排入原煤矿的污水处理站处置达标后用于绿化、防火灌浆补充用水等。洗煤废水闭路循环，采用“沉淀+浓缩”工艺，处置后的废水全部循环利用不外排。建设浓缩池 2 座，容积均为 700m^3，地面冲洗水亦进入洗煤废水循环系统，循环利用不外排。原煤运输采用封闭的运输廊道，在转运、受煤等区域均设置喷雾除尘设施，跳汰分选后的煤进湿法筛分进行筛分，喷套有喷雾除尘、封闭等设施。

目前选煤厂已建成，小东沟煤矿 120 万吨/年工程预计 2028 年建成，建设时

序、建设规模及洗选方式均满足 120 万吨/年工程要求。

2.8 污染影响因素分析

2.8.1 施工期主要环境影响因素分析

2.8.1.1 环境空气

本项目施工期对环境空气的影响主要表现为施工场地裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的粉尘，以及施工队伍临时生活炉灶排放的烟气等。扬尘会对施工人员的健康和周围环境产生影响。

2.8.1.2 声环境

施工期噪声主要为各类施工设备噪声和运输车辆噪声。地面工程施工噪声主要来自推土机、挖掘机、装载机等施工机械设备。

2.8.1.3 固体废物

本项目施工期地面工程施工过程产生的少量建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

2.8.1.4 地表水环境

项目建设施工期间，车辆清洗、设备维修等，会产生一定量的含油废水，施工建筑材料在雨水冲刷下也会产生微量的废水。施工废水主要污染物为无机悬浮物（SS）和极少量的油类等。施工期，施工人员产生的生活污水主要污染物为 SS、BOD_5、COD、NH_3-N、动物植物油等。

2.8.1.5 土壤环境

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，施工期间的污废水排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

2.8.1.6 生态影响

施工期对生态环境的影响主要是对地表土壤的扰动，对地表植被的破坏，产

生水土流失；以及施工噪声对周边野生动物的噪声干扰。

2.8.2 运营期环境影响因素分析

2.8.2.1 环境空气

本项目运行期大气污染源及污染物主要有：工业场地锅炉烟气，原煤筛分粉尘，煤炭输送、转载及储存粉尘以及道路运输扬尘。

2.8.2.2 声环境

本项目生产营运期噪声源主要有煤炭生产地面机械设备噪声、设备维修的机加工噪声、公辅工程的各种泵类、风机噪声以及产品运输的噪声。

2.8.2.3 固体废物

项目生产营运期主要固体废物为煤矸石、生活垃圾、煤泥、生活污水处理站产生的污泥以及危险废物。

2.8.2.4 地表水环境

运营期主要水污染物为矿井水和生活污水。矿井水主要来源于矿井涌水、生产用水回水等，排水污染物主要为 SS、COD、石油类、溶解性总固体；生活污水主要来源于浴室、宿舍、洗衣房等，排水污染物主要为 SS、COD、BOD_5、氨氮、动植物油。

2.8.2.5 地下水环境

运营期地下水环境影响主要为各场地污废水处理不当使污染物下渗到地下水环境，采煤以地下水水位变化为主要影响，其特征是影响范围较大、持续时间长，是工程投入运行后需重点关注的环境影响之一。

2.8.2.6 土壤环境

运营期土壤污染型环境影响主要污染源为煤炭开采、加工、储运等生产过程中产生的废气和固体废物等污染物，会对土壤环境产生负面影响。

2.8.2.7 生态影响

运营期生态影响因素主要为采煤沉陷对公益林、天保林及植被的生长产生不利影响。生态影响具有持续时间长、影响范围大、难以避免的特点，是该项工程实施最为主要的环境影响因素。

2.9 污染源源强核算及环保措施分析

2.9.1 大气污染源源强核算及污染防治措施

本项目选煤厂单独立项、单独环评，工业场地供暖利用已建的 3 台 4.2MW 生物质锅炉，本次改扩建评价大气污染源只涉及原煤筛分，煤炭输送、转载，煤炭储存，黄泥灌浆粉尘及场外运输扬尘。

2.9.1.1 原煤筛分粉尘

煤经地下破碎后，通过密闭输送带输送至地上进行筛分，原煤分级筛置于密闭车间内，配套设置喷雾降尘系统。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“06 煤炭开采及洗选行业系数手册”，破碎筛分车间颗粒物产污系数为 0.67kg/t 原料，本项目仅涉及原煤筛分，因此产污系数按其 50%取 0.33kg/t-原料。本项目开采原煤 1.20Mt/a，则粉尘产生量约 396t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，因此采取车间密闭及喷雾降尘处理，粉尘排放量为 0.13kg/h（1.03t/a）。

2.9.1.2 煤炭输送、转载粉尘

煤炭场内输送采用全封闭带式输送走廊，在转载点和落料点采取封闭式设计，并设置喷雾除尘设施，综合除尘效率 98%。

采取上述措施后，粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

2.9.1.3 煤炭储存设施粉尘

煤炭储存采用封闭式筒仓，筒仓上设置机械通风及喷雾除尘装置，产尘量很小。粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

2.9.1.4 黄泥灌浆粉尘

防火灌浆站设置在风井场地，矿井防灭火所需灌浆介质为黄土和粉煤灰，均为外购。黄土运输采用封闭箱式汽车运输，对运输车辆及时清洗；黄泥灌浆站黄土采用棚式储存，不露天堆放，并设喷洒水降尘装置抑尘，加土制浆时尽量在封闭场所或无风时进行，同时适当增加黄土的含水率。粉煤灰采用罐车运输，经罐车自带的空压机压气吹入立式粉煤灰仓存储。仓内增设破拱助流器，仓顶封闭避免粉尘外溢；通过螺旋输送机，将粉煤灰送至搅拌桶中，搅拌过程中螺旋输送机与搅拌机采用封闭式连接，通过在搅拌机上方布置呼吸袋统一除尘，能够控制粉尘在呼吸袋内，防止粉尘污染环境。另外搅拌机盖上安装有加压水泵，将水通过喷嘴向搅拌机内喷注，可以有效覆盖内部粉尘飞扬和及时清洗内壁。采取上述措施后，黄泥灌浆站扬尘对外环境影响很小。

2.9.1.5　场外运输扬尘

场外运输道路扬尘主要为产品煤外运的车辆运输扬尘。场外运输道路采用硬化路面，并配备洒水车对道路定期洒水降尘。运输车辆进行苫盖，对出场车辆车身进行清洗。制定路面维护及车辆管理制度，限载限速。

本项目环境空气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表 2.9-1。

表 2.9-1　环境空气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

序号	污染源类别	污染源种类		污染源特征	污染防治措施	处理后排放情况	排放方式	排放去向
		污染源	污染物					
1	无组织	原煤筛分粉尘	颗粒物	筛分工序粉尘	采取喷雾降尘及车间密闭处理，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，处理筛分工序含尘废气	排放源强：0.13kg/h	无组织排放	环境空气
2		煤炭输送、转载粉尘	颗粒物	转载点、输送过程产生的扬尘	输送采用全封闭带式输送走廊，在转载、落料等产尘点配置喷雾降尘设施，除尘效率 98%	粉尘很少	无组织排放	环境空气
3		煤炭储存粉尘	颗粒物	封闭筒仓	采用全封闭式筒仓，设置喷雾除尘装置	粉尘很少	无组织排放	环境空气
4		黄泥灌浆粉尘	颗粒物	制浆粉尘	黄土运输采用封闭箱式汽车运输，采用棚式储存。粉煤灰采用罐车运输，采用封闭式粉煤灰仓存储，设置除尘	粉尘排放量小	无组织排放	环境空气

序号	污染源类别	污染源种类		污染源特征	污染防治措施	处理后排放情况	排放方式	排放去向
		污染源	污染物					
					设施。			
5		场外运输道路无组织排放	颗粒物	运输扬尘	采取洒水降尘措施，并保持路面完整	扬尘很少	无组织排放	环境空气

2.9.2 废水污染源源强核算及环保措施

2.9.2.1 矿井水

矿井正常涌水量约为 7530m^3/d，另防火灌浆析出水量约 213.3m^3/d，防尘洒水析出水量约 136m^3/d，井下排水量预计达 7879.3m^3/d。工业场地已建设 1 座矿井水处理站，整改后设计处理能力为 330m^3/h（7920 m^3/d），采取“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺。

根据现有工程矿井水处理站监测数据可知，出水水质达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 的井下消防、洒水水质标准，用于井下洒水、防火灌浆；达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中设备冷却水水质标准，用于选煤厂生产用水。但根据《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）粪大肠菌群不满足相关标准，因此建议企业加强消毒工艺的稳定运行，以确保矿井出水满足洒水除尘用水水质标准，用于生产系统洒水降尘。

2.9.2.2 生活污水

本项目工业场地采暖季生活污水产生量为 285.9m^3/d，非采暖季生活污水产生量为 268.5m^3/d。工业场地已建设 1 座生活污水处理站，处理规模为 12.5m^3/h（300m^3/d），采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺。根据现有工程生活污水处理站监测数据可知（表 2.1-9），生活污水处理站选用的处理工艺，出水水质达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准，用于绿化及道路浇洒用水；达到《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洒水

除尘用水水质标准，用于生产系统洒水降尘。

2.9.2.3 初期雨水

工业场地设置 350m^3 初期雨水收集池，雨水经管道收集至矿井水预沉调节间的预沉调节池后，随生产废水加压排至矿井水处理车间统一进行处理后复用。

表 2.9-2 废水污染物处理措施及排放量

污染物种类		污染源特征	产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
污染源	污染物		污染物	产生量（t/a）	浓度（mg/L）		污染物	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	
矿井水	以煤粉和岩粉为主，主要污染物为SS、COD、石油类、溶解性总固体	主要为受开采影响，进入开采工作面的煤层顶部地下水含水层的水	水量：287.91 万 m^3/a			矿井水处理采用“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺，设计规模 7920m^3/d。	水量：0 m^3/d			矿井水处理后分质全部回用，不外排
			SS	423.23	147		SS	0	36	
			COD	172.75	60		COD	0	25	
			石油类	2.39	0.83		石油类	0	0.46	
			溶解性总固体	3167.01	1100		溶解性总固体	0	＜1000mg/L	
生活污水	主要污染物为 SS、COD、BOD5 和氨氮等	主要来源于食堂、单身宿舍、办公楼、浴室及洗衣房等。	水量：8.41 万 m^3/a			生活污水处理采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺，设计规模 300m^3/d。	水量：0m^3/d			全部回用，不外排
			SS	13.04	155		SS	0	20	
			COD	11.27	134		COD	0	27	
			BOD5	4.27	50.8		BOD	0	7.5	
			氨氮	0.74	8.8		氨氮	0	2.72	

2.9.3 固体废物产生量及处置措施分析

项目产生的固体废物主要有矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥和生活污水处理站污泥及危险废物等。

运营期固体废物污染源和各类固体废弃物产生量详见 2.9-3。

表 2.9-3 改扩建后固体废物产生及处置情况一览表

污染物种类		产量	排放去向
生产	矸石	12 万 t/a	销售至新疆农六师煤电公司
工业场地	生活垃圾	307.32t/a	由呼图壁县和祥家政服务部负责清运
矿井水处理站	煤泥	434.4t/a	销售至新疆农六师煤电公司
锅炉	炉渣	140.7t/a	销售至新疆农六师煤电公司
危险废物	废矿物油 900-217-08	3 t/a	暂存于危废库，定期交由新疆聚力环保科技有限公司

2.9.4 噪声污染源及防治措施分析

本项目生产期噪声影响主要来自生活和矿井水水处理站、地面生产系统、车辆运输等产噪设备产生的噪声。设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源。设备噪声一般在 80-110dB(A)。交通噪声主要是对外运输公路噪声，运输产生的噪声源主要为线性、间断噪声源。对固定噪声源采取隔声、减振、吸声等降噪措施，使工业场地厂界噪声达标排放。

生产期主要噪声排放情况见第 9 章。

2.9.5 污染物排放总量情况

本项目改扩建前后矿井水及生活污水均综合利用不外排，废气污染物排放“三本账”见表 2.9-4。

表 2.9-4 项目改扩建前后废气污染物排放“三本账”

污染源类型	污染物		污染物排放量（t/a）				
			现有工程排放量	“以新带老”削减量	改扩建后排放量	排放总量	排放量变化情况
大气污染源	锅炉烟气	颗粒物	0.780	0.780			
		SO_2	14.505	14.505			

		NOx	7.903	7.903			
	筛分无组织颗粒物		0.6	0	1.2	1.2	+0.6

2.10 环境保护措施落实回顾

2.10.1 “三同时”执行情况及工程竣工环境保护验收情况

该矿按照国家建设项目环境保护管理规定，在建设前进行了环境影响评价，编制了环境影响报告书，并得到有关环保行政主管部门审批。在主体工程设计时同时进行了相关环保设施的设计，配套环保设施和主体工程同时建设，同时投入运行。2020 年 7 月，6.0Mt/a 工程进行了自主验收。

2.10.2 环境管理制度建立与执行情况

小东沟矿成立以矿长为组长的环境保护管理委员会，各分管矿领导为副组长，成员为各部门负责人。

环境保护管理委员会下设办公室，办公室设在安环部，安环部长兼办公室主任，具体负责环境保护工作的组织和实施。各部门、区队确定了岗位环境保护职责，每月对各部门、区队岗位环境保护职责落实进行监督和评价，落实不到位相关部分进行整改落实，人事部落实考核金额。

在储煤、排土场、污水处理站等处都设有专人负责日常的环保管理，保证各环保设施的正常运转。

2.11 现存环境问题及“以新带老”整改措施

根据工程分析、环保措施及运行情况回顾，本项目存在主要问题、整改措施和整改期限见表 2.11-1。

表 2.11-1 项目存在问题、整改措施及期限

序号	存在问题	整改措施	整改期限	备注
1	环境例行监测计划（包括地下水环境质量，烟气、污废水、噪声等污染源监测）	按照本次评价要求开展相关工作	2026 年 12 月完成地下水监测井建设，长期监测	
2	危废库地面、导流槽及收集池防渗不符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）进行防渗处理	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）进行防渗处理	预计 2026 年 12 月完成	

	2023）			
3	固体废物未按照《一般工业固废管理台账制定指南（试行）》规范台账	按照规范进行管理固废台账	立即整改，长期执行	
4	初期雨水未进行收集处理	在工业场地建设初期雨水收集池，容量为 350m^3	预计 2026 年 12 月建成	
5	现有 3 台吨位为 4.2MW 生物质大气污染物严重超标排放	对烟气进行治理	预计 2026 年 12 月完成整改	
6	工业场地内露天堆煤	将露天堆放的产品煤堆放于选煤厂工程建设的储煤棚	2025 年 12 月	

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

井田位于天山北麓的中低山区，地形复杂，山势陡峻，切割强烈。地形南高北低，东高西低。南部被第四系覆盖，受近南北向小东沟河切割的影响，地形陡峻，向北地形逐渐变缓，形成近南北向的宽阔“V”字形冲沟。小东沟河由南向北纵贯切割井田西部，为地形最低处，矿区内南部、东部大部分被第四系坡积物所覆盖，松柏等植物发育。井田内南部最高处海拔+2310m，最低处为小东沟河，最低海拔+1684m，最大高差 626m，相对高差一般为 200m～350m。

3.1.2 地表水系

小东沟河发源于天山雪峰，从南向北纵贯井田中西部，向北流入戈壁沙漠或汇入红山水库，为常年性河流，形态“U—V”字型谷。流出井田小东沟河河谷变狭窄，呈深切割“V”字型，月平均迳流量 25m^3/h～35m^3/h。小东沟河为一常年性河流。夏季洪水期为 6～8 月，月平均迳流量要大几倍，枯水期（每年 11 月~次年 4 月）迳流量较小。

3.1.3 气象特征

井田位于乌鲁木齐山前拗陷内，受山区气候的影响，矿区内气候较湿润。根据呼图壁河水文观测站的资料，多年年平均降水量为 411.88mm，4～10 月份为雨季，月平均降水量在 31.4mm～85.17mm，年平均蒸发量为 1590mm。多年平均气温 6.19℃，最高月份为 7 月份，气温高达 39.1℃；一月份平均气温-8.9℃，最低气温-30.4℃。每年 10 月底至 11 月初封冻，翌年 4 月中、下旬解冻，冻土深度 0.3m～1.0m，积雪厚度 20cm～40cm。矿区内风力较小，主导风向西北。

3.1.4 地震

根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015），井田区域地震动峰值加速度为 0.30g，区内的建筑应按抗震设防烈度VIII度的要求进行抗震设计。

3.2 环境保护目标调查

3.2.1 公益林

根据调查，评价区内分布有二级国家级公益林 771.89hm^2，井田内分布 231.28hm^2，其植被物种主要包括：天山云杉、野蔷薇、锦鸡儿等。

另外，评价区内分布有地方公益林 70.06hm^2，井田内分布约 40.62hm^2，物种主要为野蔷薇、锦鸡儿等。

3.2.2 天然林

评价区内天然林面积 846.67hm^2，井田内分布 271.91hm^2，根据现场调查及资料收集，林种包括水源涵养林和水土保持林，主要群落为云杉群落，其次还包括杨树、落叶松、锦鸡儿、蔷薇及其他灌木，所处地貌为中山区，云杉林下土壤多为灰褐色森林土，一般处于阴坡，云杉林密度中等，郁闭度 0.5~0.7，草本层较茂盛，优势种为苔草等。

3.2.3 呼图壁县雀尔沟镇饮用水水源地保护区

3.2.3.1 取水口范围及保护边界

雀尔沟镇饮用水水源保护区紧邻设计井田南部边界。根据《呼图壁县饮用水源保护区划分技术报告》，雀尔沟镇饮用水水源保护区 2010 年设立，属于河流型饮用水水源，取水方式为管道取水，供水规模：652.57m^3/d，供水人口为 6041 人。

水源地划分一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区范围是以取水口上游 1000m，下游 100m 为水域长度和陆域沿岸长度，整个河道为水域宽度，河岸两边分别水平延伸 50m 为陆域沿岸纵深的区域。

二级保护区范围是从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000m，下游边界向下游延伸 200m 作为水域长度，整个河道范围为水域宽度，沿岸纵深范围为 1000m，所围成的区域。一级保护区的周长为 2.59km，面积为 0.231km^2，二级保护区的周长为 8.54km，面积为 4.22km^2。

取水口坐标：经度****，纬度****。

水源地保护区边界范围见表 3.2-1。

表 3.2-1 呼图壁县雀尔沟镇水源地保护区边界拐点坐标

拐点编号	（边界线拐点）坐标		拐点编号	（边界线拐点）坐标	
	一级保护区			二级保护区	
	东经	北纬		东经	北纬
A1	****	****	A2	****	****
B1	****	****	B2	****	****
C1	****	****	C2	****	****
D1	****	****	D2	****	****

3.2.3.2 保护要求

呼图壁县雀尔沟镇饮用水水源一级保护区污染防治规定：

（一）禁止在水源地一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，取缔和关闭水源地一级保护区内一切与供水和保护水源无关的建设项目及其他活动。

（二）对一级水源保护区实施封闭式管理，设置隔离工程，包括物理隔离工程（护栏、围网等），防止人类不合理活动对水源保护区水量水质造成影响。

呼图壁县雀尔沟镇饮用水水源地二级和准保护区污染防治规定：

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，对于现有东沟煤矿生活污水排放源进行限期整改，严禁污染物排入地表水体和地下水，必须实现污染物“零”排放。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1.1 区域环境空气质量达标情况判定

本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇。本次评价收集了新疆维吾尔自治区生态环境厅发布的《2025 年 12 月和 1~12 月全区环境空气质量状况及排名》，从中获取昌吉回族自治州昌吉市 2025 年基本污染物的质量数据，其中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 7μg/m^3、25μg/m^3、71μg/m^3、37μg/m^3；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.6mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 92 百分位数为 90μg/m^3。

区域空气质量现状年评价指标分析情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 2025 年昌吉市区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均浓度	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均浓度	25	40	75.0	达标
PM_{10}	年平均浓度	71	60	125.0	**超标**
$PM_{2.5}$	年平均浓度	37	30	133.3	**超标**
CO(mg/m³)	日平均第 95 百分位浓度	0.6	4.0	20.0	达标
O_3	最大 8h 平均第 90 百分位浓度	90	160	57.5	达标

根据统计结果，昌吉回族自治州昌吉市 2025 年基本污染物中 SO_2、NO_2 年均浓度及 CO、O_3 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，而 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过度阶段二级标准，因此，项目所在区域判定为环境空气质量现状不达标区。

3.3.1.2 补充监测

本次评价对本项目区环境空气质量现状进行了补充监测。

（一）监测点设置

本次补充监测共布设 2 个环境空气监测点，分别位于工业场地边界处的敏感点（牧民）和西部场地边界处的敏感点（牧民）。环境空气监测布点情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 环境空气补充监测点位基本信息

监测点名称	监测因子	监测时段	相对场址方位	相对厂界距离/m
工业场地边界处敏感点（A1）	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP	2025 年 2 月 25 日-3 月 4 日连续 7 天	工业场地	0
西部场地边界处的敏感点（A2）			西南侧	0

（二）监测项目

现状监测因子：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3。

（三）监测时间与频率

监测时间为 2025 年 2 月 25 日~3 月 4 日，连续监测 7 天，TSP 日均浓度每天连续监测 24 个小时，SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度每天连续监测 20 个小时以上；SO_2、NO_2、CO、O_3 小时浓度每天取样四次，监测时段为北京时间 02：00、08：00、14：00 和 20：00。

（四）监测结果

环境空气质量监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 环境空气质量现状监测结果及评价

监测点位	监测项目	平均时段	评价标准（mg/m^3）	浓度范围（mg/m^3）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
A1	SO_2	1h 平均值	0.500	0.012~0.019	3.80	0	达标
		24h 平均值	0.150	0.012~0.018	12.00	0	达标
	NO_2	1h 平均值	0.200	0.021~0.029	14.50	0	达标
		24h 平均值	0.80	0.016~0.022	2.75	0	达标
	CO	1h 平均值	10	0.4~0.6	6.00	0	达标
		24h 平均值	4	0.5~0.6	15.00	0	达标
	O_3	1h 平均值	0.200	0.014~0.071	35.50	0	达标
		8h 平均值	0.160	0.014~0.093	58.13	0	达标
	PM_{10}	24h 平均值	0.150	0.092~0.112	74.67	0	达标
	$PM_{2.5}$	24h 平均值	0.60	0.036~0.049	8.17	0	达标
	TSP	24h 平均值	0.300	0.136~0.156	52.00	0	达标
A2	SO_2	1h 平均值	0.500	0.010~0.017	3.40	0	达标
		24h 平均值	0.150	0.010~0.016	10.67	0	达标
	NO_2	1h 平均值	0.200	0.018~0.026	13.00	0	达标
		24h 平均值	0.80	0.012~0.018	2.25	0	达标
	CO	1h 平均值	10	0.4~0.7	7.00	0	达标
		24h 平均值	4	0.5	12.50	0	达标
	O_3	1h 平均值	0.200	0.015~0.070	35.00	0	达标
		8h 平均值	0.160	0.015~0.096	60.00	0	达标
	PM_{10}	24h 平均值	0.150	0.087~0.103	68.67	0	达标
	$PM_{2.5}$	24h 平均值	0.60	0.031~0.044	7.33	0	达标
	TSP	24h 平均值	0.300	0.122~0.143	47.67	0	达标

（四）结论

补充监测结果表明各监测点 SO_2、NO_2、CO、O_3 小时浓度和 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求。

3.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

为了解区域地表水体水质现状，本次评价委托新疆壹诺环保科技有限公司对小东沟水质进行了监测：

（一）监测内容及频次

本次监测布设 3 个地表水现状监测断面。地表水环境监测内容见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水监测内容一览表

监测点编号	断面位置	监测因子	监测频次
S1	小东沟河上游 500m（对照断面）	pH、溶解氧、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氟化物、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、挥发酚、氨氮(NH_3-N)、总磷（以 P 计）、氰化物、六价铬、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、粪大肠菌群、汞、砷、硒、铅、镉、铜、锌	连续监测 3 天，每天各断面采集 1 个混合样
S2	小东沟河下游 500m（混合断面）		
S3	小东沟河下游 1500m（扩散断面）		

（二）监测结果

地表水环境监测结果见表 3.3-5。

（三）结论

由监测结果知，地表水环境监测水质各项目均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 II 类标准要求，水质良好。

表 3.3-5 地表水环境监测结果一览表

监测项目	单位	标准值 GB 3838-2002 II 类	S1					S2					S3					达标情况
监测点位			2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	
pH 值	无量纲	6~9	7.8	7.7	7.7	7.7	0.37	7.8	7.7	7.8	7.8	0.38	7.8	7.8	7.9	7.8	0.42	达标
溶解氧	mg/L	≥6	7.8	7.9	7.8	7.8	0.77	7.9	7.9	7.9	7.9	0.76	7.8	7.9	7.9	7.9	0.76	达标
水温	℃	/	1.0	0.8	1.2	1.0	/	1.0	1.0	1.0	1.0	/	1.0	1.0	1.0	1.0	/	/
COD	mg/L	≤15	5	7	6	6.0	0.40	8	6	6	6.7	0.44	5	4L	5	5.0	0.33	达标
BOD_5	mg/L	≤3	2.0	2.4	1.6	2.0	0.67	2.3	1.2	2.2	1.9	0.63	2.1	1.8	1.9	1.9	0.64	达标
氟化物	mg/L	≤1.0	0.126	0.056	0.090	0.091	0.09	0.150	0.169	0.325	0.2	0.21	0.173	0.185	0.184	0.2	0.18	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	达标
溶解性总固体	mg/L	≤1000	297	329	464	363	0.36	309	581	681	523.7	0.52	333	504	743	526.7	0.53	达标
挥发酚	mg/L	≤0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	达标
氨氮	mg/L	≤0.5	0.029	0.025L	0.038	0.034	0.07	0.260	0.212	0.483	0.3	0.64	0.326	0.220	0.482	0.3	0.69	达标
总磷	mg/L	≤0.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.20	0.04	0.03	0.02	0.0	0.30	0.03	0.08	0.07	0.1	0.60	达标
氰化物	mg/L	≤0.05	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	达标
六价铬	mg/L	≤0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	达标
高锰酸盐指数	mg/L	≤4	1.4	1.7	1.4	1.50	0.38	1.3	1.2	1.6	1.4	0.34	1.5	1.3	1.7	1.5	0.38	达标
石油类	mg/L	≤0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	达标
硫化物	mg/L	≤0.1	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	达标
粪大肠菌群	MPN/L	≤2000	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1.6×10^2	1.3×10^2	1.2×10^2	1.3×10^2	0.07	2.5×10^2	1.8×10^2	1.1×10^2	1.8×10^2	0.09	达标
汞	μg/L	≤0.05	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	/	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	/	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	/	达标
砷	μg/L	≤50	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	/	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	/	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	/	达标

监测项目	单位	标准值 GB 3838-2002 II 类	S1					S2					S3					达标情况
监测点位			2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	2025.2.25	2025.2.26	2025.2.27	平均值	标准指数	
硒	μg/L	≤10	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	/	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	/	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	/	达标
铅	μg/L	≤10	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	/	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	/	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	/	达标
镉	μg/L	≤5	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/	达标
铜	mg/L	≤1.0	0.006L	0.015	0.006L	0.015	0.02	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	/	0.013	0.006L	0.006L	0.013	0.01	达标
锌	mg/L	≤1.0	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	/	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	/	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	/	达标

3.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

本项目区具有供水意义的含水层为第四系松散岩类孔隙含水层，且地下水环境影响评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）中地下水环境现状监测要求，本次评价对场地及周边地下水环境质量进行一期监测水质、水位监测。

3.3.3.1 监测点位与监测因子

本次布置水质现状监测点 7 个水位监测点，监测点位信息见表 3.3-6。监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、 铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸钾盐指数）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

3.3.3.2 监测频次与监测时间

本次评价于 2025 年 5 月对场地及周边地下水环境质量进行一期监测水质监测。

3.3.3.3 监测结果与评价

评价结果见表 3.3-7。根据评价结果，KT1、KT2、KT3、KT4、KT5 中硫酸盐，KT3 的总硬度、溶解性总固、硝酸超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水标准限值。其中硫酸盐、总硬度、溶解性总固体可能与该区域的地下水径流慢，水岩作用下矿物质溶解有关。经现场调查，KT3 点位于风井场地上游，硝酸盐超标可能与牧民放牧有关。

表 3.3-6 监测点位信息表

钻孔编号	经度	纬度	水位埋深（m）	水位标高（m）
KT1	****	****	18.88	1551.22
KT2	****	****	13.09	1570.91
KT3	****	****	25.90	1581.10
KT4	****	****	8.62	1533.38
KT5	****	****	8.71	1533.45

J2	****	****	11.81	1610.19
J3	****	****	2.38	1548.35

表 3.3-7 地下水环境现状监测结果

项目		pH 值（无量纲）	总硬度	溶解性总固体	SO_4^{2-}	Cl^-	Fe	挥发酚	COD	NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	F^-	氰	Hg	As	Cd	Cr^{6+}	Pb	Mn	菌落总数	大肠菌群	氨氮
标准值（mg/L）		6.5 - 8.5	450	1000	250	250	0.3	0.002	3	0.02	1	0.5	1	0.05	0.001	0.01	0.005	0.05	0.01	0.1	100	3	0.05
KT1	检测值	7.76	420.3	945.9	367.4	63.8	<0.33	<0.001	<0.05	5.87	<0.005	0.02	0.3	<0.001	<0.0001	0.003	0.0001	<0.005	<0.005	<0.05	0	未检出	<0.05
	标准指数	0.72	0.93	0.95	1.47	0.26	<0.33	<0.1	<0.01	0.29	<0.005	0.05	0.3	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	0	未检出	<1
KT2	检测值	7.88	385.3	903.8	326.6	70.9	<0.33	<0.001	0.14	13.5	<0.005	0.05	0.4	<0.001	0.0003	0.003	0.0001	<0.005	<0.005	0.14	0	未检出	<0.05
	标准指数	0.67	0.86	0.9	1.31	0.28	<0.33	<0.1	0.05	0.68	<0.005	0.09	0.4	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	0	未检出	<1
KT3	检测值	7.98	630.5	1685.3	509.1	166.6	<0.33	<0.001	0.3	28.43	<0.005	0.16	0.5	<0.001	<0.0001	0.003	0.0001	<0.005	<0.005	0.3	1	未检出	<0.05
	标准指数	0.7	1.4	1.69	2.04	0.67	<0.33	<0.1	0.1	1.42	<0.005	0.33	0.5	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	1	未检出	<1
KT4	检测值	7.9	395.3	867.6	343.4	53.2	<0.33	<0.001	<0.05	5.6	<0.005	0.04	0.3	<0.001	<0.0001	0.001	0.0001	<0.005	<0.005	<0.05	1	未检出	<0.05
	标准指数	0.75	0.88	0.87	1.37	0.21	<0.33	<0.1	0.01	0.3	<0.005	0.08	0.3	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	1	未检出	<1
KT5	检测值	7.82	412.3	916.6	371.8	60.3	<0.33	<0.001	<0.05	5.78	<0.005	0.02	0.3	<0.001	<0.0001	0.001	0.0001	<0.005	<0.005	<0.05	1	未检出	<0.05
	标准指数	0.71	0.92	0.92	1.49	0.24	<0.33	<0.1	0.27	0.29	<0.005	0.05	0.3	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	1	未检出	<1
J3	检测值	8.52	244.2	392.4	185.5	12.4	<0.33	<0.001	<0.05	3.23	<0.005	0.05	0.2	<0.001	<0.0001	0.002	0.0001	<0.005	<0.005	<0.05	1	未检出	<0.05
	标准指数	0.84	0.54	0.39	0.63	0.05	<0.33	<0.1	0.3	0.16	<0.005	0.09	0.2	<0.02	<0.1	0.1	<0.02	<0.1	<0.5	<0.5	1	未检出	<1
最大值		8.52	630.5	1685.3	509.1	166.6	-	0.3	1	28.43	1	0.16	0.5	1	<0.0001	0.003	0.0001	1	1	<0.05	1	/	<0.05
最小值		6.5	244.2	392.4	185.5	12.4	<0.33	<0.001	0.01	3.23	<0.005	<0.02	0.2	<0.001	<0.0001	0.001	<0.0001	<0.005	<0.005	<0.05	0	/	<0.05
超标率（%）		0	1	1	5	0	0	0	0	1	0	0	13	0	0	0	0	0	6	0	0	0	/

3.3.4 声环境质量现状调查与评价

本次评价对工业场地、风井场地、西部场地周边的声环境质量现状进行监测和评价。

3.3.4.1 监测方案

（一）监测点位：在工业场地、风井场地、辅助工业场地四周厂界共布设 12 个声环境质量现状监测点。

（二）监测项目：昼间、夜间等效连续 A 声级。

监测时间与频率：2024 年 4 月 26 日-27 日连续 2 天，每天昼夜各监测一次。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）噪声监测方法进行。

表 3.3-8 厂界和敏感点噪声监测点位、项目、频次一览表

监测点		监测点位置	监测点编号	监测项目	监测时间与频次	监测要求和采样、分析方法和数据处理
厂界噪声	工业场地	西厂界	Z1	等效连续 A 声级	连续监测 2 昼夜（无连续监测条件的，需 2 天，昼夜各 1 次）	在正常生产情况下监测，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和有关监测技术规范进行，根据监测结果统计等效 A 声级值；厂界噪声监测时避开车辆行驶。
		北厂界	Z2			
		北厂界	Z3			
		东厂界	Z4			
		南厂界	Z5			
	风井场地	西厂界	Z6			
		北厂界	Z7			
		东厂界	Z8			
		东厂界	Z9			
		南厂界	Z10			
	西部场地	西厂界	Z11			
		北厂界	Z12			
		东厂界	Z13			
		南厂界	Z14			
敏感点噪声	/	牧民点 1	1#	等效连续 A 声级	连续监测 2 昼夜，昼夜各 1 次	根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和有关监测技术规范进行，根据监测结果统计等效 A 声级值
		牧民点 2	2#			
		牧民点 3	3#			

3.3.4.2 监测结果

监测期间各场地生产负荷均达到 85%以上，监测数据可代表正常工况下厂

界噪声排放情况。本次评价各场地厂界噪声监测结果见表 4.3-9~12。

表 3.3-9 工业场地厂界噪声排放监测结果（单位：dB(A)）

序号	监测点位	2025 年 3 月 1 日		2025 年 3 月 2 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	西厂界	57	43	56	44
Z2	北厂界	56	44	55	44
Z3	北厂界	54	42	54	43
Z4	东厂界	54	42	54	42
Z5	南厂界	55	43	55	43
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		60	50	60	50

由上表可知，本次监测工业场地厂界昼间噪声值在 54-57dB(A)之间，夜间噪声值在 42-44 dB(A)之间；小东沟煤矿工业场地厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，未出现超标现象。

表 3.3-10 风井场地厂界噪声排放监测结果（单位：dB(A)）

序号	监测点位	2025 年 3 月 1 日		2025 年 3 月 2 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Z6	西厂界	56	44	54	45
Z7	北厂界	57	42	53	43
Z8	东厂界	54	41	53	44
Z9	东厂界	54	42	54	44
Z10	南厂界	55	42	55	43
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		60	50	60	50

由上表可知，本次监测风井场地厂界昼间噪声值在 53-57dB(A)之间，夜间噪声值在 41-45dB(A)之间；风井场地厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，未出现超标现象。

表 3.3-11 西部场地厂界噪声排放监测结果（单位：dB(A)）

序号	监测点位	2025 年 3 月 1 日		2025 年 3 月 2 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Z11	西厂界	54	42	53	42
Z12	北厂界	56	41	53	42
Z13	东厂界	54	42	54	41
Z14	南厂界	53	42	54	40
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		60	50	60	50

由上表可知，本次监测西部场地厂界昼间噪声值在 53-56dB(A)之间，夜间噪声值在 40-42dB(A)之间；西部场地厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，未出现超标现象。

本次评价对工业场地、风井场地等 3 个场地周边敏感点的声环境质量现状进

行了监测。

表 3.3-12 工业场地周边敏感点噪声监测结果（单位：dB(A)）

序号	场地	监测点位	2025 年 3 月 1 日		2025 年 3 月 2 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
Z15	\	牧民点 1	53	42	54	42
Z16		牧民点 2	53	41	53	42
Z17		牧民点 3	50	40	52	41
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准			55	45	55	45

由上表可知，场地附近敏感点的昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，说明工业场地厂界噪声对敏感点的影响不大。

3.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

3.3.5.1 理化特性调查内容

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价需针对土壤环境调查评价范围内不同土壤类型土壤的理化特性开展调查工作。

本次评价分别对井田内未扰动区土壤理化特性进行调查，调查结果见表 3.3-13。

表 3.3-13 土壤理化特性调查表

点位		S17	S23	S3		
经纬度		****	****	****		
层次		0-20cm	0-20cm	0.2m	1.3m	2.4m
现场记录	颜色	黄棕色	棕色	深棕色	深棕色	深棕色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	5%	0%	10%	10%	10%
	其他异物	无	无	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.86	8.44	7.60	7.63	7.68
	阳离子交换（$cmol^+/kg$）	16.2	12.0	10.1	14.1	8.1
	氧化还原电位（mV）	473	493	385	312	274
	饱和导水率（cm/s）	6.29	6.19	6.06	6.19	6.14
	土壤容重（g/cm^3）	1.33	1.34	1.33	1.32	1.29
	孔隙度（%）	29.1	28.5	31.7	29.5	30.1

3.3.5.2 监测方案设置

（一）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求对污染影响型及生态影响型项目分别布点进行现状监测。

本次评价分别对井田开采区、工业场地、风井场地、西部场地及周边的土壤环境进行监测，共布设 23 个监测点，具体布设如下：

（1）污染源影响型：污染影响型监测点共布设 16 个监测点，占地范围内工业场地布设 4 个（3 个为柱状样、1 个为表层样）、占地范围内风井场地布设 4 个（3 个为柱状样、1 个为表层样）、占地范围内西部场地布设 4 个（3 个为柱状样、1 个为表层样）；占地范围外布设 4 个表层样。

（2）生态影响型：根据导则要求，生态影响型监测点共布设 7 个监测点，井田内 3 个，井田外 4 个，其中全为表层样。

表层样取样深度为 0~0.2m，柱状样分 3 层采样，采样深度分别为 0.5m、1.5m 和 3.0m。可根据基础埋深、土体构型适当调整。

（二）监测项目

污染影响型监测项目包括 GB36600-2018 规定的 45 项基本项目、石油烃、pH 及含盐量；生态影响型监测项目包括 GB15168-2018 规定的基本项目，同时监测 pH 及含盐量。

监测点布设及监测项目符合导则要求及项目特点。监测方案设置情况见表 3.3-14。

表 3.3-14 土壤环境监测点位及监测内容

监测点类型	采样点类别	编号	采样点类型	监测因子	备注
污染影响型	工业场地	T1（生活污水处理站）	柱状样	建设用地土壤污染风险基本项目 45 项及石油烃、pH、含盐量（SSC）	项目占地
		T2（矿井水处理站）			
		T3（储煤场）			
		T4	表层样		
	风井场地	T5（库房附近）	柱状样		
		T6（空地）	表层样		
		T7（危废贮存间）	柱状样		
		T8（防火灌浆站）			
	西部场地	T9（生活污水处理站）	柱状样		
		T10（堆煤处）	柱状样		
		T11（空地）	柱状样		
		T12（空地）	表层样		

监测点类型	采样点类别	编号	采样点类型	监测因子	备注
	场地外	T13	表层样	农用地土壤污染风险基本项目 8 项及 pH、含盐量（SSC）	林地
		T14			天然牧草地
		T15			天然牧草地
		T16			林地
生态影响型	井田内	T17	表层样		沉陷区
		T18			小东沟河（草地）
		T19			林地
	井田外	T20			林地
		T21			天然牧草地
		T22			天然牧草地
		T23			林地
注：1、表层样应在 0-0.2m 取样；2、柱状样在 0-0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。					

3.3.5.3 监测时间

监测时间为 2025 年 3 月 1~2 日，采样一次。

3.3.5.4 评价方法及标准

本次采用标准指数法对土壤环境质量现状进行评价。工业场地内 S1~S16 监测点各监测值选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地风险筛选值标准评价。其余 S17~S23 监测点各监测值采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-52018）中相应的风险筛选值标准评价。

3.3.5.5 监测结果及分析

（一）土壤盐化、酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，对井田开采区监测点土壤盐化、酸化、碱化情况进行分级，见表 3.3-15。

表 3.3-15 井田开采区土壤盐化、酸化、碱化情况监测结果分析

监测点位	pH（无量纲）	分析结果	含盐量（SSC）（g/kg）	分析结果
T1	8.41	无酸化或碱化	1.23	轻度盐化
T2	9.63	重度碱化	0.73	未盐化
T3	7.64	无酸化或碱化	1.3	轻度盐化
T4	8.78	轻度碱化	1.0	轻度盐化
T5	9.07	中度碱化	1.57	轻度盐化
T6	8.82	轻度碱化	1.1	轻度盐化

监测点位	pH（无量纲）	分析结果	含盐量（SSC）（g/kg）	分析结果
T7	8.72	轻度碱化	1.73	轻度盐化
T8	8.43	无酸化或碱化	1.57	未盐化
T9	8.02	无酸化或碱化	1.13	未盐化
T10	8.31	无酸化或碱化	0.6	未盐化
T11	8.43	无酸化或碱化	1.6	未盐化
T12	8.68	轻度碱化	1.2	未盐化
T13	8.12	无酸化或碱化	0.6	未盐化
T14	8.04	无酸化或碱化	0.8	未盐化
T15	8.16	无酸化或碱化	0.7	未盐化
T16	7.96	无酸化或碱化	0.8	未盐化
T17	7.86	无酸化或碱化	1.2	未盐化
T18	8.69	轻度碱化	0.6	未盐化
T19	7.36	无酸化或碱化	1.0	未盐化
T20	7.95	无酸化或碱化	1.1	轻度盐化
T21	8.16	无酸化或碱化	0.9	未盐化
T22	8.12	无酸化或碱化	1.0	轻度盐化
T23	8.44	无酸化或碱化	0.5	未盐化
样本数量	23	/	23	/
最大值	9.63	重度碱化	1.73	轻度盐化
最小值	7.36	无酸化或碱化	0.5	未盐化
平均值	8.34	无酸化或碱化	1.04	未盐化

根据表 3.3-15 可知，根据平均值可知井田内土壤总体呈现为无酸化或碱化、无盐化现状。

（二）土壤环境质量现状监测结果及达标情况评价

土壤环境质量现状监测结果统计见表 3.3-16～17。

表 3.3-16 生态影响型监测点位结果一览表

监测点位	采样深度	监测项目及结果 mg/kg(土壤含盐量 g/kg)									
		镍	铜	锌	砷	汞	铅	镉	铬	土壤含盐量	pH 值
T13	0-0.2m	46	32	98	10.6	0.024	10.1	0.22	80	0.6	8.12
T14	0-0.2m	57	43	109	12.0	0.014	9.9	0.08	80	0.8	8.04
T15	0-0.2m	54	32	99	10.7	0.012	10.4	0.08	70	0.7	8.16
T16	0-0.2m	52	35	104	7.80	0.026	11.2	0.09	66	0.8	7.96
T17	0-0.2m	53	35	118	10.1	0.092	12.1	0.39	66	1.2	7.86
T18	0-0.2m	65	27	128	11.3	0.072	14.1	0.28	47	0.6	8.69
T19	0-0.2m	49	38	145	9.91	0.125	12.4	0.17	59	1.0	7.36
T20	0-0.2m	43	26	104	11.2	0.069	9.8	0.18	53	1.1	7.95
T21	0-0.2m	48	31	123	11.4	0.094	8.9	0.25	48	0.9	8.16
T22	0-0.2m	46	24	100	8.50	0.056	25.6	0.34	50	1.0	8.12
T23	0-0.2m	55	37	65	12.3	0.059	16.9	0.22	65	0.5	8.44
风险筛选值		190	100	300	25	3.4	170	0.6	250	/	/
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-	-
备注：标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值（pH 值＞7.5）。											

表 3.3-17 生态影响型监测数据统计分析表

检测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
pH 值	无量纲	11	8.69	7.36	8.08	0.17	100	/	/
镍	mg/kg	11	65	43	51.64	3.16	100	0	0
铜	mg/kg	11	43	24	32.73	2.88	100	0	0
锌	mg/kg	11	145	65	108.45	10.47	100	0	0
砷	mg/kg	11	12.3	7.80	10.53	0.71	100	0	0
汞	mg/kg	11	0.125	0.012	0.06	0.02	100	0	0
铅	mg/kg	11	25.6	8.9	12.85	2.45	100	0	0
镉	mg/kg	11	0.39	0.08	0.21	0.05	100	0	0
铬	mg/kg	11	80	47	62.18	6.05	100	0	0
土壤含盐量	g/kg	11	1.2	0.5	0.84	0.11	100	0	0

根据表 3.3-16~17 中各项目监测数据统计分析可知，各监测项目最大值均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值（pH 值＞7.5）要求的标准限值。锌的标准差数值较大，说明其在项目土壤环境中赋存不均匀，其余各项目监测结果标准差均较小，说明在土壤环境中分布比较均匀稳定，土壤环境质量总体较好。

污染影响型监测点结果统计见表 3.3-18~19。

土壤污染影响型环境监测点位选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地风险筛选值进行评价，监测结果表明场地各监测项目最大值均未超过标准限值，说明目前各场地土壤环境质量状况良好。

根据各监测项目结果统计分析数据可知监测项目结果石油烃结果标准差比较大，说明其在土壤环境中分布不均匀。其他项目监测结果标准差均较小，说明在土壤环境中分布比较均匀稳定，土壤环境质量总体较好。

表 3.3-18 污染影响型监测点位结果一览表

监测点位		T1(工业场地生活污水处理站)			T2（工业场地矿井水处理站）			T3（工业场地储煤场）			T4（工业场地）	T5（风井场地库房附近）			S6（风井场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
采样深度（m）		0.2m	1.3m	2.3m	0.2m	1.3m	2.4m	0.2m	1.3m	2.4m	0.2m	0.2m	1.2m	2.4m	0.2m	
pH 值	无量纲	8.44	8.42	8.37	9.70	9.58	9.62	7.60	7.63	7.68	8.78	8.95	9.02	9.24	8.82	--
汞	mg/kg	0.035	0.040	0.038	0.230	0.156	0.166	0.030	0.065	0.069	0.056	0.057	0.038	0.038	0.061	38
砷	mg/kg	8.45	7.60	7.10	18.7	9.70	5.30	10.9	8.20	4.40	10.3	14.7	11.1	11.3	10.5	60
铅	mg/kg	12.2	14.5	11.1	15.2	14.5	10.4	14.2	15.0	6.4	8.9	7.8	10.0	15.7	9.9	800
镉	mg/kg	0.12	0.23	0.15	0.22	0.26	0.33	0.22	0.30	0.21	0.17	0.21	0.21	0.26	0.21	65
六价铬	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铜	mg/kg	38	35	39	58	47	53	26	36	24	36	39	41	34	44	18000
镍	mg/kg	23	42	61	71	88	43	28	57	43	26	57	55	38	47	900
四氯化碳	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	2800
氯仿	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	900
氯甲烷	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	37000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	9000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	5000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	66000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	596000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	54000
二氯甲烷	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	616000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	5000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	10000

监测点位		T1(工业场地生活污水处理站)			T2（工业场地矿井水处理站）			T3（工业场地储煤场）			T4（工业场地）	T5（风井场地库房附近）			S6（风井场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	6800
四氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	53000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	840000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2800
三氯乙烯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2800
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	500
氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	430
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	20000
氯苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	270000
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	560000
苯	μg/kg	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	4000
乙苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	28000
苯乙烯	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1200000
甲苯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1200000
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	570000
邻-二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	640000
硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15

监测点位		T1(工业场地生活污水处理站)			T2（工业场地矿井水处理站）			T3（工业场地储煤场）			T4（工业场地）	T5（风井场地库房附近）			S6（风井场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151
䓛	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a，h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c，d]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70
2-氯酚	mg/kg	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	2256
苯胺	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	260
石油烃（C10~C40）	mg/kg	22	54	39	66	88	18	27	86	75	14	95	20	25	15	4500
土壤含盐量	g/kg	1.2	1.2	1.3	0.7	0.8	0.7	1.4	1.2	1.3	1.0	1.4	1.6	1.7	1.1	--

续表 3.3-18 污染影响型监测点位结果一览表

监测点位		T7（风井场地危废贮存间）			T8（风井场地防火灌浆站）			T9			T10			T11			T12（西部场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
采样深度（m）		0.2m	1.2m	2.2m	0.2m	1.3m	2.3m	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m	
pH 值	无量纲	8.84	8.68	8.65	8.43	8.50	8.36	8.04	8.03	7.98	8.21	8.35	8.36	8.32	8.35	8.63	8.68	--
汞	mg/kg	0.102	0.100	0.098	0.015	0.051	0.040	0.074	0.043	0.056	0.084	0.069	0.089	0.047	0.021	0.061	0.063	38
砷	mg/kg	10.3	11.3	12.1	11.6	12.3	11.0	8.70	8.98	9.15	7.43	8.84	8.33	10.2	9.98	11.0	11.5	60
铅	mg/kg	9.8	9.4	10.0	11.5	9.9	12.2	16.0	14.6	18.6	15.7	13.9	11.9	13.5	13.8	11.1	9.6	800
镉	mg/kg	0.22	0.14	0.29	0.27	0.26	0.28	0.13	0.13	0.08	0.07	0.10	0.03	0.10	0.09	0.09	0.22	65
六价铬	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7

监测点位		T7（风井场地危废贮存间）			T8（风井场地防火灌浆站）			T9			T10			T11			T12（西部场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
铜	mg/kg	41	42	31	24	38	31	38	44	47	41	44	25	34	38	40	31	18000
镍	mg/kg	53	50	62	43	52	38	50	54	61	43	46	56	63	52	41	41	900
四氯化碳	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	2800
氯仿	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	900
氯甲烷	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	37000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	9000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	5000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	66000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	596000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	54000
二氯甲烷	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	616000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	5000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	10000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	6800
四氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	53000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	840000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2800
三氯乙烯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2800

监测点位		T7（风井场地危废贮存间）			T8（风井场地防火灌浆站）			T9			T10			T11			T12（西部场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	500
氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	430
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	20000
氯苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	270000
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	560000
苯	μg/kg	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	4000
乙苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	28000
苯乙烯	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1200000
甲苯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1200000
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	570000
邻-二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	640000
硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151
䓛	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a，h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c，d]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70

监测点位		T7（风井场地危废贮存间）			T8（风井场地防火灌浆站）			T9			T10			T11			T12（西部场地-空地）	GB36600-2018 中第二类用地风险筛选值
2-氯酚	mg/kg	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	2256
苯胺	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	260
石油烃（C10~C40）	mg/kg	39	54	46	67	18	47	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	42	4500
土壤含盐量	g/kg	1.8	1.7	1.7	1.8	1.5	1.4	1.5	0.9	1.0	0.6	0.5	0.7	1.7	1.8	1.3	1.2	--

表 3.3-19 污染影响型监测点结果统计分析表

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
pH 值	无量纲	12	9.63	7.64	8.58	0.86	100	/	/
汞	mg/kg	12	0.18	0.04	0.07	0.07	100	0	0
砷	mg/kg	12	12.37	8.90	10.15	2.71	100	0	0
铅	mg/kg	12	16.40	8.90	11.78	3.66	100	0	0
镉	mg/kg	12	0.27	0.07	0.19	0.11	100	0	0
六价铬	mg/kg	12	0.5L	0.5L	0.5L	0.00	0	0	0
铜	mg/kg	12	52.67	28.67	37.81	11.06	100	0	0
镍	mg/kg	12	67.33	26.00	47.56	16.98	100	0	0
四氯化碳	mg/kg	12	1.3L	1.3L	1.3L	0.00	0	0	0
氯仿	mg/kg	12	1.1L	1.1L	1.1L	0.00	0	0	0
氯甲烷	mg/kg	12	1.0L	1.0L	1.0L	0.00	0	0	0
1,1-二氯乙烷	mg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
1,2-二氯乙烷	mg/kg	12	1.3L	1.3L	1.3L	0.00	0	0	0
1,1-二氯乙烯	mg/kg	12	1.0L	1.0L	1.0L	0.00	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	12	1.3L	1.3L	1.3L	0.00	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	12	1.4L	1.4L	1.4L	0.00	0	0	0

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
二氯甲烷	mg/kg	12	1.5L	1.5L	1.5L	0.00	0	0	0
1,2-二氯丙烷	mg/kg	12	1.1L	1.1L	1.1L	0.00	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
四氯乙烯	mg/kg	12	1.4L	1.4L	1.4L	0.00	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	12	1.3L	1.3L	1.3L	0.00	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
三氯乙烯	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
氯乙烯	μg/kg	12	1.0L	1.0L	1.0L	0.00	0	0	0
1,4-二氯苯	μg/kg	12	1.5L	1.5L	1.5L	0.00	0	0	0
氯苯	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
1,2-二氯苯	μg/kg	12	1.5L	1.5L	1.5L	0.00	0	0	0
苯	μg/kg	12	1.9L	1.9L	1.9L	0.00	0	0	0
乙苯	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
苯乙烯	μg/kg	12	1.1L	1.1L	1.1L	0.00	0	0	0
甲苯	μg/kg	12	1.3L	1.3L	1.3L	0.00	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
邻-二甲苯	μg/kg	12	1.2L	1.2L	1.2L	0.00	0	0	0
硝基苯	μg/kg	12	0.09L	0.09L	0.09L	0.00	0	0	0
苯并[a]蒽	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
苯并[a]芘	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
苯并[b]荧蒽	μg/kg	12	0.2L	0.2L	0.2L	0.00	0	0	0
苯并[k]荧蒽	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
䓛	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
二苯并[a，h]蒽	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
茚并[1,2,3-c，d]芘	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
萘	μg/kg	12	0.09L	0.09L	0.09L	0.00	0	0	0
2-氯酚	μg/kg	12	0.04L	0.04L	0.04L	0.00	0	0	0
苯胺	μg/kg	12	0.1L	0.1L	0.1L	0.00	0	0	0
石油烃（C10~C40）	μg/kg	12	6.67	6L	30.53	39.45	100	0	0
土壤含盐量	μg/kg	12	1.73	0.60	1.24	0.62	100	0	0

4　地表沉陷预测及影响评价

4.1 采煤沉陷保护目标

从井田周边现场踏勘结果及遥感影像资料知，小东沟煤矿井田外扩 500m 范围内的敏感目标有小东沟河、流动牧民点、雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区等。敏感目标详见表 1.7-2。

4.2 煤炭开采与地表沉陷现状调查

4.2.1　历史开采情况

4.2.1.1　九万吨煤矿

九万吨煤矿（小东沟煤矿）位于东沟煤矿井田西部，规模 0.09Mt/a。该矿于 2006 年 3 月开始进行改扩建，开拓方式为平硐开拓。矿井布置 2 条井筒，即运输平硐和回风平硐，运输平硐开口坐标为 X=****，Y=****，Z=+1707.315m，掘进方位角为 142°37′00″，施工 258.3m，然后以掘进方位角 22°39′26″，上山施工 328.3m、下山施工 163.2m，分别沿 B6 煤层底板掘进；回风平硐开口坐标为 X=****，Y=****，Z=1711.721m，掘进方位角为 157°27′26″，施工 109.6m，然后以方位角 113°25′15″，施工 211m，再以方位角 25°45′15″，施工 82m，回风平硐累计施工 402.6m；回风平硐施工结束后，以方位角 25°45′15″施工采区回风巷，该巷道沿 B6 煤层底板布置。

九万吨煤矿井田面积 97513.4m^2，开采煤层为 B_6 煤层，采用“长壁式”采煤法，分为三个采煤工作面，回采率约为 60%，分别为 E603、E602、E601 回采工作面，开采高度 2.86m，埋深 150~208m，其中 E603 回采工作面走向长度为 278m，倾向长度为 82m；E602 回采工作面走向长度为 200m，倾向长度为 44m；E601 回采工作面设计走向长度为 230m，倾向长度为 48m，该回采工作面走向长度回采 115m。2015 年 12 月，该矿井关闭。地表没有裂缝和塌陷，没有建筑物。采空区积水面积累计约 54792.003m^2，积水标高+1703m；采空区积水量合计约为 8.15 万立方米。

4.2.1.2　原芳草湖煤矿

原芳草湖煤矿位于东沟煤矿井田西部，建于 1960～1970 年，年产量 0.03Mt，于 2000 年 3 月停采。混合提升斜井，井口坐标：X=****，Y=****，Z=+1740.285m，井筒掘进方位角为 40°，井筒斜长 248m，井筒倾角 12°～25°，井筒断面 9m^2，净宽 3.5m，墙高 1.2m，半圆拱断面，其中井筒岩石段巷道斜长 56m，倾角 28°，砼支护；煤层段井筒斜长 192m，倾角 12°木支架或裸巷。风井井口坐标：X=****，Y=****，Z=+1743.222m，井筒掘进方位角为 43°37′27″，施工长度为 260m。

该矿井开采 B_4 煤层，B_4 煤层顶板岩性为泥岩、含炭泥岩、粉砂岩，底板岩性为粉砂质泥岩、含炭泥岩、泥岩、粉砂岩；根据 1997 年 5 月新疆煤田地质局综合地质勘探队编写《新疆兵团农六师芳草湖农场小东沟煤矿生产地质资料（文字说明）》中关于该矿自查记录，该矿瓦斯一般为 0.4m³/min 以下，最高在 0.8m³/min 左右；煤在自然状态下堆放 6~12 个月自燃发火。矿井开采煤层厚度 13.93m，开采标高+1683m，分为三个水平运输巷道，分别为 B_4 一水平（+1698m）运输巷、B_4 二水平（+1692m）运输巷及 B_4 三水平（+1683m）运输巷；其中一水平(+1698m)运输巷向东开拓 585.4m，二水平(+1692m)运输巷向东开拓 561.4m，三水平（+1683m）运输巷向东开拓 537.1m，向西未开采。现已停产。芳草湖煤矿实际开采了 B_4^1 和 B_4^2，B_4^3 未开采。

原芳草湖煤矿面积 58863.6395m^2，开采煤层为 B_4 煤层，分为一个采煤工作面，采用“房柱式”采煤法，埋深 165~256m，回采工作面走向长度为 561m，倾向长度为 86m，采空区积水面积约 46935.489m^2，采高约为 7m，积水标高+1713m，积水量约 16.43 万立方米。地表没有裂缝和塌陷，没有建筑物。

4.2.1.3　原芳草湖煤矿二矿

原芳草湖煤矿二矿位于东沟煤矿井田西部，建于 1983 年，1986 年由于瓦斯爆炸，井口已关闭，为一独眼井，后来该井作为排水井使用。井口向外排出约 10m^3/h 的井水。井口坐标：X=****，Y=****，Z=+1713.721m。主井方位 158°，井筒倾角 22°，斜长约 240m，井筒断面 4.1m^2，净宽 2.2m，墙高 1.0m，半圆拱断面，井筒穿过 B4、B3、B2 煤层部置，分为+1663m 和+1639m 两个水平，分别向东西向各掘进 50m，没有回采，现已停产。

原芳草湖煤矿二矿主巷开拓两个水平向东向西各掘进 50m，均未回采；原芳草湖煤矿二矿积水面积约 528m^2，积水标高+1712m，积水量约 0.22 万 m^3。地表没有裂缝和塌陷，没有建筑物。

4.2.2　现状生产情况

目前，11B602、11B603、11B604 工作面已经开采完毕。

（1）11B602 工作面

11B602 工作面布置在 B_6 煤层井筒西翼+1670m～+1710m 水平，工作面走向长 904m，工作面斜长 180m，采用综采一次采全高采煤法，2022 年 8 月 30 日开采完毕，由于工作面开采设备未全部撤出，工作面完成临时密闭。根据矿方提供资料，11B602 采空区积水面积约 5934.62m^2，积水量 8832.52m^3，开采面积约 146301m^2，采空体积约 438903m^3，积水标高+1678.8m。11B602 采空区内老空动水通过运输顺槽密闭导水管排出，水量约 11m^3/h。采空区气体主要为 N_2 和 CO_2。地表没有建筑物，有地裂缝，已完成治理，暂未发现新的地裂缝。

（2）11B603 工作面

11B603 工作面布置在 B6 煤层井筒西翼+1708m～+1747m 水平，工作面平均走向长度 714m，工作面斜长 177m，采用综采一次采全高采煤法，2025 年 2 月已开采完毕。11B603 采空区积水面积约 1050m^2，积水量 720m^3，开采面积约 124902m^2，采空体积约 374706m^3，积水 1711.5~+1712.9m。11B603 采空区内老空水通过回风顺槽密闭导水管排出，水量约 0.1m^3/h。采空区气体主要为 N_2 和 CO_2，没有火区。地表没有建筑物，有地裂缝，已完成治理，地表变形动态监测系统对地表变形进行监测。

（3）11B604 工作面

11B604 工作面布置在 B6 煤层井筒西翼+1744m～+1771.6m 水平，工作面平均走向长度 755m，工作面斜长 180m，采用综采一次采全高采煤法。

4.2.3　项目采空区情况

小东沟煤矿已形成的采空区约 67.64hm^2，包括 B6 煤层 5 处、B4 煤层 1 处。

4.3 地表沉陷影响预测

4.3.1　井田开拓与开采

根据工程分析章节，B_4 煤共划分+1620m 水平开采，2 个采区为 12 采区和 22 采区。开采顺序为 12 采区→22 采区。

4.3.2　保护煤柱留设

4.3.2.1　设计提出保护煤柱

（一）井田边界煤柱

本矿井水文地质属于中等类型，设计考虑井田境界留设 20m 保护煤柱。

（二）主要井巷保护煤柱

根据本项目开拓方案，设计在+1620m 水平以上的四采区开采时布置运输、辅助运输大巷占压 B_4 煤层资源量，需要留设大巷保护煤柱。

根据《煤矿防治水细则》《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》规定，结合井田开拓大巷、石门布置方式。主要井巷煤柱按下式计算：

$$S_1 = \sqrt{\frac{H(2.5 + 0.6M)}{f}}$$

式中S_1——一侧保护煤柱的水平宽度，m；

H——垂深，B_4 煤层运输大巷及辅助运输大巷深约 180~280m。

M——煤厚，煤层平均煤厚 14.07m；

f——煤强度系数，根据现场实际生产情况，f 取 2.5。

经计算S_1=34.9m，留设煤柱为 40m。

（三）井筒和工业场地保护煤柱

根据目前已有工业场地及井筒位置，工业场地位于井田东北角区域，基本占压+1620m 水平以下的各煤层煤炭资源量，需要留设工业场地井筒保护煤柱。

根据已确定的矿井开拓方案，井筒占压各煤层资源量，需要留设工业广场及井筒保护煤柱。各煤层煤柱线按 65°岩层移动角计算划定保护煤柱。

（四）煤层浅部火烧防水煤柱

井田 B_6、B_5、B_4、B_3、B_2、B_2^1、B_1、B_0 煤层浅部存在火烧区，为防止煤层开采垮落形成裂隙与火烧区积水联系，需留设保护煤柱。

火烧区防水煤柱：在水淹区下或火烧区下同一煤层中进行开采时，若水淹区下或火烧区积水区的界限已基本查明，根据《煤矿防治水规定》，必须留设防水煤（岩）柱，按照断层防水煤（岩）柱宽度的计算公式：

$$L = 0.5KM\sqrt{\frac{3P}{K_P}} \geq 20m$$

式中：L－煤柱留设的宽度，m；

K－安全系数（一般取 2～5），取 5；

M－煤层厚度或采高（m）取 1.48～14.07m；

P－水头压力（MPa），取 0.9MPa；

K_p－煤的抗拉强度（MPa），取 0.4MPa。

该煤矿火烧区的水主要由小东沟河，河流与火烧区交接处的标高为+1712m（井田中部）～+1760m（井田南部）。

根据各煤层火烧区范围最底标高如下：B_0 煤层无火烧区、B_1 煤层火烧区标高为+1760m、B_2 煤层火烧区标高为+1720m、B_2^1 煤层火烧区标高为+1720m、B_3 煤层火烧区标高为+1670m、B_4 煤层火烧区标高为+1695m、B_5 煤层火烧区标高为+1690m、B_6 煤层火烧区标高为+1690m。

根据各煤层火烧区分布范围与小东沟河交接处的河标高及火烧区最低标高的高差最大为 90m。

预测水头压力最大为 0.9MPa。经计算，各煤层的防水隔离煤柱宽度见表 4.3-1。

表 4.3-1　井田各煤层煤柱宽度计算表

D	煤层平均（m）	水头压力（MPa）	煤层抗拉强度（MPa）	煤柱宽度（m）	备注
B_0	1.79	0.9	0.4	12	
B_1	6.8	0.9	0.4	45	
B_2^1	2.5	0.9	0.4	17	
B_2	3.33	0.9	0.4	22	
B_3	3.92	0.9	0.4	26	
B_4	14.07	0.9	0.4	91	
B_5	1.48	0.9	0.4	10	
B_6	2.86	0.9	0.4	19	

根据上述计算，L=12～91m，矿井本次可研设计明确防隔水煤柱厚度：B_4 煤层取为 95m、B_1 煤层取为 50m、其他煤层取为 30m。

（五）采空区防水煤柱

该规划井田范围内有两个采空区：一处在原小东沟煤矿 9 万吨范围内的 B_6 煤层采空区，采空区上部标高为+1708m、下部开采标高为+1644m，采空区走向长度为 300m。目前正在生产的 0.6Mt/a 煤矿在过程中已留设安全煤柱。

二处在原芳草湖煤矿范围内的 B_4 煤层采空区，采空区上部标高为+1698m、下部开采标高为+1683m，采空区走向长度为 300m~610m。

根据煤矿了解情况，两个采空区均有积水。

B_6 煤层采空区最低标高为+1644m，小东沟河该区域的地表标高为+1712m~1690m。高差最大为 68m。本次设计参考火烧区煤柱计算的数据。

矿井本次可研计明确防隔水煤柱厚度：B_6 煤层取为 30m、B_4 煤层取为 95m。

（六）河流保护煤柱

井田中部有小东沟河，需要留设河床保护煤柱。保护煤柱按河床围护带宽度取 20m，第四系移动角取 45°，岩石移动角取 75°计算。小东沟河保护煤柱上部基本上在古火烧区煤层范围内。中部、深部煤柱宽度为 60～100m 左右。

4.3.3　地表沉陷预测模式及预测结果

4.3.3.1　预测模式

（一）地表变形预测方法、模式及参数选取

（1）地表变形预测方法、模式

井田内煤层均为缓倾斜煤层，倾角一般小于 10°~14°，井田属简单构造类型。根据本项目勘探报告，煤层顶板为粉砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩；底板为泥质粉砂岩；粉砂岩充当煤层的顶底板时，其饱和状态下的抗压强度在 2.90~32.2Mpa 之间，属次软质岩石。

本次评价采用中国矿业大学开采与地质灾害研究所开发的开采沉陷软件 MSPS 进行计算，该软件基于概率积分模型，软件计算模型描述如下：

按概率积分法的基本原理，倾斜煤层中开采某单元 i，单元开采引起地表任意点（x，y）的下沉（最终值）为：

$$W_{eoi}=\frac{1}{r^2}e^{-\pi\frac{(x-x_i)^2+(y-y_i+l_i)^2}{r^2}}$$

$$r = \frac{H}{tan\beta}$$

式中：r 为主要影响半径，

H 为平均采深；

$\tan\beta$，预计参数，为主要影响角 β 之正切。

$$l_i = HC_{tg}\theta$$

式中：θ，预计参数，为最大下沉角；

(x_i，y_i)—— i 单元中心点的平面坐标；

(x，y) —— 地表任意一点的坐标。

在如上图所示的开采坐标系中，任一单元开采引起地表(x，y)的下沉 $W_{eoi}(x,y)$可根据上式求得。设工作面范围为：0～p，0～a 组成的矩形。

地表任一点的下沉为：

$$W(x,\ y) = W_0 \int\int W_{eoi}(x,\ y)\, dxdy$$

式中：W_0为该地质采矿条件下的最大下沉值，mm；

$W_0 = mqcos\alpha$，

q，预计参数，下沉系数；

p 为工作面走向长，m；

α为工作面沿倾斜方向的水平距离，m。

也可以写为：

$$W(x,\ y) = \frac{1}{W_0} \times W°(x) \times W(y)$$

式中：W_0仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值；

$W°(x)$为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值；

$W(y)$为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

同理，可推导出地表$(x，y)$的其它移动变形值。注意：除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

沿φ方向的倾斜 $i(x，y，\varphi)$

设φ角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为$(x，y)$的点沿φ方向的倾斜为下沉$W(x，y)$在φ方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

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

沿φ方向的曲率$k(x，y，\varphi)$

坐标为$(x，y)$的点沿φ方向的倾斜为下沉$i(x，y)$在φ方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{\partial iW(x，y)}{\partial \varphi}=\frac{\partial iW(x，y)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial iW(x，y)}{\partial y}\sin\varphi$$

沿φ方向的水平移动$U(x，y，\varphi)$

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

沿φ方向的水平变形$\varepsilon(x，y，\varphi)$

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

（2）最大值预测

在充分采动时：

地表最大下沉值，

$$W_0=mqcos\alpha$$

最大倾斜值，$i_0=\frac{W_0}{r}$

最大曲率值，$k_0=\pm1.52\frac{W_0}{r^2}$

最大水平移动，$U_0=bW_0$

最大水平变形值，$\varepsilon b_0=\pm1.52b\frac{W_0}{r}$

式中：*m*——煤层开采厚度，；

α——煤层倾角；

q——下沉系数；

b——水平移动系数；

H——煤层埋深，m；

r——主要影响半径，m，$r=\frac{H}{t_g\beta}$。

（3）动态预测

动态模型必须考虑开采沉陷空间—时间的统一性。考虑开采在任意时刻引起地表的移动和变形情况，给出煤层开采引起地表沉陷的一些动态指标。

（二）预测参数的选择

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 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等因素有关。

根据调查，白杨河矿区目前已生产煤矿均未开展地表岩移观测工作，本次预测参数的选取是类比伊犁四号矿井实测的概率积分法参数进行开采沉陷计算，并结合本井田的实际情况确定。其理由如下：

根据上述的类比条件，同时参照国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》有关要求并结合天业煤矿的实际情况及白杨河矿区规划环评中选用的参数，确定本矿开采地表移动变形基本参数如下表 4.3-2。

表 4.3-2　沉陷预测参数汇总表

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q	/	q_1=0.75	/
2	主要影响正切	tgβ	/	tgβ=2.4	/
3	水平移动系数	b	/	0.36	/
4	拐点偏移距	S	m	S=0.177H	/
5	开采影响传播角	θ	Deg	90-0.5α	α为煤层倾角

4.3.3.2　预测方案

根据井田开拓开采方案，采区接续计划，本次地表沉陷预测分为 2 个阶段，见表 4.3-3~4。

表 4.3-3　地表沉陷预测方案

开采阶段	开采内容	服务年限（a）
第一阶段	11 采区	17.4
第二阶段	11、22 采区	37.5

表 4.3-4　B_6 和 B_4 煤层各工作面情况一览表

采区	煤层	工作面	采高	开采方式
11 采区	B_4	11B401	4.5m	只采 B_4 上煤层
		11B402	4.5m	
		11B403	4.5m	
		11B404	4.5m	
		11B405	4.5m	

		11B406	4.5m	
		11B407	4.5m	
		11B408	4.5m	
		11B409	4.5m	
22 采区	B_4	12B401	天然乔木林下 4m，其他区域 10m	天然乔木林及周边区域限高开采，其他区域正常开采
		12B402	天然乔木林下 4m，其他区域 10m	
		12B403	8m	
		12B404	15m	
		12B405	15m	
		12B406	15m	环评建议暂缓开采

4.3.3.3　地表沉陷预测结果

根据表 4.3-3~4 的相关参数，结合本矿煤层资源分布情况，各阶段主要移动变形情况预测如下：

表 4.3-5　各阶段开采后地表变形值表

开采阶段	下沉（mm）	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m^2$)	水平移动（mm）	水平变形 (mm/m)	沉陷影响范围（hm^2）
第一阶段	5000	40	1.09	1800	22	148.98
第二阶段	6000	50	0.58	2160	24	285.88
第三阶段	13000	130	0.71	4680	76	401.13

4.3.4　地表移动延续时间及最大下沉速度预测

4.3.4.1　地表移动延续时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

当$H_0 \leq 400m$时：

$$\mathrm{T} = 2.5\mathrm{H}$$

当$H_0 > 400m$时：

$$\mathrm{T} = 1000\exp(1 - \frac{400}{H_0})$$

式中：

T ——地表移动延续时间，d；

H_0——工作面平均开采深度，m。

本项目井田工作面的开采深度为 117~432m，经计算，工作面地表移动变形时间见表 4.3-6。

表 4.3-6　全井田地表移动变形时间表

平均开采深度	地表移动延续时间（d）
117	292.5
200	500
300	750
400	1000
432	1076.81

4.3.4.2　最大下沉速度

最大下沉速度采用下式计算：

$$V_0 = K\frac{W_{cm}C}{H}$$

式中：K　——下沉系数；

W_{cm} ——最大下沉值（mm）；

C　——工作面推进速度（m/d）；

H　——平均开采深度（m）。

首采区工作面推进速度 1.44m/d，地表最大下沉值 5000mm，工作面平均开采深度+200m，通过综合计算，本项目最大下沉速度值约为 27mm/d。

4.4 地表沉陷影响分析

4.4.1　对土地损毁程度的影响分析

根据《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024），本次评价地表沉陷损毁程度分级参考《土地复垦方案编制规程 第三部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）附录 B 中“林地、草地”的标准，选取水平变形、附加倾斜和下沉值 3 种指标划分损毁程度，具体见表 4.4-1。

根据本矿井设计各个煤层分采区“自上而下”开采顺序，采煤沉陷区土地“边沉陷、边复垦、边利用”原则和生态环境影响评价“远粗近细”评价原则，本次

环评按第一、第二阶段进行土地损毁预测评价。不同损毁程度的面积见表 4.4-2。

表 4.4-1　采煤沉陷区林、草地损毁程度分级标准

土地利用类型	损害程度	水平变形（mm/m）	倾斜（mm/m）	下沉（m）	沉陷后潜水位埋深（m）	生产力降低（%）
林地、草地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
	中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＜0.3	＞60.0

表 4.4-2　采煤沉陷区损毁面积

阶段程度	重度损毁（hm^2）	中度损毁（hm^2）	轻度损毁（hm^2）	合计（hm^2）
第一阶段	0.00	159.12	82.90	242.02
第二阶段	67.60	222.95	110.58	401.13

由于井田区域土地类型主要为林地、草地为主，结合小东沟煤矿所处地貌特点，煤炭开采此处所引起的地表沉陷表现形式以裂缝为主。第一阶段煤层开采沉陷面积为 242.02hm^2，其中，轻度损毁面积为 82.90hm^2，中度损毁面积为 159.12hm^2。第二阶段煤层开采沉陷面积为 401.13hm^2，其中，轻度损毁面积为 110.58hm^2，中度损毁面积为 222.95hm^2，重度损毁面积为 67.60hm^2。

4.4.2　对地形地貌的影响分析

煤层开采后，其上覆岩因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，井田地表将出现 2 个沉陷下沉区，在沉陷区开采边界附近会出现一些较大的、永久地表裂缝。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：

a.地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

b.开采下沉造成地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小；

c.井田内地势南高北低，海拔在+1684～+2310m 之间，绝对高差 626m，相对高差一般为 200～350m，井田内地貌类型大部分以中山丘陵为主，仅在井田南部海拔相对较高区域有中高山地貌分布。根据本工程地表沉陷影响预测结果，第一阶段开采后形成的地表最大下沉值为 4000mm，最大倾斜值为 40mm/m，最大

水平变形值为 24mm/m；第二阶段开采后形成的地表最大下沉值为 12000mm，最大倾斜值为 128mm/m，最大水平变形值为 62mm/m。开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多，沉陷不会影响整体地形，不会改变区域总体地貌类型。

d.煤炭开采相邻工作面间及停采线、采区边界裂缝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。

e.根据地表沉陷预测结果，全井田各煤层开采后，井田内地形坡度较小的区域，地形地貌影响的表现形式为平缓的沉陷盆地；井田内坡度较大区域，对地形地貌的影响表现形式为出现坡度较大倾斜沉陷盆地。煤炭开采后，在附加倾斜值及地表拉伸变形值较大的区域可能会引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

f. 由于井田内大部分地貌类型属于中山丘陵，另有小范围的中低山、中高山地貌，根据项目区地形地貌特点，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，但对井田区域总体地貌类型影响不大。

4.4.3　对地面构筑物的影响分析

井田评价范围内的建构筑物主要为转场牧民的临时建筑。

根据调查，井田及评价范围内无常驻居民点，仅在小东沟河道附近分布有转场牧民临时建筑 3 处，且 3 处牧民点均在小东沟河道煤柱范围内。

本项目开采范围距离以上 3 处牧民点较远，根据沉陷预测结果可知，煤炭开采过程中，沉陷影响范围未进入牧民点，牧民点未受到沉陷开采影响。详情见表 4.4-3。

表 4.4-3　牧民点沉陷影响距离一览表　单位：m

保护目标	一阶段沉陷影响范围最近距离	二阶段沉陷影响范围最近距离
牧民点 1	1267	817
牧民点 2	848	170
牧民点 3	169	164

4.4.4　对河流的影响分析

小东沟河发源于天山雪峰，从西南向东北从井田东南部边界流过，井田内穿越长度为 3.0km，根据现阶段设计为其留设保护煤柱，中部、深部煤柱宽度为 60～100m 左右。

现阶段，根据设计单位提供的 12 采区工作面接续表知，12 采区共设置有 6 个工作面分别为 12B401、12B402、12B403、12B404、12B405、12B406 工作面，其中 12B406 工作面临河布置，根据现有资料进行沉陷预测，由沉陷预测结果知，项目开采至 12 采区时，小东沟河会受煤炭开采影响，沉陷影响范围进入小东沟河河道管理范围内，最大下沉值将达到 4m。

为最大程度减缓开采沉陷对小东沟河的影响，环评阶段提出对临近小东沟河的 12B406 工作面采取暂缓开采措施，用以保护小东沟河，根据沉陷预测结果知（12B406 工作面暂缓开采），煤炭开采的沉陷影响范围未进入小东沟河河道管理范围，小东沟河未受到煤炭开采影响。详情见表 4.4-4。

环评建议后续根据河道保护要求进行论证、确定科学合理的开采方案。

表 4.4-4　小东沟河沉陷影响距离一览表　单位：m

保护目标	一阶段沉陷影响范围最近距离	二阶段沉陷影响范围最近距离
小东沟河	86	13

4.4.5　对雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区的影响分析

雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区紧邻设计井田范围南部边界，取自河谷第四系松散岩类潜水含水层。水源地划分一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区面积 0.231km^2，二级保护区面积为 4.22km^2。

雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区紧邻 11 采区，距保护区最近的工作面为 11B407 工作面，一级保护区距该工作面 693m，二级保护区距该工作面 228m。根据沉陷预测结果知，煤炭开采的沉陷影响范围未进入雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区，雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区未受到煤炭开采影响。详情见表 4.4-5。

表 4.4-5　雀儿沟镇集中式饮用水水源保护区沉陷影响距离一览表　单位：m

保护目标	一阶段沉陷影响范围最近距离	二阶段沉陷影响范围最近距离
一级保护区	515	515
二级保护区	101	101

4.5 小结

由沉陷预测结果知，B_4 煤层最大下沉值为 12m，结合井田地形地貌特点，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，但对井田区域总体地貌类型影

响不大。

B_4 煤层开采的沉陷影响范围距牧民点及雀儿沟镇集中式饮用水水源地保护区较远，其受煤炭开采影响较小。

12B406 工作面临河布置，由沉陷预测结果知，沉陷影响范围进入小东沟河河道管理范围内，最大下沉值将达到 4m。环评阶段提出对临近小东沟河的 12B406 工作面采取暂缓开采措施，用以保护小东沟河，根据后续河道保护要求进行论证、确定科学合理的开采方案。

5 生态影响评价

5.1 生态现状调查与评价

5.1.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，评价区位于“III1 天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区—31．天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区”，其主要生态服务功能、生态问题、主要保护目标等见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目所处生态功能区划一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
III天山山地温性草原、森林生态区	III1 天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区	31．天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区	煤炭资源、土壤保持、冷季草场	煤层自燃、地表塌陷、地貌破坏、环境污染、草场植被退化、水土流失	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀轻度敏感	保护煤炭资源、保护地貌和地表植被，防止泥石流和滑坡	加强煤炭开发管理、草场减牧、煤田灭火、退耕还草	规范开采矿产资源，发展生态无损的大型高效集约化煤炭工业基地，合理利用草地资源

5.1.2 调查及评价方法

本次生态现状调查主要采用了资料收集法、遥感调查法、专家和公众咨询法、野外调查法等。

遥感调查采用高分二号遥感影像，多光谱空间分辨率为 4m，全色波段空间分辨率为 1m，数据获取时间为 2024 年 8 月 14 日。各谱段具体用途见表 5.1-2。

表 5.1-2 高分二号影像各谱段具体用途表

光谱段	波长（μm）	分辨率（m）	功能
Band1	0.45～0.90全色	1	高分辨率影像，有助于地物边缘判断
Band 2	0.45～0.52蓝波段	4	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
Band 3	0.52～0.59绿波段	4	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
Band 4	0.63～0.69红波段段	4	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
Band 5	0.77～0.89近红外波段	4	对植被的生物量和含水量较为敏感，常用于农作物长势监测等

评价采用的高程数据为 ASTGTM 的 DEM 数据，空间分辨率为 30m。

结合收集的“三调”数据、遥感影像、实地调查情况，依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对评价区土地利用现状进行分类。

结合样方调查结果和当地植被相关资料确定评价区植被类型，采用《中国植被》（吴征镒，1980 年）的分类系统进行分类。

陆生植物现状调查方法参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014），陆生动物现状调查方法参考《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6—2014)、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）等。样方、样线布设及调查结果见下文。

基于 ENVI 软件，利用近红外波段和红光波段计算得到 NDVI（归一化植被指数），参考像元二分模型通过波段运算得到植被覆盖度，详细的计算方法见下文。

5.1.3 土地利用现状调查与评价

根据自然资源部门提供的“三调”数据，结合现场调查结果和卫星影像，按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，将评价区土地利用类型划分为 6 个一级类、10 个二级类，评价区内土地利用现状统计详见表 5.1-3。

表 5.1-3 评价区土地利用现状统计表

序号	土地利用类型		评价区		井田范围	
	一级分类	二级分类	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
1	林地	乔木林地	724.05	29.36	230.96	27.80
2		灌木林地	122.62	4.97	40.95	4.93

3	草地	天然牧草地	1599.41	64.86	542.23	65.27
4	工矿仓储用地	工业用地	11.50	0.47	11.38	1.37
5		采矿用地	0.039	0.002	0.04	0.005
6	住宅用地	农村宅基地	2.16	0.09	1.44	0.17
7	交通运输用地	农村道路	5.40	0.22	3.26	0.39
8	水域及水利设施用地	河流水面	0.086	0.003	0	0
9		内陆滩涂	0.048	0.002	0	0
10		沟渠	0.50	0.02	0.50	0.06
合计			2465.81	100.00	830.75	100.00

评价区土地利用类型以天然牧草地为主，面积为 1599.41hm^2，占评价区总面积的 64.86%；其次为乔木林地，面积为 724.05hm^2，占评价区总面积的 29.36%；灌木林地面积为 122.62hm^2，占比为 4.97%；其他类型的土地面积较小，合计占评价区总面积的 0.80%。

井田范围内土地利用类型以天然牧草地为主，总面积为 542.23hm^2，占井田总面积的 65.27%；其次为乔木林地，总面积为 230.96hm^2，占井田总面积的 27.80%；灌木林地面积为 40.95hm^2，占比为 4.93%；其他类型的土地合计占井田总面积的 2.00%。

5.1.4 植被现状调查与评价

根据工程特点，采用样方调查法、资料收集法对工程评价区内植物资源现状进行了调查。在实地调查访问的基础上，查阅并参考《中国种子植物区系地理》(吴征镒，2011 年)、《中国植被》(吴征镒，1995)、《中国植被分类系统修订方案》(郭柯等，2020)、《中国植物志》(中国植物志编委会，1958~2004)、《新疆植被及其利用》(科学技术出版社，1978 年)等相关资料及文献，综合得出评价区植物资源现状。

本项目评价区温带大陆性气候，地带性植被为山地草原和针叶林，主要为雪岭云杉林、细果薹草、杂类草沼泽化草甸等植被。

5.1.4.1 植物区系

（一）植物区系组成成分数量统计分析

本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县，根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒，2011 年)，评价区位于 I 泛北极植物区—I A 欧亚森林亚

区—IA3 天山地区。该分区前山、低山地区为荒漠、半荒漠，中山地区绝大部分为森林草原，在北冰洋湿润空气影响下，阴坡或向风坡主要为雪岭云杉，阳坡或背风坡则为草原甚至荒漠、半荒漠，属级水平上较欧亚森林稍有多样化。

评价区地形为中低山地至河谷，地形较为复杂，山势陡峻，切割强烈。评价区海拔由 1684.00m~2310.00m，山地区域海拔由低到高植被整体按照雪岭云杉林（Form，*Picea schrenkiana*）—异果小檗灌丛（Form， *Berberis heteropoda*）—野蔷薇灌丛（Form，*Rosa multiflora*）—细果苔草、杂类草沼泽化草甸（Form，*Carex stenocarpa*， forb *swamp meadow*）过渡，常见植被有雪岭云杉、野蔷薇、异果小檗、细果薹草、早熟禾、羽衣草、车前、繁缕、匍枝毛茛等；小东沟河谷地区植被呈带状分布同时涵盖了雪岭云杉、异果小檗灌丛、野蔷薇灌丛、细果苔草、杂类草沼泽化草甸等植被类型。

通过现场调查和评价区植物区系资料，评价区内有维管植物 30 科 86 属 119 种，其中包括裸子植物 1 科 2 属 2 种，被子植物 2 科 84 属 117 种。评价区维管植物科、属、种数量分别占新疆维吾尔自治区总科数、总属数和总种数的 19.23%、4.63%、3.36%；评价区维管束植物统计见下表 5.1-4。

表 5.1-4 评价区野生维管植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	0	0	0	1	2	2	29	84	117	30	86	119
新疆	18	29	63	4	7	35	134	1820	3439	156	1856	3537
占新疆%	/	/	/	25.00	28.57	5.71	21.64	4.62	3.40	19.23	4.63	3.36

注:表中数据来源，新疆植物志(1993)，中国蕨类植物(吴兆洪，1991)，中国种子植物(吴征镒，2011)。

评价区维管植物 30 科的组成中，物种最多的为禾本科，有 15 属 24 种，分别占维管束植物属种的 17.44%，20.17%；其次为蔷薇科，有 10 属 15 种，分别占维管束植物属种的 11.63%，12.61%；其他的大科还有菊科（9 属 11 种）、豆科（7 属 10 种）。

物种最多的属为薹草属、锦鸡儿属、早熟禾属均为 4 种。

（二）植物区系地理成分数量统计分析

属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地理的标志或依据。统计分析评价区野生维管植物属的地理成分具有重要意义。根据吴征镒关于中国种子植物属

的分布区类型系统(1991 年)，评价区野生维管植物 86 属分属于 8 个分布区类型，详见下表 5.1-5。

表 5.1-5 评价区维管植物属的分布区类型

分布区类型		属数	占评价区非世界分布总属数比例(%)
1、世界分布		25	/
热带分布	2、泛热带分布	4	5.63
热带分布小计		4	5.63
温带分布	8、北温带分布	40	56.34
	10、旧世界温带分布	11	15.49
	11、温带亚洲分布	5	7.04
	12、地中海、西亚至中亚分布	9	12.68
	13、中亚分布	1	1.41
	14、东亚分布	1	1.41
温带分布小计		67	94.37

从上表可知:评价区野生维管植物包含有世界分布属、热带分布属、温带分布属 3 个大类，其中热带分布属和温带分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 5.63 %、94.37 %，评价区植物区系具有明显的温带性质。

（三）植物区系主要特征

评价区位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县，地处天山北坡，地形为中低山地至河谷，地形较为复杂，山势陡峻，切割强烈。评价区属温带大陆性气候，降水稀少，昼夜温差大，气候干旱。在对评价区内野生维管植物进行统计分析的基础上，将评价区内维管植物区系的主要性质和特点概述如下:

1）植物区系组成成分相对丰富

评价区地理环境独特，气候适宜，植物区系组成成分与周边地区相比较为丰富。评价区地处东段天山北坡，为泛北极植物区和古地中海植物区两大区系的交界过渡地带，物种更加多样化。据统计，评价区内共有维管束植物 30 科 86 属 119 种，分别占新疆维吾尔自治区总科、属、种数量的 19.23%、24.63%、3.36%，植物区系组成成分相对丰富。

2）从属的分布型来看，评价区维管植物区系的地理成分相对简单。评价区

维管植物属在我国维管植物属的分布区类型系统中有 8 个，包含有世界分布、热带分布和温带分布 3 个大类，评价区维管植物的区系地理成分较简单。

3）植物区系具有一定的欧亚大陆特性

在评价区的 86 属中，8 属为温带亚洲分布，9 属为地中海分布，1 属为中亚分布，1 属为东亚分布，亚洲分布属占总属数的 22.09%。另有 15 属为世界广布，4 属为泛热带分布，59 属为北温带分布，说明该区域的物种普遍适应性强，分布范围广泛，同时表现出一定的欧亚大陆特性。

5.1.4.2 样方调查

（一）样方调查时间

为了解评价区植被类型和植物物种组成，项目组于 2024 年 11 月 5 日~11 月 6 日、2025 年 6 月 6 日~6 月 7 日进行了植物样方调查。

（二）样方调查方法

参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、群落生态学相关文献，调查记录内容包括：样方号、位置、调查时间、样方面积、经纬度、海拔高度、坡度（对于坡地）、群落名称、群落总盖度、各物种的中文名（或拉丁名）、高度、分盖度、胸径（乔木）、冠幅（灌木）、株数（乔木）/多度级（灌木、草本）等。

按照《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022)要求，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于三个，本次调查共布设 18 个样方。根据各个群落的基本特征和状况，采用最小面积法确定各样地内群落样方的最小面积，乔木林样方选取 10m×10m，灌木林样方选取 5m×5m，草本群落样方选取 1m×1m。调查点位详细信息见表 5.1-6，样方调查结果见附表。

表 5.1-6 样方调查点位表

样方编号	样方大小	经度（E）	纬度（N）	海拔（m）	群系
01	30m×30m	86°25′03.04″	43°48′00.88″	1667	雪岭云杉林
02	30m×30m	86°24′24.02″	43°47′57.08″	1758	野蔷薇灌丛
03	30m×30m	86°23′44.11″	43°47′07.40″	1758	雪岭云杉林
04	30m×30m	86°23′44.29″	43°47′36.18″	1673	雪岭云杉林
05	5m×5m	86°24′18.21″	43°48′17.81″	1676	异果小檗灌丛
06	1m×1m	86°24′16.61″	43°46′47.46″	2174	苔草、杂类草草甸

07	1m×1m	86°24′34.56″	43°48′9″	1746	苔草、杂类草草甸
08	1m×1m	86°24′34.56″	43°47′34.44″	1947	苔草、杂类草草甸
09	1m×1m	86°25′9.76″	43°47′36.9″	1836	苔草、杂类草草甸
10	5m×5m	86°25′30.36″	43°48′22.4″	1700	野蔷薇灌丛
11	5m×5m	86°23′25.85″	43°47′8.16″	1826	野蔷薇灌丛
12	5m×5m	86°24′29.11″	43°48′24.48″	1662	野蔷薇灌丛
13	5m×5m	86°23′31.33″	43°47′24.92″	1801	异果小檗灌丛
14	5m×5m	86°23′51.56″	43°47′51.67″	1726	异果小檗灌丛
15	10m×10m	86°24′10.25″	43°48′6.19″	1699	雪岭云杉林
16	10m×10m	86°24′3.96″	43°47′49.92″	1794	雪岭云杉林
17	10m×10m	86°23′18.2″	43°46′36.98″	1825	雪岭云杉林
18	1m×1m	86°25′33.54″	43°48′43.92″	1578	苔草、杂类草草甸

（三）样方调查合理性分析

各类群系的样方布设情况见表 5.1-7，满足二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于三个的要求。

表 5.1-7 样方调查点位表

序号	群系	布设样方
1	雪岭云杉林	01、03、04、15、16、17
2	野蔷薇灌丛	02、10、11、12
3	异果小檗灌丛	05、13、14
4	苔草+杂类草草甸	06、07、08、09、18

5.1.4.3 植被类型

依据《中国植被》(吴征镒，1980 年)和《中华人民共和国植被图(1:100 万)》及其说明书《中国植被及其地理格局》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007 年），评价区在我国植被区划上属于VII温带荒漠区域—VIIA 西部荒漠亚区—VIIAi 温带半灌木、矮乔木荒漠地带—VIIAi-3 天山北坡山地寒温性针叶林、山地草原区，其地带性植被为寒温性针叶林、山地草原。

参考《中国植被》，结合评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌以及群落特征等，将评价区自然植被划分为 3 个植被型组、3 个植被型、3 个植被亚型、4 个群系，详见表 5.1-8。

表 5.1-8 评价区植被类型一览表

				群系	分布区域	评价区	井田范围

序号	植被型组	植被型	植被亚型			面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
1	针叶林	寒温性针叶林	寒温性常绿针叶林	雪岭云杉林	主要分布在山地阴坡	724.05	29.60	230.96	28.37
2	灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	野蔷薇灌丛	主要分布在评价区北部	148.24	6.06	42.95	5.28
3				异果小檗灌丛	小东沟河谷两侧	15.37	0.63	9.57	1.18
4	草甸	草甸	沼泽化草甸	苔草、杂类草草甸	广泛分布	1558.42	63.71	530.67	65.18
合计						2446.08	100.00	814.14	100.00

评价区内分布有雪岭云杉林、野蔷薇灌丛、异果小檗灌丛、苔草、杂类草草甸。其中以苔草、杂类草草甸分布最广，面积达 1558.42hm^2，占评价区植被总面积的 63.71%；其次为雪岭云杉林，面积为 724.05hm^2，占比为 29.60%；野蔷薇灌丛面积为 148.24hm^2，占比为 6.06%；异果小檗灌丛面积较小，仅占 0.63%。

井田范围内植被分布格局与评价区基本一致，以苔草、杂类草草甸分布最广，其次为雪岭云杉林。

5.1.4.4 群落特征

根据现场调查，评价区内主要植物群落的分布及特征描述如下：

（1）雪岭云杉林

根据《天山北坡不同环境条件下雪岭云杉(Picea schrenkiana)林限土壤属性》（陈曦，2008），天山北坡雪岭云杉发育对土壤有较严格的选择，仅分布在海拔 1400～2800m 的中山带，且只生长在土壤湿度较大的阴坡和半阴坡。在阳坡虽然具备一定的水热组合条件，但并不发育雪岭云杉，主要原因是阳坡接受的太阳辐射能多于阴坡，但其地面蒸发耗水却大于阴坡，故阳坡温度状况虽比阴坡好，但水分状况却比阴坡差，植被覆盖度一般也低于阴坡。雪岭云杉发育对水热组合和土壤条件有较严格的要求，这也导致天山北坡雪岭云杉在中山带并不能构成连续的林带，而呈条块状分布于阴坡和半阴坡。

本项目评价区内雪岭云杉分布广泛，以条状、片状、斑块状散布于山地阴坡和半阴坡。群落总盖度约 50%~90%。建群种雪岭云杉树高约 18m~22m，胸径 15~30cm；林下无灌木层或灌木层稀疏；草本植物主要为薹草、蒲公英等。

（2）野蔷薇灌丛

野蔷薇灌丛主要分布在评价区东部和小东沟河谷，群落总盖度约 50%~75%，可分为灌木、草本两层。灌木层盖度约 20%~65%，建群种野蔷薇株高约 1.5m，常伴生异果小檗；草本层盖度约 8%~15%，可见宽叶荨麻、薹、细果薹草、蒲公英等。

（3）异果小檗灌丛

异果小檗灌丛在评价区内主要分布在小东沟河谷，群落总盖度约 80%~90%，可分为灌木、草本两层。灌木层盖度约 70%~85%，建群种异果小檗株高约 1.3m~2.0m；草本层盖度约 15%~20%，可见繁缕、薹、大翅蓟、宽叶荨麻、细果薹草、车前、蒲公英等。

（4）细果苔草+杂类草沼泽化草甸

细果苔草+杂类草沼泽化草甸在评价区广泛分布，群落总盖度约 75%~85%。群落中主要植物有细果薹草、羽衣草、蒲公英、薹、卷耳。

5.1.4.5 物种组成

根据现场调查结果并查阅当地植被相关资料，评价区有维管植物 30 科 86 属 119 种，评价区维管束植物名录见表 5.1-9。

表 5.1-9 评价区维管植物名录

序号	科	属	中文名	学名
1	松科	云杉属	雪岭云杉	*Picea schrenkiana subsp. tianschanica*
2		冷杉属	冷杉	*Abies fabri*
3	毛茛科	毛茛属	匍枝毛茛	*Ranunculus repens*
4			天山毛茛	*Ranunculus popovii*
5		铁线莲属	东方铁线莲	*Clematis orientalis*
6			西伯利亚铁线莲	*Clematis sibirica*
7			准噶尔铁线莲	*Clematis songorica*
8		翠雀属	天山翠雀花	*Delphinium tianshanicum*
9	苋科	藜属	藜	*Chenopodium album*
10		沙冰藜属	木地肤	*Bassia prostrata*
11		驼绒藜属	驼绒藜	*Krascheninnikovia ceratoides*

序号	科	属	中文名	学名
12		合头藜属	合头藜	*Sympegma regelii*
13		假木贼属	无叶假木贼	*Anabasis aphylla*
14	石蒜科	葱属	小山蒜	*Allium pallasii*
15	菊科	蓍属	蓍	*Achillea millefolium*
16		亚菊属	新疆亚菊	*Ajania fastigiata*
17		牛蒡属	毛头牛蒡	*Arctium tomentosum*
18		蒿属	冷蒿	*Artemisia frigida*
19			白莲蒿	*Artemisia stechmanniana*
20			毛莲蒿	*Artemisia vestita*
21		大翅蓟属	大翅蓟	*Onopordum acanthium*
22		漏芦属	顶羽菊	*Rhaponticum repens*
23		绢蒿属	新疆绢蒿	*Seriphidium kaschgaricum*
24		蒲公英属	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*
25		苍耳属	刺苍耳	*Xanthium spinosum*
26	桦木科	桦木属	天山桦	*Betula tianschanica*
27	紫草科	糙草属	糙草	*Asperugo procumbens*
28		勿忘草属	勿忘草	*Myosotis alpestris*
29			湿地勿忘草	*Myosotis caespitosa*
30	十字花科	荠属	荠	*Capsella bursa-pastoris*
31		离子芥属	西伯利亚离子芥	*Chorispora sibirica*
32		独行菜属	独行菜	*Lepidium apetalum*
33		芸薹属	芥菜	*Brassica juncea*
34	桔梗科	党参属	新疆党参	*Codonopsis clematidea*
35	忍冬科	忍冬属	刚毛忍冬	*Lonicera hispida*
36			小叶忍冬	*Lonicera microphylla*
37	石竹科	卷耳属	卷耳	*Cerastium arvense subsp. strictum*
38		繁缕属	繁缕	*Stellaria media*
39	卫矛科	梅花草属	梅花草	*Parnassia palustris*
40	莎草科	薹草属	线叶嵩草	*Carex capillifolia*
41			准噶尔薹草	*Carex songorica*
42			细果薹草	*Carex stenocarpa*
43			草原薹草	*Carex liparocarpos*
44		水葱属	水葱	*Schoenoplectus tabernaemontani*
45	大戟科	大戟属	矮大戟	*Euphorbia humilis*
46	豆科	苜蓿属	紫苜蓿	*Medicago sativa var. sativa*
47		骆驼刺属	骆驼刺	*Alhagi camelorum*
48		锦鸡儿属	刺叶锦鸡儿	*Caragana acanthophylla*
49			鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata*
50			小叶锦鸡儿	*Caragana microphylla*
51			草原锦鸡儿	*Caragana pumila*
52		棘豆属	二裂棘豆	*Oxytropis biloba*

序号	科	属	中文名	学名
53		苦参属	苦豆子	*Sophora alopecuroides*
54		草木樨属	草木樨	*Melilotus suaveolens*
55		车轴草属	白车轴草	*Trifolium repens*
56	牻牛儿苗科	老鹳草属	草地老鹳草	*Geranium pratense*
57			蓝花老鹳草	*Geranium pseudosibiricum*
58	鸢尾科	鸢尾属	喜盐鸢尾	*Iris halophila*
59			马蔺	*Iris lactea*
60	唇形科	青兰属	全缘叶青兰	*Dracocephalum integrifolium*
61		糙苏属	山地糙苏	*Phlomoides oreophila*
62			草原糙苏	*Phlomoides pratensis*
63	锦葵科	锦葵属	圆叶锦葵	*Malva pusilla*
64	白刺科	骆驼蓬属	骆驼蓬	*Peganum harmala*
65	车前科	车前属	车前	*Plantago asiatica*
66	禾本科	羽茅属	醉马草	*Achnatherum inebrians*
67		芨芨草属	芨芨草	*Neotrinia splendens*
68		冰草属	冰草	*Agropyron cristatum*
69		披碱草属	直穗鹅观草	*Elymus gmelinii*
70		孔颖草属	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*
71		拂子茅属	拂子茅	*Calamagrostis epigeios*
72		隐子草属	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*
73		画眉草属	知风草	*Eragrostis ferruginea*
74		羊茅属	羊茅	*Festuca ovina*
75			紫羊茅	*Festuca rubra*
76		赖草属	赖草	*Leymus secalinus*
77		芦苇属	芦苇	*Phragmites australis*
78		早熟禾属	早熟禾	*Poa annua*
79			新疆早熟禾	*Poa versicolor subsp. relaxa*
80			林地早熟禾	*Poa nemoralis*
81			西伯利亚早熟禾	*Poa sibirica*
82		碱茅属	碱茅	*Puccinellia distans*
83			星星草	*Puccinellia tenuiflora*
84		狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis*
85		针茅属	短花针茅	*Stipa breviflora*
86			针茅	*Stipa capillata*
87			沙生针茅	*Stipa caucasica subsp. glareosa*
88			东方针茅	*Stipa orientalis*
89			新疆针茅	*Stipa sareptana*
90	蓼科	冰岛蓼属	高山蓼	*Koenigia alpina*
91		萹蓄属	萹蓄	*Polygonum aviculare*
92		冰岛蓼属	准噶尔蓼	*Koenigia songarica*
93		拳参属	珠芽蓼	*Bistorta vivipara*

序号	科	属	中文名	学名
94		大黄属	天山大黄	*Rheum wittrockii*
95	蔷薇科	蔷薇属	野蔷薇	*Rosa multiflora*
96			腺果蔷薇	*Rosa fedtschenkoana*
97		草莓属	草莓	*Fragaria × ananassa*
98		毛莓草属	鸡冠茶	*Sibbaldianthe bifurca*
99		羽衣草属	羽衣草	*Alchemilla japonica*
100			西伯利亚羽衣草	*Alchemilla sibirica*
101			天山羽衣草	*Alchemilla tianschanica*
102	小檗科	小檗属	异果小檗	*Berberis heteropoda*
103	蔷薇科	地蔷薇属	地蔷薇	*Chamaerhodos erecta*
104		栒子属	黑果栒子	*Cotoneaster melanocarpus*
105		委陵菜属	委陵菜	*Potentilla chinensis*
106			腺毛委陵菜	*Potentilla longifolia*
107			匍匐委陵菜	*Potentilla reptans*
108		花楸属	天山花楸	*Sorbus tianschanica*
109		绣线菊属	金丝桃叶绣线菊	*Spiraea hypericifolia*
110	杨柳科	杨属	新疆杨	*Populus alba var. pyramidalis*
111			密叶杨	*Populus talassica*
112		柳属	细叶沼柳	*Salix rosmarinifolia*
113			准噶尔柳	*Salix songarica*
114	茄科	天仙子属	天仙子	*Hyoscyamus niger*
115	柽柳科	红砂属	红砂	*Reaumuria songarica*
116		柽柳属	柽柳	*Tamarix chinensis*
117	榆科	榆属	榆树	*Ulmus pumila*
118	荨麻科	荨麻属	宽叶荨麻	*Urtica laetevirens*
119	蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	*Tribulus terrestris*

5.1.4.6 重要野生植物

（1）重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日)、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号，新疆维吾尔自治区人民政府，2023 年 12 月 29 日），在实地调查、历史资料收集过程中未在评价区内发现有国家级、新疆维吾尔自治区级重点保护野生植物分布，未发现《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）中列为易危（VU）、濒危（EN）、极危（CR）的物种，未发现重要野生植物集中分布区。

（2）古树名木

根据《古树名木鉴定规范》(LYT 2737-2016)、《古树名木普查技术规范》(LYT 2738-2016)，评价范围内未发现有古树名木分布。

5.1.5 陆生动物资源调查与评价

5.1.5.1 陆生动物调查

（1）两栖类、爬行类

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6—2014)、《北方森林生态系统陆生野生动物资源调查技术细则》（国家林业局，2011 年）的要求。调查期间尽量选择两栖、爬行动物活动栖息典型生境进行调查，特别留意临时雨水潭、荒漠灌丛、石缝等两栖爬行动物躲藏的小生境；调查过程留意蛙类等无尾目的鸣声，以物种的独特鸣声进行辨认，或根据鸣声寻找实体鉴定。发现两栖动物后，在野外鉴定并拍下活体照片，同时记录两栖类的数量和种类，并详细记录样线内的生境类型等。

（2）鸟类

鸟类调查主要采用样线法调查，样线两侧宽度为 30-50 m，主要以徒步走样线的形式进行调查，使用 GPS 卫星定位系统进行样线轨迹记录和距离测量，用 10×42 的双筒望远镜观察和长焦数码相机辅助拍摄，同时也通过鸣声辨认记录鸟类的数量和种类。

（3）哺乳类

多数野生哺乳类都是夜行性，以夜间活动为主，且大部分嗅觉及听觉极为敏锐，白天难以发现其踪迹，在未看到动物活体的情况下，通过观察哺乳类留下的痕迹(如足印，粪便，食迹等)来分析推断动物的种类。根据实际情况，本次调查采用样线调查法和访问调查法。

野外调查主要为样线法调查，调查中，对样线单侧宽度为 20-50 m 进行观察，记录动物实体、痕迹、粪便、巢穴以及叫声等。对于所有的动物踪迹均作详细记录及拍照，并记下其 GPS 位点。

访问调查法，对当地村民及工程有关人员进行访问调查，使其描述出所知的

野生动物种类及其鉴别特征、生态习性及分布状况，对访问调查所得信息综合分析，判断出物种分布情况。此法通常与样线调查法结合使用。

本次评价共布设动物调查样线 5 条，涵盖了乔木林、灌木林、草原、内陆水体、居住点 5 个生境类型。详见表 5.1-10、表 5.1-11。

表 5.1-10 陆生动物样线调查统计表

编号	生境	样线编号	样线数量
1	乔木林	1、2、4、5	4
2	灌木林	1、3、5	3
3	草原	1、2、3、4、5	5
4	内陆水体	1、4、5	3
5	居住点	1、2、4	3

表 5.1-11 陆生动物调查样线设置

编号	起止经纬度	样线海拔/m	样线长度/m	主要生境
1	E:86°25′28.95″，N:43°48′32.28″ E:86°24′17.14″，N:43°48′16.22″	1577.64-1672.06	1712.75	乔木林、灌木林、草原、内陆水体、居住点
2	E:86°24′51.06″，N:43°48′19.18″ E:86°25′00.24″，N:43°47′48.87″	1639.62-1729.21	1092.09	乔木林、草原、居住点
3	E:86°24′18.36″，N:43°48′14.16″ E:86°24′31.00″，N:43°47′40.11″	1685.3-1910.67	1645.17	灌木林、草原
4	E:86°24′11.47″，N:43°48′09.39″ E:86°23′39.48″，N:43°47′31.28″	1675.11-1741.15	1396.92	乔木林、草原、内陆水体、居住点
5	E:86°23′34.57″，N:43°47′25.70″ E:86°23′21.86″，N:43°46′47.89″	1763.02-1823.38	1287.19	乔木林、灌木林、草原、内陆水体

（4）保护等级

陆生野生动物保护等级根据《国家重点保护野生动物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新疆维吾尔自治区人民政府办公厅，2022 年 9 月 18 日）进行判定。

（5）濒危等级

IUCN 所制定物种红色名录(IUCN Red List of threatened species)是全球尺度下对物种珍稀濒危程度加以分级评估。其根据物种分布面积和占有面积、种群受胁状况等标准，划分了多个等级，包括野外灭绝(EW)、极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)、近危(NT)和无危(LC)等，其中，极危、濒危和易危被定义为受胁物种(iucnredlist web，2017)。濒危等级参照《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》

（生态环境部，中国科学院，2020），其属于中国区域性的标准，其濒危等级认定均依据 IUCN 的评估标准。

5.1.5.2 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价区动物区系属古北界—III蒙新区—III C 天山地区亚区。本区内分布的陆生脊椎动物，以古北种为主，分布型主要为中亚型和北方型成分。动物区系组成详见表 5.1-12。

表 5.1-12 评价区陆生脊椎动物区系组成

纲	古北种	东洋种	广布种	合计
两栖纲	1	0	1	2
爬行纲	5	0	0	5
鸟纲	30	3	14	47
哺乳纲	21	1	1	23
合计	57	4	16	77

5.1.5.3 物种组成及分布特征

通过现场调查及相关文献资料整理，对评价区的野生动物资源进行分析。

评价区地处新疆维吾尔自治区天山北坡，整体地势起伏较大，属温带大陆性气候，寒冷干燥，区域内由于人为活动频繁陆生动物种类较少。根据现场调查并结合资料搜集，本报告满足《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19- 2022)中一级评价中获得近 1~2 个完整年度不同季节的现状资料以及尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期现状资料的要求。

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1%~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%或 1%以下，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 4.1-13。

根据现场调查结果和相关文献资料记载，评价区陆生脊椎动物共有 18 目 33 科 77 种，包括两栖类 1 目 1 科 2 种、爬行类 1 目 3 科 5 种、鸟类 10 目 20 科 47 种、哺乳类 6 目 9 科 23 种，具体见表 5.1-13。

表 5.1-13 评价区陆生脊椎动物种类组成

纲	目	科	种

两栖纲	1	1	2
爬行纲	1	3	5
鸟纲	10	20	47
哺乳纲	6	9	23
合计	18	33	77

（1）两栖类

1）种类、分布

根据现场调查及相关资料，评价区两栖类共 1 目 1 科 2 种，为蟾蜍科的绿蟾蜍（*Bufo viridis*）和花背蟾蜍（*Strauchbufo raddei*）。评价区内的两栖类无国家和自治区重点保护野生动物，无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无特有种。

2）生活习性

根据生活习性，评价区内的 2 种两栖动物均为陆栖型，它们主要在评价区内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

3）区系类型

评价区内的 2 种两栖动物分别为广布种和古北种。

（2）爬行类

1）种类、分布

根据现场调查及相关资料，评价区爬行类共 1 目 3 科 5 种，其中游蛇科占 2 种，蜥蜴科占 2 种，鬣蜥科占 1 种。评价区内的爬行类无国家和自治区重点保护野生动物，无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无特有种。

2）生活习性

根据评价区内爬行动物生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 2 种生态类型：

灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：包括草原蜥（*Trapelus sanguinolentus*）、敏麻蜥（*Eremias arguta*）、捷蜥蜴（*Lacerta agilis*）等。它们主要在评价区内的山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动)：包括黄脊游蛇（*Orientocoluber spinalis*）、等。它们主要在评价区内水域附近的林地活动。

3）区系类型

评价区内的 5 种爬行动物均为古北种，这与评价区处于古北界相符。

（3）鸟类

1）种类、分布

根据现场调查及相关资料，评价区鸟类共 10 目 20 科 47 种，以雀形目鸟类最多，共有 32 种，占总数的 68.09%。评价区未发现有国家一级重点保护野生鸟类，有国家二级重点保护野生鸟类 5 种：苍鹰（*Accipiter gentilis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、燕隼（*Falco subbuteo*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、纵纹腹小鸮（*Athene noctua*）；无新疆维吾尔自治区重点保护鸟类，无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的鸟类，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无特有种。

2）生活习性

按生活习性的不同，可以将评价区内鸟类分为以下 5 种生态类型：

游禽：脚向后伸，趾间有蹼，适应在水中游泳、潜水捕食生活，如赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）等。在评价区主要分布于河流等水域。

陆禽：体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食，如灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）、原鸽（*Columba livia*）、岩鸽（*Columba rupestris*）、石鸡（*Alectoris chukar*）等。在评价区分布较广泛。

猛禽：具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物，如苍鹰、雀鹰、燕隼、红隼等。它们领地面积大，数量少，在评价区分布较广泛。

攀禽：嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘，如大杜鹃（*Cuculus canorus*）等。攀禽多为森林鸟类，分布于评价区灌丛、树林中。

鸣禽：鸣管和鸣肌特别发达，一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢，包括雀形目的所有种，在评价区内广泛分布。

3）区系类型

评价区内的 47 种鸟类中，有古北种 30 种，占鸟类总数的 63.83％；广布种共计 14 种，占总数的 29.79％；东洋种 3 种，占总数的 6.38%。鸟类区系以古北种为主，这与评价区处于古北界相符。

4）居留型

评价区鸟类以留鸟和夏候鸟为主，分别有 23 种、21 种，分别占鸟类总数的 48.94%和 44.68%；旅鸟 2 种，冬候鸟仅 1 种。

（4）哺乳类

1）种类、分布

根据现场调查及相关资料，评价区哺乳类主要有 6 目 9 科 23 种，主要为啮齿目，共 16 种，占总数的 65.22%。评价区内哺乳类无国家和自治区重点保护野生动物，无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无特有种。

2)生活习性

根据评价区哺乳类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 4 种生态类型：

半地下生活型：主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。此种类型的有普通田鼠（*Microtus arvalis*）、长尾黄鼠（*Spermophilus undulatus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）等。主要分布在评价区林地、灌丛等洞穴内。

岩洞栖息型：为在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类，有大棕蝠（*Eptesicus serotinus*）、普通伏翼（*Nyctalus noctula*）等，在评价区内主要分布于树洞、屋顶、墙缝、岩洞中。

地面生活型：主要在地面活动，有野猪(*Sus scrofa*)等，主要分布在评价区林地、灌丛等人为活动较少区域。

树栖型：以攀附和依靠树木为主的方式生活。主要为普通松鼠（*Sciurus vulgaris*）等，主要分布于评价区林地区域。

3）区系类型

评价区内的 23 种哺乳类中，有古北种 21 种，占鸟类总数的 91.30%；东洋种和广布种各 1 种。

评价区陆生脊椎动物名录见表 5.1-14。

表 5.1-14 评价区陆生脊椎动物名录

序号	纲	目	科	物种名	数量等级	保护级别	区系	居留型
1	两栖纲	无尾目	蟾蜍科	绿蟾蜍 *Bufo raddei*			广	/

序号	纲	目	科	物种名	数量等级	保护级别	区系	居留型
2				花背蟾蜍 *Strauchbufo raddei*			古	/
3	爬行纲	有鳞目	鬣蜥科	草原蜥 *Trapelus sanguinolentus*	+		古	/
4			蜥蜴科	敏麻蜥 *Eremias arguta*	++		古	/
5				捷蜥蜴 *Lacerta agilis*			古	/
6			游蛇科	黄脊游蛇 *Orientocoluber spinalis*			古	/
7				白条锦蛇 *Elaphe dione*			古	/
8	鸟纲	鹈形目	鹭科	苍鹭 *Ardea cinerea*			古	夏
9		雁形目	鸭科	赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*			古	夏
10		鹰形目	鹰科	苍鹰 *Accipiter gentilis*		二级	古	旅
11				雀鹰 *Accipiter nisus*		二级	古	留
12		隼形目	隼科	燕隼 *Falco subbuteo*		二级	古	夏
13				红隼 *Falco tinnunculus*		二级	广	留
14		鸡形目	雉科	石鸡 *Alectoris chukar*			古	留
15				斑翅山鹑 *Perdix dauurica*			古	留
16		鸽形目	鸠鸽科	岩鸽 *Columba rupestris*			广	留
17				原鸽 *Columba livia*			广	留
18				山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	++		东	留
19				灰斑鸠 *Streptopelia decaocto*	++		东	留
20		鹃形目	杜鹃科	大杜鹃 *Cuculus canorus*			广	夏
21		鸮形目	鸱鸮科	纵纹腹小鸮 *Athene noctua*		二级	古	留
22		犀鸟目	戴胜科	戴胜 *Upupa epops*			广	夏
23		雀形目	百灵科	凤头百灵 *Galerida cristata*			广	留
24				角百灵 *Eremophila alpestris*			古	留
25			燕科	家燕 *Hirundo rustica*			古	夏
26				毛脚燕 *Delichon urbicum*			古	夏
27			鹡鸰科	灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*			广	夏
28				白鹡鸰 *Motacilla alba*			古	夏
29				林鹨 *Anthus trivialis*			古	夏
30				水鹨 *Anthus spinoletta*			古	旅
31			伯劳科	红背伯劳 *Lanius collurio*			古	夏
32			椋鸟科	紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris*			广	夏
33			鸦科	喜鹊 *Pica pica*	+++		古	留
34				星鸦 *Nucifraga caryocatactes*			古	留
35				红嘴山鸦 *Pyrrhocorax pyrrhocorax*			广	留
36				黄嘴山鸦 *Pyrrhocorax graculus*	+		广	留
37				秃鼻乌鸦 *Corvus frugilegus*			古	冬
38				小嘴乌鸦 *Corvus corone*	+++		古	留
39			鹟科	红背红尾鸲 *Phoenicurus erythronotus*			古	夏

序号	纲	目	科	物种名	数量等级	保护级别	区系	居留型
40				蓝头红尾鸲 *Phoenicurus coeruleocephala*			古	夏
41				沙鹏*Oenanthe isabellina*			古	夏
42				穗鹏*Oenanthe oenanthe*			古	夏
43				漠鹏*Oenanthe deserti*			古	夏
44			柳莺科	棕腹柳莺 *Phylloscopus subaffinis*			东	夏
45				黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*			古	夏
46				暗绿柳莺 *Phylloscopus trochiloides*			古	夏
47			山雀科	煤山雀 *Periparus ater*			古	留
48				褐头山雀 *Poecile montanus*			古	留
49			旋木雀科	欧亚旋木雀 *Certhia familiaris*			古	留
50			雀科	家麻雀 *Passer domesticus*	++		广	留
51				石雀 *Petronia petronia*			广	留
52				金额丝雀 *Serinus pusillus*			广	留
53				红额金翅雀 *Carduelis carduelis*			广	留
54				普通朱雀 *Carpodacus erythrinus*			古	夏
55		劳亚食虫目	猬科	大耳猬 *Hemiechinus auritus*			古	/
56			鼩鼱科	小鼩鼱 *Sorex minutus*			古	/
57				普通鼩鼱 *Sorex araneus*			古	/
58		翼手目	蝙蝠科	大棕蝠 *Eptesicus serotinus*			古	/
59				普通伏翼 *Pipistrellus pipistrellus*			东	/
60		食肉目	鼬科	狗獾 *Meles meles*			古	/
61		鲸偶蹄目	猪科	野猪 *Sus scrofa*			古	/
62		啮齿目	松鼠科	普通松鼠 *Sciurus vulgaris*			古	/
63				天山黄鼠 *Spermophilus relictus*			古	/
64				长尾黄鼠 *Spermophilus undulatus*			古	/
65				灰旱獭 *Marmota baibacina*			古	/
66	哺乳纲		跳鼠科	小五趾跳鼠 *Scarturus elater*			古	/
67				三趾跳鼠 *Dipus sagitta*			古	/
68			鼠科	灰仓鼠 *Nothocricetulus migratorius*			古	/
69				鼹形田鼠 *Ellobius talpinus*			古	/
70				棕背鼢*Craseomys rufocanus*			古	/
71				普通田鼠 *Microtus arvalis*	+		古	/
72				狭颅田鼠 *Lasiopodomys gregalis*			古	/
73				大林姬鼠 *Apodemus peninsulae*			古	/
74				小林姬鼠 *Apodemus sylvaticus*			古	/
75				褐家鼠 *Rattus norvegicus*			古	/
76				小家鼠 *Mus musculus*	+		古	/
77		兔形目	兔科	草兔 *Lepus capensis*	+		广	/

注：数量等级：+——偶见，++——常见，+++——优势；

保护级别：二级——国家二级保护动物；

区系：古——古北种，东——东洋种，广——广布种；

居留型：夏——夏候鸟，冬——冬候鸟，留——留鸟，旅——旅鸟；

5.1.5.4 重要野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》新政发〔2022〕75 号（2022 年 09 月 08 日发布），结合历史资料与走访调查，本项目评价区分布有国家二级保护动物 5 种，分别为苍鹰（*Accipiter gentilis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、燕隼（*Falco subbuteo*）、红隼（*Falco tinnunculus*）和纵纹腹小鸮（*Athene noctua*），未发现自治区重点保护野生动物，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，未发现国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种和特有种。根据现场调查，评价范围内无重要物种的重要生境。评价区重要野生动物调查结果统计表详见表 5.1-15。

表 5.1-15 评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源
1	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家二级	LC（无危）	否	主要栖息于混交林、阔叶林、针叶林等山地森林或林缘地带活动	历史资料
2	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家二级	NT（近危）	否	主要栖息于林地或林缘，有时在丘陵地带、城市公园、旷野附近活动	历史资料
3	燕隼 *Falco subbuteo*	国家二级	LC（无危）	否	单独或成对活动，常侵占喜鹊、乌鸦巢，营巢于疏林或林缘树上	历史资料
4	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级	LC（无危）	否	常栖息于农田、村落附近、山地森林、林缘、草原、旷野等地带，部分在城市中繁殖	历史资料
5	纵纹腹小鸮 *Athene noctua*	国家二级	LC（无危）	否	栖息于崖壁缝隙、岩洞、废弃建筑物中的洞穴中	历史资料

5.1.6 生态系统现状评价

5.1.6.1 生态系统组成

根据对评价区土地利用现状的分析，结合植物群系分布调查，按照《全国生

态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)生态系统分类体系， 评价区生态系统共分为 5 种I级分类，6 种II级分类。评价区各生态系统面积见表 4.1-16。

表 5.1-16 评价区主要生态系统类型一览表

序号	生态系统类型		评价区		井田范围	
	I级分类	II级分类	面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）
1	森林生态系统	针叶林	724.05	29.36	230.96	27.80
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	163.61	6.64	52.51	6.32
3	草地生态系统	草甸	1558.42	63.20	530.67	63.88
4	湿地生态系统	河流	0.63	0.03	0.50	0.06
5	城镇生态系统	居住地	2.16	0.09	1.44	0.17
6		工矿交通	16.93	0.69	14.68	1.77
合计			2465.81	100.00	830.75	100.00

由数据分析可得：评价区面积最大的生态系统为草地生态系统，面积为1558.42hm^2，占评价区总面积的63.20%；其次为森林生态系统，面积为724.05hm^2，占评价区总面积的 29.36%；灌丛生态系统面积为 163.61hm^2，占评价区总面积的6.64%；湿地、城镇生态系统总面积面积较小，分别占 0.03%和 0.77%。

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最大、重要的自然生态系统之一。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区森林生态系统面积共计 724.05hm^2，占评价区总面积的 29.36%。森林生态系统广泛分布在评价范围内。

1）植被现状

评价范围森林生态系统内植被以针叶林为主，常见群系为雪岭云杉林。雪岭云杉林广泛分布在评价范围内山地阴坡或向风坡。常见植物有雪岭云杉、野蔷薇、蒲公英、蓍、细果薹草等。

2）动物现状

森林生态系统是各种动物的良好避难所，也是评价范围内野生动物的主要活动场所。森林生态系统中分布的有林栖傍水型爬行类有黄脊游蛇、花脊游蛇等。评价范围内的多数鸟类可能在此活动，如雀鹰、山斑鸠、戴胜、大杜鹃、红嘴山鸦、小嘴乌鸦等；地面生活型哺乳类如野猪等；树栖型哺乳类如普通松鼠等。

3）生态功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、物种保育等。

森林生态系统可以减少土壤侵蚀和水土流失，增加土壤保水能力，从而增加地下水的储量，为水源涵养提供保障，保持土壤肥力和持续利用能力，维持土壤的生态功能；同时吸收大气中的二氧化碳，释放氧气，减少空气中的污染物质，维持大气环境的稳定。减少水土流失，改善土壤质量。森林也是大自然中最重要的碳汇之一，可以吸收大量的二氧化碳，缓解温室效应和气候变化的问题，减少气温波动，改善气候环境，保护生态平衡。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统是一种由灌木和矮小的树木组成的植被类型，通常生长在干旱、半干旱地区或边缘生境中，它们在全球范围内广泛分布。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价范围内灌丛生态系统总面积为 163.61hm^2，占评价区总面积的 6.64%。

1）植被现状

评价范围内灌丛生态系统以阔叶灌丛为主，常见群系为野蔷薇灌丛、异果小檗灌丛。野蔷薇灌丛大面积分布在评价范围内的坡地、异果小檗主要集中分布在评价范围内小东沟河谷两侧。灌丛生态系统常见植被有野蔷薇、异果小檗、细果薹草、羽衣草、蒲公英、繁缕、委陵菜等。

2）动物现状

灌丛生态系统的野生动物多分布在林缘、路边或水域边，其中分布的有陆栖型两栖类如绿蟾蜍、花背蟾蜍等；灌丛石隙型爬行类如黑腹沙蜥、草原蜥、捷蜥蜴、中介蝮等；半地下生活型哺乳类如普通田鼠、长尾黄鼠、褐家鼠、小家鼠等。

3）生态功能

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强，提供了重要的水源涵养功能，减少水土流失和土壤侵蚀的风险。其次，能够保护和维持丰富的生物多样性，为许多植物和动物提供了适宜的栖息地。灌丛生态系统还对气候调节起着积极作用，减少气温波动和风速，改善当地的气候环境。灌丛植

被的根系有助于保护土壤、减少水分蒸腾和土壤侵蚀，维持土壤的质量和生态功能。灌丛生态系统还为人类提供了重要的资源，如木材、药用植物等。

（3）草地生态系统

草地生态系统是指在中纬度地带大陆性半湿润和半干旱气候条件下，由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。根据现场踏勘以及遥感图片解译，评价区内草地生态系统总面积为 1558.42hm^2，占评价区总面积的 63.20%。草地生态系统广泛分布在评价范围内。

1）植被现状

评价范围内的草地生态系统广泛分布在评价区内，主要组成群系为细果薹草、杂类草沼泽化草甸，常见植被有羽衣草、匍枝毛茛、蒲公英、早熟禾、委陵菜等。

2）动物现状

草地生态系统的野生动物多分布在林缘、路边及水域边，其中分布有其中分布的有陆栖型两栖类如绿蟾蜍、花背蟾蜍等；部分陆禽如灰斑鸠、原鸽等；部分半地下生活型哺乳类如普通田鼠、长尾黄鼠、褐家鼠、小家鼠等。

3）生态功能

草地生态系统的服务功能主要包括生态功能、生产功能和生活功能三个方面。其中，生态功能为系统所固有，是系统维持和发展的基础;生产功能体现为特定区域畜牧业经济发展;生活功能主要体现为牧民的繁衍生存与草原文化传承。

生态功能是指其生境、生物学性质或生态过程，是系统提供生态资源的先决条件和维持社会经济发展的基础，主要包括气候调节、养分循环、固碳释氧、削减二氧化碳、水源涵养、土壤形成与保护、滞留沙尘和生物多样性维持等。

生产功能是为生命系统提供各种消费资源，主要包括家畜生产、草产品和药用植物等，该功能对支撑畜牧业发展具有重要作用，也是诱发草地退化的主要原因。

生活功能是生态功能和生产功能的综合体现，是一个“人-草-畜-生态-文化”有机结合的载体，主要包括经济保障、文化传承和休闲旅游等。

（4）湿地生态系统

湿地生态系统是指由水域和湿地植被组成的特殊生态系统，具有丰富的水资源和湿润的土壤条件，其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。根据现场踏勘以及遥感图片解译，评价区内湿地生态系统总面积为 0.63hm^2，占评价区总面积的 0.03%。评价区湿地生态系统面积较小。结合评价区水系图，根据现场调查，湿地生态系统主要由小东沟河水系组成。

1）植被现状

评价范围内湿地生态系统主要集中于小东沟河道，植被类型简单，仅在河道两侧可见部分草本植物。

2）动物现状

湿地生态系统中两栖类动物丰富，该系统中的水环境是两栖动物繁殖必不可少的生境。评价范围湿地生态系统中常见的两栖类有绿蟾蜍、花背蟾蜍等；鸟类有赤麻鸭、水鹨、白鹡鸰、灰鹡鸰等

3）生态功能

湿地生态系统服务功能具有大的环境调节功能和环境效益，主要有以下生态功能:提供水源、清除和转化毒物和杂质(湿地有助于减缓水流的速度，当含有农药、生活污水和工业排放物的流水经过湿地时，有利于毒物和杂质的沉淀和排除)。此外，一些湿地植物也能有效地吸收、吸附流水中的杂质物质。

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，主要有以下生态功能:①提供水源:湿地常常作为居民生活用水、工业生产用水和农业灌溉用水的水源。溪流、河流、池塘、湖泊中都有可以直接利用的水。其它湿地，如泥炭沼泽森林可以成为浅水水井的水源。②补充地下水:我们平时所用的水有很多是从地下开采出来的，而湿地可以为地下蓄水层补充水源。从湿地到蓄水层的水可以成为地下水系统的一部分，又可以为周围地区的工农生产提供水源。如果湿地受到破坏或消失，就无法为地下蓄水层供水，地下水资源就会减少。③调节流量，控制洪水:湿地是一个巨大的蓄水库，可以在暴雨

和河流涨水期储存过量的降水，均匀地把径流放出，减弱危害下游的洪水，因此保护湿地就是保护天然储水系统。④保护堤岸，防风。⑤清除和转化毒物和杂质:湿地有助于减缓水流的速度，当含有毒物和杂质(农药、生活污水和工业排放物)的流水经过湿地时，流速减慢，有利于毒物和杂质的沉淀和排除，此外，一些湿地植物像芦苇、水湖莲能有效地吸收有毒物质。再现实生活中，不少湿地可以用作小型生活污水处理地，这一过程能够提高水的质量，有益于人们的生活和生产。⑥保留营养物质:流水流经湿地时，其中所含的营养成分被湿地植被吸收，或者积累在湿地泥层之中，净化了下游水源。湿地中的营养物质养育了鱼虾、树林、野生动物和湿地农作物。

（5）城镇生态系统

城镇生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统面积为 19.92hm^2，占评价区总面积的 0.81 %。

1）植被现状

城镇生态系统中的植被以人工种植的绿化植被为主，还有部分野生植物如蒹、薹草、蒲公英等。

2）动物现状

城镇生态系统中人为扰动大，且植被面积少，人工绿化植物多，供动物觅食、栖息、繁殖的生境很少，因此此种生态系统里生活的动物很多是广布的，适应能力很强的物种。由于有人类的庇护，动物可以逃避其天敌，因此城镇生态系统主要生活的动物种类主要为与人类伴居的种类，如喜鹊、麻雀、小家鼠等。

3）生态功能

城镇生态系统的生态功能主要分为生物生产和非生物生产。

生物生产：生物能通过新陈代谢作用与周围环境进行物质交换、生长、发育和繁殖。城镇生态系统的生物生产功能是指城市生态系统所具有的，包括人类在内的各类生物交换、生长、发育和繁殖过程。

非生物生产：城镇生态系统的非生物生产是人类生态系统特有的生产功能，

是指具有创造物质与精神财富满足城市人类的物质消费与精神需求的性质。

5.1.6.2 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析植被现状，是生态系统评价的重要指标之一，本次评价采用植被指数法进行估算。

评价基于 ENVI 软件对遥感影像进行辐射定标、大气校正等预处理，然后采用近红外波段和红光波段计算得到 NDVI（归一化植被指数）。计算公式如下：

NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)----------（1）

其中，NIR 为近红外波段的反射值，R 为红光波段的反射值。

评价参考了李苗苗等的像元二分模型，采用 NDVI 估算植被覆盖度，计算方法如下：

$FVC=（NDVI-NDVI_s）/（NDVI_v-NDVI_s）$----------（2）

其中，FVC 为所计算像元的植被覆盖度，NDVI 为所计算像元的 NDVI 值，$NDVI_s$ 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，$NDVI_v$ 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值即纯植被像元的 NDVI 值。

经 ENVI 估算得出评价区整体植被覆盖度约为 39.79%，井田范围内整体植被覆盖度约为 41.01%。评价区和井田范围内植被覆盖度分级结果见表 5.1-17。

表 5.1-17 评价区植被覆盖度一览表

序号	植被覆盖度	评价区		井田范围	
		面积（hm^2）	占评价区比例（%）	面积（hm^2）	占矿区比例（%）
1	低覆盖度（<10%）	29.75	1.21	20.81	2.51
2	较低覆盖度（10%-25%）	295.06	11.97	95.64	11.51
3	中覆盖度（25%-50%）	1567.32	63.56	480.35	57.82
4	较高覆盖度（50%-75%）	571.86	23.19	232.98	28.04
5	高覆盖度（>75%）	1.81	0.07	0.96	0.12
合计		2465.81	100.00	830.75	100.00

根据植被覆盖度分级结果可知，评价区内不同区域的植被覆盖度差异较大，整体以中覆盖度（25%-50%）区域占比最高，达 63.56%；其次为较高覆盖度（50%-75%）区域，占比为 23.19%；较低覆盖度（10%-25%）区域占比为 11.97%，其他区域合计占评价区总面积的 1.28%。

井田范围内植被覆盖度的空间分布格局与评价区基本一致，以中覆盖度

（25%-50%）区域占比最高，达 57.82%；较高覆盖度（50%-75%）区域、较低覆盖度（10%-25%）区域占比分别为 28.04%和 11.51%，其他区域合计占井田总面积的 2.62%。

5.1.6.3 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。异速生长方程法需要实地调查和测量，成本较高，难以用于大规模的生物量估算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

本次评价根据《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云、刘国华等，1996 年）、《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（朴世龙、方精云等，2004 年）确定不同植被类型的生物量估算参数，详见表 5.1-18。

表 5.1-18 生物量估算参数

序号	植被	生物量估算参数
1	雪岭云杉林	《我国森林植被的生物量和净生产量》表 3 中云杉平均生物量 156.660t/hm^2。
2	野蔷薇灌丛、异果小檗灌丛	《我国森林植被的生物量和净生产量》表 7 中新疆地区疏林、灌木林平均生物量 13.900t/hm^2。
3	细果苔草、杂类草沼泽化草甸	《中国草地植被生物量及其空间分布格局》表 2 计算的新疆地区草地的平均生物量 5.354t/hm^2。

评价区植被生物量估算见表 4.1-19。

表 5.1-19 评价区植被生物量估算

序号	群系	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（万 t）	生物量所占比重（%）
1	雪岭云杉林	724.05	156.660	11.343	91.44
2	野蔷薇灌丛	148.24	13.900	0.206	1.66
3	异果小檗灌丛	15.37	13.900	0.021	0.17
4	苔草、杂类草草甸	1558.42	5.354	0.834	6.73
合计		2446.08		12.405	100.00

由上表可知，评价区植被总生物量约 12.405 万 t，以雪岭云杉林所占比重最大（91.44%）。

5.1.7 景观生态现状评价

景观质量现状由评价范围内的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。景观质量评价结果见表 5.1-20。

表 5.1-20 评价区各类景观指数表

景观指数		森林景观	灌丛景观	草甸景观	河流景观	城乡人居景观
类型水平	斑块数(NP)	99	61	75	14	159
	斑块类型面积(CA)/hm^2	723.66	163.53	1559.29	0.66	19.04
	斑块所占景观面积比例(PLAND)/%	29.34	6.63	63.23	0.03	0.77
	最大斑块指数(LPI)	5.6196	0.8398	61.4606	0.0077	0.3057
	斑块密度(PD)	4.0143	2.4735	3.0411	0.5677	6.4472
景观水平	最大斑块指数(LPI)	61.4606				
	蔓延度指数(CONTAG)	64.9875				
	散布与并列指数(IJI)	40.9842				
	景观分裂指数(DIVISION)	0.6145				
	分离度(SPLIT)	2.5942				
	聚集度指数(AI)	93.9504				
	景观丰度(PR)	5				
	香农多样性指数(SHDI)	0.8693				
	香农均匀度指数(SHEI)	0.5401				

评价区景观类型划分为森林、灌丛、草甸、河流、城乡人居 5 种类型，由数据分析可得，草甸景观占据优势，其斑块总面积为 1559.29hm^2，占评价范围总面积的比例为 63.23 %，其斑块密度为 3.0411、最大斑块指数为 61.4606，草地景观为评价范围内的主导景观。评价区内蔓延度指数(CONTAG)为 64.9875，数值较高，说明评价区景观整体连通性较好；景观分裂指数(DIVISION)为 0.6145，数值中等，说明整体上不存在极端破碎的情况；聚集度指数（AI）高达 93.9504，表明优势景观呈高度聚集；香农多样性指数（SHDI）为 0.8693，香农均匀度指数（SHEI）为 0.5401，表明景观多样性及均匀性一般，主要原因为草甸和森林景观占比较大、其他类型占比较小。

5.1.8 重要生态保护目标现状

5.1.8.1 天然林（呼图壁林场天保工程区）现状

根据最新国土变更调查和森林草原湿地荒漠化普查成果，评价区内分布有天然林（呼图壁林场天保工程区）846.67hm^2，其中井田范围内 271.91hm^2。主要群系为雪岭云杉林、野蔷薇灌丛，常见植物有雪岭云杉、野蔷薇、异果小檗、薹草、羽衣草、蒲公英等，乔木层郁闭度约 0.5-0.8。

5.1.8.2 公益林现状

根据最新国土变更调查和森林草原湿地荒漠化普查成果，评价区内分布有公益林 841.96hm^2，包括国家二级公益林 771.89hm^2、地方公益林 70.06hm^2；其中井田内分布有公益林 271.91hm^2，包括国家二级公益林 231.28hm^2、地方公益林 40.62hm^2。评价区的公益林均在天然林（呼图壁林场天保工程区）范围内。

井田范围内公益林林种包括水源涵养林和水土保持林，主要群系为雪岭云杉林、野蔷薇灌丛，常见植物有雪岭云杉、野蔷薇、异果小檗、薹草、羽衣草、蒲公英等，乔木层郁闭度约 0.5-0.8。本次改扩建不会直接压占公益林，但是开采沉陷将会直接影响公益林的生长。

5.1.8.3 生态保护红线

根据资料收集，小东沟井田周边分布有“天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区”，井田与生态保护红线无重叠。

5.1.9 项目区域生态问题

5.1.9.1 项目所在区域入侵植物现状

依据《中国外来入侵物种名单》(第一批，2003 年)、《中国外来入侵物种名单》(第二批，2010 年)、《中国外来入侵物种名单》(第三批，2014 年)，《中国外来入侵物种名单》(第四批，2016 年)、《中国入侵植物名录》等资料，通过现场调查发现评价范围整体无明显入侵分布，仅在工业场地西南侧山地草原 1.4km 处生长有数株刺苍耳（*Xanthium spinosum*），生长区域有明显放牧痕迹、且周边无刺苍耳分布，推测可能由于放牧牲畜皮毛携带种子扩散至此。

5.1.9.2 水土流失

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目属于北方冻融土侵蚀区，项目区容许土壤流失量为 500t/km^2·a，根据《水利部办公厅关于印发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》（办水保〔2013〕188 号），建设项目所在地属天山北坡国家级水土流失国家级重点监督区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀和冻融侵蚀。根据项目区的植被、土壤类型、气象、地形情况，并结合土壤侵蚀分布情况，确定项目区原地貌土壤侵蚀强度为 500 t/km^2·a，土壤侵蚀强度为轻度风力侵蚀。

5.1.9.3 土地沙化

根据《全国防沙治沙规划（2021—2030 年）》，井田位于“干旱沙漠及绿洲类型区—塔克拉玛干沙漠及绿洲生态保护修复区”；根据《新疆维吾尔自治区防沙治沙规划（2021-2030）》，井田位于“古尔班通古特沙漠生态保护修复区—古尔班通古特沙漠南缘生态保护小区”。

本区属大陆性干旱气候，年降水量多在 200 毫米以下，部分地区不足 50 毫米，年蒸发量 2000 毫米以上，干旱少雨，水资源匮乏，风大沙多，植被稀疏，沙漠、戈壁分布广泛，生态极其脆弱，是北方主要沙尘源区。沙化治理主攻方向为:依法划定封禁保护区，坚持宜沙则沙，保护荒漠植被。人工营造防风固沙林草带，加强中幼林抚育管理，更新老化林地，维护绿洲生态安全。严禁滥开垦、滥樵采、滥放牧，合理利用水资源，保障生态用水。

评价区土地利用类型以天然牧草地为主，其次为乔木林地，根据《新疆第六次沙化监测报告》可知井田沙化区土地类型属于非沙化土地，本地区土地沙化属于非沙化监测区。

按照《防沙治沙法》和《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138 号）要求，本项目所处区域应开展防沙治沙评价工作，根据《生态保护红线划定技术指南》，并结合项目的实际情况，选取干燥指数、起沙风天数、土壤质地、植被覆盖度等评价指标，并根据评价区的实际对分级评价标准作相应的调整。根据各指标敏感性分级标准及赋值（表 5.1-21），利用地理信息系统的空间分析功能，将各单因子敏感性影响分布图进行乘积运算，得到

评价区的土地沙化敏感性等级分布图，公式如下：

$$D_i = \sqrt[4]{I_i \times W_i \times K_i \times C_i}$$

式中：D_i 为 i 评价区域土地沙化敏感性指数；I_i、W_i、K_i、C_i 分别为评价区域干燥度指数、起沙风天数、土壤质地和植被覆盖的敏感性等级值。

表 5.1-21 土地沙化敏感性评价指标及分级

指标	干燥度指数	起沙风天数（≥6m/s）	土壤质地	植被覆盖度	分级赋值（S）
不敏感	≤1.0	≤5	基岩	≥0.8	1
轻度敏感	1.0～1.5	5～10	粘质	0.6-0.8	3
中度敏感	1.5～4.0	10～20	砾质	0.4～0.6	5
高度敏感	4.0～16.0	20～30	壤质	0.2～0.4	7
极敏感	≥16.0	≥30	沙质	≤0.2	9
本项目	中度敏感	中度敏感	高度敏感	中度敏感	5.9

经计算该区域敏感指数为 5.9，属于土地沙化中度敏感区。

5.2 生态影响回顾性评价

5.2.1 土地利用历史影响变化回顾

土地利用变化幅度是指土地利用类型面积方面的变化，它反映了不同土地利用类型在总量上的变化。通过分析土地利用类型的总量变化，可以了解土地利用变化总的态势和土地利用结构的变化以及该时段内人类对土地资源利用变化的程度。

本次评价根据 2007 年、2014 年、2019 年、2024 年卫星遥感影像，分析各个时期的土地利用情况，土地利用类型变化趋势统计数据见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价区历年土地利用类型变化情况

序号	土地利用类型		2007 年		2014 年		2019 年		2024 年	
	一级分类	二级分类	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)
1	林地	乔木林地	710.45	28.81	707.50	28.69	708.45	28.73	724.05	29.36
2		灌木林地	154.58	6.27	149.32	6.06	144.08	5.84	122.62	4.97
3	草地	天然牧草地	1597.23	64.78	1597.23	64.78	1598.29	64.82	1599.41	64.86
4	工矿仓储用地	工业用地	0	0	8.21	0.33	10.77	0.44	11.50	0.47
5		采矿用地	0	0	0	0	0	0	0.04	0.002
6	住宅用地	农村宅基地	0	0	0	0	0	0	2.16	0.09
7	交通运输用地	农村道路	3.37	0.14	3.37	0.14	4.04	0.16	5.40	0.22
8	水域及水利设施用地	河流水面	0.10	0.004	0.10	0.004	0.11	0.004	0.09	0.003
9		内陆滩涂	0.08	0.003	0.08	0.003	0.07	0.003	0.05	0.002
10		沟渠	0	0	0	0	0	0	0.50	0.02
合计			2465.81	100.00	2465.81	100	2465.81	100.00	2465.81	100.00

2007～2024 年评价区土地利用类型主要为天然牧草地和乔木林地，总体上土地利用类型和面积变化较小，主要表现为灌木林地转化为工矿仓储用地、交通运输用地和住宅用地，表明区域人为活动加剧。

5.2.2 生态环境质量状况现状回顾

生态环境质量受干扰以后有一定的恢复能力，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，也存在向低级别生态系统演变的趋势。回顾过去的 17 年，井田所在区域生态环境状况呈现质量下降的趋势，主要受煤矿开发和区域气候变化及人为活动的加剧，目前煤矿采取边开发边治理的措施，现有沉陷问题已得到一定程度的整治。总体看，区域生态环境质量属于一般水平。

5.2.3 原有小煤窑生态恢复情况

小东沟井田范围内存在多个关闭小煤窑，目前各个小煤窑以拆除所有地表设施并封闭井口，并进行了一定的生态恢复。

5.2.4 现有工程已开采区域天然林保护措施

小东沟煤矿生产部门对已有塌陷区采取了相应的补救措施，现有沉陷问题已得到一定程度的整治。对开采后形成的塌陷区，在地面及时圈定其影响范围，并

立标牌示“塌陷区禁止入内”。对沉陷区域及临时占地采用人工就近取土直接充填裂缝法，开展土地复垦工作，尽量恢复自然植被。此外对乔木林采取了地面支护措施。

根据《新疆天业仲华矿业有限公司呼图壁县东沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，小东沟煤矿采取了地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、大气环境污染监测、矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护等措施。

采取的地质灾害治理工作主要包括采空塌陷区周边设置铁丝围栏和警示牌、采空塌陷区削坡、平整。采取的土地复垦工程措施见表 5.2-2。

表 5.2-2 土地复垦工程措施表

复垦单元	一级项目	二级项目	主要复垦工程
复垦单元I（采空塌陷区）	土壤重构工程	表土剥离	
		削坡工程	削坡后的土石平整场地
		覆土工程	表土覆盖
		平整工程	覆土后场地平整
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工程	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
复垦单元II（工业场地）	土壤重构工程	砌体拆除工程	废弃建筑拆除
		井口封闭	料石砌筑
		翻耕工程	
		覆土工程	表土覆盖
		平整工程	场地平整
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工程	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	已有绿化区域管护
复垦单元III（+1700 风井场地）	土壤重构工程	砌体拆除工程	废弃建筑拆除
		井口封闭	料石砌筑
		翻耕工程	
		覆土工程	表土覆盖
		平整工程	场地平整
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工程	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
复垦单元IV（矸石周转场）	土壤重构工程	废渣石外运	废渣石用于建材厂
		翻耕工程	地表翻耕
		平整工程	回填后场地平整
		覆土工程	表土覆盖
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、边坡监测

复垦单元	一级项目	二级项目	主要复垦工程
	程		
复垦单元V（高位水池及净化车间）	土壤重构工程	砌体拆除工程	废弃建筑拆除
		翻耕工程	
		覆土工程	表土覆盖
		平整工程	削坡后场地平整
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工程	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
复垦单元VI（拟设取土场）	土壤重构工程	翻耕工程	
		覆土工程	
		平整工程	削坡平整后场地平整
	植被重建工程	林草恢复工程	播撒本地草种，种植乡土树种
	监测与管护工程	监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测

5.3 生态影响预测与评价

5.3.1 对土地利用的影响

本项目生态评价区总面积 2465.81hm^2，土地利用类型包含了 6 个一级分类，10 个二级分类，煤矿改扩建工程对土地利用的影响主要集中在两个方面：一是矿区改扩建新增场地、道路等永久占地对土地利用的影响；二是井工矿开采沉陷对土地利用的影响。

（1）永久占地对土地利用的影响

本工程属于改扩建项目，主要利用现有场地，新增永久占地仅 2.28hm^2，包括工业用地 1.49hm^2 和天然牧草地 0.80hm^2。因此工程建设后，评价范围内土地利用格局不会发生明显变化。

（2）沉陷对土地利用的影响

将各阶段地表沉陷预测结果与土地利用现状图进行叠加分析，结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 地表沉陷对土地利用影响表（hm^2）

开采阶段	序号	土地利用类型		评价区内面积（hm^2）	沉陷影响面积（hm^2）	占总沉陷面积比例（%）	占评价区该类土地的比例（%）
		一级分类	二级分类				
一阶段	1	林地	乔木林地	724.05	82.86	34.24	11.44
	2		灌木林地	122.62	0	0	0
	3	草地	天然牧草地	1599.41	159.15	65.76	9.95

开采阶段	序号	土地利用类型		评价区内面积（hm^2）	沉陷影响面积（hm^2）	占总沉陷面积比例（%）	占评价区该类土地的比例（%）
		一级分类	二级分类				
	4	工矿仓储用地	工业用地	11.50	0	0	0
	5		采矿用地	0.04	0	0	0
	6	住宅用地	农村宅基地	2.16	0	0	0
	7	交通运输用地	农村道路	5.40	0	0	0
	8	水域及水利设施用地	河流水面	0.09	0	0	0
	9		内陆滩涂	0.05	0	0	0
	10		沟渠	0.50	0	0	0
	合计			2465.81	**242.02**	100.00	/
二阶段	1	林地	乔木林地	724.05	100.81	25.13	13.92
	2		灌木林地	122.62	28.19	7.03	22.99
	3	草地	天然牧草地	1599.41	267.70	66.74	16.74
	4	工矿仓储用地	工业用地	11.50	2.58	0.64	22.44
	5		采矿用地	0.04	0	0	0
	6	住宅用地	农村宅基地	2.16	0.35	0.09	16.24
	7	交通运输用地	农村道路	5.40	1.09	0.27	20.19
	8	水域及水利设施用地	河流水面	0.09	0	0	0
	9		内陆滩涂	0.05	0	0	0
	10		沟渠	0.50	0.40	0.10	81.03
	合计			2465.81	**401.13**	100.00	/

第一阶段开采沉陷影响总面积为 242.02hm^2。主要影响的土地利用类型为天然牧草地，影响面积为 159.15hm^2，占影响总面积的 65.76%；其次为乔木林地，影响面积为 82.86hm^2，占影响总面积的 34.24%。

第二阶段开采沉陷影响总面积为 401.13hm^2。主要影响的土地利用类型为天然牧草地，影响面积为 267.70hm^2，占影响总面积的 66.74%；其次为乔木林地，影响面积为 100.81hm^2，占影响总面积的 25.13%。灌木林地、工业用地、农村道路、农村宅基地影响面积较小。

5.3.2 对陆生植被的影响

本工程属于煤矿改扩建项目，开采方式为井工开采。因此本次改扩建对植被的影响主要包括两个方面，即矿区工程建设对植被的影响、煤矿开采沉陷对植被的影响。

（1）占地对植被的影响

本工程属于煤矿改扩建项目，新增永久占地范围内的植被仅苔草、杂类草草

甸，面积约 0.80hm^2；临时工程利用现有场地故本项目不另设临时占地，因此本工程施工建设占地对植被影响较小。

（2）施工活动对植被的影响

施工活动对植被的影响因素主要包括土地的开垦与破坏，污染物的排放等。其中污染物的排放主要包括废气、废水。

1）人为干扰对植被的影响

在进行施工活动时往往需要清除现有的植被和树木，对土地进行开垦和破坏，施工人员的踩踏及施工机械作业对植物地上部分造成不可逆的机械性伤害，对植物和植被的生长及生长环境造成了直接的影响。

本工程人为干扰对植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、刻画、运输作业等。人为干扰对植被的影响主要有：①施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群系结构及种类组成；②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；③施工期施工人员刻画、施工车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育。

由于本工程新增占地面积较小，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

2）施工废气对植被的影响

施工期大气污染主要来自机动车辆和施工机械排放的燃油尾气以及开挖、混凝土系统、砂石料系统等施工产生的粉尘和道路粉尘，污染物主要为 TSP 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍，导致叶片逐渐坏死，植物光合作用受阻，生长发育变缓。施工期需加强环境空气保护，经采取洒水降尘等措施后，工程施工对植被影响不大。机械尾气属移动线源排放，废气浓度不高，对区域及周边植物的影响较小。

3）施工废水对植物的影响

施工过程中会产生施工废水，废水如不经处理会污染土壤、改变土地性质，进而影响植物的生命活动。施工废水经过处理达标后回用不外排，不会对土壤环

境产生影响，因此施工废水对植物的影响较小。

（3）地表沉陷对植被的影响

1）地表沉陷对植被的影响因素

评价区内土层较薄，树木根系无法深入土壤，树木根系很浅，树木稳定性极差。当有外界干扰因素时，树木生长的微弱平衡状态很容易被打破，易发生倒伏。煤炭开采引起的地表移动和变形，使影响范围内的树木根系裸露、拉伸、撕裂、土壤水分流失，甚至造成树木倒伏和枯死。在不同的地表变形作用下产生的影响效果不同，具体如下：

①地表下沉和水平移动对树木的影响

地表大面积、平缓、均匀的下沉和水平移动，一般对树木影响很小，不致引起树木破坏，故不作为衡量树木破坏的指标。如树木位于盆地的平底部分，最终将呈现出整体移动，树木不产生附加应力，仍可保持原来的形态。但当下沉值很大时，有时也会带来严重的后果，特别是在地下水位很高的情况下，地表沉陷后盆地积水，使树木淹没在水中，会造成根系透气性能变差而死亡。非均匀的下沉和水平移动对树木生长有不利影响。

②地表倾斜对树木的影响

移动盆地内非均匀下沉引起的地表倾斜，会使位于其范围内的树木歪斜，特别是对树冠较大、高度较高的树木，如果树木本身就生长在边坡上，顺坡的倾斜会加剧树木的倒伏倾向，破坏树木根系，影响树木正常生长，严重情况会引起树木倾倒。

云杉树冠较大，四季常青，自身重力较大，重心较高，呈现头重脚轻的特点。以边坡生长为主，根系自身呈现出不均衡特征，坡底方向缺乏足够的支撑力，根系锚固能力有限，使其在受到开采沉陷引发如不均匀沉降或微小位移时，稳定性更差，树木极易向坡底方向倾倒。

同时，边坡浅土层内土体孔隙水在重力作用下总有从坡顶向坡底运移的趋势，而由于评价区内树木根系均无法吸取深层地下水，因此坡顶树木的水分来源本就较少，在此基础上，开采引起的地表沉陷形成的坡体新形态改变了地形高差，浅土层内土体孔隙水开始向沉陷区运移，导致坡顶树木原本的水分平衡遭到破坏甚至缺水枯死。

③地表曲率变形对树木的影响

曲率变形表示地表倾斜的变化程度。树木位于正曲率(地表上凸)和负曲率(地表下凹)的不同部位，其受力状态和破坏特征也不相同。正曲率会导致区域土壤孔隙度增大，黏结力下降，容重降低，加剧风蚀和水蚀，进而导致土壤贫瘠化；负曲率会导致土壤孔隙度减小，土壤紧实度增加，影响土壤透气性，减少树木对水分和养分的获取，进而影响树木的生长状态。曲率变形对树木的影响与树木根系的发育程度明显相关，树木根系越发达，曲率变形对树木生长状态影响越剧烈。

④地表水平变形对树木的影响

地表水平变形是引起树木破坏的重要因素。地表水平变形会使土壤发生错动，树木根系（尤其是浅根系）因土壤位移被拉伸或撕裂，直接破坏根系结构。水平变形形成的地表裂缝可能使部分根系暴露于空气中，导致脱水死亡，同时增加病原体入侵风险。同时，水平变形引起的土壤错动破坏微生物群落和有机质分布，降低养分有效性，树木可能出现叶片黄化、生长停滞。根系损伤或土壤松动会降低树木的锚固能力，在自重作用、风力、雨水冲刷等作用下更易倾斜和倒伏。

相关研究表明，地表裂缝还会影响土壤的物理结构，使土壤容重增加、土壤砂粒的含量增加，持水能力与土粒粘结能力降低；地表裂缝使土壤水分蒸发量增大，同时裂缝会形成排水通道导致土壤含水量下降、营养元素随裂隙和地表径流流失，且随着裂缝宽度的增加土壤含水量减小幅度不断增大；裂缝导致的土体位移粉碎了土壤毛细结构，阻断了深层水的上升路径。裂缝导致的土壤结构、含水量、养分的变化又会影响树木根系的生长和扩展，限制树木对水分和养分的吸收，严重的会导致树木枯死。

⑤树木倒伏的附生影响

由于区域树木生长环境脆弱，各棵树木自身稳定性较差。当单株或局部树木因沉陷影响发生倾倒或死亡时，其倒伏过程释放的重力势能会对邻近的树木产生显著的物理冲击和拉扯作用，形成连锁破坏效应。这种效应会呈链状传递，导致损毁范围远超最初的扰动点，形成成片的死亡区域。

2）地表沉陷对植被的影响分析

根据《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024），本次评价地表沉陷损毁程度分级参考《土地复垦方案编制规程 第三部分：井工煤矿》

（TD/T1031.3-2011）附录 B 中“林地、草地”的标准，选取水平变形、附加倾斜和下沉值 3 种指标划分土地损毁程度。将各阶段土地损毁程度分级结果与植被类型图进行叠加，得到各阶段植被影响程度分级结果，影响程度面积统计见表 5.3-2。

表 5.3-2 各阶段地表沉陷对植被影响程度统计表

开采阶段	植被类型	轻度影响面积（hm^2）	中度影响面积（hm^2）	重度影响面积（hm^2）	沉陷影响总面积（hm^2）
一阶段	雪岭云杉林	33.63	49.24	0	82.86
	野蔷薇灌丛	0	0	0	0
	苔草、杂类草草甸	49.27	109.88	0	159.15
	小计	82.90	159.12	0	**242.02**
二阶段	雪岭云杉林	44.22	56.59	0	100.81
	野蔷薇灌丛	3.79	8.52	15.88	28.19
	苔草、杂类草草甸	64.31	152.49	50.90	267.70
	小计	112.33	217.59	66.78	**396.70**

从影响范围来看，随着开采作业的持续推进，地表沉陷范围不断扩大，受沉陷影响的植被面积呈逐步增加趋势。一阶段、二阶段受沉陷影响的植被面积分别为 242.02hm^2、396.70hm^2。

从影响程度来看，一阶段无重度影响，二阶段出现重度影响。二阶段轻度、中度、重度影响范围内的植被面积分别为 112.33hm^2、217.59hm^2、66.78hm^2，合计 396.70hm^2。

从影响的植被类型来看，苔草、杂类草草甸受影响的范围和程度均最大，野蔷薇灌丛受影响的面积最小，雪岭云杉林虽然受影响面积较大但受影响程度相对较小（无重度影响）。

5.3.3 对陆生动物的影响

（1）对两栖动物的影响

评价区两栖动物较少，共计 2 种，为绿蟾蜍、花背蟾蜍，不涉及重要物种。它们主要在评价范围内水源附近的灌草丛、树林中活动。工程对其主要影响是在靠近水体施工时，施工人员的生活污水和生活垃圾等废水、废渣排放带来的局部生境污染，这些污染会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近环境的破坏，从而导致两栖类的生存环境恶化，最终导致工程施工区域两栖类种群数量的减少。此外还有局部施工产生的噪声会对其周边的两栖动物造成驱赶，以及施工人员对

有经济价值的两栖物种的捕杀等也会使这些两栖类远离施工区。但是，这些影响都是暂时和有限的，评价区附近还存在大片相似生境可供此区域内两栖动物转移，当工程结束后，随着施工人员人为干扰的消失以及水体自净作用的恢复，水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失，两栖动物会逐渐恢复到正常水平。运营期对其影响主要为工业场地周边人为活动和车辆运输活动加剧，使周边两栖动物数目减少，相对于整个评价区而言总体影响不大。

（2）对爬行动物的影响

评价区爬行类共计 5 种，不涉及重要物种。灌丛石隙型爬行类爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，大多生活在临近溪流河谷石缝灌丛中。工程对灌丛石隙型爬行类的影响主要是噪声驱赶以及阻断活动通道。林栖傍水型种类如黄脊游蛇、花脊游蛇主要在在水域附近的灌丛、草地、林间活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声驱赶以及施工人员的捕捉等影响。受到干扰后，它们会迁移到非施工区，因此其生存不会造成威胁。部分经济价值较大的蛇类可能遭到施工人员的捕捉，应加强施工人员管理与教育工作。运营期对其影响主要为工业场地周边人为活动和车辆运输活动加剧，使周边爬行动物数目减少；地表沉陷导致部分穴居型动物巢穴被破坏，影响其躲避天敌及繁殖活动。上述影响主要集中于小范围内，相对于整个评价区而言总体影响不大。

（3）对鸟类的影响

根据现场调查及相关资料，评价区鸟类主要有 47 种，其中有国家二级重点保护野生动物 5 种——苍鹰、雀鹰、燕隼、红隼、纵纹腹小鸮，无新疆维吾尔自治区重点保护鸟类，无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的鸟类，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无特有种。

工程施工期间，鸣禽、攀禽等活动范围较大，分布较广，会迁移到周边替代生境中，工程建设对其影响不大；影响只局限于部分工程临时占地，缩减它们的生境与活动范围。陆禽占鸟类种类数量比例较小，主要在林地内活动，施工期间的占地和噪声会对其产生一定影响，易受噪声和人为干扰。施工期间，施工场地周围人为活动频繁，这会对该区域内的鸟类的生活和取食环境造成影响，这些影响变化也将迫使施工区域附近鸟类离开原来的领域。但是本工程属于原址基础上改扩建项目，原有工业场地周边人为活动频繁，野生动物稀少，总体来说工程建

设对鸟类影响不大。

（4）对哺乳动物的影响

评价区共有哺乳类 23 种，不涉及重要物种。生态类型主要为半地下生活型，它们一般体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。少数种类如小家鼠、褐家鼠与人类关系密切，喜欢在人类活动范围如村落、农田等处活动。

工程施工期间，人为活动增多、施工噪声增加与废水废气污染增多等因素，使得评价区哺乳类生境面积略有减少，但是在评价区及周边存在大量哺乳类的替代生境，且哺乳类的活动能力较强，受到干扰后会大量迁移至施工区外，因此施工活动不会对其产生较大影响。根据地表沉陷预测结果，煤矿开发实施后地表沉陷区下沉值较小，地面整体下沉，仅在局部形成地裂缝影响，不会影响动物活动路线的连通性，野生动物生境面积及质量亦不会发生明显变化，不会缩小动物的活动范围。因此本项目的建设和运行对动物的分布范围、种群数量影响较小。

5.3.4 对生态系统完整性的影响

（1） 对生态系统组成的影响

本项目在建成前生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统。由于本项目为改扩建工程，新增占地面积较小，生态系统组成变化不大。根据地表沉陷预测结果，煤矿开发地表沉陷区以轻度和中度破坏为主，不会产生明显的地表破坏，采取人工复垦修复的方法恢复至原有生境，因此煤炭对生态系统组成影响轻微。

（2） 对生态系统结构的影响

生态系统的结构特征主要是指生态系统的组分结构、时空结构和营养结构。这些结构特征对于生态系统的功能和稳定性具有重要意义。

1）组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及格各组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价范围内草地生态系统在工程建设前后均占优势，由于项目建设新增占地面积较小，生态系统组成变化轻微且沉陷影响程度较小，评价范围内的生态系统组分结构不会发生明显变化。

2）时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

水平结构：生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布，主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。评价范围内植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及地形地貌差异。本工程位于天山北麓的中低山区，地形复杂，山势陡峻，气候较湿润，植被种类比较丰富但群落组成较为单一。

垂直结构：不同类型生态系统在海拔高度不同的生境上的垂直分布和生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层两个方面。评价范围内以草地等为主要植被，覆盖率 50-70%。由于矿区开发、牧民放牧等因素，评价区植被人为干扰明显。工业场地附近植被以灌丛和草地为主，风井场地附近植被主要为乔木林地。工程建设对生态系统垂直结构的影响主要表现为工业场地、风井场地、新建道路施工活动干扰周边植被，对植被生长造成一定的影响。施工活动产生的影响主要集中于施工区，干扰面积小、持续时间较短，施工期结束后干扰便会结束，总体影响不大。煤矿开采导致的地表沉陷对局部自然植被产生一定的影响，根据地表沉陷预测结果，大部分区域下沉值较小，仅在开采局部区域产生部分地裂缝，不会对地表植被产生明显影响。

时空分布格局：生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响的范围较小，影响到的植被类型在评价范围内较为常见，对生态系统在水平结构和垂直结构上的影响均较小。

3）营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本工程建设的直接影响对象。

评价范围内的生产者包括灌木、草本、乔木等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，工程建设干扰了部分陆生植物和动物的生境，但建设完成后的植被恢复，在一定程度上恢复原有的生境，同时干扰影响面积占评价范围总面积较小，总体来说，对评价范围内生态系统的营养结构影响较小。

（3） 对生态系统稳定性的影响

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。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；恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量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

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价范围内的植被类型主要为林地及草地，且林地多为雪岭云杉林，物种组成单一，不能形成多样性群落结构，易受到干扰（如虫害等），自我调节能力差，功能不够完善。施工阶段，因施工活动会对极少部分植被产生干扰。但随着施工结束干扰也会消失。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

2）恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建成后，各种土地类型无明显变化，对景观的影响不大，各种植被类型的面积和比例与现状基本相当，生态系统依然保持稳定。工程建设不占用植被面积。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性的改变很小。

（4） 对自然体系生物量的影响

1）永久占地对生物量的影响

工程建设将会占用一定植被，造成植被生物量减少。本工程属于改扩建项目，主要利用现有场地，新增永久占地面积较小，造成的生物量损失较小。

2）沉陷对生物量的影响

根据地表沉陷预测结果，参照《土地复垦方案编制规程》，在轻度、中度、重度影响下，植被生物量损失 10%、40%、80%核算开采沉陷对植被造成的生物量损失，地表沉陷对植被生物量的影响见表 5.3-3。

表 5.3-3 地表沉陷对植被生物量影响表

开采阶段	植被类型	轻度影响面积（hm^2）	中度影响面积（hm^2）	重度影响面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量损失（t）
一阶段	雪岭云杉林	33.63	49.24	0	156.660	3612.22
	野蔷薇灌丛	0	0	0	13.900	0
	苔草、杂类草草甸	49.27	109.88	0	5.354	261.72
	小计	82.90	159.12	0	/	**3873.93**
二阶段	雪岭云杉林	44.22	56.59	0	156.660	4238.81
	野蔷薇灌丛	3.79	8.52	15.88	13.900	229.24
	苔草、杂类草草甸	64.31	152.49	50.90	5.354	579.05
	小计	112.33	217.59	66.78	/	**5047.10**

表 4.6-3 可知，一阶段、二阶段、三阶段地表沉陷造成的植被生物量损失分别为 894.86t、4035.03t、5047.62t。沉陷对评价区内的植被的影响主要是由于地裂缝以及微地形的变化，导致植被根系受损，土壤保水、保肥能力下降，这些都有可能影响植被类型的分布以及植物生长情况。受塌陷影响区的植被覆盖度下降，生态效益及生态保护功能降低。综上，无论是草地还是林地，在恶劣的生境下都发挥着重要的生态功能，需要特别加以保护。建议采取积极措施防止区域植被覆盖度降低，应特别注意对塌陷区植被群落的监测与预警，防止沙化和荒漠化。

5.3.5 对自然景观的影响分析

（1）永久占地对自然景观的影响

本工程属于煤矿改扩建项目，新增永久占地面积较小，不另设临时占地，因此占地对自然景观无明显影响。

（2）地表沉陷对自然景观的影响

地表塌陷对景观嵌镶格局的影响与评价区地表移动变形显现的主要破坏特征有关。根据地表沉陷预测，整个评价区来说地表塌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，塌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度较高，地势起伏较大，塌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。

5.3.6 对重点保护野生动物的影响

根据资料收集，评价区共发现国家二级保护动物 5 种，为苍鹰、雀鹰、燕隼、红隼和纵纹腹小鸮。

苍鹰、雀鹰、燕隼、红隼、纵纹腹小鸮为猛禽，它们飞翔能力强，活动范围广泛。工程施工对于它们的影响主要是施工噪声和人为活动的干扰，使它们远离施工区域觅食，但是这对于活动范围广泛的猛禽来说，此类影响的程度不大，且在施工活动结束后，其原本的生存环境将会逐步得到恢复。根据现场调查，评价范围内无上述保护动物的重要生境。

5.3.7 对天然林的影响

评价区内分布有天然林（呼图壁林场天保工程区）846.67hm^2，其中井田范围内 271.91hm^2。主要群系为雪岭云杉林、野蔷薇灌丛，常见植物有雪岭云杉、野蔷薇、异果小檗、薹草、羽衣草、蒲公英等，乔木层郁闭度约 0.5-0.8。

（1）建设占地对天然林的影响

本工程属于煤矿改扩建项目，新增占地面积较小，不涉及永久或临时占用天然林，因此建设占地不会对天然林产生直接影响。

（2）开采沉陷对天然林的影响

将各阶段土地损毁程度分级结果与天然林分布图进行叠加，得到各阶段天然林影响程度分级结果，影响程度面积统计见表 5.3-4。

表 5.3-4 开采沉陷对天然林的影响情况表（hm^2）

开采阶段	天然林类型	轻度影响面积（hm^2）	中度影响面积（hm^2）	重度影响面积（hm^2）	沉陷影响总面积（hm^2）
一阶段	乔木林	33.63	49.24	0	82.86
	灌木林	0	0	0	0
	小计	33.63	49.24	0	**82.86**
二阶	乔木林	44.22	56.59	0	100.81
	灌木林	3.79	8.52	15.88	28.19

段	小计	48.02	65.10	15.88	**129.00**

从影响范围来看，随着开采作业的持续推进，地表沉陷范围不断扩大，受沉陷影响的天然林面积呈逐步增加趋势。一阶段、二阶段受沉陷影响的天然林面积分别为 82.86hm^2、129.00hm^2。

从影响程度来看，一阶段无重度影响，二阶段出现重度影响。二阶段轻度、中度、重度影响范围内的天然林面积分别为 48.02hm^2、65.10hm^2、15.88hm^2，共计 129.00hm^2。

从影响的天然林类型来看，乔木林分布更广故受影响的面积较灌木林更大，但其受影响程度相对较小，为轻度和中度，无重度。

开采引起的地表沉陷会导致裂缝、坡度变化、根系裸露、拉伸、撕裂、土壤水分流失等，甚至可能导致树木倾倒和枯死。为最大程度保护天然林，本次评价提出了优化采煤工作面布置、限高开采的保护性开采方案，要求对受沉陷影响的区域及时采取地貌重塑、土地平整、土壤改良等措施，其中对受中度影响的乔木林在开采前采取支护措施，必要时对倒木、枯立木进行清理，形成大的林窗后及时补植补种，同时开展地表变形和生态跟踪监测。在采取上述措施的前提下本项目煤炭开采对天然林的生态影响可接受。

5.3.8 对公益林的影响

评价区内分布有公益林 841.96hm^2，其中国家二级公益林 771.89hm^2，地方公益林 70.06hm^2。井田内分布有公益林 271.91hm^2，其中国家二级公益林 231.28hm^2，地方公益林 40.62hm^2。井田范围内公益林林种包括水源涵养林和水土保持林，主要群系为雪岭云杉林、野蔷薇灌丛，常见植物有雪岭云杉、野蔷薇、异果小檗、薹草、羽衣草、蒲公英等，乔木层郁闭度约 0.5-0.8。

（1）建设占地对公益林的影响

本工程属于煤矿改扩建项目，新增占地面积较小，不涉及永久或临时占用公益林，因此建设占地不会对公益林产生直接影响。

（2）开采沉陷对公益林的影响

将各阶段土地损毁程度分级结果与公益林分布图进行叠加，得到各阶段公益林影响程度分级结果，影响程度面积统计见表 5.3-5。

表 5.3-5 开采沉陷对公益林的影响情况表（hm^2）

开采阶段	公益林类型	轻度影响面积（hm^2）	中度影响面积（hm^2）	重度影响面积（hm^2）	沉陷影响总面积（hm^2）
一阶段	国家级公益林	33.63	49.24	0	82.86
	地方公益林	0	0	0	0
	小计	33.63	49.24	0	**82.86**
二阶段	国家级公益林	44.22	56.59	0	100.81
	地方公益林	3.79	8.52	15.88	28.19
	小计	48.02	65.10	15.88	**129.00**

一阶段、二阶段受沉陷影响的公益林面积分别为 82.86hm^2、129.00hm^2。

从影响程度来看，一阶段无重度影响，二阶段出现重度影响。二阶段轻度、中度、重度影响范围内的公益林面积分别为 48.02hm^2、65.10hm^2、15.88hm^2，共计 129.00hm^2。

从影响的公益林类型来看，国家级公益林分布更广故受影响的面积较地方公益林更大，但其受影响程度相对较小，为轻度和中度，无重度。

根据最新国土变更调查和森林草原湿地荒漠化普查成果，沉陷影响范围内的公益林范围与天然林范围完全重合，其中国家级公益林与天然林中的乔木林地重合，地方公益林与天然林中的灌木林地重合。因此开采沉陷对公益林的影响在此不再赘述。

5.4 生态保护对策措施

5.4.1 生态综合整治原则

根据井田所在地自然环境条件、煤矿建设及运行特点和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的规定，确定生态环境综合整治原则为：

（1）保护优先、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循“保护优先、预防为主”的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

（2）自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（主要指植被资源和土地资源）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种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。

（3）受损区域的恢复原则

开采沉陷影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

（4）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。

（5）突出重点，分区治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对地表土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划和开采方式，根据采区接续时间及沉陷稳定时间，有针对性地采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

此外，根据《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）要求，“依法从事矿产资源开发的矿山企业，是绿色矿山创建的责任主体，应当牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念，严格按照标准规范，在矿产资源开发全过程中，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，建设矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的绿色矿山”。建设单位在煤炭开采过程中应贯彻绿色矿山建设理念，确保生态保护及修复措施符合绿色矿山建设相关标准。

表 5.4-1 生态综合整治目标

序号	生态环境指标	生态环境整治目标
1	塌陷土地治理率	95%
	沉陷土地的治理率	100%
3	矿区绿化覆盖率达到可绿化面积（绿色矿山指标）	100%
4	矿区工业广场绿化率	20%
5	危害性滑坡、裂缝治理率	100%
6	林草植被恢复率	95%
7	林草覆盖率	不低于原覆盖率
8	生态系统的稳定和完整性	不得损害

5.4.2 生态综合整治分区治理

本次评价根据矿井开采对生态环境的破坏特点及开采进度划分进行生态整治分区，分为工业场地新增占地生态恢复区、采空区、地表沉陷生态恢复区 3 个整治分区。本项目生态环境综合整治与生态补偿时间贯彻建设、生产始终，从土地损毁发生到土地复垦与生态重建结束，生态治理工程最终验收完成。针对各个分区生态环境综合整治区划见表 5.4-2。

表 5.4-2 各分区生态环境综合整治区划表

整治分区	分区面积（hm^2）	分区特征	整治内容
工业场地新增占地生态恢复区	2.28	新增占地区域对地表产生扰动、破坏植被	建设期尽量较少地表扰动面积，严格控制施工期活动范围；施工结束后加强场区绿化
采空区	67.64	煤炭历史开采造成地表沉陷，出现的裂缝、塌陷坑	设置围栏和警示牌，采取裂缝充填、土地平整、 植被恢复等措施。
地表沉陷生态恢复区	401.13	煤炭开采造成地表沉陷，开采煤层，可能出现裂缝、沉陷区。	对裂缝进行充填，通过人工整地、树木补植、撒播草籽等人工措施逐步恢复原有生态功能。

5.4.3 对植被的保护措施

5.4.3.1 减缓措施

水泥等粉料的运输采用封闭措施，配备洒水车定时洒水，抑制材料运输和地面开挖等施工活动产生的扬尘污染，减少施工扬尘的产生量，防止施工扬尘对周围植被生境和植物生长产生不利影响。

5.4.3.2 恢复措施

待地表沉陷区沉稳后，对地形坡度较大的区域采区就近削坡措施；轻度影响区内的林地，采取扶正，填补裂缝，撒播草种；中度影响区林地采取填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施；重度影响区林地采取人工扶正、三脚木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实，机械/人工整地，补植树木。轻度影响区内的草地，采取自然恢复+补播的复垦措施；中度影响区内的草地，采取裂缝填充、补播的复垦措施；重度度影响区内的草地，采取裂缝填充、整地、补播的复垦措施。

5.4.3.3 管理措施

（1）加强宣传教育活动。施工前印发环境保护手册，或通过设置宣传教育警示标牌、广播宣传、广告宣传、微信公众号、微信小视频等多种方式对施工人员进行环保宣传教育，增强施工人员的保护意识，严禁非法砍伐树木。

（2）施工前划定施工活动范围，加强施工监理工作。在施工区设置警示牌标明施工范围，确保施工人员在施工范围内活动，严禁越界施工，严禁施工车辆、机械到非施工区域停放，最大限度避免工程施工对植被的破坏。

5.4.3.4 对外来入侵物种的防治措施

为防止新的入侵植物入侵以及抑制已有入侵植物的扩散，建议采取以下措施：

（1）加强宣传。向施工人员宣讲外来入侵植物的传播途径与危害，提高施工人员对外来入侵植物的识别和处理能力。

（2）在施工建设过程中要加强包装材料的检疫工作，防止有害生物的入侵。

（3）施工结束后尽快对工程区内裸地进行植被恢复，占领裸露空间，限制外来入侵植物的入侵。

（4）削坡、填补裂缝后的形成的裸地，尽快进行植被恢复，防止入侵植物占据裸露空间，抑制入侵植物的潜在威胁。

5.4.3.5 古树保护相关要求

根据《古树名木保护条例》，古树是指树龄 100 年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木。

结合雪岭云杉胸径与树龄的相关性，经咨询相关领域专家，胸径大于 40cm 的雪岭云杉植株可能为古树，应予以重点关注并加强保护。一旦发现疑似古树，应及时上报当地古树名木主管部门，并提供古树的资源信息。古树经主管部门认定、本级人民政府批准并依法公布后，建设单位应配合主管部门设立保护标志，建设相应的保护设施，采取相应的保护措施。

在煤炭开采过程中，建设单位应严格遵循《古树名木保护条例》第三条、第十三条、第十四条、第十五条、第十七条的相关规定：

（1）禁止损害古树及其生长环境；

（2）日常养护责任人发现古树遭受损害或者出现生长异常等情形时，应当及时报告县级人民政府古树名木主管部门；

（3）禁止采伐古树；

（4）古树名木原则上实行原地保护，不得移植；

（5）任何单位、个人不得实施下列损害古树名木及其生长环境的行为：①买卖、运输、加工非法采伐、移植的古树名木；②挖根、剥损树皮、过度修剪枝干；③向古树名木灌注有毒有害物质；④在古树名木保护范围内铺设非通透性硬化地面、使用明火、堆放重物、倾倒易燃易爆物品或者有毒有害物质；⑤在古树名木上刻划、架设线缆、缠绕或者悬挂物体等，攀爬古树名木；⑥破坏古树名木保护设施、保护标志；⑦其他损害古树名木及其生长环境的行为。

5.4.4 对陆生动物的保护措施

5.4.4.1 减缓措施

（1）降低施工污染。在工程施工过程中，要合理处理生产废水及施工人员生活污水，严禁不经处理直接排入附近水域，避免污染两栖爬行类的生境；施工期间加强堆料防护，建筑物及其他材料堆放过程中建议采取临时防雨设施，防止发生水土流失。

（2）鉴于鸟类和哺乳类对噪声、振动和施工灯光较为敏感，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛，减少高噪声对野生动物的惊扰。

（3）对施工期产生的扬尘污染，严格执行洒水降尘、苫盖等措施，减缓扬尘对野生动物生境的影响。

5.4.4.2 恢复与补偿措施

动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束后，应尽快恢复区域内植被；运营期内，及时填补裂隙恢复生态，应采用乔、灌、草结合的方式对施工区域进行绿化，以尽快恢复陆生动物的原有生境。

5.4.4.3 管理措施

（1）加强野生动物保护方面的宣传教育。施工前、施工过程、运营期中，多频次对施工人员及当地居民开展《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传，印发野生动物保护宣传手册及重点保护野生动物名单及图谱，分发给

本工程施工人员，使他们在施工期间注意保护野生动物，严禁施工人员捕猎野生动物，不乱破坏植被，尽量维持现有生境。

（2）施工期间，在各临时堆放场设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围、禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少施工造成的植被损失和对野生动物的伤害。

5.4.4.4 对重点保护野生动物的保护措施

评价区内分布的国家级、省级重点保护野生动物、受胁物种和国家特有种涵盖了爬行类、鸟类、哺乳类 3 类，根据不同生境不同影响类型对重点保护野生动物的提出以下保护措施。

评价区重点保护爬行类有花脊游蛇、花条蛇、中介蝮均为本地区常见种，主要活动于灌丛、草地。工程对其影响主要为施工占地缩减活动范围及施工废水对水栖息蛇类生境、食源的影响，施工期应严格划定施工范围，禁止越界施工，以保障适宜栖息地范围，严格控制排污问题，保障其食源安全。

评价区重点保护鸟类有雀鹰、苍鹰、棕尾鵟、燕隼、红隼、纵纹腹小鸮，其飞翔能力强，活动范围大，广泛分布于评价区。施工期对其影响为施工污水排放，可能影响其食源安全，在此期间应严格控制排污问题，污水处理达标后回用，用于区域洒水抑尘等；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工方式、时间的计划等。

评价区重点保护哺乳类赤狐、狼、艾鼬、香鼬、伶鼬、天山林鼢主要活动于林地，草原。工程对其主要影响为施工活动缩减其活动范围，场内排水渠对其生境连通性也有一定影响，地表沉陷导致其适宜生境面积减少。施工期应严格控制施工范围，避免破坏工程占地以外的林草地，施工结束后及时对裸露地区采取植被恢复措施，对永久占地区进行绿化；较深渠道设置动物通道，采用缓坡形式，以防小型重点保护哺乳类掉入溺亡；对裂缝及时进行充填，通过人工整地、树木补植、撒播草籽等人工措施恢复至原有生境。

5.4.5 地表沉陷综合整治措施

按照《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）、《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）和《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T 10533-2021）的生态修复理念，结合沉陷影响和生态破坏的特点，通过地形重塑、土壤改良、植被恢复与重建等手段开展沉陷区治理和生态修复工作。

5.4.5.1 地貌重塑措施

在沉陷基本稳定后，因地制宜采取物料回填、裂缝充填、削高填低、挖深垫浅等地貌重塑措施，修复地表地貌形态，为后续植被恢复与重建奠定基础。

（1）地貌重塑的基本原则

根据《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）和《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T 10533-2021），地貌重塑的基本原则如下：①对于永久性裂缝或较深的沉陷区宜采用充填法，并用机械压实和整平，应按照剥离表土、充填、压实、覆土的先后顺序进行作业；②宽度较小（一般小于 10cm）的裂缝，一般未贯穿土层，应就地取小粒沙石和（或）表土填补裂缝，夯实平整，宜采用人工整治的方法；③宽度较大（一般大于 10cm）的裂缝，先用粗矸石或砾石填堵孔隙，其次用次粗砾，最后用砂、土填堵，表层填土逐层夯实，直至达到设计高程，宜采用机械充填和人工充填相结合的方式，对于深度大、贯通性强的裂缝时可用浆液充填，以增强裂缝整体的密实度和抗渗能力，防止后期再次开裂；④裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并挖深至设计标高，再统一充填并铺垫，表土填补逐层夯实，直至达到设计高程，宜采用机械充填和人工充填相结合方式；⑤塌陷较轻或不积水的塌陷地，在进行表土剥离的前提下，进行地表整平工程，消除波浪状下沉、附加坡度、地表裂缝等开采塌陷对土地利用的不利影响，通过削低高程较大的区域、填充低洼区域进行地表平整；⑥积水较深的沉陷区域，挖深取土充填到沉陷较浅无积水区域直至达到设计高程。

人工治理侧重于依靠人工作业实施简易且低干扰的治理技术，该方式能够最

大限度地维持原有土地类型及土壤理化性质，不对区域生态结构造成显著改变；机械治理则通常借助推土机、铲运机等大型机械设备，适用于裂缝宽度较大、分布密集或损害程度严重的区域，治理效率高、作业深度大。无论采用人工或机械治理方式，均须严格确保治理后的土地生产能力不低于原有水平，保障林草生态功能的可持续性。

（2）地貌重塑措施

①剥覆工程

主要工序分为下面几个步骤：剥离表土临时堆放于周边尚未采取治理的土地内，堆放高度不大于 2m，堆放时间不长于 3 天，用挖掘机在地裂缝旁进行挖取，土石直接回填地裂缝，直至回填设计标高位置附近，然后回填剥离表土，保证上部土壤厚度达到 20cm 以上，最后对表土进行施肥、深翻。

②裂缝填充工程

对于轻度地裂缝一般裂隙宽度小于 10cm，裂缝一般未贯穿土层，一般以自然愈合为主。对于中度和重度沉陷区采取裂缝充填，采取就近取土充填的方式，取土范围主要为裂缝两侧土源，在取土过程中控制对现有植被的破坏，回填至设计标高然后进行表土回覆。

③截水工程

此外，应在沉陷区外围及上游汇水边界修筑截水沟、拦水埂等截水工程，拦截山坡径流与山洪，最大限度减少雨水、山洪汇入沉陷区并通过地裂缝渗入井下。对塌陷坑，除采用分层回填、压实整平外，还应布设排水沟，将雨季汇水及时疏导排出沉陷区，避免积水浸泡引起裂缝扩张与渗漏。

5.4.5.2 土壤改良措施

（1）土壤改良的基本原则

沉陷导致土壤板结、土壤含水量和肥力下降，待土地平整后应及时进行土壤改良，减缓土壤水分和养分的流失。根据《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T 10533-2021），对于耕作层土壤紧实或坚硬、不利于生物生存的沉陷区，可通过深

耕土壤、疏松土壤基质、增大土壤孔隙率、提高土壤肥力等措施改善土壤环境条件。

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），在西北干旱区，复垦方向为有林地时，要求有效土层厚度≥30cm、土壤容重≤1.55 g/cm^3、土壤质地为砂土至壤质粘土、砾石含量≤50%、pH 值在 6.5~8.5 之间、有机质含量≥0.5%；复垦方向为灌木林地时，要求有效土层厚度≥20cm、土壤容重≤1.55 g/cm^3、土壤质地为砂土至壤质粘土、砾石含量≤50%、pH 值在 6.5~8.5 之间、有机质含量≥0.5%。此外，本次评价遵循《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1—2022）、《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T 10533-2021）和《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》中设定“参照生态系统”的修复理念，将项目周边非沉陷区天然林的土壤理化性质背景值作为沉陷区土壤改良目标的参照值。

（2）土壤改良措施

在完成土地平整后，需将预先剥离并妥善贮存的原表土覆盖至整平后的地表。在使用机械设备进行整平和覆土时，应优先选用接地压力较小的机械（如湿地推土机、低速压实设备），以减少对土壤结构的破坏。覆土结束后，应及时对覆土层进行翻耕或松土处理，打破压实层，恢复土壤通透性和团粒结构。此外，应根据沉陷区土壤理化性质监测结果判定土壤的酸碱度是否适宜、是否缺乏营养元素（氮磷钾等），必要时通过施用石灰、施用硫磺、施加有机肥或无机肥等方式改良土壤，确保有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、土壤养分符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）的相应要求，并尽可能接近非沉陷区土壤理化性质的背景值，为后续植被恢复创造有利条件。

考虑到沉陷区的土壤养分缺乏，需要人工施肥，复垦后应施用适当的有机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后进一步改良做好基础。经查阅相关资料，估算土壤施用有机肥 2.25t/hm^2。

5.4.5.3 植被恢复与重建措施

（1）植被恢复与重建的基本原则

植被重建指在地貌重塑和土壤重构基础上，依据“参照生态系统”的生物种群

特点，考虑煤矿生态重建的植被适宜性、结构布局合理性和物种多样性，合理配置植物种群组成和结构，借助人工支持和诱导，重建与周边生态系统相协调的生态系统，保障植物群落持续稳定。

对于受损较轻的林区，以自然恢复为主，必要时采取支护、土壤保水、施肥、灌溉措施，清除枯死木。对于受损严重的区域，依据《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）和《矿山废弃地植被恢复技术规范》（LY/T 2356-2014）进行人工造林，参照本项目井田东南方向 1.7km 呼图壁南山森林公园的植物群落为参照群落，科学配置林、草群落结构，种植时应注意选择生态幅宽、保水保土、耐寒耐旱耐瘠薄、易成活、对环境适应性强的树、草种，同时避免种间直接竞争。

（2）林地植被恢复与重建措施

①树种选择

拟复垦为乔木林地的区域以栽植雪岭云杉为主；拟复垦为灌木林地的区域以栽植野蔷薇为主。

②造林模式设计

根据矿区所处的地理位置及气候、立地条件等因素，主要考虑种植适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种进行补植。结合煤矿开采的特点和复垦区林地生长状况，周期性对复垦区林地进行一定程度的补植修复，本次林地复垦补植树木根据现场损毁程度补植树苗量以 40%进行计算。

③栽植方法

A、雪岭云杉

整地：植苗造林穴状整地，穴状整地规格为 80×80×80cm。

栽植方法：按株行距要求，先挖好定植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，在栽植时要注意埋严、踩实，不要栽培过深。栽植后浇水，水渗后覆土保墒。

B、野蔷薇

整地：植苗造林穴状整地。

栽植方法：植苗造林在春季和雨季进行。栽植前保持根系舒展、踏实、浇足水，埋土至地径以上 5cm。

（2）草地植被恢复与重建措施

①草种选择

拟复垦为天然牧草地的区域以种植早熟禾、针茅、薹草为主。

②种植方式

结合煤矿开采的特点，地面将会产生重复扰动，因此，计划在每次地面产生扰动时，均对复垦区草地进行一定程度的补植修复，按照损毁程度对现状草地进行复垦，复垦工程量按照 40%进行计算。

③种植技术

为了加强草场建设，逐步提高草场质量。草籽播种选择在雨季种植，播种前进行去芒处理，选择籽粒饱满、发芽率在 80%以上的草种，人工撒播，采用草种按 1：1 的比例进行混播。

5.4.6 对天然林及公益林的保护措施

本次改扩建工程不涉及永久或临时占用天然林和公益林，天然林和公益林受影响途径主要为地表沉陷影响，为科学论证煤炭开采对天然林的影响，建设单位委托北京中林联林业规划设计研究院有限公司编制了《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》。本次评价中天然林及公益林保护措施主要参考该专题报告内容。

5.4.6.1 天然林、公益林保护性开采方案

（1）调整工作面布置

根据现状调查结果，井田内的天然林多生长在坡地，以西坡的树木生长面积最大。目前正在开采的 B_6 煤层煤层埋深浅，开采产生的裂缝、坡度变化、根系裸露、拉伸、撕裂、土壤水分流失导致部分树木出现了枯死和倒伏。B_6 煤层工作面沿煤层走向（东西向）布置，与坡面方向（东西向）近乎平行，工作面沿坡面方向的长度大且推进速度较快，不利于开采过程中采取治理和恢复措施，此外当单株或局部树木因沉陷影响发生倾倒或死亡时，其倒伏过程释放的重力势能会对两侧及下方的树木产生显著的物理冲击和拉扯作用，形成连锁破坏效应，导致损毁范围远超最初的扰动点，形成成片的死亡区域。

原设计方案后续 B_4 煤层工作面也采用东西向布置，如将天然乔木林集中呈

南北条带分布的 11 采区工作面调整为南北向布置，与坡面方向（东西向）近乎垂直，工作面沿坡面方向的长度短且推进速度较慢，便于开采过程中采取治理和恢复措施，此外当单株或局部树木因沉陷影响发生倒伏时，对下方树木的连锁破坏也较小，与工作面南北向布置相比影响范围更小。

此外，天然乔木林主要分布在 11 采区且呈南北条带状分布，在 12 采区的面积相对较小，为最大程度保护天然林，本次评价提出 B_4 煤层工作面由原沿煤层走向（东西向）布置调整为 11 采区沿倾向（南北向）布置、12 采区沿走向（东西向）布置。

（2）限高开采

根据 5.1.2.1 分析结果，为进一步减轻地表沉陷对天然林的影响，本次评价提出对天然乔木林下采取限高开采，确保天然乔木林分布区域不会出现沉陷重度影响区。

表 5.4-5 本项目天然林保护性开采方案

煤层		开采方式
B4	11 采区	只采 B4 上煤层
	22 采区	天然乔木林及周边区域限高开采，其他区域正常开采

表 5.4-6 B6 和 B4 煤层各工作面采高

采区	煤层	工作面	采高
11 采区	B4	11B401	4.5m
		11B402	4.5m
		11B403	4.5m
		11B404	4.5m
		11B405	4.5m
		11B406	4.5m
		11B407	4.5m
		11B408	4.5m
		11B409	4.5m
22 采区	B4	12B401	天然乔木林下 4m，其他区域 10m
		12B402	天然乔木林下 4m，其他区域 10m
		12B403	8m
		12B404	15m
		12B405	15m
		12B406	15m

5.4.6.2 天然林、公益林保护及修复计划

对于受沉陷影响的天然林，应根据地形地貌特征、天然林分布及受影响程度采取合理的保护及修复措施，本次评价制定了天然林保护及修复计划，见表 5.4-7。

表 5.4-7 天然林保护及修复计划

治理分区	面积(hm^2)	保护及修复治理措施	修复目标	修复时限
受轻度影响的天然林、公益林	48.02	加强日常巡查和监测，并制定天然林保护及修复治理应急预案。及时采取地貌重塑、土地平整、土壤改良、扶正等措施，加强天然林的抚育养护。	以自然恢复为主，维持天然林原生结构与生态功能，提升生态系统抗干扰能力	全生命周期
受中度、重度影响的天然林、公益林	80.98	加强日常巡查和监测，并制定天然林保护及修复治理应急预案。及时采取地貌重塑、土地平整、土壤改良等措施，在开采前采取有效的支护措施，同时将小个体移出可能受影响的区域，必要时对倒木、枯立木进行清理，形成的大的林窗后及时补植补种。	以辅助再生为主，修复受损生境，促进天然林更新，必要时进行植被重建	全生命周期

5.4.6.3 树木支护措施

雪岭云杉树冠较大、自身重力较大，但根系较浅且均沿横向发展，根系的固土能力有限，树木稳定性极差。当有外界干扰因素时树木极易发生倒伏，因此需对有倒伏风险的植株及时采取支护措施。经查阅相关文献，目前常用的树木支护措施包括支撑架、支撑杆-地钉树木防风装置、固定带-拉绳-螺旋地锚树木防风稳定装置、钢索制地锚固定系统等。

（1）支撑架

《基于流固耦合分析支撑架对云杉抗风性的影响》（吴圣众，2023）中对新移栽的云杉和木质支撑架进行了建模，木质支撑架设置为圆柱体，直径 6cm，支撑角度 30°，支撑方式为四角支撑。根据数值模拟结果：在云杉树高的 1/8、2/8、3/8 处设立木质支撑架，对比无支撑架时，云杉的树梢位移、枝干所受剪切应力和树底弯矩均有所减小，云杉发生横纹剪切破坏的风险降低，发生倒伏的概率大幅下降。当支撑架置于树高 2/8 处时云杉所受的剪切应力最小，相对无支撑架时减小了 50%，云杉枝干被折断的风险大幅下降。

然而，处于支撑架上方的云杉部分随风摆动的振频较无支撑时有所增大，云杉的稳定性下降，长时间的高频振动亦会增大枝干折断的风险。上述研究建议在

树木支撑架的实际使用过程中，应在支撑架与树木连接处增加一定的缓冲空间，允许树木小范围的自由摆动，同时限制树木的大幅摆动。

据调查，考虑到支撑木架在雨季易发霉腐烂、大风天气固定效果差等问题，钢结构支撑杆和支撑架的应用日趋广泛。

（2）支撑杆-地钉树木防风装置

传统的支撑木架在雨季时会发霉腐烂，会影响固定效果，另外支撑木架被绑好后由于土地的松动很难固定位置。以上不足会对树木的固定效果造成影响，为了解决这种不足，天津理工大学天津市先进机电系统设计与智能控制重点实验室对树木防风装置进行了改进，依据《基于 TRIZ 理论的移栽树木防风装置改进设计》（朱海，2020），该装置的设计方案如下：

首先，用锁紧圈套在树干上，在树干与其之间加入环式软质黏性硅胶，降低树皮与树干所受的冲击力并提高摩擦力，增强支撑杆与树干之间的稳定性；其次，用支撑杆代替支撑树干，支撑杆的端部设计为钩环状，挂在锁紧圈的内壁，使支撑杆与挂钩环良好固定，端部增加长地钉结构；最后，3 个支撑杆构成正三角形摆放后，将地钉钉入土地深层，完成支撑杆的位置固定，即可完成树干的固定。

（3）固定带-拉绳-螺旋地锚树木防风稳定装置

现有的树木支护主要采用木支护和钢支护,该种支护结构在使用时需要利用外部铁线来将树木进行夹固，容易对树木造成损伤，且该种支护结构使用方式不够灵活，受地形限制较大，使得树木的防风效果较差，同时该种支护结构在安装拆卸较为不便，使用寿命短，增加装置成本，不够经济实用。为解决上述问题，鸡西市户外宝科技有限责任公司赖甲波发明了一种“新型树木稳定装置”，于 2022 年 5 月 10 日鉴定批准（鉴定证书号：黑科鸡验字[2022]第 2 号），于 2023 年 5 月 10 日批准登记。

这种树木防风稳定装置包括固定带、拉绳和螺旋地锚，所述固定带外围侧壁上呈环形分布有三根所述拉绳，所述拉绳连接所述固定带一端均设置有所述地锚，所述螺旋地锚包括地锚顶端的电动扳手连接柱、与扭力输出机输出动力孔咬合，使扭力传动到地锚，贯穿所述地锚的锁绳孔，设置在锁柱下方，绳穿过后自身以绳扣的形式反锁，所述锁绳顶丝孔处用螺丝顶压，产生二次紧固的作用，通过旋转使地锚钻入到土的深处。

上述技术方案不仅能够在对树木进行支护时有效避免装置对树木的损伤，而且装置使用方式灵活，不受地形限制，防风效果好，同时装置安装拆卸方便，可多次重复使用，使用寿命长，极大的节省了树木的支护成本，实用经济。

（4）钢索制地锚固定装置

经查阅《上海世博文化公园双子山树木固定技术研究》（宫宾，2025），上海世博文化公园双子山山体区域的乔木、大灌木采用钢索制地锚固定系统。在表皮结构的混凝土挡土墙上，每隔 3~5m 距离不等，布置一套固定组件，用于连接树木支撑钢索。固定用钢索，采用 4mm 多股镀锌不锈钢拉绳。当苗木胸径小于 15cm 时采用 3 根钢索，大于 15cm 时宜采用 4 根钢索。

对于固定组件，需要在回填种植土之前，与挡土墙结构一起穿插施工，进行预先安装，固定在山体建筑结构混凝土顶板或分隔墙侧壁边缘，达到设计深度后连接牵拉树木的钢丝绳。

按照预埋件与建筑挡墙连接形式的不同，将树木地锚分为焊接钢板和支撑拉环两种形式。

焊接钢板利用 4 根钢筋焊接，在挡土墙钢筋绑扎时预先安装，并在挡土墙拆模后在钢板中心位置焊接镀锌拉环，然后进行后续的防水层施工。焊接钢板的预埋件形式，在施工过程中存在施工工序繁琐、材料用量大、施工工艺复杂等劣势，整体应用比例很小，主要采用下面支撑拉环的方式。

支撑拉环每组预埋件的材料包括一根直径为 20mm 的通丝螺杆，两个同样直径为 20mm 的六角套筒，以及两个 M20 规格的镀锌拉环，这些拉环还配有相应的垫片，以确保连接的稳固性和耐久性

（5）脚手架联合支护装置

考虑到雪岭云杉植株高、自重大、地表起伏度较大等原因，传统的支护措施可能对高大树木的固定效果有限，经查阅相关资料，脚手架联合支护装置固定效果好、支撑稳定性强，施工灵活可控，安装、移动和拆除方便，同时可兼作树木养护的操作平台，方便进行修枝、病虫害防治等作业。

上述树木支护措施优缺点及本项目适用性分析汇总见表 5.4-8。

表 5.4-8 主要树木支护措施优缺点汇总及本项目适用性分析

抗倒伏支护措施	优点	缺点	适用条件	本项目适用性分析
支撑架	①研究发现，木质支撑架置于树高 2/8 处时，剪切应力较无支撑时减小 50%，可大幅降低枝干折断风险；②木质支撑架材料获取相对便捷，可满足基础支护需求	①支撑架上方树木部分振频增大，长时间高频振动易增加枝干折断风险；②木质支撑架雨季易发霉腐烂，影响固定效果；③绑固后易因土地松动导致位置偏移，固定效果较差。	适合对支护成本要求较低、短期防护的场景	本项目需对树木进行长期防护，可采用金属支撑架
支撑杆-地钉树木防风装置	①树干与锁紧圈间的黏性硅胶，可降低树皮和树干冲击力并提高摩擦力，增强支撑杆与树干之间的为稳定性；②地钉深入土层，支撑杆固定效果好。	可能存在地钉对深层土壤和植物根系破坏、硅胶老化后需维护等潜在问题	适用于易受风雨影响、且传统木质支撑架易失效的树木，尤其适合雨季等潮湿环境下的树木支护	适用，但需注意地钉对深层土壤和植物根系的破坏
固定带-拉绳-螺旋地锚树木防风稳定装置	①可避免装置对树木的损伤；②使用灵活，不受地形限制；③安装拆卸方便，可重复使用；④使用寿命长，节省支护成本；⑤螺旋地锚可钻入深层土壤，固定效果好。	可能存在坚硬土层施工难度大、拉绳老化后需定期更换等潜在问题	适用于多种地形下需长期支护的树木，尤其适合对树木保护要求高、追求经济实用且需频繁拆卸周转使用的场景	适用
钢索制地锚固定系统	1.固定组件与挡土墙结合，稳定性强；②支撑拉环预埋件材料规格统一，连接稳固且耐久性好	固定组件需与挡土墙一起预先安装，对施工时机要求较高	适用于有混凝土挡土墙或类似建筑结构区域的乔木、大灌木	固定组件需与挡土墙一起预先安装，对施工时机要求较高
脚手架联合支护装置	①固定、支撑稳定性强；②施工灵活可控，安装、移动和拆除方便；③可兼作树木养护的操作平台，方便进行修枝、病虫害防治	钢结构外露，会破坏树木与周边环境的协调性，影响景观	适用于高大树木支护或传统支护措施效果差的情况	适用于高大树木

抗倒伏支护措施	优点	缺点	适用条件	本项目适用性分析
	等作业			

结合井田范围内天然林的立地条件、植株高度等，本次评价建议中小型树木采用钢结构支护架进行独立支护，高大树木采用脚手架进行联片支护。对中度影响区的乔木林在开采前采取支护措施，同时加强树木跟踪监测，实时验证树木支护效果。

5.4.6.4 天然林抚育和养护措施

本次评价的对象为天然林，按照《中华人民共和国森林法》要求严格限制天然林采伐，评价主要从抵御自然灾害及煤炭开采造成环境影响的角度，提出了蓄水灌溉、凋落物管理、加强抚育等措施。根据《中华人民共和国矿产资源法》的要求，“因开采矿产资源导致矿区生态破坏的，采矿权人应当依法履行生态修复义务”，建设单位为天然林抚育和养护措施的责任主体。

（1）抚育措施

1）补植补种

对于采区边缘受开采沉陷影响较大的天然林尤其是倒木、枯立木进行每木调查（胸径、树高、冠幅等），根据调查结果估算其蓄积量损失，及时清理倒木、枯立木，形成大的林窗后进行补植补种。

2）病虫害防治措施

天山山脉的针叶林区主要是雪岭云杉纯林，群落组成单一，易受外来林业入侵病虫害的侵袭。雪岭云杉年龄结构分布的不合理以及过熟林多、自然更新率低也使得侵害一旦发生，将严重影响新疆的天然林保护。

新疆云杉病害分为育苗期病害和成林病害。病害侵害植株的针叶、茎干和根部，造成云杉生长缓慢或死亡。根据《天西林区雪岭云杉天然林病虫害种类》（王辉，2003），病害的危害程度高于虫害，纯林病害发生明显高于针阔混交林，且易形成灾害性病害发生。根据《新疆云杉林主要病虫害与进口木材检疫对策》（辛通斌，2012），新疆地区云杉主要病虫害见表 5.4-9。

表 5.4-9 新疆地区云杉主要病虫害目录

病虫害分类	名称	主要病原物	发生地	危害部位
云杉苗期病害	云杉灰霉病	*Botrytis cinerea Pers*.	天山林区人工育苗区	幼嫩枝条
	云杉雪霉病	*Botrytis cinerea Pers*. *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary*	天山林区人工育苗区	针叶、茎皮层
	云杉茎枯病	*Truncatelta angustata Pers. ex LK*	天山西部林区	茎部皮层
	云杉立枯病	*Rhizoctonia solani Kühn*	人工育苗区	幼苗各部位
	云杉雪枯病	*Lophophs cidium hyperboream Lagerberg*		针叶
云杉成林病害	云杉落叶病	*Lophodermium piceae (Fckl.) Hoehn*.	天然林和多年生更新林	叶部
	云杉叶锈病	*Chrysomyxa weirii Jackson Chrysomyxa deformans Jacz*	天然林和多年生更新林	叶部
	云杉稠李球果锈病	*Thekopsora areolata*	天然林和多年生更新林	球果
	云杉鹿蹄草球果锈病	*Chrysomyxa pyrolae (DC) Kostr*		
	松干基褐腐病	*Phellinus weirii (Murrill) R. L. Gilbertson*	成熟林或衰退林	根部
	树干基白腐病	*Heterobasidion annosum Sensu lato*	成熟林或衰退林	
云杉虫害	云杉八齿小蠹	*Ips typographus Linnaeus*		蛀干
	云杉根小蠹	*Hylastes cunicularlus Er*.	天山西部林区幼苗	根韧皮部
	暗褐断眼天牛	*Tetropium fuscum (Fabricius)*	成熟林或衰退林	韧皮部
	六星铜吉丁虫	*chrysobothris affinis F*.		针叶、韧皮部
	云杉蚜虫	*Cinara sp*.		嫩枝
	云杉叶螨	*Paratetanychus sp*.		针叶
	泰加大树蜂	*Urocerus gigas taiganus Benson*	老龄、生长势弱植株	蛀干
	蓝黑树蜂	*Sirex juvencus Fabricius*		蛀干

本次评价提出：应加强天然林病虫害巡查和防治工作，一旦发现病虫害迹象，

应立即采取生物防治或物理防治等环保手段进行干预，防止病虫害扩散。严禁使用剧毒化学药剂和有机氯、有机汞化学农药。

3）修枝

《山区天然林抚育技术要点》（阿不里米提·阿不来提，2021）中指出，修枝可提高木材质量，加大树干饱满度，提高防护功能，还可改善林内通风和光照条件，促进林木生长，减少树冠火灾、雪压和风害的发生程度，同时防止病虫害发生。更重要的是，雪岭云杉树冠较大、自身重力较大，但根系较浅且均沿横向发展，根系的固土能力有限，树木稳定性极差，为减轻树木倒伏风险，应对雪岭云杉进行合理修枝。

本次评价提出：在征得天然林主管部门同意的前提下，适时对雪岭云杉进行修枝，修枝的对象主要是病虫害侵染的病弱枝、干枝、枯梢等，还应注意修剪中上部树枝，适度缩小冠幅或减小冠层密度，降低树干重量，增加树木根冠比，避免“头重脚轻”而致倒伏的现象，增加抗倒伏能力。修枝应严格遵循《林木采伐技术规程》（GB/T 45088-2024）中关于林木修剪作业的相关规定，确保修枝行为合理、有序、安全，减少对天然林生态系统的负面影响。

4）抚育间伐

针对评价区内雪岭云杉天然林林分结构单一、过熟林比重较大、林下光照不足、自然更新困难等问题，建议在严格遵守天然林保护相关政策的前提下，开展抚育间伐。间伐对象主要为枯死木、风倒木及病虫害感染严重植株，通过适度间伐调整林分密度、改善林内透光条件，促进自然更新。

（2）灌溉措施

评价区天然林根系较浅，对水分的吸收能力有限，加之地表裂缝加剧土壤中水分蒸发、同时裂缝会形成排水通道导致土壤含水量下降，因此必要时进行灌溉是保障其健康生长的重要措施。

浇水工作需确保每棵树木周围的土壤都能得到充分湿润，但又要避免过度浇水造成积水影响幼树根系的呼吸。浇水过后由于水流的冲击可能会出现坑穴变形，因此要密切观察坑穴的情况。一旦发现坑穴变形，必须立即进行整修。此外，灌溉工作要综合考虑苗木生长的不同阶段对水分的需求、当地的降雨条件以及土壤的含水状况等多方面因素。

根据《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T 10533-2021）：灌溉水源宜优先采用经处理后符合灌溉要求水质的矿井水或矿区中水。灌溉和排水布置应结合土地用途、气候条件、地形、土壤、气象、水源等确定。灌溉方式应根据灌溉水源、地形、植被和经济等条件确定，优先选用喷灌、微喷灌、滴灌或其他组合系统。灌溉水质应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水水质标准。

本次评价建议：对于受沉陷影响较大、土壤水分流失严重的天然林，采用罐车拉运方式进行补水，水源优先选用经处理达到灌溉水质要求的矿井水。

（3）凋落物管理措施

目前的研究成果表明，凋落物对雪岭云杉更新有双重作用。根据《Interaction of seed size with light quality and temperature regimes as germination cues in 10 temperate pioneer tree species》（Xia Q，2016）的研究结果，凋落物可能对幼苗的建立产生积极影响，例如通过保护种子免受种子捕食者的侵害，通过控制土壤温度波动使种子发芽。但评价区冬季寒冷干燥，11 月下旬森林土壤开始冻结，次年 4 月初开始融化，由于长期低温凋落物的分解作用受到抑制，一定程度上影响了物质循环。《天山北坡中段雪岭云杉幼苗存活生长的环境影响》（王冠正，2023）的研究结果表明：过厚的凋落物会降低光照利用率，会阻隔种子与土壤接触并释放过多化感物质，抑制种子的萌发和幼苗的生长，影响森林的更新进程，当凋落物厚度在 2.5cm 左右时适宜幼苗更新。

本次评价提出：应加强凋落物管理，将凋落物厚度控制在合理范围内，促进有机质的释放和物质循环，同时促进幼苗更新进程。

5.4.7 生态补偿与整治与费用及安排

生态整治费用根据整治区划的时段分为建设期和运行期两部分。建设期的水土保持措施可同时满足生态整治的要求，其投资即为建设期的生态费用。运行期的生态整治应在工作面开采地表沉陷对地表植被造成破坏稳定后即开始工作，根据地表采动变形延续时间预测结果，需要在工作面推进后 3 年，待地表沉稳后完成相应区域的生态整治。本项目生态整治费用平均按 5 万元/hm^2，共需费用为 2355.28 万元。生态综合整治费用及进度安排见表 5.4-10。

表 5.4-10 生态综合整治费用及进度安排表

整治分区	分区面积（hm^2）	进度安排	生态治理费用（万元）
工业场地新增占地生态恢复区	2.28	运行期	11.42
历史遗留采空区	67.64	运行期	338.22
地表沉陷生态恢复区	401.13	运行期	2005.64
合计			2355.28

根据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，通过建立基金的方式，筹措治理恢复资金。

基金由企业自主使用，地方各级主管部门建立动态化的监管机制，保证基金提取后及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，不得挤占和挪用。

5.5 生态管理与监测

5.5.1 企业生态保护管理

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

（1）防止区域内生态系统生产能力进一步下降。

（2）防止区域内水资源破坏加剧。

（3）防止区域水土流失加剧。

（4）防止区域内人类活动生态系统增加更大压力。

5.5.2 组织实施生态监测

（1）管理体系

小东沟煤矿应设生态环保专人 1-2 名，负责工程的生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

（2）管理机构的职责

1）贯彻执行国家及自治区各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

2）对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

3）组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

4）组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

5）下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。

6）负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

7）做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

（3）管理指标

评价根据项目区自然环境条件以及生态系统各要素的特征，提出如下管理指标：

1）因项目建设减少的生物量损失在 3-4 年间完全得到补偿。

2）5 年后水土流失强度维持现有水平。

5.5.3 监测计划

生态环境监管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。生态环境监测计划中对施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等进行了说明。在项目建成投入运行后需将首采区作为重点监测区域，并做好监测记录，以便为制订更具有针对性的生态恢复措施奠定基础。生态监测计划见表 5.5-1。

表 5.5-1 生态监测计划

类别	主要技术要求
植被	1.监测项目：植物种类组成、胸径、高度、冠幅、郁闭度、盖度、植物长势。
	2.监测频次：每年 1 次。
	3.监测地点：沉陷区、非沉陷区（对照）。
动物	1.监测项目：野生动物种类、数量。
	2.监测频次：每年 1 次。
	3.监测地点：沉陷区、非沉陷区（对照）。
地表变形	1.监测项目：地表下沉、水平移动、水平变形、曲率变形、倾斜变形。
	2.监测方法：建立地表移动观测站采用仪器监测。
	3.监测频次：随工作区推进实时监测
	4.监测地点：全井田，主要监测首采区。

5.6 生态评价结论

5.6.1 生态现状

根据《新疆生态功能区划》，评价区位于“III1 天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区—31．天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区”，评价区主要生态服务功能为“煤炭资源、土壤保持、冷季草场”。

评价区土地利用类型以天然牧草地为主，占评价区总面积的 64.86%；其次为乔木林地，占评价区总面积的 29.36%；灌木林地占比为 4.97%；其他类型的土地面积较小，合计占评价区总面积的 0.80%。

评价区内分布有雪岭云杉林、野蔷薇灌丛、异果小檗灌丛、苔草、杂类草草甸；其中以苔草、杂类草草甸分布最广，占评价区植被总面积的 63.71%；其次为雪岭云杉林，占比为 29.60%；野蔷薇灌丛占比为 6.06%；异果小檗灌丛仅占 0.63%。根据现场调查结果并查阅当地植被相关资料，评价区有维管植物 30 科 86 属 119 种。

根据现场调查结果和相关文献资料记载，评价区陆生脊椎动物共有 18 目 33 科 77 种，包括两栖类 1 目 1 科 2 种、爬行类 1 目 3 科 5 种、鸟类 10 目 20 科 47 种、哺乳类 6 目 9 科 23 种。其中评价区分布有国家二级保护野生动物 5 种，分别为苍鹰、雀鹰、燕隼、红隼和纵纹腹小鸮。

评价区面积最大的生态系统为草地生态系统，占评价区总面积的 63.20%；其次为森林生态系统，占评价区总面积的 29.36%；灌丛生态系统占评价区总面积的 6.64%；湿地生态系统、城镇生态系统总面积面积较小，分别占评价区总面积的 0.03%和 0.77%。评价区整体植被覆盖度约为 39.79%，以中覆盖度（25%-50%）区域占比最高，达 63.56%。

评价区内分布有天然林（呼图壁林场天保工程区）846.67hm^2，其中井田范围内 271.91hm^2，主要群系为雪岭云杉林、野蔷薇灌丛。评价区内分布有公益林 841.96hm^2，包括国家二级公益林 771.89hm^2、地方公益林 70.06hm^2；其中井田内分布有公益林 271.91hm^2，包括国家二级公益林 231.28hm^2、地方公益林 40.62hm^2。评价区的公益林均在天然林（呼图壁林场天保工程区）范围内。井田周边分布有“天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区”，井田与生态保护红线无重叠。

5.6.2 生态影响及拟采取的保护措施

（1）对土地利用的影响

本项目为改扩建工程，新增占地面积较小，对土地利用的影响主要为沉陷损毁，一阶段、二阶段沉陷影响的土地面积分别为 242.02hm^2、401.13hm^2，影响的土地利用类型主要为天然牧草地和乔木林地。总体影响比较轻微，基本不会改变原有的土地利用类型。

（2）对植被的影响

本项目为改扩建工程，新增占地面积较小，占地对植被的影响较小，对植被的影响因素主要为开采引起的地表沉陷。

地表沉陷对植被的影响以轻度和中度影响为主。根据同矿区内其他生产矿井已有沉陷区植被生长状况调查发现，地表沉陷对植被的影响主要来自地表裂缝及沉降台阶出现的区域，轻微的地表裂缝不会影响植被的正常生长。大裂缝及沉降台阶会影响上方植被的正常生长，但这种影响局限在小范围内，对区域群落结构和物种组成的影响较小。

（3）对动物的影响

工程施工期间，人为活动增多、施工噪声增加与废水废气污染增多等因素，使得评价区哺乳类生境面积略有减少，但是在评价区及周边存在大量哺乳类的替代生境，且哺乳类的活动能力较强，受到干扰后会大量迁移至施工区外，因此施工活动不会对其产生较大影响。

根据地表沉陷预测结果，煤矿开发实施后地表沉陷区下沉值较小，地面整体下沉，仅在局部形成地裂缝影响，不会影响动物活动路线的连通性，野生动物生境面积及质量亦不会发生明显变化，不会缩小动物的活动范围。因此本项目的建设和运行对动物的分布范围、种群数量影响较小。

（4）对生态系统完整性的影响

本项目属于井工煤矿，煤矿生产不会直接减少地表自然植被，但地表沉陷会影响自然植被生长，降低生态系统生产力。该区域生态系统阻抗稳定性和恢复稳定性均较差，遭受外界干扰破坏后的生态环境需要人为的强烈干预与能量的持续输入才能得以恢复。对此，应加强沉陷区治理和植被恢复，维持生态系统结构和功能的完整性，提升生态系统抗干扰能力。

（5）对天然林和公益林的影响分析

二阶段轻度、中度、重度影响范围内的天然林（呼图壁林场天保工程区）面积分别为 48.02hm^2、65.10hm^2、15.88hm^2，共计 129.00hm^2。从影响的天然林类型来看，乔木林分布更广故受影响的面积较灌木林更大，但其受影响程度相对较小，为轻度和中度、无重度。沉陷影响范围内的公益林范围与天然林范围完全重合，其中国家级公益林与天然林中的乔木林地重合，地方公益林与天然林中的灌木林地重合。

开采引起的地表沉陷会导致裂缝、坡度变化、根系裸露、拉伸、撕裂、土壤水分流失等，甚至可能导致树木倾倒和枯死。为最大程度保护天然林和公益林，本次评价提出了优化采煤工作面布置、限高开采的保护性开采方案，要求对受沉陷影响的区域及时采取地貌重塑、土地平整、土壤改良等措施，其中对受中度影响的乔木林在开采前采取支护措施，必要时对倒木、枯立木进行清理，形成大的林窗后及时补植补种，同时开展地表变形和生态跟踪监测。在采取上述措施的前提下本项目煤炭开采对天然林和天然林的生态影响可接受。

（5）采取的保护措施

本次评价根据矿井开采对生态环境的破坏特点及开采进度划分进行生态整治分区，分为工业场地新增占地生态恢复区、采空区、地表沉陷生态恢复区 3 个整治分区，针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施。项目生态整治恢复共需用费用 2355.28 万元。

5.7 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见表 5.7-1。

表 5.7-1 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□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件□；地表沉陷影响☑
	评价因子	物种☑(分布范围、种群数量、种群结构) 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、生态系统功能) 生态敏感区□(　　) 自然景观☑(景观多样性、完整性)

		自然遗迹□( )
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：(24.6517)km^2；水域面积：(0.0063)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☑；重要物种☑；生态敏感区□；
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☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；
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□
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。		

6 地下水环境影响评价

6.1 区域与井田地质条件

6.1.1 区域地质条件

6.1.1.1 区域地层

新疆准南煤田呼图壁县小东沟东煤矿位于准噶尔盆地南缘乌鲁木齐山前凹陷带中。区域出露地层由老至新依次为石炭系中统前峡组（C_2qx）、侏罗系下统八道湾组（J_1b）、三工河组（J_1s）侏罗系中统西山窑组（J_2x）、头屯河组（J_2t）、侏罗系上统齐古组（J_3q）、喀拉扎组（J_3k）、白垩系下统吐谷鲁第一亚群（k_1tg^a）、第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）、坡积层（Q_4^{dl}）。现分述如下。

（一）石炭系中统前峡组（C_2qx）

广泛分布区域南部。岩性为一套浅海-滨海相细粒火山碎屑岩，含头足、腕足化石，区域地层厚度不大于 1000 米。与上伏侏罗系下统八道湾组为角度不整合接触。

（二）侏罗系下统八道湾组（J_1b）

在区域东南部零星出露，为一套河流相含煤碎屑沉积。灰白、灰绿色粉砂岩、泥岩夹砂岩、薄煤层，厚度在 50-143.12 米。与上伏侏罗系下统三工河组为整合接触。

（三）侏罗系下统三工河组（J_1s）

在区域南部、中部沟谷中出露，以湖相为主碎屑沉积。岩性由深灰、灰绿、灰黄色泥岩、粉砂岩、细砂岩夹砂砾岩、叠锥灰岩，厚度 300-600 米。与上伏侏罗系中统西山窑组为整合接触。

（四）侏罗系中统西山窑组（J_2x）

在区域中部出露，以湖沼相、河流相为主的含煤碎屑沉积。主要岩性为灰、灰绿、黄绿、灰白色砂岩、粉砂岩夹煤层、炭质泥岩，厚度大于 484.09 米，与上伏侏罗系头屯河组为平行不整合接触。

（五）侏罗系中统头屯河组（J_2t）

在区域中北部出露，以河流相、湖泊相为主的碎屑沉积。主要岩性灰、灰绿、

灰紫色粗砂岩、砂砾岩、砾岩与泥质粉砂岩互层，底部有厚砾岩，厚度在 45-520 米。与上伏侏罗系上统齐古组为整合接触。

（六）侏罗系上统齐古组（J_3q）

在区域中北部出露，以湖泊相为主的碎屑沉积。主要岩性为灰、紫红、紫褐色泥岩、粉砂岩、细砂岩互层，下部有 1-2 层 2-3 米厚的凝灰质砂岩，厚度 600—900 米。与侏罗系上统喀拉扎组为整合接触。

（七）侏罗系上统喀拉扎组（J_3k）

在区域北部出露，以山麓河流相为主碎屑沉积。主要岩性为灰、灰黄色巨厚角砾岩，厚度 130-300 米。与上伏白垩系下统吐谷鲁第一亚群为角度不整合接触。

（八）白垩系下统吐谷鲁第一亚群（k_1tg^a）

在区域北部出露，以河流相为主碎屑沉积。主要岩性为棕、褐色砾岩夹砂岩、砂质泥岩，厚度大于 150 米。与下伏侏罗系上统喀拉扎组为角度不整合接触。

（九）第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）

在河流沟谷两侧出露，灰白、灰、褐红色砾岩、砂堆积，厚 5-20 米。

（十）第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）

在河谷山坡前出露，土黄色土、砾石、角砾混杂堆积，厚 0-10 米。

6.1.1.2 区域构造

（一）褶皱

区域大地构造属准噶尔盆地南缘乌鲁木齐山前拗陷西段的中部，处于三屯河-宁家河单斜构造带上。中新生代地层由南向北，从老至新依次排列，倾向为北北东向，倾角 10°-25°。区域上西南、东南部见有小型褶曲，对井田构造没有造成影响。

（二）断裂

区域内断裂构造不发育。勘查区内没有发现断距大于 30 米断层，构造简单。

6.1.2 井田地质条件

6.1.2.1 井田地层

井田内出露的地层有中侏罗统西山窑组（J_2x）和第四系冲积层（Q_4^{al}），坡积层（Q_4^{dl}），井田外南面有少量下侏罗统三工河组地层出露。现就井田出露地层特

征由老至新分述如下：

（一）下侏罗统三工河组（J_1s）

以湖相为主的碎屑沉积，在井田外南侧小东沟河岸有少量出露。岩性由深灰、灰绿、灰黄色泥岩、粉砂岩、细砂岩夹少量砂岩组成。与上伏的西山窑组为整合接触。

（二）中侏罗统西山窑组（J_2x）

呈北西—南东向分布于井田西部，在第四系全新统坡积层覆盖下，均有中侏罗统西山窑组（J_2x）地层，为含煤岩组，为一套在滨湖三角洲相环境中形成的泥炭沼泽相、河流相的含煤碎屑沉积。主要岩性为灰白色、黄绿色、灰黄色薄层砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层夹可采煤层、薄煤层、泥岩及炭质泥岩薄层，含丰富植物茎、叶化石碎片。该组下段含可采、局部可采煤层 9 层。井田内控制该组地层，平均厚 350.47m（西山窑组上段未控制完整），与下伏三工河组为整合接触。

根据岩性特征及含煤性的差异，将该组地层划分为上、中、下三个岩性段，现由下至上分别叙述如下：

（1）西山窑组下段（J_2x^1）

为区内西山窑组主要含煤段，该段地层在井田内西面小东沟河西岸和井田外南面零星有少量出露。总体岩性为灰白色，灰绿色、黄绿色粗砂岩、含砾粗砂岩、中粗砂岩与煤层互层，夹泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，炭质泥岩薄层、薄煤层。泥岩、粉砂岩具水平层理和微波状层理，含丰富植物茎、叶片化石碎片，砂岩中见不规则水平层理和小型楔状交错层理，分选磨圆度较好，钙质胶结为主，夹有植物茎干炭化体，为典型的湖滨相砂岩。地层中含 6 层可采煤层，编号为 B_0、B_1、B_2^1、B_2、B_3、B_4。煤层较集中，厚度大。该段与下伏三工河组呈整合接触，以底部一层粗砂岩（局部为细砂岩）与三工河组分界。该段地层厚 103.51-137.40m，平均厚 123.97m。向东有变厚的趋势。

（2）西山窑组中段（J_2x^2）

为西山窑组次要含煤段，覆盖于西山窑组下段之上，在井田内西面小东沟河西岸及井田外南部少量零星出露。岩性为：灰白色、浅灰色、灰黄色粗砂岩、中砂岩、细砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层夹含炭泥岩、煤层、煤层。含次要

煤层 B_5、B_6、B_7。控制该段地层厚 96.35-104.17m，平均 100.26m。向东有增厚趋势。

（3）西山窑组上段（J_2x^3）

覆盖于西山窑组中段之上砂砾岩段，为不含煤地层，在井田内没有出露，被大面积第四系坡积层覆盖，井田外南面有少量零星出露，该段可控制厚度不完整。岩性为灰黄色、灰白色砾岩、砂砾岩、粗砂岩、中砂岩夹泥质粉砂岩、少量薄煤层，中粗砂岩、粗砂岩中见不规则状水平层理和小型板状、楔状交错层理，见植物茎干化石。地层中的部分砂岩层厚度不稳定。井田内该段地层控制厚度 6.86-196m，井田外北面该段有较大厚度出露，厚度＞280m。区域上该段顶部局部有冲刷剥蚀，与上伏头屯河组为平行不整合接触。矿区内该段底部以一层厚层状含砾粗砂岩与下伏的西山窑组中段（J_2x^2）分界。

（三）第四系（Q_4）

主要分布于小东沟河谷两侧、山脊的北坡、山间洼地及沟谷地段。有两种成因类型，第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al}）和第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）。

（1）第四系全新统冲积层（Q_4^{al}）

分布于小东沟河河谷两侧，为现代河床冲积砾石层，灰白色、浅灰色、砖红色、砾石、砂混杂堆积，砾石成份主要为砂岩、岩浆岩及少量变质岩，砾径 0.2-2m，分选差，呈次棱角状—圆状，无胶结，厚 8.55-11.90m。

（2）第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）

在井田北坡有较大面积分布，主要由浅黄色土、砂、角砾、腐植土层组成，地表有大量植被发育，厚 2.82-8.70m。

6.1.2.2 井田构造

井田受区域单斜构造的影响，总体形态为一向北倾的缓倾斜单斜构造。岩层倾向 10°-30°，倾角 10°-14°左右。岩层倾向变化不大。井田大面积被第四系全新统坡积层覆盖。井田外基岩出露岩层中砂岩层倾角局部＞15°，总体上岩层倾向和走向上产状基本上没有变化，地层稳定。井田内没有发现断距大于 20m 的断层，没有岩浆活动，构造属简单构造类型。

6.2 区域水文地质条件

6.2.1 含水岩组的划分

根据区内地下水的赋存条件，含水层的岩性特征、分布和埋藏条件等，将区内划分为三种不同的地下水类型，即第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水－裂隙孔隙水、基岩裂隙水。另根据含水层的岩性结构、水力特征及富水性等，又划分出不同的富水等级，现分述如下：

（一）第四系松散岩类孔隙水

（1）水量丰富的，单井涌水量＞10L/s

主要分布在低山丘陵北侧的山前倾斜平原及河床，含水层岩性比较单一，山前平原为上更新统冰水砂砾石层，岩石透水性良好。河床岩性由砂砾石、卵砾石组成，颗粒粗、孔隙大，岩石透水性极好，补给条件充足，地下水极为丰富。根据河床冲积层的钻孔资料，单位涌水量为 23.5-47.6 L/s·m，渗透系数在 225—310m/d 之间。矿化度一般为 0.3g/L，属重碳酸钙钠型水。

（2）水量中等的，单泉流量 1-10 L/s

主要分布于塔西河以东的东沟、大西沟河床中，含水层岩性为冲积卵砾石、砂砾石，虽然透水性良好，但因形成地表水的流域面积小，流量不大，对地下水的补给不利，属水量中等地区。

（3）水量贫乏的，单泉流量＜1 L/s

主要分布于低山丘陵的山间洼地及谷地中。含水层岩性主要由洪积砂砾石组成，颗粒分选性差，砂土含量较多，岩石透水性不好，由于补给条件差，地下水比较贫乏。大汗沟单泉流量为 25.92m^3/d（0.3 L/s），泉群流量 86.4 m^3/d（1 L/s），矿化度 1.5 g/L，水质不好，属硫酸重碳酸钠型水；西北部的库拉恩一带，民井提桶涌水量 7.8 m^3/d（0.09 L/s），矿化度为 2.4 g/L，水质不好，属氯化物硫酸钠钙型水。

（二）碎屑岩类孔隙裂隙－裂隙孔隙水

（1）水量较丰富的，单泉涌水量＞0.5 L/s

分布于区域北部昌吉山缘拗陷及乌鲁木齐山前拗陷南缘石炭纪地层的北侧。含水层包括侏罗系八道湾组、三工河组、西山窑组、头屯河组、齐古组，其中侏

罗系含水组为该区主要含水岩组。

由于遭受构造作用和强烈的物理风化作用，在裂隙发育地段常与构造线吻合，如背斜的轴部及断层带附近。加之该地域为湿润的中山森林区，补给条件良好，地下水比较丰富，泉水出露广而普遍，流量也比较大，单泉流量一般大于 0.5 升/秒，最大 20 L/s，泉群最大流量 12 L/s。

（2）水量较小的，单泉流量＜0.5 L/s

分布于乌鲁木齐山前拗陷内的中低山丘陵地区。含水岩层主要为侏罗系、白垩系、第三系及三叠系的砂岩、砾岩。因降水量小，蒸发量大，补给条件差，泉水出露少。单泉流量一般小于 0.5 L/s，最小为 0.01 L/s，泉群最大流量 1 L/s。矿化度较高，由南而北从 1-3 g/L 变化到 3-10 g/L。

（三）基岩裂隙水

分布于区域中南部，地貌单元上属中山森林带。含水岩性为石炭系凝灰岩、凝灰质砾岩、凝灰砂岩。岩石裂隙比较发育，但分布不均匀，特别是断裂带附近，岩石破碎，张性裂隙尤为发育。因补给条件良好，岩石富水性较强，泉水出露较多。单泉流量大于 0.5 L/s，以 1-3 L/s 居多，最大流量为 20 L/s，泉群最大流量 30 L/s，属水量较丰富的地区。

其矿化度较低，一般为 0.2-0.4 g/L，水质良好，以重碳酸钙型水为主，其次为重碳酸硫酸钙钠型水。

6.2.2 地下水补给、迳流、排泄条件

区内属干旱、半干旱气候，由于受地形和纬度的影响，区内气候仍较湿润。南部高山区降水量丰富，冰雪广布，是区内地表水的发源地和地下水的补给区；中山区森林密布，气温适中，雨量充沛，也地下水提供了丰富的补给来源。而区内各地地形、岩性构造及气候条件的差异，地下水的补给、迳流、排泄条件也略有差异。

南部高山区降水以固态为主，降水量丰富，年降水量为 800mm 左右。雪融水及大气降水除大部分形成地表水外，部分沿基岩裂隙、断裂带及第四纪冰碛、冰水沉积物的孔隙垂直下渗补给地下水。冰雪消融水和大气降水渗入地下以后，流经很短又常以下降泉或其它方式排泄出补给地表水；而冻土层下构造裂隙、断层破碎带内存在的脉状水，主要受冰雪消融水的补给，以垂直或水平两种形式运

动，在山坡低洼处或沟谷旁，以上升泉及下降泉的形式进行排泄。

中山区属于博罗霍洛复背斜的北翼，在地形上按自然单元的分带性，属于中山峡谷区，即森林草原带。此区气候凉湿，降水量充沛，高山区冰雪消融水形成的地表溪流及地下迳流是补给此区地下水的一个因素。由于山体裂隙发育，森林植被茂盛，第四纪松散堆积物普遍分布，为大气降水的直接渗入及地下水的富集创造了有利条件。在侵蚀基准面以上强烈风化带，主要受大气降水的垂直下渗，形成碎屑岩类孔隙裂隙水。该区由于侵蚀作用强烈，地下水沿裂隙、孔隙由高向低处流动，往往在山坡脚下、沟谷旁，以下降泉的形式排泄补给地表水，在断裂带的局部地方，以上升泉形式排泄。

北部低山丘陵区，随着地势的降低，气候向干旱过渡，平均年降水量在 257-400mm 之间，蒸发量 1400-1900mm 之间。在侵蚀基准面以上，地下水的补给主要受基岩裂隙水的补给，其次为大气降水补给；而在侵蚀基准面以下，主要受地表水的补给，此外还接受基岩裂隙水的补给。由于风化裂隙发育，有限的大气降水在山体上部垂直渗入，由高处向低处流动，在山坡下或沟谷旁以下降泉的形式进行排泄。

6.3 井田水文地质条件

6.3.1 含（隔）水层（段）的划分及其特征

（一）含（隔）水层（段）的划分

井田勘探报告将井田共划分了四个含（隔）水层（段），见表 6.3-1。

表 6.3-1 含（隔）水层（段）划分一览表

地层代号	含（隔）水层（段）编号	含（隔）水层（段）名称
Q_4^{dl}	I	第四系全新统坡积透水不含水层
Q_4^{al}	II	第四系全新统冲积孔隙潜水含水层
J_2x	III	中侏罗统西山窑组孔隙、裂隙中等富水含水层
J_1s	IV	下侏罗统三工河组相对隔水层

（二）含（隔）水层（段）特征

（1）第四系全新统坡积（Q_4^{dl}）透水不含水层（I）

大面积分布在井田内，由黄土、砂、腐质土组成，据钻孔控制的情况，厚 0.77-8.70m。由于此层分布位置较高，虽透水性较好，但不具储水条件，为透水不含

水层。

（2）第四系全新统冲积（Q_4^{al}）孔隙潜水含水层（II）

分布于小东沟河河床及两岸，由冲积砾石、卵石、砂粒组成，分选差，平均层厚 17.57m，主要接受小东沟河水的渗透补给，含水层水位埋深 3.69～4.10m，含水层厚度 11.85-15.50m，水位标高 1689.97～1744.01m，渗透系数 0.759～4.361m/d，影响半径 20.80～132.90m，单位涌水量 0.1167～0.2845L/s·m，属中等富水性含水层。根据本次水样化验分析 pH 在 7.44~7.83 之间，水化学类型为 SO_4·HCO_3—Ca·Na 型水，矿化度为 400~893.73mg/L。

（3）中侏罗统西山窑组（J_2x）孔隙、裂隙中等富水含水层（III）

出露于井田西南部，地层岩性主要由粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、泥岩及煤组成，含水层与隔水层以互层的形式组成。其中隔水层岩性主要以泥岩、泥质粉砂岩为主，而含水层岩性主要以粗砂岩为主。含水层厚度在 71.31-149.56m 之间。

此含水层主要受小东沟河河水的渗漏顺层补给。据 ZK311 孔的涌水试验的结果，其水头高度为+55.6m（地面测得水头压力为 0.556Mpa）。进行了两回次的涌水试验，平均渗透系数为 0.222m/d，钻孔单位涌水量（q）为 0.203L/s·m（0.1<q<1.0 L/s·m）；另据 ZK111 孔涌水试验的资料：q=0.208 L/s·m 之间，平均渗透系数为 0.244 m/d。由此可知，此含水层为富水性中等的含水层。

水化学类型属 HCO_3·SO_4-Na·Mg 型或 HCO_3·SO_4-Na·Mg·Ca 型，溶解性总固体 716.4-1522.0 mg/L，pH 值 7.58-8.08。

（4）下侏罗统三工河组（J_1s）相对隔水层（IV）

零星出露于井田南部，伏于西山窑组含水层之下，以粉砂岩、细砂岩、粗砂岩为主，勘探钻孔控制厚度 12.79m。据区域水文地质资料，将此层定为相对隔水层，它对井田的水文地质意义不大。

（5）侏罗系中统西山窑组烧变岩潜水含水段

由于煤层自燃其顶底板岩层受高温烘烤变质形成烧变岩，本区主要发育在煤层的浅部（南部）及西部小东沟河的两侧，因裂隙发育，为地下水的储存提供了条件。含水层渗透系数 10.107m/d，单位涌水量 0.840L/s·m，属中等性富水含水层。此含水层主要受雪融水、河水及大气降水的渗漏补给。水化学类型属

$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg 型，矿化度 0.501g/L，pH 值 7.71。

6.3.2 地下水补给、径流、排泄条件

井田地下水的补给主要有两方面：一是流经井田的小东沟河河水补给河床两岸的第四系松散层，形成孔隙潜水；另外就是蓄存在河床两岸卵砾石中的孔隙潜水，通过下伏侏罗系煤系地层的构造、风化裂隙顺层补给侏罗系承压水以及小东沟河河水的侧向渗漏补给煤层承压水，后者占主导地位。根据测流结果显示，河水平均渗失量为 7084.8m^3/d，这表明河水不但与地下水存在密切的水力联系，进一步说明井田地下水的补给主要源于河流的渗漏补给，其它补给途径甚微。

由于第四系松散冲积物孔隙发育，第四系潜水运移快，径流通畅；而煤系地层地下水由于地层泥质充填较多，加之岩石孔隙、裂隙不甚发育，煤系地层地下水运移相比潜水迟缓，反映到水化学特征上，则表现为承压水水质相比潜水水质差。

排泄是径流的延续，径流的过程也是不断排泄的过程。未来矿区的矿井疏干排水将是矿区地下水排泄的主要方式之一。

6.3.3 地下水与地表水及各含水层间的水力联系

小东沟河在井田内由南往北迳流的过程中，切割地层，使得煤岩层裸露地表，同时顺地层侧向补给地下。根据在小东沟河流经井田南北边界处分别布设的过水断面，利用浮标法测流的结果，河水的平均渗失量为 7084.8m^3/d，说明地表水与地下水之间存在密切的水力联系。另外，覆于煤岩层之上河床两岸的孔隙潜水含水层受河水的补给，所形成的第四系孔隙潜水亦能渗透补给地下，从而形成承压水。

另据小东沟河河水的水质分析成果，其水化学类型为 $HCO_3 \cdot SO_4$-Ca·Na 型，而井田地下水化学类型有 $SO_4 \cdot HCO_3$-Na·Mg 型、$HCO_3 \cdot SO_4$-Na·Mg·Ca 型、$HCO_3 \cdot SO_4$-Ca·Na·Mg 型和 $HCO_3 \cdot SO_4 \cdot Cl$-Mg·Ca·Na 型，由此可进一步说明二者之间存在一定的水力联系。

6.3.4 地下水化学特征

井田内的 ZK111、ZK311 孔及老井的水化学特征，见表 6.3-2。

表 6.3-2 矿区地下水水化学特征一览表

钻孔	溶解性总固体（mg/L）	水化学类型	pH值	地下水类型
ZK111	1522.0	SO_4·HCO_3-Na·Mg	7.58	微咸
ZK311	716.4	HCO_3·SO_4-Na·Mg·Ca	8.08	淡水
废井1	446.2	HCO_3·SO_4-Ca·Na·Mg	7.70	淡水
废井2	581.4	HCO_3·SO_4-Mg·Ca·Na	8.10	淡水

以上数据说明，地下水在运移的过程中，水化学特征变化较大。赋存于岩层中的地下水，虽然岩石裂隙不甚发育，且有泥质充填及夹层，但地层渗透性较好，径流条件尚可，其溶解性总固体在 446.2-1522.0 mg/L。

6.4 场地水文地质条件及区域污染源调查

6.4.1 场地区水文地质条件

（一）工业场地

根据场地区工程勘察资料，场地地层主要由①层杂填土、②层碎石土、②$_1$层粉土、③层砂岩构成，自上而下详述如下:

① 层杂填土（Q_4^{ml}）：场地内大部分地区均有分布，层厚 0.6~4.7m。杂色，主要成份为碎石土，含有大量煤渣、圆砾及卵石，为近期堆积，经机械碾压，结构较密实。

② 层碎石土（Q_4^{dl}）：整个场地均有分布，层顶埋深 0.0~9.4m，层厚 0.8~5.9m。浅黄色，灰黄色，呈棱角状、次角状，一般粒径 30-50mm，最大粒径 600mm，碎石含量约 50%~70%，成份以砂岩为主少量为泥岩，由粉土、角砾、中粗砂、砾石充填。

②$_1$层粉土（Q_4^{al+pl}）:分布在场地中部及东北角。层顶埋深 0.0~7.3m，层厚 0.6~4.5m。黄褐色，土质较均匀，韧性低，干强度低，含少量砾石，局部夹薄层粉砂、粉质粘土，呈透镜体状分布。

③层砂岩（J_2）:为场地下卧层，层顶埋深 2.3~10.3m，最大揭露厚度 9.7m，未揭穿该层。灰褐色，灰色，强风化，砂状结构，块状构造，节理裂隙发育，裂隙间分布少量锰铁质锈斑，岩石破碎呈块状、饼状，少量短柱状，风化不均匀局部夹中风化石块，岩质硬度属于软岩，破碎。

工业场地区第四系不含水，地下水赋存于基岩风化裂隙层，埋深大于 15.0m。

6.4.2 包气带污染现状及防污性能调查评价

本次工作采用双环渗水试验来确定包气带的渗透性能。通过对渗水量（水头高度）及渗漏时间进行观测，对观测渗水量及渗水时间进行记录和计算，计算结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 渗水试验成果一览表

序号	编号	岩性	Q（cm^3/s）	Ω（cm^2）	Z（m）	L（m）	H_k（m）	K（cm/s）
1	SS1	粉土含砾	1.58	490.87	0.1	0.33	0.3	0.0015
2	SS2	粉土含砾	6.63	490.87	0.1	0.54	0.3	0.0078
3	SS3	角砾	2.54	490.87	0.1	0.41	0.1	0.0035
4	SS4	粉土含砾	0.85	490.87	0.1	0.23	0.3	0.0006

据渗水试验计算结果可知，工业场地的渗透速度为 0.0015-0.0078cm/s。依据《环境影响评价技术导则地下水 环境》（HJ610-2016）中包气带渗透性能的评判标准可知，本次场地包气带渗透性能均属于“强”，防污性能“弱”。

另外，根据土壤现状监测结果（详见土壤章节），工业场地包气带未受到污染。

6.4.3 区域污染源调查

井田内无常住居民。井田范围内牧民夏季（6~9 月）会从雀尔沟镇南部常驻地到井田范围内转场放牧，可能会对区域地下水造成污染。

6.4.4 地下水开采现状调查

根据野外现场实地调查，评价区域内除本矿饮用水井开采小东沟河河谷第四系潜水及雀儿沟镇水源地外，无其他地下水开采井。井田范围内牧民饮用水均为自备的干净饮水，也未发现泉及其他取水点。

6.5 地下水环境影响回顾性评价

6.5.1 对地下水水质影响回顾性评价

根据现场调查访问，小东沟煤矿以往未开展地下水水质例行监测工作。本次评价以本矿 60 万吨/年工程环评（2010 年），及邻矿天业煤矿环评（2024 年）对本矿工业场地北侧大口井的水质监测点监测结果来进行回顾性评价。监测指标见表 6.5-1。

根据两次检测结果，本矿 60 万吨/年工程环评（2010 年）监测结果中除硫酸盐超过地下水III类标准外，其余均满足地下水III类标准，天业煤矿环评（2024 年）水质监测指标均满足地下水III类标准。对比监测结果可知，本矿煤炭开采对地下水水质未造成影响。

表 6.5-1 各阶段地下水监测指标一览表

监测阶段	60 万吨/年工程环评	天业煤矿环评
监测指标	pH、总硬度、挥发酚、高锰酸指数氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、铜、锌、镉、铁、锰、汞、溶解性总固体、六价铬、氨氮、铅、细菌总数、粪大肠菌群、镍、阴离子表面活性剂	pH、硝酸盐氮、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氟化物、氨氮、亚硝酸盐氮、砷、氰化物、六价铬、挥发酚、汞、铅、镉、氯离子、硫酸根离子、铁、锰、钾离子、钙离子、钠离子、镁离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子、总大肠菌群、菌落总数、石油类

6.5.2 对煤系地下水含水层回顾性评价

（一）对水量的影响回顾

本次评价收集到的 2022.3-2024.10 的涌水量数据来说明开采对含水层的影响，2022 年 3 月-2022 年 7 月，涌水量有逐渐增大的趋势，由 15m^3/h 增大至 27m^3/h，涌水量的增大可能与水文地质条件的差异性有关。2022 年 8 月-2023 年 2 月呈下降状态，最终涌水量保持在 10-13m^3/h。2024 年 5 月开始涌水量突然的增大，在 5 月-10 月期间，由 15m^3/h 增大到 60 m^3/h 左右，根据矿方地质测量科反应，涌水量的增大与对 B4 煤层顶板疏放水有关。由此可见，开采对煤系及上覆含水层水量有一定的影响，根据《新疆天业仲华矿业有限公司呼图壁县东沟煤矿水文地质勘探报告》，工作面开采产生的顶板淋水推测主要来源于导高发育以及地层扰动导致的西山窑组煤系砂岩水补给。本矿矿井涌水全部综合利用，减少新鲜水的取用，也是对水资源的一种保护。

（二）对煤系含水层水位影响分析

本次收集了一眼水位长观孔 2023 年 1 月-2024 年 11 月水位数据（缺失部分因仪器故障），该孔深度为 321.78m，监测层位侏罗系中下统承压含水层，距离工作面约 230m，水位在 2024 年 6 月开始有较大幅度的下降，下降约 20m。可能是因为采空区的逐渐形成，疏干影响范围扩大，对煤系承压含水层水位造成影响。

6.6 地下水环境影响预测与评价

6.6.1 导水裂隙带发育高度预测

巷道中顶板岩层受围岩挤压产生弯曲拉裂而碎裂塌落的区域称之为冒落带。冒落的岩石破碎后，总体积增大并逐渐填充采空区空间。冒落带内岩层破坏的特点是杂乱无章，越是靠近煤层岩块破坏越严重，岩块之间空隙多而大，连通性好。裂隙带是由于顶板垮落、岩层下沉而产生的许多张力裂隙发育带。

6.6.1.1 经验公式计算

本次工作采用《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T 40130-2021）附录 C 中垮落带、导水裂隙带最大高度经验公式，并结合岩石物理力学测试成果计算了各煤层的顶板冒落带和导水裂隙带最大高度。

小东沟煤矿采用综采一次采全高采煤法，采高为 3m，因此本次计算煤厚小于 3m 地段煤层开采厚度按 3m 计算，采用《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T 40130-2021）附录 C 中表 C.1 内公式计算，煤厚大于 3m 地段采用附录 C 中表 C.2 内公式。

小东沟煤矿采用综采一次采全高采煤法，采高为 3m，因此本次计算煤厚小于 3m 地段煤层开采厚度按 3m 计算，采用《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T 40130-2021）附录 C 中表 C.1 内公式计算，煤厚大于 3m 地段采用附录 C 中表 C.2 内公式。

垮落带计算公式：

$$H_m = \frac{100M}{4.7M + 19} + 2.2$$

厚煤层分层开采的导水裂隙带高度计算公式：

$$H_{li} = 20\sqrt{M} + 10$$

根据上述经验公式计算，采取限高开采后 B_4 煤层开采区域内导水裂隙带不会出露地表，也不会影响第四系潜水含水层。

6.6.1.2 实测数据

2024 年 9 月，中国煤炭地质总局勘查研究总院在东沟煤矿 11B603 采煤工作

面附近开展了地层沉降与岩层运移规律的研究工作，采用光学成像技术对 XZK-8 钻孔内部岩层移动情况进行了窥视，采用分布式光纤技术对 XZK-9 钻孔内部岩层移动进行了实时监测，并获取了有效的监测数据。

（一）井中电视

XZK-8 井根据光学成像资料判断，0-64m 井段为风化带岩层，岩层多破碎。64-133m 为缓慢下沉带，该段岩层无较明显大裂隙，裂隙多细小，上下断口基本贴合，裂隙缝宽极小，多在 0.5cm 以内。133m-182m 为裂隙带，该段岩层内发育大量明显断痕裂隙，裂隙上下断口整齐，缝宽多超过 1cm，且裂隙中无填充物质，由此可以判断裂隙形成时间较短，因是下部地层垮落后形成。182m 以下为垮落带，光学成像视频揭露井底大量碎石块，且孔底上部发育密集裂隙，判断因为垮落形成。由此推算导水裂隙带高度为 87m，垮落带高度 38m。

（二）光纤监测

孔内沉降监测结果显示，沉降值呈现出不同的变化趋势。工作面推进至钻孔 XZK-9 之前，监测数据显示光纤变形趋于稳定，不同深度的岩层主要表现为相对地表的压缩现象，并且沉降幅度逐渐减小。随着工作面逐步接近钻孔，深度 120~135m 的岩层相对沉降幅度增大，表明较深层岩体受采动影响逐步加剧，岩层的应变响应呈现分区特征。工作面推进过钻孔后，距地面 120~130m 深度区间的沉降趋势减弱，可能是由于局部应力重新分布或岩体应力状态发生变化。

在岩层运移监测方面，光纤变形数据反映出局部应变的变化趋势。在工作面推进过程中，部分深度的光纤压缩值出现波动，特别是在 105~135m 深度区间内，光纤压缩值增大，表明该深度范围内可能发生了较大的压实作用，导致局部地层变形显著。在工作面推过钻孔 XZK-9 后，监测数据依次显示在距地面 130m、100m、115～125m、75～115m 以及 25～45m 处的光纤断裂或应变异常，反映出深部岩体首先达到破坏极限并出现破坏性变形，而后发生断裂和异常，并逐步向浅层扩展。预示着岩层可能发生了裂隙张开或局部破坏。

根据光纤监测结果初步判断，埋深 75m 以下为导水裂隙带发育的区域，导水裂隙带高度为 57m，埋深 100m 以下为垮落带发育区域，垮落带高度为 32m。

综上所述，随着井田开采规模的扩大及采空范围的增加，采后形成的冒落带及导水裂隙带高度可波及地表引发地裂缝及地面塌陷。在矿井疏干排水，水动力

条件急剧改变的条件下，塌陷坑数量可进一步增多，规模进一步加大，大气降水及雪融水顺塌陷坑及裂隙带可直接进入井下形成矿井水，轻者恶化劳动条件，严重时可引起透水事故。地裂缝和地面塌陷发育地段，属于不稳定地段，不适于建筑，在附近建筑时，需要有一定的安全距离。

6.6.2　煤炭开采对上覆含水层的影响分析

导水裂缝带主要发育至煤系侏罗系中统西山窑组中段及上段裂隙孔隙含水层，对煤系含水层储水结构造成破坏，进而使煤系含水层地下水以矿井水的形式排出地表。

综上，在采取留设河道留设保护煤柱，对河道具有供水意义的第四系潜水含水层以及植被生长所需基岩风化裂隙层地下水环境基本不会造成影响。但环评要求，在开采中适时开展导水裂缝带发育高度观测工作，必要时及时调整保护措施，确保对地下水环境不会造成影响。

6.6.3　煤炭开采对煤系含水层的影响分析

煤炭开采对煤系含水层的影响主要体现在矿井排水导致自开采边界向外一定范围内的地下水位下降。本次评价利用经验公式（吉哈尔特公式，适用于承压水）对影响半径进行估算：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

式中：R—影响半径（m）；S—抽水降深（m）；K—渗透系数（m/d）。

由于本矿煤层埋藏深度差距较大，因而开采对含水层的破坏程度有一定的差异，另受小东沟河的顺层补给影响，靠近河谷区域含水层的富水性与其他区域也有所不同。本次评价根据不同埋藏条件下的煤层开采对煤系含水层的影响程度，其中北部深埋区及远离河谷区以钻孔 ZK311 抽水试验参数进行计算，开采标高以+1300m 计，渗透系数为 0.222m/d，水位标高为+1768.64m；靠近河谷及浅埋区以以钻孔 ZK111 抽水试验参数进行计算，开采标高以+1550m 计，渗透系数为 0.244m/d，水位标高为+1721.69m。计算结果见表 6.6-1，影响半径在 848.08~2208.08m 之间。

表 6.6-1　影响半径计算结果一览表

含水层	水位降深（m）	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	备注

西山窑组	468.64	0.222	2208.08	ZK311
	171.69	0.244	848.08	ZK111

6.6.4 对小东沟河的影响分析

小东沟河为雀尔沟河的支流，从南至北流经小东沟井田，为常年性河流，形态“U~V”字型谷。井田段河流下伏含水层为煤系含水层侏罗系西山窑组含水层，河谷第四系孔隙水与煤系含水层有直接的水力联系，煤炭开采造成侏罗系西山窑组含水层的疏干，将加大河流及河谷第四系含水层对煤系含水层的渗漏补给，导致河流及河谷第四系松散岩类孔隙含水层水量减少，水位下降。

为消除上述对小东沟河河谷第四系含水层及河水的漏失的影响，本次评价采取对河流留设保护煤柱的措施，煤柱宽度以地下水影响半径为依据。

本次评价收集井田北侧小东沟河河谷附近的钻孔水文地质试验数据，水位标高+1626.49m，渗透系数 0.1674 m/d。开采标高以+1350m 计，计算得到影响半径 R=1131.25m。

结合 6.7.3 节计算结果可知，因煤层赋存条件的差异，开采对地下水的影响由南向北是逐渐增大的。因而，本次对小东沟河保护煤柱留设原则是：流经井田南部河流两侧煤柱宽度为 850m，向北逐渐增大至 1132m。

在采取以上措施后，煤炭开采对小东沟河及河谷第四系含水层基本不会造成影响。但环评要求，在开采中开展河谷第四系含水层的监测及河流流量的观测工作，必要时调整保护，确保对河流不造成影响。

6.6.5 对烧变岩含水层的影响分析

根据水文地质补充勘探报告，烧变岩分布在井田西部及南部，形成于煤层的浅部及煤层露头处及冲沟位置。

由于各煤层烧变岩深浅不一，接受大气降水、第四系潜水及地表径流的补给，形成了多个烧变岩富水区，赋存大量的裂隙潜水，水位标高 1745～1690m，水位由南向北逐渐降低，经计算总静态储量 15.13 万 m^3,动态补给量 81.85m^3/d.

根据设计，对烧变岩含水层防隔水煤柱厚度：B_4 煤层取为 95m、B_1 煤层取为 50m、其他煤层取为 30m。

环评认为，在采取设计留设保护煤柱措施后，煤炭开采对烧变岩的水位、水

资源量和含水层的结构影响均较小。但开采过程中必须按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则做好防治水工作。

6.6.6 对雀尔沟镇水源地的影响分析

（一）水源地概况

根据《呼图壁县饮用水源保护区划分技术报告》，雀尔沟镇饮用水水源地保护区 2010 年设立，属于河流型饮用水水源，取水方式为管道取水，供水规模：652.57m^3/d，供水人口为 6041 人。该水源地划分一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区的周长为 2.59km，面积为 0.231km^2，二级保护区的周长为 8.54km，面积为 4.22 km^2。

一级保护区范围是 以取水口上游 1000m，下游 100m 为水域长度和陆域沿岸长度，整个河道为水域宽度，河岸两边分别水平延伸 50m 为陆域沿岸纵深的区域。

二级保护区范围是 从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000m，一级保护区的下游边界向下游延伸 200m 作为水域长度，整个河道范围为水域宽度，沿岸纵深范围为 1000m，所围成的区域。

据计算，一级保护区的周长为 2.59km，面积为 0.231km^2，二级保护区的周长为 8.54km，面积为 4.22km^2。

取水口坐标：经度****，纬度****。

水源地保护区边界范围见表 6.6-2。

表 6.6-2 呼图壁县雀尔沟镇水源地保护区边界拐点坐标

拐点编号	（边界线拐点）坐标		拐点编号	（边界线拐点）坐标	
	一级保护区			二级保护区	
	东经	北纬		东经	北纬
A1	****	****	A2	****	****
B1	****	****	B2	****	****
C1	****	****	C2	****	****
D1	****	****	D2	****	****

（二）对水源地影响分析

雀尔沟镇饮用水水源地为河流型饮用水源地，因而保护住河水、第四系潜水不发生漏失及第四系潜水的补给、径流、排泄条件不发生改变就不会对水源地产生影响。

水源地取水口及保护区均位于小东沟保护煤柱内，煤柱留设后不会造成小东沟河河水及第四系潜水含水层地下水的漏失，进而不会对水源地水量造成影响。另外，小东沟河主要接受雪山雪融水的补给，其次为大气降水，小东沟河切割深，沉陷不会影响汇水条件，沉陷边界距离河谷第四系较远，因此不会影响第四系潜水的补给、径流、排泄条件。

还有就是，水源地保护区位于场地上游，即使非正常状况下污染物泄露对水源地水质也不会造成影响。

综上，在采取措施后基本不会对水源地产生影响。

6.6.7 对地下水水质的影响分析

（一）正常状况下地下水环境影响预测与分析

正常状况指建设项目污废水集、贮及处理建（构）筑物、装置和设施区域的防渗措施达到防渗技术要求。矿井水本身矿化度较高，且受采煤产生的煤屑和机械油污污染，受污染后的矿井涌水首先汇集到井底水仓然后通过主排水系统进入矿井水处理站处理。矿井水处理站为防水钢筋混凝土结构，正常状况下，矿井水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。生活污水主要污染物为 COD、NH_3-N 等，生活污水处理站为防水钢筋混凝土结构，正常情况下，生活污水处理站的防渗措施达到防渗技术要求，对地下水的影响较小。

（二）非正常状况下地下水环境影响预测

非正常状况指污废水集、贮及处理建（构）筑物、装置和设施区域的防渗措施因老化、腐蚀等原因达不到防渗技术要求时的状况。

（1）预测情景

本次预测对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，计算按保守性计算，估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。

非正常状况下，生活污水处理站和矿井水深度处理站污废水的渗漏不容易被发现，会发生持续泄漏，因此污染物的渗漏规律概化为连续恒定排放。地下水预测采用《环境影响评价技术导则地下水》附录 D 推荐的预测模型：一维稳定流动二维水动力弥散问题中的连续注入示踪剂-平面连续点源模型，预测公式为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mt\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\ \beta\right)]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x，y—计算点处的坐标；

t—时间，d；

C（x，y，t）—t 时刻 x，y 处的污染物的浓度，mg/L；

m_t—单位时间注入的污染物的质量，g/d；

M—含水层的厚度，m；

n_e—有效孔隙度；

u—水流速度，m/d；

D_L，D_T—纵向和横向弥散系数，m^2/d；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数；

W（$u^2t/4D_L$，β）—第一类越流系统井函数；

渗透系数：根据场地勘查以及现场试验资料，本次场地水平渗透系数取值为 5m/d。

含水层厚度：根据钻孔揭露，场地含水层厚度平均厚度为 15m。

水力梯度：以本次工业场地钻孔结合地形坡度的水力梯度取值为 0.03。

水流速度：根据公式计算为 0.5m/d。

有效孔隙度：场地位于河道附近，孔隙度相对较大，取为 0.35。

弥散度：取经验值 10m。

（2）预测因子和预测源强

1）预测因子的确定

生活污水、矿井水预测因子见表 6.7-3。

生活污水主要特征污染因子为 COD、氨氮、BOD5 等因子，本次根据生活污水水质监测结果，生活污水 COD 最大浓度为 200mg/L，选取 COD 作为生活污水特征因子。该项目矿井水存在矿化度较高的特点，根据井田及周边地质报告检测结果，含水层矿化度较高，其中 Cl-最大浓度可达 787mg/L。

2）预测源强的确定

生活污水调节池的规格为 12×6×4.5m。基于保守考虑，本次假设事故状态下调节池内污水蓄满，则浸润面积 234m^2。钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/d/m^2，则正常状况下最大渗漏量为 468L/d，非正常情况下的渗漏量以正常情况下的 10 倍记为 4.68m3/d，则 COD 的渗漏量为 1404g/d。

矿井水处理站调节池 1 座，规格为 45×16×5m，调节池的最大浸润面积 1330m^2。则正常状况下最大渗漏量为 2660L/d，非正常状况下的渗漏量为 26.6m^3/d。矿井水 Cl-最大浓度为 787mg/L，则 Cl-的渗漏量为 20.93kg/d。

表 6.6-3　模型预测因子和预测参数

污废水	预测因子	浓度（mg/L）	渗漏量 g/d
生活污水	COD	200	960
矿井水	Cl^-	787	20930

3）预测时间的确定

根据导则要求，确定预测时间为污废水渗漏后的 100d，1000d。

（3）污废水渗漏的影响预测

将各项参数代入平面连续点源的解析数学模型中，对模型进行求解，预测生活污水、矿井水下渗后，特征污染物在下游的分布情况。预测结果见表 6.6-4。COD 的超标限值为 3mg/L，Cl^-的超标限值为 250mg/L。

非正常工况下，生活污水下渗 100 天时，超标距离最远为 46m，超标面积为 1550m^2；影响距离最远为下游 94m，预测范围内的影响面积为 7000m^2。1000 天时，超标距离最远为 110m，超标面积为 6250m^2；影响距离最远为下游 203m，预测范围内的影响面积为 26860m^2。

非正常工况下，矿井水下渗 100 天时，超标距离最远为 14m，超标面积为 100m^2；影响距离最远为下游 68m，预测范围内的影响面积为 3475m^2。1000 天时，超标距离最远为 30m，超标面积为 625m^2；影响距离最远为下游 155m，预测范围内的影响面积为 13875m^2。

表 6.6-4　模型预测结果表

项目	100d				1000d			
	超标距离(m)	超标范围(m^2)	影响距离(m)	影响范围(m^2)	超标距离(m)	超标范围(m^2)	影响距离(m)	影响范围(m^2)
生活污水	46	1550	94	7000	110	6250	203	26860
矿井水	14	100	68	3475	30	625	155	13875

（4）预测结果分析

根据预测结果，1000d 的最远超标距离为 110m，最大影响距离为 203m，影响范围最大为 26860m^2，占整个井田面积的 0.2%，超标距离和超标范围均较小，因此本工程开采对地下水水质的影响较小。根据预测结果，非正常工况下，生活污水下渗 60d 的超标区域会运移出厂界，建议下游设在水质跟踪监测井，水质污染的监测频次不低于 60d。

井田内无居民水井，对居民生活用水无影响，生活污水和矿井水渗漏污染主要影响的是第四系含水层，本工程冲沟与地下水的补给关系为冲沟补给第四系孔隙潜水，因此项目生活污水处理站和矿井水处理站因渗漏产生的污染对冲沟的影响较小。

6.7 地下水环境保护措施可行性及优化调整

6.7.1 已采取的污染防治措施可行性及优化调整

（1）生活污水处理站、矿井水处理站水处理过程中的池、渠及地面已经采取防渗措施，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求。

（2）煤系含水层疏排水综合利用，生活污水综合利用。建设单位并对生活污水处理、矿井水处理设施定期进行维护，保证正常运行。

（3）生产过程中生活垃圾统一收集、集中运至垃圾处理厂处置，未进行乱排乱堆。

（4）危险废物按要求进行收集、贮存、转移。

根据地下水水质监测结果来看，本矿煤炭开采以来，地下水水质未出现超标现象，可以说明地下水污染防治措施基本有效。

但存在如下需要整改的问题：

（1）危废贮存库地面及墙面裙脚防渗不满足防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2 mm 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）的要求。

（2）未建设污废水处理设施事故池及初期雨水收集池。

（3）未建立矿井水水量统计台账。

本次评价要求按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）完善危废

贮存库污染防治措施，及按相关规范要求建设事故池及初期雨水收集池，建立矿井水水量统计台账。

6.7.2 地下水环境跟踪监测优化

本矿 60 万吨/年工程仅开展煤系含水层地下水水位跟踪监测，本次评价依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求完善地下水环境监测计划。

6.7.2.1 场地区地下水水质监测

（一）监测点布设

本次评价对具有地下水环境污染风险的工业场地及西部场地设置水质跟踪监测点。根据场地内污染源分布及场地水文地质条件对工业场地设置 1 个监测点。监测点位信息表见 6.7-1。

（二）监测指标与监测频率

监测指标：pH、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、砷、六价铬、镉、汞、锰、铁、铅、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、耗氧量。

监测频率：监测频率原则上为 3 次/年，即丰、平、枯水期各一次。

（三）监测方式

建议矿方委托有资质监测单位，签订长期协议。

（四）监测费用

1 个水质监测井年运营费用预计为 1 万元。

表 6.7-1 场地区地下水水质跟踪监测计划表

点位	相对位置	监测层位	井结构	井深	监测频率	监测因子	坐标	监测点功能

Z1	厂工业场生活污水处理站旁下游	第四系潜水层	单管单层	丰水期滤管位于水位以上 1m，枯水期滤管位于水位以下 1m	3 次/年，即丰水期、平水期、枯水期各一次	pH、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、砷、六价铬、镉、汞、锰、铁、铅、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、耗氧量	新建监测井，根据实际而定	地下水环境影响跟踪监测点、污染扩散监测点

6.8 地下水环境影响评价结论

6.8.1 环境水文地质现状

井田及评价范围内具有供水意义含水层的是小东沟河河谷第四系全新统冲积（Q_4^{al}）孔隙潜水含水层，可采煤层赋存含水层为中侏罗统西山窑组（J_2x）孔隙、裂隙中等富水含水层。

根据以往及本次评价对地下水监测结果来看，已采取的地下水污染防控措施基本可行，地下水质量现状良好。

6.8.2 地下水环境影响

通过对各煤层与含水层关系分析以及不同煤层开采导水裂隙带高度计算可知，主要发育至煤系侏罗系中统西山窑组中段及上段裂隙孔隙含水层，对煤系含水层储水结构造成破坏。

本次评价对河流、河谷第四系含水层及水源地保护区等主要保护对象采取留设保护煤柱的措施，基本不会产生影响。

根据预测结果，污废水处理设施若出现防渗层破损等非正常状况下，地下水主要污染物浓度在场界处均低于III类标准限值，地面设施对其下游区域的潜水含水层水质影响较小。

6.8.3 地下水环境污染防控措施

场地地下水污染防治的源头控制、分区防渗措施基本可行，但存在危废贮存库地面及墙面裙脚防渗不满足防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2 mm 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）的要求、未建设污废水处理设施事故池及初期雨水收集池、未建立矿井水水量统计台账等问题。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，设置 1 个水质跟踪监测点。

6.8.4 地下水环境影响评价结论

在认真落实各项地下水污染防控措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可接受，**从地下水环境保护角度而言，该项目建设可行。**

7 地表水环境影响评价

7.1 概述

根据调查，小东沟河从井田西南边界进入井田内，由东北边界流出。小东沟河为雀尔沟河的支流，其发源于天山雪峰，向北汇入红山水库，为常年性河流，形态“U—V”字型谷。月平均径流量 25～35m^3/h。

7.1.1 地表水水功能区划

根据《中国新疆水环境功能区划》，小东沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

7.1.2 地表水评价内容

本项目矿井水和生活污水经处理后全部回用于生产生活用水、场地道路洒水，不外排。本项目地表水环境影响评价主要对污废水处理措施及综合利用的可行性进行分析论证。

7.2 地表水环境影响回顾

7.2.1 废水污染源

现有工程废水主要为矿井水及生活污水。

1、矿井涌水量

根据 2024 年矿井涌水量观测结果台账（详见表 7.2-1），调查期矿井涌水量为 10.8m^3/h～93.3m^3/h，平均值约 31.04 m^3/h（744.88 m^3/d），现有工程矿井涌水量远小于 0.6Mt/a 环评报告水量（7530 m^3/d）。

表 7.2-1 现有工程矿井涌水量观测台账

观测日期	矿井涌水量（m^3/h)
2024.1.10	11.3
2024.1.20	10.8
2024.1.31	11.4
2024.2.9	11.4

观测日期	矿井涌水量（m^3/h)
2024.2.19	11.8
2024.2.29	11.1
2024.3.10	11.1
2024.3.20	12.7
2024.3.30	13.8
2024.4.10	14.8
2024.4.20	14.8
2024.4.30	17.6
2024.5.10	55.6
2024.5.20	93.3
2024.5.30	37.5
2024.6.10	41.8
2024.6.20	13.9
2024.6.29	19.8
2024.7.9	18.7
2024.7.19	18.3
2024.7.29	44.7
2024.8.9	49.7
2024.8.19	39.2
2024.8.29	41.9
2024.9.8	55.6
2024.9.18	49.7
2024.9.28	41.1
2024.10.7	38.8
2024.10.17	56.5
2024.10.27	62.4
最大值	93.3
最小值	10.8
平均值	31.04 m^3/h（744.88 m^3/d）

2、生活污水产生量

现有工程生活污水产生量平均约为 58m^3/d，主要源于办公楼、食堂、浴室、洗衣房、锅炉排水等。生活污水进入生活污水处理站，经过处理后灌溉期回用于道路浇洒、冲洗车辆等，非灌溉期用于防火灌浆用水，不外排。

7.2.2 现有工程水处理措施

现有工程工业场地设有 1 座矿井水处理站，设计处理能力为 300m^3/h，采用“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺，处理后的矿井水用于生产系统降尘、防火灌浆用水，不外排。

工业场地及西部救护队场地分别设有 1 座生活污水处理站，设计处理能力为 12.5m^3/h，采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺，处理后的生活污水用于道路浇洒及防火灌浆补水，不外排。

7.2.3 现有工程废水达标情况分析

本次评价对现有工程污水处理站排放口进行监测。

（1）监测项目及频次

具体监测内容见表 7.2-2。

表 7.2-2 污废水处理站出口监测内容

序号	监测内容	监测因子	监测点位	监测频次
1	矿井水处理站	pH 值、COD、BOD_5、悬浮物、硫化物、石油类、氟化物、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、粪大肠菌群、氨氮、六价铬、总汞、总砷、总铁、总锰、总铅、总镉、总铬、总锌	矿井水处理站进/出口	2 次/天，连续 2 天
2	生活污水处理站	pH 值、溶解氧、悬浮物、COD、BOD_5、总余氯、动植物油、溶解性总固体、粪大肠菌群、氯化物、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂	工业场地及西部救护队场地生活污水处理站进/出口	

（2）监测结果

2025 年 3 月 3 日-4 日对矿井水处理站及两处生活污水处理站的进、出口进行监测，现有工程废水现状监测结果见表 7.2-3 及表 7.2-4。

表 7.2-3 现有工程矿井水现状监测结果

监测项目	单位	2025.3.3				2025.3.4				现状执行标准值		达标情况	改扩建后执行标准		达标情况
		进口		出口		进口		出口		GB 20426-2006	GB 50383-2016		GB50810-2012	GB50359-2016	
		1	2	1	2	1	2	1	2						
pH 值	无量纲	9.3	9.4	8.1	8.2	9.4	9.3	8.2	8.3	6.0~9.0	6.0~9.0	达标	6.5~8.5	6.0~9.0	达标
化学需氧量	mg/L	60	57	22	20	58	59	24	25	50	/	达标	/	/	/
BOD5	mg/L	22.9	21.6	9.9	9.9	19.6	19	9.6	9.6	/	10	达标	/	/	/
悬浮物	mg/L	81	80	35	36	147	138	18	20	50	/	达标	30	50	超标
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	/
石油类	mg/L	0.83	0.8	0.46	0.42	0.78	0.79	0.42	0.4	5	/	达标	/	/	/
氟化物	mg/L	0.47	0.304	0.182	0.312	0.354	0.39	0.131	0.236	10	/	达标	/	/	/
氯化物	mg/L	50.5	49.9	26.3	50.3	44	51.7	20.7	51.7	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	mg/L	260	264	175	265	333	274	135	273	/	/	/	/	/	/
总硬度	mg/L	391	381	362	370	431	361	411	350	/	/	/	/	500	达标
溶解性总固体	mg/L	1100	908	986	889	998	1030	947	953	/	/	/	/	/	/

监测项目	单位	2025.3.3				2025.3.4				现状执行标准值		达标情况	改扩建后执行标准		达标情况
		进口		出口		进口		出口		GB 20426-2006	GB 50383-2016		GB50810-2012	GB50359-2016	
		1	2	1	2	1	2	1	2						
粪大肠菌群	MPN/L	420	540	380	410	480	840	360	690	/	/	/	每 100mL 水样不得检出	/	超标
氨氮	mg/L	12.2	12	0.194	0.206	11.2	11.4	0.365	0.345	/	/	/	/	/	/
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5	/	达标	/	/	/
汞	μg/L	0.1	0.07	0.04L	0.04L	0.05	0.05	0.04L	0.04L	50	/	达标	/	/	/
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.6	0.5	0.3L	0.3L	500	/	达标	/	/	/
铁	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	6	/	达标	/	/	/
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4	/	达标	/	/	/
铅	mg/L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.5	/	达标	/	/	/
镉	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.1	/	达标	/	/	/
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5		达标	/	/	/
锌	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.0		达标	/	/	/

表 7.2-4 现有工程生活污水现状监测结果

监测项目	单位	2025.3.3				2025.3.4				现状标准值		达标情况	改扩建执行标准	达标情况
		进口		出口		进口		出口		GB8978-1996	GB/T18920-2020		GB50810-2012	
		1	2	1	2	1	2	1	2					
工业场地生活污水处理站														
pH 值	无量纲	8.4	8.3	8	8	8.5	8.4	8	8	6.0~9.0	6.0~9.0	达标	6.5~8.5	达标
溶解氧	mg/L	7.2	7.2	7.1	7	6.8	6.9	6.9	7	/	≥2.0	达标	/	/
悬浮物	mg/L	76	75	17	16	76	72	20	18	70	/	达标	30	达标
化学需氧量	mg/L	116	114	23	24	132	134	26	27	100	/	达标	/	/
五日生化需氧量	mg/L	36.5	41.5	9.4	7.8	50.2	50.8	8.4	8.8	20	≤10	达标	/	/
总氯	mg/L	0.3	0.33	0.21	0.19	0.29	0.3	0.2	0.18	/	≤0.2	达标	/	/
动植物油	mg/L	1.17	1.24	0.24	0.23	1.14	1.22	0.26	0.24	10	/	达标	/	/
溶解性总固体	mg/L	698	729	679	682	709	635	768	585	/	≤1000	达标	/	/
粪大肠菌群	MPN/L	520	660	10L	10L	540	700	10L	10L	/	无	达标	100mL 水样不得检出	达标
氯化物	mg/L	87.8	84.3	65.6	72.5	136	87.6	67	70.6	/	≤350	达标	/	/
氨氮	mg/L	3.29	3.42	1.57	1.59	8.2	8.33	2.46	2.56	15	≤8	达标	/	/
总氮	mg/L	5.42	5.53	3.42	3.49	16.7	16	7.26	7.14	/	/	/	/	/
总磷	mg/L	8.62	8.46	0.05	0.04	7.6	7.68	0.22	0.22	/	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	mg/L	1.76	1.73	0.28	0.27	1.84	1.86	0.22	0.21	5.0	≤0.5	达标	/	/
西部救护队场地生活污水处理站														

监测项目	单位	2025.3.3				2025.3.4				现状标准值		达标情况	改扩建执行标准	达标情况
		进口		出口		进口		出口		GB8978-1996	GB/T18920-2020		GB50810-2012	
		1	2	1	2	1	2	1	2					
pH 值	无量纲	8.5	8.4	8	8	8.4	8.4	8.2	8	6.0~9.0	6.0~9.0	达标	改扩建后停用	
溶解氧	mg/L	7.1	7	7.1	7.1	6.8	7	7	7.1	/	≥2.0	达标		
悬浮物	mg/L	155	156	32	31	146	142	69	75	70	/	**超标**		
化学需氧量	mg/L	302	304	30	32	349	352	35	36	100	/	达标		
五日生化需氧量	mg/L	92	110	9.1	8.5	106	112	8	8.3	20	≤10	达标		
总氯	mg/L	0.46	0.43	0.09	0.11	0.48	0.5	0.07	0.13	/	≤0.2	达标		
动植物油	mg/L	0.97	0.84	0.26	0.27	0.94	0.82	0.24	0.24	10	/	达标		
溶解性总固体	mg/L	1.01×103	741	968	692	1.00×10^3	752	954	688	/	≤1000	达标		
粪大肠菌群	MPN/L	1.0×10^3	8.4×10^2	10L	10L	1.0×10^3	8.0×10^2	10L	10L	/	无	达标		
氯化物	mg/L	75.2	75.3	34.8	30.5	63.4	77.6	35.9	32.1	/	≤350	达标		
氨氮	mg/L	10.8	11.1	1.19	1.15	9.45	9.13	1.73	1.75	15	≤8	达标		
总氮	mg/L	13.4	14.6	3.91	3.96	12.4	12.9	4.22	4.28	/	/	/		
总磷	mg/L	12.2	12.5	6.16	6.25	10.6	10.4	4.28	4.2	/	/	/		
阴离子表面活性剂	mg/L	1.53	1.5	0.26	0.25	1.71	1.68	0.23	0.21	5.0	≤0.5	达标		

根据监测结果可知，现有工程矿井水处理站出口废水监测结果满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《煤矿井下消防、洒水设计》（GB50383-2016）中标准限值要求，符合环评及验收要求；工业场地处生活污水处理站出口各因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第二类污染物一级标准及《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准限值要求；西部救护队场地生活污水处理站出口废水监测结果除悬浮物不满足相关要求，其他因子均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第二类污染物一级标准及《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准限值要求，因此提出在停运前矿方稳定运行预沉及混凝沉定装置的建议。

7.3 施工期地表水环境影响分析及污染防治措施

本项目为改扩建工程，施工期主要为生活污水处理站改扩建、锅炉改造工程及增设初期雨水收集池，其他生产设施均利旧，因此施工期污染物产生量较小。

7.4 运营期地表水环境影响分析及污染防治措施

7.4.1 矿井水排放情况与污染防治措施

（1）矿井水水量及处理措施

①水量与水质

矿井正常涌水量约为 7530m^3/d，另防火灌浆析出水量约 213.3m^3/d，防尘洒水析出水量约 136m^3/d，矿井正常排水量为 3178m^3/d。以及选煤厂生产废水量 38m^3/d 排入矿井水处理站处理。综上，排入矿井水处理站的水量为 3216m^3/d。

矿井水经矿井水处理站处理后，除 250.0m^3/d 损耗外，711.0 m^3/d 用于防火灌浆用水，680.0 m^3/d 用于井下防尘洒水，50.4m^3/d 用于喷雾抑尘，90.0 m^3/d 用于生产系统洒水降尘，49.0 m^3/d 用于选煤厂生产用水，剩余 555.3m^3/d 项目。矿井水全部回用，不外排。

矿井水主要受采掘过程中煤尘、岩尘、机械油、乳化液及井下作业人员排泄物的污染，一般具有高悬浮物、含油、水温较低三大特点。根据现有工程矿井水处理站监测数据可知，矿井水各污染因子产生浓度为 SS≤147mg/L、COD≤

60mg/L、石油类≤0.83mg/L、溶解性总固体≤1100mg/L。

②处理工艺

工业场地已建设 1 座矿井水处理站，整改后设计处理能力为 500m^3/h（8000 m^3/d），排入矿井水处理站的水量为 3216 m^3/d，矿井水处理站的处理规模可满足矿井水处理需求。矿井水处理站采取“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺。

（2）处理效果及综合利用

混凝沉淀处理工艺是一种成熟的矿井水处理工艺，可有效地去除水中的悬浮物质，通过在水中投加絮凝剂，水中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体，在沉降过程中互相碰撞凝聚沉降。

根据现有工程矿井水处理站监测数据可知，出水水质达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 的井下消防、洒水水质标准，用于井下洒水、防火灌浆；达到《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洒水除尘用水水质标准，用于生产系统洒水降尘；达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤用水水质标准，用于选煤厂生产用水，剩余部分经管线输送至呼图壁河流域生态综合示范治理与绿色产业融合发展 EOD 项目，不外排。矿井水处理前后的水质情况见表处理后前后的水质情况见表 7.4-1。

综上所述，矿井水处理站处理工艺、处理规模、处理效率均能满足项目矿井水处理与分质用水水质的需要，且综合利用途径可靠，矿井水处理措施合理可行。

表 7.4-1　矿井水水质情况一览表

指标	单位	处理前水质	处理后水质	《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）	《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）	《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）
SS	mg/L	147	36	浊度≤5NTU，SS 粒径＜0.3mm	≤30	80g/L
COD	mg/L	60	25		/	/
石油类	mg/L	0.83	0.46		/	/
溶解性总固体	mg/L	1100	986		/	/

7.4.2　生活污水处理措施及污染防治措施

（1）生活污水水量及处理措施

①水量与水质

本项目生活污水产生量 268.5m^3/d，以及锅炉排水 17.4m^3/d/8.6m^3/d（采暖期/非采暖期）排入生活污水处理站处理。综上，排入生活污水水处理站的最大水量为 285.9m^3/d。

生活污水经污水处理站处理后，除 20.0m^3/d 的损耗量外，处理后 10.0m^3/d/42.0m^3/d（采暖期/非采暖期）用于浇洒场外运输道路，208.6m^3/d/151.5m^3/d（采暖期/非采暖期）用于矿井浇洒道路，208.6m^3/d/151.5m^3/d（采暖期/非采暖期）用于绿化用水，208.6m^3/d/151.5m^3/d（采暖期/非采暖期）用于选煤厂生产用水，全部回用，不外排。

污水主要来自职工生活、淋浴、食堂、锅炉房排水等，主要特征污染物为悬浮物、COD、BOD_5、氨氮等，根据现有工程生活污水处理站监测数据可知，生活污水各污染因子产生浓度为 SS≤76mg/L、COD≤250mg/L、BOD_5≤150mg/L、NH_3-N≤20mg/L。

②处理工艺

工业场地设有 1 座生活污水处理站，设计处理能力为 12.5m^3/h，采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺。

（2）处理效果及综合利用

生物处理系统采用“二级接触氧化”工艺，一级接触氧化池中，微生物能够对废水中大部分有机污染物进行分解代谢，将复杂有机物初步转化为简单有机物；废水进入二级接触氧化池后，剩余的有机污染物进一步被降解，微生物能有效去除部分氨氮，降低废水中的 BOD 和 COD 浓度。在深度处理环节，微絮凝过滤工艺通过投加絮凝剂，有效去除废水中的悬浮物、浊度及部分残留有机物。最后废水进入消毒池，采用二氧化氯消毒工艺，能高效灭活废水中的致病微生物。

根据现有工程生活污水处理站监测数据可知，《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化及道路清扫水质要求，可用于绿化及道路浇洒用水，同时也满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB50810-2012）中洒水除尘标准，可用生产系统降尘洒水。生活污水综合利用，不外排。

生活污水处理前后的水质情况见表处理后前后的水质情况见表 7.4-2。

表 7.4-2 生活污水水质情况一览表

指标	单位	处理前水质	处理后水质	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准	《煤炭工业给水排水设计规范》（GB 50810-2012）中洒水除尘水质标准
SS	mg/L	76	20	/	≤30
BOD_5	mg/L	50.8	9.4	≤10	/
COD	mg/L	134	27	/	/
氨氮	mg/L	8.33	2.56	≤8	/

7.4.3 初期雨水收集措施

初期雨水收集池有效容积根据下式计算：$V = 10DF\beta\Psi$

式中：

V为雨水调蓄池有效容积，m^3；

D为调蓄量，按降雨量计，可取 4mm～8mm，设计取 5mm；

β为安全系数，可取 1.1～1.5，设计取 1.2；

Ψ为径流系数，设计取 0.85；

F为汇水面积；

根据工业场地平面布置，工业场地设置初期雨水收集池，设在场地最低处。工业场地汇水面积约 6.20hm^2，经计算，初期雨水收集池有效容积不小于 350m^3。

每次降雨后，初期雨水集水池内储存的初期雨水经沉淀后，打开上清液排放管上阀门，将上清液全部重力排放至冲沟后，再关闭该阀门；底部沉淀物由雨水提升泵加压供至矿井水处理站进行处理回用。

7.5 对小东沟河的影响分析

本项目施工期不在小东沟河附近设置施工营地、料场；施工期严格控制施工作业带，施工生产废水、生活污水经处理后用于施工用水及洒水抑尘，不外排。运营期不设污水排污口，产生的矿井水及生活污水经厂内污水处理站处理后均综合利用，禁止排入小东沟河水体。且工业场地内设置初期雨水池，不会对小东沟水体造成影响。

通过以上措施，本项目在施工期及运营期可保护小东沟河水质不受污染。

7.6 小结

（1）小东沟河从井田西南边界进入井田内，由东北边界流出。根据《中国新疆水环境功能区划》，小东沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

（2）本项目为改扩建工程，施工期主要为生活污水处理站改扩建、锅炉改造工程及增设初期雨水收集池，其他生产设施均利旧，因此施工期污染物产生量较小。

（3）运行期，矿井水采用“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺，处理后回用率达 100%；生活污水采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺，处理后回用率达 100%，不外排。正常情况下本项目无废水排放，因此，对地表水环境的影响可能性较小。

本项目建设按照设计及评价提出的水处理措施和综合利用方案后，污废水均得到有效处理和回用，项目最终无污、废水排放，对地表水环境无影响；将处理后的矿井水和生活污水全部回收利用，提高了水资源的利用率，节约了珍贵的水资源，满足规划环评提出的相关要求。因此，从地表水环境保护角度为而言，本项目建设可行。

7.7 建设项目污染物排放信息表

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，建设项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 7.7-1，地表水环境影响评价自查表见表 7.7-2。

表 7.7-1 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
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿井水	SS、COD、石油类、溶解性总固体	/	不排放	1	矿井水处理站	预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒	不外排，不设排放口	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清静下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	SS、COD、BOD_5、氨氮	/	不排放	2	生活污水处理站	生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）	不外排，不设排放口	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清静下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 7.7-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □； 重点保护与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□； 涉水的风景名胜区 □；其他☑；		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他☑		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	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□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；

<table>
<tr><td rowspan="9"></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">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">水文情势调查</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">水行政主管部门□；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>监测断面或点位</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>日生化需氧量（BOD_5）、氟化物、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、挥发酚、氨氮(NH_3-N)、总磷（以 P 计）、氰化物、六价铬、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、粪大肠菌群、汞、砷、硒、铅、镉、铜、锌</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（5.0）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">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（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□；春季☑；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">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）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项</td><td>达标区☑
不达标区□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□
区（流）域环境质量改善目标要求情景□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□；解析解□；其他□
导则推荐模式□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</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>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</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>防治</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□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
</table>

措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动☑；自动□；无监测□	手动☑；自动□；无监测□
		监测点位	小东沟井田上游、井田下游各设 1 个监测点位	矿井水处理站进出口、生活污水处理站进出口
		监测因子	pH、溶解氧、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氟化物、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、挥发酚、氨氮(NH_3-N)、总磷（以 P 计）、氰化物、六价铬、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、粪大肠菌群、汞、砷、硒、铅、镉、铜、锌	矿井水处理站：pH 值、浊度、COD、BOD_5、悬浮物、硫化物、石油类、氟化物、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、粪大肠菌群、氨氮、六价铬、总汞、总砷、总铁、总锰、总铅、总镉、总铬、总锌，同时监测流量。生活污水处理站：pH、溶解氧、悬浮物、COD、BOD_5、总余氯、动植物油、溶解性总固体、粪大肠菌群、氯化物、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂，同时监测流量。
	污染物排放清单	/		
评价结论		可以接受☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可 √；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

8 大气环境影响评价

8.1 大气环境影响回顾

现有工程废气排放源主要为 3 台 4.2MW 锅炉，冬季锅炉运行 2 台，每天运行 14h；夏季锅炉运行 1 台，每天运行 8h。锅炉烟气经除尘器处理后由 1 根 20m 高排气筒排放；原煤筛分，煤炭输送、转载及储存粉尘以及道路运输扬尘，各产尘点安装洒水装置，定期洒水降尘；场内道路进行硬化。

8.1.1 废气达标情况分析

本次评价于 2025 年 2 月 14 日-15 日对现有锅炉烟气及厂界无组织废气进行了监测。

（1）监测项目

现有工程锅炉烟气具体监测内容见表 8.1-1，无组织排放监测情况见表 8.1-2。

表 8.1-1 现有工程锅炉烟气排气筒监测情况

污染源	污染物	治理措施	排气筒高度	监测频次
锅炉烟气	颗粒物	多管旋风除尘+布袋除尘器	20m	连续监测 2 天，每天连续 1 小时采样获取平均值
	二氧化硫	直排		
	氮氧化物	直排		
	汞及其化合物	直排		
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	直排		

表 8.1-2 无组织排放监测情况

监测点分类	监测点编号	布点目的	位置
矿井工业场地	W1	上风向参考点	工业场地上风向边界外 10m
	W2	下风向控制点	工业场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
	W3	下风向控制点	工业场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
	W4	下风向控制点	工业场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
	W5	下风向控制点	工业场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
风井场地	W6	上风向参考点	风井场地上风向边界外 10m
	W7	下风向控制点	风井场地下风向边界外（距边缘 10 米内）

	W8	下风向控制点	风井场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
	W9	下风向控制点	风井场地下风向边界外（距边缘 10 米内）
	W10	下风向控制点	风井场地下风向边界外（距边缘 10 米内）

（2）结果统计

现有工程废气污染源监测结果见表 8.1-3 及表 8.1-4。

表 8.1-3 现有工程有组织废气污染源监测结果一览表

监测项目		2025 年 2 月 14 日	2025 年 2 月 15 日	标准值	达标情况
颗粒物	排放浓度实测值 (mg/m^3)	15.6	13.6	/	/
	排放浓度折算值 (mg/m^3)	46.7	44.9	30	**超标**
	排放速率(kg/h)	0.233	0.206	/	/
SO2	排放浓度实测值 (mg/m^3)	290	284	/	/
	排放浓度折算值 (mg/m^3)	890	951	200	**超标**
	排放速率(kg/h)	4.45	4.30	/	/
NOX	排放浓度实测值 (mg/m^3)	158	179	/	/
	排放浓度折算值 (mg/m^3)	485	600	200	**超标**
	排放速率(kg/h)	2.42	2.71	/	/
汞	排放浓度实测值 (mg/m^3)	0.0025L	0.0025L	/	/
	排放浓度折算值 (mg/m^3)	0.0077L	0.0077L	0.05	达标
	排放速率(kg/h)	1.91×10^{-5}	1.91×10^{-5}	/	/
烟气黑度（级）		<1	<1	≤1	达标

表 8.1-4 现有工程厂界无组织废气监测结果一览

监测时间		2025 年 2 月 26 日				2025 年 2 月 27 日			
监测点位		颗粒物 (mg/m^3)	浓度差值 (mg/m^3)	SO_2 (mg/m^3)	浓度差值 (mg/m^3)	颗粒物 (mg/m^3)	浓度差值 (mg/m^3)	SO_2 (mg/m^3)	浓度差值 (mg/m^3)
矿井工业场地	W1	0.170	/	0.011	/	0.175	/	0.009	/
	W2	0.323	0.153	0.015	0.004	0.368	0.193	0.014	0.005
	W3	0.355	0.185	0.018	0.007	0.387	0.212	0.016	0.007
	W4	0.342	0.172	0.017	0.006	0.405	0.230	0.017	0.008
	W5	0.315	0.145	0.016	0.005	0.357	0.182	0.015	0.006
标准值		/	1.0	/	0.4	/	1.0	/	0.4
达标情况		/	达标	/	达标	/	达标	/	达标
风井	W6	0.187	/	0.01	/	0.183	/	0.008	/
	W7	0.360	0.173	0.012	0.002	0.375	0.192	0.012	0.004

场地	W8	0.395	0.208	0.015	0.005	0.412	0.229	0.015	0.007
	W9	0.380	0.193	0.014	0.004	0.430	0.247	0.013	0.005
	W10	0.348	0.161	0.013	0.003	0.392	0.209	0.014	0.006
标准值		/	1.0	/	0.4	/	1.0	/	0.4
达标情况		/	达标	/	达标	/	达标	/	达标

由表 8.1-3 可知，锅炉烟气中颗粒物、SO_2、NOx 均不满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃煤锅炉大气污染物特别排放限值，汞及其化合物、烟气黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》《GB13271-2014》表 3 燃煤锅炉大气污染物特别排放限值。

由表 8.1-4 可知，工业场地无组织排放颗粒物、SO_2 均满足《煤炭工艺污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值要求。

8.1.2 废气排放量计算

（1）锅炉烟气

现有工程锅炉烟气排放量采用实测法进行计算，核算结果见表 8.1-5。

表 8.1-5 现有工程锅炉烟气排放量核算

污染源	污染物	锅炉烟气（m^3/h）	实测浓度（mg/m^3）	排放时间（h/a）	实际排放量（t/a）	总量控制指标（t/a）*	达标情况
锅炉烟气	颗粒物	15343（两台锅炉）	15.6	6520	0.780	/	/
	SO_2		290		14.505	5.5	超标
	NOx		158		7.903	5.5	超标
注：*总量控制指标来源于 2020 年 7 月 10 日新疆生产建设兵团第八师生态环境局出具的《关于新疆天业仲华矿业有限公司煤矿燃煤锅炉改建生物质锅炉项目的复函》。							

（2）无组织颗粒物

现有工程无组织污染源主要为原煤筛分，煤炭转载、输送及储存粉尘以及道路运输产生的颗粒物，其中煤炭转载、输送及储存粉尘产生量较少，本次定性分析。原煤筛分粉尘根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“06 煤炭开采及洗选行业系数手册”，破碎筛分车间颗粒物产污系数为 0.67kg/t 原料，本项目仅涉及原煤筛分，因此产污系数按其 50%取 0.33kg/t-原料。本项目现有工程开采原煤 0.6Mt/a，则粉尘产生量约 198t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，因此采取车间密闭及喷雾降尘处理，粉尘排放量为 0.065kg/h（0.51t/a）。

8.1.3 现有工程废气存在问题及整改建议

通过回顾现有工程情况，现有工程存在环境问题及整改建议见表 8.1-6。

表 8.1-6 现有工程存在问题及整改建议

类型	依据		存在问题	整改建议	要求完成时间
废气	《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）	生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料	**锅炉烟气处理措施：**根据现有工程锅炉烟气监测数据可知，锅炉烟气中颗粒物、SO_2、NOx 均不满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃煤锅炉大气污染物特别排放限值。且 SO_2、NOx 排放量超过许可总量	整改为生物质专用锅炉，每台锅炉配套设置“低氮燃烧+SNCR 脱硝技术+多管旋风除尘和布袋除尘”。	截止 2026 年 12 月
	《关于“乌-昌-石”区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（公告〔2023〕20号）	根据《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》等相关规定，经自治区人民政府同意，决定在“乌-昌-石”区域执行大气污染物特别排放限值和特别控制要求。执行区域：乌鲁木齐市，昌吉州昌吉市、阜康市、玛纳斯县、**呼图壁县、**塔城地区沙湾市，五家渠市，石河子市，兵团第十二师			
	《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）	表 7 锅炉烟气污染防治可行技术提出：重点区域生物质锅炉应采取脱硝措施			
	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	表 4 燃煤锅炉房烟囱最低允许高度，燃煤锅炉房功率 7~<14MW 时，烟囱最低允许高度为 40m	**锅炉烟气排气筒：**现有工程锅炉排气筒高度为 20m，不符合《锅炉大气污染物排放标准》要求	整锅炉烟囱高度最低 40m。	

8.2 施工期大气环境影响分析及防治措施

本项目为改扩建工程，施工期主要为生活污水处理站改扩建、锅炉改造工程及增设初期雨水收集池，其他生产设施均利旧，因此施工期污染物产生量较小；通过合理安排施工作业时间，加强施工管理等措施后，项目施工期污染物不会对

周围环境产生明显影响。

8.3 运营期大气环境影响分析及防治措施

8.3.1 运营期大气环境影响分析

改扩建项目运行期大气污染源及污染物主要有：原煤筛分粉尘，煤炭输送、转载及储存粉尘、黄泥灌浆粉尘以及道路运输扬尘。

原煤分级筛置于密闭车间内，配套设置喷雾降尘系统；转载、储运过程的粉尘采用封闭、喷雾除尘等措施治理后以无组织形式排放，排放量较小。粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

评价采用估算模式对原煤筛分车间无组织颗粒物排放对环境空气影响进行预测分析。根据估算模式预测结果，筛分车间 TSP P_{max}6.91%，占标率小于 10%。

综上，本项目工业场地大气污染源对区域环境空气影响较小。

8.3.2 运营期大气环境防治措施及可行性分析

8.3.2.1 原煤筛分粉尘治理措施及可行性分析

原煤经地下破碎后，通过密闭输送带输送至地上进行筛分，原煤分级筛置于密闭车间内，配套设置喷雾降尘系统。除尘效率可达 99%计算，粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

8.3.2.2 煤炭输送、转载粉尘及可行性分析

煤炭场内输送采用全封闭带式输送走廊，在转载点和落料点采取封闭式设计，并设置喷雾除尘设施，综合除尘效率 98%。

采取上述措施后，粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

8.3.2.3 煤炭储存设施粉尘及可行性分析

煤炭储存采用封闭式筒仓，筒仓上设置机械通风及喷雾除尘装置，产尘量很小。粉尘排放可满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值要求。

8.3.2.4 黄泥灌浆粉尘及可行性分析

防火灌浆站设置在风井场地，矿井防灭火所需灌浆介质为黄土和粉煤灰，均为外购。黄土运输采用封闭箱式汽车运输，对运输车辆及时清洗；黄泥灌浆站黄土采用棚式储存，不露天堆放，并设喷洒水降尘装置抑尘，加土制浆时尽量在封闭场所或无风时进行，同时适当增加黄土的含水率。粉煤灰采用罐车运输，经罐车自带的空压机压气吹入立式粉煤灰仓存储。仓内增设破拱助流器，仓顶封闭避免粉尘外溢；通过螺旋输送机，将粉煤灰送至搅拌桶中，搅拌过程中螺旋输送机与搅拌机采用封闭式连接，通过在搅拌机上方布置呼吸袋统一除尘，能够控制粉尘在呼吸袋内，防止粉尘污染环境。另外搅拌机盖上安装有加压水泵，将水通过喷嘴向搅拌机内喷注，可以有效覆盖内部粉尘飞扬和及时清洗内壁。采取上述措施后，黄泥灌浆站扬尘对外环境影响很小。

8.3.2.5 场外运输扬尘及可行性分析

场外运输道路扬尘主要为产品煤外运的车辆运输扬尘。场外运输道路采用硬化路面，并配备洒水车对道路定期洒水降尘。运输车辆进行苫盖，对出场车辆车身进行清洗。制定路面维护及车辆管理制度，限载限速。

8.4 污染物排放量核算

根据工程分析，本项目仅涉及无组织污染源，主要产污环节为原煤筛分车间，其污染物排放量见表 8.4-1 和表 8.4-2。

表 8.4-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	原煤筛分车间	颗粒物	采取喷雾降尘及车间密闭处理，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，处理筛分工序含尘废气	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘无组织排放限值	1.0	1.03

表 8.4-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	1.03

8.5 大气环境影响评价自查表

项目大气环境影响评价自查表见表 8.5-1。

表 8.5-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑				三级□	
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□				边长=5km☑	
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□				＜500t/a☑	
	评价因子	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑				一类区和二类区□	
	评价基准年	（2024）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑				现状补充监测☑	
	现状评价	达标区□						不达标区☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□			
	预测因子					包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%□				C 本项目最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率＞10%□			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□			C 本项目最大占标率＞30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h		c 非正常占标率≤100%□		c 非正常占标率＞100%□			

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□		C 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：（SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP）		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	/			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NOx：（）t/a	颗粒物：（1.03）t/a	VOCs：（）t/a
注：”□”为勾选项，填”√”；”（）”为内容填写项					

8.6 小结

（1）本项目为改扩建工程，施工期主要为生活污水处理站改扩建、锅炉改造工程及增设初期雨水收集池，其他生产设施均利旧，因此施工期污染物产生量较小；通过合理安排施工作业时间，加强施工管理等措施后，项目施工期污染物不会对周围环境产生明显影响。

（2）运行期无组织废气污染源主要为原煤筛分、转载输送、储存过程中产生的煤尘，采取密闭及喷雾除尘装置可以有效减少污染物的产生；场外运输道路采用硬化路面，并配备洒水车对道路定期洒水降尘，可有效减少污染物的产生，对环境空气质量影响较小。

因此，项目对环境空气的影响可以接受。

9 声环境影响分析与评价

9.1 声环境影响回顾

9.1.1 污染源变化情况

根据资料收集及现场调查，与验收阶段相比，120 万吨/年工程无新增设备，对地面声环境影响较小，地面生产系统利用现有工程，项目周边 200m 范围无声环境保护目标。

9.1.2 工业场地声环境影响回顾

本项目工业场地现状噪声源主要为提升机房、电动车库及矿井修理车间、智能分选车间、水泵房、空压机房、锅炉房的机械设备设施等，均为固定声源。主要噪声源及采取的噪声防治措施见表 9.1-1。

表 9.1-1 工业场地主要噪声源及防治措施

序号	噪声源	噪声设备	噪声污染房防治措施
1	主、副平硐提升机房	提升设备	在提升机房设置隔音值班室，机房内电机设置减震基础，并加装隔声罩，机房门窗设置为隔声门窗。
2	主井井口房-空气加热室	风机	安装消声器
3	副井井口房-空气加热室	风机	安装消声器
4	电动车库及矿井修理车间	普通车床、钻床、交（直）流弧焊机等主要设备	从总平面布置着手，使其与办公、辅助生活区等噪声敏感点分开布置，并相隔一定的距离
5	智能分选车间	分级筛、溜槽等	对车间内各设备设置减震基础，车间门窗设置为隔声门窗，减少各种溜槽的落差，并在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，以降低物料在运输过程中的噪声。
6	空压机房-制氮联合车间	对旋式轴流通风机 螺杆式空气压缩机	空压机采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用隔声门窗。
7	污水处理车间	水泵	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震动器。
8	矿井水处理车间	水泵	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震动器。
9	锅炉房	水泵等	锅炉鼓风机、引风机设置减震基础，风机间采用封闭维护隔声结构，风机间门窗为隔声门窗；锅炉房内水泵均在出入口设置软接头，并设置减震基础。

9.1.3 风井场地声环境影响回顾

本项目工业场地现状噪声源主要为提升机房、选煤厂筛分车间、主厂房、干选车间、水泵房、空气加热室、空压机房、锅炉房的机械设备设施等，均为固定声源。主要噪声源及采取的噪声防治措施见表 9.1-2。

表 9.1-2 主要噪声源及采取的噪声防治措施

序号	噪声源	噪声设备	噪声污染房防治措施
1	通风机房	通风机	安装消声器

9.1.4 西部场地声环境影响回顾

本项目西部场地内仅有职工宿舍、生活污水处理站、小车库、库房等，无明显噪声源。

9.2 运营期噪声影响预测及评价

9.2.1 工业场地噪声影响分析

9.2.1.1 噪声源

工业场地噪声源主要为主井井口房、智能干选车间、空压机房-制氮机房、污水处理站等各类机械设备，这些设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定噪声源，噪声的主要类型为空气动力性噪声和机械性噪声。工业场地内主要噪声源特性及防治措施详见表 9.2-1。

表 9.2-1 工业场地噪声源强（室内声源）

序号	建筑物	声源	型号	声源源强(声压级/距声源距离)/dB(A)/	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(	运行时段/h	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(	建筑物外距离/m
1	主、副平硐提升机房	提升设备		90	采用封闭厂房隔声，设隔声门窗，设备基础减震，厂房围护为砖混结构。	356.24	72.07	1	7.59	83	18	25	52	1
2	副平硐提升机房	提升设备			采用封闭厂房隔声，设隔声门窗，设备基础减震，厂房围护为砖混结构。	308.1	88.87	1	10.63	82	18	25	51	1
3	主井井口房-空气加热室	轴流风机	SWF-1 型	91	安装消声器	347.11	68.81	1	9.43	84	20	25	53	1
4	副井井口房-空气加热室	轴流风机	SWF-1 型	91	安装消声器	312.21	78.12	1	9.22	83	20	25	52	1
5	电动车库及矿井修理车间	钻床、焊机、车床等加工设备		90	采用封闭厂房隔声，设隔声门窗,设备基础减震。	229.96	158.52	1	12.80	73	12	25	48	1
6	智能分选车间	圆振动筛	YK2052 型	92	振动筛设置密闭罩、吸声体降噪；溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷玻璃棉等阻尼减振处理；设隔声门窗	450.21	328.41	1	9.32	83	16	25	52	1
7		溜槽		90		459.32	317.68	1	8.92	81	16	25	50	1
8	空压机房-制氮联合车间	（风冷）螺杆式空压机	LU250-8.5 型	98	对空压机采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用隔声门窗。	318.65	155.33	1	12.85	91	20	25	60	1

序号	建筑物	声源	型号	声源源强(声压级/距声源距离)/dB(A)/	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(	运行时段/h	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(	建筑物外距离/m
9	污水处理车间	水泵		85	水泵设置减震基座，水泵与进出口管道间安装曲挠橡胶接头，采用隔声门窗。	359.11	303.07	1	6.76	78	20	25	47	1
10	矿井水处理车间	水泵		85	水泵设置减震基座，水泵与进出口管道间安装曲挠橡胶接头，采用隔声门窗。	281.02	185.93	1	10.26	76	20	25	45	1
11	锅炉房	水泵		85	厂房设置隔声门窗，墙壁进行吸声处理。	250.6	237.59	1	13.73	74	24	25	43	1

9.2.1.2 厂界噪声影响预测与评价

（1）预测模式

由于预测点距声源的距离远远大于声源本身的尺寸，各噪声源设备辐射的噪声传播可视为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的户外声传播衰减和工业噪声预测计算模型进行预测。

户外声传播衰减只考虑无指向性的几何发散衰减，采用导则附录 A（A.5）式计算，公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置r_0处的声压级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

噪声贡献值采用导则附录 B 工业噪声预测计算模型（B.6）式计算，公式如下：

$$L_{eqg} = 10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

L_{Ai}——第 i 个室外声源在预测点产生 A 声级，dB；

t_i——在 T 时间内 i 声源的工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

L_{Aj}——第 j 个等效室外声源在预测点产生 A 声级，dB；

t_j——在 T 时间内 j 声源的工作时间，s。

噪声预测值为贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到，计算公式如下：

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景噪声值，dB。

（2）预测方案

本次预测采用网格法进行预测，工业场地噪声预测网格大小为 5m×5m，二号场地噪声预测网格大小为 5m×5m。根据场地总平面布置中所确定的各个高噪声源及其与各个厂界的相对位置，利用上述预测模式和确定的各高噪声设备的声级值，对各厂界的噪声级进行预测计算。

（3）工业场地厂界噪声预测结果及评价

工业场地噪声贡献预测结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 工业场地厂界噪声预测结果（单位：dB（A））

场地	预测时段	厂界噪声预测值		《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区
		最大贡献值	位置	
工业场地	昼间	53.84	南厂界	60
	夜间	43.24	北厂界	50

9.2.2 风井场地噪声影响分析

9.2.2.1 噪声源

风井噪声源主要为瓦斯抽采泵房、通风机房中各类机械设备。通过布局设置降低项目运行对周边声环境的影响。本项目风井场地主要噪声源调查情况见表 9.2-3。

表 9.2-3 风井场地噪声源强（室内声源）

序号	建筑物	声源	型号	声功率级	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
1	通风机房	对旋式轴流通风机	FBCDZ№22/2×185（B）型	95	采用通风机机座进行隔振处理，通风机内壁设置消声器，安装风道阻尼，井口房设置隔声门窗	179.86	84.63	1	8.39	90	24h	25	60	1

9.2.2.2 预测模式

预测模式同 9.2.1.2。

9.2.2.3 预测方案

本次预测采用网格法进行预测，预测范围为厂界外扩 200m 范围，预测网格大小为 5m×5m，厂界预测点间距设为 5m，利用上述预测模式和确定的各高噪声设备的声级值对风井场地周边及厂界的噪声级进行预测。

9.2.2.4 噪声预测结果分析

风井场地噪声贡献预测结果见表 9.2-4。

表 9.2-4 风井场地厂界噪声预测结果（单位：dB（A））

场地	预测时段	厂界噪声预测值		《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区
		最大值	位置	
风井场地	昼间	48.30	通风机房东南侧	60
	夜间	48.30	通风机房东南侧	50

由预测结果可知，风井场地厂界昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准限值，表明本项目场地各项措施降噪措施合理有效。

9.2.3 道路交通噪声影响分析

本项目场外道路两侧 200m 范围内无村庄等噪声敏感点的分布，且车流量较小，运输噪声对道路周围声环境影响较小。

9.3 采取噪声防治措施可行性分析

9.3.1 场地噪声污染防治措施可行性分析及建议

矿井地面主要噪声源有：提升系统、通风机、空压机及主厂房（分选车间）分级筛、破碎机等，这些设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定噪声源，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》并结合同类煤矿噪声源源强确定本项目噪声污染源源强在 85 dB(A)～105dB(A)之间。针对噪声源特点，设计从设备选型、总平面布置、声源治理和受体保护等方面采取了噪声污染控制措施，声环境影响评价表明，设计所采取的措施，可以有效防止设备运行噪声对环境的影响，

但部分措施带有原则性、不具体。为了噪声控制措施更具可操作性，评价将其细化如下：

（1）总体要求

①优化场地布置并加强绿化。将高噪声源远离场地内办公、住宿等声敏感建筑布置。场区绿化树种宜采取叶面较大、较粗糙的树种（如桐树），草灌结合，将美化、降噪、防尘相结合进行。

②在进行设备选型时，除考虑满足生产工艺和技术要求外，还必须兼顾其声学性能，选择高效低噪产品，并向设备供应方提出噪声限制要求。对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪措施。

③在进行设备安装时，高噪声设备基础采取减振措施，设置橡胶垫或弹簧减振动器，降低振动噪声。

（2）主、副井井口房噪声控制

提升机布置在井口房内，拟采取基础减振、提升机房安装隔声门窗等措施防治噪声污染，设置隔声控制室或值班室，室外综合降噪效果可达 25dB(A)。

井口房主要噪声设备为带式输送机驱动设备，拟对设备设置减震机基座，井口房设置隔声门窗，室外综合降噪效果可达 25dB(A)。

（3）智能分选车间噪声控制

智能分选车间噪声设备主要为分级筛、溜槽等。根据声源特点，拟采取下列措施：厂房隔声；高噪设备设密闭罩；溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷玻璃棉等阻尼减振处理；机房门、窗为隔声结构，设备基础作减振处理。通过采取这些措施，智能分选车间综合降噪效果可达 25dB(A)以上。

（4）空压机房-制氮联合车间噪声控制

空压机房选用 LU132-8.5 型（风冷）螺杆式空压机，空压机噪声主要是进排气口的气流辐射噪声、机械撞击和摩擦噪声、电机噪声等，其中以进气噪声最高，噪声呈频带宽、低频强的特性。根据声源特点，拟采取空压机进气口设消声器；空压机房设置隔声门窗；对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用隔声门窗。通过采取上述措施，空压机房综合降噪效果可达 25dB(A)以上。

（5）矿井水处理站、生活污水处理站、供水泵房、锅炉房噪声控制

矿井水处理站、生活污水处理站、给水泵房、锅炉房的主要噪声设备为各类

水泵，拟对水泵设置减震基座，水泵与进出口管道间安装曲挠橡胶接头，水泵所在的设备间采用隔声门窗。通过采取这些措施，水泵设备间综合降噪效果可达20dB(A)以上。

（6）电动车库及矿井修理车间噪声控制

拟对矿井综合修理车间、综采设备中转库内固定噪声设备设置减震基座，采用隔声窗，综合降噪效果可达 20dB(A)以上。

（7）通风机房噪声控制

对风机安装消声器，选用低噪声风机，综合降噪效果可达 20dB（A）以上。

（11）其它措施

①生产中加强管理，机械设备坚持定期维修，使各类机械设备保持良好的工作状态。

②对直接接触高噪设备的操作工人，要尽量减少噪声接触时间，对近机操作人员采用戴隔声耳罩等个人防护措施。

噪声预测结果表明，在采取上述措施的情况下，工业场地厂界噪声在昼间和夜间均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。由此可见，本项目场地的厂界噪声对周围声环境影响较小，措施可行。

9.3.2 运输噪声污染防治措施可行性分析

进场道路、运煤道路两侧 200m 范围内无声环境保护目标，且运输量较小，运输交通噪声对沿线声环境的影响小。本评价要求在物资运输过程中，加强行车管理，提高司机的环境意识，保证进出线路畅通；定期对进场道路进行养护，最大限度降低物资运输交通噪声对环境的影响。

综上，本项目各类噪声源布局合理，在采取设计和环评提出的噪声防治措施后，项目运营对周边声环境影响较小。

9.4 小结

（1）声环境质量现状

本次评价对工业场地、风井场地、西部场地进行声环境质量现状监测，各设 4 个监测点，监测结果表明，场地厂界所有监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，场地周边 200m 内无声环境保护目标。

（2）噪声防治措施及影响分析

本项目工业场地、风井场地高噪音设备通过设置设备基础减振、吸声、消声、厂房隔声等措施，场地厂界昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，从而表明降噪措施能合理有效。场外道路周边 200m 无声环境保护目标，且日常车流量较少，因此车辆噪声对周边声环境的影响较小。煤炭外运输公路两侧 200m 范围不存在声环境保护目标，运行噪声对周围声环境的影响可接受。

综上，本项目各类噪声源布局合理，在采取设计和环评提出的噪声防治措施后，项目运营对周边声环境影响较小。

9.5 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表见表 9.5-1。

表 9.5-1 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">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="6">一级□ 二级√ 三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200 m☑ 大于200 m□ 小于200 m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="2">等效连续 A 声级 ☑</td><td colspan="2">最大 A 声级□</td><td colspan="2">计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准√</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区√</td><td>3 类区□</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td>初期□</td><td colspan="2">近期√</td><td>中期□</td><td colspan="2">远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="2">现场实测法 ☑</td><td colspan="2">现场实测加模型计算法□</td><td colspan="2">收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="2">现场实测□</td><td colspan="2">已有资料 ☑</td><td colspan="2">研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="3">导则推荐模型 ☑</td><td colspan="3">其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">200 m☑</td><td colspan="2">大于 200 m□</td><td colspan="2">小于 200 m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="2">等效连续 A 声级 ☑</td><td colspan="2">最大 A 声级□</td><td colspan="2">计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td>-</td><td>达标 ☑</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td>-</td><td>达标□</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="3">厂界监测√ 固定位置监测□</td><td>自动监测□ 手动监测√</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="3">监测因子:（等效连续 A 声级 ）</td><td>监测点位数（4）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行 ☑ 不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注:“□” 为勾选项 ，可√ ;“（ ）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

10 固体废物环境影响分析

10.1　固体废物环境影响回顾

10.1.1 固体废物产生及排放、处置情况

小东沟煤矿固体废物主要有开采过程中产生的矸石和矿区人员产生的生活垃圾及生产过程中产生的含油废物。其产生量及处理处置方式见表 10.1-1。

表 10.1-1　固体废物产生及处置情况一览表

污染物种类		产量	排放去向
生产	矸石	4.5 万 t/a	运往新疆农六师煤电公司综合利用
工业场地	生活垃圾	307.32t/a	由呼图壁县和祥家政服务部负责清运
矿井水处理站	煤泥	434.4t/a	全部掺入末煤产品销售
锅炉	炉渣	140.7t/a	运往新疆农六师煤电公司综合利用
危险废物	废矿物油 900-217-08：	3 t/a	暂存于危废库，定期交由新疆聚力环保科技有限公司

10.2　改扩建后固废环境影响分析

本项目为改扩建工程，施工期主要为生活污水处理站改扩建及锅炉改造工程，其他生产设施不改变，因此施工期仅涉及设备进场、安装、调试，无土建施工，污染物产生量较小；通过合理安排施工作业时间，加强施工管理等措施后，项目施工期污染物不会对周围环境产生明显影响。

运营期项目产生的固体废物主要有矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥和生活污水处理站污泥。

运营期固体废物污染源和各类固体废弃物产生量详见 10.2-1。

表 10.2-1　改扩建后固体废物产生及处置情况一览表

污染物种类		产量	排放去向
生产	矸石	12.045 万 t/a	运往新疆农六师煤电公司综合利用
工业场地	生活垃圾	307.32t/a	由呼图壁县和祥家政服务部负责清运
矿井水处理站	煤泥	434.4t/a	全部掺入末煤产品销售
锅炉	炉渣	140.7t/a	运往新疆农六师煤电公司综合利用

危险废物	废矿物油 900-217-08	3 t/a	暂存于危废库，定期交由新疆聚力环保科技有限公司

10.2.1 矸石处置措施及影响分析

1、矸石类别判定

（1）危险废物鉴别

本次评价委托检测单位收集了本矿的洗选矸石，采样时间为 2025 年 3 月 6~14 日。根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）的要求制备浸出液，并进行分析。

浸出液浓度值与《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）的浓度值的对比情况详见表 10.2-2。

由表 10.2-2 可知，矸石浸出液 pH 值远未达到《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的腐蚀性鉴别标准值；其他指标浓度远远小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和的各项指标。

表 10.2-2 矸石危险废物鉴定

检测项目	单位	小东沟煤矿矸石						鉴别标准值
		1	2	3	4	5	6	
pH	无量纲	8.45	8.43	8.30	8.34	7.98	7.88	≥12.5 或≤2.0
铜	mg/L	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	100
锌	mg/L	0.02	0.02	0.09	0.09	0.18	0.18	100
镉	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
铅	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5
总铬	mg/L	0.02	0.02	<0.02	0.02	0.02	0.02	15
铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	5
烷基汞（甲基汞）	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	不得检出
烷基汞（乙基汞）	ng/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
汞	mg/L	0.0005	0.00046	0.00045	0.00049	0.00052	0.00127	0.1
铍	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.005	0.005	0.02
钡	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	100
镍	mg/L	<0.02	<0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	5
总银	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5
砷	mg/L	0.00238	0.00246	0.00643	0.00652	0.0118	0.00537	5
硒	mg/L	0.00247	0.00255	0.0015	0.00146	0.00224	<0.0001	1
无机氟化物	mg/L	1.03	0.66	0.57	0.60	0.57	0.59	100
氰化物	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	5

硝基苯	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	20
苯酚	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	3
苯并芘	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0003

根据矸石样品鉴定结果，本项目矸石不属于危险废物。

（2）第I类一般工业固废鉴定

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，评价收集了小东沟煤矿矸石，对其进行第I类一般工业固废鉴定，检测结果和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的对比结果见表 10.2-3。

表 10.2-3　第Ⅰ类一般工业固废鉴定

检测项目	单位	小东沟煤矿矸石						GB8978-1996 一级标准
		1	2	3	4	5	6	
pH	无量纲	8.5	8.4	8.3	8.4	8.0	8.1	6-9
总汞	mg/L	0.00118	0.00114	0.00093	0.00092	0.00064	0.00062	0.05
烷基汞（甲基汞）	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	不得检出
烷基汞（乙基汞）	ng/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
总镉	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
总铬	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.5
铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.5
总砷	mg/L	0.0056	0.0056	0.0025	0.0026	0.0020	0.0019	0.5
总铅	mg/L	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	1.0
镍	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1.0
苯并芘	mg/L	$<4\times10^{-6}$	$<4\times10^{-6}$	$<4\times10^{-6}$	$<4\times10^{-6}$	$<4\times10^{-6}$	$<4\times10^{-6}$	0.00003
铍	mg/L	<0.00004	<0.00004	0.00037	0.00015	0.00008	0.00030	0.005
银	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.5
石油类	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	5
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.5
硫化物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
氟化物	mg/L	0.446	0.462	0.544	0.603	0.482	0.459	10
铜	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.5
锌	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	2
锰	mg/L	0.008	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	2
硒	mg/L	0.0024	0.0030	0.0018	0.0016	0.0014	0.0016	0.1

由鉴别结果可知，浸出液各监测项目均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）可知，矸石属第I类一般工业固体废物。

2、矸石处置措施及影响分析

矿井采掘矸石排放量为 0.045Mt/a，选煤厂洗选矸石为 12Mt/a，年排矸总量为 12.045Mt/a。本矿生产前期掘进矸石及洗选矸石运往新疆农六师煤电公司综合

利用。

10.2.2 其他固体废物处置措施

（1）生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地的联合建筑、食堂等部门排放。本项目垃圾排放量为 307.32t/a。生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。工业场地配备垃圾筒和垃圾车，生活垃圾应统一收集，定期由呼图壁县和祥家政服务部负责清运。

（2）生活污水处理站污泥

生活污水处理间产生污泥量约为 17t/a。生活污水处理站污泥脱水后单独收集、贮存、运输，按规定交有关部门处理，不得混入生活垃圾处理。若污泥最终进行混合填埋，应符合 GB/T23485 中关于混合填埋的规定。

（3）矿井水处理站污、煤泥

污水处理站污泥产生量约 434.4t/a，污水处理站污泥脱水后与矿井生活垃圾一同处理。矿井水处理站煤泥脱水后与原煤一同出售。

（4）危险废物

矿井在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生、检修设备更换后的废油等，本项目产生量约为 3t/a。危险废物经收集后储存于危险废物暂存库，定期外售至新疆聚力环保科技有限公司，转运时按危险废物转移“五联单”要求留档。危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求建设危废暂存库，基础必须防渗，防渗层位至少 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 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，建造径流疏导系统，设防漏裙。对项目产生的危险废物安全处置，确保其不污染土壤和地下水环境。

10.3 小结

综上所述，本项目运营期矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥以及矿井水处理站煤泥、危险废物均得到了妥善的处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

11 土壤环境影响评价

11.1 土壤环境影响识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》附录 A，本项目属于II类行业，兼具污染影响与生态影响特征。本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 11.1-1。

表 11.1-1 小东沟煤矿土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	/	√	/	/	/	/	土地占用
运营期	/	/	√	/	√	/	/	/
服务期满后	/	/	√	/	/	/	/	/

本项目对土壤环境可能造成影响的区域主要包括井田开采区、工业场地。

井田开采区煤炭开采过程有可能引起地表产生汇流变化及地下水位变化从而可能引起土壤盐化，属生态影响型。本项目井田范围内土壤类型为栗钙土。

工业场地大气沉降、垂直入渗土壤污染源包括矿井水处理站、生活污水处理站、矿井综合修理车间、危废暂存间等，如果发生事故泄漏可能通过垂直入渗途径对周边土壤环境造成影响，属污染影响型。各污染源的污染途径、污染物与特征因子见表 11.1-2~3。

表 11.1-2 土壤环境影响途径及因子识别表（生态影响型）

影响结果	影响途径	具体指标	土壤敏感目标
盐化	水位变化	土壤含盐量	耕地、牧草地

表 11.1-3 土壤环境影响源及影响因子识别表（污染影响型）

污染源		污染途径	污染物指标	特征因子	备注
工业场地及风井场地	矿井水处理站	垂直入渗	SS、COD、氟化物、砷、汞、石油烃	石油烃	事故
	生活污水处理站	垂直入渗	COD、BOD_5、氨氮、动植物油	/	事故
	矿井综合机修车间	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
	危废暂存间	垂直入渗			

11.2 土壤环境特征

11.2.1 土壤类型

土壤类型分类是根据土壤的发生发展规律和自然形状，按照一定的分类标准，把自然界的土壤划分不同的类别。根据国家土壤信息服务平台，项目区域主要土壤为栗钙土。

11.2.2 土地利用现状

根据现场调查及收集的土地利用现状资料，项目及周边土地利用现状为天然牧草地等，工业场地周边为天然牧草地。

11.3 土壤影响回顾性评价

污染源及防治措施变化情况：0.6Mt/a 工程土壤污染源主要为矿井水处理站、生活污水处理站、危废贮存间、初期雨水收集池等设施发生渗漏，进而对土壤环境进行污染。

矿井水处理站、生活污水处理站、危废贮存间的工艺及处理设施不变。具体污染源防治措施变化见表 11.3-1。

（1）矿井水处理站、生活污水处理站防渗措施

根据验收现场调查，为了避免工业场地矿井水处理站、生活污水处理站设施渗漏对水源地水井水质造成影响，矿井水处理站、生活污水处理站地面均通过使用 C30 混凝土进行了防渗处理，抗渗等级达到 P6 级。

（2）危废贮存间防渗措施

验收调查时危废贮存间进行了防渗处理，处理措施为：危废贮存间内设置导流槽，避免泄露；设置物理隔离设施防止倾倒；场地设置 0.5m 高围堰、水泥硬化并敷设 HDPE 膜防渗处理，等效防渗系数不低于≤1.0×10^{-7}cm/s 和黏土防渗层 Mb≥6.0m。

（3）初期雨水收集

工业场地、风井场地采用雨污分流排水系统，雨水经管道收集后，进入矿井水处理站进行处理后回用于工业场地生产用水。

表 11.3-1 土壤污染源及防治措施变化表

场地	防渗分区	0.6Mt/a 工程	1.2Mt/a 工程	变化情况
危废贮存间	重点防渗区	其底部防渗等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	同现有工程	——
原有矿井水处理站、生活污水处理站所有水池	一般防渗区	其底部防渗等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	同现有工程	——
初期雨水收集池		其底部防渗等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	同现有工程	——
场地其他位置	简单防渗区	一般地面硬化	同现有工程	——

11.4 建设期土壤环境影响分析

11.4.1 生态影响型

建设期土壤环境影响主要为表土扰动，造成水土流失、土壤板结、土壤肥力降低。项目建设过程中，施工区及周边地区的机械扰动、材料堆放、人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等可能造成施工区及周边范围内的土壤肥力降低或地表植被破坏下的土壤沙化，还造成了一定区域内植被破坏和水土流失，尤其是大风季节施工时不及时遮盖作业区，施工完毕后的不及时恢复施工区，均可能加剧土壤侵蚀。因此必须加强施工管理，全面落实本评价提出的土壤保护措施。

11.4.2 污染影响型

（一）土壤环境影响因素分析

建设期土壤环境影响主要分为可能受项目建设排放的废水污染，排放到大气的污染物沉降而受污染以及固体废物堆弃污染等三方面。

废水主要来自于井下涌水、生活污水排放以及各种施工废水；废气主要来源于施工机械、驱动设备（如柴油机等）与运输及施工车辆所排放的废气以及施工扬尘；固体废物主要来源于施工所产生的矸石、污泥等建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

（二）土壤环境质量影响分析

本项目施工单位在矿井主要施工点需设置临时沉淀池，施工废水沉淀处理后回用于工程施工不外排。井下涌水也全部排至矿井水处理站处理不外排。因此，矿井土壤施工期不会由于废水的漫流和入渗而造成污染。

项目施工期对排烟大的施工机械均安装消烟装置，减轻尾气的排放。施工现场应设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净，防止被污染大气的沉降而污染土壤。

建设期临时弃土弃渣应及时苫盖并清运；对于施工产生的生活垃圾要进行专门收集，并定期将之送往垃圾填埋场进行合理处置，以防长期堆放被雨水冲刷造成土壤污染。

采取上述措施后，建设期项目基本不会对土壤环境造成污染影响。

11.5 运行期土壤环境影响分析

11.5.1 开采区土壤环境影响分析

（1）生产期沉陷对土壤环境的影响

根据实地调研和监测结果，评价区土壤总体呈现无酸化或碱化、无盐化现状。项目区土壤类型为栗钙土。

由沉陷和地下水章节可知采矿产生的地表沉陷不会引起地下水出露产生积水区，所以开采沉陷区范围内不会对土壤环境造成影响，煤层开采不会造成土壤盐化；同时，本项目开采区不向土壤中排放酸碱污染物，不会加重碱化或导致土壤酸化。

煤矿开采主要对土壤结构、含水率、孔隙度等理化性质产生影响，矿方应加强沉陷区的生态整治，及时对沉陷区的裂缝进行充填，恢复植被，防止水土流失。

（2）生态影响型土壤环境质量预测

根据导则要求对井田开采区进行类比分析，通过类比同矿区西沟煤矿开采区土壤环境质量情况，预测本项目开采对土壤环境质量的影响。

根据 2022 年 12 月 16 日，新疆新能源（集团）环境检测有限公司出具的西沟煤矿土壤现状监测报告，调查结果可知（详见表 11.5-1），西沟煤矿开采区外东侧土壤环境质量良好，类比至本项目井田开采对土壤环境质量影响较小。

表 11.5-1 西沟煤矿土壤环境质量监测结果

监测	采样	监测项目及结果 mg/kg（全盐量 g/kg）										
点位	深度	pH	全盐量	石油烃（C10~C40）	汞	总砷	镉	铬	铅	镍	铜	锌
1#	0-0.2m	8.42	0.8	<6	0.177	6.18	0.136	30	10.8	25.7	21.4	65

标准限值	-	-	-	3.4	25	0.6	250	170	190	100	300
备注：标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值（pH 值＞7.5）。											

11.5.2 污染影响型土壤环境影响分析

11.5.2.1 污染影响型土壤环境质量预测

根据导则要求，对本项目工业场地土壤环境质量进行类比分析，通过类比同矿区西沟煤矿工业场地土壤环境质量情况，预测本项目开采后对工业场地及周边土壤环境质量的影响。

根据 2022 年 12 月 16 日，新疆新能源（集团）环境检测有限公司出具的西沟煤矿土壤现状监测报告，调查结果可知（详见表 11.5-2），西沟煤矿工业场地内土壤环境监测项目均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018)第二类用地筛选值，土壤环境质量良好，类比至本项目井田开采对土壤环境质量影响较小。

表 11.5-2 四号井田工业场地监测结果

检测项目	单位	检测结果	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）第二类用地的筛选值
pH 值	无量纲	8.32	-
砷	mg/kg	7.39	60
汞	mg/kg	0.153	38
铜	mg/kg	17.4	18000
铅	mg/kg	13	800
镉	mg/kg	0.22	65
镍	mg/kg	20	900
六价铬	mg/kg	<0.5	5.7
石油烃（C10~C40）	mg/kg	10	4500
苯	μg/kg	<1.6	4
甲苯	μg/kg	<2.0	1200
氯乙烯	μg/kg	<1.5	0.43
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<0.8	66
二氯甲烷	μg/kg	<2.6	616
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<0.9	54
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.6	9
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<0.9	596
氯仿	μg/kg	<1.5	0.9
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.1	840
四氯化碳	μg/kg	<2.1	2.8
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	5

三氯乙烯	μg/kg	<0.9	2.8
氯甲烷	μg/kg	<3	37
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.4	2.8
四氯乙烯	μg/kg	<0.8	53
氯苯	μg/kg	<1.1	270
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.0	10
乙苯	μg/kg	<1.2	28
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<3.6	570
邻二甲苯	μg/kg	<1.3	640
苯乙烯	μg/kg	<1.6	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.0	6.8
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.0	0.5
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.2	20
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.0	560
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.9	5
萘	mg/kg	<0.09	70
硝基苯	mg/kg	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.1	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	2256
苯并（a）蒽	mg/kg	<0.1	15
苯并（a）芘	mg/kg	<0.1	1.5
苯并（b）荧蒽	mg/kg	<0.2	15
苯并（k）荧蒽	mg/kg	<0.1	151
䓛	mg/kg	<0.1	1293
二苯并（a,h）蒽	mg/kg	<0.1	1.5
茚并（1,2,3,-cd）芘	mg/kg	<0.1	15
含盐量	g/kg	1.2	-

11.5.2.2 污染影响型环境影响分析

本项目涉及的污染影响型场地为工业场地。工业场地主要分布有矿井水处理站、生活污水处理站矿井综合修理车间、危废暂存间等污染源。危险暂存间划为重点防渗区，其余污染源划分为一般防渗区，以上防渗区可能对土壤环境产生的影响具体分析如下：

危废暂存间评价要求按照 GB18597、GB18598 的建设标准要求进行建设，采取基础防渗、留设堵截泄漏的裙角等一系列措施，危险废物定期交由有资质单位处理；矿井水处理站、生活污水处理站各池体建设时评价要求采取防渗措施，严防出现防范跑冒滴漏现象，矿井水及生活污水分别处理后均全部综合利用，项目废水不会通过垂直下渗途径对周围土壤环境产生污染影响。矿井综合修理车间内设备检修保养过程会产生少量废矿物油等危废，车间建设时要求地面进行硬化

防渗，废矿物油等集中收集后及时送至危废暂存间存放，该车间基本不会发生油类物品泄漏下渗污染土壤环境事件。

结合对项目未扰动区进行的土壤理化特性调查，本区土壤为壤土为主，团粒结构发育，砂砾含量 0%~5%，实测饱和导水率 6.19~6.29cm/s，属于弱透水层，对污染物具有一定吸附阻滞能力。在此之上，结合有效合规的人工防渗措施可有效阻隔污染物下渗，可对工业场地周边敏感的天然牧草地及土壤环境起到良好的保护作用。

综上，本项目各功能区均采取“源头控制”“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。运营期产生的废水、固体废物和危险废物等污染物均有妥善的处理、处置措施严格执行各项环保措施，则各种污染物对土壤环境的影响均处于可接受范围内。

11.6 土壤环境保护措施及对策

11.6.1 源头控制措施

本项目对产生的废水应进行合理的处理和综合利用，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对产污装置采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

11.6.2 过程防控措施

建设项目应在充分考虑土壤特征的情况下，结合影响源造成不同类型影响的特点，对影响源可能影响的过程采取防控和截断措施，在影响源已经产生的情况下仍可在中途阻断、削减从而得到有效控制。本项目的影响途径主要为入渗途径影响型。

对于入渗途径影响型的防控措施：对可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防控污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据场区各生产、生活功能单元可能产生的污染特征，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区，防渗措施参照地下水污染分区防治措施，

详见地下水章节。

固体废物转移应按照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）中的相关规定进行鉴别后方可转移。

11.6.3 跟踪监测

（一）监测点位设置

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次对工业场地内生活污水处理站、矿井水处理站，风井场地危废贮存间及西部场地生活污水处理站各设置 1 个监测点位，井田开采区设置 2 个表层样监测点位。

跟踪监测取样点尽量选择在土壤现状监测点，对于确实在原监测点无法取样的，在其周边绿化地带取样，取样原则不破坏防渗层，具体设置如表 11.6-1 所示。

表 11.6-1 土壤环境跟踪监测布设方案

监测点类型	监测点位		采样点类型	监测因子	监测频次
污染影响型	工业场地	生活污水处理站 1 个监测点位	表层样	pH 和土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌；挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃	5 年一次
		矿井水处理站 1 个监测点位站	表层样		
	风井场地	危废贮存间 1 个监测点位	柱状样		
	西部场地	生活污水处理站 1 个监测点位	表层样		
生态影响型	井田内开采区 2 个监测点位		表层样	pH、铜、锌、镉、汞、砷、铅、铬、镍及土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）	5 年一次

（二）信息公开

土壤环境监测结果采取信息公开，采取以下一种或者几种方式予以公开：

（1）公告或者公开发行的信息专刊；

（2）广播、电视等新闻媒体；

（3）信息公开服务、监督热线电话；

（4）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（5）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

11.7 小结

（一）本项目井田内土壤除个别点位出现轻度碱化、轻度盐化现象外，其余点位总体呈现为无酸化或碱化、无盐化现状。井田开采区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值标准；工业场地、风井场地及西部场地土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类筛选值标准，所在区域土壤环境质量良好。

（二）根据本次土壤监测结果可知，本项目运行后不会造成土壤进一步盐化，对土壤环境影响较小。针对煤矿开采对土壤结构、含水率、孔隙度等理化性质产生影响，矿方应加强沉陷区的生态整治，及时对沉陷区的裂缝进行充填，恢复植被，防止水土流失。

（三）项目在主要土壤污染源危废暂存间、矿井水处理站、生活污水处理站、矿井综合修理车间等区域采取泄漏物料收集、车间及设施防渗、规范化管理等措施后，可以确保工业场地各建构筑物对土壤环境的影响很小，可将污染控制在可接受范围内。

11.8 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 11.8-1~2。

表 11.8-1 土壤环境影响评价自查表（生态影响型）

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□	
	占地规模	8.31km^2	
	敏感目标信息	井田范围内的林地、草地	
	影响途径	大气沉降□；地表漫流□；垂直入渗□；地下水□；其他（√）	
	全部污染物	GB15618 中的 8 项基本项目、pH、土壤含盐量	
	特征因子	pH、土壤含盐量	
	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	资料收集	a）√；b）√；c）√；d）√	
	理化特性	阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度	同附录 C

查内容	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	4	0~20cm	
		柱状样点数				
	现状监测因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、土壤含盐量				
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√；GB36600□；表 D.1√；表 D.2√；其他（）				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	SSC				
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（预测评价范围 46.90km^2）				
	预测结论	达标结论：a）√；b）√；c）√ 不达标结论：a）□；b）□				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（对局部区域进行补植）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	pH、铜、锌、镉、汞、砷、铅、铬、镍及土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）		每 5 年开展 1 次	
	信息公开指标	监测点位及监测值				
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受。				
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级工作，分别填写自查表。						

表 11.8-2 土壤环境影响评价自查表（污染影响型）

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□				
	占地规模	工业场地 6.2646hm^2；风井场地 3.4576hm^2；西部场地 1.4155hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（天然牧草地）、方位（/）、距离（/）				场地周边
	影响途径	大气沉降☑；地表漫流□；垂直入渗☑；地下水□；其他（）				
	全部污染物	GB36600-2018 中的 45 项基本项目及石油烃				
	特征因子	石油烃				
	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	阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	4	0~20cm	
		柱状样点数	6	0	0~20cm、20~130cm、130~230cm	

<table>
<tr><td></td><td>现状监测因子</td><td colspan="3">《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">各监测点除镉外各监测项目均满足 GB15618-2018 中风险筛选值，镉均满足风险管制值。各监测点各监测项目均满足 GB36600-2018 中风险筛选值。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E□；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（）
影响程度（）</td><td></td></tr>
<tr><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>4</td><td>基本因子、pH、土壤含盐量、
石油烃</td><td>每 5 年开展 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测点位及监测值</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">采取环评提出的措施，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级工作，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

12 环境风险影响评价

12.1 评价依据

12.1.1 环境风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，结合《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）中规定：“煤尘爆炸、井下瓦斯爆炸、井下突水、井下透水、地面崩塌、塌陷、泥石流、地面爆破器材库等均属于生产安全风险和矿石地质灾害，煤炭建设项目均按照有关要求进行专项评价，一般不再进行环境风险评价，必要时可引用有关评价结论。”本项目风险源主要为风井场地的危险废物暂存间。此外工业场地内的生活污水处理站和矿井水处理站以及西部场地的生活污水处理站，主要污染物均为 NH_3-N 和 COD，但其 NH_3-N 和 COD 浓度均远小于 2000mg/L、10000mg/L，因此不属于《建设项目环境风险评价技术导则》中的危险物质，因此污水处理站不作为风险源考虑。项目风险源识别见表 12.1-1。

表 12.1-1 企业风险源辨识一览表

序号	风险源		风险物质	主要污染物种类
1	风井场地	危废暂存间	油类物质	废润滑油等废矿物油类

12.1.2 环境风险潜势初判

根据识别出的风险源及其风险物质，本项目危险物质为油类物质，其在风井场地内的最大存在总量即危废暂存间容量总和。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势初判方式，计算危险物质总量和与其临界量比值，Q 值确定结果见表 12.1-2。

表 12.1-2 项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	1	2500	0.0004

本项目工业场地 Q 为 0.0004，因此，环境风险潜势为I。

根据 HJ169-2018 中评价等级划分表，见表 12.1-3，及本项目风险潜势判断结果，本项目环境风险评价简单分析即可。

表 12.1-3 项目评价工作等级划分

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、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

12.2 环境敏感目标调查

本项目所在区域周边无环境敏感目标。本项目风险物质泄漏可在厂区控制，周边无地表水受纳水体。场地周边 1km 无地下水环境敏感区分布。本项目环境敏感特征见表 12.2-1。

表 12.2-1 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特性					
环境空气	厂址 5km 范围内					
	序号	环境敏感区名称	相对方位	距离（km)	属性	人口数
	1	无	/	/	/	/
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围	
	1	无	/		/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感 G3		D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

12.3 环境风险分析

本项目危废暂存间主要储存废润滑油等油类物质，最大储存量约为 1t，储存容器一般为废油桶，单桶按最大容量储存估算约为 180kg，油品泄露量一般不会超过 180kg/次。

危废暂存间内的油类物质储存容器如果发生破裂，油类物质会在短时间内泄漏至危废暂存间地面。但由于项目地面危废暂存间均采取了防渗措施，且房间内地面均设置了集油槽，用以集中收集泄露后的油品，一般情况下即使个别油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至房间以致工业场地外环境，不会对场地下游

水环境产生大的影响。

表 12.3-1 项目风险源一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	风井场地	危废暂存间	油类物质	危险物质泄露	漫流、下渗	场地下游地下水、地表水水质

12.4 环境风险防范措施及应急要求

12.4.1 预防油类物质泄露措施

（一）危废暂存间选址应符合安全规定。

（二）危废暂存间地面应采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s。危废暂存间的设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，基础必须防渗，防渗层位至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）。建造径流疏导系统，设置堵截泄漏的围堰，确保地面、墙面裙角、墙体等结构坚固，表面无裂缝。

（三）危废暂存间内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰坡度破集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m。

（四）油品采购采用桶装成品，运输至危废暂存间后，装卸过程应采用装卸车装卸。

（五）废油灌装时，应先认真检查容器完好情况，有泄露隐患的容器禁止灌装油品。

（六）加强危废暂存间巡检，发现隐患及时采取措施处理。

（七）危废暂存间设立标志，禁止无关人员出入，防止人为破坏。

（八）制订应急预案，并配置必要的应急物资。

（九）建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保危废暂存间的正常运行。

12.4.2 油类物质泄露应急预案

（一）当储油设施发生破裂，发现人立即向管理领导报告，说明地点、事故

等情况。

（二）应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，组织人员用工具围堵油品,防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。

（三）进行油品回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守危废暂存间的规章制度,禁止使用产生明火、静电的设备设施。

（四）通讯联络人员通知毗邻单位注意危险。

（五）检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

（六）应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

12.5 小结

本项目风险源项主要为危废暂存间的油类物质泄漏，项目采取设计提供的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 12.5-1，风险自查表见表 12.5-2。

表 12.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	小东沟煤矿改扩建（120 万吨/年）			
建设地点	新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇管辖。			
地理坐标	经度	****	经度	****
主要危险物质及分布	危废暂存间：主要储存废机油、废油桶等危险废弃物，最大储存量约为 1t。			
环境影响途径及危害后果	影响途径：泄露后漫流、下渗和天然气泄漏、爆炸污染大气环境。 影响后果：危废暂存间地面防渗、并设集油设施，发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响不大。			
风险防范措施要求	1.危废暂存间的设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，基础必须防渗，防渗层位至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），建造径流疏导系统，设置防围堰，配备干粉灭火器和警示标志。并按危险废物转移“五联单”要求留档。同时设立标志，加强管理。 2.后续建设单位编制完成本项目《突发环境事件应急预案》后，项目具体环境风险防范措施及应急要求需同时参照预案执行。			
填表说明：无				

表 12.5-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况	
风	危险物质	名称	油类物质

险调查		存在总量/t	1t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_0_人		5km 范围内人口数_0_人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			无管线
		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□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1☑	1≤Q＜10	10≤Q<100	Q＞100
		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	泄露☑		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□
		预测单元格	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		危废暂存间防渗处理，加强日常设施的维护和保养。				
评价结论与建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。				
注：“□”为勾选项，“_”为填写项						

13 环境影响经济损益分析

13.1　环境保护投资估算

本项目环境保护工程包括污（废）水处理、环境空气污染防治、固体废物处置、噪声防治及水土保持等。根据各项建设内容及当地实际，本项目环保投资估算结果见表 13.1-1。

表 13.1-1　本项目环保投资估算表

环保投资			
序号	环保项目		投资（万元）
1	水处理设施	生活污水处理设施	200
		初期雨水收集池建设	50
2	大气防治措施	矿井地面生产系统降尘措施整改	150
		道路、矸石场降尘	35
		锅炉排气筒整改	5
3	固废处理	矸石、污泥、生活垃圾等固体废物处理	163
		危废库整改	10
4	地下水监测系统建设		40
合计			653

13.2　环境经济损益分析

13.2.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

Et=Et(O)+Et(I)

式中：Et——环境保护费用

Et(O)——环境保护外部费用

Et(I)——环境保护内部费用

（一）外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要为生态综合整治费用等，本项目外部费用总计 2355.28 万元，分摊到每年外部费用为 62.81 万元/年。

（二）内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保

护费用，由基本建设费和运营管理费两部分组成。

（1）基本建设费

本项目环境保护基本建设费用为 653 万元，折算到每年，运行期每年投入的环境保护基本建设费用 17.41 万元。

（2）运营管理费

运营费用主要包括本项目“三废”处理、环保监测等的运营管理费用。

“三废”处理的管理费用，包括年“三废”处理的材料费、动力费、水费、环保工作人员的工资附加费等；

“三废”处理的运营经费，包括环保设备、设备投资的折旧费、维修费、技术措施费及其它不可预见费。

①“三废”处理的管理费用（C1）

项目建成后每年用于“三废”处理的成本费用包括以下几方面：

a、环保工作人员的工资、福利及培训等附加费

从事环境保护的职工为 6 人，人员工资及福利按 48000 元/人•年计，培训按 2000 元/人•年计，管理费按上述费用的 20%计，则环保工作人员的附加费用为：

$$C1=(4.8+0.2)\times1.2\times6=36 \text{ 万元}$$

b、环境保护设备每年运转电耗约 0.65×10^6kw•h，每度电按 0.41 元计，则年需动力费用为：

$C1_b=0.65\times10^6\times0.41=26.65$ 万元。

以上两项之和为 62.65 万元。

②“三废”处理的运营费用（C2）

项目建成后每年用于“三废”处理车间的运营经费，包括环保设备和设备投资的折旧费、维修费。

a、设备投资的折旧费

设计给出的生产成本类参数中，设备残值率为 5%，设备折旧年限按 15 年计。本评价中绿化费、生态治理、固废处置不计残值率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的折旧费为：

$C2a=495\times(1-5\%)\div15=31.35$ 万元

b、设备投资的维修费

设计给出的成本类参数中，日常设备维修率为 4%，本评价中绿化费、生态治理、固废处置不计维修率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的维修费为：

C2b＝495×4%÷15＝1.32 万元

以上两项之和为 32.67 万元。

③环境保护监测费用

本项目投产后，需对项目区环境空气、地下水环境、废气、废水、噪声、水土流失等进行监测，每年监测费大 25 万。

本项目投产后的年环境保护内部费用为 137.73 万元/年。

（一）年环境保护费用

由以上计算可知，本项目年环境保护费用为 200.54 万元/年。

13.2.2 环境损失费用估算

年环境损失费用（Hs）即指矿井投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

（1）煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

（2）水资源的流失价值

本项目矿井水经矿井水处理站处理后全部回用。

（3）“三废”排放和噪声污染带来的损失

本工程产生的生产及生活废水全部回用，无水污染物排放；采暖利用供热系统采用乏风余热利用+水源热泵供热，煤炭在运输、转载、储存过程中均采取了采效的控制措施，基本上无粉尘组织排放；产生的矸石也实现了综合利用，基本上不会对环境产生影响；本项目产噪设备均采取了降噪措施，不会对周围环境产生影响。

由于本项目排放的“三废”和产生的噪声均采取了比较完善的污染控制，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小，可以忽略不计。

所以本项目的环境损失费用（1）+（2）+（3）=0 万元/年。

13.2.3 环境成本和环境系数估算

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 Hs 之和，合计为 220.65 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 Hb 是指开发项目单位产品的环境代价，即 Hb=Hd/M，M 是产品产量（按新增原煤产量计），经计算，项目的年环境成本为 1.47 元/吨原煤。

总的看来，本项目由于采取了完善污染防治措施，付出的环境代价相对较低。

（3）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 Hx=Hd/Ge。

经计算，本项目环境系数为 0.010，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价达 100 元。煤矿环境经济损失分析汇总情况见表 13.2-1。

表 13.2-1　本工程环保设施投资估算表

指标名称				单项费用（万元）	年费用(万元/年)	年费用小计(万元/年)	年费用合计(万元/年)
环境代价	环境保护费用	外部费用	沉陷整治与补偿费	2355.28	62.81	200.54	200.54
		内部费用	基本建设费	653	17.41		
			管理费用	——	62.65		
			设施运行费	——	32.67		
			监测费用	——	25		
	环境保护损失	水资源流失损失费		0	0	0	
		煤炭资源的流失价值		0	0		
		环境损失费（以排污费代）		0	0		
吨煤环境代价（元/吨原煤）				1.67			
煤炭开采成本（元/吨原煤）				210.93			
环境代价占煤炭开采成本的比例（%）				0.79			

本项目投产后，年环境代价为 200.54 万元/年，吨煤环境代价为 1.67 元，万元产值环境代价为 50 元，年环境代价占年生产成本的 0.79%。

14 清洁生产分析及碳减排管理

14.1 清洁生产评价

2019 年 9 月，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，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。

对比《煤炭采选业清洁生产评价指标体系（井工开采）》中要求的限定指标值，均符合I级基准值要求。根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系（井工开采）》评价方法，计算小东沟煤矿综合评价指数 YI=97.35 ，得分大于 85 分，因此判定小东沟煤矿的清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

表 14.1-1 清洁生产评价标准与清洁生产水平分析结果一览表

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值
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	I级	100
2			*煤矿机械化采煤比例		%	0.08	≥95	≥90	≥85	I级	100
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	I级	100
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。		I 级	100
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。		I 级	100
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。		I级	100
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	I级	100
8			原煤运输	群矿选煤厂	——	0.08	由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由箱式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施；运煤专用道路必须硬化	I级	100
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	I级	100
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		I级	100
				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			I级	100
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	不涉及	
12			煤泥水管理		——	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			不涉及	
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			不涉及	

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率		——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			满足	100
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	按 GB29444 限定值要求	I级（0.036）	100
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	I级（16.4）	100
17			原煤生产水耗		m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	I级（0.08）	100
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	不涉及	100
19			单位入选原煤取水量		m^3/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			I 级	100
0	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.3	≥85	≥80	≥75	I级	100
21			*矿井水利用率【注	一般水资源矿区	%	0.3	≥85	≥75	≥70	I级	100
22			矿区生活污水综合利用率		%	0.2	100	≥95	≥90	I级（100）	100
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率		%	0.2	≥85	≥70	≥60	不涉及	
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	I级	100
25			停用矸石场地覆土绿化率		%	0.15	100	≥90	≥80	不涉及	
26			*污染物排放总量符合率		%	0.2	100	100	100	I级	100
27			沉陷区治理率		%	0.15	90	80	70	I级	100
28			*塌陷稳定后土地复垦率		%	0.2	≥80	≥75	≥70	I级	100
29			工业广场绿化率		%	0.15	≥30	≥25	≥20	III（15%）	0
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施			符合	100

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值
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	100
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	100
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	100
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	符合	100
35			建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，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。	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；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。	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；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。	符合	100
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	符合	100
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	100
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	制定有完整的矿区生产期和服务期满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	制定有较完整的矿区生产期和服务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	符合	100
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 HJ 617 编写企业环境报告书			符合	100

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值
合计										100
注：1、标注*的指标项为限定性指标。 2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≦60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60～300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。										

14.2　清洁生产管理建议

根据表 14.1-1，本项目工业场地绿化率为 20%，建议提高工业场地绿化率，提升至 30%，达到清洁生产Ⅰ级标准；加强生产管理提高运营质量，选择合适的工艺设备降低原煤生产的电耗，提高清洁生产等级。

要实现生产过程的清洁生产，除了采取先进的生产技术与装备外，还要建立有效的环境管理与清洁生产管理制度，本评价对该项目实施提出相应的环境管理建议，见表 14.2-1。

表 14.2-1　清洁生产环境管理要求

指标	要求
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求
环境审核	按照煤炭行业的企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。
原料用量及质量	规定严格的检验、计量控制措施。
除尘、矿井水处理、生活污水处理、洒水降尘等环保设备与设施	运行无故障、设备完好率达 100%。
岗位培训	所有岗位操作人员要进行严格培训。
生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行。
生产工艺用水、电、汽、油管理	安装计量仪表，并制定严格定量考核制度。
事故、非正常生产状况应急	有具体的应急预案。
环境管理机构	有专人负责，特别应建立起有效的沉陷与生态综合整治专门机构
环境管理制度	环境管理组织机构与管理制度健全、完善并纳入日常管理。
环境管理计划	制定近、远期环境保护计划并监督实施。
环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案。
污染源监测系统	水、气主要污染源、主要污染物均具备监测手段。
信息交流	具备计算机网络化管理系统。
原辅料供应方、协作方、服务方	服协及供货协议中要明确原辅料的包装、运输、装卸等过程中的安全要求及环保要求。

14.3　碳排放分析

14.3.1 概念简述

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部部令第 19 号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放；温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。根据《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号），钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。

新疆白杨河矿区小东沟煤矿建设项目属应“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”的重点行业中的煤炭行业，项目建成后运行过程中煤炭井下开采、地面加工、辅助设施生产涉及二氧化碳、甲烷温室气体排放，故本次评价依据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2018）对本项目碳排放源进行核算，并提出一定的减排建议，为煤矿、煤炭行业制订达峰目标并制定达峰行动方案、以及国家碳排放、碳达峰、碳中和管理提供技术依据。

14.3.2 核算边界

本项目碳排放核算主体以新疆白杨河矿区小东沟煤矿为边界，核算其生产系统产生的温室气体。生产系统包括该矿主要生产系统、辅助生产系统以及间接为生产服务的附属生产系统。

针对本项目特点，新疆白杨河矿区小东沟煤矿碳排放核算范围包括井工开采、矿后活动的甲烷和二氧化碳逃逸排放，以及建设单位消费的购入电力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

14.3.3 核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》，煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃烧二氧化碳排放、甲烷和二氧化碳逃逸排放量、购入的电力和热力对应的排放之和，减去输出的电力和热力对应的排放。

$$E = E_{燃烧} + E_{CH4_逃逸} + E_{CO2_逃逸} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热}$$

式中：

E——企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{燃烧}$——报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{CH4_逃逸}$——报告主体的甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{CO2_逃逸}$——报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入电}$——报告主体购入电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$——报告主体购入热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出电}$——报告主体输出电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出热}$——报告主体输出热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

本项目电力外购，不对外输出热力，工业场地已由燃煤锅炉更改为生物质锅炉供热，本项目温室气体排放总量计算公式为：

$$E=E_{燃烧}+E_{CH4_逃逸}+E_{CO2_逃逸}+E_{购入电}$$

14.3.3.1 化石燃料燃烧二氧化碳排放量（$E_{燃烧}$）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和。按下式计算：

$$E_{燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：

$E_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_i ——第 i 种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万立方米（10^4m^3）；

CC_i ——第 i 种化石燃料的含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t），对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（$tC/10^4m^3$）；

OF_i ——化石燃料 i 在燃烧设备内的碳氧化率，%；

44/12——二氧化碳与碳的相对分析质量之比，%；

i　——化石燃料类型代号。

根据设计，本项目辅助生产系统燃料油为柴油、汽油，年消费量分别为25.25t/a、5.86t/a。根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 中表 C.1 本项目化石燃料燃烧排放量计算见表 14.3-1。

本项目化石燃料燃烧二氧化碳排放量$E_{燃烧}$为 95.31tCO_2/a

表 14.3-1　化石燃料燃烧排放量计算一览表

燃料品种	化石燃料消费量ADi	单位热值发热量	化石燃料的含碳量CCi	化石燃料设备内的碳氧化率OFi	$E_{燃烧}$
单位	t/a	GJ/t	tC/GJ	%	（tCO_2/a）
柴油	25.25	42.652	20.2	98	78.17
汽油	5.86	43.07	18.9	98	17.14
合计					95.31

14.3.3.2 甲烷逃逸排放（$E_{CH4_逃逸}$）

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量。计算公式如下：

$$E_{CH4_逃逸}=（Q_{CH4_井工}+Q_{CH4_矿后}-Q_{CH4_销毁}-Q_{CH4_利用}）\times 0.67\times 10\times GWP_{CH4}$$

式中：

$E_{CH4_逃逸}$——煤炭生产企业的甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$Q_{CH4_井工}$——井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）；

$Q_{CH4_矿后}$——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）；

$Q_{CH4_利用}$——甲烷的回收利用量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）；

GWP_{CH4}——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

（1）井工开采的甲烷逃逸排放量（$Q_{CH4_井工}$）

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算：

$$Q_{CH_4_井工}=\sum_i AD_{井工i}\times q_{相\ CH_4 i}\times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CH4_井工}$——井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

i　　——以井工开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相CH4i}$——矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤（m^3CH_4/t）。

根据地质资料，小东沟煤矿煤层瓦斯含量不高，最低 0.02ml/g，最高 1.345ml/g（B_1煤层），井田内瓦斯含量变化不大；井田内煤层中瓦斯成分总体以氮气为主，CH_4含量为 1.57～33.05%，CO_2含量为 2.04%～3.12%，N_2含量为 65.39%～99.16%。

根据瓦斯预测，矿井瓦斯绝对涌出量为 $0.65m^3/t$，则 $q_{相CH4}$最大相对涌出量为 $0.11m^3CH_4/t$。矿井生产规模为 1.2Mt/a。

按式上式计算，本项目甲烷逃逸排放量约为：

$Q_{CH4_井工}=13.2\times10^4m^3/a$。

本项目为井工开采，无矿后活动和甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量等生产环节，且瓦斯暂无开发利用价值，涌出量小，不考虑瓦斯抽采，则本项目甲烷逃逸排放总量为：

$$E_{CH4_逃逸}=Q_{CH4_井工}\times0.67\times10\times GWP_{CH4}=1857.24\ tCO2e/a$$

14.3.3.3 二氧化碳逃逸排放（$E_{CO2_逃逸}$）

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量和甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的逃逸排放量之和，按下式计算：

$$E_{CO2_逃逸}=Q_{CO2_井工}\times1.84\times10+E_{CO2_火炬/催化氧化}$$

式中：

$E_{CO2_逃逸}$——煤炭生产企业的二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$Q_{CO2_井工}$——井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）；

1.84　——二氧化碳在 20℃、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）；

$E_{CO2_火炬/催化氧化}$——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2），本项目为 0。

（1）井工开采的二氧化碳逃逸排放量（$Q_{CO2_井工}$）

井工开采的二氧化碳逃逸排放量（$Q_{CO2_井工}$）按下式计算：

$$Q_{CO_2_井工} = \sum_i AD_{井工i} \times q_{相CO_2 i} \times 10^{-4}$$

式中:

$Q_{CO2_井工}$——井工开采二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（$10^4 m^3$，指常温常压下）;

i—以井工开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相CO2i}$——矿井 i 当年的相对二氧化碳涌出量，单位为立方米二氧化碳每吨原煤（m^3CO_2/t）

矿井相对 CO_2 涌出量 $0.016m^3CO_2/t$，按上式计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（$Q_{CO2_井工}$）为 $1.92\times10^4m^3/a$。

（2）煤炭生产企业的二氧化碳逃逸排放总量（$E_{CO2_逃逸}$）

根据计算，本项目二氧化碳逃逸排放量为：

$$E_{CO2_逃逸}=35.33tCO_2/a$$

14.3.3.4 购入电力对应的二氧化碳排放（$E_{购入电}$）

购入电力对应的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{购入电}=AD_{购入电}\times EF_{电}$$

式中：

$E_{购入电}$——购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{购入电}$——核算报告期内购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——电力的平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

根据矿井设计，矿井吨煤电耗为 16.4kWh/t。本项目生产年购入电力量 $AD_{购入电}$为：19680MWh；电力的二氧化碳排放因子 $EF_{电}$参照生态环境部“环办气候函（2023）43 号”文中 2022 年度全国电网平均排放因子 0.5703 tCO_2/MWh。

根据上式计算，本项目年购入电对应的二氧化碳排放为：$E_{购入电}$

=11223.51tCO2/a

14.3.3.5 项目温室气体排放核算结果

根据以上计算，本项目的温室气体排放总量为：

$E = E_{燃烧} + E_{CH4_逃逸} + E_{CO2_逃逸} + E_{购入电}$=43751.03（$tCO_2e$）

本项目主要的温室气体排放量最高的是购入电力对应的二氧化碳排放量为11223.51 tCO_2/a，若不含购入电力对应的二氧化碳排放量，甲烷逃逸排放的量为1857.24 tCO_2/a，是主要排放源。这两种主要排放源是项目主要减排的目标，需多采用高效节能措施，合理安排工作时间。统计见表 14.3-2。

表 14.3-2　企业温室气体预计年排放量汇总表

源类别		排放量（t）	排放量（tCO_2e/a）
化石燃料燃烧二氧化碳排放		/	95.31
甲烷逃逸排放		/	1857.24
二氧化碳逃逸排放		/	35.33
购入电力对应的二氧化碳排放		11223.51	11223.51
购入热力对应的二氧化碳排放		0	0
输出电力对应的二氧化碳排放		0	0
输出热力对应的二氧化碳排放		0	0
企业温室气体排放总量	含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		13211.39
	不含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		1987.88

14.3.4 数据质量管理

本项目为新建煤矿，待项目正式投产后，建设单位应加强温室气体数据质量管理工作，至少包括以下内容：

（1）建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；

（2）根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

（3）对自身监测条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，或可委托第三方有资质机构进行监测；

（4）建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理，确保数据真实、准确、完整，并有可溯源的原

始记录；

（5）建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

14.3.5 碳排放建议

（1）降低原煤生产能耗，多应用节能工艺，降低运输能耗，合理工艺流程，减少能耗损失。企业作为煤炭生产企业，降低原煤生产能耗是实现碳减排的一大措施，建议矿井在实际生产中通过优化工作面布置、提高综采工作面装备能力及水平、提高采区回采率等措施降低原煤生产能耗，从而间接达到碳减排目的。

（2）建议建设单位及时编制《节能评估报告》，积极执行节能评估报告中提出的具体节能措施，真正地做到节能减排，有效推进企业碳减排。

15 环境管理与环境监测计划

15.1 环境管理回顾

15.1.1 环境管理机构情况

小东沟煤矿成立以安全环保部，各部门确定了岗位环境保护职责，每月对各部门、区队岗位环境保护职责落实进行监督和评价，安环部下发“五定”整改表，相关部分进行整改落实，人事部落实考核金额。

在储煤、排土场、污水处理站等处都设有专人负责日常的环保管理，保证各环保设施的正常运转。

15.1.2 环境管理制度、档案情况

小东沟矿针对固体废物处置、污水管理、环保手续等环保工程配有完善的管理机构体系和管理制度，并对相关环保资料进行了归档处理。

15.1.3 环保设施运行记录情况

矿坑水处理站设备运行记录表，每天分两个班次对设备情况，存在问题及处理情况进行记录登记。

15.1.4 排污口的设置和管理情况

环评要求建设单位对相关环保设施要按照管理要求完善相关标识挂牌，符合环境管理要求。

15.2 环境管理的优化调整

根据小东沟矿原环评要求，结合煤矿现阶段实际情况，现提出以下建议：矿方应按照本次提出的监测计划，进行跟踪监测，具体计划见表 15.2-1。

表 15.2-1 本次评价提出的改进计划

因素	污染源	本次评价提出监测主要技术要求
环境空气	环境质量监测	监测项目：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP 和 O_3 监测点位：工业场地、下风向，设 1 个监测点 监测频率：采暖季和非采暖季各一次。 监测结果执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准标准限值
无组织粉尘	工业场地地面生产系统	监测项目：TSP 监测点位：上风向设 1 个监测点，各场地下风向 10m 设 3 个监测点 监测频率：每季度各一次。 监测结果执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）小于 1.0mg/m^3 的要求。
	危废库	监测项目：非甲烷总烃 监测点位：危废库东西南北四个点位 监测频率：每季度各一次 监测结果执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2非甲烷总烃浓度限值4.0mg/m^{3}要求
水污染源	矿坑水处理站	监测项目：pH、SS、溶解性总固体、COD、氨氮、总砷、氯化物、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、铁、锰、铜、镉、汞、六价铬共 18 项，同时监测水温 监测点位：矿坑水处理站进水口和出水口取水监测。 监测频率：每季度各一次。 监测结果执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洒水除尘用水水质标准。
	工业场地生活污水处理站	监测项目：pH、COD、BOD5、SS、氨氮、动植物油、类大肠菌群、总氮、总磷、阴离子表面活性剂共 10 项，同时监测水温、流量 监测点位：工业场地生活污水处理站进水口和出水口取水监测。 监测频率：每季度各一次。 监测结果执行《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中洒水除尘用水；同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中道路清扫和城市绿化的水质标准
地下水	水质	监测项目：重碳酸根、碳酸根、硫酸根、氯离子、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、COD、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类，共计 30 项 监测点位：见表 6.8 节。

因素	污染源	本次评价提出监测主要技术要求
		监测频率：丰水期、枯水期各一次。
土壤	工业场地	监测项目：《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）基本项目、pH、石油烃； 监测布点：危废暂存间、机修区、矿坑水处理站各设 1 个柱状样 监测频率：5 年一次 执行标准：《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）
	拟开采区	监测项目：pH、土壤含盐量、镉、砷、锌、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞，同时监测含盐量 监测布点：结合土壤类型、土地利用类型、植被类型进行布设，均为表层样，至少在有植被区和无植被区各设一个表层样 监测时间：5年一次 监测结果执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）
噪声	工业场地 采掘场	监测项目：环境噪声。 监测布点：采掘场、工业场地厂界外 1m，高噪声设备区域厂界外可适当增加布点，采掘场外 1m。 监测频率：每季度一次 监测结果执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
	土壤侵蚀	监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀模数、侵蚀沟调查等 监测频率：每年 1 次（风季加强监测频次） 监测地点：采掘场、正在实施排土场、封闭排土场，共设监测点位 3 处。
	地表结皮	监测项目：洒水后监测结皮形态参数、强度、抗蚀性。 监测频率：每季度监测一次（6-8 月每月一次）。 监测地点：工程项目所涉及的区域，共设监测点位 2 处。
	植被	监测项目：植被类型、高度、覆盖度。 监测频率：施工前一次，恢复区每季度一次、苗圃区不定期监测 监测地点：排土场、拟开采区，共设监测点位 3 处。
	野生动物	监测项目：动物种类、数量。 监测频率：每年 2 次。 监测地点：拟开采区、矿区东北低洼沟道内，共设监测点位 2 处。
固体	矸石属性鉴别：危险废物浸出毒性鉴别监测按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），监测因子包含总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、	

因素	污染源	本次评价提出监测主要技术要求
废物	烷基汞、总汞、总铍、总钡、总镍、总银、总砷、总硒、无机氟化物、氰化物、硝基苯、苯酚；按照《危险废物鉴别标准·腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）检测 pH。I 类固废浸出液限值与分析参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996），监测因子包括总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并 [a] 芘、总铍、pH、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、总铜、总锌、总锰	

15.3 竣工环保设施验收清单

本项目竣工环保设施验收建议清单见表 15.3-1。

表 15.3-1 本项目环境保护验收清单(建议)

序号	类别	环保设施	验收要求
一	大气污染防治		
1	新建储煤棚	采用全封闭式，设置除尘装置	无组织排放颗粒物浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的限值。
二	噪声污染防治		工业场地厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值
1	工业场地	采用低噪声设备，设置隔声装置	

16 环境影响评价结论

16.1 项目概况

新疆仲华矿业有限公司小东沟矿井是新疆准南煤田呼图壁白杨河矿区规划整合矿井之一，位于呼图壁县城西南 70km，隶属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州呼图壁县雀尔沟镇管辖。设计井田面积 8.31km^2，建设规模 120 万 t/a，配套建设同等规模选煤厂。

小东沟煤矿现生产规模为 0.6 Mt/a，开采煤层为 B_6 煤，井田内可采侏罗系中统西山窑组 B_6、B_5、B_4、B_3、B_2、B_2^1、B_1、B_0 号煤。根据《新疆仲华矿业有限公司新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》及《B_4 煤层开采设计方案》，B_5 煤层为大部可采煤层，平均厚度 1.6m，扣除煤柱后，难以布置正规回采面，B_4 煤以下煤层重复采动对天然林影响较大，暂不开采。因此，1.2Mt/a 工程接续煤层为 B_4 煤层，故本评价针对 B_4 煤层开采开展生态环境影响评价，其他煤层另行评价。

设计小东沟煤矿井田面积 8.31km^2，生产规模 1.2Mt/a，服务年限为 37.5a。开采侏罗系中统西山窑组 B_4 煤，以不粘煤为主，含少量长焰煤，具有低水分、特低～低灰分、中－高挥发分、特低硫-低硫、特低磷-低磷、高发热量、含油-富油煤。矿井属低瓦斯矿井，通风方法为机械抽出式，通风方式为中央并列式。设计采用主、副平硐开拓方式，根据煤层厚度采用综采一次采全高、综采放顶煤的采煤方法，对 3.5m 以下的煤层采用综采一次采全高开采方法，对于大于 3.5m 的煤层采用综采放顶煤的采煤方法，全部跨落法管理顶板。划分为一个水平上下山开采，水平标高 1620m，划分为 12 采区、22 采区，开采顺序为 12 采区→22 采区。投产为 12 采区，斜长 1920m，走向长度为 480～1570m，南北宽度为 1820m，面积约 1.8km^2，可采煤层为 1 层，根据《新疆昌吉白杨河矿区小东沟煤矿改扩建项目对天然林生态影响专题报告》提出的 B_4 煤层开采方案，12 采区设计可采储量为 9.62Mt，服务年限 8.1a。项目利用现有的工业场地、风井场地及西部场地。其中西部场地改为仓储用途，生活污水处理站停用。

0.6Mt/a 工程建设总投资 71000 万元，环保投资 3147 万元，环保投资占项目

建设总投资 4.43%。本工程新增投资 23673.4 万元，环保投资 653 万元，环保工程投资占产能新增投资的 2.76%。

16.2 项目与相关产业政策、规划的符合性分析

本矿井设计规模为 12Mt/a，配套建设同等规模的选煤厂。项目评价区内无居民点，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护单位、基本草原、重要保护动物栖息地等。矸石综合利用与处置率 100%。生活污水、矿井水处理达标后全部回用不外排，污染物能够得到有效控制，生态能够得到保护与恢复。可采煤层煤质含硫量均小于 3%。

该项目符合《全国主体功能区划》《全国生态功能区划》《煤炭产业政策》《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（2024 年）》煤炭采选业环境准入条件及新疆维吾尔自治区生态环境分区管控方案、昌吉回族自治州生态环境分区管控方案等相关政策，符合矿区总体规划（修编）及规划环评要求。

16.3 总量控制与环境管理

本项目依托利用现有生物质锅炉供热；矿井水和生产生活污水经处理后全部回用，不外排。

项目环境管理与组织机构、环境监测与企业环境信息公开等制度设置符合行业与国家相关规定。

16.4 项目环境影响

16.4.1 生态影响

（一）生态现状及保护目标

（1）生态现状

本项目位于天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区，天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发、迹地恢复生态功能区。评价区土地利用类型以天然牧草地为主，占评价区总面积的 64.86%；其次为乔木林地，占评价区总面积的 29.36%；灌木林地占比为 4.97%；其他类型的土地面积较小，合计占评价区总面

积的 0.80%。

评价区面积最大的生态系统为草地生态系统，占评价区总面积的 63.20%；其次为森林生态系统，占评价区总面积的 29.36%；灌丛生态系统占评价区总面积的 6.64%；湿地生态系统、城镇生态系统总面积面积较小，分别占评价区总面积的 0.03%和 0.77%。

评价区整体植被覆盖度约为 39.79%，以中覆盖度（25%-50%）区域占比最高，达 63.56%。评价区内分布有天然林 846.67hm^2，其中井田范围内 271.91hm^2，，评价区内分布有公益林 841.96hm^2，包括国家二级公益林 771.89hm^2、地方公益林 70.06hm^2；其中井田内分布有公益林 271.91hm^2，包括国家二级公益林 231.28hm^2、地方公益林 40.62hm^2。

（2）生态保护目标

本项目生态保护目标主要包括公益林、天然林和重要野生动物。

（二）生态影响及拟采取的保护措施

（1）对土地利用的影响

本项目为改扩建工程，新增占地面积较小，对土地利用的影响主要为沉陷损毁，一阶段、二阶段、三阶段沉陷影响的土地面积分别为 148.97hm^2、285.88hm^2、401.13hm^2，影响的土地利用类型主要为天然牧草地和乔木林地。

（2）对植被的影响

地表沉陷对植被的影响以轻度和中度影响为主。影响主要来自地表裂缝及沉降台阶出现的区域，轻微的地表裂缝不会影响植被的正常生长。大裂缝及沉降台阶会影响上方植被的正常生长，但这种影响局限在小范围内，对区域群落结构和物种组成的影响较小。

（3）对动物的影响

项目实施后地表沉陷区下沉值较小，地面整体下沉，仅在局部形成地裂缝影响，不会影响动物活动路线的连通性，野生动物生境面积及质量亦不会发生明显变化，不会缩小动物的活动范围。因此本项目的建设和运行对动物的分布范围、种群数量影响较小。

（4）对生态系统完整性的影响

本项目属于井工煤矿，煤矿生产不会直接减少地表自然植被，但地表沉陷会

影响自然植被生长，降低生态系统生产力。该区域生态系统阻抗稳定性和恢复稳定性均较差，遭受外界干扰破坏后的生态环境需要人为的强烈干预与能量的持续输入才能得以恢复。对此，应加强沉陷区治理和植被恢复，维持生态系统结构和功能的完整性，提升生态系统抗干扰能力。

（5）对天然林和公益林的影响分析

三阶段轻度、中度、重度影响范围内的天然林（呼图壁林场天保工程区）面积分别为 48.02hm^2、65.10hm^2、15.88hm^2，共计 129.00hm^2。从影响的天然林类型来看，乔木林分布更广故受影响的面积较灌木林更大，但其受影响程度相对较小，为轻度和中度、无重度。沉陷影响范围内的公益林范围与天然林范围完全重合，其中国家级公益林与天然林中的乔木林地重合，地方公益林与天然林中的灌木林地重合。

为最大程度保护天然林和公益林，本次评价提出了优化采煤工作面布置、限高开采的保护性开采方案，要求对受沉陷影响的区域及时采取地貌重塑、土地平整、土壤改良等措施，其中对受中度影响的乔木林在开采前采取支护措施，必要时对倒木、枯立木进行清理，形成大的林窗后及时补植补种，同时开展地表变形和生态跟踪监测。在采取上述措施的前提下本项目煤炭开采对天然林和天然林的生态影响可接受。

16.4.2 地下水环境

（一）环境水文地质现状

井田及评价范围内具有供水意义含水层的是小东沟河河谷第四系全新统冲积（Q_4^{al}）孔隙潜水含水层，可采煤层赋存含水层为中侏罗统西山窑组（J_2x）孔隙、裂隙中等富水含水层。

根据以往及本次评价对地下水监测结果来看，已采取的地下水污染防控措施基本可行，地下水质量现状良好。

（二）地下水环境影响

通过对各煤层与含水层关系分析以及不同煤层开采导水裂隙带高度计算可知，主要发育至煤系侏罗系中统西山窑组中段及上段裂隙孔隙含水层，对煤系含水层储水结构造成破坏。

本次评价对河流、河谷第四系含水层及水源地保护区等主要保护对象采取留

设保护煤柱的措施，基本不会产生影响。

根据预测结果，污废水处理设施若出现防渗层破损等非正常状况下，地下水主要污染物浓度在场界处均低于III类标准限值，地面设施对其下游区域的潜水含水层水质影响较小。

（三）地下水环境污染防控措施

场地地下水污染防治的源头控制、分区防渗措施基本可行，但存在危废贮存库地面及墙面裙脚防渗不满足防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10-7cm/s），或至少 2 mm 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）的要求、未建设污废水处理设施事故池及初期雨水收集池、未建立矿井水水量统计台账等问题。

综上，在认真落实各项地下水污染防控措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可接受，从地下水环境保护角度而言，该项目建设可行。

16.4.3 地表水环境

（一）小东沟河从井田西南边界进入井田内，由东北边界流出。根据《中国新疆水环境功能区划》，小东沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

（二）矿井水采用“预沉＋混凝＋沉淀+过滤＋消毒”的处理工艺，处理后回用率达 100%；生活污水采用“生物处理（二级接触氧化）+深度处理（微絮凝过滤＋活性炭吸附+次氯酸钠消毒）”处理工艺，处理后回用率达 100%，不外排。正常情况下本项目无废水排放，因此，对地表水环境的影响可能性较小。

16.4.4 环境空气

（一）环境空气质量现状

2025 年本项目所在地昌吉州为环境空气质量不达标区。本次评价对工业场地及周边区域进行了补充监测，补充监测结果表明各监测点 SO_2、NO_2、CO、O_3 小时浓度和 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求。

（二）环境空气影响及保护措施

原煤、产品煤、矸石采用封闭煤仓贮存，输煤栈桥全封闭；选煤厂破碎车间、

干选车间厂房均封闭设置，生产工序粉尘采用气液卷吸涤尘器处理，经排气筒排放；产品煤通过约封闭输煤栈桥运至铁路装车站，公路运输车辆加盖封闭运输，并及时洒水、清扫道路控制无组织粉尘。污染物排放满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）新改扩标准要求，大气环境影响可接受。

16.4.5 声环境

（一）声环境质量现状

本次评价对工业场地厂界、风井场地厂界、进场道路进行声环境质量现状监测，监测结果表明，各监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（二）噪声防治措施及影响分析

本项目工业场地和风井场地内高噪声设备均设置了厂房隔声、基础减振、吸声、消声等措施。根据预测，工业场地、风井场地各厂界昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，工业场地、风井场地的降噪措施合理有效。

16.4.6 固体废物

本项目运行期矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥以及矿井水处理站煤泥、危险废物均得到了妥善的处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

16.4.7 土壤环境

根据土壤环境质量现状监测结果，项目区除个别点位出现轻度碱化、轻度盐化现象外，其余点位总体呈现为无酸化或碱化、无盐化现状。井田开采区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值标准；工业场地区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类筛选值标准，所在区域土壤环境质量良好。通过对各类污染物的有效处置，及对土壤环境污染设施设置不同等级防渗，基本能够达到隔绝防止污染物进入土壤的效果。因此，从土壤环境影响角度而言，本次项目建设可行。

16.4.8 环境风险

本项目风险源项主要为油脂库及危废暂存库的油类物质泄漏，采取设计采取的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

16.5 结论与建议

16.5.1 结论

本项目开发符合国家、地方煤炭产业政策，符合环境保护法规政策、矿区规划和规划环评要求、主体功能与环境保护规划、生态环境分区管控要求与环境保护准入条件。在采用设计和评价提出的污染防治、生态保护与恢复治理措施后，项目对大气、地表水、地下水、土壤和生态等环境要素的影响有限，能够维持区域生态环境功能，对生态环境的影响可降到能够容许的程度，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环保角度而言，项目建设可行。

16.5.2 建议

项目开发对区域环境影响主要为开采引起沉陷对地表形态与植被的影响，加剧风力侵蚀与水土流失。评价建议在项目开发过程中要结合当地实际，加强沉陷区治理与粉尘污染控制，把矿井水、矸石的综合利用和地表植被、砾幕层恢复作为重点，为保护区域环境质量与生态功能提供有力保障。