



评价单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司

报告编号：HP2024007

神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源 整合项目（井工部分重大变动） 环境影响报告书

评价单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司

建设单位：神木市四门沟矿业有限公司

二〇二四年十月



打印编号: 1713770629000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	47o5nq		
建设项目名称	神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目（井工部分重大变动）		
建设项目类别	04—006烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	神木市四门沟矿业有限公司		
统一社会信用代码	916100005637799516		
法定代表人（签章）	解子华		
主要负责人（签字）	苗磊		
直接负责的主管人员（签字）	刘洋		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中煤科工西安研究院（集团）有限公司		
统一社会信用代码	916100002942569160		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘晓宇	20220503561000000040	BH 057406	刘晓宇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张旭	区域环境现状调查与评价、固体废物、风险环境影响预测与评价及保护措施	BH 022270	张旭
刘晓宇	前言、总则、工程概况与工程分析、评价结论	BH 057406	刘晓宇
席亚萍	土壤、地表水环境影响预测与评价及保护措施、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划	BH 022244	席亚萍
程水英	生态环境影响预测与评价及综合保护、防治措施	BH 022222	程水英

目 录

前 言	1
1. 总则	29
1.1. 编制依据	29
1.2. 评价目的及评价原则	34
1.3. 评价时段	34
1.4. 环境影响评价因子	35
1.5. 环境功能区划及评价标准	35
1.6. 评价等级、评价范围	37
1.7. 评价重点	37
1.8. 污染控制与环境保护目标	37
2. 工程概况与工程分析	43
2.1. 工程概况	43
2.2. 工程分析	60
2.3. 污染源及环境影响因素分析	81
2.4 达标排放及总量控制指标	95
3. 区域环境现状调查与评价	97
3.1 自然环境概况	97
3.2 生态环境现状	106
3.3 评价区环境质量现状	138
3.4 井田范围涉及的村庄调查	135
3.5 文物古迹及自然保护区	135
3.6 项目周边企业及园区概况	135
4. 环境影响预测与评价	151
4.1 建设期环境影响分析	151
4.2 运行期环境影响预测与评价	154
5. 环保措施及可行性论证	209
5.1 生态环境综合保护、防治措施	209
5.2 地下水环境保护措施	221

5.3 土壤环境保护措施	223
5.4 地表水污染防治措施及可行性分析	223
5.5 大气污染防治措施及可行性分析	227
5.6 噪声污染防治措施及可行性分析	228
5.7 固体废物污染防治措施及可行性分析	229
5.8 风险防范措施	233
6. 环境影响经济损益分析	237
6.1 环境保护工程投资分析	237
6.2 环境经济损益分析	237
6.3 环保设施清单	193
7. 环境管理与环境监测计划	243
7.1 环境管理与监理现状	243
7.2 环境管理机构职责	243
7.3 环境管理制度	243
7.4 建设期环境管理	244
7.5 运行期环境管理及监测计划	246
7.6 企业环境信息公开	247
7.7 项目污染源排放清单	247
8. 评价结论	253
8.1 项目概况及主要影响结论	253
8.2 评价总结论	261
8.3 要求与建议	261

附件：

- 1、委托书
- 2、陕西省发改委关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知
- 3、四门沟煤矿 150 万吨/年环评批复
- 4、四门沟煤矿露采闭坑验收文件
- 5、四门沟煤矿 150 万吨/年采矿证
- 6、陕西省部分产能变化煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函
- 7、陕西省发改委关于四门沟煤矿调整建设规模开采设计变更的批复
- 8、榆林市建设项目选址“一张图”检测控制报告
- 9、四门沟煤矿与榆林市“三线一单”成果对比图
- 10、四门沟煤矿洗煤厂 150 万吨/年环评批复
- 11、监测报告
- 12、洗选矸石综合利用协议
- 13、危险废物处置协议
- 14、企业搬迁协议
- 15、《神木市大柳塔镇布袋壕综治采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目环境影响报告表》环评批复
- 16、总量指标购买承诺书

附表：

建设项目环境保护审批登记表

前 言

1、建设项目基本情况

四门沟煤矿位于陕西省神木市北北西方向 29.5km，行政区划隶属神木市麻家塔乡管辖。四门沟煤矿属民营企业，井田面积 6.5114km²，开采 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤层，生产能力为 1.50Mt/a。露天开采 2⁻² 煤，露天采区剥离、采煤均采用单斗——卡车间断式开采工艺，液压挖掘机采装，自卸式卡车运输；井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤层，采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省煤炭资源整合实施方案的通知》（陕政发[2006]26 号）及《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167 号）文件要求，对原神木县麻家塔乡四门沟村母河沟组办煤矿、四门沟村办煤矿、四门沟乡办煤矿、李家梁瓷窑沟村办煤矿实施煤炭资源整合，整合后企业名称为神木县四门沟矿业有限公司，整合区域为 Z21 区，整合后规模 1.50Mt/a。

2008 年 11 月，陕西省国土资源厅以“陕国土资矿采划[2008]340 号”文批复了神木县四门沟煤矿矿区范围；2010 年，陕西省煤炭工业局以“陕煤局发[2010]45 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合开采设计》进行了批复；同年原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]188 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合（1.50Mt/a）环境影响报告书》进行了批复，整合项目井田面积 6.5113km²，开采 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤，生产能力为 1.50Mt/a，服务年限为 42.2a（露天开采 2⁻² 煤，井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤，服务年限 33 年），在井田西北角考考乌素沟南岸设置工业场地，露天和井工共用。2010 年 7 月，四门沟煤矿取得开工建设报告的批复（神煤局发[2010]80 号），项目开始开工建设；2013 年 6 月，陕西省煤炭生产安全监督管理局以“陕煤局复[2013]81 号”文同意四门沟煤矿露天采区联合试运转；2017 年 1 月，四门沟煤矿露天采区通过竣工验收，转入正常生产；2021 年 8 月，2⁻² 煤露天开采完毕，终坑回填工程同年 10 月底完毕；2022 年 6 月，露天采区闭坑通过验收。露采期原煤直接外销，矿坑涌水全部用于洒水降尘，生活污水经二级生化处理后，回用于场地洒水和绿化，不外排；露天开采区的 2⁻² 煤层已开采完毕，露采区已实施生态恢复，需实

施井工开采区。

2022 年 3 月，为满足矿井原煤全入洗，神木市四门沟矿业有限公司委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目配套洗煤厂（150 万 t/a）环境影响报告表》，2022 年 11 月，榆林市生态环境局神木分局以“神环环发[2022]119 号”文对该项目出具了批复。目前，选煤厂正在建设中。

2022 年 11 月，根据陕西省发展和改革委员会《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》（陕发改能煤炭[2022]1947 号），将四门沟煤矿列为保供煤矿，矿井建设规模由 1.50Mt/a 调整为 3.00Mt/a。

2023 年 6 月，建设单位委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》；2023 年 12 月，陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2023]2315 号”文对其进行了批复。变动后井田范围及开采煤层不变，生产能力变更为 3.00Mt/a，配套洗煤厂洗选能力增加，矿井及选煤厂场地位置不变，位于考考乌素沟南岸，占地面积 10.83 hm²，增加 3.47hm²；工业场地内布置主、副斜井和回风斜井三条井筒；全井田共划分 7 个盘区，首采盘区为 4⁻² 煤 1421 盘区。全井田采用两个水平开拓，第一水平布置在 4⁻² 号煤层，水平标高+1070.0m，第二水平布置在 5⁻² 号煤层，水平标高+1005.0m。采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。井下主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用无轨胶轮车运输，项目改扩建生活污水处理站和矿井水处理站，生活污水经处理后回用于矿井生产，不外排；矿井水经处理达标后部分回用于煤矿生产用水，剩余部分外排至考考乌素沟作为生态补充用水；矿井供暖采用榆林陕分华热能源有限责任公司提供。

本工程静态总投资 115516.42 万元，其中环保工程估算投资 2267.5 万元，占工程建设总投资的 1.96%。

2、环境影响评价过程

本项目为采掘类评价项目，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021）中“四、煤炭开采和洗选业；061、烟煤和无烟煤开采洗选”，开采方式为井工，环境影响以生态和地下水影响为主。该项目位于陕北农村地区，不涉及水源地保护区、自然保护区等其他敏感目标，区域环境敏感程度中等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条和“环办[2015]52 号”《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，本项目设计生

产能力增加大于 30%，属于重大变动（详见表 1），需重新报批环境影响报告书。

表 1 工程变动与环办[2015]52 号文对比一览表

环办[2015]52 号文 煤炭建设项目重大变动清单（试行）		本项目实际	对比结论
规模	1.设计生产能力增加 30%及以上。	由 150 万吨/年增至 300 万吨/年	重大变动
	2.井（矿）田采煤面积增加 10%及以上。	不变	不属于重大变动
	3.增加开采煤层。	不变	不属于重大变动
地点	4.新增主（副）井工业场地、风井场地等各类场地（包括排矸场、外排土场），或各类场地位置变化。	各类场地位置未变化	不属于重大变动
	5.首采区发生变化。	首采区位置不变	不属于重大变动
生产工艺	6.开采方式变化：如井工变露天、露天变井工、单一井工或露天变井工露天联合开采等。	开采方式不变	不属于重大变动
	7.采煤方法变化：如由采用充填开采、分层开采、条带开采等保护性开采方法变为采用非保护性开采方法。	开采方式不变	不属于重大变动
环境保护措施	8.生态保护、污染防治或综合利用等措施弱化或降低；特殊敏感目标（自然保护区、饮用水水源地保护区等）保护措施变化。	敏感目标保护措施加强；生态保护、污染防治措施等未降低或弱化	不属于重大变动

2023 年 6 月，陕西省发改委出具了《关于陕西省部分产能变化煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》“陕发改能煤炭函[2023]902 号”文件，承诺四门沟煤矿已纳入相应矿区总体规划修编，并在限期内完成规划调整和规划环评调整环境影响评价。因此，四门沟煤矿可同步办理项目环境影响评价手续。

为预防和减缓矿井及选煤厂建设工程建设和运行中不利环境影响，根据国家有关环境保护法规，神木市四门沟矿业有限公司于2023年3月委托中煤科工西安研究院（集团）有限公司（下称“我院”）承担本项目环境影响评价工作；鉴于四门沟煤矿露天开采部分已单独履行了竣工环保验收手续，本次评价内容主要为下层煤井工工程。

接受委托后，我院组织相关力量根据项目工程特点，完成了现场勘察、资料收集、环境保护目标调查与识别、工程环境影响识别、环境质量现状监测、工程实施环境影响分析预测等大量工作，并结合当地环境资源特点、敏感保护目标保护要求，与建设单位、设计单位多次就井田开拓、污染防治措施等提前进行对接，提出的多项环境保护对策落实到矿井设计和建设中。

另外，评价过程中，神木市四门沟矿业有限公司按《环境影响评价公众参与办法》要求开展了本项目公众参与工作。在上述工作基础上，我院按照国家及行业的有关规定编制完成了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目（井工

部分重大变动)环境影响报告书》，并通过建设单位内部审查。

3、相关情况分析判定

(1) 项目选址合理性分析

项目井工开采区工业场地在原有露采工业场地基础上改扩建而成，工业场地位于考考乌素沟南岸，占地范围内及周围无自然保护区及文物古迹，受制约条件较小，矿井建设和生产期间，外部干扰相对较小；根据榆林市建设项目选址“一张图”检测控制报告，工业场地占地范围不属于禁止建设区。

(2) 政策相符性分析

①相关产业政策

四门沟煤矿为国家能源局[2019]2 号文中生产煤矿，规模 1.50Mt/a，根据陕西省发展和改革委员会《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》（陕发改能煤炭[2022]1947 号），将四门沟煤矿列为“调整建设规模煤矿”，煤矿调整后建设规模为 3.00Mt/a。本次环评为井工开采部分重大变动项目，井田面积不变，改建工业场地，生产规模扩大（1.50 Mt/a 扩大为 3.00Mt/a），陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2023]2315 号”文对变更设计进行了批复。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目；与相关产业政策符合性详见表 2。

②与生态环境保护法规、政策及生态环境保护规划相符性分析

项目不涉及自然保护区等特殊及重点敏感保护目标，供热采用空气源热泵及市政集中供热，生活污水处理后全部综合利用，矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达标后排入考考乌素沟，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用。总体上符合《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》、《陕西省主体功能区规划》等。项目与相关环保规划、政策相符性分析详见表 3。

表 2 项目与相关产业政策相符性分析

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类： 三、煤炭 4. 煤炭清洁高效开发利用技术：煤炭共伴生资源加工与综合利用，煤制油气技术开发及应用，煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用，煤田地质及地球物理勘探，煤电一体化建设，煤炭清洁高效利用技术，煤炭清洁高效洗选和洁净型煤技术开发与应用，提高资源回收率的采煤方法、工艺开发与应用，实施安全、高效、绿色、智能开采的大型煤矿项目（井工煤矿设计生产能力≥120 万吨/年、露天煤矿设计生产能力≥400 万吨/年），矿井水资源保护与利用，产能储备煤矿建设	1、项目位于陕西省神木市，生产规模 3.00Mt/a，属于现有矿井； 2、项目可采煤层煤质平均硫分为 0.25~0.48%，属于特低硫煤，平均灰分为 6.37~11.79%，属于特低灰，特低砷； 3、本项目采煤机械化程度 100%，掘进机械化程度 75%；原煤入选率 100%，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排，矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟作为生态补水	符合
2	国家能源局公告 2019 年第 2 号	将全国生产和建设煤矿产能情况予以公告，未按法律法规规定取得核准（审批）和其他开工报建审批手续的建设煤矿、未取得相关证照的生产煤矿，不纳入本次公告范围。各类煤矿必须严格遵守国家有关法律、法规、规章、规程、标准和技术规范，自觉接受政府部门监管和社会公众监督，不得批小建大、超能力生产。因列入关闭计划取消公告的煤矿，应按计划关闭退出	原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]188 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合（1.50Mt/a）环境影响报告书》进行了批复，目前露采完毕，井工开采规模扩大，对露采工业场地进行改扩建，四门沟煤矿在本次公告名单内，不属于关闭煤矿	符合
3	《煤炭产业政策》（国家发改委公告 2007 年第 80 号）	①新建大中型煤矿应当配套建设相应规模的选煤厂；②山西、内蒙古、陕西等省（区）新建、改扩建矿井规模不低于 120 万吨/年；③鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；④按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；⑤洗煤水应当实现闭路循环；⑥限制在地质灾害高易发区、重要地下水资源补给区和生态环境脆弱区开采煤炭，禁止在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭。加强废弃矿井的综合治理。	本项目生产规模为 300 万吨/年，矿井配套建设 300 万吨/年规模选煤厂；本项目采煤机械化程度 100%；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，固体废弃物得到 100%安全处置；本项目所在地区不属于地质灾害高易发区，未在重要地下水资源补给区和生态环境脆弱区开采煤炭，未在在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭	符合

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
4	《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》（陕发改能煤炭[2022]1947号）	将四门沟煤矿列为“调整建设规模煤矿”，煤矿调整后建设规模为3.00Mt/a。	四门沟煤矿属《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》中列入“调整建设规模煤矿”，建设规模扩大100%，属于合法办理环保手续的重大变动项目	符合
5	《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》	第四条 国家对特殊和稀缺煤类实行保护性开发利用，坚持 统一规划、有序开发、总量控制、高效利用的原则，禁止乱采滥挖和浪费行为。附件：特殊和稀缺煤类矿区范围陕西省韩城市的焦煤、瘦煤、无烟煤。	本项目位于陕西省神木市，不属于稀缺煤种	符合
6	《煤矸石综合利用管理办法》（2014年第18号令）	①新建（改扩建）煤矿及选煤厂应节约用地，防止环境污染，禁止建设永久性煤矸石堆场； ②煤矸石产生单位对确难以综合利用的，须采取安全环保措施，并进行无害化处置，按照矿山生态环境保护与恢复治理技术规范等要求进行煤矸石堆场的生态保护与修复，防治煤矸石自燃对大气及周边环境的污染，鼓励对煤矸石山进行植被绿化... ③国家鼓励...(五)煤矸石土地复垦及矸石山的生态环境恢复。	掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排	符合
7	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	奋斗目标： 到“十四五”末，煤矿采煤机械化程度90%左右，掘进机械化程度75%；原煤入选（洗）率80%左右，煤矸石、矿井水利用与达标排放率100%。 推进矿区生态文明建设： 因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与伴生资源共采等绿色低碳开采技术，鼓励原煤全部入选（洗）。.....。	本项目采煤机械化程度100%，掘进机械化程度75%；原煤入选率100%，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排，矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟，矿井水利用与达标排放率100%	符合

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
8	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》 （陕自然资发[2022]40 号）	规划目标：煤炭勘查 15~25 亿吨；煤炭开采总规模 7.4 亿吨/年；开发布局：3 个国家煤炭大型基地 13 个国家煤炭矿区；原煤（井工）开采最低规模（新建）为 120 万吨/年	煤矿位于神府矿区南区规划区内，调整建设规模后生产规模为 300 万吨/年；项目实施未改变区域环境功能，环境质量达标；煤矿占地区	符合
9	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年） 环境影响报告书》	管控对策和措施：生态保护红线：生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限的 8 类人为活动。环境质量底线：以改善环境质量为核心，严守大气、水、土壤环境质量底线，...，提高废水和固体废弃物综合利用水平，最大化实现废弃物的资源化利用。农用地优先保护区实行严格保护，确保其面积不减少，耕地污染程度不上升。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。资源利用上线：应严格取水制度，'，矿产资源开发中严格落实“生态优先、以水定产”的原则，严格保护饮用水水源地和地下水资源，不得影响饮用水水源保护和区域、流域用水；生态环境准入要求，严格矿产资源开采项目准入，推进矿产资源开发利用布局与结构优化调整，推动矿业绿色发展，实现资源开发利用与环境保护相协调的绿色发展格局。 积极推进绿色矿山建设：沿黄矿山实施地质环境修复治理工程，开展工矿废弃地复垦，地形地貌景观恢复，对采空区地面塌陷、滑坡、崩塌等地质灾害进行有效治理，加强矿山地质环境监测。 生态环境影响减缓措施：（1）避让措施：依法依规设立矿业权，避让生态保护红线；工业场地、铁路线、矿区道路等工程选址应避让居民密集区、文物保护单位、重要水工设施、重要湿地、水产种质资源保护区、国家级公益林、基本农田等。（2）最小化措施：根据矿区所在区域地层结构、含水层特定，合理选择科学的采矿方法；应合理布置工业场地生产附属设施，做到物	煤矿位于神府矿区南区规划区内，调整建设规模后生产规模为 300 万吨/年；项目实施未改变区域环境功能，环境质量达标；煤矿占地区未占用生态保护红线、居民密集区、文物保护单位、重要水工设施、重要湿地、水产种质资源保护区、国家级公益林、基本农田等；原煤及产品煤全部封闭式筒仓存储，原煤仓及末煤仓配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区。矿井采用集中供热，不设置燃煤锅炉；生活污水、经处理达标后全部回用，不外排，矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考乌素沟；矿方已对露天开采区进行生态复垦和植被恢复；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排	符合

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
		流通畅、少占地；求新、改、扩建（在建）矿产资源开发项目按照绿色矿山建设标准开展作业。（3）减量化措施：大气污染物、噪声达标排放，水污染物达标排放或零排放，固体废物进行综合利用或妥善处理处置；推广应用充填采矿技术，提倡废石不出井；在矿井建设的同时建立地表岩移观测站，取得实际采煤地表移动、变形观测资料，及时有针对性的采取治理措施；提高矿井水回用率和资源化率；（4）修复措施：按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》对工业场地、露天采场、沉陷区、废石场、尾矿库、矿区专用道路等提出恢复治理要求；（5）重建措施：对于无法恢复的环境，通过重建的方式来代替原有的环境		
10	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》审查意见（环审[2022]123 号）	1、坚持生态优先，绿色发展。处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平、绿色矿山数量等绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。优化并落实绿色矿山建设标准体系，到规划期末，全省大中型固体生产矿山基本达到绿色矿山建设水平。2、严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，与生态保护红线存在空间重叠的 6 个能源资源基地、20 个国家规划矿区、12 个重点勘查区、13 个重点开采区应进一步优化调整，确保满足生态保护红线管控要求。与自然保护地（自然保护区、森林公园、湿地公园等）、饮用水水源保护区存在重叠的 9 处勘查规划区块、14 处开采规划区块、6 个国家能源资源基地，以及 17 个国家规划矿区、8 个重点勘查区、5 个重点开采区，在矿业权设置时应通过优化开发布局和开采方式，确保符合自然保护地和饮用水水源保护区管控要求。3、严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规		符合

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
		划》提出的全省固体矿产矿山总数控制在 2300 个以内、20 个重点矿种矿山最低开采规模要求。按照筑牢长江、黄河中游重要生态屏障的总体要求，进一步提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重，限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山。不再规划新建汞矿山；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土，以及砷和放射性等有毒有害物质超过标准的煤炭；限制开采湿地泥炭、陕南地区煤炭、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩以及砂金、砂铁等重砂矿物。4、严格环境准入，保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响		

表3 项目与环境保护规划、政策等相符性分析

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
1	《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	（十二）.....推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放改造，重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。（十四）加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。（二十七）持续提升生态系统质量。.....科学推进荒漠石化、水土流失综合治理和历史遗留矿山生态修复.....（三十六）提升生态环境监管执法效能。全面推行排污许可“一证式”管理，建立基于排污许可证的排污单位监管执法体系和自行监测监管机制	1、矿井不设燃煤锅炉，采用空气源热泵及市政集中供热； 2、项目施工场地进行围挡，物料采用密目网覆盖并洒水降尘，运输车辆加盖篷布，场地及道路进行硬化；原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区 3、本次评价提出针对后续沉陷区域等生态恢复要求； 4、项目已制定了运行期例行监测计划	符合
2	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的指导意见》（环环评[2020]63号）	（九）井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。.....制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施	生态预测下沉系数充分考虑上覆地层的岩性；环评要求建设单位在运行过程中严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施	符合
		（十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。.....污水处理设施等所在区域应采取防渗措施	井田内的主要含水层是第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，评价针对地下水提出了保护措施，进行导水裂缝带观测，根据裂采比观测数据进一步优化开采方案。后续开采边探边采、减少水资源流失，防止其受到污染	符合
		（十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、.....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。	运行期掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
2	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的指导意见》 (环环评[2020]63号)	(十二)……。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督	矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准及含盐量≤1000mg/L 后排入考考乌素沟；本次评价要求矿井水排放口安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督	符合
		(十三)煤炭开采应符合大气污染防治政策。……煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产生环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等	原煤及产品煤全部封闭式筒仓存储，原煤仓及末煤仓配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，并严格按照要求控制煤尘污染，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区，全封闭车厢，进出厂区处设置车辆清洗装置；矿井采用集中供热，不设置燃煤锅炉	符合
		(十四)煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏	矿方已对露天开采区进行生态复垦和植被恢复，原 150 万 t/a 规模矿井已进行排污许可登记（91610000563779951C001W）	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
		（十八）本通知印发后，因合法生产煤矿生产能力变化导致出现第（五）条第一款规定情形的，负责编制规划的发展改革（能源主管）部门应履行规划和规划环评手续，相关部门和企业应将规划环评结论作为项目环评的重要依据。单个煤矿生产能力较原建设项目环评批复增加 30%及以上的，应依法重新开展环评；原环评文件设计能力增加 30%以下的，依法开展环境影响后评价，报生态环境主管部门备案。 本通知印发前，相关煤矿项目生产能力与环评文件不一致等历史遗留问题，由国家发展改革委、生态环境部和国家能源局等相关部门另行组织研究解决，推进行业健康持续绿色发展	四门沟煤矿属于《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》中列入“调整建设规模煤矿”，建设规模扩大 100%，属于合法办理环保手续的重大变动项目	符合
3	《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（生态环境部 2020 年第 54 号）	煤属于矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录中的监管矿产类别，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告	本次煤矿类比原煤、矸石以及产品煤中的²³⁸U、²²⁶Ra 以及²³²Th放射性活度浓度，核素活度浓度均未超过1 贝可/克（Bq/g），本项目不属于“需编制辐射环境影响评价专篇”情形	符合
4	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资[2021]381号）	实现源头减量。大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，……在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量	运行期掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排	符合
5	《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》	到 2025 年，全国矿井水利用量持续提高，利用率不断提升，其中黄河流域力争达到 68%以上，矿井水保护利用政策体系和市场机制基本建立。	矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟，作为生态补水，矿井水利用率达到93.40%；	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
	(发改环资[2024]226号)	二、加强矿井水源头保护 (三) 推行源头控制。.....可能对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响的, 建设单位应制定防止对地下水产生不利影响的措施方案。新建煤矿在设计时应根据开采条件因地制宜选择水资源保护措施。.....针对经批准的可开采区域, 建设单位应根据矿区水文地质条件, 科学制定可行的水资源保护和矿井水综合利用方案, 优化井田开采接续布局, 合理选择保水开采工艺, 最大程度减轻煤炭开采对水资源的扰动影响, 促进减小矿井涌水量, 有效保护地下水。..... 三、推进矿井水分质分级处理 (六) 含悬浮物矿井水规模化智能化处理。涌水量较大的矿井, 在采取有效的矿井水源头治理的前提下, 在技术经济合理情况下, 鼓励在井下建设清污分流装置, 进行源头分级处理和井下分质利用, 将含悬浮物矿井水提升到地面进行规模化集中处理。有条件的矿井可采用采空区过滤、反冲洗过滤、高密度澄清、重介速沉等井下处理方式, 实现清水入仓, 井下直接复用。..... (七) 高矿化度矿井水分级绿色处理。高矿化度矿井水, 应根据含盐类型、含盐量和总固体量, 合理选择预处理和脱盐工艺,鼓励将海水淡化技术应用于矿井水处理, 推广利用膜浓缩、反渗透等脱盐工艺。.....处理后的高盐废水应严格规范处置, 可按照相关规范建设、运行地面蒸发塘进行处置, 避免环境污染风险。..... 四、推进矿井水综合利用 (十一) 生态和农业用水。.....在黄河流域严重缺水地区, 鼓励将矿井水处理达标后用于牧区, 代替地下水和地表水, 在符合生态环保要求的前提下, 可将矿井水处理达标后用于流域生态用水。	井田内的主要含水层是第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层, 评价针对地下水提出了保护措施, 进行导水裂缝带观测, 根据裂采比观测数据进一步优化开采方案, 后续开采边探边采、减少水资源流失, 防止其受到污染; 矿井水分质分级处理, 部分经混凝、沉淀、过滤、消毒等处理后, 回用于矿井生产用水, 剩余部分经深度处理(超滤+反渗透)达标后排入考考乌素沟, 作为生态补水	
6	《甲烷排放控制行动方案》	鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年, 煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米	本矿井为低瓦斯矿井, 瓦斯浓度达不到抽采利用标准	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
7	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》 (环发[2005]109号)	“矿产资源的开发应贯彻‘污染防治与生态环境保护并重...，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理’的指导方针，同时推行循环经济的‘污染物减量、资源再利用和循环利用’的技术原则”；“到2010年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到65%以上，煤矸石的利用率达到55%”；“禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿”	开采煤层平均硫分小于3%；制定了详细可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度减小污染物排放，减轻环境影响；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排；矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟，作为生态补水	符合
8	《自然资源部 农业农村部 关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》	依法处置违法违规建设占用问题。对各类未经批准或不符合规定要求的建设项目、临时用地、农村基础设施、设施农用地，以及人工湿地、景观绿化工程等占用永久基本农田的，县级以上自然资源主管部门应依法依规严肃处理，责令限期恢复原种植条件。……。 已设矿业权与永久基本农田空间重叠的，各级地方自然资源主管部门要加强永久基本农田保护、土地复垦等日常监管，允许在原矿业权范围内办理延续变更等登记手续。	煤矿占地区未占用永久基本农田，对于井田开采范围内涉及的永久基本农田，采取了复垦、工程等措施，确保永久基本农田生产力不降低	符合
9	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	主要目标：到2025年，秦岭、黄河流域等生态环境得到有效保护，全省生态环境质量持续改善。空气质量全面改善，……。水环境质量稳步提升，……。土壤安全利用水平持续提升。主要污染物排放总量持续减少。生态系统质量和稳定性稳步提升，环境安全得到有效保障，现代环境治理体系加快形成，……，碳排放强度持续降低，……，美丽陕西建设取得明显进步	生活污水处理达标后全部回用，矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟，作为生态补水；采用空气源热泵及市政集中供热；固体废弃物得到100%安全处置；采取复垦、工程措施，控制水土流失，改善生态环境	符合
10	《陕西省煤炭石油 天然气开发生态环境保护条例》	禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发	矿井工业场地占地范围及周围无环境敏感点；井田内不涉及国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等环境敏感点；工业场地占地范围不属于禁止建设区	符合
		煤炭、石油、天然气开发单位应当实行清洁生产，通过采用先进技术、工艺和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免污染物的产生和排放	本项目采用综采采煤工艺，提高了资源回收率；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排；生活污水处理达标后	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
			全部回用，矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟，作为生态补水；供热采用空气源热泵及市政集中供热；整体上减少了污染物的产生和排放	
		煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。未经处理的矿井水不得外排，确需外排的，应当依法设置排污口，主要水污染物应当达到水功能区划要求的地表水环境质量标准	矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟，作为生态补水	符合
11	《榆林市水资源管理办法》	园林绿化、环境卫生、建筑施工、景观及生态湿地等用水，应当优先使用再生水。采矿企业或者建设地下工程必须疏干排水的，应当配套建设疏干水综合利用设施，并在作业中优先使用疏干水。 开采矿藏或者建设地下工程必须疏干排水的，采矿单位或者建设单位应当向审批机关报送疏干排水方案，并按照批准的疏干排水方案进行疏干、回收利用或者排放，不得擅自扩大疏干区域和变更排放地点。因疏干排水导致地下水水位下降。水源枯竭或者地面塌陷的采矿单位或者建设单位应当及时采区工程技术措施，予以补救；给他人生活或者生产造成损失的，依法给予补偿。煤矿生产企业要履行生态环保和资源节约主体责任，在煤矿采空区、矿井水回补区、排入区均设置监测设施，对地下水位进行实时监测，并对监测设施定期保养、维护，以保障检测数据的准确性。 矿井疏干水经处理达标后优先用于矿区生态用水和河流生态补水，兼顾农业灌溉、工业用水，实现矿井疏干水的综合合理利用。	矿井水处理后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟，作为生态补水 地下水设有水位长观孔，并设有地下水水质跟踪监测井	符合
12	《榆林市生态环境局关于加强 10 蒸吨及以下燃	各县市区城市建成区、工业园区内及所有工业企业的 10 蒸吨/时及以下燃煤锅炉全部拆改；全市不再新建 35 蒸吨及以下燃煤锅	矿井不设燃煤锅炉，采用空气源热泵及市政集中供热	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
	煤锅炉拆改工作的通知》 (榆政环函[2019]235号)	炉		
13	《榆林市工业固体废物污染防治管理办法(试行)》 (榆政办发[2021]381号)	第十八条 煤矸石、煤粉灰暂时不利用或者不能利用的,产生单位可建设工业固体废物临时贮存设施,临时设施的设计贮存量不得超过企业3年产生工业固体废物的总量,且必须有后续综合利用方案。第十九条 煤矿在矿井和采区设计布置中,应根据矿井客观条件,规划一定区域,优先采用充填开采。充填区域的选择及充填开采方案应和矿山地质环境保护与土地复垦方案有机结合。鼓励煤矿在井下进行毛煤预排矸或建设井下选煤系统,矸石直接用于井下充填。属于第Ⅰ类一般工业固体废物的煤矸石等可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填,鼓励开展其他一般工业固体废物井下充填相关技术研究	本项目运行期掘进矸石井下回填废弃巷道,洗选矸石全部综合利用,保证固废全部妥善处置,不外排	符合
14	《榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法(试行)》,榆林市人民政府》(榆规[2023]005号)	第三条 支持大宗工业固体废物综合利用产业,对大宗工业固体废物实施源头减量化和资源化高效综合利用,填埋处置逐步趋零。 第五条 重点支持方向包括以下六个方面:.....(六)生态治理应用。用于矿井充填、采空区和塌陷区治理、露天矿坑回填、盐碱地、沙漠化土地生态修复等。	本项目运行期掘进矸石井下回填废弃巷道,洗选矸石全部综合利用,保证固废全部妥善处置,不外排	符合
15	《榆林市2024年生态环境保护三十项攻坚行动方案》 (榆办字[2024]26号)	(四)建筑工地精细化管控行动。将防治扬尘污染费用纳入工程造价,榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”;严格落实车辆出入工地清洗制度,严禁带泥上路,.....建筑工地场界建设喷淋设施,扬尘视频监控实行联网管理..... (五)道路扬尘综合整治行动。.....督促规模以上工矿企业对进	本项目施工期采取了工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”等措施;严格落实了车辆出入工地清洗制度,严禁带泥上路,建筑工地场界建设喷淋设施; 运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗,地销煤采用清洁能源车(符合新能源和国六排放标准),外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区,全封闭车厢,设置车辆清洗装置;	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
		出厂道路进行硬化，并加大洒水、清扫频次，严格控制煤矸石用于乡村便道施工.....	本项目掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，不外排	
16	《榆林市水污染防治工作方案的通知》	严格生态红线用途管制；加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，洗煤废水闭路循环不外排	项目所在区域不涉及水源保护区；矿井水经处理达标后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟作为生态用水，洗煤废水闭路循环不外排	符合
17	环境质量达标情况 总量指标满足情况	根据陕西省水功能区划及榆林市环境保护规划，本区域水体为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准，废水排放执行煤炭工业废水排放执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》和《煤炭工业污染物排放标准》中的相应标准，生活污水经处理后全部综合利用不外排；环境空气执行《环境空气质量标准》中的二级标准；总量控制指标满足总量控制要求	评价区环境质量现状满足相关环境质量标准要求；本项目不设置燃煤锅炉，供热由空气源热泵及市政集中供热；生活污水经处理达标后全部回用，不外排，矿井水经处理达标后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟作为生态用水	符合
18	《神木市 2023 年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》 (神办发[2023]48 号)	8.涉煤行业扬尘污染治理行动。严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》，加大煤矿、煤炭洗选加工等企业的扬尘污染防治力度，重点扬尘污染源的单位应安装厂（场）界扬尘在线监测和产尘区域视频监控设备；储煤（焦）场要完善降尘喷淋、车辆冲洗场地硬化等抑尘设施建设，杜绝扬尘污染事件发生。.....加强涉煤行业扬尘污染监管，持续开展涉煤企业专项检查，严禁原煤、焦粉露天筛选、堆存。10 月底前，督促重点涉煤企业厂（场）界扬尘在线监测系统与生态环境部门监控平台联网 23.采煤沉陷区治理行动。按照“多还旧账，不欠新账”原则加快矿山地质环境治理进度，完成矿山地质环境治理面积 3 万亩 25.工业固体废物环境管理提升行动。镇街落实属地责任,行业监管部门落实监管责任，严格工业固废渣场审批及运行监管，加快推进历史贮存固废综合利用。	原煤及产品煤全部封闭式筒仓存储，原煤仓及末煤仓配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，并严格按照要求控制煤尘污染，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区，全封闭车厢，进出厂区处设置车辆清洗装置；矿井采用集中供热，不设置燃煤锅炉 本次评价提出针对沉陷区域等生态恢复要求； 本项目掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，保证固废全部妥善处置，不外排	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
19	《神木市矿井疏干水综合利用的意见》	到 2018 年底，全市所有生产矿井在水处理方面要做到净化、硬化、绿化，即建成生活污水、矿井水两套污水处理设施（净化）、防渗蓄水池（硬化）和在线监测设施，净化后回用于企业生产、矿区及周边生态恢复（绿化）。通过采取临时过渡措施，确保所有矿井疏干水排放达标。在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用按照“因地制宜、分区治理”原则，矿井疏干水由煤矿处理达到地表水Ⅲ类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水（采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等）、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水	矿井建设生活污水处理站和矿井水处理站，水处理站池渠均采取硬化防渗措施，生活污水经处理达标后全部回用，不外排，矿井水经处理达标后优先综合利用，不能利用部分达到地表水Ⅲ类标准后排入考考乌素沟作为生态用水	符合
20	《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》（发改环资[2021]1767 号）	推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用。在矿井疏干水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084—2021）前提下，具备条件地区可推广用于农业灌溉。到 2025 年，黄河流域矿井水利用率达到 68%以上	矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟，作为生态补水，矿井水利用率达到 93.40%	符合

③与矿区总体规划及规划环评相符性分析

四门沟煤矿位于陕西省陕北侏罗纪煤田神府矿区南区中部（详见图 1），神府矿区南区总体规划于 2006 年 8 月 15 日以“发改能源[2006]1621 号”文获得国家发展和改革委员会的批复，2008 年 12 月，原环境保护部以“环审[2008]555 号”文件出具了矿区规划环境影响报告书的审查意见。原规划范围内未包括矿区内的地方煤矿（含四门沟煤矿），仅规划一片小煤矿开采区。

神府矿区南区正在进行规划及规划环评修编工作，本项目已纳入“陕发改能煤炭函[2023]902 号”文件，承诺四门沟煤矿已纳入相应矿区总体规划修编。

规划修编后，在维持原划定的地面总体布置、供热供电、地面运输及辅助设施后，存在的变化主要是：

矿区面积为 713.03km²，考虑纳入了周围未划入矿区的地方煤矿（含四门沟煤矿，面积为 6.5114km²）；依据现有采矿权划分为 34 个井田，矿区总规模 121.95Mt/a（其中四门沟煤矿生产规模 3.0Mt/a）；维持原矿区规划的供电供热、地面运输、辅助设施，优化了矿井水、矸石综合利用等相关规划。

四门沟煤矿本次重大变动规模与正在修订的矿区总体规划产能规模一致。本项目与已批复的矿区规划、规划环评及其审查意见符合性分析详见表 4。

（3）项目与“三线一单”的符合性

根据榆林市人民政府发布的《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控的通知》（榆政发[2021]17 号），榆林市全市共划定环境管控单元 197 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。其中：优先保护单元 115 个，面积占比 30.13%，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水源保护区、重要水库，以及需要加强保护的重要生态功能区和环境脆弱敏感区（该区域以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低）；一般管控单元 12 个，面积占比 45.09%，指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域（该区域主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善）。

表 4 本项目与 2008 年神府矿区南区规划环评符合性分析

陕西省神府矿区南区总体规划、环境影响报告书及审查意见要求	本项目情况	符合性
神府矿区位于陕西省神木县北部。矿区规划总面积约713.03km ² ，总规模121.95Mt/a。除了原4个大型井田，28个地方煤矿纳入矿区规模	项目位于神木市城区北北西方向29.5km，生产规模3.00 Mt/a。行政区划隶属神木市麻家塔乡管辖，张家峁井田的北部地方煤矿开采区内	符合
矿区内的神朔铁路、府新公路等重要铁路、公路，以及王乐沟岩画、孙家岔乡规划范围、常家沟水库、芦草沟水库、敖包沟水库等敏感目标应根据保护要求留设足够的煤柱予以保护	本项目井田范围内不涉及上述其他敏感目标	符合
在矿区内切割比较剧烈的考考乌素沟、肯铁令沟、新民沟、石峡沟、好赖沟、庙沟、车二概沟、芦草沟、敖包沟等沟谷区及两岸部分地段，煤炭开采可能对第四系潜水产生影响，应采取留设保护煤柱等相关措施予以保护。柠条塔井田、张家峁井田内的2 ⁻² 煤层的开采可能对第四系潜水产生较大的影响，因此，位于这两个井田内的该煤层应暂不开采	四门沟煤矿已将上层 2 ⁻² 煤层露天开采完毕，井田区域内保护目标含水层为第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，本次工程井工开采区内 3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻² 煤层，本次对井田北侧的考考乌素沟及沟道两侧的含水层留设了保护煤柱	符合
落实生态环境综合整治措施和目标。矿区内的林草覆盖率、水土流失总治理度、土地复垦率应达到70%、90%、85%以上。建立地表移动变形观测站，长期观测地表移动变形规律	评价要求沉陷土地治理率≥85%，林草植被恢复率≥97%，地表裂缝、沉陷台阶治理率≥100%，整治区林草覆盖率≥70%；项目投运后要求建立长期的地表岩移观测站	符合
矿区内规划各项的生产用水应避免取用地下水，充分利用处理后的矿井水和生活污水，矿井水和生活污水处理后应100%综合利用。加强对矿区内地方小煤矿污废水排放的监管，其污废水不得排入窟野河（草垛山至孟家沟段矿及其支流常家沟、麻家塔沟	本项目生活污水全部综合利用，矿井水优先综合利用，不能利用部分达标后排入考考乌素沟，作为生态用水	符合
制定固体废物的综合利用规划。煤矸石、灰渣的综合利用与安全处置率应达100%	项目生活垃圾集中收集，定期运往市政垃圾场；掘进矸石井下回填废弃巷道，原煤全部入洗，洗选矸石综合利用；无燃煤锅炉，所有固体废物全部得到合理处置	符合
结合当地城镇建设规划，统筹做好矿区内受采煤沉陷影响居民的搬迁安置规划	露采阶段搬迁了李家梁村三组（30 户，86 人），采用货币搬迁；井工阶段对区内四门沟等受采煤沉陷影响村庄留设保护煤柱	符合
污染物排放总量指标应纳入地方污染物排放总量控制计划	矿井不设置燃煤燃气锅炉，本项目生活污水全部综合利用，矿井水优先综合利用，不能利用部分达标后排入考考乌素沟，作为生态补水，污染物排放总量指标纳入地方污染物排放总量控制计划	符合

根据四门沟煤矿与榆林市“三线一单”成果对比（表 5 和附件 9）。本项目井田（矿区）面积 6511316.88m²，按榆林市“三线一单”管控单元划分，四门沟井田内共涉及优先保护单元 0m²，重点管控单元 6511316.88m²，一般管控单元 0m²；重点管控单元名称为神木市其他重点管控单元 2（ZH61088120013），要素细类为大气环境弱扩散重点管控区。重点管控单元主要是以优化空间布局，加强污染

物减排控制和环境风险防控，提升资源利用率，解决突出生态环境问题。本项目根据项目特点和产生的环境影响，提出了相应的环保措施，符合该意见的要求。

项目位于神木市，井田范围不涉及生态红线；本项目采取严格的污染防治措施和生态恢复补偿措施，矸石全部综合利用，矿井水优先回用于场地内生产用水，剩余输送至考考乌素沟，作为生态补水。综上，项目符合“三线一单”管控要求。

①环境质量底线

项目建设期施工废水和生活污水处理后回用，施工扬尘采取洒水、遮盖等措施，临时占地采取土地复垦措施；运行期生活污水处理后全部回用，不外排，矿井水处理后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟；矿井采用集中供热；固废全部综合利用或外委处置，环境影响小。项目实施不改变现有环境功能区划，满足环境质量目标要求。

②资源利用上线

本项目建设期无施工废水和生活污水排放；运行期生活污水处理达标后全部综合利用；矿井水处理后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟，作为生态补水；项目不占基本农田，占地对当地土地利用影响很小。项目建设落实了地方矿产资源总体规划要求，项目建设和运行对当地环境影响小，满足资源环境承载力要求。

③生态保护红线

根据榆林市“三线一单”管控分区成果比对分析结果（表 5，附件 9），项目井田范围仅涉及大气环境弱扩散重点管控区。

表 5 四门沟煤矿项目与榆林“三线一单”管控分区成果比对分析统计表

项目名称	管控单元分类	管控单元编码	管控单元名称	要素细类	分项面积(m ²)	总面积(m ²)
四门沟煤矿	优先保护单元	/	/	/	0.00	6511316.88
	重点管控单元	ZH61088120013	神木市其他重点管控单元 2	大气环境弱扩散重点管控区	6511316.88	
	一般管控单元	/	/	/	0.00	

本项目为 300 万吨/年煤炭开采及洗选项目，项目建设符合现行相关政策要求，满足环境管控要求中的空间布局约束；其次，项目采暖季采用集中供热，非采暖季选用空气源热泵机组作为洗浴用热源；原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤

仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘。生活污水处理后全部回用，矿井水处理后部分回用，其余达标排至考考乌素沟作为生态用水，满足污染物排放管控的生态环境准入要求。生态环境分区管控准入清单要求详见表 6。

④环境准入负面清单

根据陕西省发展和改革委员会文件“陕发改规划[2018]213 号”《关于印发<陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》，项目所在的神木市未列入陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单内。

（4）项目与“多规合一”符合性分析

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》[2023（509）号]，本项目与“多规合一”符合性分析详见表 7。

4、关注的主要环境问题及项目特点

井田不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感目标，本次评价重点关注矿井在运行过程中对评价区的生态环境和地下水环境产生的影响。

（1）地下水影响

采煤导水裂隙会导通煤层上覆延安组含水层，为矿井直接充水含水层，导水裂缝导通第四系中更新统离石组含水层，第四系中更新统离石组含水层基本不含水，影响可以接受，井田内保护目标含水层为第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，矿井采煤对井田北侧的考考乌素沟及沟道两侧的含水层留设了保护煤柱，采煤对其影响小。生活污水处理站、矿井水处理站存在污水下渗污染地下水的可能，在采取“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”、制订居民供水应急预案后对地下水环境影响较小。

（2）生态影响

煤矿开采地表下沉最大值为 8.70m，沉陷区土地损害程度以中度为主。项目对村庄等主要保护目标采取留设保护煤柱的保护措施，并采取水土流失防治和沉陷区生态恢复等综合措施，对生态环境影响较小。

表 6 项目与生态环境分区分管准入清单要求符合性分析

适用范围	管控维度	管控要求	本项目	相符性
陕北地区	空间布局约束	1.执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、自然和文化遗产、水产种质资源保护区、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。2.沿黄河榆林北片区，禁止陡坡开垦、毁林开垦、毁草开垦等行为；禁止在生态保护红线区从事矿产开采活动。3.榆林南片和延安片区：禁止新建、扩建不符合产业政策、不能执行清洁生产的项目；禁止新建、扩建高耗水和高污染项目；禁止在水源地保护区进行石油和煤炭开采	本项目实施区内不涉及“国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、其他类型禁止开发区的核心保护区域”等需划入生态保护红线的国家级和省级禁止开发区，也不涉及“国家一级公益林、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地”等需根据实际情况划入生态保护红线范围的区域	相符
	污染物排放管控	1.陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模，严格控制新建100万吨/年以下兰炭、单套生产能力10万吨/年以下焦炉煤气制甲醇、处理无水煤焦油能力50万吨/年以下煤焦油加工等项目。2.禁止新建污染物排放不达标的10万千瓦以下小火电机组。3.禁止新建落后产能或产能严重过剩建设项目；禁止使用重金属等有毒有害物质超标的肥料，严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。4.相比2015年，2020年氨氮延安下降7%、榆林下降 15%；榆林二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别下降23%、23%和8%；延安二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物分别下降 10%、10%和8%	四门沟煤矿生产能力调整后规模为300万t/a，开采深度未超过1200m；矿井为低瓦斯矿，属于地压正常区。	相符
	环境风险防控	1.有重点监管尾矿库的企业要开展安全风险评估和环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施	项目不设置临时矸石场，报告提出了环境风险防控要求	相符

	资源开发效率要求	1.2020年陕北地区城市再生水利用率达20%以上。2.2020年单位工业增加值能耗比2015年下降18%；火电供电煤耗304g/kWh；能耗强度降低15%。3 到2020年底，尾矿和废渣得到有效处置，利用率达60%以上，矿山生态环境恢复治理率达到80%	矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟，作为生态补水，矿井水利用率达到93.40%；矿井配套建设300万吨/年规模选煤厂，洗选矸石全部综合利用，煤矸石利用率达到100%；井田沉陷土地治理率达100%	相符
重点管控单元	空间布局要求	严格控制“两高”行业项目（民生等项目除外）	本项目为煤炭开采，不属于“两高”项目。	相符
	大气环境弱扩散区 污染物排放管控	1.污染物执行超低排放或特别排放限制。 2.严禁秸秆燃烧，控制烟花爆竹燃放。 3.加快农村地区散煤燃烧治理，推进“煤改电”工程建设	项目运行期生活污水经处理达标后全部回用，不外排，矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟；供热采用空气源热泵及市政集中供热；固废全部综合利用或合理处置，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，不外排；原煤及产品煤全部封闭式筒仓存储，原煤仓及末煤仓配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，项目建有配套规模选煤厂，并严格按照要求控制煤尘污染，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区，全封闭车厢，进出厂区处设置车辆清洗装置；道路硬化和采取洒水降尘等措施	

一般 管控 单元	一般 管控 区	执行全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。 1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌,建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，维系以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙固土生态带。 2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。其中三区，北部煤电化工发展区包括榆阳、横山、神木、府谷4 个县市区，依托榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、府谷煤电化工园区等重点园区发展以煤为主的煤炭、煤电、煤化工等能源化工主导产业和有色、新能源、装备、建材、物流、文化旅游等产业。西部油气综合利用区包括定边和靖边两县，依托靖边能源化工综合利用产业园、定边工业新区等重点园区，发展原油、天然气、油气化工等产业，加快培育风能和太阳能等新能源产业。南部生态产业区包括南部六县，重点发展建材、特色轻纺和文化旅游、现代物流等产业，培育农产品加工产业集群。 另外，在榆林市老城区、高新区、横山新区、东沙新区、芹河新区、空港生态区等组团，重点发展现代服务业、特色轻纺、装备、战略性新兴产业以及都市农业等。 3.建设世界一流高端能源化工基地。推动兰炭全产业链升级改造，重点发展北部煤电化工发展区（榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、榆阳产业园区、府谷循环经济产业区），西部油气综合利用区（靖边经济技术开发区）和榆佳经济技术开发区，完善其他县域的产业园区建设。 4.“两高”项目的准入需严格执行中央和我省相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 6.沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园,严控高污染、高耗能、高耗水项目。	本项目位于神木市，属于“一核三区”中北部煤电化工发展区，为重点发展区。本项目不属于“两高”项目，项目开采区不涉及各类自然保护区等生态红线；开采沉陷区治理率100%；项目运行期生活污水经处理达标后全部回用，不外排，矿井水处理达标后部分回用于矿井生产，不能回用部分达到地表水Ⅲ类标准排至考考乌素沟；供热采用空气源热泵及市政集中供热；固废全部综合利用或合理处置，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石全部综合利用，不外排；原煤及产品煤全部封闭式筒仓存储，原煤仓及末煤仓配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，项目建有配套规模选煤厂，并严格按照要求控制煤尘污染，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区，全封闭车厢，进出厂区处设置车辆清洗装置；道路硬化和采取洒水降尘等措施	相符
----------------	---------------	--	--	----

表 7 本项目与“多规合一”符合性分析

控制线名称	检测结果	符合性分析
文物保护线	不涉及	符合
生态红线	不涉及	符合
土地利用现状	根据【土地利用现状 2021（三调）】分析，其中占用水域及水利设施用地 1.3641 公顷、占用湿地 0.3531 公顷、占用公共管理与公共服务用地 0.0842 公顷、占用草地 159.7107 公顷、占用其他土地 1.2400 公顷、占用工矿用地 26.3161 公顷、占用住宅用地 4.9942 公顷、占用耕地 17.3419 公顷、占用特殊用地 0.8314 公顷、占用种植园用地 1.7813 公顷、占用交通运输用地 9.5637 公顷、占用商业服务业用地 0.1320 公顷、占用林地 427.4257 公顷	土地利用现状调查基本一致，符合
矿业权	根据【矿业权现状 2022】分析，其中占用神木市聚隆煤矿（缓冲）53.9982 公顷、占用陕集团神木张家峁煤矿有限公司张家峁煤矿（缓冲）91.2423 公顷、占用神木县麻家塔乡贺地山红岩煤矿（缓冲）3.4336 公顷、占用神木县新窑煤矿（缓冲）40.0615 公顷、占用陕集团神木柠条塔煤矿有限公司柠条塔煤矿（缓冲）1.1547 公顷、占用神木市四门沟煤矿（缓冲）0.3235 公顷、占用神木市四门沟煤矿 650.8156 公顷、占用陕集团神木张家峁煤矿有限公司张家峁煤矿 0.0001 公顷、占用神木县孙家岔镇刘石畔村阴湾煤矿（缓冲）70.4842 公顷	符合
林业规划	根据【林业规划】分析，其中占用林地 206.5569 公顷、占用非林地 253.0796 公顷	符合
永久基本农田	根据【永久基本农田】分析，其中压盖面积共 11.6898 公顷	符合
城镇开发边界	根据【城镇开发边界】分析，其中压盖面积共 158.4288 公顷	符合
机场净空区域	不涉及	符合

（3）地表水环境影响

煤泥水实现一级闭路循环，不外排；生活污水采用二级生化处理后，全部回用；矿井水经混凝、沉淀、过滤、消毒等处理后，优先综合利用，不能利用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水，不会对地表水产生大的影响。

（4）大气环境影响

项目工业场地供热采用集中供热的方式，原煤仓及末煤仓全部封闭，配备湿式除尘器，主厂房封闭并配备湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘，采取措施后，对大气环境影响小。

（5）声环境影响

项目选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等降噪措施，满足排放要求。

（6）固体废物环境影响

井下掘进矸石不出井，直接充填井下废弃巷道；地面洗选矸石综合利用；废油脂等危废在场地危险废物暂存间暂存，定期交由有危废处置资质的单位处理；

生活垃圾集中收集、与生活污水处理站脱水后的污泥一并送至市政垃圾填埋场处置；项目固体废物环境影响小。

(6) 土壤环境影响

采煤地表沉陷基本上不会造成土壤酸化、碱化、盐化，矿井水、生活污水处理站蓄水池及选煤厂浓缩池等均进行硬化和防渗处理后，各场地对土壤环境影响较小。

(7) 环境风险

本项目不设排矸场，生产环节及场所使用的危险物质种类少、且储存量小于临界储存量，项目风险潜势小于 1，在采取设计和环评提出的环境风险预防措施和应急措施后，项目环境风险可接受。

5、环境影响评价的主要结论

四门沟煤矿符合国家相关政策要求，符合陕西省、榆林市及神木市相关规划要求，选址合理。在严格执行本环评报告和设计所提的各项污染防治和生态保护措施的前提下，可将不利影响控制在环境可接受范围内。从环保角度而言，项目建设可行。

6、致谢

报告书编制过程中得到榆林市生态环境局、榆林市生态环境局神木分局以及建设单位等单位的大力支持，在此一并表示感谢！

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 任务依据

本项目的委托书，2023 年 3 月。（详见附件 1）。

1.1.2. 国家法律、法规及规章

1.1.2.1. 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 修订实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正版；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修正版；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 修正版；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修正实施；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26 修订实施；
- (8) 《中华人民共和国煤炭法》，2016.11.7 修正版；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 修订实施；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正版；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 修订实施；
- (13) 《电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，2011.1.8 修订实施；
- (14) 《基本农田保护条例》，国务院令第 257 号，2011.1.8 修订实施；
- (15) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2011.12.1 实施；
- (16) 《土地复垦条例》，国务院 592 号令，2011.3.5 实施；
- (17) 《公路安全保护条例》，国务院令第 593 号，2011.7.1 实施；
- (18) 《陕西省电力设施和电能保护条例》，省人大常委会公告第六十七号，2007.7.1 实施；
- (19) 《陕西省循环经济促进条例》，省人大常委会公告第四十六号，2011.12.1 实施；
- (20) 《陕西省大气污染防治条例》，2023 年 11 月 30 日陕西省第十四届

人民代表大会常务委员会第六次会议修正；

(21) 《陕西省公路条例》，省人大常委会公告第十一号，2014.7.1 实施；

(22) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2021 年 9 月 29 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正；

(23) 《陕西省地下水条例》，省人大常委会公告第三十一号，2016.4.1 实施；

(24) 《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，2019 年 9 月 27 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议第二次修订，2019.12.1 实施。

1.1.2.2. 规章

(1) 《煤矸石综合利用管理办法》，国家发改委 2014 年第 19 号令，2014.12.22；

(2) 《企业环境信息依法披露管理办法》，生态环境部令第 24 号，2022.2.8 执行；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019.1.1 实施；

(4) 《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令第 64 号修订，2016.1.8；

(5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展与改革委，2023.12.27；

(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 16 号，2021.1.1。

1.1.3. 规范性文件

1.1.3.1. 国务院各部委规范性文件

(1) 《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》，国家环保总局，环发[2005]109 号，2005.9.7；

(2) 《煤炭产业政策》，国家发展和改革委员会公告，2007 年第 80 号，2007.11.23；

(3) 《全国主体功能规划》，国务院，国发[2010]46 号，2010.12.21；

(4) 《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，中国煤炭工业协会，2021.5.29；

- (5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37号，2013.9.10；
- (6) 《国务院办公厅关于促进煤炭行业平稳运行的意见》，国务院，国办发[2013]104号，2013.11.18；
- (7) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部办公厅，环办[2014]30号，2014.3.25；
- (8) 《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，国务院，2021第32号，2021.11.2；
- (9) 《关于加强煤矿井下生产布局管理控制超强度生产的意见》，国家发改委等，发改运行[2014]893号，2014.5.6；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，“国发[2015]17号”，2015.4.2；
- (11) 《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020年）》，国家能源局，国能煤炭[2015]141号，2015.4.27；
- (12) 《全国生态功能区划》，环保部公告[2015]第61号修编，2015.11.13；
- (13) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》，环境保护部，环发[2015]163号，2015.12.10；
- (14) 《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，2015.12.30；
- (15) 《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发[2016]7号，2016.2.1；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2016]31号，2016.5.28；
- (17) 《“十四五”生态保护监管规划》，生态环境部，环生态[2022]15号，2022.3.1；
- (18) 《控制污染物排放许可制实施方案》，国务院，国办发[2016]81号，2016.11.10；
- (19) 《排污许可证管理暂行规定》，环境保护部，环水体[2016]186号，2016.12.22；
- (20) 《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，环环评[2020]63 号，2020.10.30；

(21) 生态环境部《关于进一步做好保供煤矿项目环境影响评价相关工作的通知》（环办环评函[2021]482 号），2021 年 9 月 17 日。

1.1.3.2. 地方政府规范性文件

(1) 《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发[2008]54 号，2008.11.4；

(2) 《关于进一步加强我省采煤沉陷影响区居民搬迁有关工作的通知》，陕西省发改委，陕发改煤电[2010]1636 号，2010.10.12；

(3) 《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]100 号，2004.9.22；

(4) 《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]115 号，2004.11.17；

(5) 《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》，陕西省自然资源厅 陕西省发展和改革委员会，陕自然资发[2022]40 号，2022.9.16；

(6) 《陕西省保护通信线路规定》，陕西省人民政府，2011.2.25 修订实施；

(7) 《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15 号，2013.3；

(8) 《陕西省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020 年）》，陕西省人民政府，陕政发[2016]5 号，2016.1.27；

(9) 《陕西省水污染防治工作方案》，陕西省人民政府，陕政发[2015]60 号，2015.12.30；

(10) 《陕西省耕地质量保护办法》，陕西省人民政府令第 182 号，2015.5.1 实施；

(11) 《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，陕西省发展和改革委员会，陕发改规划[2018]213 号，2018.2.9；

(12) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政办发[2021]25 号，2021.9.18；

(13) 《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》，陕西省发展和改革委员会，陕发改能煤炭函[2023]1902 号，2023.6.21；

(14) 《榆林市生态环境局关于加强 10 蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知》，榆林市人民政府，榆政环函[2019]235 号；

(15) 《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》，榆林市人民政府，榆政办发[2021]381 号；

(16) 《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》，榆林市人民政府，榆政发[2021]17 号；

(17) 《榆林市水污染防治工作方案》，榆林市人民政府，榆政发[2016]21 号，
2016.7.5；

(18) 《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》的通知，榆发[2023]3 号；

(19) 《榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法（试行）》，榆林市人民政府，榆规[2023]005 号；

(20) 《榆林市 2024 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》，榆办字[2024]26 号；

(21) 《神木市 2023 年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》，神办发[2023]48 号；

(22) 《神木市矿井疏干水综合利用的意见》，神木市人民政府，神政办发[2018]142 号，2018.9.13。

1.1.4. 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、地表水环境 HJ2.3-2018、声环境 HJ2.4-2021、生态影响 HJ19-2022、地下水 HJ610-2016、土壤 HJ964-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则煤炭采选工程》（HJ619-2011）；

(4) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(5) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局，国家煤矿安监局，国家能源局、国家铁路局，2017.5；

(6) 《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；

(7) 《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018）、《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）、

《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）等。

1.1.5. 技术资料

（1）《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目（1.50Mt/a）环境影响报告书》，煤炭科学研究总院西安研究院，2010.7；

（2）《神木市四门沟煤矿补充勘探地质报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2022.1；

（3）《神木市四门沟煤矿隐蔽致灾地质因素普查报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2022.1；

（4）《神木县四门沟矿业有限公司神木市四门沟煤矿露天采区闭坑报告》，新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2022.2；

（5）《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》（3.00Mt/a），中煤西安设计工程有限责任公司，2023.8；

（6）《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，2023.3；

（7）现状监测资料。

1.2. 评价目的及评价原则

1.2.1. 评价目的

（1）全面贯彻落实科学发展观，规范煤矿开采，避免资源浪费，促进煤炭工业健康发展，有效解决煤炭开发过程中环境污染和生态破坏，保护和改善区域生态环境，积极贯彻落实《环境影响评价法》；

（2）从保护矿区生态、控制污染、提高资源的循环利用率上寻求对策，为项目实现优化设计、合理布局以及环境管理提供依据。

1.2.2. 评价原则

（1）结合本项目特征和环境特点，以环保法规为依据，以有关方针、政策为指导，力求客观、公平、公正地进行评价；

（2）突出矿井开采对环境的影响特征，在此基础上预测分析项目实施对环境的不良影响。

1.3. 评价时段

四门沟煤矿井工开采重大变动工程建设期为 16.6 个月，运行期为 16.4 年，根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，本次环评工作评价时段分建设

期、运行期两个时段，建设期从工程开工起到建成投产，时间为 16.6 个月，运行期从工程建成投产至井田煤炭资源开采结束，时间为 16.4 年。

1.4. 环境影响评价因子

本项目各环境要素的评价因子筛选结果详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响评价因子筛选结果

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP
		影响评价	TSP
2	地表水环境	现状评价	pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、铁、锰、硫化物、全盐量等 26 项
		影响评价	COD、NH ₃ -N、全盐量
3	地下水环境	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落群数、石油类等共 20 项，以及 K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 8 项
		影响评价	石油类、氨氮、导水裂隙带发育高度
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		影响评价	等效连续 A 声级
5	土壤环境	现状评价	建设用地基本项目 45 项指标，农用地 11 项指标
		影响评价	定性分析
6	固体废物	影响评价	固体废物处理或处置方式
7	生态环境	现状评价	植被类型、土地利用现状等
		影响评价	地表形态、地表植被、土地资源等

1.5. 环境功能区划及评价标准

1.5.1. 环境功能区划

(1) 环境空气

项目所在地区不属于“两控区”，不涉及自然保护区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区大气环境属《环境空气质量标准》中二类区。

(2) 地表水功能区划

本矿井北部地表水体为考考乌素沟，根据陕西省水利厅 2004 年 9 月编制的《陕西省水功能区划》（陕西省人民政府以“陕政办发[2004]100 号”文予以批准

执行)，涉及河段考考乌素沟河段的水功能区划属于神木开发利用区，水质目标为Ⅲ类。

(3) 地下水功能区划

项目所在区内尚未进行地下水环境功能区划，根据《环境功能区划分技术规范》，项目所在区域地下水属Ⅲ类区。

(4) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类，工业场地、区域声环境功能区均为2类功能区。

(5) 生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，项目所在地在一级分区上属长城沿线风沙草原生态区，在二级分区上属榆神横沙漠化控制生态亚区，在三级分区上属榆神北部沙化控制区，该区主要表现为土地沙漠化，生态保护对策为控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被。项目所在区生态功能区划见图 1.5.1-1。

1.5.2. 评价标准

(1) 环境质量标准

- ①大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；
- ②地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；
- ③地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；
- ④声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；
- ⑤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），周边农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(2) 污染物排放标准

①矿井地面生产系统大气污染物排放及厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中相关标准要求；施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关限值要求，非道路移动机械废气排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）第四阶段排放标准修改单及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）等相关要求；

②外排矿井水主要污染物浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

中的Ⅲ类标准的相应值，以及（环环评[2020]63号）“关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知”中含盐量不得超过 1000mg/l 的要求，GB3838-2002 中未包含指标（总悬浮物、铁、锰）执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；生活污水经处理后综合利用，不得外排；

③执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值；

④固废执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《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）；生活垃圾运至市政垃圾场安全处置。

（3）国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求。

（4）其它要素评价按国家有关规定执行。

1.6. 评价等级、评价范围

评价工作等级、评价范围详见表 1.6-1。

1.7. 评价重点

根据煤炭开发建设项目环境影响特征及项目所在区环境特点，本项目的评价重点是生态环境影响、地下水环境影响，其它要素进行一般性分析和评价，具体内容如下：

（1）回顾露天开采工程的环境影响及采取的生态恢复措施；

（2）生态环境影响评价：地表沉陷对地表植被、土地利用类型的影响；

（3）地下水环境影响评价：矿井开采对煤层上覆含水层的影响，以及项目实施对地下水水质影响；

（4）综合治理及防治对策：对环保措施进行评述与论证，根据生态影响预测结果，结合当地的实际情况提出土地资源保护和生态综合整治方案。

1.8. 污染控制与环境保护目标

根据工程的工艺特征和排污特点、所在区域环境质量现状、以及当地环保部门的要求，参照《“十四五”节能减排综合工作方案》和陕西省现行政策，工程污染控制内容及目标详见表 1.8-1。

表 1.6-1 评价等级、范围一览表

环境要素			项目实际	等级划分依据	评价等级	评价范围
大气环境	最大地面浓度占标率，P _{max}		主厂房 Pmax=2.65%	1%<Pmax<10%	二级	以工业场地中心为中心、以 5km 为边长的矩形区域
地表水环境	污水排放量（m³/d）		Q=188.44， Wmax=722	Q<200 且 W<6000	三级 A	考考乌素沟起于工业场地排污口上游 500m，止于下游汇入乌兰木伦河段，总长约 6.6km
	排放方式		排放	直接排放		
声环境	建设项目所在区域的声环境功能区类别		2 类区	2 类	二级	工业场地周界外 200m 范围及运输道路两侧 200m 范围
	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声增加值		<3dB（A）	<3dB（A）		
	影响人口变化		受影响人口变化不大	变化不大		
生态环境	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；d) 根据 HJ 2.3 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；e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；f) 当工程占地规模大于 20 km² 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；g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。		土壤影响范围内分布有湿地等生态保护目标	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	二级	重点评价井田及周边外延 1000m 的范围，面积 19.97km²
	本项目采用井工开采，不会导致矿区土地利用类型产生明显改变					
地下水环境	工业场地	项目类别	Ⅲ类项目	Ⅲ类项目	三级	北部（下游）以考考乌素沟为界，上游及两侧依据分别以场地周边梁峁为界，地下水评价范围面积为 0.187km²。
		环境敏感程度	不敏感	不敏感		

	调查范围	井田边界外扩 500m 的范围作为调查范围。				
土壤环境	生态影响型： 开采区	项目类别	Ⅱ类	Ⅱ类	三级	井田及周边外延 1000m 的范围
		敏感程度	井田开采区地貌类型为黄土高原沟壑地貌，不属于平原区和地势平坦区域，全盐量 0.487~0.511，pH 为 7.72~7.80，地下水水位埋深大于 2m，土壤现状未盐化碱化，项目区平均干燥度为 1.8	不敏感，pH 为 5.5~8.5		
	污染影响型： 工业场地	项目类别	Ⅱ类	Ⅱ类	二级	工业场地外扩 200m 的区域
		占地规模（hm ² ）	10.83	中型		
		敏感程度	项目周边存在耕地	敏感		
风险评价	环境风险潜势		$Q=0.0018<1$	I	简单分析	/

表 1.8-1 污染控制内容及目标

污染控制内容		污染因子	环保措施	控制目标
废气	地面生产系统、道路运输	颗粒物	原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
废水	矿井涌水	SS、COD、NH ₃ -N、全盐量、石油类等	经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用于矿井生产，不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m ³ /h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水	回用满足相关回用标准要求，外排矿井水主要污染物浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准的相应值，含盐量小于 1000mg/L，GB3838-2002 中未包含指标（总悬浮物、铁、锰）执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
	生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮等	经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后全部回用，不外排	水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》和《城市污水再生利用工业用水水质》
固废	矸石	掘进矸石	井下回填废弃巷道，不出井	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		洗选矸石	全部综合利用	
	日常生活	生活垃圾	集中收集、定期运往市政垃圾场	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）
	污水处理站	污泥、煤泥	污泥脱水后送市政垃圾填埋场处置，煤泥压滤后掺入末煤外售	陕环函[2011]120 号要求处置
	危险废物	废润滑油（900-214-08）及乳化液（900-005-09）	危险废物暂存库暂存，交由有资质的单位进行处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
噪声	各种产噪设备	Leq dB（A）	对产噪设备采取减振、消声、隔声措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	运输车辆		运输车辆限速限载，减少鸣笛等	

井田不涉及水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感目标，井田范围内的工业设施主要为煤矿工业场地、锦达洗煤及昌泽型煤，基础设施主要为乡村道路和输电线路。评价的环境保护目标主要为井田范围内受地表沉陷影响的道路、土地资源及居民点等。环境保护目标详见表 1.8-2 和图 1.8-1，基本农田分布图详

见图 1.8-2。

表 1.8-2 环境保护目标一览表

类型	保护对象		方位与距离	影响因素	达到的标准或要求
地表水环境	考考乌素沟		位于井田及工业场地北侧，距工业场地约 80m，井田内流经长度约 1122m	矿井水排入	外排矿井水主要污染物浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准的相应值，含盐量小于 1000mg/L，GB3838-2002 中未包含指标执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
地下水环境	第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层		地下水调查评价范围内的考考乌素沟河谷及两侧	矿井采煤导水裂缝影响和污染废水渗污影响	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
声环境	厂界		厂界四周	生产噪声影响	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	四门沟（3 户，11 人）		工业场地东南厂界外 30m	生产、运输噪声影响	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	李家梁（20 户，75 人）		运煤道路北 150m	运输噪声影响	
环境空气	四门沟（3 户，11 人）		工业场地东南 30m	扬尘污染影响	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	李家梁（20 户，75 人）		工业场地东北 780m		
	刘石畔（25 户，90 人）		工业场地西北 470m		
土壤环境	工业场地、采区内耕地、草地等		/	污废水及地表沉陷影响等	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
生态环境	村庄	四门沟（3 户，11 人）	工业场地东南 30m	地表沉陷影响	留设保护煤柱、不受采煤影响
		李家梁（20 户，75 人）	工业场地东北 780m		受河流煤柱保护，不受采煤影响
		刘石畔（25 户，90 人）	工业场地西北 470m		
	公路	店-红公路	井田北边界外 100m		井田外、不受采煤影响
		低等级乡村公路	井田内		随沉随修、采后重修相结合
	考考乌素沟		位于井田及工业场地北侧，距工业场地约 80m，井田内流经长度约 1122m		留设保护煤柱，不受采煤影响
	红柠铁路		井田北边界外 130m		井田外、不受采煤影响
	企	锦达洗煤	井田东北边界处		搬迁

	业	昌泽型煤	井田东北		搬迁
		张家峁二盘区风井场地	井田东南边界外 300m		井田外、不受采煤影响
	输电线路		井田内		采前加固、采中纠偏，保证供电安全
	区内农田、植物等		评价区		采用自然恢复为主，人工恢复为辅

2. 工程概况与工程分析

2.1. 工程概况

2.1.1. 现有工程概况

2.1.1.1 建设历程

神木市四门沟矿业有限公司（简称四门沟煤矿）位于神木市麻家塔乡，位于神木市城区北北西方向 29.5km，行政区划隶属神木市麻家塔乡管辖，煤矿属有限责任公司（自然人投资或控股）。

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省煤炭资源整合实施方案的通知》（陕政发[2006]26 号）及《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167 号）文件要求，对原神木县麻家塔乡四门沟村母河沟组办煤矿、四门沟村办煤矿、四门沟乡办煤矿、李家梁瓷窑沟村办煤矿实施煤炭资源整合，整合后企业名称为神木县四门沟矿业有限公司，整合区域为 Z21 区，整合后规模 1.50Mt/a。

2008 年 11 月，陕西省国土资源厅以“陕国土资矿采划[2008]340 号”文批复了神木县四门沟煤矿矿区范围；2010 年，陕西省煤炭工业局以“陕煤局发[2010]45 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合开采设计》进行了批复；同年原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]188 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合（1.50Mt/a）环境影响报告书》进行了批复，整合项目井田面积 6.5113km²，开采 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤，生产能力为 1.50Mt/a，服务年限为 42.2a（露天开采 2⁻² 煤，井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤，服务年限 33 年），在井田西北角考考乌素沟南岸设置工业场地，露天和井工共用。2010 年 7 月，四门沟煤矿取得开工建设报告的批复（神煤局发[2010]80 号），项目开始开工建设；2013 年 6 月，陕西省煤炭生产安全监督管理局以“陕煤局复[2013]81 号”文同意四门沟煤矿露天采区联合试运转；2017 年 1 月，四门沟煤矿露天采区通过竣工验收，转入正常生产；2021 年 8 月，2⁻² 煤露天开采完毕，终坑回填工程同年 10 月底完毕。露采期原煤直接外销，矿坑涌水全部用于洒水降尘，生活污水经二级生化处理后，回用于场地洒水和绿化，不外排；露天开采区的 2⁻² 煤层已开采完毕，露采区已实施生态恢复，需实施井工开采区。井工期工业场地在露采期工业场地基础上进行改扩建。

2022 年 2 月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司编制完成《神木市四门沟矿业有限公司神木市四门沟煤矿露天采区闭坑报告》。2022 年 6 月，四门沟煤矿露天采区闭坑通过验收。

2022 年 3 月，为满足矿井原煤全入洗，神木市四门沟矿业有限公司委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目配套洗煤厂环境影响报告表》，2022 年 11 月，榆林市生态环境局神木分局以“神环环发[2022]119 号”文对该项目出具了批复。目前，选煤厂正在建设中。

2022 年 11 月，根据陕西省发展和改革委员会《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》（陕发改能煤炭[2022]1947 号），明确将四门沟煤矿列为保供煤矿，矿井建设规模由 1.50Mt/a 调整为 3.00Mt/a。

2023 年 6 月，建设单位委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》；2023 年 12 月，陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2023]2315 号”文对其进行了批复。变动后井田范围及开采煤层不变，生产能力变更为 3.00Mt/a，配套洗煤厂洗选能力增加，矿井及选煤厂场地位置不变，位于考考乌素沟南岸，占地面积 10.83 hm²，增加 3.47hm²；工业场地内布置主、副斜井和回风斜井三条井筒；全井田共划分 7 个盘区，首采面位置为 4⁻²煤 1421 盘区南部边界东西向布置。全井田采用两个水平开拓，第一水平布置在 4⁻²号煤层，水平标高+1070.0m，第二水平布置在 5⁻²号煤层，水平标高+1005.0m。采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。井下主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用无轨胶轮车运输，项目改扩建生活污水处理站和矿井水处理站，生活污水经处理后回用于矿井生产，不外排；矿井水经处理达标后部分回用于煤矿生产用水；矿井供暖采用榆林陕分华热能源有限责任公司提供。

2.1.1.2 现有矿井概况

目前四门沟煤矿处于停产状态。2⁻²煤露天开采的工程组成详见表 2.1.1-1（根据露天闭坑报告）。

表2.1.1-1 露采工程组成表

工程类别	工程内容	
主体工程	采掘场	开挖面积 露天采区面积 1.91km ² ，位于井田南部
		开采深度 最大开采深度 109m
		初始拉沟 采场东北部煤层露头处
		开采工艺 采用单斗—汽车工艺，即挖掘机（辅用装载机）采装，汽车运输工艺，推土机排土
		开采顺序 露天采区开采顺序由东北部开始，工作线沿煤层走向布置，工作面横向平行推进
	排土系统	排土场 煤矿共有 3 处外排土场，北一外排土场位于露天采区北部，距露天采场地表境界约 500m，占地面积为 24.06hm ² ，北二外排土场位于露天采区东北部，距露天采场地表境界约 118m，占地面积为 15.76hm ² ，南一外排土场位于矿区范围以外初始拉沟位置南侧较平缓的沟谷，紧邻露天采场地表境界，占地面积为 7.44hm ² ；1 处内排土场，位于露天采区南部，排土台阶高度为 20m，台阶坡面角 30°，最终标高平均 1240m
地面生产系统	洗煤厂	包括原煤筛分破碎、块煤重介分选、末煤重介分选、原煤脱泥系统及粗煤泥回收、浓缩压滤回收
辅助工程	机修车间	总建筑面积 720m ² 。担负矿井日常中小维修和维护任务
	煤样及化验室	不设煤样及化验室，全部外委
储运工程	煤仓	1 座原煤仓，容量 10000t；3 座块煤仓，容量均为 3500t，总容量 10500t；1 座末煤仓，容积 15000t；1 座限下煤仓，容积 1500t；1 座矸石仓，容量 2000t；1 座煤泥棚，储量 2000t
	炸药库	外委爆破工程，不设炸药库
	采掘场到工业场地道路	起自采掘场与工业场地距 2.8km 段，按四级公路标准，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构采用 25cm 厚混凝土
公用工程	采暖、供热	市政集中供热
	供电	双回路供电；两回电源一回引自柠条塔 35kV 变电站 10kV 母线段，线路长 5km；另一回引自柠条塔 110kV 公用变电站 10kV 母线段，线路长 3km
	供水	水源为地下水及处理后的矿井水，在考考乌素沟建立供水站，打大口井方式取浅层地下水，单井出水量约为 400m ³ /d
环保工程	矿井水处理站	混凝、沉淀、过滤和消毒处理工艺，处理规模 500 m ³ /d
	污水处理站	采用一体化污水处理设施处理，处理规模 70m ³ /d
	排矸系统	设矸石仓
线性工程	露天采场供排水管线	工业场地到考考乌素沟的排水管线 80m，露天采场到工业场地供排水管线长总度约为 2.86km，管径 200mm，总占地面积 0.68hm ² 。
行政与生活福利设施		办公楼、联合建筑；食堂、单身宿舍等

2.1.1.3 现有工程生产情况

矿井 2⁻² 煤露天开采工程于 2010 年开工建设，截止 2021 年 11 月，露天采区已全部开采完毕，并采取了植被恢复措施。2022 年 6 月，四门沟煤矿露天采区闭坑通过验收。目前矿井处于停产状态。

2.1.1.4 现有工程环保要求落实情况

2010 年，原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]188 号”号文批复矿井 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤环境影响报告书（包含露天开采和井工开采两个部分）；

2016 年 12 月，四门沟煤矿完成了露天开采工程的环境保护竣工验收，2017 年 1 月，完成了露天采区竣工验收的批复。

露天采区运行期严格按环保批复措施实施。详见表 2.1.1-2。

根据验收组意见，四门沟煤矿已按照环评报告及环评批复要求基本落实了污染防治设施及生态恢复措施。根据验收组意见，原煤实现采场装车直接拉运外销，不得进行地面储存和破碎筛分；同时做好生活污水的拉运记录；后续完善剩余部分道路硬化和储煤场地、外排土场及工业场地周边硬化工作。

2.1.1.5 井工开采区工程

矿井露天开采已经结束，原环评阶段井工开采部分工程组成详见表 2.1.1-3，井工开采部分工业场地于 2012 年已经基本建成。

2022 年 9 月，根据神木市能源局《关于神木市四门沟矿业有限公司资源整合项目井工部分开工备案的通知》（神能局发[2022]398 号），对本项目予以开工备案。目前，井工开采建设情况如下：

土建工程：副斜井井口房已形成、工业场地管网、主斜井驱动机房正在施工中；井巷工程：本矿井三条井筒于 2012 年已施工至一水平 4⁻² 煤层。本次开工备案至 2023 年 3 月 14 日，一水平带式输送机煤门施工 110m，一水平辅助运输煤门已施工完成，一水平回风煤门已经施工 117m。

2.1.2 变动后工程概况

2.1.2.1 项目基本情况

（1）项目名称：神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目（井工部分重大变动）

（2）项目建设单位：神木市四门沟矿业有限公司

（3）建设性质：井工部分重大变动

（4）建设规模：设计规模 3.00Mt/a

（5）服务年限：16.4a

（6）建设地点：工业场地位于神木市麻家塔乡

2.1.2.2 地理位置及交通

神木市四门沟矿业有限公司位于神木市麻家塔乡四门沟村西 0.8km 处，行政区划隶属神木市麻家塔乡管辖。地理坐标为东经 110°16'29"~110°18'23"，北纬 39°00'53"~39°02'15"。

表2.1.1-2 露采工程环保措施一览表

类型	污染源	环境影响因素	环保措施	达到效果
废气	露天开采	露天开采过程中剥采区爆破作业、土岩剥离作业和运输作业过程中产生的粉尘	剥采区粉尘采取多排垂直深孔微差松动爆破技术，水袋与炸药混合堵孔，同时爆破前对工作台面及四壁洒水喷雾，预湿的捕尘效率可达 61~83%；外排土场粉尘采取洒水抑尘措施；道路扬尘采取定时对运输道路定期洒水，采用碎石路面，同时加强对道路路面的维护管理，保证路面处于完好状态，并对运输车辆加盖苫布，并且严格控制车辆的装载量	项目对露天开采过程的粉尘污染源，采取了严格的环保措施，对周围环境影响较小
废水	地表水	露天矿坑涌水	全部用于露天开采自燃煤层灭火、洒水降尘，不外排	回用满足相关回用标准要求
	地下水	外排土场对地下水水质的影响	排弃土方为采区内剥离煤层上覆的岩石和第四系土层，煤层上覆的岩石的性质与矿井的煤矸石性质相近	类比同属神南矿区红柳林煤矿的矸石毒性浸出试验数据，四门沟煤矿的煤矸石满足第 I 类一般工业固体废物，且浸出液中各因子的浓度均满足《地下水质量标准》III 类水质标准，因此排土场内岩土淋滤液对地下水影响较小
		地下水流场影响	项目运营期较短，台阶标高为+1195m，采坑已回填，生态恢复	采煤对上覆含水层的影响半径为 129m，采坑回填，减轻了露天开采对地下水的漏失影响
噪声	露天开采	露采区钻机、挖掘机等产噪设备及爆破噪声	露天采区产噪设备均布置在深坑内，坑深达 70m，通过岩层阻隔吸声降噪，以微差爆破降低噪声，减少振动	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值
固废	剥离物	露天开采岩土剥离物	露天开采岩土剥离物全部排入外排土场，并对其进行压实平整或分层堆存、覆土造地	项目的岩土剥离物属于第 I 类一般工业固体废物，浸出液各项指标均未超过 GB8978-1996 最高限值要求，矸石属 I 类一般工业固体废物。矸石剥离物中的重金属元素指数均未超过《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）II 类区的要求
生态	露采区	生态恢复	项目露天排土场生态恢复重建采用林草用地相结合的生态恢复与复垦模式；植被恢复模式采用平台复垦和边坡复垦模式；内排土场生态恢复重建方案，边坡复垦为林草地，平台先恢复成林草地，最终露天矿采掘场先将土地整平，再进行植被恢复。建设单位作为土地复垦实施主体，按年度实施，外排土场自转内排土场，内排土场自形成稳定平台的第 2 年开始，随开采进度推进实施复垦计划，经过生态恢复后能在一定程度上补偿项目露天开采对区域生态环境的破坏，有效恢复当地的生态环境，项目采取的生态保护治理措施可行	项目露天开采结束后，地表扰动面积 191hm ² ，其中挖损区 134.77hm ² ，工业场地及道路压占区 156hm ² ，外排土场压占区 47.26hm ² 。项目剥采对周围农业生态系统也造成了一定影响。露天开采改变采掘场和排土场所在区域原土地利用现状和景观视觉效果，土地利用结构与功能发生了变化，区域生态系统的生产能力局部有所下降。随着露天开采区及排土场的生态恢复，对生态系统的影响逐渐减弱，可基本恢复原土地利用结构，不会改变评价区生态系统的完整性和功能，但对原地貌的改变及景观视觉影响仍然存在

表2.1.1-3 井工开采工程变动前后工程组成一览表

工程类别	单项工程	原环评阶段井工开采区主要工程内容	变动后井工开采区主要工程内容	备注	依托关系	
工程概况	井田面积	6.5113km ²	6.5114km ²	与原环评阶段基本一致	/	
	生产规模	1.50Mt/a	3.00Mt/a	规模增大	/	
	开采煤层	3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	与原环评阶段一致	/	
	服务年限	33 年	16.4 年	规模增大,服务年限减小	/	
	采煤方法	“壁式综采”采煤方法,全部冒落法管理顶板,液压支架支护顶板;布置 1 个工作面,长 200 米,工作面采高 3.2m,年推进长度 1663m,采用 MG200/475-W 型采煤机,截深 630mm,滚筒直径 1.8m	采用长壁综合机械化一次采全高采煤法,全部垮落法管理顶板;布置 1 个工作面,长 300 米,工作面采高 3.2m,年推进长度 2376m,采用 MG650/1590-WD1 型采煤机,截深 800mm,滚筒直径 2.5m	设计变更,规模增大	/	
	工业场地	井田西北角新建工业场地,占地 7.36hm ² ,洗煤厂占地 3.69 hm ²	位置不变,位于井田西北角考考乌素沟南岸,面积 10.83hm ² (含洗煤厂)	位置不变,场地占地面积减少	/	
主体工程	井巷工程	主斜井	井口标高+1127.0m,净宽4.8m,净断面积15.8m ² ,倾角25°,斜长288.7m,担负全矿井的煤炭提升任务,同时兼进风及矿井的安全出口	井口标高+1127.000m,倾角 11°,方位角 27°,落底标高+1078.000m (至一水平),斜长 257m,井筒断面采用直墙半圆拱形,净宽 4.8m,净高 3.8m,净断面积 15.77m ²	与原环评阶段基本一致	依托/已建
		副斜井	井口标高+1127.0m,净宽5.0m,净断面积16.32m ² ,倾角5.5°,斜长604m。副斜井采用无轨胶轮车上下井运输,担负全矿井材料、设备及人员的提升任务,同时也是主要进风井及矿井的安全出	井口标高+1127.000m,倾角 5.5°,方位角 27°,落底标高+1075.000m (至一水平),斜长 542m,采用直墙半圆拱断面,净宽 5.0m,净高 4.1 m,净断面积 17.82m ² 。井筒内运行无轨胶轮机车,并兼作安全出口	与原环评阶段基本一致	依托/已建

		回风斜井	井口标高+1127.0m，净宽4.8m，净断面积15.8 m ² ，倾角25°，斜长288m，专用回风井，兼作矿井安全出口	井口中心坐标 X=4322852.782m，Y=37437579.000m，井口标高+1127.000m，倾角 25°，落底标高+1078.000（至一水平），斜长 116m，井筒断面采用直墙半圆拱形，净宽 4.5m，净高 3.65m，净断面积 14.25m ² 。担负全矿井回风任务，井筒内设置有台阶、扶手（后期搭配开采时需要封闭人行道），兼作矿井安全出口	与原环评阶段基本一致	依托/已建
		大巷布置	在4 ⁻⁴ 号煤层中布置一条上组煤胶带运输大巷和一条上组煤+1040 辅助运输大巷，在4 ⁻² 号煤层中分别布置上组煤回风和上组煤+1070辅助运输大巷；在5 ⁻² 号煤层中布置一条下组煤胶带运输大巷、一条下组煤+1005辅助运输大巷和一条下组煤回风大巷，实现分组小联合开拓方式	大巷沿井田西部边界南北方向平行布置，巷道间距40m，一水平三条大巷均布置在 4 ⁻² 号煤层，其中上组煤带式输送机大巷、辅助运输大巷沿煤层底板布置，上组煤回风大巷沿煤层顶板布置。5 ⁻² 号煤层三条大巷：下组煤胶带运输大巷、下组煤+1005 辅助运输大巷沿煤层底板布置，下组煤回风大巷沿煤层顶板布置	与原环评阶段基本一致	依托/已建
		井巷工程量	矿井移交生产时，井巷工程量11761.4m，其中岩巷1211.4m，半煤岩巷947.0m，煤巷9603.0m。掘进总体积189536.0m ³ ，万吨掘进率130.7m	变动后矿井工程总量为13465m，其中，利用工程939m（井筒）。新增井巷工程总量为12526m，其中：开拓工程量4872m，准备及回采工程量7654m	与原环评阶段基本一致	依托/已建
		硐室	在副斜井井底的西侧设置井下主排水泵房、水仓、中央变电所等硐室；主斜井井底主要有煤仓、水仓、井底变电所、消防材料库	在副斜井井底的西侧设置，井下主要硐室有：一水平主排水泵房及管子道、井底水仓、井底主变电所、井下消防材料库、永久避难硐室、急救室、调度室等	与原环评阶段基本一致	依托/已建
	地面生产系统	主井提升	胶带输送机	带式输送机运输方式	与原环评阶段一致	/
		副井提升	采用防爆无轨胶轮车井上、下连续运输系统	无轨胶轮车运输方式	与原环评阶段一致	/
		通风系统	矿井通风方式为抽出式。掘进工作面采用局部扇风机压入式通风	并列式通风方式，抽出式通风方法	与原环评阶段一致	/

		洗煤厂	重介浅槽分选机分选+末煤有压两产品重介旋流器+粗煤泥 TBS 分选机分选，煤泥水采用浓缩+压滤工艺处理，1.50Mt/a	选煤方法块煤选用重介浅槽选煤工艺，块煤分选上限确定为 150mm；全厂的选煤工艺为：150~13mm 块煤重介浅槽分选、13~0mm 末煤采用有压两产品重介旋流器分选，1.5~0.25mm 粗煤泥采用 TBS 分选机分选，0.25~0mm 细煤泥浓缩压滤回收，3.00Mt/a	设计变更， 规模增大	依托/在建
辅助工程	机电修理车间	总建筑面积 720m ² 。担负矿井日常中小维修和维护任务	矿井修理车间主要承担矿井机电设备的小修与日常保养，大、中修外委，总建筑面积 720m ²	与原环评阶段一致	依托/已建	
	综采设备库	面积为 900m ² ，配备双钩桥式起重机一台	和材料库联建，设电动双钩桥式起重机，负责换装时的起吊任务，面积为 900m ²	与原环评阶段基本一致	依托/已建	
	消防材料库	主井口北侧布置消防材料库，单独设置油脂库、胶轮车库等	副井口西侧布置消防材料库和胶轮车库	设计变更	依托/已建	
	危废库	/	主要用于废机油、废润滑油等暂存	设计变更， 增设	新建/在建	
	黄泥灌浆站	在主斜井井口西侧布置黄泥灌浆站	主斜井井口设黄泥灌浆站，日纯灌浆时间为 10 小时，矿井日灌浆量 410.4m ³ /d	设计变更， 规模增大	新建/未建	
公用工程	供水	水源为地下水及处理后的矿井水，在考考乌素沟建立供水站，打大口井方式取浅层地下水，单井出水量约为400m ³ /d	四门沟煤矿生活水源采用管井取水，单井出水量约为 1200m ³ /d，生产水源为处理达标后的矿井水、生活污水	与原环评阶段一致	/	
	供电	双回路供电；两回电源一回引自柠条塔35kV变电站10kV母线段，线路长5km；另一回引自柠条塔110kV公用变电站 10kV母线段，线路长3km	工业场地内设计建设一座35/10kV变电站，其二回35kV电源均以LGJ-185/3.2km 的35kV线路引自流水壕110kV 变电站35kV不同母线段	设计变更	/	
	采暖供热	选用2台DZL4-1.25-AII型蒸气锅炉及1台DZL2.8-0.7/95/70-AII型热水锅炉	工业场地的换热站，换热站一次热媒为榆林陕分华热能源有限责任公司提供的90/65℃热水，二次热媒为 85/60℃热水，用于整个工业场地内的建筑物采暖、洗浴及井筒防冻用热，非采暖季选用空气源热泵机组作为洗浴用热源	设计变更	新建/已建	

储运工程	储煤系统	原煤仓 1 个φ22m, 容量 10000m³; 块煤仓 3 座φ18m, 容量均为 3500m³; 末煤仓 1 座φ25m, 储量为 15000t, 限下仓为 1 座φ12m, 储量为 1500t; 矸石仓为 1 座φ25m, 储量为 2000t	原煤仓 1 个φ22m, 容量 10000m³; 块煤仓 3 座φ18m, 容量均为 3500m³; 末煤仓 1 座φ25m, 储量为 15000t, 限下仓为 1 座φ12m, 储量为 1500t; 矸石仓为 1 座φ25m, 储量为 2000t	与洗煤厂环评一致	依托/在建
	进场公路	起自矿井工业场地大门与场外(矿区)公路长度 0.5km, 为厂外四级公路标准, 路基宽9.0m, 路面宽 7.0m, 路面结构采用25cm厚混凝土	起自矿井工业场地大门与场外(矿区)公路长度 0.5km, 为厂外四级公路标准, 路基宽9.0m, 路面宽 7.0m, 路面结构采用25cm厚混凝土	与原环评阶段一致	依托/已建
环保工程	脱硫除尘	采用SLTC 型湿式脱硫除尘器, 脱硫效率≥60%、除尘效率≥95%	/	不设燃煤锅炉	/
	矿井水处理站	混凝、沉淀、过滤和消毒处理工艺, 处理规模 500 m³/d	处理能力为 3600m³/d, 采用混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理(超滤+反渗透, 规模 70m³/h)工艺	设计变更	新建/未建
	生活污水处理站	采用一体化污水处理设施处理, 处理规模 70m³/d	720m³/d, 采用 AO 生物膜+MBR+活性炭过滤处理工艺	设计变更	依托/改扩建、未建
	初期雨水池	选煤厂在生产区北侧中间入口处设置 1 个雨水收集池, 容积 660m³	在工业场地设置 1 个初期雨水池	与洗煤厂环评一致	依托/已建
	大气治理	锅炉采用 SLTC 型湿式脱硫除尘器, 除尘效率 95%, 脱硫效率 60%; 储煤仓设袋式除尘器、设洒水装置; 工业场地地面硬化、绿化; 道路清扫洒水; 筛分系统设袋式除尘器、洒水装置; 输煤栈桥封闭、转载点玻璃罩密闭并设袋式除尘器及洒水设施	原煤及产品煤采用筒仓存储, 原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器, 主厂房封闭并配备设置湿式除尘器; 输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置; 运输道路洒水降尘; 集中供热	不设燃煤锅炉	新建/在建
	噪声治理	主要采取消声、隔声、减振、柔性连接等常规噪声治理措施	尽量选用节能、低噪声设备, 对于高噪声设备主要采取消声、隔声、减振等常规噪声治理措施	/	/
	固体废物	掘进矸回填井下, 筛分矸石、及灰渣脱硫渣外销综合利用; 矿井水处理站煤泥掺入末煤销售; 生活垃圾和生活污水处理站污泥交由环卫部分处置	掘进矸石不出井, 洗选矸石综合利用; 机修过程中产生的废机油等危险废物(含杂盐)在危废暂存间存放, 最终交由有资质的单位处置。矿井水处理站煤泥掺入末煤销售, 结晶盐外售; 生活垃圾和生活污水处理站污泥交由环卫部门处置	不设燃煤锅炉	/

包(头)~神(木)~朔(州)铁路及 S204 省道从煤矿东部通过，府新公路从矿井南部通过，向西经中鸡至包（头）茂（名）高速公路，向东经榆（林）神（木）公路向南进入陕西内“米”字型公路网，向东经府谷、神木跨黄河可达山西省阳方口，进入山西省公路网；向北经大柳塔可达内蒙古自治区东胜、包头；省道 S204 从煤矿东部通过，已形成“两纵两横”的高等级公路骨架，煤炭外运条件十分方便。

井田交通位置图详见图 2.1.2-1。

2.1.2.3 工程组成及建设情况

四门沟煤矿井工开采区工业场地在露采工业场地基础上进行改扩建，目前行政生活设施、部分辅助生产设施、公用工程及部分环保设施露采期已建，其余主要生产设施、环保设施等新建。主要工程组成详见表 2.1.1-3。

2.1.2.4 产品流向

本区煤炭是优质的动力、低温干馏、工业气化、工业液化用煤。

2.1.2.5 矿井总平面布置及占地

（一）矿井总体布置

矿井总体布设详见图 2.1.2-2。

（1）工业场地

变动后工业场地在原工业场地上改扩建，即在井田西北部考考乌素沟南岸，占地面积 10.83hm²。

（2）道路

工业场地与北侧的店（塔）~红（碱淖）一级公路相连，长约 500m，为厂外四级公路标准，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构采用 25cm 厚混凝土。

（二）工业场地总平面布置

矿井场地与洗煤厂集中布置，工业场地根据已有设施、地形条件及竖向设计计划将场地分为上下台阶两个场地三个区，自西南向东北分为三个大的功能分区，依次为：行政办公区、井口及辅助生产区、生产区。工业场地总平面布置详见图 2.1.2-3，变动前工业场地平面布置详见图 2.1.2-4。

行政办公区：位于场地的西南部上台阶处，与人流出入口相通，人员出入便利，本区内布置有办公楼、餐厅、单身宿舍、门卫室等设施。

井口及辅助生产区：位于场地的中部上台阶处，主要布置有主斜井井筒、驱动机房、副斜井、压缩空气站、综采设备及材料库联建、无轨胶轮车库，以及各井口

服务的生产设施。

35kV 变电所布置在工业场地南部独立成区，进线方便。

生产区：位于工业场地的南部沿场地围墙及东部下台阶处，该区内主要布置有原煤仓、主厂房联合建筑、浓缩池及浓缩车间、煤泥卸载点、产品仓及各生产设施间连接的胶带输送机走廊、地磅房。同时在该区还布置有井下水处理站，在工业场地最低点设置生活污水处理站及乏风热泵机房。并在本区北侧中间入口处，结合景观绿化设置雨水收集池。工业场地主要技术经济指标详见 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 工业场地占地面积及技术经济指标表

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备注
1	工业场地用地面积	hm ²	10.83	
其中	选煤厂用地面积	hm ²	3.69	
	矿井用地面积	hm ²	7.14	
	建构筑物用地面积	hm ²	2.16	
	风井场地用地面积	hm ²	0.32	
	取水、供电设施	hm ²	0.25	
2	建筑系数	%	32.00	
3	场地利用系数	%	66.90	
4	绿化系数	%	18	

（三）防洪排涝及竖向布置

工业场地竖向布置的原则是：充分利用地形，满足建构筑物之间生产联系对高程的要求，为场内外运输、排水等创造良好条件；同时尽量减少填挖方，尽可能使之达到平衡。

本矿井工业场地在原有工业场地基础上改建扩建，场地地形平缓。场地西南高东北低，地形总的趋势为西部高东部低，场地最高点自然地形标高约为+1227.00m；最低点自然地形标高+1122.20m。东西向自然坡度较大约为 0.7%。考虑与外部公路的联系，以及工艺要求，场地竖向布置采用台阶式布置，连续式平整方式，结合地形及各功能区的要求采用不同平场坡度和坡向。场地最高处位于厂区西南部，标高控制在+1126.6m~+1127.3m 之间；北部及东部最低，标高为控制+1123.20~+1124.6m；场地整平坡度为 0.05%~0.1%之间，排水坡向总体向西北。场地周边边坡采用 M7.5 浆砌片石，坡比 1: 1.25~1: 1.5。场地最大填方高度 2.3m，位于场地西部中间位置；场地土方工程为：填方 16375m³，挖方 575m³，不足填方利用基槽余土回填。

场地雨水的排放主要采用排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟在场内过道路部分，设置盖板排水沟，采用 M7.5 浆砌片石护砌，盖板排水沟断面深 0.5m，底宽 0.6m，砌厚 0.5m，盖板厚 0.2m，长度 972m。其余部分为排水明沟，采用 M7.5 浆砌片石护砌，长度 1465m。在挖方边坡下设置排水明沟，边坡上设置截水沟，采用浆砌片石砌筑。

（四）矿井总占地

本项目工程总占地面积为 17.23hm²，矿井各场地占地面积详见表 2.1.2-2。

表 2.1.2-2 矿井各场地占地面积表

序号	矿井建设用地项目	单位	用地数量	用地类别	备 注
1	矿井工业场地 (含选煤厂)	hm ²	10.83	建设用地	含场外边坡
2	高位水池	hm ²	0.77	建设用地	
3	场外道路	hm ²	3.10	建设用地	
4	其他占地	hm ²	2.53	荒地	
6	合 计	hm ²	17.23		

2.1.2.6 劳动定员、工作制度及建设计划

矿井设计年工作日 330 天，地面实行“三·八”工作制，井下实行“四·六”工作制，每班工作 8h。矿井职工在籍总人数 425 人，选煤厂在籍总人数 65 人，矿井全员工效为 21.39t/工日，选煤厂全员工效为 139.86t/工日。

移交时建井工期为 16.6 个月，其中联合试运转 3 个月。

2.1.2.7 项目主要技术经济指标

矿井重大变动（井工部分）后概算静态总投资 115516.42 万元，主要经济技术指标详见表 2.1.2-3。

2.1.2.8 井田境界及资源概况

（1）井田境界

根据采矿许可证（采矿许可证证号：C6100002010081120072068），四门沟井田边界平面范围由 5 个拐点圈定，开采面积 6.5114km²，开采标高为 +1290 米至 +1000 米，开采煤层为 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²（变动后井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²）煤。井田东部与聚隆煤矿、新窑煤矿相邻；南部与张家峁煤矿相接，西部与阴湾煤矿相邻；北部为非采煤区。

表2.1.2-3 井工开采区主要经济技术指标表

序号	项目		单位	变动前指标（井工）	变动后指标	备注
1	设计规模		Mt/a	1.50	3.00	
2	日产量		t/d	4545.5	9090.9	
3	井田面积		km ²	6.5113	6.5114	
4	采煤方法		/	综采	综采	
5	井下大巷运输方式		/	防爆胶轮车	带式输送机	
6	储量	工业储量	Mt	102.15	102.15	
		设计可采		66.56	66.56	
7	煤层	可采层数	层	5层：3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	5层：3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	
		厚度	m	2.9/3.43/1.53/0.81/5.07	2.9/3.43/1.53/0.81/5.07	平均煤厚
		煤层倾角	度	<1°	<1°	
9	开拓方式			三斜井	三斜井	
10	涌水量		m ³ /d	360/960	2400/3600	最小/最大
11	采暖	建筑供热、洗浴、井筒防冻	/	选用DZL4-1.25-A II型蒸气锅炉2台及DZL2.8-0.7/95/70-A II型热水锅炉1台，采暖期3台锅炉同时运行，非采暖季仅运行热水锅炉	热源为设在工业场地的换热站，换热站一次热媒为榆林陕分华热能源有限责任公司，非采暖季选用空气源热泵机组	燃煤锅炉变动为集中供热
	总热负荷		kW	6223.9	15289（16751）	采暖季括号内负荷为后期主副井风量调整后对应的热负荷
12	地面运输	煤炭/矸石	汽车		汽车	
		材料/设备	汽车		汽车/输煤皮带	
13	占地	工业场地	hm ²	11.05	10.83	
14	在籍人数		人	554	490	
15	年工作日		d	330	330	
16	工效		t/工	15.73	21.39	
17	总工期		月	16	16.6	
18	经济指标	静态总投资	万元	29896.93	115516.42	
		静态吨煤投资	元/t	938.08	385.05	
19	总服务年限		a	33	16.4	

井田境界拐点坐标详见表 2.1.2-4。井田范围与相邻矿井关系位置详见图 2.1.2-5。

表 2.1.2-4 四门沟煤矿井田范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系（转换）		1954 北京坐标系（给定）	
	X	Y	X	Y
1	4322888.6350	37437258.3030	4320478.00	37437215.00
2	4320436.6250	37437258.3030	4322930.00	37437215.00
3	4320453.6450	37439958.3130	4323210.00	37437923.00
4	4323526.6550	37439148.3130	4323568.00	37439105.00
5	4323168.6450	37437966.303	4320495.00	37439915.00



图 2.1.2-5 四门沟煤矿四邻关系示意图

(2) 煤层

井田范围内剩余可采煤层为：3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²号煤层。可采煤层的特征叙述如下：

①3⁻¹ 煤层

3⁻¹ 煤层平均厚度 2.90m，底板标高 1120m~1142m，埋深 144m~0m。厚度变

化不大；不含或局部含一层夹矸，夹矸厚度 0.1m 左右，夹矸岩性以泥岩为主。该煤层在区内北部有部分火烧区，属稳定的大部可采中厚煤层；距下部 4⁻²煤层平均间距为 43.89m。

②4⁻²煤层

4⁻²煤层全区分布，平均厚度 3.43m；一般含 1-2 层夹矸，夹矸厚度一般为 0.05m~0.40m 左右，夹矸岩性以泥岩为主，属稳定的全区可采中厚煤层。4⁻²煤层底板标高 1070m~1100m，埋深 189m~27m，距下部 4⁻³煤层平均间距 13.45m。

③4⁻³煤层

4⁻³煤层全区分布，平均厚度 1.53m；一般不含夹矸，属稳定的全区可采中厚煤层。底板标高 1050m~1080m，埋深 207m~41m，距下部 4⁻⁴煤层平均间距 13.48m。

④4⁻⁴煤层

4⁻⁴煤层全区分布，平均厚度 0.81m，一般不含夹矸；属较稳定的局部可采薄煤层。底板标高 1045m~1065m，埋深 222m~57m；距下部 5⁻²煤层平均间距 34.53m。

⑤5⁻²煤层

5⁻²煤层全区分布，平均厚度 5.07m；一般不含夹矸，局部在底部含一层夹矸，夹矸厚度一般为 0.10m~0.20m；属稳定的全区可采厚煤层。底板标高 1000m~1025m，埋深 259m~97m。

煤层特征表详见表 2.1.2-5，可采煤层分布详见图 2.1.2-6，可采煤层厚度等值线图分布详见图 2.1.2-7~11。

表 2.1.2-5 可采煤层特征表

煤层 编号	煤层厚度 最小~最大平均 (m)	煤层结构	煤层间距 最小~最大平均 (m)	可采程度
3 ⁻¹	$\frac{2.02 \sim 3.27}{2.90}$	结构简单, 不含或局部含 1 层夹矸	$\frac{39.72 \sim 47.28}{43.89}$	大部可采
4 ⁻²	$\frac{2.93 \sim 3.86}{3.43}$	结构较简单, 一般含 1~2 层夹矸		全区可采
4 ⁻³	$\frac{1.32 \sim 1.85}{1.53}$	结构简单, 一般不含夹矸	$\frac{10.17 \sim 16.03}{13.45}$	全区可采
4 ⁻⁴	$\frac{0.70 \sim 0.91}{0.81}$	结构简单, 一般不含夹矸	$\frac{12.24 \sim 14.91}{13.48}$	局部可采
5 ⁻²	$\frac{3.46 \sim 6.12}{5.07}$	结构简单, 不含或局部含 1 层夹矸	$\frac{31.50 \sim 37.45}{34.53}$	全区可采

(3) 储量及服务年限

井工部分 5 层煤（3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤）保有资源量为 102.15 Mt，其中，探明的内蕴经济资源量为 83.31Mt，控制的内蕴经济资源量为 8.68Mt，推断的内蕴经济资源量为 10.163Mt。经计算，矿井设计可采储量为 66.56Mt。矿井可采储量详见表 2.1.2-6。

表 2.1.2-6 矿井设计可采储量汇总表 单位：Mt

煤层 编号	矿井地质 资源/储量	矿井工业 资源/储量	永久煤柱损失				矿井设计 资源/储量	工业场地和主要 井巷煤柱				开采 损失	可采 储量
			井田 境界	采空 区防 水	河流 村庄	小计		工业 场地	大 巷	井 筒	小计		
3 ⁻¹	14.08	12.71	0.38	0.19		0.57	12.14					2.43	9.71
4 ⁻²	28.49	28.22	0.61		1.46	2.07	26.15	0.32	1.86	0.42	2.60	4.71	18.84
4 ⁻³	13.01	12.88	0.27		0.73	1.00	11.88	0.16	0.94	0.21	1.31	2.11	8.46
4 ⁻⁴	3.87	3.67	0.13		0.37	0.50	3.17	0.08	0.48	0.18	0.74	0.36	2.07
5 ⁻²	42.7	42.32	0.91		2.58	3.49	38.83	0.58	3.16	0.73	4.47	6.87	27.49
合计	102.15	99.80	2.30	0.19	5.14	7.63	92.17	1.14	6.44	1.54	9.12	16.49	66.56

本矿井设计生产能力按 3.00Mt/a 计，矿井储量备用系数取 1.35，矿井剩余设计服务年限 16.4a。

(4) 煤质

可采煤层属特低灰、特低硫、特低磷、富油、中高热值，低变质阶段的烟煤~长焰煤（CY）41 号或不粘煤（BN）31 号，是良好的化工、动力工业原料。原煤煤质统计成果详见表 2.1.2-7。

有害元素：磷：3⁻¹、4⁻³、4⁻⁴ 煤层磷含量综合平均值在 0.002~0.008%之间，属特低磷煤；4⁻²、5⁻² 煤层磷含量综合平均值在 0.013~0.028%之间，属低磷煤。氯：各煤层原煤含氯平均值 0.017~0.073%，属特低氯煤。砷：各煤层原煤砷含量平均值小于 3μg/g，属特低砷煤。氟：3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻² 煤层氟含量平均值为 60~74μg/g，属特低氟煤。

原煤各指标均达到《商品煤质量管理暂行办法》中商品煤质量要求。

表 2.1.2-7 煤质特征表

煤层	水分 Mad(%)	灰分 Ad(%)	挥发份 Vdaf(%)	全硫 Std(%)	发热量 Qnet,v,daf	磷 Pd(%)
3 ⁻¹	<u>6.23-9.13</u>	<u>3.70-11.49</u>	<u>35.84-39.56</u>	<u>0.30-1.03</u>	<u>30.74-32.58</u>	0.00(9)
	7.72(16)	6.44(16)	37.84(16)	0.48(16)	31.32(16)	
4 ⁻²	<u>4.85-7.96</u>	<u>5.12-8.65</u>	<u>34.64-39.54</u>	<u>0.20-0.64</u>	<u>30.05-32.72</u>	<u>0.00-0.02</u>
	6.92(24)	7.00(24)	36.97(24)	0.29(24)	31.36(24)	0.01(18)
4 ⁻³	<u>4.64-8.41</u>	<u>4.05-12.12</u>	<u>30.66-39.49</u>	<u>0.23-0.43</u>	<u>30.70-32.58</u>	<u>0.00-0.04</u>
	6.89(23)	6.40(23)	34.94(23)	0.29 (23)	31.41(23)	0.01(12)
4 ⁻⁴	<u>5.90-8.04</u>	<u>4.04-19.22</u>	<u>32.38-35.53</u>	<u>0.26-0.40</u>	<u>30.65-32.05</u>	<u>0.001-0.016</u>
	7.01(11)	11.79(11)	33.85(11)	0.33(11)	31.31(11)	0.005(8)
5 ⁻²	<u>4.02-7.61</u>	<u>5.29-7.83</u>	<u>32.60-37.36</u>	<u>0.21-0.52</u>	<u>30.06-34.47</u>	<u>0.005-0.055</u>
	6.43(22)	6.37(22)	34.89 (22)	0.25(7)	31.52(22)	0.021(16)

(5) 放射性

四门沟煤矿原煤、产品煤中铀（钍）系单个核素活度浓度检测结果类比周边狼窝渠煤矿，该矿与本矿井属于陕北侏罗纪煤田，同属神南矿区，矿井开采煤层位于延安组，主采煤层相近（狼窝渠煤矿可采煤层为 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²，四门沟煤矿可采煤层为 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²），从地质条件、成煤年代、赋存条件等方面类比，本项目与狼窝渠矿井相同或相近，原煤、产品煤性质基本相同，具有可比性。狼窝渠煤矿原煤、产品煤中铀（钍）系单个核素活度浓度检测结果详见表 2.1.2-8。

表 2.1.2-8 放射性检测结果表

类别	检测结果（Bq/kg）			
指标	²³⁸ U	²³² Th	²²⁶ Ra	⁴⁰ K
原煤	4.4	11.2	7.9	138
产品煤	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
矸石	46.7	47.9	34.7	850

备注：检测日期为 2022 年 8 月 22 日

煤矿原煤及产品煤铀（钍）系单个核素活度浓度小于 1Bq/g。

(6) 煤层顶、底板

3⁻¹ 煤层底板以泥岩为主，局部为细砂岩、粉砂岩，RQD 值 41~76%，岩体中等完整，平均抗压强度为 24.90MPa，属不稳定~较稳定型（I~II）。

4⁻² 煤层底板以粉砂岩为主，泥岩次之，RQD 值 64~89%，岩体中等完整，平均抗压强度为 24.40MPa，属不稳定~较稳定型（I~II）。

5⁻² 煤层底板以粉砂岩为主，RQD 值 72~88%，岩体完整，抗压强度 26.37MPa，属不稳定~较稳定型（I~II）。

主要可采煤层的饱和抗压强度为 5.80~21.80MPa，平均 9.97MPa；抗拉强度 0.22~0.54MPa，平均 0.33MPa。

（7）开采技术条件

①瓦斯：根据 2008 年 1 月 2 日陕西省煤炭工业局对井田内原 4 个小煤矿矿井瓦斯等级鉴定结果的批复（陕煤局发[2008]2 号）：瓦斯（CH₄）相对涌出量为 1.05~2.07m³/t，绝对涌出量为 0.22~0.43m³/min；二氧化碳（CO₂）相对涌出量 2.11~4.51m³/t，均属低瓦斯矿井。

与本矿井相邻的阴湾煤矿和柠条塔煤矿均为低瓦斯矿井。

②煤尘：参考《张家峁井田勘探报告》成果各煤层煤尘具有爆炸危险性；参考阴湾煤矿 2018 年 12 月 7 日由陕西安技煤矿安全装备检测有限公司出具的煤尘爆炸性、煤自燃倾向检验报告结论：4⁻² 煤层煤尘具有爆炸性。

③煤的自燃性：参考《张家峁井田勘探报告》成果各煤层属容易自燃煤层；阴湾煤矿 2018 年 12 月 7 日由陕西安技煤矿安全装备检测有限公司出具的煤尘爆炸性、煤自燃倾向检验报告结论：4⁻² 煤为容易自燃煤层；本矿井各煤层按照容易自燃煤层进行设计。

④地温：本区地温属正常，无地热危害。

⑤其它：地层沉积连续，无大的构造作用破坏，岩体较完整，岩体稳定性较好。故井巷采掘中无论是岩巷还是煤巷稳定性较好，开拓和维护均相对容易。工程地质勘探类型为 III 类一型，即层状岩类简单型矿床。

2.2. 工程分析

2.2.1. 井田开拓与开采

（一）井田开拓方式

矿井采用斜井开拓，工业场地位于井田西北部考考乌素沟南岸，工业场地内布

置有三条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。沿井田中央 3⁻¹ 煤采空区范围把井田划分为南北两部分，并按照各煤层（其中 4⁻³ 煤和 4⁻⁴ 煤联合划分盘区）将全井田共划分 7 个盘区。大巷沿井田西部边界南北方向平行布置，巷道间距 40m，一水平三条大巷均布置在 4⁻² 号煤层，其中上组煤带式输送机大巷、辅助运输大巷沿煤层底板布置，上组煤回风大巷沿煤层顶板布置。

井筒特征详见表 2.2.1-1。变动后井田开拓方式平面详见图 2.2.1-1，变动前井田开拓方式平面详见图 2.2.1-2。

表 2.2.1-1 井筒特征表

序号	井筒特征		单位	主斜井	副斜井	回风斜井
1	井口坐标	纬距 (X)	m	4322929.378	4322877.259	4322852.782
		经距 (Y)	m	37437706.582	37437635.900	37437579.000
		井口标高 (Z)	m	+1127.000	+1127.000	+1127.000
2	提升方位角		°	27	27	/
3	井筒倾角		°	11	5.5	25
4	井底标高		m	+1078.000m (至一水平)	+1075.000m (至一水平)	+1078.000m (至一水平)
5	井筒斜长		m	257	542	116
6	井筒	净宽	mm	4800	5000	4500
		净高	mm	3800	4100	3650
7	支护方式		表土段采用混凝土砌碇支护，基岩段采用锚喷支护			
8	支护厚度	表土段	mm	400	500	500
		基岩段	mm	150	150	150
9	断面积	净	m ²	15.77	17.82	14.25
10	井筒装备			带式输送机	无轨胶轮车	台阶、扶手
11	备注			进风兼安全出口	进风兼安全出口	回风兼安全出口

（二）水平划分及标高

根据井田内的煤层赋存特点，将 3⁻¹ 号、4⁻² 号、4⁻³ 号、4⁻⁴ 号分为上组煤，作为第一水平；5⁻² 号煤为下组煤，作为第二水平。全井田采用两个水平开拓，第一水平布置在 4⁻² 号煤层，水平标高+1070.0m，第二水平布置在 5⁻² 号煤层，水平标高+1005.0m。

（三）盘区划分及开采顺序

沿井田中央 3⁻¹ 煤采空区范围把全井田划分为南北两部分，并按照各煤层（其中 4⁻³ 煤和 4⁻⁴ 煤联合划分盘区）将全井田共划分 7 个盘区。

矿井移交时，先回采井田北部一水平的 1421 盘区（4⁻² 煤）→1311 盘区（3⁻¹

煤)→1422 盘区 (4⁻² 煤)→1432 盘区 (4⁻³ 煤) 和 1432 盘区 (4⁻⁴ 煤) 搭配开采
→1431 盘区 (4⁻³ 煤) 和 1431 盘区 (4⁻⁴ 煤) 搭配开采→二水平 2521 盘区 (5⁻²
煤)→2522 盘区 (5⁻² 煤)。盘区接续计划详见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 盘区接续计划表

	盘区编号	煤层	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)	开 采 时 间(a)						
						0	4	8	12	16	20	
一 水 平	1421 盘区	4 ⁻² 煤	7.10	3.00	1.8							
	1311 盘区	5 ⁻¹ 煤	9.71	3.00	2.5							
	1422 盘区	4 ⁻² 煤	11.74	3.00	3.0							
	1432 盘区	4 ⁻³ 煤	4.29	2.10	1.5							
	1432 盘区	4 ⁻⁴ 煤	1.80	0.90	1.5							
	1431 盘区	4 ⁻³ 煤	4.17	2.80	1.2							
	1431 盘区	4 ⁻⁴ 煤	0.26	0.20	1.1							
二 水 平	2521 盘区	5 ⁻² 煤	10.25	3.00	2.4							
	2522 盘区	5 ⁻² 煤	17.24	3.00	4.0							
合 计			65.56	3.00	16.4							

(四) 采煤方法与工艺

采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。
井上下对照图详见图 2.2.1-3。

(五) 工作面参数及接续

矿井初期开采 4⁻² 煤北部区域，本井田 4⁻² 煤装备一个综采工作面保证矿井
3.00Mt/a 的设计生产能力。矿井移交时，井下装备 1 个综采工作面，2 个综掘工
作面。

矿井生产能力特征详见表 2.2.1-3。

表 2.2.1-3 矿井设计生产能力特征表

盘区	工作面		工作面参数				生产能力 (Mt)	
编号	编号	装备	回采 煤层	面长 (m)	采高 (m)	年推进度 (m)	年	月
1421 盘区	14211	综采 工作面	4 ⁻²	300	3.2	2376	2.86	0.238
	综掘面 2 个						0.14	0.012
合计							3.00	0.250

(六) 井巷工程

变动后矿井工程总量为 13465m，其中：利用工程 939m（井筒）。已施工工程量约 340m，剩余井巷工程总量为 12186m，其中：开拓工程量 4532m，准备及回采工程量 7654m。

（七）井下主要设备

矿井投产时，井下主要装备情况详见表 2.2.1-4。

表2.2.1-4 回采工作面主要采煤设备特征表

序号	设备名称	型号及规格	备注
1	采煤机	MG650/1590-WD1, N=1590kW, U=3300V	
2	可弯曲刮板	SGZ1000/2×1200Q=2500t/h; N=2×1200kWU=3300V	
3	液压支架	ZY12000/20/40D	
4	端头支架	与液压支架配套	
5	风巷超前支架	ZQL2×6400/20/40D	
6	运巷超前支架	ZQL2×6400/20/40D	
7	转载机	SZZ1200/525,Q=3000t/h, N=525kW, U=3300V	
8	破碎机	PCM400,Q=3500t/h, U=3300V	
9	乳化液泵站	BRW630/37.5 N=450×2kW U=1140V	
10	喷雾泵站	BPW315/16N=160kWU=1140V 清水箱 V=7100L	
11	可伸缩带式输送机	DSJ120/120/2×400, Q=1200t/h, N=2×400kW, U=1140V, PVG1600, 带强 1680	后期工作面可伸缩带式输送机的装机功率为 3×400kW
12	阻化剂发射泵	BZ-70/15G, 18.5kW	
13	小水泵	KQW45-16-5.5, N=5.5kW, U=1140V	
14	探水钻机	ZDY4500L, N=55kW, U=1140V	

（八）主要硐室

井下主要硐室有：一水平主排水泵房及管子道、井底水仓、井底主变电所、井下消防材料库、永久避难硐室、急救室、调度室等。

（1）主排水泵房及管子道

主排水泵房布置在一水平大巷北端，一水平带式输送机煤门与主斜井搭接近，主排水泵房长 20m、宽 3.6m、墙高 2.4m，采用直墙半圆拱形断面，混凝土砌碇支护，支护厚度 300mm。主排水泵房一个通道与一水平辅助运输大巷相连，在此出口通道内设置易于关闭的既能防水又能防火的密闭门和栅栏门；另一个通道管子道与回风斜井井筒相连，连接处高出泵房底板 7m 以上，排水管路敷设于回风斜井到达地面。管子道采用锚网喷支护，直墙半圆拱形断面，净宽 3.4m。

主排水泵房地面应高出硐室通道与大巷连接处底板 0.5m。在管子道平台处应留出应急提升绞车的位置。

(2) 井底水仓

井底水仓入口位于一水平大巷北端, 矿井涌水由井底主排水泵房的水泵和敷设于管子道、回风斜井的排水管路排至矿井工业场地的井下水处理站进行处理后复用。

井底水仓入口与一水平辅助运输大巷相连, 矿井移交时开采 4⁻² 煤层正常涌水量 100m³/h (含灌浆析出水量), 最大涌水量 150m³/h (含灌浆析出水量), 井底水仓由主仓和副仓两条独立且互不渗漏的巷道组成, 采用直墙半圆拱形断面, 净断面面积为 8.2m², 混凝土砌碇支护, 支护厚度 250mm。水仓蓄水段长度约为 295m, 水仓充满系数按 0.75, 井底水仓有效容量约为 2100m³, 满足 8h 正常涌水量的要求 (100 m³/h×8 h=800m³), 水仓清理采用自动清挖系统进行清理。

(3) 井底主变电所

井底主变电所由主变电所硐室及通道组成。与井底主排水泵房联合布置在主斜井井底附近, 一水平辅助运输大巷东侧; 主变电所硐室长 30m, 净宽 5m, 墙高 1.5m, 采用直墙半圆拱形断面, 混凝土砌碇支护, 支护厚度 350mm。主变电所设置两个出口, 其中一个出口与一水平辅助运输大巷相连, 该通道设置易于关闭的既能防水又能防火的密闭门和栅栏门, 另一个出口与井底主排水泵房相连, 主变电所与主排水泵房之间安装向主排水泵房开启的防火栅栏两用门。主变电所地面高出硐室通道与大巷连接处底板 0.5m。

(4) 井下消防材料库

位于副斜井井底附近一水平辅助运输大巷与一水平带式输送机大巷之间的联络巷内, 消防材料库净宽 5.0m, 净高 2.5m, 采用矩形断面, 锚喷支护, 长度 35m。消防材料库设计两个出口通道, 通道中均安设向外开启的栅栏门。

(5) 一水平永久避难硐室

位于副斜井井底附近一水平辅助运输大巷与一水平带式输送机大巷之间的联络巷内, 永久避难硐室采用锚网喷+锚索支护, 支护厚度 150mm。硐室地面高于巷道底板 0.2m。设计生存室长约 32.0m, 净宽 4.0m, 净高 3.3m, 硐室断面 11.5m², 使用面积约 128.0m², 过渡室长 3.0m, 宽 4.0m, 净面积 11.5m²。硐室两端分别

安装一道抗冲击波门和一道密闭门。

(6) 其它硐室

急救室和调度室位于副斜井井底附近的一水平辅助运输煤门北侧，长度均为 5.0m，净宽 4.0m，净高 2.5m，采用拱形断面，砌碇支护，支护厚度 250mm。

以上各硐室均采用锚喷或混凝土砌碇等不燃性材料支护。

(九) 井下运输

井下煤炭运输方式采用带式输送机连续运输方式。即：煤炭运输系统移交时期为：综采工作面生产的煤炭→工作面运输巷带式输送机→一水平大巷带式输送机→一水平煤门大巷带式输送机→主斜井带式输送机→地面。

井下辅助运输采用矿用防爆锂离子蓄电池无轨胶轮车从矿井工业场地到井下各工作面直达运输。主要辅助运输任务包括矿井提升人员、材料、设备等。

(十) 矿井防灭火系统

设计采取以灌浆为主、喷洒阻化剂为辅，并辅以火灾束管监测系统的综合防灭火措施。

①灌浆防灭火

矿井采用地面集中灌浆系统，采用埋管灌浆和工作面采完后密闭灌浆，灌浆站设置在主斜井井口附近。灌浆管采用无缝钢管，法兰连接。

灌浆材料采用黄土，灌浆水土比确定为 3:1，日纯灌浆时间为 10 小时，矿井日灌浆量 410.4m³/d，矿井日灌浆实际开采土量为 112.75 m³/d，日灌浆用水量 384.4 m³/d。所用水为处理后的矿井水，所需黄土为外购商品土的形式，矿方所付商品土价中含有取土场的生态恢复费用。

黄泥灌浆站设立围墙与其它生产系统分隔；黄土在场地内储土间进行集中堆放。

②阻化剂防灭火

设计阻化剂防灭火采用阻化剂雾化方式，药剂采用 MgCl₂。阻化剂防火的雾化系统，根据井下辅助运输方式、回采工艺等，采用移动式系统，将药液箱与发射泵放在平板车上与工作面移动变电站、泵站一块布置，排液干管采用高压胶管到工作面，然后接三通和高压软胶管与雾化器相联接。系统由贮液箱、吸液管、发射泵、排液管（输液干管和毛细支管）、压力表、阀门开关、三通及雾化器和

喷嘴组成。

③束管监测系统

矿井设置一套 16 路 KSS-200 (D) 型火灾束管监测系统, 通过束管取样分析矿井综采工作面、工作面回风巷、采空区、巷道中的 O_2 、 N_2 、 CO 、 CH_4 、 CO_2 、 C_2H_4 、 C_2H_6 、 C_2H_2 、 C_3H_8 等气体含量, 实现 24 小时连续循环监测, 经过对自然火灾标志气体的确定和分析, 及时预测预报发火点的温度变化, 为煤矿自然火灾和矿井瓦斯事故的防治工作提供科学依据。

(十一) 矿井压缩空气系统

矿井地面新建空气压缩机站一座, 站内选用了 4 台 UDT250A-8 型两级压缩螺杆式空气压缩机, 3 台工作, 1 台备用。每台空气压缩机排气量 $50.2\text{ m}^3/\text{min}$, 排气压力 0.8 MPa , 冷却方式为风冷, 配套电动机功率 $250+2\times 5\text{ kW}$, 电压 660 kV 。

压缩空气干管选用 $\phi 273\times 7$ 无缝钢管; 掘进用压缩空气支管 1 选用 $\phi 159\times 4.5$ 矿用钢丝绳骨架聚乙烯管; 压风自救支管 2 选用 $\phi 108\times 4$ 矿用钢丝绳骨架聚乙烯管; 永久避难硐室采用 $\phi 108\times 4$ 无缝钢管专用管路供气。

2.2.2 矿井通风

矿井移交时采用并列式通风方式, 抽出式通风方法进行通风, 由主斜井、副斜井进风, 回风斜井回风。矿井通风容易时期和通风困难时期风量均为 $102\text{ m}^3/\text{s}$, 通风容易时期负压 825.0 Pa , 通风困难时期负压 1287.9 Pa 。回风斜井安装 2 台 FBCDZ-8-№23/2×160 型防爆对旋轴流通风机, 其中 1 台工作, 1 台备用。每台通风机选配 2 台 YBF 型隔爆变频电动机, 功率 $2\times 160\text{ kW}$ 。同步转速 750 r/min 。

2.2.3 矿井井下排水

根据《神木市四门沟煤矿补充勘探地质报告》, 矿井涌水量预测计算过程如下:

(一) 计算参数

(1) 含水层厚度确定

参与 3^{-1} 号煤层涌水量预测的含水层厚度取范围内所有钻孔 3^{-1} 至 2^{-2} 煤层含水层厚度平均值, 参与 4^{-3} 号煤层涌水量预测的各含水层厚度取煤矿范围内所有钻孔 4^{-2} 至 3^{-1} 煤层含水层厚度平均值, 含水层厚度统计按细、中、粗砂岩进行统计, 详见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 含水层厚度统计一览表

钻孔编号	3 ⁻¹ 至 2 ⁻² 含水层厚度	4 ⁻² 至 3 ⁻¹ 含水层厚度
152	19.63	36.98
376	24.47	36.53
N370	13.14	37.47
N372	21.31	34.68
N479	21.78	/
155	3.25	34.67
178	11.82	27.53
375	9.75	26.28
SSK1	/	24.41
平均值	15.64	32.32

3⁻¹号煤层计算涌水量时，其含水层厚度 M 取 15.64m。4⁻²号煤层计算涌水量时，其含水层厚度 M 取 32.32m。

(2) 含水层参数确定

3⁻¹号煤层，水柱高度、渗透系数取 N479 钻孔抽水试验成果，延安组四段含水层段渗透系数 $K=0.00024\text{m/d}$ ，水柱高度 H 取 63.38m。4⁻²号煤层，水柱高度、渗透系数 SSK1 钻孔抽水试验成果，4⁻²上覆基岩含水层段渗透系数 $K=0.02473\text{m/d}$ ，水柱高度 H 取 18.69m。

(3) 根据矿井开采规划，3⁻¹号煤层设计开采煤矿剩余南部区域，开采区为不规则多边形，故 r_0 采用不规则多边形表达式，即 $r_0=P/2\pi=1361$ 。（P 为中段坑道系统周长，其中：P=8550m）。

4⁻²号煤层设计开采煤矿全部可采区域，开采区近矩形，故 r_0 采用矩形表达式，即 $r_0=\eta(a+b)/4=1673$ 。（ η 取 1.18，a、b 为采区的长和宽，其中：a=2970m、b=2700m）。

(二) 涌水量预测结果

(1) 大井法

将各参数代入到计算公式，采用“大井法”计算得出 3⁻¹煤层正常涌水量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。采用“大井法”计算得出 4⁻²煤层正常涌水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $45\text{m}^3/\text{h}$ ，详见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 涌水量预算结果表

项目	大井法	
	3 ⁻¹	4 ⁻²
渗透系数 K (m/d)	0.00024	0.02473
水柱高度 H (m)	63.38	18.69
含水层厚度 M (m)	15.64	32.32
采后水柱高度 h ₀ , m	0	0
水位降深 S (m)	63.38	18.69
大井引用半径 r ₀ (m)	1361	1673
影响半径 R (m)	9.82	29.39
R ₀ =R+r ₀ (m)	1370.82	1702.39
正常涌水量 (m ³ /h)	8	30
最大涌水量 (m ³ /h)	12	45

(2) 比拟法

本次仅对 4⁻² 煤层涌水量的预测采用“比拟法”。根据周边阴湾煤矿 2019 年 4⁻² 煤层开采结束后，形成采空区面积 1550000m²，正常涌水量 216000m³/a，最大涌水量约为正常涌水量的 1.50 倍。矿井涌水量主要来源为上覆煤层采空区积水和煤层顶板含水层水，与本煤矿的水文地质条件相类似。因此，可选用其矿井单位涌水量比拟法来推算本煤矿正常开采 4⁻² 煤的矿井涌水量，取 S=S₀。

上述参数代入“比拟法”计算公式，计算得出开采 4⁻² 煤层正常涌水量为 437000m³/a (51m³/h)，最大涌水量为 655500m³/a (77m³/h)，结果详见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 比拟法涌水量预测计算结果

开采地段	开采面积 (m ²)	正常涌水量 (m ³ /a)/(m ³ /h)	最大涌水量 (m ³ /a)/(m ³ /h)
阴湾煤矿已开采区域	1550000	216000/25	
四门沟煤矿 4 ⁻² 煤层开采区域	6340000	437000/51	655500/77

以上仅采用“大井法”方法预测了四门沟煤矿开采 3⁻¹ 煤层的正常涌水量和最大涌水量。本次涌水量预测未考虑上部 2⁻² 煤层露天开采后回填土形成的新的含水层的涌水量以及大气降水等水量，仅预测 3⁻¹ 煤层至 2⁻² 煤层之间含水层的涌水量。用“大井法”预测的矿井南部区 3⁻¹ 号煤层正常涌水量 8m³/h，最大涌水量 12m³/h。

以上采用“比拟法”、“大井法”两种方法对开采 4⁻² 煤层时的涌水量进行了预测。比拟法预测的矿井正常涌水量为 51m³/h，最大涌水量为 77m³/h；“大井法”预测的矿井正常涌水量为 30m³/h，最大涌水量为 45m³/h；计算结果相差较为明显。结合四门沟煤矿调查，本报告认为“比拟法”所预测的矿井涌水量更符合实际循序开采模式，建议用“比拟法”预测的矿井正常涌水量 51m³/h，最大涌水量为 77m³/h。

由于四门沟煤矿目前处于未开始井工开采阶段，矿井实际涌水量可能在后期生产过程中仍会有一定的变化，故本报告的涌水量预测结果在空间上、时间上也存在初步性和局限性，预测结果与实际观测可能会存在一定的差异。本次涌水量预测未考虑 2⁻² 煤层露天开采后回填料石、沙土形成的新的含水层的涌水量以及大气降水等水量，实际涌水量会有增大的可能性。

2022 年 11 月，根据陕西省发展和改革委员会《关于加快调整建设规模煤矿手续办理有关事项的通知》（陕发改能煤炭[2022]1947 号），将四门沟煤矿列为保供煤矿，矿井建设规模由 1.50Mt/a 调整为 3.00Mt/a。根据《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计》，《神木市四门沟煤矿补充勘探地质报告》中涌水量基于矿井 1.50Mt/a 规模进行预测，考虑到本次设计采用综合机械化采煤方法，全部垮落法管理顶板，4⁻² 煤采空区导水裂隙带高度很高，且导通上覆 3⁻¹ 煤 2⁻² 煤采空区积水及各含水层，井下涌水量较大，本次根据临近矿井生产矿井实际涌水量情况，参考临近的阴湾矿井、柠条塔矿井，确定本

矿井正常涌水量 100 m³/h，矿井最大涌水量 150 m³/h（已考虑灌浆析出水量）。

一水平主排水泵房选用 3 台 MD155-30×3 煤矿用耐磨多级离心泵，矿井正常涌水量时水泵 1 台工作，1 台备用，1 台检修；矿井最大涌水量时 2 台水泵同时工作。每台水泵选配了 YB3 型隔爆电动机 1 台，功率 75kW，电压 1140V，转速 1480r/min。

主排水管路选用Φ219×7(mm)无缝钢管，沿回风斜井井筒敷设 2 趟。矿井正常涌水量时 1 趟工作，1 趟备用；矿井最大涌水量时 2 趟同时工作。

2.2.4 矿井生产系统

（1）主井生产系统

主斜井担负矿井煤炭提升任务，主运输系统为带式输送机连续运输方式。原煤经主井带式输送机运输至场地东侧的原煤缓冲仓内，仓上机头处设置有除铁器，仓下设置六台给煤机，用于将仓内原煤运至主厂房进行洗选，洗选后产品仓储存。

（2）副井生产系统

矿井副井辅助运输为无轨胶轮车运输，将人员、材料、设备等运往井下各工作地点。

（3）矿井排矸系统

矿井基建期间井下掘进矸石运至地面后用于露天开采区生态恢复和道路路基修筑。矿井生产期间，井下掘进矸石不出井，用胶轮车运至井下不利用的巷道进行密闭；洗选矸石综合利用。

（4）矿井辅助设施

矿井辅助设施包括矿井机修车间、综采设备库、材料库。

2.2.5 选煤厂

矿井配套建设选煤厂对原煤进行加工，选煤厂位于矿井工业场地内，规模为 3.00Mt/a，与矿井规模一致。

（1）选煤厂工艺流程

工艺流程分为原煤准备系统、块煤重介分选系统、末煤重介分选系统、介质回收及添加系统、煤泥水回收系统以及产品储装运系统。矿井选煤工艺流程详见图 2.2.5-1。

块煤分选上限确定为 150mm；全厂的选煤工艺为：150~13mm 块煤重介浅槽分选，13~0mm 末煤采用有压两产品重介旋流器分选，1.5~0.25mm 粗煤泥采用 TBS 分选机分选，0.25~0mm 细煤泥浓缩压滤回收。

当煤质比较好或矸石泥化严重时：150~（10/8）mm 块煤重介浅槽分选（可旁路）、（10/8）~0mm 末煤不分选，1.5~0.25mm 粗煤泥采用 TBS 分选机分选（可开启或关闭），0.25~0mm 细煤泥浓缩压滤回收。

①原煤准备系统

原煤准备系统与主洗系统联合布置，原煤准备系统布置在主厂房的最高处，原煤经主井带式输送机运输至场地东侧的原煤缓冲仓内，仓上机头处设置有除铁器，仓下设置六台给煤机，用于将仓内原煤运至主厂房，主厂房内设置有一台双层香蕉分级筛，用于对原煤进行分级。

上层筛板 150mm，下层 20/13mm，筛上 150mm 大块进入手选带进行检查性手选，然后进入下层破碎机，破碎机排料粒度 90-150mm 可调，破碎后块煤与筛上 150-13mm 块煤混在一起，可进入块煤洗选系统或通过分叉溜槽进入下层转载带式输送机运至块煤上仓带式输送机直接上仓；分级筛筛下直接进入下层深度脱粉筛，脱粉筛筛板粒度 13mm/10mm/8mm 根据煤质情况可调，其中，筛前物料通过溜槽直接进入块煤洗选系统或通过块煤脱泥筛更换筛板直接进入末煤洗选系统，筛下物料通过下层收集刮板，实现可进入末煤分选系统或进入二层末煤转载带式输送机直接旁路出厂。

②块煤浅槽重介分选系统

块煤（150~13mm）直接旁路或进入块煤脱泥筛（Φ3mm）脱泥，进入重介浅槽分选机分选，浅槽精煤先经固定筛脱介后，再进入精煤脱介筛（前段 1.5mm，后段 8mm）脱介、脱水、分级，筛上物（+13mm）进入块煤带式输送机直接上仓，筛下 8-0mm 限下进入离心机脱水，然后进入末煤带式输送机，浅槽矸石经矸石脱介筛（Φ1.5mm）脱介、脱水，与旋流器矸石混合作为最终矸石。

③末煤重介分选系统

末煤（13/10/8~1.5mm）进入有压两产品重介旋流器分选，分选出末精煤、末矸石，末精煤先进入固定筛进行预先脱介，然后进入精煤脱介筛脱介、脱水，然后经末精煤离心机脱水后，作为末精煤产品，末矸石先进入固定脱介筛预先脱

介，然后进入块矸石脱介筛脱介、脱水，然后混在一起进入矸石仓。

④介质回收及添加系统

块精煤、块矸石脱介筛筛下合格介质、块精煤固定筛下大部分的合格介质，回到合格介质桶，作为循环介质返回系统使用。块精煤固定筛下分流出的介质做为稀介质，与块精煤、块矸石脱介筛筛下稀介质一起进入块煤系统磁选机，磁选精矿返回合格介质桶，磁选尾矿作为块煤脱泥筛前润湿水进入块煤脱泥筛。

末精煤固定筛、脱介筛筛下合格介质回到合格介质桶，作为循环介质返回系统使用。末精煤固定筛筛下分流出的介质做为稀介质，与末精煤脱介筛筛下稀介质一起进入末煤系统磁选机，磁选精矿返回合格介质桶，磁选尾矿进入煤泥水桶。

末矸石与块矸石共用 1 台脱水脱介筛，通过脱介脱水后进入矸石皮带，矸石脱介筛下合格介质自流进入末煤合介桶和块煤合介桶循环使用，稀介质自流至末煤稀介质桶和块煤稀介桶。筛下末合介和末合介管道加串介阀进行介质分配。

⑤煤泥水回收系统

煤泥水采用粗、细煤泥分粒级回收工艺。

粗煤泥回收系统：末煤脱泥筛筛下物（-1.5mm 煤与水的混合物）自流进入煤泥水桶，由泵送至分级旋流器分级、浓缩，分级旋流器底流可进入 TBS 分选机分选，TBS 精煤自流到单独精矿桶，由泵送至分级旋流器进行二次分级、浓缩，分级旋流器底流可进入弧形筛上，弧形筛筛上物料再进入煤泥离心机进一步脱水，脱水后产品掺入末煤皮带后上仓；TBS 矸石自流到高频筛，经脱水后至上矸石仓皮带。分级旋流器底流也可直接由 TBS 精煤脱水设备直接回收，脱水后产品与重介末煤混合上仓。分级旋流器溢流、弧形筛下水、煤泥离心液、高频筛下水自流或转排至浓缩车间入料缓冲池进入细煤泥回收系统。

浓缩机的溢流进入循环水池，在循环水池外侧设有循环水泵，浓缩机下方安装有底流泵，将煤泥送入压滤车间。

当浓缩机出现故障或正常检查需要排空时，可通过浓缩机下的放料阀直接放入浓缩机正下方的事故池。浓缩机与事故池为上下布置，通过事故池中的返回水泵可随时将池中煤泥水重新给入浓缩机中。

⑥产品储装运系统

A.块煤仓

块煤储存系统设置 3 座 $\phi 18\text{m}$ 圆筒仓,分别储存 150-80mm 洗中块、80-40mm 三八块和 40-13mm 籽煤,容量 3500 吨。块煤仓上设置 1 台块煤产品分级筛将主厂房洗选的块精煤分为+80mm、80-40mm 及-40mm 三个粒级,其中-40mm 粒级和 80-40mm 粒级经溜槽进入仓内螺旋溜槽,+80mm 粒级块煤分别经带式输送机转载至相应仓上再经螺旋溜槽入仓储存,仓下设有地磅进行限重,块煤仓下设有旁路溜槽,可根据市场情况进行直接装车。

三座仓下均设置限下分级筛进行 20mm 筛分,20mm 以上产品直接进行装车,-20mm 以下产品经带式输送机收集运输至限下煤仓储存装运。

B.末煤仓

末煤仓为 1 座 $\phi 25\text{m}$ 圆筒仓,容量 15000t,用于储存-13mm 以下末煤产品,仓下设三个装车通道,下面均设汽车衡限重。

C.限下煤仓

限下仓为 1 座筒仓 $\phi 12\text{m}$,仓容为 1500t。仓下设置装车闸门用于装车,装车道下方设置地磅限重。

D.矸石仓

矸石仓为 1 座 $\phi 12\text{m}$ 筒仓,仓容为 2000t。仓下设置装车扇形闸门用于装车。

E.煤泥棚

煤泥转载运至煤泥棚落地储存。

⑦生产方式

为了更好地适应市场需求,本次设计考虑多种生产灵活性,具体如下:

生产方式一:块煤可洗可不洗、末煤全部入洗

在主厂房内设置有块煤系统分叉溜槽,将原煤中 150-13mm 块煤收集,通过分叉溜槽灵活调整,保证块煤系统既可以进入块煤分选系统,也可以直接作为块煤产品上仓。

生产方式二:块煤全部入洗,末煤可洗可不洗

在主厂房设置分叉溜槽,将深度脱粉筛筛下末煤收集,通过筛下收集刮板灵活调整,保证末煤系统即可进入末煤分选系统分选,也可以直接作为末煤产品上仓。

生产方式三:更换粒度组成,灵活调整产品结构

通过更换分级筛下层筛板，灵活调整块煤分选下限，实现末煤产品上限达到20mm，并能实现可洗可不洗。

生产方式四：粗煤泥分选系统可开可不开

通过阀门控制旋流器底流是否进入粗煤泥分选系统，保持粗煤泥是否洗选的灵活性。

主厂房内预留了块煤破碎机的位置，后期可根据市场情况，对块煤进行破碎后掺入末煤产品。

煤泥产品根据市场情况可直接落地，也可掺入末精煤进行销售。

块煤仓下设置了直接筛分和直接装车的灵活性。

根据原煤的煤质情况，可灵活选用上述生产方式，目的是企业经济效益最大化。

(2) 产品方案

本工程最终产品平衡详见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 产品方案表

产品名称			数量				质量		
			r%	t/h	t/d	Mt/a	Ad%	Mt%	Q _{net,ar} / Kcal/kg
浅槽块煤	150-80mm		4.00	22.75	364.06	0.12	23.87	11.84	4827.75
	80-40mm		8.19	46.55	744.80	0.25	21.81	11.84	4966.51
	40-13mm		16.58	94.18	1506.87	0.50	21.09	11.84	5015.23
	块煤小计		28.77	163.48	2615.73	0.86	21.68	11.84	4975.27
末煤	限下煤	13-0mm	6.04	34.33	549.35	0.18	20.25	9.00	5241.03
	末精煤	13-1.5mm	24.92	141.60	2265.55	0.75	12.31	9.84	5727.08
	粗精煤泥	3-0.25mm	16.81	95.52	1528.26	0.50	10.29	19.88	5263.60
	合计	8-0.25mm	47.77	271.45	4343.16	1.43	12.60	13.27	5502.51
煤泥		-0.25mm	12.15	69.03	1104.48	0.36	25.84	27.00	3789.67
矸石	块矸石	80-13mm	4.05	23.03	368.44	0.12	89.74	11.84	384.48
	末矸石	13-1mm	2.61	14.83	237.21	0.08	86.51	12.84	542.73
	矸石小计	80-1mm	6.66	37.85	605.64	0.20	88.48	12.23	446.46
粗尾煤泥		3-0.25mm	4.64	26.39	422.24	0.14	63.00	24.18	1452.05
原煤		150-0mm	100.00	568.18	9090.91	3.00	24.22	10.18	4903.24

(3) 选煤厂主要工艺设备

选煤厂主要工艺设备选型一览表详见表 2.2.5-2。

表 2.2.5-2 主要工艺设备表

序号	设备名称	技术特征	选用台数
1	原煤分级筛	4373 双层分级筛, 上层导轨式固定筛板, 100mm 下层弹性杆筛板 13mm 下层备 10mm、20mm 筛板各 1 套	1
2	原煤深度分级弛张筛	4.3×8.0 单层弛张筛, 带防尘罩, 筛孔 13mm/10/8	1
3	破碎机	入料粒度≤400mm, 出料粒度 90-150mm 可调, 齿辊采用直齿	1
4	块煤脱泥筛	4.3×6.1 单层直线筛Φ3mm	1
5	浅槽分选机	入料宽度 B=5400mm	1
6	块精煤脱介筛	4.3×7.3 单层直线筛 Φ8mm/1.5mm	1
7	小块精煤离心机	Φ1400mm 卧式振动离心机	1
8	矸石脱介筛	3.0×6.1 单层直线筛 Φ1.5mm	1
9	块煤磁选机	Φ1219×2972mm 双滚筒 0	2
10	末煤脱泥筛	3.6×7.3 单层香蕉筛Φ1.5mm	1
11	重介旋流器	Φ1200mm	1
12	末精煤脱介筛	3.6×7.3 单层香蕉筛Φ1.5mm	1

(4) 选煤厂原煤及产品储存设施

选煤厂各种储煤设施容量详见表 2.2.5-3。

表 2.2.5-3 各种储煤设施容量表

序号	名称	规格	数量	容量 (t)	储存时间(d)	相对于入厂原煤的储存时间 (d)
1	原煤仓	Φ22m 圆筒仓	1	10000	1.10	1.10
2	大块煤仓	Φ18m 圆筒仓	1	3500	12.12	0.39
3	中块煤仓	Φ18m 圆筒仓	1	3500	5.75	0.39
4	末煤仓	Φ25m 圆筒仓	1	15000	4.14	1.15
5	小块煤仓	Φ18m 圆筒仓	1	3500	2.83	0.39
6	限下煤仓	Φ12m 圆筒仓	1	1500	2.34	0.17
7	矸石仓	Φ12m 圆筒仓	1	2000	1.32	0.22
8	煤泥棚	20×30m 封闭式储煤棚	1	1500	0.83	0.17
合计			8	40500	30.43	3.98

2.2.6 矿井给排水

(一) 水源及给水系统

四门沟煤矿生活水源采用管井取水, 单井出水量 50m³/h。生产水源为处理达标后的矿井水、生活污水, 矿井正常涌水量为 2400m³/d。矿井的给水系统采用分质供水系统, 分为地面生产、生活及消防给水系统、复用水给水系统及热水

供水系统三部分。工业场地的生产、生活给水系统与消防系统分别设置独立管网。

矿井总用水量为采暖期 3332.86m³/d、非采暖期 3238.46m³/d，其中：采暖季地面生活用水量为 655.2m³/d，非采暖季地面生活用水量为 520.8m³/d，采暖季场地道路绿化用水量 40m³/d，非采暖季场地道路绿化用水量 80m³/d，除尘用水 90 m³/d，井下洒水量 1496.9m³/d，黄泥灌浆用水量 384.4m³/d，洗煤厂补充水量 636.36m³/d，车辆冲洗水 30m³/d。结合《煤炭工业矿井设计规范》用水定额，矿井用水情况详见表 2.2.6-1。

（二）排水及污水处理系统

（1）井下排水

根据储量核实报告及设计报告，矿井正常涌水量为 100m³/h，最大涌水量为 150m³/h（含黄泥灌浆析出水）。井下排水经排水泵排至矿井水处理站，经处理后用于井下洒水、黄泥灌浆补充水、选煤厂补充水等，剩余不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后，排至考考乌素沟作为生态补水。本次改扩建规模为 3600m³/d 的矿井水处理站，采用混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）处理工艺。

（2）工业场地生活废水

生活污水经矿井工业场地的排水管网收集后，重力流排入污水处理站。经计算生活污水产生量为采暖季 432.4m³/d、非采暖季 421.1m³/d，改扩建规模为 720m³/d 的生活污水处理站，采用“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理，处理后全部用于地面生产用水。

（三）雨水收集及处理

工业场地排水采用雨、污分流制排水系统。雨水采用道路排水沟排水，初期降雨经过雨水收集池沉淀后，提升至井下水处理站处理后复用。

选煤厂项目在生产区北侧中间入口处设置 1 个雨水收集池，容积 660m³。

2.2.7 采暖与供热

矿井工业场地内的供热热源为设在工业场地的换热站，换热站一次热媒为榆林陕分华热能源有限责任公司提供的 90/65℃热水，二次热媒为 85/60℃热水，用于整个工业场地内的建筑物采暖、洗浴及井筒防冻用热，非采暖季选用空气源热泵机组作为洗浴用热源。矿井供热负荷详见表 2.2.7-1。

表 2.2.6-1 矿井用水量表

序号	用水项目	用水时间		用水人数及设备数		用水标准		用水量（昼夜 m³/d）		备 注
		班数	每班用水时间（时）	昼夜	最大班	数量	单 位	采暖季	非采暖季	
一	矿井生活用水									
1	生活用水	3	8	392	115	40	L/人.班	15.7	15.7	
2	食堂用水			392	115	25	L/人.餐	19.6	19.6	每人每日两餐，每日用水时间 12h
3	浴室灯房	4	1							
	淋浴器				85	540	L/h.个	183.6	183.6	85 个淋浴器，水箱充水时间 2h
	洗脸盆				13	80	L/h.个	4.2	4.2	13 个洗脸盆，水箱充水时间 2h
	浴 池					700	L/m²	98.0	98	浴池面积 35m²，充水时间 1h
4	洗衣房	1	12	323		120	L/人	38.8	38.8	
5	单身宿舍		24	494		150	L/人.日	74.1	74.1	
6	换热站补水							112.0	0	工艺要求
7	小 计							546.0	434	
8	未预见水量							109.2	86.8	取小计水量的 20%
9	合 计（一）							655.2	520.8	
二	生产用水									
1	井下消防、降尘洒水							1496.9	1496.9	
2	绿化用水	2				2	L/m².日	40.0	80	绿化面积 20000m²
3	除尘用水							90	90	
4	灌浆用水							384.4	384.4	工艺要求
5	道路车辆冲洗用水							30	30	
6	选煤厂生产补水							636.36	636.36	工艺要求
7	合 计（二）							2677.66	2717.66	
三	总计							3332.86	3238.46	

表 2.2.7-1 矿井工业场地热负荷统计

序号	内 容	耗热量 (kW)	换热损 失系数	热负荷 (kW)	备注
1	矿井井筒空气加热供热	3736 (5129)	1.05	3923 (5385)	
2	矿井建筑物采暖通风	3632	1.05	3814	
3	矿井生活供热	1954	1.05	2052	
4	选煤厂采暖通风	5238	1.05	5500	
5	合 计	14473 (15970)		15289 (16751)	

注：表格中括号内负荷为后期主副井风量调整后对应的热负荷。

榆林陕分华热能源有限责任公司的主管网从神华神东店塔电厂引出，跨越窟野河进入考考乌素沟，延店红公路到四门沟止。四门沟煤矿负责管网工程建设费用，榆林陕分华热能源有限责任公司负责管网的建设、管理、维护，故供热管线内容不在本次评价范围内。

2.2.8 供电

工业场地设一个矿井 35/10kV 变电所，二回 35kV 电源均以 LGJ-185/3.2km 的 35kV 线路引自流水壕 110kV 变电站 35kV 不同母线段。

矿井全年耗电量：38536707 kW·h（不含选煤厂）吨煤电耗：12.85kW.h/t（不含选煤厂）。选煤厂全厂设备总容量：5805.05kW，全年电耗：4464349kW.h，吨煤电耗：1.49kW·h/t。

2.2.9 环保工程

（一）水处理工程

（1）生活污水处理站

矿井生活污水处理站处理规模为 720m³/d，采用采用 AO 生物膜+MBR+活性炭过滤处理工艺。

生活污水经矿井工业场地的排水管网收集后，重力流排入污水处理站，经过化粪池后自流进入机械格栅井，后进入调节池，经调节、均质作用后泵入接触氧化池、MBR 池，污水在上述池内完成厌氧水解、好氧、硝化、反硝化、沉淀等一系列的反应后得到净化；MBR 池 MBR 膜生物反应器出水经产水泵进入 MBR 产水池，经过滤提升泵提升进入活性炭过滤器，过滤后经管道式紫外线消毒器进入回用水池，回用于地面绿化、降尘洒水及选煤厂生产用水，不外排。

系统产生的污泥进入污泥暂存池内，由泵加压供至选煤厂污泥处理系统一同

处理。经脱水后，交由当地环卫部门进行统一处置。

生活污水处理站处理工艺流程详见图 2.2.9-1。

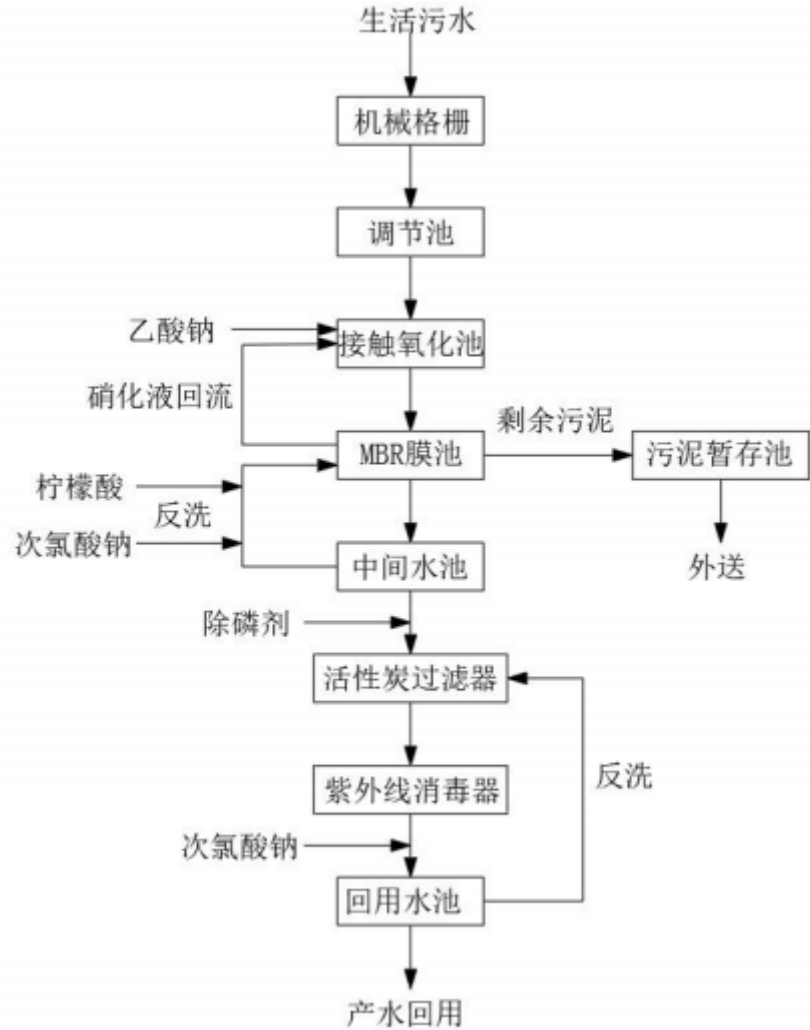


图 2.2.9-1 生活污水处理工艺流程图

(2) 矿井水处理站

工业场地建一座矿井水处理站，处理能力为 3600m³/d，采用混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）工艺。矿井井下排水由井下主排水泵加压后由回风斜井排出，利用余压流至工业场地井下水处理站内的调节沉淀池，经沉淀池预沉后由泵提升至混凝沉淀装置，在进入该设备前投加碱式氯化铝，其投加量为 10~15mg/L，经混合、反应、沉淀后自流进入全自动过滤器处理，经过滤器处理后的水进入井下消防洒水池，在水池中投加 ClO₂ 消毒剂进行消毒，消毒后优先综合利用，不能回用的部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水。

调节沉淀池和混凝沉淀装置的排泥均进入污泥池内，由泵加压提升至选煤厂浓缩池，经浓缩脱水后掺入末煤外售。

矿井水处理站处理工艺流程详见图 2.2.9-2。

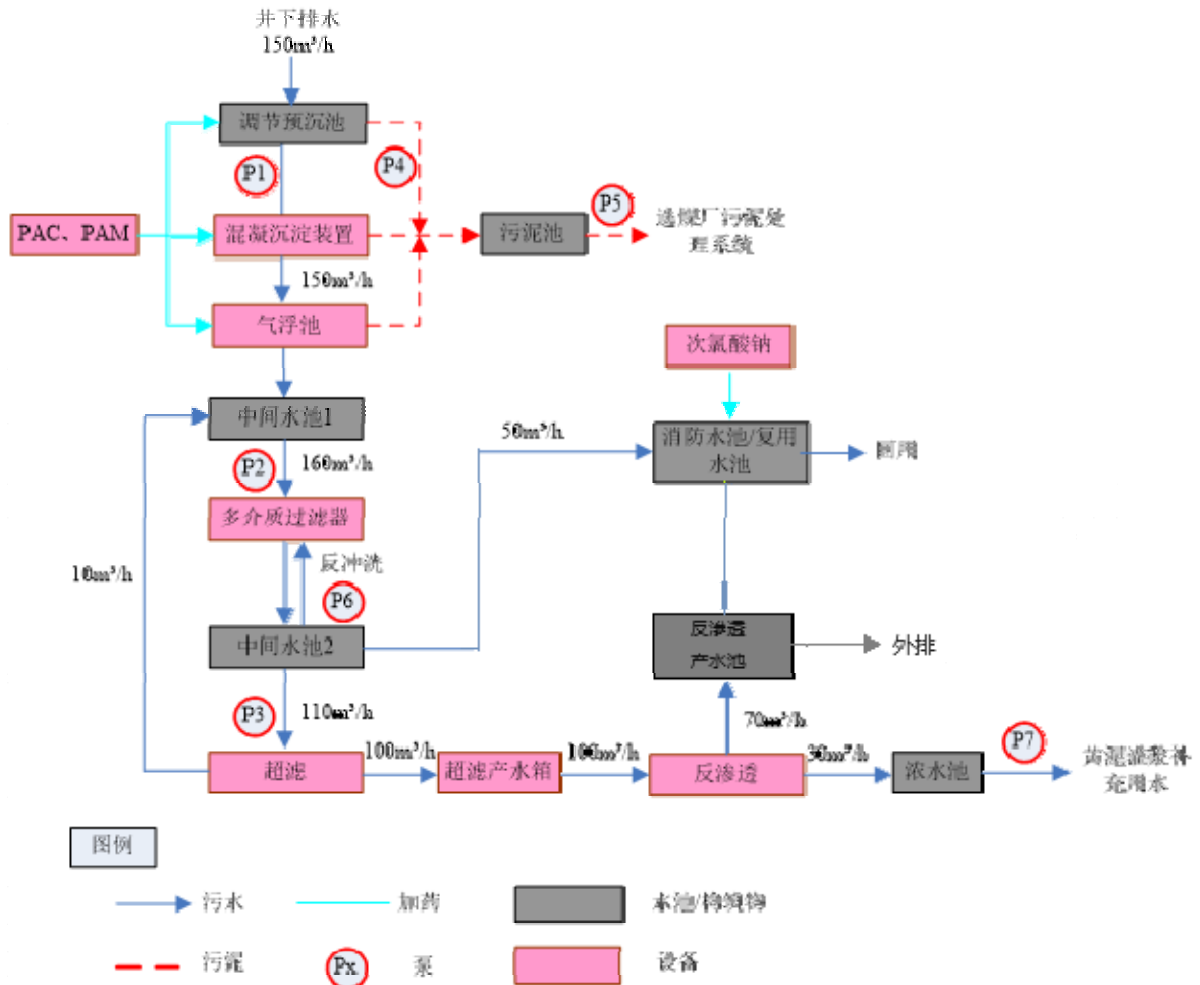


图 2.2.9-2 矿井水处理工艺流程图

（二）废气处理工程

原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘；使粉尘排放浓度低于 80mg/m³，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。

（三）固废处置工程

矿井建设期矸石全部用作场地填垫及露天开采区生态恢复。井下巷道均沿煤层布置，生产期掘进矸石较少（1.25 万 t/a），掘进矸石不出井，充填井下废弃巷道。洗选矸石 20 万 t/a 综合利用。

（四）噪声防治工程

本工程噪声源主要有矿井提升系统、通风机房、空压机房、矿井修理车间、主厂房等正常生产时设备产生的噪声较强。实施的噪声防治工程如下：通风机在设备的气流通道上加装消声设备；机修车间等的门窗均采用隔声材料；对块煤仓、主厂房内墙加装吸声材料并对门窗封闭、加装双层玻璃；振动较强的各类水泵基础设减振、管道连接设橡胶软接头等。

（五）绿化工程

工业场地绿化面积 1.87hm²，绿化系数为 18%。

2.3. 污染源及环境影响因素分析

2.3.1 变动前井工开采工程主要污染源分析

根据原批复的环评报告，变动前工艺流程及产污环节详见图 2.3.1-1。

（1）大气污染源

①锅炉烟气

工业场地锅炉房选用 DZL4-1.25-A II 型蒸气锅炉 2 台及 DZL2.8-0.7/95/70-A II 型热水锅炉 1 台，采暖期 3 台锅炉同时运行，非采暖季仅运行热水锅炉。

主斜井井筒防冻选用一台 WZFY-25/40/2-Z 型的热风机组（N=5.5kW），单台制热量 518kW；副斜井井筒防冻选用二台 WZFY-25/40/5-Z 型的热风机组（N=11kW），单台制热量 1295kW，可满足矿井防冻要求。

锅炉燃料采用本矿生产的 4⁻² 原煤。每台锅炉配备 SLTC 型湿式脱硫除尘器，除尘效率≥95%，脱硫效率≥60%（加脱硫剂、双碱法），经 40m、内径 1m 的高砖砌烟囱排放。大气污染物排污特征详见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 变动前大气污染源排污特征

项目	污染源	规模	耗煤量		烟气量		排放浓度 mg/m ³		排放量 t/a	
		t/h	kg/h	t/a	m ³ /h	万 m ³ /a	SO ₂	烟尘	SO ₂	烟尘
采暖季	蒸汽锅炉	4	599.4	1006.9	8613.0	1447.0	129.2	36.5	1.9	0.5
	蒸汽锅炉	4	599.4	1006.9	8613.0	1447.0	129.2	36.5	1.9	0.5
	热水锅炉	4	599.4	1006.9	8613.0	1447.0	129.2	36.5	1.9	0.5
非采暖季	热水锅炉	4	599.4	1258.7	8613.0	1808.7	129.2	36.5	2.3	0.7
《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2001：烟尘：200mg/m ³ 、SO ₂ ：900mg/m ³										
注：燃料为本矿原煤4 ⁻² ：灰分 7.00%，硫分 0.29%，发热量 31.36MJ/kg；										

锅炉烟气可满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中II时段二类

区标准。

②煤尘

在原煤生产过程中，筛分系统设于车间内，设袋式除尘器和洒水装置，输煤系统采用封闭式输煤栈桥，产品采用筒仓储煤，设下饲式袋式除尘器和洒水装置；此外，运煤车辆加盖篷布，硬化场地和道路，对运输车辆加强管理，道路、场地每日洒水降尘。采取上述一系列措施后场地扬尘将能得到有效控制。

(2) 水污染源

矿井水水质是参考同一矿区榆家梁煤矿矿井水水质监测结果确定，生活污水水质是类比陕北其它同类矿井生活污水水质。生活污水经一体化污水处理设备进行二级生化处理后，全部回用，不外排。矿井涌水经井下污水处理站处理后，用于井下消防洒水不外排。污水产排情况详见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 变动前水污染源产污特征表

污染物	类别	浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)
矿井水	水量 (万 t/a)	/	11.88	/	0
	COD	60	7.13	24	0
	SS	300	35.64	30	0
生活污水	水量 (万 t/a)	/	2.25		0
	COD	180	4.05	36	0
	SS	120	2.70	24	0
	BOD ₅	60	1.35	6	0
	石油类	5	0.11	1.5	0

(3) 固体废弃物

固体废弃物由煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾组成，煤矸石来自井下巷道掘进，固体废弃物组成、排放量及去向详见表 2.3.1-3。

表 2.3.1-3 固体废弃物排放特征表

来源	种类		组成	产生量 (t/a)	排放方式及去向
井巷开拓	掘进矸石		炭质泥岩	15000	掘进矸石充填井下
井下采煤	掘进/筛分矸石		炭质泥岩	7500	筛分矸石综合利用，利用不畅时，回填井下
锅炉房	锅炉灰渣		煤灰渣	244.2	外销综合利用
	脱硫渣		硫酸钙	27.8	外销综合利用
办公生活	生活垃圾		有机物 无机物	150.7	集中收集，定期运往市政垃圾场处置
污水处理站	地面	污泥	泥渣	2.70	集中收集、定期运往市政垃圾场处置
	井下	煤泥	煤泥	35.64	压滤后外销

(4) 噪声

矿井噪声污染源主要有：锅炉房、驱动机房、空压机、通风机、筛分车间、坑木加工房、机修车间等。噪声的性质有空气动力性的、机械性的、电磁性的，以及煤炭运输过程中产生的交通噪声。噪声频率以低中频为主，主要设备噪声级范围在 85~98dB（A）之间。

（5）生态环境

对生态环境影响的因素主要来自矿井整合期巷道的改造、开拓、地面新增构筑物 and 场外道路等工程中的施工占地、移动土方、弃土弃渣和生产期的各类污染物排放及采煤造成的地表沉陷、地下水资源流失等。

（6）地下水环境

运行期地下水环境影响因素主要为采煤导水裂缝对含水层的破坏对地下水污染。

（7）原环评批复的落实情况

变动前环评批复落实情况详见表 2.3.1-4。

现有工程露天生产过程产污环节主要是露天采区岩土剥离产生的扬尘；原煤开采及运输过程中产生的扬尘、噪声、矿坑疏干水等；工业场地内产生的生活污水、生活垃圾；疏干水处理站产生的煤泥以及生活污水处理站产生的污泥。根据现有工程的环评文件及竣工环境保护验收调查报告，现有工程主要污染物产排情况详见表 2.3.1-5。

2.3.2 变动工程主要污染源分析

2.3.2.1 建设期

（1）大气污染源

建设期大气环境影响因素主要包括施工场地内裸露地表和临时物料堆场产生的风蚀扬尘、建筑材料运输和装卸扬尘、土方运输车辆行驶产生的扬尘。

根据煤矿生产项目的扬尘特点，环评提出以下大气环境保护要求：

①施工场所和运输道路实施洒水降尘措施，专人负责，定期洒水，大风天要加大洒水量和洒水次数，并及时清扫道路；裸露地表进行苫盖，并根据防尘需要增加洒水频次；

②工程煤及临时堆存土石方进行围挡和苫盖，及时清运；易产生扬尘的物料需采用封闭车辆运输，尽量避免粉状物料露天堆放，应及时装袋并堆放在工棚内，或设围栏、挡墙及密目防尘网遮盖等；

表 2.3.1-4 变动前环评批复落实情况

序号	原环评批复（榆政环发[2010]188号）	设计及本次环评要求
1	按照“以新带老”的原则，认真完成现有工程环保问题的整改；对已废弃的工业场地及井筒，按照规范进行封井和清场，并进行生态恢复	按照“以新带老”的原则，完成了原有工程环保问题的整改；对已废弃的工业场地及井筒，按照规范进行封井和清场，并进行了生态恢复
2	对工业场地、井田边界、李家梁村、庙梁村、四门沟村、考考乌素沟等严格按照规定留设保护煤柱	设计对工业场地、井田边界留设保护煤柱，村庄沿考考乌素沟分布，村庄与河流合并留设保护煤柱
3	露天开采产生的剥离物表土应单独堆放，对采掘场、排土场边坡进行防护，设置挡土墙和排水沟，防止水土流失和扬尘污染，开采完毕后及时进行土地复垦和植被恢复。产品煤采用筒仓储存，对各转载点、装车点、筛分破碎系统等产生环节均应安装除尘设施并辅以洒水降尘；锅炉配置湿式脱硫除尘器；强化运输管理，运输车辆应采取加盖防尘罩、道路洒水等环保措施，控制粉尘对大气的污染	露天开采产生的剥离物表土单独堆放，对采掘场、排土场边坡进行防护，设置挡土墙和排水沟，开采完毕后及时进行了土地复垦和植被恢复，表土全部回填。产品煤采用筒仓储存，对各转载点、装车点、筛分破碎系统等产生环节均应安装除尘设施并辅以洒水降尘；锅炉配置湿式脱硫除尘器；强化运输管理，运输车辆应采取加盖防尘罩、道路洒水等环保措施，控制粉尘对大气的污染
4	露天开采阶段采掘坑排水经管道引至工业场地矿井水处理站处理达标后，部分用于采掘场、排土场、道路洒水及地面杂用水，剩余部分由专管引入考考乌素沟排放；工业场地生产废水和生活污水经地埋式一体化污水处理设备二级生化处理后全部回用；井工阶段矿井水经混凝、沉淀、过滤、消毒处理达标后全部回用井下消防洒水，工业场地生产废水和生活污水经地埋式一体化污水处理设备二级生化处理后全部回用。对河谷地带可能导通第四系潜水区域应留设保护煤柱	露天开采阶段采掘坑排水经管道引至工业场地矿井水处理站处理达标后，部分用于采掘场、排土场、道路洒水及地面杂用水，剩余部分由专管引入考考乌素沟排放；工业场地生产废水和生活污水经地埋式一体化污水处理设备二级生化处理后全部回用；井工阶段矿井水经混凝、沉淀、过滤、消毒处理达标后全部回用井下消防洒水，工业场地生产废水和生活污水经地埋式一体化污水处理设备二级生化处理后全部回用。对河谷地带可能导通第四系潜水区域应留设保护煤柱
5	露天期间初期剥离量全部排往外排土场；井工期间掘进矸石部分用于填垫场地，剩余部分回填井下废弃巷道，生产期产生的地面矸石定期运往神木县荣斌空心砖厂作原料，临时存放场应严格按照国家相关标准建设；生活垃圾统一送往垃圾填埋场填埋处置	露天期间初期剥离量全部排往外排土场；井工期间掘进矸石部分用于填垫场地，剩余部分回填井下废弃巷道，生产期产生的地面矸石定期运往神木县荣斌空心砖厂作原料，临时存放场应严格按照国家相关标准建设；生活垃圾统一送往垃圾填埋场填埋处置
6	整合后污染物总量控制指标：露天开采年排放SO ₂ ：4.4t、COD：0.65t；井工开采年排放SO ₂ ：8.0t、COD：0t；SO ₂ 、COD总量实现了削减	整合后污染物总量控制指标：露天开采年排放SO ₂ ：4.4t、COD：0.65t；井工开采年排放SO ₂ ：0t、COD：0t；SO ₂ 、COD总量实现了削减
7	按照“不欠新账、多还旧账”的原则，设计阶段进一步细化环保设施，开展工程环境监理	按照“不欠新账、多还旧账”的原则，设计阶段进一步细化环保设施，开展工程环境监理

表 2.3.1-5 现有工程主要污染物产排情况

污染源	污染物产生情况			污染物排放情况		
	类别	浓度	产生量	类别	浓度	排放量
采掘坑排水	排水量		13.81	排水量		2.72/2.99
	COD	60	8.29	COD	24	0.65/0.72
	SS	300	41.43	SS	30	0.82/0.90
工业场地排水	排水量		0.75	排水量		0
	COD	180	1.35	COD	36	0
	SS	120	0.90	SS	24	0
	BOD	60	0.45	BOD	6	0
	石油类	5	0.04	石油类	1.5	0
锅炉烟气	烟气量		2923.5	烟气量		2923.5
	SO ₂	363.4	10.9	SO ₂	145.4	4.4
	烟尘	705.8	21.1	烟尘	35.3	1.1
固体废物	灰渣	/	0.01209	灰渣	/	0
	脱硫渣	/	0.00153	脱硫渣	/	0
	生活垃圾	/	0.00535	生活垃圾	/	0
	污泥	/	0.00009	污泥	/	0
	煤泥	/	0.0042	煤泥	/	0
备注	废污水：产生量单位为万t/a，浓度单位为mg/L，污染物排放量单位为t/a；固体废物：排放量单位为万t/a；废气：烟气量为万m ³ /a，浓度单位为mg/L；污染物排放量单位为t/a。					

③工程完工后临时占地及时进行场地回填、平整和裸地绿化；道路工程施工结束后，对道路工程路基两侧进行压实或采取砾石覆盖、绿化等措施；

④施工区设置环境空气 TSP 自动监测站，确保厂界颗粒物浓度小于 0.7mg/m³（陕西省地方标准《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017））。

（2）水污染源

建设期水环境影响因素主要包括施工废水和施工人员的生活污水。施工废水包括地表施工生产废水和井巷掘进工程中的少量井下涌水。施工期 16.6 个月，施工人数按高峰期 500 人计，施工人员生活污水量为 36m³/d，生活污水中的污染物主要为 NH₃-N、BOD₅、COD、动植物油等。

建设期水环境保护措施为：①施工废水中主要污染物为 SS，施工现场应设沉淀循环池，施工废水循环利用，不外排；②施工营地依托现有宿舍楼，确保项目施工期生活污水全部处理后利用，不外排。

（3）噪声源

建设期噪声环境影响因素主要为地面施工机械噪声以及运输车辆所产生的交通噪声。

建设期噪声环保措施为：①合理安排施工计划，施工前应与运输线路邻近村

民达成谅解；②加强车辆运输管理，严格划定施工范围和车辆运输线路，严禁超范围施工或车辆通行；③尽量减少夜间施工，且产噪较大设备在夜间停止使用。

（4）固体废物

三条井筒于 2012 年已施工至一水平 4⁻² 煤层。后续建设期产生的固体废物主要为地面施工的弃渣弃土和生活垃圾。项目弃渣弃土主要用于场地平整；生活垃圾集中收集交由当地环卫部门统一处置。

（5）生态环境

建设期生态环境影响因素主要为工业场地和道路的土地压占与开挖，建设期总占地面积为 17.23hm²，占地类型为荒地、工矿用地等。由于项目工业场地占地范围不大，工程量较小，只要建设方加强管理并及时进行生态恢复，生态影响程度及范围相对较小。

2.3.2.2 运行期

（一）矿井生产工艺

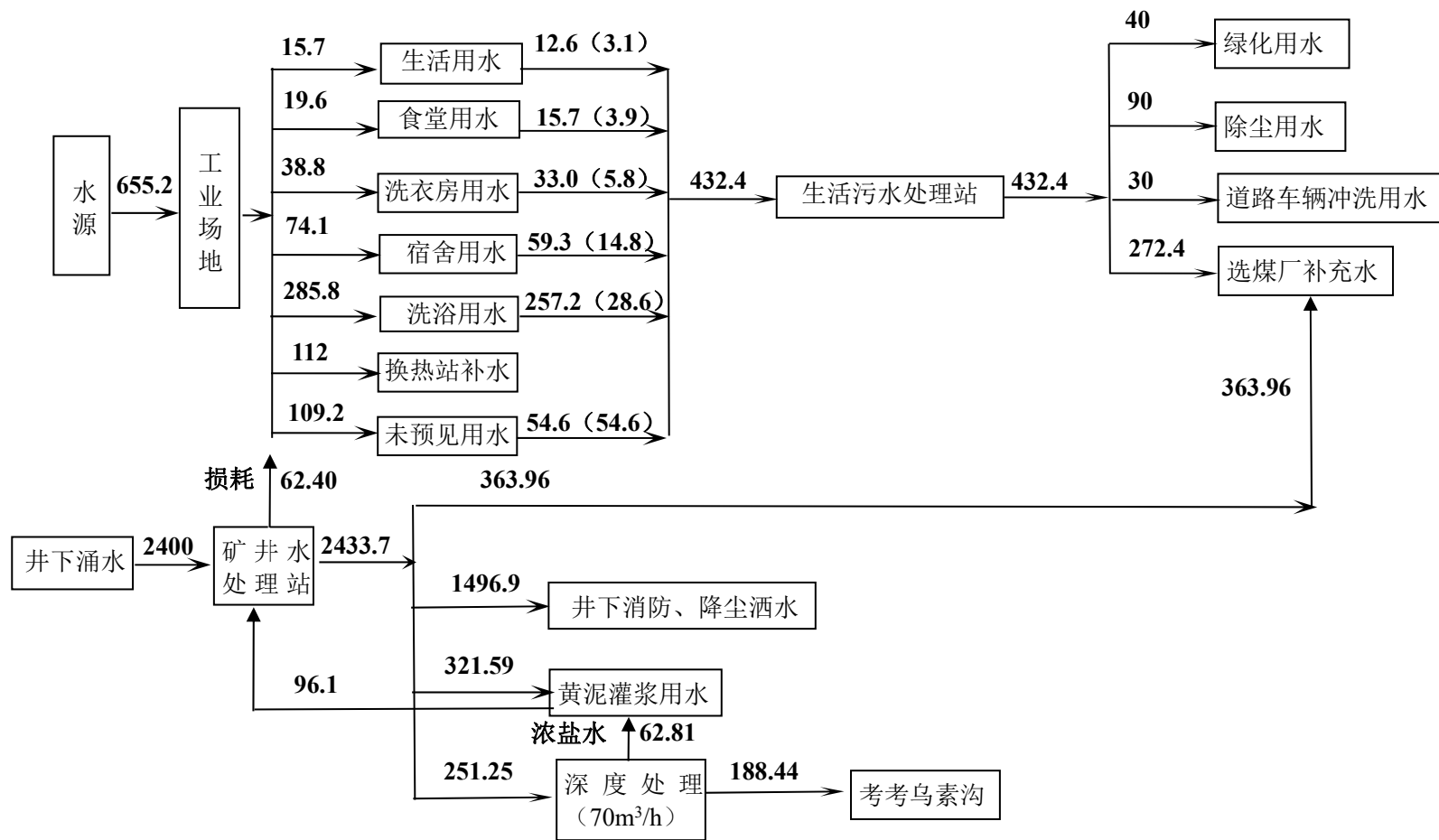
矿井生产过程中产污环节主要有工作面采煤产生的地表沉陷和地下水疏干，原煤提升、输送和洗选过程中产生的噪声与煤尘，矿井通风过程中通风机等排放的噪声；矿井水处理站产生的煤泥及生活污水处理站产生的污泥等；矿井日常生活产生的生活垃圾等。其影响的程度和方式各不相同。生产工艺流程及产污环节详见图 2.3.2-1。

（二）主要污染物产排情况及环保措施

（1）水污染源、污染物及拟定的防治措施

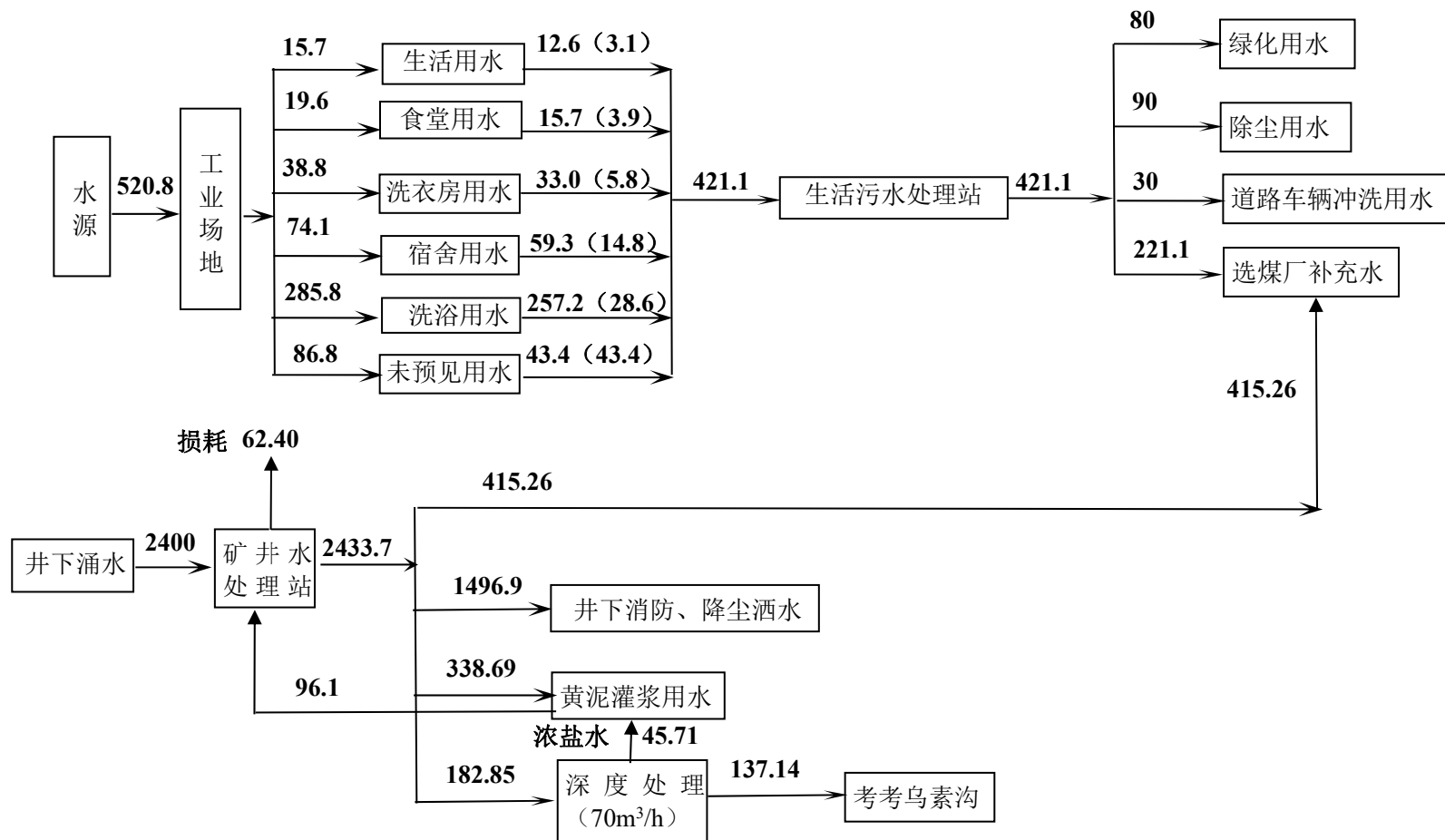
井下正常排水量为 2400m³/d（含黄泥灌浆析出水），矿井水主要受煤尘污染，主要污染物为 SS、COD、NH₃-N 和石油类。工业场地内改扩建矿井水处理站，经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后回用于井下洒水、黄泥灌浆补水、选煤厂补充水等，剩余不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水。生活办公区生活污水最大产生量为 432.4m³/d，主要来源于浴池、食堂以及洗衣排水等，主要污染物为 SS、COD、BOD₅ 和 NH₃-N。生活污水经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后，全部用于地面生产用水，不外排。

采暖期与非采暖期水量平衡分别见图 2.3.2-2 和图 2.3.2-3。矿井水及生活污水处理前后水质浓度及污染产生与排放量详见表 2.3.2-1。



说明：水量单位均为 m³/d，括号内数据为损失量；消防用水未计入水平衡。

图 2.3.2-2 四门沟煤矿采暖期用水平衡图



说明：水量单位均为 m³/d，括号内数据为损失量；消防用水未计入水平衡。

图 2.3.2-3 四门沟煤矿非采暖期水平衡图

表 2.3.2-1 矿井水及生活污水污染物浓度及产排量一览表 单位: mg/L

类别	处理前		处理效率	处理后		评价标准	排放要求
	浓度	产生量		浓度	排放量		
矿井水	水量	/	87.6	/	5.78	/	经处理后部分用于矿井生产, 剩余部分外排至考考乌素沟作为生态补水
	悬浮物	180	157.68	88.06%	21.5	1.24	
	COD	230	201.48	95.43%	10.5	0.61	
	NH ₃ -N	0.347	0.30	83.86%	0.056	0.004	
	石油类	0.06L	/	/	0.01L	/	
	全盐量	2425	2124.30	66.52%	812	46.93	
生活污水	水量	/	15.54	/	0	/	经处理后全部回用, 不外排
	悬浮物	120	18.65	90%	12	0	
	COD	180	27.97	80%	36	0	
	BOD ₅	80	12.43	90%	8	0	
	NH ₃ -N	8	1.50	40%	4.8	0	

注: ①水量单位万 t/a, 浓度单位 mg/L, 污染物排放量单位 t/a, 评价标准按各标准中最严格执行。②矿井水污染物浓度来源于相邻阴湾煤矿生产能力核定 (120 万 t/a) 报告中监测数据及周边煤矿。

(2) 大气污染源、污染物及拟定的防治措施

在工业场地新建一座换热站, 换热站热媒由榆林陕分华热能源有限责任公司提供。对环境空气的污染主要来自工业场地煤炭贮存、装卸运输过程中产生的粉尘。生产环节造成的扬尘主要是煤粉尘, 其排放方式为间断地、无组织地向环境空气扩散。

煤尘主要来自于工业场地煤炭加工、贮存、装卸运输等生产和储运系统。原煤及产品煤采用筒仓存储, 原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器, 主厂房封闭并配备设置湿式除尘器; 输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置。此外工业场区地面和运输道路全部硬化, 设置车辆自动冲洗装置, 车辆出入厂区要进行冲洗, 运煤车辆密闭运输, 并加强运输车辆管理, 道路、场地每日洒水降尘。采取上述一系列措施后场地扬尘将能得到有效控制。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》06 煤炭开采和洗选业行业系数手册中, 筛分破碎车间的产污系数为 0.65, 喷淋装置的处置效率为 0.85。

表 2.3.2-2 煤尘产排情况表

污染源	污染物	入洗量 (万 t/a)	产污系数	产生量 (t/a)	环评采取的治理措施	排放量 (t/a)	排放方式	排放去向
筛分破碎系统	煤尘	300	0.65	195	机械通风, 湿式除尘器, 效率 85%	29.3	无组织	环境空气

(3) 固体废弃物污染源、污染物及拟定防治措施

矿井运行期固体废弃物由井下掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾、煤泥、污泥和危险废物等组成。煤泥来自于矿井水处理站，污泥来自生活污水处理站。固体废弃物组成、排放量及去向详见表 2.3.2-3。

表 2.3.2-3 固体废弃物排放特征表

来源		种类	组成	类别及代码	特性及属性	产生量(t/a)	排放方式及去向	备注
井工开采	井巷开拓	掘进矸石	细砂岩 泥岩	061-001-21	固态，一般 固废	2100	井工开采基建期的矸石用于 场地平整	建设 期
	井下采煤	洗选矸石	炭质 泥岩		固态，一般 固废	200000	综合利用	运行 期
		掘进矸石	炭质 泥岩		固态，一般 固废	12500	不出井，充填井下废弃巷道	
办公生活		生活垃圾	有机物 无机物	/	固态，一般 固废	129	集中收集、定期运往市政 垃圾场处置	运行 期
污水处理站		生活污水 处理站 污泥	泥渣	462-001-62	固态，一般 固废	18.65	压滤脱水后送市政 垃圾场处置	运行 期
		矿井水 处理站 煤泥	煤渣	900-999-61	固态，一般 固废	138.85	掺入末煤外销	运行 期
		矿井水 处理站 结晶盐	硫酸 盐、氯 化钠	/	固态，一般 固废	1950.7	工业盐销售	运行 期
		矿井水 处理站 杂盐	杂盐	/	固态，危险 废物	174	集中收集，交有资质单位处置	运行 期
工业场地		危险废物	废机油 等	HW08 900-214-08 900-249-08	T，I/半固 态，危险废 物	3.0	集中收集，交有资质单位处置	运行 期

本项目矿井水处理站煤泥压滤后掺入末煤外售。机修过程中产生的废机油等危险废物在危废暂存间存放，最终交由有资质的单位处置。矿井洗选矸石综合利用，井下掘进矸石不出井，回填废弃巷道。

(4) 噪声污染源及拟定的防治措施

矿井运行期噪声源主要有：驱动机房、空压机房、黄泥灌浆站、机修车间、通风机房、主厂房、输煤系统等。噪声频率以低中频为主，噪声源大部分是固定、连续噪声源。主要噪声源及治理措施详见表 2.3.2-4。

表 2.3.2-4 主要噪声源及治理措施表

编号	所处位置	噪声源	设备数量	声学类别	防治前声压级(dBA)	采取措施	措施后声压级dB(A)
1	主厂房	离心机、重介浅槽分选机	1 套	连续	90	设备基础减振，建筑隔声	70
2	主井提升机房	提升机	1 套	连续	95	设备基座减振，提升机房建筑隔声	70
3	副井提升机房	提升机	1 套	连续	95	设备基座减振，提升机房建筑隔声	70
4	空压机房	空气压缩机	4 台 (3 用 1 备)	连续	85	排气口安装消声设备，设备基础减振，隔声门窗	65
5	机修车间	车床、电机	1 套	间断	95	设备基础减振，建筑隔声，隔声门窗	75
6	通风机房	轴流风机	2 台 (1 用 1 备)	连续	98	风机出风口安装消声器，设备基础减振	65
7	输煤栈桥	胶带输送机	1 套	连续	80	建筑隔声，隔声窗	60
8	黄泥灌浆站	黄泥泵	1 套	连续	85	隔声门窗、基础减振	65
9	生活污水处理站	泵类	1 套	连续	85	管道连接设橡胶软接头，基础减振、隔声门窗	65
10	矿井水处理站	泵类	1 套	连续	85	管道连接设橡胶软接头，基础减振、隔声门窗	65

(5) 地下水环境影响

运行期地下水环境影响因素主要为采煤导水裂缝对含水层的破坏、场地区污废水下渗对地下水污染。

(6) 生态环境影响

运行期对生态环境影响的因素主要来自采煤造成的地表沉陷对地表植被的破坏。

2.3.3 主要污染物产排情况及环保措施

矿井运行期“三废”预计产生、排放情况详见表 2.3.3-1。

本项目拟采取的环保措施详见表 2.3.3-2。本项目针对各污染环节将采取有效、可行的环保措施，在现有的经济和技术条件下，尽可能的减少污染物排放量。项目污染物排放“三本账”情况详见表 2.3.3-3。

表 2.3.3-1 变动后项目“三废”预计产生、排放情况一览表

污染源		污染物产生情况			污染物排放情况			拟采取的环保措施	污染物预期削减情况			
		类别	浓度	产生量	类别	浓度	排放量		类别	去除率/利用率（%）	削减量	削减比例（%）
污 废 水	工业 场 地 排 水	水量	/	15.54	排水量	/	0	经“AO 生物膜+MBR” 工艺进行二级生化处理后全部回用，不外排	水量	100.00	15.54	100.00
		悬浮物	120	18.65	悬浮物	12	0		悬浮物	100.00	18.65	100.00
		COD	180	27.97	COD	36	0		COD	100.00	27.97	100.00
		BOD ₅	80	12.43	BOD ₅	8	0		BOD ₅	100.00	12.43	100.00
		NH ₃ -N	8	1.50	NH ₃ -N	4.8	0		NH ₃ -N	100.00	1.50	100.00
	井 下 排 水	水量	/	87.6	排水量	/	5.78	经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用于矿井生产，剩余部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水	水量	93.40	81.82	93.40
		悬浮物	180	157.68	悬浮物	21.5	1.24		悬浮物	99.21	156.44	99.21
		COD	230	201.48	COD	10.5	0.61		COD	99.70	200.87	99.70
		NH ₃ -N	0.347	0.30	NH ₃ -N	0.056	0.004		NH ₃ -N	98.67	0.296	98.67
		石油类	0.06L	/	石油类	0.01L	/		石油类	/	/	/
	全盐量	2425	2124.30	全盐量	812	46.93	全盐量	97.79	2077.37	97.79		
大 气	煤 尘	煤 尘	—	195	煤 尘	—	29.3	原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置	煤 尘	85	165.7	85
固 体 废 物	污泥	—	18.65	污泥	—	0	污泥脱水后运往市政垃圾场，煤泥压滤后掺入末煤外销，生活垃圾定期运往市政垃圾场，掘进矸石回填井下，洗选矸石全部综合利用，危险废物（含结晶盐）交由有资质单位处置，杂盐外售	污 泥	100	18.65	100	
	煤泥	—	138.85	煤泥	—	0		煤 泥	100	138.85	100	
	结晶盐	—	1950	结晶盐	—	0		结 晶 盐	100	1950	100	
	杂盐	—	174	杂盐	—	0		杂 盐	100	174	100	
	生活垃圾	—	129	生活垃圾	—	0		生 活 垃 圾	100	129	100	
	掘进矸石	—	12500	掘进矸石	—	0		掘 进 矸 石	100	12500	100	
	洗选矸石	—	200000	洗选矸石	—	0		洗 选 矸 石	100	200000	100	
	危险废物	—	3.0	危险废物	—	0		危 险 废 物	100	3.0	100	
备 注	废污水：排放量单位为万 t/a，浓度单位为 mg/L，污染物排放量单位为 t/a；固体废弃物：排放量单位为 t/a；废气：烟气量为万 m³/a，浓度单位为 mg/m³，污染物排放量单位为 t/a											

表 2.3.3-2 井工开采区运行期拟采取的环保措施

污染源		变动前环保措施	变动后环保措施	变化情况
沉陷	井下采煤	①井田边界和采区边界、工业场地、大巷留设保护煤柱；②可采区域内村庄留设保护煤柱；③井田内涉及考考乌素沟留设保护煤柱；④对于井田内的乡间道路采取采后修复的措施，确保其使用功能；⑤地表裂缝填堵与整治、对沉陷台阶进行土地平整，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，减轻水土流失；⑥工业场地地面硬化并绿化；露天开采区进行生态恢复	①对于井田范围内所有自然村留设保护煤柱；②井田内涉及考考乌素沟留设保护煤柱；③对于井田内的乡间道路以及输电线路等采取采后修复的措施，确保其使用功能；④根据裂缝的宽度大小，对较小的裂缝经耕地平整恢复原状，对较大的裂缝采取充填、平整的措施使耕地恢复原状，减轻水土流失；⑤受地表沉陷影响的土地治理主要是填堵地表裂缝、平整沉陷台阶和整理、复垦土地；⑥工业场地地面硬化并绿化；露天开采区进行生态恢复	与变动前基本一致
	生活污水	采用一体化污水处理设施处理，处理规模 70m ³ /d	规模为 720m ³ /d，采用二级生化处理工艺	规模增大 650m ³ /d
水	井下排水	采用混凝、沉淀、过滤及消毒处理工艺，处理规模 500m ³ /d	处理规模为 3600m ³ /d，采用混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理（超滤+反渗透，规模 70m ³ /h）工艺	规模增大 3100m ³ /d
气	锅炉	设 DZL4-1.25-A II 型蒸气锅炉 2 台及 DZL2.8-0.7/95/70-A II 型热水锅炉 1 台，采暖期 3 台锅炉同时运行，非采暖季仅运行热水锅炉；每台锅炉配备 SLTC 型湿式脱硫除尘器，除尘效率≥95%，脱硫效率≥60%（加脱硫剂、双碱法），经 40m、内径 1m 的高砖砌烟囱排放	采暖季榆林陕分华热能源有限责任公司集中供热，非采暖季选用空气源热泵机组	燃煤锅炉变动为集中供热
	粉尘	煤泥棚、介质库均封闭，原煤仓、末煤仓、块煤仓、矸石仓、限下煤仓采用仓顶喷水抑尘装置；物料皮带机设置全密闭廊道，物料输送设备的机头溜槽上加设盖罩，进料端加胶皮挡帘。此外，运煤车辆加盖篷布，硬化场地和道路，对运输车辆加强管理，道路、场地每日洒水降尘	原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘	不变
声	通风机等主要强噪设备	选用节能、低噪声设备，对于高噪声设备主要采取消声、隔声、减振等常规噪声治理措施	尽量选用节能、低噪声设备，对于高噪声设备主要采取消声、隔声、减振等常规噪声治理措施	不变
固废	矸石	掘进矸石充填井下；筛分矸综合利用，利用不畅时，回填井下	掘进矸石不出井，洗选矸石综合利用	不变
	生活垃圾	集中收集，定期运往市政垃圾场处置	生活垃圾和生活污水处理站污泥交由环卫部门处置	不变
	污泥			不变
	煤泥	压滤后掺入末煤外销	压滤后掺入末煤外销	不变
	危险废物	/	机修过程中产生的废机油等危险废物在危废暂存间存放，最终交由有资质的单位处置	增加危废处置要求
水土保持		绿化 30%	绿化率 18%	/

表 2.3.3-3 变动前后矿井污染物排放对比表

污染源	主要污染物	单位	变动前井工开采工程		以新带老 削减量	变动后井工开采工程		增减量
			产生量	排放量		产生量	排放量	
井下排水	水量	万 m ³ /a	11.88	0	0	87.6	5.78	+5.78
	悬浮物	t/a	35.64	0	0	157.68	1.24	+1.24
	COD	t/a	7.13	0	0	201.48	0.61	+0.61
	NH ₃ -N	t/a	/	/	/	0.30	0.004	+0.004
	石油类	t/a	/	/	/	/	/	/
	全盐量	t/a	/	/	/	2124.30	46.93	+46.93
生活污水	水量	万 m ³ /a	2.25	0	0	15.54	0	0
	悬浮物	t/a	2.70	0	0	18.65	0	0
	COD	t/a	4.05	0	0	27.97	0	0
	BOD ₅	t/a	1.35	0	0	12.43	0	0
	NH ₃ -N	t/a	/	0	0	1.50	0	0
大气	烟气量	万 m ³ /a	6149.7	6149.7	6149.7	0	0	-6149.7
	颗粒物	t/a	44.9	2.2	2.2	0	0	-2.2
	SO ₂	t/a	19.9	8.0	8.0	0	0	-8.0
	氮氧化物	t/a	/	/	/	0	0	/
	煤尘	t/a	221.8	4.5	0	195	29.3	+24.8
固体 废弃物	锅炉灰渣	t/a	244.2	0	0	0	0	0
	脱硫渣	t/a	27.8	0	0	0	0	0
	掘进矸石	万 t/a	1.5	0	0	1.25	0	0
	洗选矸石	万 t/a	0.75	0	0	20	0	0
	生活垃圾	t/a	150.7	0	0	129	0	0
	污泥	t/a	2.7	0	0	18.65	0	0
	煤泥	t/a	35.64	0	0	138.85	0	0
	结晶盐	t/a	/	/	/	1950.7	0	+1950.7
	杂盐	t/a	/	/	/	174	0	+174
	机修固废	t/a	/	/	0	3.0	0	0

根据《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合（1.50Mt/a）环境影响报告书》，本项目井工部分重大变动前，原煤通过筛分车间，筛分为+80mm、30mm~80mm、-30mm 三种产品，规模为 1.50Mt/a；本次重大变动后，选煤方法块煤选用重介浅槽选煤工艺，块煤分选上限确定为 150mm；全厂的选煤工艺为：150~13mm 块煤重介浅槽分选、13~0mm 末煤采用有压两产品重介旋流器分选，1.5~0.25mm 粗煤泥采用 TBS 分选机分选，0.25~0mm 细煤泥浓缩压滤回收，规模为 3.00Mt/a；选煤工艺及生产规模的变化，导致洗选矸石产生量由 0.75 万 t/a 增加为 20 万 t/a。

2.4 达标排放及总量控制指标

井下排水经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用，剩余不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水；生活污水经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理达标后全部回用；采暖季集中供热，非采暖季由空气能热水机组供洗浴热水。

污染物排放总量为氨氮：0.004t/a；COD：0.61t/a。建设单位应及时向当地环境保护行政主管部门申请总量指标。

3. 区域环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

四门沟矿井地处黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，整合区主要以黄土沟壑地貌为主，东部梁峁低洼处多有半固定~流动沙丘沉积。在沟流两侧多有含煤岩系基岩出露，地形总趋势是南高北低，区内最高点在中南部平沙地所处的梁峁上，海拔 1279.2m，最低点在整合区东北角考考乌素沟谷中，海拔 1114.7m，一般高程为 1120~1240m，相对最大高差为 164.5m。总体特点是塬面相对开阔，沟谷相对较狭窄，沟谷坡面较陡立，黄土垂直节理发育，常形成狭窄的短小冲沟。

3.1.2 气候、气象与地震

本区为典型的北温带干旱、半干旱大陆性季风气候，冬季严寒，春季多风，夏季酷热，秋季凉爽，昼夜温差悬殊，四季冷热多变。常年干旱少雨，年蒸发量较大。全年无霜期较短，一般十月初上冻，次年四月初解冻。多年平均气温 8.4℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-28.4℃，多年平均降水量 435.7mm，枯水年降水量 108.6mm，丰水年降水量 918.1mm，多年平均风速 2.2m/s，极端最大风速 25m/s，年最多风向 NW，年最大冻土深度 146cm，多年平均气压 910 毫帕，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，约占降水量的 68%。不同年份降水量变化明显。

根据《中国地震烈度区划图》，本区地震烈度微为VI度。

3.1.3 地表水系

矿区内地表水系属黄河水系，多属季节性河流。矿区内水系主要有：中部四门沟属季节性河流，由南向北穿过本区流入考考乌素沟；北界为窟野河支流考考乌素沟，考考乌素沟由西向东从工业场地北部自西流向东南汇于窟野河，沟道内海拔+1120~+1121m，矿区内长约 2.35km，河宽 10~20 m，洪水期最宽 400m，流量 224.9~1403.8L/s，一般 801.7 L/s。

3.1.4 井田地层

3.1.4.1 井田地层

井田地层综合柱状图详见图 3.1.4-1。

据钻孔揭露和地质填图资料，矿区范围内地层从老到新依次为：三叠系中上统延长组（ T_{2-3y} ）、侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）、新近系上新统保德组（ N_{2b} ）、第四系中更新统离石组（ Q_2l ）、第四系上更新统马兰组（ Q_3m ）、第四系全新统风积砂（ Q_4^{col} ）和冲积层（ Q_4^{al} ），从老至新分述如下：

（1）三叠系中上统延长组（ T_{2-3y} ）

地表未出露，据钻孔揭露，延长组岩性为一套灰绿色巨厚层状的中、细粒长石石英砂岩，该组在区内未见底，厚度不详。

（2）侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）

延安组（ J_{2y} ）为整合区的含煤地层，与下伏延长组（ T_{2-3y} ）呈假整合接触。根据钻孔揭露，区内保存延安组第一段（ J_{2y}^1 ）至延安组第五段（ J_{2y}^5 ）。延安组第五段（ J_{2y}^5 ）多遭剥蚀，保留不全。

①延安组第一段（ J_{2y}^1 ）

地表未出露，全区分布，含 5⁻²煤层，段厚 28.27~54.13m，平均约 35.14m。

岩性以粗、中粒长石石英砂岩为主，次为浅灰色到深灰色细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩夹少量黑色泥岩。

②延安组第二段（ J_{2y}^2 ）

地表未出露，全区分布。本段岩性以灰色粉砂岩、中—细粒砂岩和粉砂质泥岩为主；含 4 号煤组的 4⁻²、4⁻³、4⁻⁴煤层。该段厚度 60.57~84.19m，平均 70.12m。

岩性特征：下部以灰白色中、细粒长石石英砂岩为主，局部夹灰色粉砂岩及泥岩。中部和上部以灰色粉砂岩、粉砂质泥岩为主，并与灰白色中细粒砂岩组成互层。

③延安组第三段（ J_{2y}^3 ）

全区分布，地表未出露；以浅灰~灰色粉砂岩、砂质泥岩为主，中下部有 3 层浅灰色中~粗粒长石石英砂岩，发育条带状、缓波状、似水平层理及小型交错层理，并有大量虫孔构造，含较多球状菱铁矿及根土岩；含 3 号煤组的 3⁻¹、3⁻²煤层，可采煤层为 3⁻¹煤层，位于该段顶部。该段厚度 40.01~51.70m，平均 46.97m。

④延安组第四阶段（ J_{2y}^4 ）

全区分布，地表分布于较大沟谷两侧；以厚层状浅灰色细粒长石岩屑砂岩为主，夹有浅灰色粉砂岩、砂质泥岩，呈不等厚互层；2⁻²煤层位于该段顶部，

为局部可采煤层。该段厚度 34.62~43.82m，平均厚度 39.64m。

⑤延安组第五段 (J₂y⁵)

因遭受剥蚀作用强烈，区内保存不全，出露于较大沟谷两侧；平均厚度 27.79m；以灰白色厚层状中粗粒长石砂岩或长石石英砂岩为主，夹粉砂岩、砂质泥岩，含大量树杆化石和镜煤团块及透镜体。砂岩风化后呈豆渣状而有异于其它岩段砂岩。

(3) 新近系上新统保德组 (N₂b)

分布于矿区中部及西北角和东南角较大沟谷两侧，一般厚度 5~30m。岩性为一套浅棕红色粘土、亚粘土，夹钙质结核层，与下伏地层呈不整合接触。

(4) 第四系中更新统离石组 (Q₂l)

主要分布于矿区西部和南部，一般厚 5~15m。岩性为浅棕黄色亚沙土、亚粘土，夹数层分散状钙质结核，具有柱状节理，与下伏地层呈假整合或角度不整合接触。

(5) 第四系上更新统马兰组 (Q₃m)

仅分布于区内东南边界附近，厚度 2~10m。上部为灰褐色粉砂与亚沙土互层，中下部为细砂与粉砂互层。

(6) 第四系中上更新统 (Q₂₊₃)

仅分布于矿区中北部李家梁附近的梁峁上，厚度一般 20m 左右；上部为灰黄色亚砂土，含钙质结核；下部为浅棕黄色亚粘土，其中夹多层古土壤层。

(7) 第四系全新统风积沙 (Q₄^{col}) 和冲积层 (Q₄^{al})

风积沙 (Q₄^{col}) 呈不连续的片状分布于矿区中东部梁峁上，多覆盖于其它地层之上，一般厚 7~8m；为灰黄色流动沙，以细粒沙为主，圆度好。冲积层 (Q₄^{al}) 仅分布于矿区北部边界的考考乌素河谷及两侧，由灰黄色、褐黄色中细砂、粉砂、亚砂土及砾石组成。

3.1.4.2 井田地质构造

井田位于鄂尔多斯台向斜陕北斜坡单斜区，为倾向 NWW、倾角不大于 3° 的单斜构造；没有发现断层、褶曲构造，邻近矿井生产也未发现有断裂现象；井田内也无岩浆活动，属构造简单类型。

3.1.5 水文地质条件

3.1.5.1 区域水文地质条件

四门沟煤矿位于神府矿区南部,属于窟野河流域。神府矿区位于陕北高原和毛乌苏沙漠接壤部位。矿区西部为地势相对平坦的沙漠滩地区,东部则为支离破碎的黄土梁峁沟壑区。区内主要分布了松散覆盖层孔隙水与层状基岩裂隙水层两大含水岩类。区域水文地质图详见图 3.1.5-1。

(一) 区域主要含(隔)水岩组的划分及含水性

(1) 第四系松散层孔隙潜水含水层

该层地下水主要由全新统冲积层(Qh^{al})、全新统风积沙(Qh^{col})上更新统萨拉乌苏组(Qp^s)和上、中更新统黄土(Qp)组成。

①第四系全新统冲积层(Qh^{al})孔隙潜水含水层

仅分布于区内最北部考考乌素沟两侧河漫滩及一级阶地上,厚 2~10m,水位埋深 1~3m。据张家峁井田勘探资料,单位涌水量 0.405L/s.m,渗透系数 5.2m/d;水质为 $HCO_3-Na \cdot Ca$ 型,矿化度 0.42g/L,为中等富水含水层。

②第四系全新统风积沙(Qh^{col})孔隙潜水含水层

分布于区内中东部和西北部梁峁上,厚 2~10m,风积沙结构松散,透水性强,区内未见泉水出露,为弱富水层。

③萨拉乌苏组(Qp^s)湖积层潜水含水层

分布于西部沙漠区的涧滩地,含水层岩性多为粉细沙及细沙。水位埋藏深度 1~3m,单孔涌水量一般大于 500m³/d, $q=0.096\sim1.47L/s \cdot m$, $K=0.845m/d$,矿化度 0.17~0.55g/L,为 HCO_3-Ca 及 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水。

④第四系上、中更新统黄土层马兰组(Qp^m)离石组(Qp^l)潜水含水层

区域地处黄土丘陵沟壑区,黄土多分布于梁峁顶部,自然条件不利于地下水的赋存,故多呈疏干状态。露头多见马兰组浅黄色亚沙土及沙质亚粘土,离石黄土仅出露于局部地段,岩性为棕黄色~灰黄色亚沙土、沙质粘土夹古土壤层,为区内水量微弱或基本不含水的透水层。

(2) 新近系上新统保德组(N_2b)红土隔水层

主要分布于黄土梁峁丘陵区,出露于部分支沟两则及沟脑部位。不整合于下伏各时代老地层之上。区域内东厚西薄,岩性为棕红色粘土、亚粘土,夹钙质结核层,结构致密均一,半固结,可塑性强,为区内隔水性能良好的不连续隔水层。

本层底部常有一层 3~5m 的砂砾石层,含有孔隙、裂隙潜水,泉的流量较小,水质为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型,矿化度为 0.227g/L。

(3) 基岩裂隙水

①侏罗系中统直罗组 (J_{2z}) 裂隙潜水含水层

为浅灰色中~粗粒砂岩、含砾砂岩,沿露头常有泉出露,其富水性依据所处地形和埋藏条件而异,水位埋藏深度一般小于 10m。钻孔水位降深 14.49~41.48m,单孔涌水量 81.99~218.94m³/d,单位涌水量 0.01~0.61L/s·m,渗透系数 0.04~0.16m/d。富水地段泉水流量较大,矿化度小于 0.5g/L,为 HCO₃-Mg·Ca·Na 型水,局部地段为承压水。

②侏罗系中统延安组 (J_{2y}) 砂岩裂隙承压含水层

含水层为细、中粒砂岩和含砾砂岩,厚度各地不一,沿砂岩裂隙有较多的下降泉,流量一般 0.5~3L/s。钻孔水位降深 0.62~69.88m,涌水量 0.12~1889.83m³/d,单位涌水量 0.0002~14.73L/s·m,渗透系数 0.00002~197.71m/d。

③三叠系延长组 (T_{3y}) 砂岩裂隙含水层

含水层为砂岩、粉砂岩与泥岩互层,裂隙不发育,地下水位一般在 3~30m。钻孔单位涌水量 0.00024~0.0076L/s·m,渗透系数 0.00014~0.098m/d,矿化度高,水质较差,多为 HCO₃·Cl-Na 或 Cl-Na 型水。

④烧变岩裂隙孔洞潜水含水层

为煤矿主要的特殊含水层,其分布于乌伦木兰河、勃牛川、考考乌素沟及较大的支沟沟谷两岸厚煤层露头区,煤层自燃后,含煤地层顶板岩性原生结构发生变化,形成烧熔、烧变、烘烤特殊岩类,在沟谷切割的露头区,烧变岩有泉水出露,流量 0.10~33.426L/s,据以往钻孔抽水试验资料:水位埋深 15.69~50.56m,钻孔涌水量 0.030~21.80L/s,单位涌水量 0.0087~5.225L/s·m,渗透系数 0.1026~197.70m/d,矿化度 0.202~0.218g/L,水质为 HCO₃-Ca 型和 HCO₃-Ca·Mg 型水,富水性弱-强,无湖泊。

(二) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

(1) 松散层孔隙潜水

主要接受大气降水补给,还接受凝结水的补给。由于沟谷的切割,全区无统一水位,迳流方向也各地不一,总趋势受地形影响,由地形高处向低处运动。潜水主要以泉或潜流形式排泄,其次以垂直渗透和蒸发方式排泄,沟谷是排泄地下水的通道。本区三种主要类型地貌,各自有独特的补、迳、排特点,现分述如下:

①河谷区潜水

主要为第四系冲积层和基岩风化带潜水，一般彼此上下重叠，为具有双重结构的统一含水体系。冲积层孔隙大，透水性好，易于接受大气降水的补给。

河谷区潜水与地表水体有极密切的水力联系，一般潜水枯水期排泄于地表水，丰水期河流补给冲积层潜水。

②沙漠区潜水

该区地势平坦，覆盖大面积松散沙层，对大气降水的流失起着很大缓解作用，因而补给量大，大气凝结水也是地下水的重要补给来源，在松散层下无黄土或泥岩沉积的情况下，补给量相对要大，含水量亦丰。

③梁峁区潜水

包括中上更新统黄土层裂隙孔洞潜水和基岩风化带潜水。

大气降水是该潜水唯一补给源。由于含水层特有的地貌、岩性及本区气象条件等影响，使大气降水在黄土梁峁区不易大量渗入补给，在雨季有少量降水呈不连续补给。黄土层潜水接受补给量因地而异，在地形破碎，谷坡陡峻，含水层厚度薄的地段补给量少；在地形平坦、土层厚度大、连续性好地段补给量则多一些。潜水受沟谷水系控制，迳流方向不一，总趋势是从地势较高的分水岭及斜坡地带向沟缘、谷坡和沟谷中心运移。黄土层潜水多因下伏新近系红土而在隔水层界面处以下降泉方式排泄，在黄土梁峁区分布密度大，流量小，出露位置不受地形和高程控制。

（2）基岩裂隙水

主要由侏罗系、三叠系组成，岩层粗细相间，砂岩含水，泥岩粉砂岩相对隔水。因此，基岩地下水有一定的成层性和承压性特征。在露头地带基岩接受大气降水直接补给；覆盖区间接接受松散层垂直下渗补给，顺层或沿裂隙向深部流动。在沟谷切割部位，以泉的形式排泄，补给地表水。

（三）水文地质分区

矿区处于陕北黄土高原与毛乌苏沙漠接壤部位，具有不同的地貌单元，水文地质条件也各不相同。依据地貌单元，并结合地下水的补、迳、排条件以及含水层富水性的差异，可划分为河谷区、风沙滩地区及黄土梁峁丘陵区。各分区水文地质特征如下所述。

（1）河谷区

指区内河流及一些较大支沟的谷底及两侧，是地下水和地表水的天然排泄通

道。河谷区地形低而起伏不大，水位埋藏浅，含水层易于接受大气降水及地表水的渗入补给，同时还接受谷坡基岩水的侧向补给。在第四系冲、洪积层厚度较大，分布范围广和近河流地段，水位埋藏浅，富水性较好，具有供水意义。

(2) 风沙滩地区

分布于矿区的西及西南部，地势相对平坦，风积沙广布地表，多呈平沙地、窝状沙丘、沙梁和沙垅岗形态。风积沙结构疏松，孔隙率大，透水性好，利于大气降水直接渗入补给，在地形低洼处，易形成富水区、海子或沼泽地。

(3) 黄土梁峁丘陵区

分布于矿区的东及南部，遭受侵蚀作用强烈，冲沟密布，地形破碎，坡陡沟深，利于地表径流及地下水的排泄，不利于大气降水的渗入补给。因此，该区含水层水量小，富水性差。

3.1.5.2 井田水文地质条件

井田处于以侵蚀为主的黄土沟壑区，地形破碎，沟壑纵横。地表大部分被新生界松散沉积物所覆盖，仅在较大沟谷连续出露中侏罗统延安组第四段。地下水的形成与分布受地质、地貌、构造及水文气象诸因素的综合控制，因该区沟谷纵横、地形破碎，地表坡度大，局部地段形成陡崖，大气降水主要形成地表径流流走，对地下水的补给非常有限，井田水文地质及地形地质图详见图 3.1.5-2，井田水文地质剖面图详见图 3.1.5-3。

井田的地下水主要赋存区考考乌素沟河谷及两侧的第四系冲积层以及侏罗系基岩中，井田内第四系全新统风积沙为透水不含水层；第四系中上更新统黄土层接受地下水补给有限，总体不含水；区内 2⁻² 煤层烧变岩广布于中部和北部，3⁻¹ 煤层烧变岩分布范围小，烧变岩位于侵蚀基准面之上，受补给条件限制，储水条件差，基本不含水。因此井田内含水层类型主要包括河谷区第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，侏罗系中统延安组（J_{2y}）裂隙含水层，其中河谷区第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层具有供水意义，是本次评价保护的目标含水层。

(一) 含水层特征

富水性等级的划分原则主要以钻孔和机井的单孔抽水资料，依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》中含水层富水性分级标准，按钻孔统降单位涌水量，将富水性分为以下四级：弱富水性， $q < 0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ；中等富水性， $0.1\text{L/s}\cdot\text{m} < q \leq 1.0\text{L/s}\cdot\text{m}$ ；强富水性， $1.0\text{L/s}\cdot\text{m} < q \leq 5.0\text{L/s}\cdot\text{m}$ ；极强富水性， $q > 5.0\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。

$>5.0\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。当 $q<0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ 的岩层均可视为隔水层，煤矿范围内的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩等均为隔水层。现将煤矿范围内的主要含（隔）水层特征叙述如下：

（1）新生界松散层孔隙潜水含水层

①第四系全新统冲积层（ Qh^{al} ）孔隙潜水含水层

仅分布于区内最北部考考乌素沟两侧河漫滩及一级阶地上，厚 2~10m，水位埋深 1~3m。据张家峁井田勘探资料，单位涌水量 $0.405\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 5.2m/d ；水质为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度 0.42g/L ，为中等富水含水层。

②第四系全新统风积沙（ Qh^{col} ）孔隙潜水含水层

分布于区内中东部和西北部梁峁上，厚 2~10m，风积沙结构松散，透水性强，区内未见泉水出露，为弱富水层。

③第四系中上更新统（ Qp ）和中更新统离石组（ Q_2^l ）孔隙潜水含水层

广布于区内梁峁分布区，主要为浅黄灰色亚粘土及亚沙土，一般厚 5~20m，柱状节理发育，区内未见泉水出露，总体水量微弱。

（2）中生界碎屑岩裂隙承压水含水层

①侏罗系中统直罗组（ J_{2z} ）裂隙潜水含水层

煤矿范围内地表无直罗组出露，煤矿内被沟谷切割、风化剥蚀，钻孔揭露厚度 0~42.15m，平均厚度为 22.24m 。含水层为灰白色中粗粒砂岩，厚层状，裂隙发育，但富水性弱。单位涌水量 $0.0130\sim0.0183\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度一般为 0.212g/L 。

②侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）裂隙潜水含水层

主要由砂岩、粉砂岩、泥岩和煤层组成若干韵律层，含水层为砂岩，但其裂隙不甚发育，富水性较弱。据神木北部矿区柠条塔露天区勘探资料，统降统径单位涌水量一般为 $0.00049\sim0.02187\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.00156\sim0.0814\text{m/d}$ ，富水性弱，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 或 $\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，矿化度 $0.228\sim1.770\text{g/L}$ 。

根据钻孔抽水试验资料，各抽水层段含水层厚度 $5.48\sim49.50\text{m}$ ，水位降深 $7.31\sim13.59\text{m}$ ，统降统径单位涌水量 $0.00131\sim0.00403\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.02473\sim0.00856\text{m/d}$ ，富水性弱，矿化度 $0.852\sim3.972\text{g/L}$ ，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4^{2-}\text{Na}$ 或 $\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 。

区内 2⁻² 煤层烧变岩广布于中部和北部，3⁻¹ 煤层烧变岩分布范围小，主要位于最北部。烧变岩中裂隙孔洞发育，利于地表水、大气降水的渗入和地下水的流泄，其厚度一般 15~30m。区内烧变岩多位于侵蚀基准面之上，受补给条件限制，含水量少，在沟谷两侧的烧变岩中见有少量泉水出露，流量小。但根据张家峁煤矿烧变岩含水体特征，烧变岩富水性具有不均一性，火烧区富水性较弱到强。

（二）隔水层

新近系上新统保德组（N_{2b}）红土隔水层多出露于沟脑两侧，一般厚 5~30m，红土均一致密，可塑性强，透水性差，为区内良好的隔水层。

（三）地下水补给径流排泄条件

松散层孔隙潜水主要接受大气降水补给，还接受凝结水的补给。由于沟谷的切割，全区无统一水位，径流方向也各地不一，总趋势受地形影响，由地形高处向低处运动。潜水主要以泉或潜流形式排泄，其次以垂直渗透和蒸发方式排泄，沟谷是排泄地下水的通道；基岩裂隙水主要由侏罗系组成，岩层粗细相间，砂岩含水，泥岩粉砂岩相对隔水。因此，基岩地下水有一定的成层性和承压性特征。在露头地带基岩接受大气降水直接补给；覆盖区间接接受松散层垂直下渗补给，顺层或沿裂隙向深部流动。在沟谷切割部位，以泉的形式排泄，补给地表水。

（四）井田水文地质勘探类型

本井田含水层属弱富水性，补给条件差，隔水层稳定性好，矿井直接充水含水层为导水裂隙带导通的裂隙含水层，单位涌水量小于 0.1L/s.m；井田内原小四门沟煤矿采空区范围，积水范围清楚；矿井正常涌水量 100m³/h，最大涌水量为 150m³/h；采掘工程基本不受水害影响，防治水工作简单，根据《煤矿防治水细则》（2018 年），矿井水文地质类型属于中等类型。本矿井为以裂隙含水层为主富水性极弱的水文地质条件简单矿床，即二类一型。

（五）矿井充水条件

（1）充水水源

区内地表水和大气降水为间接充水，煤层顶板砂岩含水层是直接充水含水层，烧变岩是开采 2⁻²、3⁻¹ 煤层直接充水的含水层。开采形成的冒落带和导水裂隙带是人为因素形成的充水通道。区内最北部考考乌素沟南侧沿 2⁻² 和 3⁻¹ 煤层露头分布区有停采和废弃的小煤窑，其采空区积水，也是今后造成矿井充水的因素，应引起高度重视并查明分布范围及积水状态。

(2) 充水强度分析

根据储量核实报告及设计报告，矿井正常排水量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $150\text{m}^3/\text{h}$ （含灌浆析出水）。

3.1.5.3 工业场地区水文地质条件

井田位于黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，整合区主要以黄土沟壑地貌为主，东部梁峁低洼处多有半固定~流动沙丘沉积，在沟流两侧多有含煤岩系基岩出露。

项目工业场地位于井田北部临近考考乌素沟，工业场地区包气带厚度约大于 8m ，包气带岩性主要以黄土为主，包气带分布连续、稳定，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）经验值预测，包气带渗透系数为 0.25m/d （ $2.89\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ），根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数不满足表中的“强”和“中”条件，包气带防污性能“弱”。

工业场地区地下水类型主要为侏罗系中统延安组砂岩裂隙含水层，场地区地下水主要接受上游露头处延安组含水层的侧向径流补给，场地区地下水受水头作用控制，以潜流的形式补给下游地表水。

3.2 生态环境现状

3.2.1 生态环境现状调查方法

在收集和分析前人工作的基础上，以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。以评价区 2022 年 9 月的高分一号遥感影像图建立各生态环境因子的遥感影像特征。在 MAPGIS 软件支持下，采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取，遥感解译范围为井田边界外延 1000m 。其中，线状地物解译长度不小于 1cm ，解译图斑面积不小于 4mm^2 。技术路线详见图 3.2.1-1。同时进行样方调查，对评价区生物多样性进行了调查。

3.2.2 生态环境现状调查结果分析

3.2.2.1 地貌类型

以地貌成因和形态相结合的原则进行地貌分类，将评价区地貌划分为风沙地貌、黄土地貌、河流地貌和人工地貌四个一级地貌类型，以及固定覆沙黄土梁、黄土梁、黄土沟谷、河流阶地两个二级地貌类型，其地貌类型的遥感影像特征详见表 3.2.2-1。

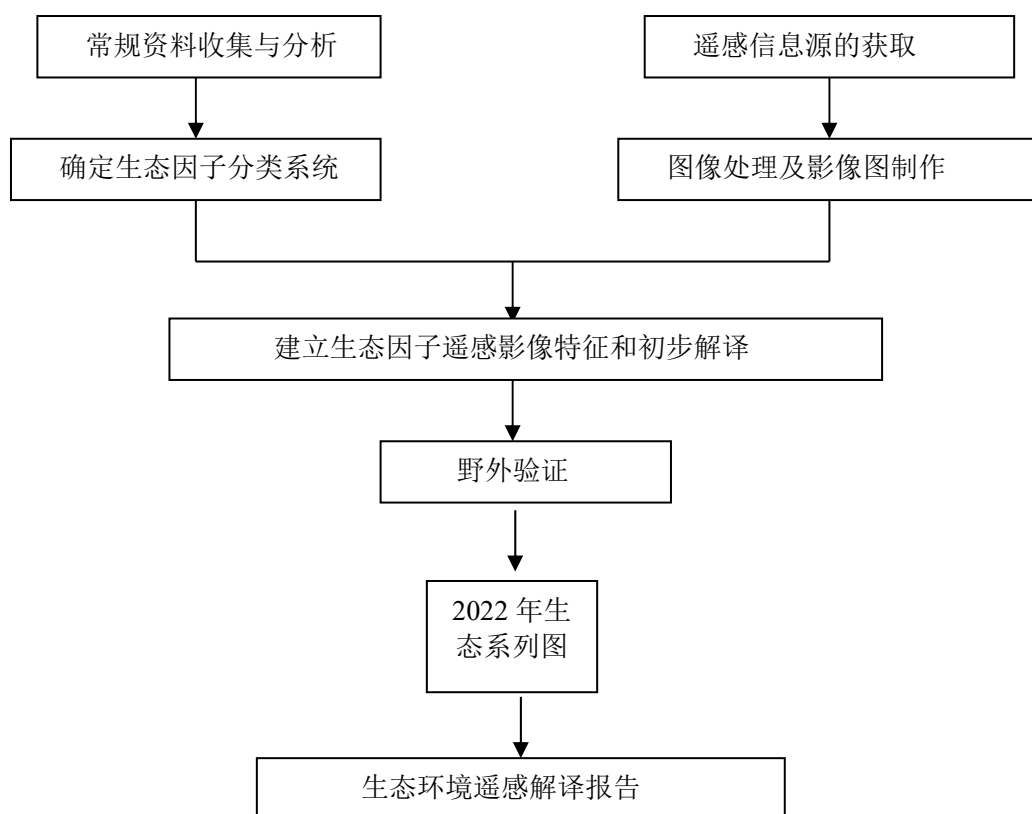


图 3.2.1-1 评价区生态环境遥感解译技术路线图

表 3.2.2-1 地貌类型分类系统及遥感影像特征

地 貌 类 型		遥感影像特征
风沙地貌	固定覆沙黄土梁	呈灰绿色、黄绿色色彩，不规则面状分布，具鱼鳞状、波状风沙吹蚀痕迹，解译标志明显。
黄土地貌	黄土梁	呈灰绿色、灰褐色色彩，不规则面状分布，解译标志明显。
	黄土沟谷	呈灰褐色色彩，不规则片状及树枝状，具沟谷切割痕迹，解译标志明显。
河流地貌	河流阶地	呈灰白色、灰褐色色彩，具网格状影纹，带状分布于河道两侧，解译标志明显。
人工地貌	/	呈蓝色、绿色、浅棕色色彩，规则面状分布，有明显人为干涉痕迹，表面平整，解译标志明显。

评价区地貌类型统计见表 3.2.2-2 及图 3.2.2-1。由统计结果可知，评价区内黄土梁、人工地貌主要分布在评价区中部及北部广大地区，固定覆沙黄土梁主要分布在评价区南部。

矿区范围内黄土梁面积为 214.97hm²，占井田面积的 33.01%。黄土沟谷面积为 86.01hm²，占井田面积的 13.21%。河流阶地面积为 28.54hm²，占井田面积的 4.38%。人工地貌面积为 321.08hm²，占井田面积的 49.31%。

表 3.2.2-2 评价区地貌类型面积统计表

地貌类型	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
固定覆沙黄土梁	0	0	331.9	16.61
黄土梁	214.97	33.01	549.05	27.48
黄土沟谷	86.01	13.21	297.49	14.89
河流阶地	28.54	4.38	146.88	7.35
人工地貌	321.08	49.31	623.55	31.21
道路	0	0	44.79	2.24
水体	0.54	0.08	4.24	0.21
总计	651.14	100	1997.9	100

评价区范围内固定覆沙黄土梁面积为 331.90hm²，占评价区面积的 16.61%。黄土梁面积为 549.05hm²，占评价区面积的 27.48%。黄土沟谷面积为 297.49hm²，占评价区面积的 14.89%。河流阶地面积为 146.88hm²，占评价区面积的 7.35%。人工地貌面积为 623.55hm²，占评价区面积的 31.21%。道路面积为 44.79hm²，占评价区面积的 2.24%。水体面积为 4.24hm²，占评价区面积的 0.21%。

3.2.2.2 植被现状

(一) 植物资源

为了客观全面地反映本项目评价范围内现有植被情况，选取植物生长季 2023 年 9 月，基于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中陆生生态二级评价生态现状调查的要求，结合《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ 710.1-2014），在遥感解译的基础上，进行野外实地调查，进一步确定评价范围内的植物种类及资源状况、重点保护野生植物的种类及生存状况等。

根据《陕西省植被志》、矿区规划环评等技术资料，结合野外实地路线调查及样方调查，评价区内主要植物种类包括 48 科 177 种，在这 177 种植物中，许多种类具有重要的价值，如食用（指对人类）、药用、饲用（指对家畜）、防风固沙、水土保持以及其它用途等。现场调查评价区域内未发现国家及陕西省重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、和易危物种以及国家和陕西省列入拯救保护的极小种群物种、特有种。

A.乔木：评价区内的乔木如旱柳、小叶杨等多栽培于农田或村落附近作为防护林。

B.灌木：主要有沙柳、沙蒿等，作为群落优势种，构成评价区植被的主体。

C.草本植物：多为菊科、禾本科和豆科和藜科植物，如长芒草等。

D.农作物：有玉米、马铃薯等。

E.药用植物：可资利用的野生资源植物有药用植物，如蒲公英、茵陈蒿、远志、黄花列当等；

F.食用植物：包括多根葱、藜属多种、草木樨、沙芥、反枝苋等；

G.优良牧草：区内饲用植物资源丰富，主要有藜科植物、禾本科植物、豆科植物等。

评价区常见植物种类详见表 3.2.2-3。该名录不包括广域分布的农田杂草与农户庭院栽培的花卉植物及农作物。

表 3.2.2-3 评价区常见植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
一、松科 <i>Pinaceae</i>				
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	乔木	旱中生
2	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i>	乔木	旱中生
二、柏科 <i>Cupressaceae</i>				
3	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木	旱中生
三、杨柳科 <i>Salicaceae</i>				
4	旱柳	<i>Salix mastudana</i>	乔木	中生
5	沙柳	<i>Salix psammophyla</i>	灌木	旱生
6	山杨	<i>Populus davidiana</i>	乔木	中生
7	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	乔木	旱中生
四、榆科 <i>Ulmaceae</i>				
8	榆	<i>Ulmus pumila</i>	乔木	旱中生
9	大果榆	<i>Ulmus macrocarpa</i>	乔木	旱中生
10	灰榆	<i>Ulmus glaucescens</i>	乔木	旱中生
五、桑科 <i>Moraceae</i>				
11	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一年生蔓生草本	中生
六、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>				
12	沙米	<i>Agriophyllum arenarium</i>	一年生草本	旱生
13	雾冰藜	<i>Bassia dasyphylla</i>	一年生草本	旱生
14	刺藜	<i>Chenopodium aristatum</i>	一年生草本	旱生
15	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本	中旱生
16	绵蓬	<i>Corispermum hysopifolium</i>	一年生草本	旱生
17	木地肤	<i>Kochia scoparia</i>	一年生草本	中生
18	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	一年生草本	旱生
19	刺蓬	<i>Salsola gmelinii</i>	一年生草本	旱生
七、苋科 <i>Amaranthaceae</i>				
20	繁穗苋	<i>Amaranthus paniculatus</i>	一年生草本	旱中生
21	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	旱中生
八、石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>				
22	蝇子草	<i>Silene gallica</i>	一年生草本	中生
23	鹅肠菜	<i>Malachium aquaticum</i>	多年生草本	中生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
九、毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>				
24	灌木铁线莲	<i>Clematis fruticosa</i>	直立小灌木	旱中生
25	金戴戴	<i>Halerpestes ruthenica</i>	多年生草本	湿生
26	小唐松草	<i>Thalictrum petaloideum</i>	多年生草本	旱中生
十、罂粟科 <i>Papaveraceae</i>				
27	地丁	<i>Corydalis bungeana</i>	二年生草本	中旱生
十一、十字花科 <i>Cruciferae</i>				
28	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	一年生草本	中生
29	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本	中生
30	宽翅沙芥	<i>Pugionium dolabratum</i>	一年生草本	旱生
31	沙芥	<i>Pugionium cornutum</i>	两年生草本	旱中生
十二、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>				
32	龙牙草	<i>Agrimonia pilosa</i>	多年生草本	中生
33	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	多年生草本	中旱生
34	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	多年生草本	中旱生
35	杜梨	<i>Pyrus betulaefolia</i>	乔木	旱中生
36	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	灌木	旱中生
37	绣线菊	<i>Spiraea monglica</i>	灌木	旱中生
十三、豆科 <i>Leguminosae</i>				
38	草木樨状黄芪	<i>Astragalus melilotoides</i>	多年生草本	中旱生
39	柠条	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木	旱生
40	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	灌木	中旱生
41	矮锦鸡儿	<i>Caragana pygmaea</i>	灌木	旱生
42	铁扫帚	<i>Indigofera bungeana</i>	直立灌木	旱生
43	截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i>	小灌木	中生
44	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	半灌木	中旱生
45	牛枝子	<i>Lespedeza polaninii</i>	半灌木	中旱生
46	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	一年生草本	中生
47	小苜蓿	<i>Medicago minima</i>	一或多年生草本	中生
48	黄花草木樨	<i>Melilotus officinalis</i>	一或二年生草本	旱中生
49	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i>	一或二年生草本	旱中生
50	二色棘豆	<i>Oxytropis bicolor</i>	多年生草本	中旱生
51	砂珍棘豆	<i>Oxytropis psammocharis</i>	多年生草本	旱中生
52	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>	多年生草本	旱生
53	苦参	<i>Sophora flavescens</i>	多年生草本	中旱生
54	披针叶黄华	<i>Thermopsis shischkinii</i>	多年生草本	中旱生
55	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	多年生草本	中生
56	歪头菜	<i>Vicia unijuga</i>	多年生草本	中生
十四、牻牛儿苗科 <i>Geraniaceae</i>				
57	牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	一或二年生草本	中旱生
十五、亚麻科 <i>Linaceae</i>				
58	腺萼亚麻	<i>Linum stelleroides</i>	多年生草本	中旱生
59	野亚麻	<i>Linum perenne</i>	多年生草本	旱生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
十六、蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>				
60	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本	旱中生
十七、苦木科 <i>Simarubaceae</i>				
61	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	乔木	旱中生
十八、远志科 <i>Polygalaceae</i>				
62	远志	<i>Polugala tenuifolia</i>	多年生草本	中旱生
十九、大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>				
63	大戟	<i>Euphorbia pskinensis</i>	多年生草本	中生
64	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	一年生小草本	旱中生
二十、锦葵科 <i>Malvaceae</i>				
65	野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	一年生草本	旱中生
66	冬葵	<i>Malva verticillata</i>	二年生草本	旱中生
67	蜀葵	<i>Althaea rosea</i>	二年生直立草本	旱中生
二十一、怪柳科 <i>Tamaricaceae</i>				
68	红柳	<i>Reaumuria soongorica</i>	灌木	旱生
69	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	灌木	旱生
二十二、堇菜科 <i>Violaceae</i>				
70	白果堇菜	<i>Viola phalacrocarpa</i>	多年生草本	旱中生
71	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	多年生草本	中生
二十三、瑞香科 <i>Thymelaeaceae</i>				
72	河朔芫花	<i>Wikstroemia chamaedaphne</i>	灌木	旱中生
二十四、胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>				
73	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	灌木	中旱生
二十五、千屈菜科 <i>Lythraceae</i>				
74	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	多年生草本	湿生
二十六、柳叶菜科 <i>Onagraceae</i>				
75	毛柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i>	多年生草本	旱中生
二十七、伞形科 <i>Euphorbiaceae</i>				
76	北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>	多年生草本	旱中生
77	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	二年生草本	中生
二十八、白花丹科 <i>Plumbaginaceae</i>				
78	二色补血草	<i>Limonium bicolor</i>	多年生草本	旱生
二十九、木犀科 <i>Oleaceae</i>				
79	丁香	<i>Syringa oblata</i>	灌木	中生
三十、马钱科 <i>longaniaceae</i>				
80	白及梢	<i>Buddleja alternifolia</i>	灌木	中生
三十一、龙胆科 <i>Gentianaceae</i>				
81	石龙胆	<i>Gentiana squarrosa</i>	一年生草本	旱中生
三十二、萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i>				
82	牛心朴子	<i>Cynanchum komarovii</i>	多年生草本	旱生
83	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	木质藤本	旱中生
84	地梢瓜	<i>Cynanchum thesioides</i>	多年生草本	旱生
85	牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i>	蔓生半灌木	旱生
三十三、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>				
86	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>	一年生寄生草本	寄生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
87	田旋花	<i>Convolvulus ervensis</i>	多年生草本	中生
88	藤长苗	<i>Calystegia pellita</i>	多年生草本	旱中生
三十四、马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>				
89	蒙古莸	<i>Caryopteris mongolia</i>	落叶小灌木	旱中生
三十五、唇形科 <i>Labiatae</i>				
90	黄芩	<i>Scutellaria baicalensis</i>	多年生草本	旱中生
91	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>	多年生草本	中生
92	香青兰	<i>Dracocephalum moldavica</i>	一年生草本	旱中生
93	薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i>	多年生草本	中生
三十六、茄科 <i>Solanaceae</i>				
94	狭叶枸杞	<i>Lycium halimifolium</i>	灌木	旱中生
95	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	一年生草本	旱生
三十七、玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>				
96	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>	多年生草本植物	/
97	蒙古苕芭	<i>Cymbaria mongolica</i>	多年生草本	旱生
98	阴行草	<i>Siphonostegia chinensis</i>	一年生草本	旱中生
三十八、紫葳科 <i>Bignoniaceae</i>				
99	黄花角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i> <i>var.przewalskii</i>	一年生草本	旱中生
100	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i>	一年生草本	中旱生
三十九、车前科 <i>Plantaginaceae</i>				
101	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	中生
四十、茜草科 <i>Rubiaceae</i>				
102	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	多年生草本	中生
四十一、桔梗科 <i>Campanulaceae</i>				
103	石沙参	<i>Adenophora polyantha</i>	多年生草本	中生
四十二、菊科 <i>Compositae</i>				
104	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	一或二年生草本	旱中生
105	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本	中生
106	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	多年生草本	旱中生
107	狭叶青蒿	<i>Artemisia dracunculus</i>	半灌木状草本	旱中生
108	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	多年生草本	旱生
109	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	多年生草本	中旱生
110	牧蒿	<i>Artemisia japonica</i>	多年生草本	旱中生
111	沙蒿	<i>Artemisia ordosia</i>	半灌木	旱生
112	扫帚艾	<i>Artemisia scoparia</i>	多年生草本	旱中生
113	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i>	一或二年生草本	旱生
114	籽蒿	<i>Artemisia sphaerocephala</i>	多年生草本	旱生
115	阿尔泰紫菀	<i>Aster altaicus</i>	多年生草本	中旱生
116	刺薊	<i>Cephalanoplos segetum</i>	二年生草本	中生
117	刺儿菜	<i>Cephalanoplos segetum</i>	多年生草本	中生
118	野菊花	<i>Dendranthema lavandulifolium</i>	多年生草本	中生
119	砂蓝刺头	<i>Echinops gmelini</i>	一年生草本	旱生
120	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本	旱中生
121	旋复花	<i>Inula japonica</i>	多年生草本	湿中生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
122	山苦荬	<i>Ixeris chinensis</i>	多年生草本	中生
123	苦荬菜	<i>Ixeris denticulata</i>	一或二年生草本	旱中生
124	抱茎苦荬菜	<i>Ixeris sonchifolia</i>	多年生草本	中生
125	蒙山莴苣	<i>Lactuca tatarica</i>	两年生草本	旱中生
126	黄鼠草	<i>Ixeridium chinensis</i>	多年生草本	中生
127	毛连菜	<i>Picris hieracioides</i>	一年生草本	旱中生
128	祁州漏芦	<i>Rhaponticum uniflorum</i>	多年生草本	旱中生
129	凤毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	两年生草本	旱生
130	叉枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>	多年生草本	旱中生
131	千里光	<i>Senecio scandens</i>	多年生草本	中生
132	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	多年生草本	旱中生
133	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	一年生草本	中生
四十三、香蒲科 <i>Typhaceae</i>				
134	水烛（毛蜡）	<i>Typha angustifolia</i>	多年生挺水植物	水生
四十四、黑三棱科 <i>Sparganiaceae</i>				
135	黑三棱	<i>Sparganium stoloniferum</i>	多年生草本	水生
四十五、眼子菜科 <i>Potamogetonaceae</i>				
136	穿叶眼子菜	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	多年生草本	水生
四十六、禾本科 <i>Gramineae</i>				
137	羽茅	<i>Achnatherum sibiricum</i>	多年生草本	旱中生
138	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生草本	中生
139	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	一年生草本	旱中生
140	野古草	<i>Arundinella hirta</i>	多年生草本	中生
141	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	一年生草本	旱中生
142	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	多年生草本	旱中生
143	拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i>	多年生草本	中生
144	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	一年生草本	旱中生
145	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	多年生草本	中生
146	鸭茅	<i>Dactylis glomerata</i>	多年生草本	旱中生
147	野青茅	<i>Deyeuxia sylvatica</i>	多年生草本	中生
148	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	多年生草本	旱中生
149	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	多年生草本	中生
150	小画眉草	<i>Eragrostis poaeoides</i>	一年生草本	旱中生
151	香茅	<i>Hierochloe odorata</i>	多年生草本	湿中生
152	细弱隐子草	<i>Kengia gracilis</i>	多年生草本	旱中生
153	隐子草	<i>Kengia hancei</i>	多年生草本	旱中生
154	糙隐子草	<i>Kengia squarrosa</i>	多年生草本	旱中生
155	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	多年生草本	旱中生
156	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生根茎禾草	中旱生
157	臭草	<i>Melica scabrosa</i>	多年生草本	中生
160	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>	多年生密丛型禾草	旱中生
161	早熟禾	<i>Poa annua</i>	一或二年生草本	中旱生
162	沙鞭	<i>Psammochloa mongolica</i>	多年生草本	旱生
163	绒毛鹅冠草	<i>Roegneria ciliaris</i>	多年生草本	旱中生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
164	鹅观草	<i>Roegneria kamoji</i>	多年生草本	中生
165	中华鹅观草	<i>Roegneria sinica</i>	多年生草本	中生
166	金色狗尾草	<i>Setaria glauca</i>	一年生草本	中生
167	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本	中生
168	大油芒	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	多年生草本	旱中生
169	狼针草	<i>Stipa baicalensis</i>	多年生草本	旱中生
170	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	多年生密丛型禾草	旱生
171	大针茅	<i>Stipa grandis</i>	多年生草本	旱中生
四十七、莎草科 <i>Cyperaceae</i>				
172	扁秆藨草	<i>Scirpus planiculmis</i>	一年生草本	湿生
173	大披针苔草	<i>Carex lanceolata</i>	多年生草本	旱中生
四十八、百合科 <i>Liliaceae</i>				
174	野蒜	<i>Allium macrostemon</i>	多年生草本	中生
175	多根葱	<i>Allium polyrhizum</i>	多年生草本	旱生
176	细叶韭	<i>Alium tenuissimum</i>	多年生草本	旱生
177	天门冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	多年生草本	中生

注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型。

（二）植被类型分布

评价区属温带典型草原亚带植被区，植被类型包括栽培植物、乔木林、灌木林、草丛、建设用地、道路及水体七类。栽培植物主要包括谷、糜、高粱、马铃薯、荞麦、大麦、大豆、绿豆、豌豆等；乔木林地主要包括榆、旱柳、小叶杨、沙枣、苹果、杏等一些落叶阔叶果树和散生的油松、侧柏等；灌木植被主要包括油蒿、柠条锦鸡儿、黑格兰灌丛、臭柏灌丛、沙柳、乌柳等；草丛以长芒草草丛为主，包括长芒草、达乌里胡枝子、草木樨状黄芪、阿尔泰狗娃花、远志、百里香等，植被类型及遥感影像特征详见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 植被类型及遥感影像特征

植被类型	遥感影像特征
栽培植物	呈灰白色、灰褐色色彩，具网格状影纹，带状及规则块状分布，解译标志明显。
乔木林	呈深绿色色彩，条带状及不规则片状分布，解译标志明显。
灌木林	呈暗棕色，有颗粒感，不规则片状分布，解译标志明显。
草丛	呈灰绿色、灰白色色彩，不规则面状分布，解译标志明显。
植被稀少地带	呈黄色、土黄色色彩。不规则片状分布，解译标志明显。
建设用地	呈灰色、蓝色，规则块状及不规则片状分布，解译标志明显。
道路	呈深灰色，条带状分布
水体	呈黑色、深绿色，条带状或片状分布，解译标志明显。

评价区植被类型统计详见表 3.2.2-5 及图 3.2.2-2。由统计结果可知，评价区属温带典型草原亚带地区。草地在评价区广泛分布，乔木林地主要分布在评价区中部，灌丛主要分布在评价区南部，中部及北部也有少量分布。

表 3.2.2-5 评价区植被类型面积统计表

植被类型	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
栽培植物	17.18	2.64	136.95	6.85
乔木林	420.32	64.55	670.56	33.56
灌木林	32.42	4.98	295.06	14.77
草丛	155.86	23.94	663.35	33.20
植被稀少地带	0	0	3.5	0.18
建设用地	24.82	3.81	179.45	8.98
道路	0	0	44.79	2.24
水体	0.54	0.08	4.24	0.21
总计	651.14	100	1997.9	100.00

矿区范围内栽培植物面积为 17.18hm²，占井田面积 2.64%。乔木林面积为 420.32hm²，占井田面积 64.55%。灌木林面积为 32.42hm²，占井田面积 4.98%。草丛面积为 155.86hm²，占井田面积 23.94%。建设用地面积为 24.82hm²，占井田面积 3.81%。水体面积为 0.54hm²，占井田面积 0.08%。

评价区范围内栽培植物面积为 136.95hm²，占评价区面积 6.85%。乔木林面积为 670.56hm²，占评价区面积 33.56%。灌木林面积为 295.06hm²，占评价区面积 14.77%。草丛面积为 663.35hm²，占评价区面积 33.2%。植被稀少地带面积为 3.5hm²，占评价区面积 0.2618%。建设用地面积为 179.45hm²，占评价区面积 8.98%。道路面积为 44.79hm²，占评价区面积 2.24%。水体面积为 4.24hm²，占评价区面积 0.21%。

(三) 植物样方调查

(1) 调查方法

根据评价的要求和评价范围的情况，区域植被资源调查与评价采用基础资料收集和现场样方调查两种方式。

①基础资料收集

收集整理评价范围及其邻近区域现有的植被、生物多样性、土壤等方面的资料，以及规划范围内已有煤矿项目环评文件，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

②野外实地考察

为了客观全面地反映本项目评价范围内现有植被情况，选取植物生长季2023年9月，基于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中陆生生态二级评价生态现状调查的要求，结合《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ 710.1-2014），在遥感解译的基础上，进行野外实地调查，进一步确定评价范围内的植物种类及资源状况、重点保护野生植物的种类及生存状况等。

（2）样方设置

样方布点原则：考虑煤矿开采的生态影响特性，在采空区、地面设施周边等代表性区域设置调查样方；根据遥感解译出的井田、评价范围内植被类型和分布情况，对不同的主要植被类型，设置有代表性的样地进行样方调查；在分布面积较大的主要植被类型中适量增设样方数量。

样方面积：本次调查乔木植被样方面积大小设置为10m×10m，灌丛样方面积为5m×5m，草本样方面积设置为1m×1m；乔木样方逐株调查种名、高度、株数等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、株（丛）数、盖度等群落特征。

区域陆生植被的野外调查包括定量的植物群落调查和定性的植物种类调查，采用定量样方调查与评价区域定性随机调查相结合的方法。

草本植物生物量调查采用全称重法，即选取均匀的有代表性的1m×1m小样方，剪取地上部分称量鲜重，并挖取地下0.2m深根系，称取鲜重。灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，即选取中等大小标准株，收集1m×1m范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分，分别分器官称量鲜重。所有样品选取150g左右新鲜样品，带回实验室烘干至恒重后称重，并换算为单位面积生物量。旱柳、人工小叶杨的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

（3）样方点位

2023年9月，项目组赴现场进行样方调查，采用整体普查和样方调查相结合的方法，重点调查区内植被生长分布状况及群落的类型特征。样方调查以“典型性”和“整体性”为原则在调查路线上向两侧进行穿插调查选取16个点位进行实地取样调查，样方布设点位覆盖了煤矿矿区范围、地面工程占地范围，兼顾了区域生态敏感区等分布情况，同时考虑了评价范围内植被类型，具有一定的代表性，

能够较为全面地反映区域植被概况。本次调查样方信息表详见表 3.2.2-6，植物样方调查布点图详见图 3.2.2-3。

表 3.2.2-6 植被调查样方设置情况表

编号	群落类型	经度	纬度	海拔/m	样方规格/m×m
Y1	油松群落	110.29134	39.01837	1207	10×10
Y2	油松群落	110.28608	39.02246	1257	10×10
Y3	油松群落	110.29154	39.03353	1236	10×10
Y4	小叶杨群落	110.28074	39.03637	1161	10×10
Y5	小叶杨群落	110.29256	39.03130	1256	10×10
Y6	小叶杨群落	110.28119	39.03070	1217	10×10
Y7	柠条群落	110.28209	39.01104	1272	5×5
Y8	柠条群落	110.29863	39.03743	1142	5×5
Y9	柠条群落	110.30331	39.02820	1190	5×5
Y10	柠条群落	110.28861	39.02679	1264	5×5
Y11	长芒草群落	110.30312	39.02501	1211	1×1
Y12	长芒草群落	110.28666	39.03816	1158	1×1
Y13	长芒草群落	110.28454	39.03179	1181	1×1
Y14	紫花苜蓿群落	110.28808	39.01690	1202	1×1
Y15	紫花苜蓿群落	110.28318	39.02988	1232	1×1
Y16	紫花苜蓿群落	110.30015	39.03223	1179	1×1

(4) 调查结果

本次评价参考《中国植被》的植被型组-植被型-群系三级分类系统，对评价区的实地植被调查结果进行植被类型划分，评价区内自然植被类型可分为 4 种植被型和 5 种群系组。具体植被类型详见表 3.2.2-7。

表 3.2.2-7 评价区主要植被类型实地调查统计

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	评价范围内情况		
					生物量 (g.m ⁻²)	面积 (km ²)	比例 (%)
针叶林	温性针叶林	温性常绿针叶林	油松林	评价区内广泛分布，多为人工种植，多分布于露采复垦区	1534.6	1.33	9.25
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	小叶杨林	多为人工种植，多见于低山丘陵，多分布于露采复垦区	1393.8	1.15	7.80
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	柠条灌丛	在评价区主要以灌木形式分布，在评价区范围内分布极广	376.3	2.32	16.13
	灌草丛	暖热性灌草丛	紫苜蓿草丛	多年生草本，田边、路旁、旷野、草原及沟谷等地均可生长，评价区内居民点附近较为常见	146.3	1.08	7.51
			长茅草丛	分布广泛，主要散布于评价区的路边、沙地中	69.5	2.02	14.04

A.油松林 (Form. *Pinus tabuliformis*)

评价区内广泛分布有人工种植的油松林,多集中于井田南侧露天开采后复垦区域。本次调查典型样地设于评价范围南侧。群落中油松高度约 2~4m,株距约 5m,行距约 4~5m,盖度 45%左右。乔木层除油松外,偶伴生有榆树(*Ulmus pumila*)。灌木层中常见有柠条(*Caragana korshinskii*)、绒毛胡枝子(*Lespedeza tomentosa*)、黑沙蒿(*Artemisia ordosica*)等;草本层以狗娃花(*Aster hispidus*)、白莲蒿(*Artemisia stechmanniana*),以及披碱草(*Elymus dahuricus*)、早熟禾(*Poa annua*)、沙鞭(*Psammochloa villosa*)等禾本科草丛较为常见。

B.小叶杨林 (Form. *Populus simonii* Carrière)

小叶杨是阴性速生树种,易生长,易繁殖,固根及水土保持作用明显,多见于低山丘陵和河谷盆地,尤以河流两岸、道路两边最多,起防护作用和造景作用。本区小叶杨多为人工种植,群落结构单一,一部分在沟谷两侧山坡下部土层厚而湿润的地方与其他阔叶树种形成混交林,有旱柳、榆树等加入,灌木种类较少,伴生种多为蒿类等杂草,另一部分集中于井田南侧露天开采后复垦区域,伴生有柠条(*Caragana korshinskii*)、黑沙蒿(*Artemisia ordosica*)等灌草丛,乔木层覆盖度 20-50%左右,高度 6-10m。

C.柠条灌丛 (Form. *Caragana korshinskii*)

柠条为沙漠旱生灌木,散生与荒漠半荒漠和草原地带的流沙及固定沙地上,主要分布于半固定沙丘、丘间平沙地,或覆盖在各种基质上的薄层沙地以及沙岩风化物上,沙丘间湖盆外围也有其生长。柠条在评价区内分布极广,群落伴生植物较多,除有零星的荒漠灌木和藜科一年生植物外,有龙牙草(*Agrimonia pilosa*)、硬质早熟禾(*Poa sphondylodes*)等多年生草本。丘间平沙地上的柠条群落伴生植物以多年生草本为主,如长芒草(*Stipa bungeana*)等,使群落带有微弱的草原化特征,盖度往往超过 50%。

D.紫苜蓿草丛 (Form. *Medicago sativa*)

紫苜蓿为多年生草本,田边、路旁、旷野、草原及沟谷等地均可生长。在评价区较为常见。群落高度 0.5m~1.2m 不等,群落盖度约 50%,常伴生有早熟禾、田旋花(*Convolvulus arvensis*)等。

E.长茅草丛 (Form. *Festuca ovina*)

评价区内禾本科植物分布广泛,本次调查在本井田西南部设置典型样地。群落盖度约 30%,其中羊茅高度约 0.4m,盖度约 25%。此外,还伴生有双穗雀稗

(*Paspalum distichum*)、狗娃花。

	
照片 1 (Y1)	照片 2 (Y2)
	
照片 3 (Y3)	照片 4 (Y4)
	
照片 5 (Y5)	照片 6 (Y6)
	
照片 7 (Y7)	照片 8 (Y8)

	
照片 9 (Y9)	照片 10 (Y10)
	
照片 11 (Y11)	照片 12 (Y12)
	
照片 13 (Y13)	照片 14 (Y14)
	
照片 15 (Y15)	照片 16 (Y16)

(5) 重要物种

根据收集到的西北农科技大学硕士毕业论文《毛乌素沙地高等植被调查与研

究》调查所得的《毛乌素沙地植物名录》及榆林学院《毛乌素沙地资源植物研究》等文献资料已有资料记载，毛乌素沙地分布有国家重点保护野生植物 2 种，陕西省重点保护野生植物 4 种，列入中国珍稀濒危植物红皮书的 6 种，列入濒危野生动植物种国际贸易公约的 1 种，列入国家重点保护野生药材物种名录的有 5 种，详见表 3.2.2-8。

本次实地调查时，除表 3.2.2-8 名录所列国家重点保护野生药材物种外，未发现有其他列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

表 3.2.2-8 毛乌素沙地珍稀濒危及重要资源植物名录

中文名	学名	所属科	保护或濒危等级
◆国家重点保护野生植物名录			
沙芦草	<i>Agropyron mongolicum</i>	禾本科	II
野大豆	<i>Glycinesoja</i>	豆科	II
◆陕西省重点保护野生植物名录			
杜松	<i>Juniperus rigid</i>	柏科	未分级
沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	柏科	未分级
蒙古苓菊	<i>Jurinea mongolica</i>	菊科	未分级
长梗扁桃	<i>Amygdalus pedunculata</i>	蔷薇科	未分级
◆中国珍稀濒危植物名录			
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	I
四合木	<i>Tetraena mongolica</i>	蒺藜科	II
沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>	豆科	III
矮沙冬青	<i>Ammopiptanthus nanus</i>	豆科	I
膜荚黄芪	<i>Astragalus membranaceus</i>	豆科	II
梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	藜科	III
◆濒危野生动植物种国际贸易公约附录			
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	未分级
◆国家重点保护野生药材物种名录			
乌拉尔甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	豆科	II
光果甘草	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	豆科	II
远志	<i>Polygala tenuifolia</i>	远志科	III
防风	<i>Ledebouriella divaricata</i>	伞形科	III
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	列当科	III

（四）植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，评价区的植被覆盖度划分为四个等级，即高覆盖度植被、中高覆盖度植被、中覆盖度植被、低覆盖度植被。植被覆盖度类型及遥感影像特征详见表 3.2.2-9。

表 3.2.2-9 植被覆盖度类型及遥感影像特征

植被覆盖度类型	覆盖度 (%)	遥感影像特征
高覆盖度植被	>70	呈深绿色色彩, 条带状及不规则片状分布, 解译标志明显。
中高覆盖度植被	50-70	呈暗棕色, 有颗粒感, 不规则片状分布, 解译标志明显。
中覆盖度植被	30-50	呈灰绿色、灰白色色彩, 不规则面状分布, 解译标志明显。
低覆盖度植被	10-30	呈浅棕色色彩, 中等色调, 规则块状分布, 表面平整, 解译标志明显。
栽培植物	-	呈灰白色、灰褐色色彩, 具网格状影纹, 带状及规则块状分布, 表面平坦, 解译标志明显。
建设用地	-	呈灰色、蓝色, 规则块状及不规则片状分布, 解译标志明显。
道路	-	深灰色, 条带状分布, 解译标志明显
水体	-	呈黑色、深绿色, 片状分布, 解译标志明显。

评价区植被覆盖度统计详见表 3.2.2-10 及图 3.2.2-4。由统计结果可知, 由于评价区为半干旱性气候, 地表水和地下水匮乏, 水土流失和土地荒漠化较严重。评价区植被覆盖度以中高植被覆盖度和中植被覆盖度为主。中高植被覆盖度在评价区中南部广泛分布, 东北部也有零星分布, 中植被覆盖度在分布在评价区南部及东北部广大地区。

表 3.2.2-10 评价区植被覆盖度分布面积统计表

植被覆盖度	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
栽培植物	19.06	2.93	141.67	7.09
高植被覆盖度	125.65	19.3	191.17	9.57
中高植被覆盖度	325.21	49.94	769.72	38.53
中植被覆盖度	155.86	23.94	663.36	33.20
低植被覆盖度	0	0	3.5	0.18
建设用地	24.82	3.81	179.45	8.98
道路	0	0	44.79	2.24
水体	0.54	0.08	4.24	0.21
总计	651.14	100	1997.9	100

矿区范围内栽培植物面积为 19.06hm², 占井田面积 2.93%。高植被覆盖度面积为 125.65hm², 占井田面积 19.30%。中高植被覆盖度面积为 325.21hm², 占井田面积 49.94%。中植被覆盖度面积为 155.86hm², 占井田面积 23.94%。建设用地面积为 24.82hm², 占井田面积 3.81%。水体面积为 0.54hm², 占井田面积 0.08%。

评价区范围内栽培植物面积为 141.67hm², 占评价区面积 7.09%。高植被覆

盖度面积为 191.17hm², 占评价区面积 9.57%。中高植被覆盖度面积为 769.72hm², 占评价区面积 38.53%。中植被覆盖度面积为 663.36hm², 占评价区面积 33.20%。低植被覆盖度面积为 3.50hm², 占评价区面积 0.18%。建设用地面积为 179.45hm², 占评价区面积 8.98%。道路面积为 44.79hm², 占评价区面积 2.24%。水体面积为 4.24hm², 占评价区面积 0.21%。

3.2.2.3 土地利用现状

按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)》的规定, 土地利用现状采用 2 级分类系统: 一级分类主要根据土地的资源 and 利用属性; 二级分类主要根据土地资源经营特点、利用方式和覆盖特征。评价区的土地利用现状分为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、其他商服用地、采矿用地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、裸土地十七个二级类型。其分类体系及遥感影像特征详见表 3.2.2-11。

表 3.2.2-11 土地利用现状类型及遥感影像特征

土地利用类型	遥感影像特征
水浇地 (0102)	呈灰绿白色、灰褐色色彩, 具网格状影纹, 规则块状分布, 解译标志明显。
旱地 (0103)	呈灰白色、灰褐色色彩, 具网格状影纹, 带状及规则块状分布, 解译标志明显。
果园 (0201)	呈灰绿色色彩, 不规则片状分布, 解译标志明显。
乔木林地 (0301)	呈深绿色色彩, 条带状及不规则片状分布, 解译标志明显。
灌木林地 (0305)	呈暗棕色色彩, 具绿色斑点状影纹, 不规则片状分布, 解译标志明显。
其他林地 (0307)	灰绿色色彩, 呈条带状分布, 解译标志明显。
天然牧草地 (0401)	呈灰褐色、灰绿色色彩, 树枝状及不规则片状分布, 解译标志明显。
其他草地 (0404)	呈浅棕色、灰绿色色彩, 局部灰绿色不规则块状图斑, 解译标志明显。
其他商服用地 (0507)	呈蓝色、灰白色色彩, 条带状或不规则块状分布, 解译标志明显。
工业用地 (0601)	呈蓝色、灰白色色彩, 规则块状分布, 解译标志明显。
采矿用地 (0602)	呈灰黑色、黑色色彩, 不规则片状, 与周围图斑有明显区别。
农村宅基地 (0702)	呈蓝色、红色、灰白色色彩, 不规则片状分布, 解译标志明显。
铁路用地 (1001)	呈深灰色色彩, 条带状图斑, 解译标志明显。
公路用地 (1003)	呈灰色、灰白色色彩, 条带状图斑, 解译标志明显。
河流水面 (1101)	黑色、深绿色, 条带状分布, 解译标志明显。
坑塘水面 (1104)	黑色、深绿色, 片状分布, 解译标志明显。
内陆滩涂 (1106)	呈灰白色、灰色、浅绿色色彩, 色彩均匀, 长条状分布, 解译标志明显。
裸土地 (1206)	呈白色、规则片状, 解译标志明显。

评价区土地利用现状详见表 3.2.2-12 和图 3.2.2-5。评价区位于荒漠与陕北黄土高原的过渡地带，为半干旱气候，地貌以黄土地貌、风沙地貌及人工地貌为主，土地利用方式主要受地形、地表组成物质、气候及水分条件的控制，土地利用方式在不同区域呈现出不同的变化，耕地主要分布于黄土梁峁区，林地、灌丛主要分布黄土梁峁与黄土沟谷中，评价区内以天然牧草地、其他林地、灌木林地为主。

矿区范围内水浇地面积为 6.07hm²，占井田面积 0.93%。旱地面积为 11.11hm²，占井田面积 1.71%。果园面积为 1.88hm²，占井田面积 0.29%。乔木林地面积为 125.65hm²，占井田面积 19.30%。灌木林地面积为 32.42hm²，占井田面积 4.98%。其他林地面积为 292.78hm²，占井田面积 44.96%。天然草地面积为 143.52hm²，占井田面积 22.04%。其他草地面积为 11.44hm²，占井田面积 1.76%。工业用地面积为 15.77hm²，占井田面积 2.42%。采矿用地面积为 5.25hm²，占井田面积 0.81%。农村宅基地面积为 3.80hm²，占井田面积 0.58%。河流水面面积为 0.54hm²，占井田面积 0.08%。内陆滩涂面积为 0.90hm²，占井田面积 0.14%。

表 3.2.2-12 评价区土地利用类型面积统计表

土地利用类型		矿区范围		评价区范围	
代码	名称	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
0102	水浇地	6.07	0.93	28.63	1.43
0103	旱地	11.11	1.71	108.32	5.42
0201	果园	1.88	0.29	4.73	0.24
0301	乔木林地	125.65	19.3	191.17	9.57
0305	灌木林地	32.42	4.98	295.06	14.77
0307	其他林地	292.78	44.96	474.66	23.76
0401	天然牧草地	143.52	22.04	600.77	30.07
0404	其他草地	11.44	1.76	44.14	2.21
0507	其他商服用地	0	0	11.58	0.58
0601	工业用地	15.77	2.42	30.08	1.51
0602	采矿用地	5.25	0.81	106.66	5.34
0702	农村宅基地	3.8	0.58	31.13	1.56
1001	铁路用地	0	0	24.21	1.21
1003	公路用地	0	0	20.58	1.03
1101	河流水面	0.54	0.08	3.99	0.20
1104	坑塘水面	0	0	0.25	0.01
1106	内陆滩涂	0.9	0.14	18.44	0.92
1206	裸土地	0	0	3.5	0.18
总计		651.14	100	1997.9	100

评价区范围内水浇地面积为 28.63hm²，占评价区面积 1.43%。旱地面积为

108.32hm²，占评价区面积 5.42%。果园面积为 4.73hm²，占评价区面积 0.24%。乔木林地面积为 191.17hm²，占评价区面积 9.57%。其他林地面积为 474.66hm²，占评价区面积 23.76%。天然草地面积为 600.77hm²，占评价区面积 30.17%。其他草地面积为 44.14hm²，占评价区面积 2.21%。其他商服用地面积为 11.58hm²，占评价区面积 0.58%。工业用地面积为 30.08hm²，占评价区面积 1.51%。采矿用地面积为 106.66hm²，占评价区面积 5.34%。铁路用地面积为 31.13hm²，占评价区面积 1.56%。河流水面面积为 3.99hm²，占评价区面积 0.20%。坑塘水面面积为 0.25hm²，占评价区面积 0.01%。内陆滩涂面积为 18.44hm²，占评价区面积 0.92%。裸土地面积为 3.50hm²，占评价区面积 0.18%。

3.2.2.4 土壤现状

(1) 土壤侵蚀

根据《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，评价区土壤侵蚀属于水力侵蚀和风力侵蚀，水力侵蚀划分为强烈、中度、轻度和微度四个土壤侵蚀强度等级，风力侵蚀划分为中度、轻度和微度三个土壤侵蚀强度等级，其分类分级体系及遥感影像特征见表 3.2.2-13。

表 3.2.2-13 土壤侵蚀类型与强度及遥感影像特征

土壤侵蚀类型与强度		侵蚀模数 (t/ km ² . a)	遥感影像特征
水力侵蚀	强烈水力侵蚀	5000~8000	呈灰褐色、灰绿色色彩，具黑色阴影，沟谷切割深，羽状、不规则片状分布，解译标志明显。
	中度水力侵蚀	2500~5000	呈灰褐色、灰绿色色彩，沟谷切割较深不规则片状分布，解译标志明显。
	轻度水力侵蚀	500~2500	呈浅棕色、灰绿色色彩，局部具绿色斑点状影纹，沟谷切割较浅，不规则片状分布，解译标志明显。
	微度水力侵蚀	<500	呈灰褐色、灰白色、灰绿色色彩，局部具网格状影纹，表面较为光滑，不规则面状分布，解译标志明显。
风力侵蚀	中度风力侵蚀	2500~5000	呈灰褐色、灰绿色色彩，具鱼鳞状、波状风沙吹蚀痕迹，不规则片状分布，解译标志明显。
	轻度风力侵蚀	200~2500	呈浅棕色、灰绿色色彩，局部具绿色斑点状影纹，不规则片状分布，解译标志明显。
	微度风力侵蚀	<200	呈灰褐色、灰白色、灰绿色色彩，局部具网格状影纹，表面较为光滑，不规则面状分布，解译标志明显。

评价区土壤侵蚀详见表 3.2.2-14 和图 3.2.2-6。根据遥感解译结果，评价区主要为微度水力侵蚀及轻度水力侵蚀，风力侵蚀主要分布在评价区南部。

表 3.2.2-14 土壤侵蚀强度分布面积统计表

土壤侵蚀强度	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
微度水力侵蚀	341.1	52.38	701.35	35.10
轻度水力侵蚀	239.64	36.8	481.43	24.10
中度水力侵蚀	35.16	5.4	216.4	10.83
强烈水力侵蚀	9.88	1.52	9.88	0.49
微度风力侵蚀	0	0	1.89	0.09
轻度风力侵蚀	0	0	181.09	9.06
中度风力侵蚀	0	0	177.38	8.88
建设用地	24.82	3.81	179.45	8.98
道路	0	0	44.79	2.24
水体	0.54	0.08	4.24	0.21
总计	651.14	100	1997.9	100.00

矿区范围内微度水力侵蚀面积为 341.10hm²，占井田面积的 52.38%。轻度水力侵蚀面积为 239.64hm²，占井田面积的 36.80%。中度水力侵蚀面积为 35.16hm²，占井田面积的 5.40%。强烈水力侵蚀面积为 9.88hm²，占井田面积的 1.52%。建设用地面积为 24.82hm²，占井田面积的 3.81%。水体面积为 0.54hm²，占井田面积的 0.08%。

评价区范围内微度水力侵蚀面积为 701.35hm²，占评价区面积的 35.10%。轻度水力侵蚀面积为 481.43hm²，占评价区面积的 24.10%。中度水力侵蚀面积为 216.4hm²，占评价区面积的 10.83%。微度风力侵蚀面积为 1.89hm²，占评价区面积的 0.09%。轻度风力侵蚀面积为 181.09hm²，占评价区面积的 9.06%。中度风力侵蚀面积为 177.38hm²，占评价区面积的 8.88%。建设用地面积为 179.45hm²，占评价区面积的 8.98%。道路面积为 44.79hm²，占评价区面积的 2.24%。水体面积为 4.24hm²，占评价区面积的 0.21%。

(2) 土地荒漠化

荒漠化是指包括气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱地区和受干旱影响的半湿润地区的土地退化，所谓的土地退化其实质上是荒漠化地区的生态和土地类型的逆向演替。荒漠化问题是制约经济、社会发展的主要环境问题之一。

参“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化

发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区荒漠化分为水蚀荒漠化、风蚀荒漠化、未荒漠化 3 类，水蚀荒漠化程度分为重度、中度与轻度 3 类，风蚀荒漠化程度分为中度与轻度 2 类，遥感方法对地表微地貌变化、植被覆盖度变化的信息的识别具有较强的可操作性与较高的准确性，荒漠化信息主要是通过上述两因子的变化来反映的。水蚀荒漠化强度的分级根据劣地或石质坡地所占比例、现代沟谷（细沟、切沟、冲沟）所占比例及植被覆盖情况来实现，劣地或石质坡地、植被覆盖情况在遥感影像上表现为色彩的变化，现代沟谷的切割深度在遥感影像上主要通过沟谷形态、阴影与水系形态来反映，沙质荒漠化强度的分级根据风积、风蚀地表形态所占的比例及植被覆盖情况来实现，在遥感影像上主要表现为沙丘形态与色彩的变化。遥感解译标志详见表 3.2.2-15 所示。

表 3.2.2-15 评价区荒漠化类型与影像特征

荒漠化类型与强度		解译标志
水蚀荒漠化	重度	呈灰褐色、灰绿色色彩，具黑色阴影，沟谷切割深，羽状、不规则片状分布，解译标志明显。
	中度	呈灰褐色、灰绿色色彩，沟谷切割较深，不规则片状分布，解译标志明显。
	轻度	呈浅棕色、灰绿色色彩，局部具绿色斑点状影纹，沟谷切割较浅，不规则片状分布，解译标志明显。
风蚀荒漠化	中度	呈灰褐色、灰绿色色彩，具鱼鳞状、波状风沙吹蚀痕迹，不规则片状分布，解译标志明显。
	轻度	呈浅棕色、灰绿色色彩，局部具绿色斑点状影纹，不规则片状分布，解译标志明显。
未荒漠化区		呈灰褐色、灰白色、灰绿色色彩，局部具网格状影纹，表面较为光滑，不规则面状分布，解译标志明显。

评价区土地土地荒漠化分布详见表 3.2.2-16 和图 3.2.2-7。

表 3.2.2-16 土地荒漠化分布特征面积统计表

土地荒漠化类型	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
轻度水蚀荒漠化	239.64	36.8	481.43	24.10
中度水蚀荒漠化	35.16	5.4	216.4	10.83
重度水蚀荒漠化	9.88	1.52	9.88	0.49
轻度风蚀荒漠化	0	0	181.09	9.06
中度风蚀荒漠化	0	0	177.38	8.88
未荒漠化	341.1	52.38	703.24	35.20
建设用地	24.82	3.81	179.45	8.98
道路	0	0	44.79	2.24
水体	0.54	0.08	4.24	0.21
总计	651.14	100	1997.9	100.00

矿区范围内轻度水蚀荒漠化面积为 239.64hm²，占井田面积的 36.80%。中度水蚀荒漠化面积为 35.16hm²，占井田面积的 5.40%。重度水蚀荒漠化面积为 9.88hm²，占井田面积的 1.52%。未荒漠化面积为 341.10hm²，占井田面积的 52.38%。建设用地面积为 24.82hm²，占井田面积的 3.81%。

评价区范围内轻度水蚀荒漠化面积为 481.43hm²，占评价区面积的 24.1%。中度水蚀荒漠化面积为 216.4hm²，占评价区面积的 10.83%。轻度风蚀荒漠化面积为 181.09hm²，占评价区面积的 9.06%。中度风蚀荒漠化面积为 177.38hm²，占评价区面积的 8.88%。未荒漠化面积为 703.24hm²，占评价区面积的 35.2%。建设用地面积为 179.45hm²，占评价区面积的 8.98%。道路面积为 44.79hm²，占评价区面积的 2.24%。水体面积为 4.24hm²，占评价区面积的 0.21%。

3.2.2.5 生态系统类型

根据全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查（HJ1166-2021），本次生态系统类型及遥感影像特征详见表 3.2.2-17。

表 3.2.2-17 生态系统类型及遥感影像特征

生态系统类型		遥感影像特征
I 级分类	II 级分类	
森林生态系统 (1)	阔叶林 (11)	呈深绿色色彩，条带状及不规则片状分布，解译标志明显。
	稀疏林 (14)	呈棕色色彩，规则块状分布，解译标志明显。
灌丛生态系统 (2)	阔叶灌丛 (21)	呈暗棕色色彩，具绿色斑点状影纹，不规则片状分布，解译标志明显。
草地生态系统 (3)	草丛 (33)	呈灰绿色、灰白色色彩，不规则面状分布，解译标志明显。
	稀疏草地 (34)	呈灰绿色色彩，不规则面状分布，解译标志明显。
湿地生态系统 (4)	湖泊 (42)	黑色、深绿色，片状分布，解译标志明显。
	河流 (43)	黑色、深绿色，条带状分布，解译标志明显。
农田生态系统 (5)	耕地 (51)	呈灰白色、灰褐色色彩，具网格状影纹，带状及规则块状分布，解译标志明显。
	园地 (52)	呈灰绿色色彩，不规则片状分布，解译标志明显。
城镇生态系统 (6)	居住地 (61)	呈蓝色、红色、灰白色色彩，不规则片状分布，解译标志明显。
	工矿交通 (63)	呈灰色、蓝色、深灰色色彩，规则块状及不规则片状分布，解译标志明显。
其他 (8)	裸地 (82)	呈白色、规则片状，解译标志明显。

评价区生态系统类型详见表 3.2.2-18 和图 3.2.2-8。

表 3.2.2-18 生态系统类型面积统计表

生态系统类型	矿区范围		评价区范围	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
阔叶林	125.65	19.3	191.17	9.57
稀疏林	292.78	44.96	474.66	23.76
阔叶灌丛	32.42	4.98	295.06	14.77
草丛	142.98	21.96	596.78	29.87
稀疏草地	12.88	1.98	66.57	3.33
湖泊	0	0	0.25	0.01
河流	0.54	0.08	3.99	0.20
耕地	17.18	2.64	136.95	6.85
园地	1.88	0.29	4.73	0.24
居住地	3.8	0.58	42.7	2.14
工矿交通	21.02	3.23	181.54	9.09
裸地	0	0	3.5	0.18
总计	651.14	100	1997.9	100

矿区范围内阔叶林面积为 125.65hm²，占井田面积 19.30%。稀疏林面积为 292.78hm²，占井田面积 44.96%。阔叶灌丛面积为 32.42hm²，占井田面积 4.98%。草丛面积为 142.98hm²，占井田面积 21.96%。稀疏草地面积为 12.88hm²，占井田面积 1.98%。河流面积为 0.54hm²，占井田面积 0.08%。耕地面积为 17.18hm²，占井田面积 2.64%。园地面积为 1.88hm²，占井田面积 0.29%。居住面积为 3.80hm²，占井田面积 0.58%。工矿交通面积为 21.02hm²，占井田面积 3.23%。

评价区范围内阔叶林面积为 191.17hm²，占评价区面积 9.57%。稀疏林面积为 474.66hm²，占评价区面积 23.76%。阔叶灌丛面积为 295.06hm²，占评价区面积 14.77%。草丛面积为 596.78hm²，占评价区面积 29.87%。稀疏草地面积为 66.57hm²，占评价区面积 3.33%。湖泊面积为 0.25hm²，占评价区面积 0.01%。河流面积为 3.99hm²，占评价区面积 0.2%。耕地面积为 136.95hm²，占评价区面积 6.85%。园地面积为 4.73hm²，占评价区面积 0.24%。居住面积为 42.7hm²，占评价区面积 2.14%。工矿交通面积为 181.54hm²，占评价区面积 9.09%。裸地面积为 3.50hm²，占评价区面积 0.18%。

3.2.2.6 动物资源

(一) 调查方法

为了客观全面反映本项目评价区域现有动物资源情况，本次调查主要采用样线法、访问调查等方法，并收集区域的相关资料。基于《环境影响评价技术导则

生态影响》(HJ19-2022)中生态现状调查的要求,结合评价区生境类型,于 2023 年 9 月实地调查了评价范围内的动物资源情况。

(二) 样线设置

根据井田及评价区范围内植物群落类型、地方野生动物调查资料,在评价范围内共设置了 9 条野生动物样线,包括了林地、灌丛-草地、受人类干扰强度较大的区域等 4 种不同生境。本次设置的样线每条长度在 500m-1000m,调查时沿样线两侧行走,行走速度保持在 2km/h 以下,并统计样线左右的动物种类、种群数量、出现频率等。动物样线调查信息表详见表 3.2.2-19,具体动物样线调查布设图详见图 3.2.2-3。

表 3.2.2-19 动物调查样线设置情况表

编号	生境类型	样线长度 (m)	起点坐标		终点坐标	
1	人为干扰强度较大的道路、工业场地等	938	110.27669	39.03870	110.28781	39.04147
2		731	110.27815	39.03772	110.28676	39.03898
3		958	110.29049	39.04508	110.29540	39.03701
4	林地	632	110.27687	39.03529	110.28336	39.03714
5		536	110.28755	39.03665	110.28949	39.03158
6		734	110.28776	39.01734	110.29377	39.01804
7	灌丛-草地	749	110.28596	39.02260	110.28272	39.02810
8		893	110.29332	39.03111	110.29684	39.02460
9		942	110.28685	39.02709	110.28685	39.02709

(三) 调查结果

评价区地处中温带,野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。调查范围内陆生动物基本属于森林草原过渡类型,动物地理分布具有明显的过渡特征,动物资源相对较少,主要由于区域内植被相对较差,动物缺少良好的隐蔽地和食物条件,且人为干扰严重,种类贫乏。该动物区系在整体上主要由北方寒湿型(北方型)、欧亚温湿型(欧亚型)和中亚荒漠耐旱种类(种亚型)等为主。兽类以啮齿类为主,食虫类和翼手类很少;鸟纲中以雀形目种类较为常见;两栖纲贫乏,爬行纲中以蜥蜴目占主要地位。

目前该区的野生动物组成比较简单,种类较少。根据现场调查及资料记载,该区的野生动物(指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类)约有 40 多种,隶属于 13 目 23 科,其中兽类 4 目 7 科,鸟类 7 目 13 科,爬行类 1 目 2 科,两

栖类 1 目 1 科。此外, 还有种类和数量众多的昆虫。评价区家畜有主要山羊、绵羊、牛等。项目所在区域野生脊椎动物名录详见表 3.2.2-20。

表 3.2.2-20 评价区野生脊椎动物名录

序号	中文名	学名	栖息生境
一、两栖纲			
(一) 无尾目 <i>SALIENTIA</i>			
1	大蟾蜍	<i>Bufo bufo</i>	低湿地、农田
2	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>	低湿地、农田
二、爬行纲			
(一) 有鳞目 <i>SQUAMATA</i>			
3	麻蜥	<i>Eremias argus</i>	沙质地
4	沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	沙质地
三、鸟纲			
(一) 隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>			
5	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	林地、沟谷、农田
6	鸢	<i>Milvus korschun</i>	林地、沟谷、农田
(二) 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>			
7	石鸡	<i>Alectoris graeca</i>	沟谷、农田
8	野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	林地、沟谷、农田
(三) 鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>			
9	沙鸡	<i>Syrhaptes paradoxus</i>	农田
10	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	林地、沟谷、农田
11	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	农田、沟谷
(四) 鹃形目 <i>CUCULIFORMES</i>			
12	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	林地、居民点
(五) 鸱形目 <i>STRIGIFORMES</i>			
13	雕鸮	<i>Bubo bubo</i>	林地、沟谷
(六) 佛法僧目 <i>CORACIFORMES</i>			
14	戴胜	<i>Upupa epops</i>	居民点、农田
(七) 雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>			
15	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	农田
16	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	农田
17	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	农田
18	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	低湿地、居民点、农田
19	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	林地
20	灰伯劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	林地
21	喜鹊	<i>Pica pica</i>	林地、居民点
22	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	林地、居民点、农田
23	乌鸦	<i>Corvus sp.</i>	林地、居民点、农田
24	兰点颏	<i>Luscinia svecica</i>	林地
25	红点颏	<i>Luscinia calliope</i>	林地
26	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	林地
27	白脸山雀	<i>Parus major</i>	林地
28	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	农田、居民点
29	朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	林地
四、哺乳纲			
(一) 食肉目 <i>INSETIVORA</i>			

序号	中文名	学名	栖息生境
30	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>	林地、农田
31	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	林地、农田
(二) 兔形目 LAGOMORPHA			
32	草兔	<i>Lepus capensis</i>	沟谷、农田
(三) 啮齿目 RODENTIA			
33	达乌尔黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	农田、荒地
34	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	林地、农田
35	三趾跳鼠	<i>Depus saggita</i>	沙地
36	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	居民点、农田、荒地
37	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	居民点、农田、荒地
38	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	农田、荒地
39	小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>	沙质地
40	长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	农田、荒地
41	子午沙鼠	<i>M. meriadinus</i>	沙质地
(四) 翼手目 CHIROPTERA			
42	东方蝙蝠	<i>Vespertilio syperans</i>	居民点、农田、沟谷

(1) 评价区野生动物生境划分

野生动物的分布主要取决于食物条件和隐蔽条件,因此生境组成结构和物理结构的不同导致了野生动物群落的差异。结合评价区的地形和植被特征,可以将该区域划分为森林、灌丛、草地、城镇等 4 种不同的生境。各个生境的特点如下:

①森林: 以为主, 植被覆盖度高, 垂直差异性大, 主要植被有小叶杨、旱柳等。

②灌丛: 植被密度较高, 食物资源丰富, 易于鸟类隐蔽和觅食, 主要植被有柠条、沙柳和沙蒿等。

③草地: 植被单一且多为连续性分布, 主要植被有长芒草、冰草、艾蒿、黄蒿、沙打旺等。

④城镇: 多分布在居民点及其附近区域, 城市化程度高, 人为活动干扰很大, 植被覆盖率较低, 主要绿化树种有油松、小叶杨、旱柳等。

(2) 评价区野生动物分类

①兽类:

本区地势开阔平坦, 森林资源缺乏, 人为活动频繁, 因此哺乳类动物资源甚为贫乏, 尤其缺少大型哺乳类的栖息环境。常见种类以危害作物的啮齿动物为主, 包括松鼠科的达乌尔黄鼠 *Citellus dauricus*, 鼠科的黑线仓鼠 *Cbarabensis*、子午沙鼠 *Meriones meridianus* 等, 都是典型的农田害鼠; 草兔是适应性极强的狩猎种

类，数量较大，对农作物也可造成不同程度的损失。本区地处毛乌苏沙地的边缘地区，食肉目动物较少，仅艾鼬 *Mustela eversmanni*、黄鼬 *Mustela sibirica* 等少数物种，文献记载黄鼬曾是陕北黄土高原区的主要小型毛皮兽，区内亦能见到。春季地表尚未完全解冻时，评价区气温较低，植被尚处于萌芽阶段，由于食物贫乏，所以动物数量稀少。仅在灌丛一带，由于食物和隐蔽条件良好，可见啮齿动物（如达乌尔黄鼠、小家鼠）及草兔活动痕迹，如足迹、脱落的毛团、食物残骸和粪便等。春季气温回升之后，野草及牧草开始进入生产旺季，草兔会迎来第一个繁殖期，一般孕期在一个半月左右；夏季是当地野生动物活动频繁的季节，也是多数动物繁殖季节，草兔、啮齿类活动增多，但多数哺乳动物生活习性均为昼伏夜出，现场踏勘及样线调查时偶尔可见鼠类、兔类活动，但依据足印、粪便等痕迹推断，小型哺乳动物在该区域仍有广泛分布。根据以往的初步观察和了解，就对分布于外界环境扰动较为敏感的啮齿动物种类而言，对煤矿建设新增固定可疑目标的戒备距离一般不会太远，基本在 150m 左右或更近的距离内，并能在较短的时间内便可适应该物体的存在。观察中发现，野生动物移动过程中，往往需要经过聚集、警戒、观望、尝试等过程，其中观望的时间比较长，然后进行尝试通过。因此，当野生动物经过一定时间的短期适应后，就完全可以适应新增的煤矿开采等景观，此类影响便可逐步趋于消除。所以，就视觉冲击这一点来讲不会对哺乳动物构成较大的不利影响，而且这种影响也是短暂和可逆的；秋季各种鼠类相继侵入农村田野中自然干燥的麦垛附近，有的从地下挖掘洞道一直延伸至麦捆下面，将麦穗和麦茎拉入洞道；冬季气温低，食物短缺，两栖类及爬行类多数进入冬眠，哺乳类、鸟类有时被迫迁移到居民区附近活动，觅食，冬季野外调查期间仅见草兔等活动轨迹。草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。主要夜间活动。听觉、视觉都很发达。主要以玉米、豆类、种子、蔬菜、杂草、树皮、嫩枝及树苗等为食，对农作物及苗木有危害。草兔无相对固定的栖地。除育仔期有固定的巢穴外，平时过着流浪生活，但游荡的范围一定，不轻易离开所栖息生活的地区。春、夏季节，在茂密的幼林和灌木丛中生活，秋、冬季节，百草凋零，草兔的匿伏处往往是一丛草、一片土疙瘩，或其他认为合适的地方，草兔用前爪挖成浅浅的小穴藏身。这种小穴，长约 30 厘米，宽约 20 厘米，前端浅平，越往后越深，最后端深约 10 厘米左右，以簸箕状。草兔匿伏其中，只将身体下半部藏住，脊背比地平稍高或

一致，凭保护色的作用而隐形。受惊逃走或觅食离去，再藏时再挖，有叫也利用旧“埕”藏身。

②鸟类：

A.留鸟：该地留鸟种类较少，主要有麻雀、野鸡、乌鸦等，评价区内四季具有出现，其中乌鸦主要在村庄附近的高大树木上筑巢，野鸡则通常远离人类活动区域的茂密灌丛中活动和觅食，有时也会到农田等区域进行觅食。

B.迁徙鸟类：鸟类的迁徙是指鸟类种群在夏天繁殖区和冬天越冬区之间所进行的一种大规模的、有规律的、广泛的和季节性的运动。这种运动的基本特点是定期和定向并且常常集成大群进行。鸟类迁徙的方向取决于越冬地和繁殖地之间的位置，由于大多数迁徙鸟类夏季在北方高纬度地带繁殖，冬季迁往南方越冬，因此，鸟类的迁徙多为南北方向。随着纬度的增加，迁徙鸟类的种类数所占比例不断增加。我国鸟类学界一般认为我国有三条迁徙通道：西部通道、中部通道和东部通道。

西部通道：包括在内蒙古西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，如斑头雁、渔鸥等。它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬，西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越西马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。

中部通道：包括在内蒙古东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更的地区越冬。

东部通道：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸬鹚类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

陕西位于我国鸟类迁徙的中部通道上，秋季候鸟从内蒙进入陕西省北部榆林市的鄂尔多斯风沙区，以区内的淡水湖泊（如红碱淖）和无定河为觅食停歇地，之后沿黄河南下至三门峡上游的黄河中游湿地停歇或越冬，由于秦岭的阻隔作用，绝大部分越冬候鸟沿黄河至三门峡和小浪底水库下游越冬，继续南迁的种类飞越屏障较小的淮河流域进入华中或更南的地区，还有部分种类直接越过秦岭至

汉江盆地越冬或停留，部分种类进而继续南迁越过大巴山进入四川盆地越冬。

鸟类迁徙主要沿河或者湿地等具有丰富食物的区域，具有相对固定的路线和停歇地，由于评价区水系不发达，不属于鸟类主要迁徙通道上，通常无大规模鸟类迁徙，但春季 3-4 月份偶见雁鸭类、鸬鹚类途径此地，绝大多数鸟类白天活动、夜间休息，但未长时间停留栖息。9 月下旬至 10 月下旬小型迁徙鸟类，如红点颏、蓝点颏可能途径本地，但多数不在本地停留。夏季有部分候鸟如家燕等选择在榆林区域内进行停留，偶尔会进入评价区进行觅食和活动，但未见大规模筑巢。

③两栖类：

评价区两栖类物种多样性虽相对贫乏，但地区代表种类数量较大。如两栖类中以中华大蟾蜍(*Bufo bufo*)、花背蟾蜍(*Bufo raddei*)为优势种，主要活动在河滩、农田、草地等生境中，冬季和早春冬眠，晚春开始苏醒，夏季为两栖类的产卵和繁殖期，多在河流、溪旁活动，主要以昆虫为食。

④爬行类：

评价区爬行类以麻蜥(*Eremias argus*)、沙蜥 (*Phrynocephalus przewalskii*) 数量最多，常见与沙质地，在灌丛群落中较为常见，矿井巡查历史中在沙柳灌丛中建友沙蜥活动个体，沙蜥具有适于荒漠、半荒漠及草原生活的生活习性。沙蜥在运动过程中停歇时，有甩尾到背部上下卷绕的习性，似有可能以此向同类展示不同尾色的性别标志。不需饮水，可直接从捕食的大量蚁类和昆虫中获得生理所需的水分。

具体样线调查情况详见表 3.2.2-21 至表 3.2.2-29。

表 3.2.2-21 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：店红路		样线编号： YX1	
样线长度：938m		海拔区间：1117m 至 1126m		生境类型：城镇	
坐标：E110.27669、N39.03870 至 E110.28781、N39.04147					
天气：阴		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名	实体数量		痕迹类型及数量	备注
无	无	无		无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.14 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-22 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿	地点：工业场地	样线编号：YX2		
样线长度：731m	海拔区间：1125m 至 1142m	生境类型：城镇		
坐标：E110.27815、N39.03772 至 E110.28676、N39.03898				
天气：阴	行进速度：2km/h	人为干扰因素：较大		
样线记录				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	3	无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.14 调查人员：王浩斌、齐力				

表 3.2.2-23 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：四门沟		样线编号：YX3	
样线长度：958m		海拔区间：1133m 至 1197m		生境类型：城镇	
坐标：E110.29049、N39.04508 至 E110.29540、N39.03701					
天气：阴		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名	实体数量		痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	1		无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.14 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-24 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿	地点：南窑	样线编号：YX4		
样线长度：632m	海拔区间：1164m 至 1138m	生境类型：林地		
坐标：E110.27687、N39.03529 至 E110.28336、N39.03714				
天气：阴	行进速度：2km/h	人为干扰因素：较大		
样线记录				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	2	无	
野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	1	无	
草兔	<i>Lepus capensis</i>	1	毛发 1 簇	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.14 调查人员：王浩斌、齐力				

表 3.2.2-25 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：李家梁村		样线编号：YX5	
样线长度：536m		海拔区间：1181m 至 1225m		生境类型：林地	
坐标：E110.28755、N39.03665 至 E110.28949、N39.03158					
天气：阴		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名		实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus		4	无	
刺猬	Mesechinus dauuricus		1	无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.14 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-26 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：沈背疙瘩		样线编号：YX6	
样线长度：734m		海拔区间：1222m 至 1259m		生境类型：林地	
坐标：E110.28776、N39.01734 至 E110.29677、N39.01804					
天气：多云		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名	实体数量		痕迹类型及数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	4		无	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	2		无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.15 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-27 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：后流水壕		样线编号： YX7	
样线长度：749m		海拔区间：1258m 至 1239m		生境类型：灌丛-草地	
坐标：E110.28596、N39.02260 至 E110.28272、N39.02810					
天气：多云		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名	实体数量		痕迹类型及数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	3		无	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	1		无	
草兔	<i>Lepus capensis</i>	1		洞穴 1 处	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.15 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-28 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿		地点：西枣稍岭		样线编号：YX8	
样线长度：893m		海拔区间：1257m 至 1272m		生境类型：灌丛-草地	
坐标：E110.29332、N39.03111 至 E110.29684、N39.02460					
天气：多云		行进速度：2km/h		人为干扰因素：较大	
样线记录					
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量		备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	3	无		
野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	1	尾羽 1 根		
其他描述：无。 调查时间：2023.9.15 调查人员：王浩斌、齐力					

表 3.2.2-29 野生动物样线调查记录表

调查地名称：四门沟煤矿	地点：漫水圪坨	样线编号：YX9		
样线长度：942m	海拔区间：1245m 至 1258m	生境类型：灌丛-草地		
坐标：E110.28685、N39.02709 至 E110.29380、N39.02722				
天气：多云	行进速度：2km/h	人为干扰因素：较大		
样线记录				
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	<i>Passer montanus</i>	4	无	
野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	1	无	
刺猬	<i>Mesechinus dauuricus</i>	1	无	
其他描述：无。 调查时间：2023.9.15 调查人员：王浩斌、齐力				

（四）重要物种

现场调查评价区域内未发现国家及陕西省重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、和易危物种以及国家和陕西省列入拯救保护的极小种群物种、特有种，也未发现迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

3.3 评价区环境质量现状

3.3.1 地下水环境质量现状

陕西精益达安全环保技术服务有限公司于 2023 年 6 月 4 日对地下水环境质量进行了监测。

（1）监测点位设置

本次地下水评价工作等级为三级，共设置了 3 个地下水水质监测点，6 个地下水水位监测点，监测点信息详见表 3.3.1-1 和图 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 地下水水质、水位监测点信息表

编号	地理位置	坐标		井深 (m)	水位标高 (m)	井口标高 (m)	取水 层位	监测 项目	用途
		经度	纬度						
1#	南窑	110°17'14.96"	39°2'4.71"	40	1130	1147	J _{2y}	水质 水位	灌溉
2#	工业场地南部	110°16'44.57"	39°2'12.12"	20	1122	1130	J _{2y}		饮用
3#	李家梁村	110°17'7.13"	39°2'7.28"	30	1125	1137	Q+J _{2y}		饮用
4#	四门沟村	110°17'19.77"	39°2'24.50"	10	1125	1131	J _{2y}	水位	灌溉
5#	阴湾工业场地	110°16'14.52"	39°2'11.30"	50	1124	1144	J _{2y}		停用
6#	刘石畔	110°16'3.43"	39°2'21.14"	8	1126	1132	J _{2y}		灌溉

（2）监测项目

①水质监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落群数、石油类共 20 项；同时监测 8 大离子（K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻）。

②水位观测项目

井深、井口标高、水位标高、坐标。

（3）监测时间及频率

本次对地下水进行了一期监测，1 天/次，监测时间为 2023 年 6 月 3 日，南窑为收集阴湾煤矿环评资料，采样时间 2023 年 5 月 7 日。

(4) 监测结果

地下水水质监测结果详见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 地下水水质现状监测结果表 单位: mg/L (pH 除外)

项目	采样点位	南窑	工业场地南部	李家梁村	地下水Ⅲ类水质标准
pH (无量纲)		7.65	8.01	8.23	6.5~8.5
耗氧量 (mg/L)		1.19	2.42	2.26	≤3.0
氨氮 (mg/L)		0.049	0.086	0.069	≤0.5
氟化物 (mg/L)		0.68	0.26	0.30	≤1.0
氰化物		0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.05
六价铬 (mg/L)		0.008	0.009	0.007	≤0.05
汞 (mg/L)		0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.001
砷 (mg/L)		0.0003ND	1.02×10 ⁻³	0.0003ND	≤0.01
石油类 (mg/L)		0.01ND	0.01ND	0.01ND	/
亚硝酸盐 (mg/L)		0.003ND	0.005	0.003	≤1.0
挥发酚 (mg/L)		0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002
镉 (mg/L)		0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	≤0.005
铁 (mg/L)		0.06	0.03ND	0.03ND	≤0.3
锰 (mg/L)		0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.1
铅 (mg/L)		0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.01
总大肠菌群 (MPN/100ml)		2ND	2ND	2ND	/
菌落总数(CFU/ml)		/	840	920	≤100
总硬度 (mg/L)		573	482	297	≤450
溶解性总固体 (mg/L)		867	839	519	≤1000
钾 (mg/L)		8.691	8.734	3.982	/
钠 (mg/L)		16.5	70.34	45.55	/
钙 (mg/L)		252.8	186.8	114.1	/
镁 (mg/L)		8.648	6.184	3.797	/
硝酸盐氮 (mg/L)		1.30	0.69	0.36	≤20
碳酸根 (mg/L)		0	0	0	/
重碳酸根 (mg/L)		261	228	195	/
硫酸盐 (mg/L)		423	307	231	≤250
氯化物 (mg/L)		15.0	120	11.5	≤250
备注	未检出”用最低检出限+ND 表示				

由表可知,工业场地南部水井和李家梁村北水井的菌落总数超标,南窑和工业场地南部水井的总硬度和硫酸盐超标,其它因子及其它监测点位的各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。经分析,工业场地南部水井、李家梁村北水井和南窑水井菌落总数、总硬度和硫酸盐超标。其中菌落总数超标与井口卫生管理有关,总硬度和硫酸盐超标主要与当地水文地质条件有关,水井取水层为延安组含水层,第四系地层与侏罗系地层中岩盐含量较高,基岩风化裂隙水交换条件比较差,导致延安组地下水中总硬度和硫酸盐背景含量

高。

评价区地下水水位标高在 1122~1130m 之间，地下水位埋深相对较浅，最大为 20m。通过对各监测点水化学组分的阴阳离子平衡关系计算，阴阳离子的平衡误差均小于 5%，地下水监测结果可信。

3.3.2 地表水环境质量现状

(1) 监测断面的位置

考考乌素沟设置地表水监测断面 3 个，其中 1 个对照断面位于排污口上游 0.5km 处，1 个水质监测断面位于排污口处，1 个控制断面位于排污口下游 1.5km 处。

(2) 监测项目

监测项目：pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、铁、锰、硫化物、全盐量等 26 项。同时记录各监测断面处的流量、流速、水深、水宽。

(3) 监测时间及频率

监测一期，连续监测 3 天，监测时间 2023 年 6 月 2 日~6 月 4 日。

(4) 监测结果

地表水水质监测结果详见表 3.3.2-1，由表可知，各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。各断面水质全盐量均小于 1000mg/L。

3.3.3 大气环境质量现状

3.3.3.1 区域环境质量达标判定

本次确定的评价基准年为 2023 年，根据陕西省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日公布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，区域环境质量达标判定情况详见表 3.3.3-1。

由表可知，区域 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 年平均浓度、O₃ 第 90 百分位 8 小时平均浓度和 CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度均符合满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，判定项目所在区（神木市）为达标区域。

表 3.3.2-1 地表水环境质量现状监测结果

监测项目	排污口上游 500m			排污口断面			排污口下游 1500m			地表水 III类标准
	6.2	6.3	6.4	6.2	6.3	6.4	6.2	6.3	6.4	
水温	14	15	13	14	15	13	14	15	13	/
pH 值	8.24	8.19	8.28	8.14	8.00	8.12	8.12	8.17	8.07	6~9
悬浮物 (mg/L)	21	24	20	23	20	24	28	33	29	/
溶解氧(mg/L)	6.8	6.6	6.5	6.7	6.8	6.5	6.7	6.9	6.8	≥5
COD _{Cr} (mg/L)	16	15	14	18	19	18	19	19	17	≤20
BOD ₅ (mg/L)	1.1	0.9	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	≤4
高锰酸盐指数(mg/L)	2.17	2.26	2.09	2.34	2.46	2.26	2.75	2.91	2.58	≤6.0
氨氮(mg/L)	0.757	0.565	0.686	0.812	0.618	0.762	0.708	0.581	0.672	≤1.0
总磷(mg/L)	0.109	0.121	0.100	0.141	0.152	0.130	0.066	0.059	0.084	≤0.2
铜(μg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1000
锌(μg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1000
氟化物(mg/L)	0.38	0.39	0.36	0.24	0.33	0.35	0.36	0.35	0.35	≤1.0
砷(μg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤50
硒(μg/L)	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	0.0004ND	≤10
汞(μg/L)	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.1
镉(μg/L)	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	≤5
铅(μg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤50
铁(μg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	/
锰(μg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	/
六价铬(mg/L)	0.007	0.008	0.006	0.010	0.006	0.008	0.006	0.008	0.009	≤0.05
氰化物(mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.2
挥发酚(mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005
石油类(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2
硫化物(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.2
粪大肠菌群(MPN/L)	150	130	140	170	170	190	170	150	170	≤10000
全盐量(mg/L)	790	802	772	741	726	749	861	837	813	≤1000
河宽 (m)	2			4.5			4.2			/

水深 (m)	0.65	0.25	0.35	/
流速 (m/min)	44	49	43	/
流量 (m ³ /min)	57.2	55.125	63.21	/

表 3.3.3-1 区域环境质量达标判定表

基本污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM ₁₀	年平均浓度	70	70	100	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	29	35	82.9	达标
SO ₂	年平均浓度	11	60	18.3	达标
NO ₂	年平均浓度	34	40	85.0	达标
CO	第 95 百分位 24 小时平均浓度	1.3mg/m ³	4mg/m ³	32.5	达标
O ₃	第 90 百分位 8 小时平均浓度	156	160	97.5	达标

3.3.3.2 其它污染物环境质量现状评价

(1) 监测点位置

陕西精益达安全环保技术服务有限公司受委托对项目区大气环境进行了补充监测。本次在工业场地设了 1 个监测点，监测点位置详见图 3.3.1-1。

(2) 监测时间

监测一期，连续监测 7 天，2023 年 6 月 2 日~6 月 8 日。

(3) 监测结果

其它污染物补充监测结果详见表 3.3.3-2。由表可知，TSP 环境空气质量现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

表 3.3.3-2 其它污染物环境质量现状表

监测点位	监测点坐标		污染物	平均 时间	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓 度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大 浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	东经	北纬							
工业场地	110°16'41"	39°4'24"	TSP	24 小时 平均	300	96~150	50	0	达标

3.3.4 噪声环境质量现状

(1) 监测点设置

陕西精益达安全环保技术服务有限公司于 2023 年 6 月 3 日对噪声环境和声敏感点进行了监测，监测点位置详见图 3.3.1-1。

(2) 监测项目、监测时间、频率及工况

监测项目：监测等效 A 声级。

监测时间及频率：昼间、夜间各监测 1 次。

(3) 监测结果

噪声环境监测结果详见表 3.3.4-1，从由可知，工业场地厂界噪声满足《工业

企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，敏感点昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

表 3.3.4-1 噪声环境现状监测结果

序号	场地	监测点位置	声级值dB（A）		评价标准
			2023.6.3		
			昼间	夜间	
1#	工业场地	东厂界	54.4	42.1	昼间60 dB（A） 夜间50 dB（A）
2#		西厂界	52.7	41.5	
3#		南厂界	53.4	43.7	
4#		北厂界	56.6	44.2	
5#	敏感点	四门沟村	48.8	39.7	

3.3.5 土壤环境质量现状

（1）监测点设置

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 7.4.3 要求，污染型影响考虑新建的工业场地，土壤污染影响型调查点数量为表层样 1 个，柱状样 3 个。土壤生态影响型调查点设置 2 个表层样点。监测点信息及位置详见表 3.3.5-1 和图 3.3.1-1。

表 3.3.5-1 监测点位及监测因子情况表

序号	位置		监测样	监测项目	备注
1	工业场地	工业场地内西侧	柱状样	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，监测项目 9 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、阳离子交换量 9 项	建设用地
2		工业场地内矿井水处理站外	柱状样		
3		工业场地内洗煤厂东侧	柱状样		
4		工业场地内北侧	表层样	监测建设用地基本项目 45 项+ pH 值、石油烃、阳离子交换量、土壤含盐量	
5	开采区	工业场地西厂界外	表层样	pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、阳离子交换量、土壤含盐量 11 项	农用地
6		井田北部	表层样		
7		井田南部中央	表层样		
8		井田东南部	表层样		
9		井田西南部	表层样		

（2）监测项目、监测时间、频率及工况

监测项目：各监测因子具体详见表 3.3.5-1。

监测时间及频率：2023 年 6 月 3 日，监测 1 次。

（3）监测结果

土壤环境监测结果详见表3.3.5-2~4，从由可知，各监测点监测因子及土壤理

化性质均满足相应标准筛选值要求。

3.4 井田范围涉及的村庄调查

经调查，井田内涉及村庄主要有四门沟村、李家梁村。详见表 3.4-1。四门沟村集中供水，李家梁村位于考考乌素沟保护煤柱范围内，不受采煤影响。

3.5 文物古迹及自然保护区

本井田范围内无名胜古迹、自然保护区、风景名胜区及水源地。

3.6 项目周边企业及园区概况

矿井工业场地周围厂矿企业较多，均分布在井田边界处，主要为运行多年的煤矿和近几年建设的洗煤厂，四门沟煤矿井田东部与聚隆煤矿、新窑煤矿相邻；南部与张家崾煤矿相接，西部与阴湾煤矿相邻；北部为非采煤区。井田东北分布有锦达洗煤和昌泽型煤，井田周边有张家崾二号风井场地，项目周边企业及园区情况详见表 3.6-1。

表 3.3.5-2 土壤环境质量现状监测结果表（1）

点位 项目	T1-工业场地内西侧			T2-工业场地内矿井水处理站外			T3-工业场地内洗煤厂东侧			GB36600-2018 第二类建设用地 筛选值（单位 mg/kg）
	0.4m	1.2m	1.7m	0.3m	0.7m	1.6m	0.3m	1.4m	1.8m	
经度	110°16'42.06"			110°16'53.87"			110°17'12.94"			/
纬度	39°2'14.78"			39°2'14.59"			39°2'25.33"			/
pH(无量纲)	7.91	8.03	7.88	7.76	7.7	7.87	8.01	8.08	8.01	/
铜（mg/kg）	10	10	8	10	12	9	10	5	12	18000
镍（mg/kg）	18	11	12	20	21	14	19	21	14	900
镉（mg/kg）	0.03	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.04	65
铅（mg/kg）	15	10ND	10ND	15	10ND	13	11	11	11	800
砷（mg/kg）	8.54	7.03	3.4	7.93	12.39	4.64	8.14	12.33	4.84	60
汞（mg/kg）	0.017	0.018	0.024	0.017	0.032	0.013	0.028	0.027	0.019	38
铬（六价）（mg/kg）	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7
阳离子交换量 （cmol ⁺ /kg）	7.2	2.6	4.7	7.3	7.1	1.9	4.2	4.3	4.4	/
氧化还原电位(mv)	471	477	489	494	495	502	507	511	507	/
饱和导水率 （mm/min）	2.61	2.36	2.36	2.83	2.47	2.35	2.58	2.35	2.23	/
土壤容重（g/cm ³ ）	1.64	1.84	1.72	1.75	1.65	1.68	1.68	1.72	1.67	/
石油烃*（mg/kg）	7	6	7	6ND	7	7	6ND	6ND	7	4500
注：“未检出”用最低检出限+ND 表示。										

表 3.3.5-3 土壤环境质量现状监测结果表（2）

点位 项目	T4-工业场地内 北侧	T5-工业场地西 厂界外	T6-井田北部	T7-井田南部 中央	T8-井田 东南部	T9-井田 西南部	GB36600-2018 第二类建设用地 筛选值 (单位 mg/kg)	GB15618-2018 农用地筛选值 (单位 mg/kg)
	0.10m	0.06m	0.08m	0.07m	0.08m	0.10m		
经度	110°16'59.01"	110°16'32.38"	110°17'26.27"	110°17'28.79"	110°18'6.48"	110°16'39.59"	/	/
纬度	39°2'22.04"	39°2'15.62"	39°1'49.38"	39°1'4.30"	39°1'5.58"	39°1'16.52"	/	/
pH(无量纲)	7.85	7.80	7.72	7.80	7.62	7.80	/	>7.5
铜 (mg/kg)	11	6	11	7	10	2	18000	100
镍 (mg/kg)	19	14	22	15	18	17	900	190
镉 (mg/kg)	0.02	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04	65	0.6
铅 (mg/kg)	15	11	25	17	15	17	800	170
砷 (mg/kg)	7.24	7.82	11.81	7.39	7.75	10.74	60	25
汞 (mg/kg)	0.022	0.009	0.007	0.014	0.033	0.015	38	3.4
铬(六价)(mg/kg)	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7	/
全盐量 (g/kg)	0.559	0.487	0.511	0.526	0.973	0.902	/	/
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	4.0	3.9	6.5	4.1	2.1	4.2	/	/
氧化还原电位 (mv)	513	518	517	517	523	516	/	/
饱和导水率 (mm/min)	3.50	2.91	2.80	2.56	2.48	2.36	/	/
土壤容重 (g/cm ³)	1.82	1.74	1.89	1.58	1.77	1.68	/	/
石油烃* (mg/kg)	12	6ND	6ND	6ND	6ND	6ND	4500	/
注：“未检出”用最低检出限+ND 表示。								

表 3.3.5-4 土壤环境质量现状监测结果表（3） 单位：mg/kg

监测位置	项目	检测结果	GB36600-2018 第二类建设 用地筛选值	项目	检测结果	GB36600-2018 第二类建设 用地筛选值	项目	检测结果	GB36600-2018 第二类建设 用地筛选值	项目	检测结果	GB36600-2018 第二类建设 用地筛选值
T4-工业场地 内北侧 (表层 样)	氯仿*	ND	0.9	顺-1,2-二氯乙烯*	ND	596	反-1,2-二氯乙烯*	ND	54	苯并[k]荧蒽*	ND	151
	1,1-二氯乙烯*	ND	66	1,1,1,2-四氯乙烷*	ND	10	1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	6.8	苯并[b]荧蒽*	ND	15
	1,2-二氯丙烷*	ND	5	1,1,2-三氯乙烷*	ND	2.8	三氯乙烯*	ND	2.8	萘*	ND	70
	1,1,1-三氯乙烷*	ND	840	苯*	ND	4	氯苯*	ND	270	苯胺*	ND	260
	氯乙烯*	ND	0.43	乙苯*	ND	28	苯乙烯*	ND	1290	硝基苯*	ND	76
	1,4-二氯苯*	ND	20	间, 对二甲苯*	ND	570	二氯甲烷*	ND	616	苯并[a]芘*	ND	1.5
	甲苯*	ND	1200	邻二甲苯*	ND	640	四氯乙烯*	ND	53	茚并[1,2,3-cd]* 芘	ND	15
	1,2,3-三氯丙烷*	ND	0.5	1,2-二氯乙烷*	ND	5	2-氯酚*	ND	2256	蒽*	ND	1293
	四氯化碳*	ND	2.8	1,2-二氯苯*	ND	560	苯并[a]蒽*	ND	15			
	氯甲烷*	ND	37	1,1-二氯乙烷*	ND	9	二苯并[a,h]蒽*	ND	1.5			
	经度 110°16'59.01", 纬度 39°2'22.04"											

注: 报告中带有*项目为分包项目; 报告中带*项目监测数据来自江苏格林勒斯检测科技有限公司(报告编号 GE2306090901B)监测报告, 江苏格林勒斯检测科技有限公司资质认定证书编号为(171012050433), ND 表示未检出。

表 3.4-1 井田涉及村庄一览表

村庄	位置关系	人数、户数
四门沟村	工业场地东南30m	3 户，11 人
李家梁	工业场地东1020m	20 户，75 人

表 3.6-1 井田涉及企业一览表

企业及园区	位置关系	保护措施
锦达洗煤	井田东北边界处	搬迁
昌泽型煤	井田东北部	搬迁
张家峁二号风井场地	井田西南边界外300m处	不受采煤影响

4. 环境影响预测与评价

4.1 建设期环境影响分析

4.1.1 建设期生态环境影响分析与防治措施

(1) 已建工程生态环境影响回顾

本项目 2010 年开始建设，施工过程中划定了施工区域，土方就近堆放，工业场地的挖土集中堆放，施工材料设置了材料堆棚，建筑材料及临时堆土周围采取了等临时挡护措施，场内道路等设置临时排水系统，配备了洒水车，定期对临时道路进行了洒水抑尘。施工期施工结束后及时进行土地复垦和植被恢复，未对作业范围外的地表植被和土壤造成不良影响。

(2) 已建工程生态环境问题整改及后续建设要求

根据现场踏勘，目前本项目地面工程基本完成，井下巷道及井筒也基本形成。由于该项目工业场地在原有露天工业场地改造，不新增占地，因此场地开挖对地表植被等造成的破坏较小，但仍然造成一定量的水土流失。另外施工场地局部区域临时堆土存在未加遮盖物现象，造成了一定量风蚀。

后续施工过程中应采取以下生态防治措施：

- ①严格控制施工范围；加快落实矿井水土保持方案提出的水土保持措施；
- ②禁止施工区内弃渣弃土乱堆乱放；场区裸露地面需采用洒水降尘措施；
- ③妥善处理建设期及运营期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施；
- ④施工结束时，及时进行土地复垦和植被重建工作，尽快恢复施工临时占地原有使用功能。道路建设应尽量利用已有道路。

4.1.2 建设期水环境影响分析与防治措施

(1) 已建工程水环境影响回顾

四门沟煤矿工程 2010 年开工建设，大部分工程均已建成，已建工程对水环境的影响因素主要包括施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工废水经沉淀处理后回用于场区道路洒水、降尘及植被浇灌。

施工营地依托现有宿舍楼，生活污水经现有生活污水处理站处理后，全部回用，不外排工程建设期对水环境影响较小。

(2) 后续工程施工水环境保护对策

加快对现有矿井水、生活污水处理站的改扩建建设，生活污水处理后全部回用，施工废水和井筒淋水经处理达标后全部回用，不外排。

4.1.3 建设期大气环境影响分析与防治措施

项目在施工过程中对大气环境的影响主要表现在：施工场地作业面和地面运输产生的扬尘；土方挖掘、堆积清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等装卸、堆方的扬尘；运输建筑材料、工程设备的汽车尾气；挖、铲、堆、捣、打桩等施工设备废气等。根据现场调查，四门沟煤矿工业场地等地面工程已部分建成，采取了相应的大气污染防治措施。

（1）已建工程大气环境影响回顾

项目在施工过程中散装物料采取集中堆放，周围设有围挡，水泥及其它易飞扬的细颗粒散体材料密闭存放；物料运输过程中车辆加盖苫布并限速限载，同时按照清扫与洒水制度安排专人负责道路清扫洒水，保持道路清洁；施工场所实施洒水降尘措施，配套洒水车等设备；临时弃土弃石加遮盖网，防止弃土堆起尘。

（2）后续工程施工大气环境保护对策

本次评价针对后续工程持续采取以下大气污染防治措施：

①严格落实施工工地扬尘管控责任，建立动态管理清单，严格落实“六个百分之百”扬尘管控措施；

②施工期间对运输易产尘的车辆采取遮盖措施，减少扬尘同时避免物质掉落；运输车辆经过村庄及城镇时，车辆应慢行，减轻扬尘的影响；

③施工车辆出入施工现场进行冲洗，防止泥土带出现场，对运输道路及时清扫并洒水降尘，减少扬尘污染；

④施工场地周围设围挡，砂石水泥等散装物料密闭存放，建筑物料采用罐储或棚储，场地及物料堆棚进行洒水抑尘；施工过程堆放的渣土采用柔性防尘网进行苫盖，以减少大风天气施工裸露地面产生扬尘；

⑤土方开挖、回填作业和弃渣作业应避开大风天气，并应注意洒水抑尘；临近居民点的运输道路设置彩钢板进行格挡，以降低对沿线和施工场地附近的居民的影响。

⑥临时占地使用完成后应及时恢复，采取遮盖、植树、种草等植物防护措施，防止生成新尘源。

4.1.4 建设期声环境影响分析与防治措施

(1) 已建工程噪声影响回顾

施工过程中噪声污染源主要为施工过程中的机械噪声与交通运输噪声。如提升机、挖掘机、以及材料装卸运输过程中产生的机械碰撞和振动噪声等，以及为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机。其主要噪声源源强详见表 4.1.4-1。

表 4.1.4-1 施工期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	最高声级/距 声源距离 [dB(A)/m]	评价标准 dB(A)		最大超标范围（m）	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	85/3	70	55	9	35
2	挖掘机	85/5			11	37
3	混凝土搅拌机	91/1			12	64
4	打桩机	85/15			21	47
5	振捣机	87/5			12	45
6	电锯	103/1			46	252
7	吊车	73/15			16	23
8	升降机	78/1			4	15
9	重型卡车、拖拉机	85/3			9	35
10	提升机	78/1			4	15
11	风机	98/1			14	72
12	移动空压机	89/3			12	53
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求						

施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远。根据现场调查，经预测施工机械最大噪声预测值昼、夜间分别在距施工边界为 46m、252m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

四门沟煤矿工程 2010 年开工建设，施工范围主要集中在工业场地内，前期施工阶段对周边环境的影响较小，未发生噪声扰民事件及由此引发的环境纠纷。

(2) 后续工程噪声影响及防治措施

根据项目建设内容、目前开工建设情况及周边声敏感点分布，后续工程施工仍局限在工业场地及道路两侧。为将施工期的噪声影响减缩到尽可能低的程度，环评建议在采取以下措施：

- ①合理安排施工时间，强噪声设备应避免在夜间作业，尽量安排在白天进行，运输车辆也安排在白天进出；
- ②加强管理，合理安排施工时间，避免对敏感人群造成严重影响。

4.1.5 建设期固体废物影响分析与防治措施

施工期的固体废物主要来自井巷掘进和工业场地建设过程中产生的弃土、岩石及掘进矸石；地面工程施工产生的建筑垃圾、施工人员生活产生的生活垃圾等。

(1) 已建工程固体废物处置及利用情况回顾

施工期弃土弃渣及井巷掘进矸石进行调用，用作场地平整、修筑路基等综合利用，目前已进行平整压实和临时覆盖。施工期的废弃建材集中收集后，分类进行回收。在施工场区及生活区设置一定数量的垃圾收集设施，进行了集中收集；生活垃圾进行集中收集定期清运。

已建工程期间的固体废物得到了合理处置。

(2) 后续工程固废产生及处置措施

根据现场踏勘，后续主要是剩余井巷掘进和工业场地建设过程中产生的弃土、岩石及掘进矸石；地面工程施工产生的建筑垃圾、施工营地人员生活产生的生活垃圾，井巷掘进矸石用于场地和道路的填垫，建筑垃圾运至市政部门指定的垃圾场进行统一处理，生活垃圾集中收集后运至垃圾场填埋场处置。后续工程施工过程中其他环保对策同已建工程措施。固体废物对环境影响小。

4.2 运行期环境影响预测与评价

4.2.1 生态环境影响预测与评价

4.2.1.1 地表沉陷预测

(1) 井田开拓及采煤方法

四门沟井田内不涉及水源保护区、自然保护区、无风景名胜区等敏感目标。矿井井工开采 5 层可采煤层（3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²煤层），工业场地内布置有三条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

全井田采用两个水平开拓，3⁻¹煤层厚度为 2.02~3.27m，平均厚度 2.90m；4⁻²煤层厚度为 2.93~3.86m，平均厚度 3.43m；4⁻³煤层厚度为 1.32~1.85m，平均厚度 1.53m；4⁻⁴煤层厚度为 0.70~0.91m，平均厚度 0.81m；5⁻²煤层厚度为 3.46~6.12m，平均厚度 5.07m。将 3⁻¹号、4⁻²号、4⁻³号、4⁻⁴号分为上组煤，作为第一水平；5⁻²号煤为下组煤，作为第二水平。第一水平布置在 4⁻²号煤层，水平标高+1070.0m，第二水平布置在 5⁻²号煤层，水平标高+1005.0m。沿井田中央 3⁻¹煤采空区范围把井田划分为南北两部分，并按照各煤层（其中 4⁻³煤和 4⁻⁴煤联合划分盘区）将全

井田共划分 7 个盘区。采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

首采工作面布置在 4⁻² 号煤层，开采井田南部的 3⁻¹ 号煤层通过联络斜巷实施。其余煤层从上至下依次排列，采用大巷单翼条带式布置工作面后退式回采。

(2) 煤柱留设

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，结合本井田及周边矿井围岩情况，设计煤层开采后岩层移动角暂按以下取值：松散层移动角取 45°、岩层移动角取 75°，煤柱留设详见图 4.2.1-1。

①井田境界、大巷、盘区边界煤柱

设计在井田边界留设 20m 保护煤柱；一水平开采大巷留设 50m 保护煤柱，二水平开采大巷留设 70m 煤柱；盘区边界留设 20m 防水煤柱。

②河流、村庄

评价范围内村庄全部沿井田北部考考乌素沟分布，设计按照村庄与河流合并留设保护煤柱考虑，考考乌素沟按照最高洪水位线进行煤柱留设。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定保护等级为Ⅲ级，围护带宽度取 10m，松散层移动角取 45°，岩层移动角取 75°，安全煤柱按照公式：“ $S=a+h/\tan(\alpha)+h'/\tan(\beta)$ ”进行计算，经计算村庄及河流保护煤柱宽度 4⁻²、4⁻³、5⁻² 煤柱宽度分别为 50m、55m、70m；同时根据井田开拓方案，此处为 3⁻¹ 煤层露头区外、4⁻⁴ 煤层在此处不可采，不需要留设煤柱。

(3) 预测方法、模式及参数选取

①预测方法及模式

根据本井田的煤层赋存条件和井田开拓与开采方式等资料图件，本次预测采用国家煤炭局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法最大值预测方法，模式为：

最大下沉值： $W_{\max} = M \times q \times \cos \alpha$ ， mm；

最大倾斜值： $i_{\max} = W_{\max} / r$ ， mm/m；

最大曲率值： $K_{\max} = 1.52 W_{\max} / r^2$ ， $10^{-3} / m$ ；

最大水平移动值： $U_{\max} = b \times W_{\max}$ ， mm；

最大水平变形值： $\varepsilon_{\max} = 1.52 \times b \times W_{\max} / r$ ， mm/m。

式中： M -煤层开采厚度， mm ； q -下沉系数； α -煤层倾角；

b -水平移动系数； r -主要影响半径， $r = H/\text{tg}\beta$ ， m ；

H -煤层埋深， m 。

②有关系数的确定

本次评价参数的选取，根据本井田煤层覆存特点、井田开拓方式及采取的采煤方法，结合《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并参考与本矿井在同一矿区的张家崙煤矿（5⁻²煤）岩移观测结果。张家崙煤矿与本矿井同属神南矿区，开采煤层与本项目基本相同，采煤方法与本项目相同。同时结合重大变动前四门沟煤矿井工开采环境影响报告中关于沉陷参数的选取经验，本次评价地表变形计算有关参数详见表 4.2.1-1~3。

表 4.2.1-1 四门沟煤矿地表变形有关参数的确定

项目	符号	张家崙煤矿实际观测参数	四门沟煤矿变动前批复环评选取参数	本次评价选取参数
开采煤层	/	2 ⁻² 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²	3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、4 ⁻⁴ 、5 ⁻²
采煤方法	/	采用走向长壁采煤法，采用一次采全高综采，全部跨落法管理顶板	采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板	采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板
煤层埋深	H	5 ⁻² 煤：平均 164.3m	5 ⁻² 煤：平均 178m	5 ⁻² 煤：平均 178m
煤层开采厚度	M	5 ⁻² 煤：2.35~8.60m	5 ⁻² 煤：3.42~6.12m	5 ⁻² 煤：3.42~6.12m
下沉系数	q	5 ⁻² 煤：0.64	初采 0.60，重复采动取 0.62	初采 0.60，重复采动取 0.66
拐点偏距，m	S	/	0.18H	0.18H
主要影响半径	r	/	$=H/\text{tg}\beta$	$=H/\text{tg}\beta$

表 4.2.1-2 地表变形计算有关参数表

参数	q		b	α	θ	δ	D
	$q_{\text{初}}$	$q_{\text{复1}}$					
数值	0.60	0.66	0.30	1°	89.32°	70° -75°	1.82

表 4.2.1-3 主要影响半径及开采影响范围

煤层	平均埋深 (m)	主要影响角 正切 $\text{tg}\beta$	主要影响 半径 r (m)	沉陷影响 范围	拐点移动距(s)
3 ⁻¹	$\frac{0-144}{72}$	2.04	$\frac{0-70.59}{35.29}$	$\frac{0-44.67}{22.33}$	$\frac{0-25.92}{12.96}$
4 ⁻²	$\frac{27-189}{108}$	2.16	$\frac{12.50-87.50}{50.00}$	$\frac{7.64-53.48}{30.56}$	$\frac{4.86-34.02}{19.44}$
4 ⁻³	$\frac{41-207}{124}$	2.21	$\frac{18.55-93.67}{56.11}$	$\frac{11.17-56.41}{33.79}$	$\frac{7.38-37.26}{22.32}$
4 ⁻⁴	$\frac{57-222}{140}$	2.26	$\frac{25.22-98.23}{61.95}$	$\frac{14.96-58.27}{36.75}$	$\frac{10.26-39.96}{25.20}$
5 ⁻²	$\frac{97-259}{178}$	2.38	$\frac{40.76-108.82}{74.79}$	$\frac{23.30-62.40}{42.75}$	$\frac{17.46-46.42}{32.04}$

(4) 预测方案

本次评价将分别对4⁻²煤首采区、一水平（3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴煤层）以及全井田煤层全部开采后地表沉陷进行预测分析。

(5) 预测结果

①地表下沉、移动与变形值的预测结果

根据上述参数，结合矿井开拓方式、煤层赋存特征，应用选定模式，预测全煤层开采后地表移动与变形结果详见表4.2.1-4，首采区、一水平和全井田开采结束后地表沉陷等值线详见图4.2.1-2~4.2.1-4。

表 4.2.1-4 煤层开采后地表移动与变形预测结果

煤组	可采煤层	开采厚度 (<i>m</i>)	<i>W</i> _{max} 下沉 (<i>mm</i>)	<i>I</i> _{max} 倾斜 (<i>mm</i> / <i>m</i>)	<i>K</i> _{max} 曲率 (10 ⁻³ / <i>mm</i>)	<i>U</i> _{max} 移动 (<i>mm</i>)	<i>E</i> _{max} 水平变形 (<i>mm</i> / <i>m</i>)
一水平	4 ⁻² (首采区)	<u>2.93~3.86</u> 3.43	<u>1740~2293</u> 2037	<u>34.77~45.80</u> 40.7	<u>1.06~1.39</u> 1.24	<u>522~688</u> 611	<u>15.9~20.9</u> 18.6
	3 ⁻¹	<u>2.02~3.27</u> 2.90	<u>1200~1942</u> 1723	<u>34.04~55.10</u> 48.87	<u>1.47~2.38</u> 2.11	<u>360~583</u> 517	<u>15.5~25.1</u> 22.3
	4 ⁻³	<u>1.32~1.85</u> 1.53	<u>862~1209</u> 1000	<u>15.36~21.53</u> 17.80	<u>0.42~0.58</u> 0.48	<u>259~363</u> 300	<u>7.0~9.8</u> 8.1
	4 ⁻⁴	<u>0.80~0.91</u> 0.81	<u>523~595</u> 529	<u>8.44~9.60</u> 8.54	<u>0.21~0.24</u> 0.22	<u>157~178</u> 159	<u>3.8~4.4</u> 3.9
	一水平（最大值）		5523	132.0	4.64	1657	50.5
二水平	5 ⁻²	<u>3.46~6.12</u> 5.07	<u>2261~3999</u> 3313	<u>30.24~53.48</u> 44.31	<u>0.61~1.09</u> 0.90	<u>678~1200</u> 994	<u>13.80~24.4</u> 20.2
	二水平（最大值）		3999	53.48	1.09	1200	24.4
全井田（最大值）			8702	186.98	4.58	2611	78.9

由表4.2.1-4可见：首采区4⁻²煤开采后地表最大下沉值为2293mm，最大水平倾斜值为45.80mm/m，最大水平移动值为688mm，最大水平变形值为20.9mm/m；4⁻²煤开采完毕后，地表沉陷影响面积为236.52hm²；首采区开采后沉陷等值线详见图4.2.1-2。

一水平开采后地表最大下沉值为5523mm，最大水平倾斜值为132.0mm/m，最大水平移动值为1657mm，最大水平变形值为50.5mm/m；一水平开采结束后的地表沉陷影响面积为608.26hm²。一水平开采后沉陷等值线详见图4.2.1-3。

全井田开采后地表最大下沉值为8702mm（出现在井田南部），最大水平倾斜值为186.98mm/m，最大水平移动值为2611mm，最大水平变形值为78.9mm/m；一水平开采结束后的地表沉陷影响面积为634.84hm²。全井田开采后地表沉陷等值线详见图4.2.1-4。

根据井田的地质特征及已确定的参数,预测得知,本矿井首采区4²煤开采后,影响范围为开采边界: 7.64m~53.48m; 一水平开采结束后,影响范围为开采边界: 7.64~58.27m; 全井田开采后,影响范围一般在开采区边界外侧7.64~62.40m范围内。

②地表移动延续时间预测

地表上受开采影响的地点,从下沉开始至结束(重新稳定)有一个时间过程,这一过程与工作面开采速度,回采深度及开采厚度等一系列因素有关。《三下采煤规程》推荐在无资料的情况下采用的估算公式为: $T=2.5 \times H_0$ (式中: T 为地表移动持续时间(d)), H_0 为煤层采深), 通过综合计算求得本矿井各煤层开采后地表移动延续的时间约为 180~445d。

③地表最大下沉速度

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

式中: K -系数(1.1); W_{cm} -最大下沉值; C -工作面推进速度; H -平均开采深度。

四门沟煤矿各煤层开采后地表最大下沉值为595~3999mm, 工作面推进速度为7.2m/d, 经计算, 矿井各煤层开采后, 地表下沉最大速度为33.7~177.9mm/d。

4.2.1.2 地表沉陷对环境的影响分析

(1) 采煤沉陷对地表形态的影响分析

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。在沉陷边缘或工作面四周等其它地点会出现一些下沉台阶及地表裂缝。

根据地表沉陷预测可知, 全井田开采结束后最大下沉值为 8.70m, 在局部地段(主要为沉陷边缘或裂缝区)会对地表形态和地形标高会产生一定的影响, 但由于沉陷值远小于井田内地形高差(164.5m)。采煤会导致地表出现与采空区位置基本相同而略大于采区面积的沉陷区, 在沉陷区边缘等其它地点会出一些地表裂缝。这些现象虽会引起局部地形地貌变化, 但由于整个井田区域都会相继下沉, 总体来讲, 对原井田地表的 terrain 地貌影响不大, 不会改变区域总体地貌类型。

(2) 采煤地表沉陷对村庄、工矿企业等建构筑物影响评价

《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中制定了砖混

（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，详见表 4.2.1-5。

表 4.2.1-5 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	地表变形值			损坏分类	结构处理
	水平变形 e (mm/m)	曲率 K (10 ⁻³ /m)	倾斜 i (mm/m)		
I	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
				轻微损坏	简单维修
II	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
				极度严重损坏	拆建

①对村庄的影响

本项目生态评价范围内涉及 3 个居民点，刘石畔村、四门沟村以及李家梁村。

根据设计方案，刘石畔村位于井田北边界外约 400m，不受采煤沉陷影响；四门沟村留设 50m~70m 保护煤柱；李家梁村位于考考乌素沟北侧，受考考乌素沟煤柱保护。根据地表沉陷预测结果，矿井各煤层采后，基本不会对四门沟、李家梁村产生影响。

此外，井田内还有两处废弃居民房屋（无人居住），位于井田中部采区分界线两侧，损害等级均为 IV 级，环评建议建设单位与房屋所有人协商，对其经济补偿后拆除，复垦为耕地。

②对工矿企业的影响

井田北部分布有锦达洗煤厂和昌泽型煤两个企业，其中锦达洗煤厂部分位于考考乌素沟煤柱内；昌泽型煤位于开采区；此外评价范围内还分布有张家峁二号风井场地，位于井田西南边界外 300m；根据地表沉陷预测，采煤对企业的影响详见表 4.2.1-6。

表 4.2.1-6 工矿企业建筑物破坏等级及保护措施

企业名称	水平变形 e (mm/m)	曲率 K (10 ⁻³ /m)	倾斜 i (mm/m)	破坏等级	保护措施
昌泽型煤	25.6	1.2	56.2	IV	搬迁
锦达洗煤厂	1.26	0.06	2.02	I	经济补偿或搬迁
张家峁二号风井场地	/	/	/	/	不受采煤沉陷影响

根据计算结果，采煤对采区内锦达洗煤厂破坏等级为 I 级，昌泽型煤破坏等

级达到 IV 级，建设单位已与受影响企业协商，签订协议，对受采煤影响的企业进行搬迁。

(3) 采煤地表沉陷对土地资源的影响评价

①采煤对地表土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征、国土资源部土地复垦编制规程（井工煤矿）土地损毁程度分级参考标准（详见表 4.2.1-7），地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型。

表 4.2.1-7 土地资源损害程度分级标准

土地利用类型	损害程度	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)
水浇地	轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5
	中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5
	重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5
	中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5
	重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5
林地、草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0
	中度	10.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3

注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到该损害程度。

②采煤对土地资源损害程度及范围

由于四门沟井田煤层埋深较浅，煤层厚度较大，开采煤层较多，矿井开采后对地表水平变形及倾斜对土地资源的影响较为严重。井田开采后土地资源受损害情况具体详见表 4.2.1-8 及图 4.2.1-5~7。

本项目首采区开采 4⁻²煤层（1421 盘区），开采完成后沉陷区土地损害面积为 234.04hm²，其中轻度损害 204.41hm²，中度损害 29.63hm²，主要影响土地类型为乔木林地和天然牧草地；一水平开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴煤层，开采完成后（10.0a）沉陷区土地损害面积为 554.42hm²，其中轻度损害 42.81hm²，中度损害 483.19hm²，重度损害 28.42hm²，主要影响土地类型为其他林地和天然牧草地；二水平开采 5⁻²煤层，同一水平开采形成的沉陷区已经稳定，二水平开采对沉稳区形成二次损害，全井田煤层开采完成后，沉陷区土地损害面积为 565.51hm²，其中轻度损害 53.37hm²，中度损害 127.24hm²，重度损害 384.90hm²；主要影响土地类型为其他林地和天然牧草地。

表 4.2.1-8 沉陷影响土地利用类型面积统计表 单位: hm^2

时段	土地类型		轻度	中度	重度	小计
	I级	II级				
首采区	耕地	水浇地	0.25	0.04	0	0.29
		旱地	7.05	0	0	7.05
		其中：基本农田	7.05	0	0	7.05
	林地	乔木林地	90.31	6.44	0	96.75
		灌木林地	17.53	4.40	0	21.93
		其他林地	1.36	0.28	0	1.64
	草地	天然牧草地	76.43	16.31	0	92.74
		其他草地	4.00	2.03	0	6.03
	住宅用地	农村宅基地	0.30	0.08	0	0.38
	工矿仓储用地	工业用地	4.44	0	0	4.44
		采矿用地	2.74	0.05	0	2.79
	小计		204.51	29.63	0	234.04
一水平	耕地	水浇地	0.26	0.08	0	0.34
		旱地	0	7.05	0	7.05
		其中：基本农田	0	7.05	0	7.05
	林地	乔木林地	5.71	105.01	1.74	112.46
		灌木林地	2.76	25.96	0.81	29.53
		其他林地	16.14	224.13	21.37	261.64
	草地	天然牧草地	14.14	110.63	4.33	129.10
		其他草地	3.19	2.83	0.17	6.19
	工矿仓储用地	工业用地	0.04	4.43	0.00	4.47
		采矿用地	0.57	2.36	0.00	2.93
	住宅用地	农村宅基地	0	0.71	0	0.71
	小计		43.01	483.19	28.42	554.42
全井田	耕地	水浇地	0.31	0.10	0	0.41
		旱地	0	7.05	0	7.05
		其中：基本农田	0	7.05	0	7.05
	林地	乔木林地	6.71	55.03	50.21	111.95
		灌木林地	3.91	7.87	18.08	29.86
		其他林地	20.34	5.83	245.73	271.90
	草地	天然牧草地	17.50	45.02	66.74	129.26
		其他草地	3.78	1.59	1.40	6.77
	工矿仓储用地	工业用地	0.19	4.29	0.14	4.62
		采矿用地	0.63	0.18	2.17	2.98
	住宅用地	农村宅基地	0	0.28	0.43	0.71
	小计		53.37	127.24	384.90	565.51

(4) 地表沉陷对地表植被的影响

①耕地

采煤地表变形移动对农业植被的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降, 从而造成农业植被生产力下降。本项目生态评价区耕地包括水浇地和旱地, 面积为 136.95km^2 。根据矿井开拓方案及采煤地表沉陷预测结果, 首采

区开采结束后沉陷损害的耕地为 7.34hm²（含基本农田 7.05hm²），其中轻度损害 7.30hm²，中度损害 0.04hm²，；一水平开采结束后沉陷损害的耕地为 7.39hm²（含基本农田 7.05hm²）其中轻度损害 0.26hm²，中度损害 7.13hm²；全井田开采结束后沉陷损害耕地面积 7.46hm²（含基本农田 6.94hm²），其中轻度损害 0.31hm²，中度损害 7.15hm²。

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，轻度影响区耕地农作物减产 20%，中度影响区减产 60%，重度影响区减产 80%，影响期采煤地表沉陷对农业植被产量影响情况，预测结果见表 4.2.1-9。

表 4.2.1-9 沉陷对农业植被的影响

影响类型	时段区	影响面积 hm ²				服务年限	
		轻度	中度	重度	小计		
耕地	首采区	7.30	0.04	0	7.34	1-1.8a	
	一水平	0.26	7.13	0	7.39	1-10.0a	
	全井田	0.31	7.15	0	7.46	1-16.4a	
受影响前土地生产力		346.90t/km ²					
粮食减产，t	时段区	粮食减产比例 %			影响时间	合计影响量	服务年限内 年均影响量
		轻度	中度	重度			
	首采区	20	60	80	3a	15.3	8.5
	一水平				3a	45.1	4.5
	全井田				6a	90.6	5.5
2022 年神木市粮食总产量		23.36 万 t					
粮食减产占县总产量比例		0.002					
备注：沉陷区土地破坏是“边破坏、便恢复、边利用”的一个过程，沉陷不稳定面积是按 3 年恢复期进行估算，沉陷稳定后，土地使用价值基本能得到恢复；全井田一水平开采时间为 10.0a，沉陷已经稳定情况下开采二水平，属于重复影响，全井田影响时间按 6 年考虑；评价区草地生产力根据样方调查结果确定。							

从表 4.2.1-9 可见，全井田开采结束后导致评价区粮食年均减产为 5.5t（粮食产量按神木市 2022 年平均产量 346.90t/km² 计），占县粮食年产量的 0.002%，井田开采对县域耕地生产力影响轻微，随着采煤过程中及时治理受损耕地，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景影响。

②林地

评价区内林地包括乔木林地、灌木林地和其他林地，以其他林地为主，总面积为 960.89hm²，评价区林地不涉及国家及地方重点公益林。根据地表沉陷预测结果，井田首采煤沉陷损害林地面积 120.32hm²，其中轻度损害 109.20hm²，中

度损害 11.12hm²；一水平采煤沉陷损害林地面积 403.63hm²，其中轻度损害 24.61hm²，中度损害 355.10hm²，重度损害 23.92hm²；全井田采煤沉陷损害林地面积 431.71hm²，其中轻度损害 30.96hm²，中度损害 68.73hm²，重度损害 314.02hm²。采煤沉陷对林地的影响见表 4.2.1-10。

表 4.2.1-10 沉陷对林业植被的影响

影响类型	时段区	影响程度	影响面积 hm ²				服务年限
林地	首采区	轻度	乔木林地	灌木林地	其他林地	小计	1-1.8a
		中度	90.31	17.53	1.36	109.20	
		重度	6.44	4.40	0.28	11.12	
	一水平	轻度	0	0	0	0	1-10.0a
		中度	5.71	2.76	16.14	24.61	
		重度	105.01	25.96	224.13	355.10	
	全井田	轻度	1.74	0.81	21.37	23.92	1-16.4a
		中度	6.71	3.91	20.34	30.96	
		重度	55.03	7.87	5.83	68.73	
		轻度	50.21	18.08	245.73	314.02	
		中度					
		重度					

本区开采煤层埋深较浅，沉陷对林木的影响区主要在采区边界、停采线上方、相邻工作面间裂隙区，影响表现形式主要为林木倾斜，采取及时扶正林木和补偿的措施可使采煤对林木的影响得到控制，总体讲矿井采煤沉陷对林地的影响不大，但应对采煤易引发高边坡区滑坡灾害给予足够重视，防止采煤诱发滑坡导致这类区林地严重受损。相对于高大乔木，地表沉陷对低矮植被的影响要轻的多，只要及时充填地表裂隙，沉陷对低矮植被的影响不大。

③草地

评价区内林地包括天然草地和其他草地，以天然牧草地为主，总面积为 611.91hm²。根据地表沉陷预测结果，首采区采煤沉陷损害草地面积 98.77hm²，其中轻度损害 80.43hm²，中度损害 18.34hm²；一水平采煤沉陷损害草地面积 135.29hm²，其中轻度损害 17.33hm²，中度损害 113.46hm²，重度损害 4.50hm²；全井田采煤沉陷损害草地面积 136.02hm²，其中轻度损害 21.28hm²，中度损害 46.61hm²，重度损害 68.14hm²。

根据煤矿开采影响特征，采煤会使土壤结构变松，涵水抗蚀性降低，水土与肥料流失，在一定时期会影响草地的正常生长。井田内草地类型主要为低矮野生草类，采取土地复垦措施后，经过 1~2 个植物生长季节，就能自然恢复到原来的

生长程度，因此沉陷对草地的影响不大。

(5) 地表沉陷对电力设施的影响

受地表沉陷影响的电力设施有矿井输电线路、乡村间农用输电线路；地表沉陷影响的通讯设施主要是通往各自然村的电话线路。输电电杆受沉陷影响会发生倾斜、水平移动或下沉，杆距因此将发生变化；这种杆距变化将增大或减小电线的弛度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小与地表的距离，低于允许安全高度，环评要求采取采前加固或采后纠偏等防护措施。

(6) 地表沉陷对评价区公路、铁路的影响

店红公路位于井田北边界外 100m（考考乌素沟北岸），根据采煤沉陷预测结果，采煤地表沉陷不会对其造成影响。井田内乡道及其它低等级道路由于沉陷地表被拉伸变形，形成有规律近乎平行的大小和长短不等的地表裂缝。应采取“采后修复、维护和重修相结合”的综合防治措施加以治理。

红柠铁路位于井田北边界外130m，根据采煤沉陷预测结果，采煤地表沉陷不会对其造成影响。

(7) 地表沉陷对地表水体的影响

评价范围内地表水体为井田北部边界处东西穿越的考考乌素沟，根据井田煤层开采情况，设计对考考乌素沟留设 50~70mm 煤柱保护，根据采煤沉陷预测结果，采煤地表沉陷基本不会对其造成影响。

根据井田采煤导水裂缝带高度和采煤地表沉陷预测结果，井田北部考考乌素沟河谷区的第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，位于井田保护煤柱范围内，故采煤导水裂缝对河谷区第四系冲积含水层影响较小，地表沉陷虽然会降低沉陷区地形标高，但未改变浅层地下水径流方向，总体看采煤地表沉陷对评价区地表水汇流影响较小。

(8) 采煤沉陷对土地沙化影响

土地沙化是指因气候变化和人类活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被破坏、沙土裸露的过程。防沙治沙法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。

本项目为井工煤炭开采项目，开采沉陷引起的地表移动变形会导致地表表土松动，形成裂缝会对土壤水分、植被生长产生不利影响，从而对土地沙化产生影

响。

根据地表沉陷预测，井田煤层累计开采厚度较大，开采沉陷引起的地表移动变形，地表裂缝也较大、停采线附近还会出现沉陷台阶，这些裂缝或台阶如得不到及时充填或平整，会使表土水分流失、加剧土地沙化。评价区范围内，土地荒漠化以轻度为主，地表多为风积沙覆盖，地表裂缝易于恢复，加之采煤过程将采取人工和自然相结合方式及时充填裂缝、恢复植被，因此裂缝区采煤对土壤水分的影响是暂时的，这种影响会随着裂缝充填、平整和恢复植被措施的实施而得到控制。同时评价区植被生长基本依靠大气降水为主，采煤沉陷会引起沉陷区地表高程降低，减小了评价区地下水径流坡度，利于大气降水入渗汇集，沉陷区植被生长涵养层水分受影响小。

四门沟井田采煤对沉陷区土壤水分不会产生大的影响，不会产生因采煤沉陷而导致地表大面积沙化。尽管如此，建设单位在组织采煤过程中，仍要把沉陷区生态治理恢复工作当做首要任务，加强沉陷区巡视、及时组织人力财力充填地表裂缝、恢复地表植被，彻底杜绝人为破坏而导致的土地沙化发生。

4.2.1.3 生态环境影响评价

煤矿在开发过程中，不可避免地会影响当地的生态环境产生影响，造成植被破坏、地表沉陷、水土流失、地下水位下降、生物资源破坏等诸多生态问题。

(1) 项目建设对自然景观的影响分析

本项目为重大变动项目，在原有工业场地内建设，但工程开挖，势必造成取土、弃土，形成裸露的边坡、取土坑、弃土场等一些人为的劣质景观，造成与周围景观的不协调。挖损产生的废弃岩土直接堆置于原地貌上，将使施工区域内的自然景观造成一定破坏。但随着工程施工的结束，填方完成后，废弃岩土将会得到平整，加上项目要增加工业场地的绿化面积，防治水土流失，促进该地区景观生态系统的不断改善。

(2) 项目建设对植被的影响分析

①地面设施建设对植被的影响

本项目建设对植被的影响主要发生在井田开采和辅助系统建设等工程施工过程中，这些施工活动过程均要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成直接施工区域内地表植被的完全破坏，施工区域一定范围的植被也会遭到不同程度的破坏。施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围植被

受到不同程度的影响。矿井工业场地利用原有场地进行改造，建设过程中对临时占地进行及时恢复，对生态环境的影响较小。

②矿井生产运行对植被的影响

矿井运行产生的煤尘、粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，将使周边特别是沿运输线两边的农田和林草地受到危害。

采煤地表沉陷往往使地面形成大小不等的地裂缝，裂缝宽度 1~35cm 不等，长度 15~80m 不等。裂缝将是土壤结构变松、浅层地下水沿裂隙蒸发或下渗，从而使裂隙周围的自然植被生长受损。地表沉陷会造成土壤肥力下降和水土流失加剧，从而影响植被生长。评价认为沉陷虽然对植被产生一定程度的不利影响，但由于影响程度以中、轻度影响为主，受影响的植被能得到自然恢复。

(3) 项目建设对野生动物的影响分析

由于项目施工局限于工业场地征地范围及周围区域，此处属于已有场地，野生动物很少；同时营运期人为活动也主要集中于地下，对动物活动区域人为干扰较少，因此，项目建设不会使评价区野生动物物种数量发生变化，其种群数量也不会受到大的影响。

(4) 项目建设对土壤侵蚀影响分析

项目建设新增土壤侵蚀主要发生在基础设施建设期和煤矿井下开采期。建设期场地开挖、设施新建等活动造成施工区域内地表破坏，新增一定量的土壤侵蚀。此外临时性占地，也将不可避免地破坏自然植被和扰动原来相对稳定的地表，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面，造成新的水土流失。施工过程中产生的弃渣也将导致新的水土流失；井下开采活动造成地表沉陷，岩层和土体扰动将使土壤结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况。

(5) 项目建设对土壤理化性状的影响分析

地表沉陷及整治措施的实施，将会对土壤的理化性质及肥力等产生一定的不利影响。

①土壤理化性质影响

土地的平整将大大改变土壤的紧实程度，与原有上松下紧的结构相比，极不利于土壤的通气、透水，影响作物生长。随着地表沉陷，在采区的边缘地带还会出现长度、宽度及落差等规模不同的裂隙，这种变化直接对土壤水分条件产生明显的影响。

②土壤肥力影响

土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土体构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响。根据相关资料，开挖与回填对土壤养分的影响相当明显，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，粘粒含量减少 60~80%，磷下降 40%，钾下降 43%。但这种影响一般持续 2~3 年，随时间推移逐渐消失，土壤的肥力将逐渐恢复。

（6）对土地利用的影响分析

项目建设期永久占地大部分为已有场地，因此不会对区域土地利用产生大的影响。临时占用的土地施工结束后，一般 3~4 年内基本上可恢复原有的土地利用功能。营运期地表沉陷可能会对局部地区（采区边界）土地利用类型产生一定影响，随着土地整治相关措施的实施，这种影响会不断弱化。

（7）“三废”排放对生态环境的影响

建设期“三废”主要是建筑工人的生活污水、施工粉尘及开挖土方和建筑垃圾等，随着施工结束，这些影响基本可以消失。矿井生产过程中所排“三废”经处理和处置后，可以实现零排放或达标排放，对环境的影响可以消除或降到与环境相容并协调发展的水平。

（8）社会经济和生态环境相关影响综合评价

评价区内是一个主要以自然土地资源和煤炭资源为经济动力的资源依赖型生态经济系统，而煤炭资源尚未大规模开发，处于将要开发阶段，因而农业生态系统是该区域生态经济系统的主体。

①农业生产结构的演变趋势

首先，矿井开发建设及其相关产业的发展对劳动力的需求，为当地剩余劳动力创造了就业的机会。目前的农业生产者（农民）中的一部分会转变为工业生产者或半工半农型的生产者。根据该矿的建设规模，至少可提供 490 人的劳动就业机会，生产者性质的转变，逐渐促使农业生态结构的转变。

②产业结构的变化和发展

煤矿的开发也会促进和带动当地乡镇企业的发展。先是与矿井建设有关的一些行业，如机修、建材、农副产品加工等的建立与发展；然后随着区域经济水平的提高，必然会带动其它领域的乡镇企业或矿井本身劳动服务业的发展。

这样，矿井周围的整个生态环境、生产体系、社会组织结构等就应该也能够

承受矿井建设所带来的生态压力，并逐步达到人与环境协调相处的境界。在此基础上，本区的生产能力、生活水平、医疗保健、社会福利、教育水平、环境质量等综合社会发展水平也会得到较大的提高。

(9) 生态系统完整性和区域主体生态功能影响分析

评价区共有 8 种生态系统类型，其中以森林生态系统为主，草地生态系统次之，广泛分布于黄土梁。矿井投入运行 16.4 年后沉陷面积为 5.66km²，其中轻度损害 0.53km²，中度损害 1.27km²，重度损害 3.85km²，占评价区面积比例为 28.3%，对评价区植被生产力总量影响不大。另外，采煤沉陷区采取“边沉陷、边恢复”措施进行综合整治，重要交通、地表水体、村庄等留煤柱保护，矿井投入运行后采煤不会改变区域土地利用格局，对生态系统完整性和区域主体功能影响不大。

4.2.1.3 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表详见表 4.2.1-11。

4.2.2 地下水环境影响预测与评价

4.2.2.1 地下水影响因素及污染途径识别

(1) 地下水影响因素

本项目场地区对地下水环境的影响因素主要为工业场地内的生活污水和矿井水，污废水的下渗可能会造成地下水环境的污染；生活污水经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后全部回用，不外排；处理后部分回用于矿井生产，不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后，排至考考乌素沟作为生态补水。

井田采煤对地下水环境的影响因素为采煤产生的导水裂缝对煤层上部含水层的破坏以及对地下水位、水资源量的影响。

(2) 地下水影响途径识别

运行期工业场地污废水下渗可能会造成地下水环境的污染。工业场地地下水污染途径主要为项目运行期生活污水、矿井水在集、储过程中产生渗漏，渗漏的污废水下渗进入地下水。井田开采过程中，采煤沉陷形成导水裂缝带，造成上覆地层地下水沿着导水裂缝带漏失。

表 4.2.1-11 生态影响评价自查表

工作内容		自查内容
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 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☒
	评价因子	物种 ☐ 生境 ☐ 生物群落 ☒ （优势群落主要有柠条群落和长茅草群落，草本群落主要有长茅草、紫花苜蓿等，灌木群落主要柠条、沙柳、沙蒿等，乔木群落主要有小叶杨、油松等） 生态系统 ☒ （主要有农田生态系统、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、其他生态系统等 7 个生态系统） 生物多样性 ☐ （ ） 生态敏感区 ☐ 自然景观 ☐ （ ） 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：（19.75）km ² ；水域面积：（0.23）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☒
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☒
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期 ☒ ；长期跟踪 ☒ ；常规 ☐ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

4.2.2.2 工业场地区对地下水水质影响预测

（一）正常状况下工业场地区地下水环境影响预测

工业场地地下水环境影响因素主要为工业场地内集、贮和处理的矿井水与生活污水，根据分析，项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排，并

下排水经处理后部分回用于矿井生产，不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后，排至考考乌素沟作为生态补水；且污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生。因此正常状况下矿井工业场地运行过程中对地下水水质影响小。

（二）非正常状况下工业场地区地下水环境影响预测

根据四门沟矿井现在的水污染源主要污染物产排情况，选取进入调节池的污染物主要有石油类、COD、NH₃-N、SS 和 BOD₅ 等的进口浓度数据，不涉及重金属污染物。本次采用标准指数法分别将矿井水和生活污水中的污染物进行了排序，具体结果详见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 预测因子筛选表

来源	污染物	浓度 (mg/L)	III类水质标准 (mg/L)	标准指数	检出限 (mg/L)
矿井水	COD	230	20	11.5	0.5
	NH ₃ -N	0.347	0.5	0.7	0.025
	SS	180	50	3.6	/
	石油类	0.06L	0.05	/	0.06
生活污水	COD	180	20	9	0.5
	NH ₃ -N	8	0.5	16	0.025
	SS	120	50	2.4	/
	BOD ₅	80	6	13	/

根据以上计算分析，生活污水中的 NH₃-N 标准指数最大，为 16，矿井水中石油类未检出（检出限 0.06mg/L）。但考虑到四门沟煤矿井下存在含油设备，在非正常情况下，可能存在乳化液、润滑油等油类物质泄漏，故本次预测因子选取生活污水的 NH₃-N 及矿井水中的石油类。因此本次同时预测生活污水和矿井水。

生活污水处理站为生活污水的集储和处理构筑物，生活污水进入生活污水处理站后会进入污水调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构。本次将生活污水调节池做为预测对象。

矿井水处理站为矿井水的集储和处理构筑物，矿井水进入处理站后会进入调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构，本次将调节池做为预测对象。

（1）地下水预测模型概化

工业场地区地下水评价工作等级为三级，本次采用解析法对生活污水、矿井水分别进行预测，预测对象为生活污水调节池及矿井水调节池，可将其排放形式概化为点源；生活污水在非正常状况下发生渗漏后，考虑到地下水水质的跟踪监测，确定生活污水、矿井水渗漏持续时间均为 120d，将生活污水、矿井水的渗漏规律可概化为非连续恒定排放，根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型的叠加原理进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地下水》附录 D 推荐的平面连续点源模型预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

$$C_{100d} = C(x, y, 100)$$

$$C_{1000d} = C(x, y, 1000) - C(x, y, 880)$$

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，m²/d；

$K_0(\beta)$ -第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(u^2 t / 4D_L, \beta)$ -第一类越流系统井函数；

C_{100d}, C_{1000d} -各预测时段污染物的浓度；

(2) 预测情景

项目所预测的非正常状况指调节池的的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，生活污水、矿井水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，生活污水、矿井水渗漏后直接进入潜水含水层。

(3) 预测因子

根据前文分析，本次预测因子选取生活污水的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、矿井水中的石油类，分别预测。

(4) 预测源强

根据工程分析，确定生活污水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度为 8mg/L ，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的Ⅲ类水质标准为 0.5mg/L 。

生活污水处理站调节池尺寸浸湿面积为 682m^2 ，调节池采用 P6 抗渗混凝土浇筑，根据《地下工程防水技术规划》（GB50108），对调节池的防水等级按三级考虑，即：任意 100m^2 防水面积上的漏水或者湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不超过 2.5L/d ，单位湿渍的最大面积不大于 0.3m^2 。则正常状况下，漏水点的面积为 14.3m^2 ，则正常状况下废水的最大渗漏量为 $0.119\text{m}^3/\text{d}$ ，非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍，渗漏量为 $1.19\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据前文分析结果，由于矿井水中的石油类未达到检出限，按最不利条件考虑，确定以石油类的检出限 0.06mg/L 的泄漏条件进行预测。《地表水环境质量标准》中石油类的Ⅲ类水质标准为 0.05mg/L 。

矿井水处理站调节池尺寸浸湿面积为 682m^2 ，调节池采用 P6 抗渗混凝土浇筑，根据《地下工程防水技术规划》（GB50108），对调节池的防水等级按三级考虑，即：任意 100m^2 防水面积上的漏水或者湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不超过 2.5L/d ，单位湿渍的最大面积不大于 0.3m^2 。则正常状况下，漏水点的面积为 14.3m^2 ，则正常状况下废水的最大渗漏量为 $0.119\text{m}^3/\text{d}$ ，非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍，渗漏量为 $1.19\text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 预测时段

根据导则要求，本次确定的预测时段分别为渗漏发生后的 100d 和 1000d。

(6) 预测参数

工业场地区浅层地下水类型为侏罗系延安组裂隙含水层，根据场地区水文地质条件，计算模式中各参数值详见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 水质预测各参数取值表

参数	n_e	I	$K(\text{m/d})$	$u(\text{m/d})$	$D_L(\text{m}^2/\text{d})$	$D_T(\text{m}^2/\text{d})$
数值	0.3	0.015	0.02	0.001	0.01	0.001

(7) 预测结果

①生活污水处理站调节池

根据预测结果，生活污水各预测时段污染物浓度分布情况详见图 4.2.2-1 和图 4.2.2-2，各预测时段污染物影响情况详见表 4.2.2-2。基于地下水Ⅲ类水质标准，预测中的超标浓度设定为 0.5mg/L。

表 4.2.2-2 各预测时段污染物影响情况

预测对象	污染物	运移时间	100d	1000d
调节池	NH ₃ -N	浓度最大值 (mg/L)	4.47	0.16
		最远迁移距离	32.84m	54.63m
		超标范围面积 (浓度≥0.5mg/L)	525.54m ²	0m ²
		影响范围面积 (浓度≥0.1mg/L)	265.36m ²	383.85m ²

在非正常状况下，在 100d 时，NH₃-N 会对调节池附近造成小范围超标，1000d 时，NH₃-N 迁移距离进一步扩大，但此时的 NH₃-N 最大浓度为 0.16mg/L（低于超标浓度 0.5mg/L），项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

②矿井水处理站调节池

根据预测结果，矿井水各预测时段污染物浓度分布情况详见图 4.2.2-3 和图 4.2.2-4，各预测时段污染物影响情况详见表 4.2.2-3。基于Ⅲ类水质标准，预测中的超标浓度设定为 0.05mg/L。

表 4.2.2-3 各预测时段污染物影响情况

预测对象	污染物	运移时间	100d	1000d
矿井水调节池	石油类	浓度最大值 (mg/L)	0.036	0.012
		最远迁移距离	31.25m	48.64m
		超标范围面积 (浓度≥0.05mg/L)	0m ²	0m ²
		影响范围面积 (浓度≥0.01mg/L)	428.42m ²	16.37m ²

在非正常状况下，在 100d 时，石油类最大浓度为 0.036mg/L（低于超标浓度 0.05mg/L），1000d 时，石油类迁移距离进一步扩大，此时石油类最大浓度为 0.012mg/L（低于超标浓度 0.05mg/L），项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

4.2.2.3 非正常工况下老窑采空区积水排水污染处置措施

四门沟煤矿范围内分布有 3⁻¹ 煤层老窑采空区，采空区面积约为 209.14 万 m²，根据最新 3⁻¹ 煤层物探报告显示结果，采空区存在采空积水。依据《神木市四门沟煤矿矿井水文地质类型划分报告》中的计算结果，3⁻¹ 煤老空区积水量约 41.22 万 m³。2⁻² 煤为露天开采，采空区面积 179.25 万 m²，同样存在老窑采空区积水。非正常工况下，井田北部考考乌素沟沿 2⁻² 和 3⁻¹ 煤层露头分布的老窑采空区积水的排水存在污染考考乌素沟的可能，针对此提出以下采空区积水排水污染处置措施：

（1）在井田北部 2⁻² 煤和 3⁻¹ 煤的采空区及周边区域建立完善的采空区积水收集系统，确保积水能够及时、有效地被收集起来，避免直接排放到考考乌素沟中；

（2）对收集到的老窑采空区积水进行预处理，包括沉淀、过滤等，去除水中的悬浮物、泥沙等杂质；

（3）进一步加强矿井水的深度处理。目前矿井水经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用，剩余不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟。

4.2.2.4 采煤导水裂缝对含水层的影响分析

（1）采煤方法

四门沟矿井井工开采 5 层可采煤层（一水平 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴ 以及二水平 5⁻² 煤层），其中 3⁻¹ 煤平均厚度 2.90m，4⁻² 煤平均厚度 3.43m，4⁻³ 煤平均厚度 1.53m，4⁻⁴ 煤平均厚度 0.81m，5⁻² 煤平均厚度 5.07m。煤层采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

（2）采煤导水裂隙高度预测

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（简称“三下采煤规范”），采煤导水裂缝带高度应当依据开采区域的地质采矿条件和实测数据分析确定，对于实测数据的矿区，可以参考类似地质采矿条件矿区的实测数据、水体下开采成功经验或者依据三下规范中的经验公式计算。

四门沟井田未开展过导水裂缝观测，井田属于神南矿区，矿区内生产矿井中仅红柳林、柠条塔和张家峁煤矿开展三带观测，其它矿井未开展三带观测。张家峁煤矿位于四门沟煤矿南边，可作为四门沟煤矿的可参考类似地质采矿条件的矿

区，张家峁煤矿一采区 15203 工作面导水裂缝带发育高度观测结果为 157.88~165.11m，裂采比为 28.19~29.63。本次矿区导水裂缝高度预测采用实测数据裂采比的最大值作为依据，裂采比类比确定为 29.63 倍，即 $H_{li}=29.63M$ （ M -煤层开采厚度）。

井工矿煤层开采冒落带高度预测模式选用《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）中推荐的公式，保护层高度、防水煤岩柱高度以及近距离煤层综合开采厚度预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式进行。

①垮落带（ H_c ）

$H_c=3.5M$ ，（m）；式中： M -累计厚度（m）。

②导水裂隙带（ H_f ）

$H_f=29.63M$ ，（m）；式中： M -累计采厚（m）。

③保护层高度（ H_b ）

$H_b=3(\Sigma M/n)$ ，（m）；式中： ΣM -累计采厚（m）； n -分层层数。

④防水煤岩柱高度（ H_{sh} ）

$H_{sh}=H_f+H_b$ ，（m）；式中： H_f -导水裂隙带高度（m）； H_b -保护层高度（m）；

各煤层综合开采厚度采煤导水裂缝在剖面上发育高度详见图 4.2.2-5，采煤导水裂缝在柱状图上发育高度详见图 4.2.2-6。

表 4.2.2-3 导水裂隙带高度计算结果表 单位：m

煤层	开采厚度		垮落带高度	导水裂隙高度	保护层高度	防水煤柱高度
3 ¹ 煤	最小值	2.02	7.07	59.85	6.06	65.91
	最大值	3.27	11.45	96.89	9.81	106.70
	平均值	2.90	10.15	85.93	8.70	94.63
4 ² 煤	最小值	2.93	10.26	86.82	8.79	95.61
	最大值	3.86	13.51	114.37	11.58	125.95
	平均值	3.43	12.01	101.63	10.29	111.92
4 ³ 煤	最小值	1.32	4.62	39.11	3.96	43.07
	最大值	1.85	6.48	54.82	5.55	60.37
	平均值	1.53	5.36	45.33	4.59	49.92
4 ⁴ 煤	最小值	0.80	2.80	23.70	2.40	26.10
	最大值	0.91	3.19	26.96	2.73	29.69
	平均值	0.81	2.84	24.00	2.43	26.43
5 ² 煤	最小值	3.46	12.11	102.52	10.38	112.90
	最大值	6.12	21.42	181.34	18.36	199.70
	平均值	5.07	17.75	150.22	15.21	165.43

(3) 采煤导水裂缝对煤层上覆各含（隔）水层的影响分析

四门沟煤矿矿井开采侏罗系中统延安组 5⁻²、4⁻⁴、4⁻³、4⁻²、3⁻¹ 煤，根据预测，如果按现行采煤方法确定的最大采煤高度预测，根据表 4.2.2-3 和图 4.2.2-5~6 可知，各煤层开采所产生的导水裂隙带相互贯通，采煤导水裂缝会导通煤层上覆侏罗系中统延安组基岩裂隙含水层，侏罗系延安组含水层为矿井直接充水含水层，矿井涌水主要由延安组地下水组成，延安组含水层富水性弱，矿井涌水较小。导水裂缝最大发育高度会导通至第四系全新统风积砂和中上更新统黄土层，部分区域导通至地表，第四系全新统风积砂和中上更新统黄土层中基本不含水，采煤对其影响可接受。井田内具有供水意义的含水层为考考乌素沟河谷区第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，井田采煤对其留设保护煤柱，采煤导水裂缝不会影响第四系冲积层含水层，采煤对其影响小。

井田内 2⁻² 煤和 3⁻¹ 煤层烧变岩地层基本不含水，采煤导水裂缝导通烧变岩地层，影响可接受。矿井在开采过程中应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则。

(4) 采煤导水裂缝对第四系全新统冲积含水层的影响分析

井田北部区域自东向西分布有考考乌素河，位于考考乌素沟河谷区为第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层。根据前文图 4.2.2-5 各煤层采煤导水裂缝在剖面上高度发育预测可知，3⁻¹、4⁻²、和 5⁻² 煤层的导水裂缝会局部导通位于井田北部考考乌素沟河谷区的第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，由于该部分含水层位于井田保护煤柱范围内，留设保护煤柱，故采煤导水裂缝对第四系冲积含水层无影响，采煤对其影响小。

采煤对各含（隔）水层影响情况详见表 4.2.2-4。

4.2.2.5 采煤对地下水水资源量的影响分析

根据《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》，矿井正常涌水量 100 m³/h，矿井最大涌水量 150 m³/h（已考虑灌浆析出水量）。采煤引起的矿井涌水排出量即为地下水资源流失量，四门沟矿井的正常涌水量为 100m³/h，因此采煤引起地下水资源的损失量约为 87.6 万 m³/a，主要包括了煤层上部的基岩裂隙水、2⁻² 煤采空区的少量积水和大气降水。

表 4.2.2-4 采煤导水裂缝对各含水层的影响情况

地层	含水层情况	富水性	受开采影响情况
第四系	全新统冲积层孔隙潜水含水层	中等	具有供水意义含水层，井田采煤对留设保护煤柱，采煤导水裂缝不会影响第四系冲积层含水层，采煤对其影响小
	中上更新统和中更新统离石组孔隙潜水含水层	基本不含水	导水裂缝导通中上更新统黄土层，基本不含水，影响可接受
新近系	新近系红土相对隔水层	相对隔水层	导通该隔水层
侏罗系中统	烧变岩层含水层	基本不含水	井田内 2 ⁻² 煤和 3 ⁻¹ 煤层煤变岩地层位于侵蚀基准面之上，基本不含水，采煤导水裂缝导通烧变岩地层，影响可接受
	中统延安组基岩裂隙含水层	弱	采煤导水裂缝导通含水层，矿井直接充水含水层
矿井开采侏罗系中统延安组 5 ⁻² 、4 ⁻⁴ 、4 ⁻³ 、4 ⁻² 、3 ⁻¹ 煤			

4.2.2.6 采煤对地下水位影响预测

采煤导水裂缝导通延安组含水层，含水层为矿井直接充水含水层，矿井涌水主要由延安组地下水组成，按经验公式来估算其影响半径：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

式中：R-影响半径，m；K-渗透系数，取 0.02473m/d；S-水位降深，18.69m。

计算得采煤引起地下水位变化的影响半径 R 为井田边界外 29.39m。

4.2.2.7 采煤对考考乌素沟汇水区域的影响

考考乌素沟紧邻四门沟煤矿井田北部，根据前面章节地表沉陷预测结果，煤矿开采地表下沉最大值 8.70m，小于井田与考考乌素沟间的标高差，且针对考考乌素沟留设有 50m~70m 的保护煤柱，故采煤地表沉陷影响范围不涉及考考乌素沟汇水区域，采煤地表沉陷不对地表水体产生影响。另外考考乌素沟地表水主要接受大气降水和两岸地下水的补给，据资料，考考乌素沟历年平均流量为 0.7491m³/s。该河流量与降雨水量直接相关。四门沟煤矿最大涌水量为 150m³/h，占流量的 5.5%，采煤对地表水流量影响小。综上所述，矿井采煤对其影响小。

4.2.2.8 采煤对居民饮用水源井的影响分析

井田内涉及村庄主要为四门沟村及李家梁村。四门沟村为集中供水，李家梁村位于考考乌素沟保护煤柱范围内，不受采煤影响。

根据地下水疏干影响半径，后续受影响的民井为李家梁村（G3，经度

110°17'7.13", 纬度 39°2'7.28", 井深 30m, 取水层位为第四系和延安组), 李家梁村居民水井临近考考乌素沟, 位于井田范围内东北角, 在影响半径范围内, 矿井对考考乌素沟河谷区留设有保护煤柱, 故居民供水不受采煤影响。此外, 环评建议在临近村庄实施煤炭回采时, 开展村庄水井水位跟踪观测, 一旦居民居民用水困难, 应立即启动供水应急预案, 确保供水安全。

4.2.3 地表水环境影响预测与评价

4.2.3.1 污水的产生环节和产生量

(1) 井下排水

井下正常排水量为 2400m³/d (含黄泥灌浆析出水), 矿井水主要受煤尘污染, 主要污染物为 SS、COD、NH₃-N 和石油类。工业场地内改扩建矿井水处理站 (规模 3600m³/d), 经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用于井下洒水、黄泥灌浆补充水、选煤厂补充水等, 剩余不能回用部分经深度处理 (超滤+反渗透, 规模 70m³/h) 达标后排入考考乌素沟, 作为生态补水。

(2) 生活污水

生活办公区生活污水最大产生量为 432.4m³/d, 主要来源于浴池、食堂以及洗衣排水等, 主要污染物为 SS、COD、BOD₅ 和 NH₃-N。生活污水由规模 720m³/d 水处理站经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后全部回用于洗煤厂补充水及厂区道路绿化、降尘洒水等, 不外排。

(3) 初期雨水

工业场地内初期雨水和场地喷雾降尘的含尘废水经初期雨水池收集后, 排至矿井水处理站处理, 处理后回用于场内抑尘洒水等, 不外排。

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表 4.2.3-1, 废水排放口基本情况表详见表 4.2.3-2, 废水排放执行标准详见表 4.2.3-3, 废水污染物排放信息详见表 4.2.3-4。

4.2.3.2 地表水环境影响预测

(一) 污染源分析

(1) 污水水量

正常工况下, 生活污水经处理后全部综合利用, 不外排; 矿井水不能回用部分 (采暖季 188.44 m³/d, 非采暖季 137.14 m³/d) 主要污染物达到地表水Ⅲ类标准对应值排至考考乌素沟。

表 4.2.3-1 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	矿井涌水	COD	考考 乌素沟	连续排放	TW001	矿井水处理站	混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理(超滤+反渗透, 规模 70m³/h)	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
		NH ₃ -N								
2	生活污水	COD	不外排	/	TW002	生活污水处理站	二级生化处理	/	/	/
		NH ₃ -N								

表 4.2.3-2 项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	功能目标	经度	纬度
1	DW001	110.2801°	39.0381°	5.78	自然水体	连续	/	考考 乌素沟	III 类	110.2799°	39.0384°

表 4.2.3-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	COD	外排矿井水主要污染物(COD 和氨氮)浓度执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准的相应值及陕环法规函[2020]32 号和环评[2020]63 号相关要求, 含盐量小于 1000mg/L, GB3838-2002 中未包含指标执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)	20
		NH ₃ -N		1.0

表 4.2.3-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口 编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	10.5	0.61
		NH ₃ -N	0.056	0.004
全厂排放口 合计		COD		0.61
		NH ₃ -N		0.004

(2) 污水水质

本矿井污废水水质详见表 2.3.2-1 所示。

(二) 预测分析

(1) 预测评价方法、评价因子和评价标准

地面水环境影响评价方法：采用单项指数评价法。

地表水预测评价因子：COD、氨氮。

评价标准：采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。
正常工况下生活污水和矿井水经处理后生活污水全部回用，矿井水部分回用，部分经管道外排至洛河，本次评价按非正常工况下本矿生活污水、矿井水未经处理及回用，全部外排至考考乌素沟进行预测。

（2）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），排放口混合区范围估算公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m -混合段长度，m；

B -水面宽度，取 4.5m；

a -排放口到岸边的距离，本项目为岸边排放，取 0m；

u -断面流速，取 0.82m/s；

E_y -污染物横向扩散系数，m²/s。

河宽河深比大于 100， E_y 采用经验公式 $E_y = (0.1 \sim 0.2) H (gHi)^{1/2}$

其中： h -河流水深，取 0.25m；

g -重力加速度，9.8m²/s；

i -河底坡降，取 1.98‰。

经计算，混合段长度为 68.3m。

矿井水外排预测模式选用河流完全混合模式：

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h} \quad (\text{适用于持久性污染物})$$

式中： C —某污染物的混合浓度，mg/L； C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

C_p —污水中某污染物的浓度，mg/L； Q_p —废水排放量，m³/s；

Q_h —河流流量，m³/s。

（3）正常工况排水对地表水环境影响分析

正常工况下，经处理后的矿井水 188.44m³/d 排入考考乌素沟，外排水质浓度 COD 为 10.5mg/L，氨氮 0.056 mg/L。

根据区域内水文情势调查，近 10 年最枯月平均流量为 0.54m³/s。

考考乌素沟水质：COD 为 18.3mg/L，氨氮 0.73mg/L。

考考乌素沟水文资料选取近 10 年最枯月平均流量对应的数据。

项目正常工况矿井水的排放对地表水体影响预测结果详见表 4.2.3-5。

表 4.2.3-5 正常工况矿井水外排影响预测结果 单位：mg/L

污废水类别	预测因子	污废水		地表水		预测值 (mg/L)	GB3838-2002 III类标准	考虑安全余量后（10%的标准限值）的控制值
		排水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)	水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)			
矿井水	COD	188.44	10.5	46656	10.0	10.00	20	18
	氨氮		0.056		0.31	0.309	1	0.9

由表 4.2.3-5 可知，正常工况下，项目处理后富余矿井水排入考考乌素沟，混合断面 COD 浓度 10.00mg/L，氨氮浓度 0.309mg/L，对考考乌素沟水质有一定改善作用，同时会增加河道的生态补充水及下游的农灌用水，将实现一定的经济效益及环境效益。混合断面水质中 COD 和氨氮浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准的要求（COD≤20mg/L、氨氮≤1mg/L），且满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准的安全余量要求（COD 安全余量≤18mg/L，氨氮安全余量≤0.9mg/L）。

（4）项目非正常工况排水对地表水环境影响分析

评价对非正常工况下（按照矿井水处理站或生活污水处理站设备进行检修或者出现故障，所有污废水直接外排）排水进行了预测。

井下排水 2400m³/d，生活污水 432.4m³/d 不进行任何处理全部排入考考乌素沟。

考考乌素沟流量 0.54m³/s，COD 为 10.0mg/L，氨氮 0.31mg/L。

项目非正常工况废污水的排放对地表水体影响预测结果详见 4.2.3-6。

表 4.2.3-6 非正常工况影响预测结果 单位: mg/L

污水水类别	预测因子	污废水		地表水		预测值 (mg/L)	GB3838-2002Ⅲ类标准	考虑安全余量后(10%的标准限值)的控制值
		排水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)	水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)			
矿井水	COD	2400	230	46656	10.0	20.76	20	18
	氨氮		0.347		0.31	0.312	1	0.9
生活污水	COD	432.4	180		10.0	11.56	20	18
	氨氮		8		0.31	0.38	1	0.9

由表 4.2.3-6 可知, 非正常工况下矿井水或生活污水未经处理直接排入考考乌素沟后, 对考考乌素沟水质有一定影响。环评要求四门沟煤矿运行期建立相关规章制度, 加强污废水处理站运行管理。对污废水处理站设施应定期进行维护检修, 如出现故障应及时排除, 确保处理设施处于正常运行工况, 使处理后的生活污水和矿井水水质满足相应的回用标准要求, 严禁污废水未经达标处理后, 随意排放。

矿井水处理站事故时, 利用矿井工业场地已建的容积初期雨水池(有效容积 660m³)和井下水仓(有效容积 2100m³)暂存矿井水, 事故排除后在对暂存的矿井水进行处理, 禁止特征污染物浓度高于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标限值的矿井水排入地表水体。

地表水环境影响评价自查表详见表 4.2.3-7。

表 4.2.3-7 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□；饮用水取水口□；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□；入河排放口数据□；其他☑
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	生态环境保护主管部门□； 补充监测☑；其他□	
		区域水资源	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□	

	开发利用 状况			
	水文情势 调查	调查时期 丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	数据来源 水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期 丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	监测因子 pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、铁、锰、硫化物、全盐量	监测断面或点位 监测断面或点位个数(3)个
现状 评价	评价范围	河流: 长度(2) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	评价因子	pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、铁、锰、硫化物、全盐量		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☒ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		
影响 预测	预测范围	河流: 长度(/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	预测因子	(COD _{Cr} 、氨氮)		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☒ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☒ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区(流)域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☒ ; 其他 ☐		
影响 评价	水污染控制 和水环境影 响减缓措施 有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 ☒ ; 替代削减源 ☐		

水环境影响评价	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□					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（COD _C ）		（0.61t/a）		（10.5）
		（氨氮）		（0.004t/a）		（0.056）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
（ ）		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施□；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□				
	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	（考考乌素沟，排污口下游）			（处理设施进出口）
		监测因子	pH、SS、DO、高锰酸钾指数、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总磷、挥发酚、氟化物、硫化物、砷、汞、六价铬、氰化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、全盐量			手动监测（流量、pH、DO、BOD ₅ 、SS、砷、总磷、铁、锰、铅、六价铬、石油类、矿化度、氟化物、挥发酚、硫化物） 自动监测（化学需氧量、氨氮）
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。						

4.2.4 大气环境影响预测与评价

矿井生活办公区和工业场地内的热源为榆林陕分华热能源有限责任公司集中供热；非采暖季由空气能热水机组供洗浴热水。矿井开采对大气环境的影响因素主要地面生产系统粉尘和道路运输扬尘。

4.2.4.1 地面生产系统粉尘对大气环境影响分析

生产系统扬尘污染源主要来自原煤输送和加工过程，扬尘主要由煤尘构成。煤尘不但会污染大气环境，使 TSP 浓度升高，同时还使一部分物料失散造成经济损失。

在原煤经过胶带输送机输送时，扬尘主要发生在物料转载处以及刚启动时的

输送皮带处，项目采用全封闭式输煤栈桥，在落煤口以及输煤皮带等易产煤尘的工作环节设置湿式除尘器。原煤筛分设于车间内，车间设机械通风机和湿式除尘器，可大幅减少煤尘污染，并实现达标排放。产品煤装车外运的煤尘主要产生在产品煤装车部分，由于装车外运的煤含水率大于 7%，由煤仓向车厢装载时，通过给煤机机控布煤设备，当煤尘产生时该设备有自动喷洒水降尘装置，基本无扬尘产生。

本次评价以筛分车间无组织煤尘排放作为预测单元，分析项目运营期对环境空气的影响程度。

(1) 污染源排放参数

本次评价估算模式各污染源参数的选取详见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 估算模式污染源（面源）选取参数表

名称	面源起点坐标（m）		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	面源长/m	面源宽/m	与正北方向夹角°	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度								TSP
筛分车间	110.28086	39.03676	1125.6	40.8	52	24	30	5280	正常	2.21

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，利用推荐的（AERScreen）大气估算工具进行估算，按照上述排放参数，气象条件为模式中嵌入的各种气象组合条件。估算模型参数表详见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 项目估算模型参数表

选项		参数
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/°C		38.9
最低环境温度/°C		-28.4
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿润
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(3) 预测结果分析

根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见如下公式:

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

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %; C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$; C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。项目预测大气污染物为筛分车间煤尘 TSP,对应的 C_{0i} 按 TSP 日平均质量浓度限值($300\mu\text{g}/\text{m}^3$)的 3 倍折算,取 $900\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

按导则要求计算污染物影响情况,在上述条件下计算的最大落地浓度及占标率详见表 4.2.4-3 及图 4.2.4-1。

由表 4.2.4-3 预测可知,项目筛分车间无组织废气颗粒物的最大地面浓度为 $23.5\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 2.61%,距面源下风向距离 65m,无组织排放源占标率低于 10%,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)。在采取了上述一系列洒水降尘措施后,煤矿生产系统产生的扬尘对外环境影响小。

4.2.4.2 储煤系统扬尘影响分析

本项目井下原煤提升至地面后用封闭式筒仓储存,原煤经筛分加工后也采用筒仓储存,可做到原煤和产品煤“不露天,不落地”,从根本上消除了煤炭在堆贮过程中可能产生风蚀扬尘而污染周围环境的来源,且在原煤仓、末煤仓、块煤仓的仓上及仓下建筑、限下煤仓仓上加装湿式除尘器和防爆通风机,进一步避免了产品在储存过程中产生的扬尘对环境的影响。

4.2.4.3 运输扬尘对大气环境影响分析

矿井产品煤经汽车外运销售,汽车运输时由于碾压产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染。项目年产 300 万吨,按照每辆车 40t 的载荷,每天的运输车辆为 227 辆,进场道路为水泥路面,根据道路洒水拟尘试验结果,一般扬尘的影响范围为 50m,另外根据试验结果,道路每天洒水 4~5 次,可使扬尘减少 70% 左右,并且扬尘造成的污染距离可缩小至 20~50m 范围内,因此在采取洒水降尘措施的情况下,道路运输扬尘对大气环境影响较小,且影响一般在公路两侧 20~50m 范围内。

表 4.2.4-3 面源污染源估算模式计算结果表

距源中心下风向距离 D	筛分车间	
	TSP	
	浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P_i (%)
10	17.6	1.95
65	23.5	2.61
100	21.1	2.35
200	15.1	1.68
300	11.4	1.27
400	9.16	1.02
500	7.73	0.86
600	6.74	0.75
700	6.01	0.67
800	5.44	0.6
900	4.99	0.55
1000	4.62	0.51
1100	4.31	0.48
1200	4.05	0.45
1300	3.82	0.42
1400	3.62	0.4
1500	3.44	0.38
1600	3.29	0.37
1700	3.15	0.35
1800	3.02	0.34
1900	2.91	0.32
2000	2.8	0.31
2100	2.7	0.3
2200	2.62	0.29
2300	2.53	0.28
2400	2.46	0.27
2500	2.39	0.27
下风最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23.5	
最大地面浓度占标率 P_{max} (%)	2.61	
$D_{10\%}$ (m)	/	

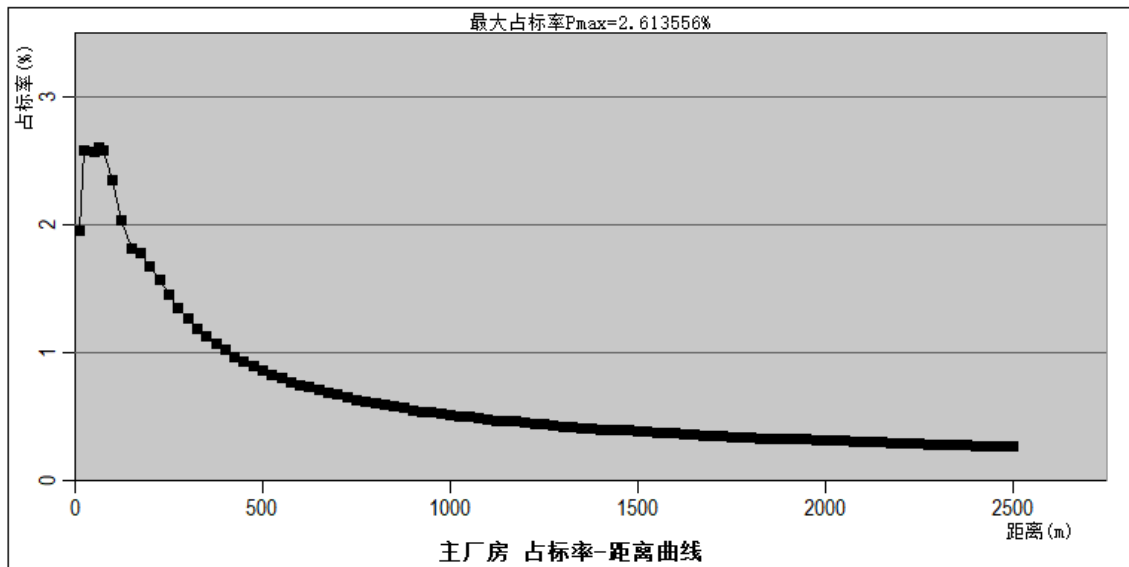


图 4.2.4-1 项目煤尘面源污染占标率变化曲线图

本次环评要求：

- (1) 对运输路面进行定期洒水降尘及清扫，及时修缮损坏道路；
- (2) 运煤车辆应限速限载，加盖篷布，尽量减少扬尘污染；
- (3) 运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗，地销煤采用清洁能源车（符合新能源和国六排放标准），外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区。

在采取环评要求措施前提下，运输扬尘对道路两侧环境空气影响在可接受范围内。

4.2.4.4 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算详见表 4.2.4-4。

表 4.2.4-4 大气污染物排放量核算表

序号	排放位置	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	地面生产系统	筛破、储存、运输煤炭	煤尘	全封闭+湿式除尘器，去除效率≥85%	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)	1.0	29.3

4.2.4.5 大气建设项目大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表详见表 4.2.4-5。

表4.2.4-5 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 +NO _x 排放量	/		/			/		
	评价因子	基本污染物（/）其他污染物（TSP）			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	（2023）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	AUSTAL 2000	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	预测因子（TSP）					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 本项目占标率≤100%			C 本项目占标率>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：（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：（TSP）			监测点位数（2）		无监测		
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受							
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m							
	污染源年排放量	SO ₂ : （/）t/a		NO _x : （/）t/a		颗粒物: （29.3）t/a		VOCs: （/）t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

4.2.5 噪声环境影响预测与评价

4.2.5.1 工业场地噪声及敏感点影响预测与评价

根据项目工程分析及项目声环境评价范围内声环境保护目标分布情况,场地噪声预测点主要为厂界噪声及东南厂界外的四门沟村。

(1) 主要噪声源分析

矿井主要噪声源为矿井提升机房、通风机房、主厂房、压缩空气站等的机械设备等,这些设备均置于室内。主要产噪设备在采取隔声、消声等一系列降噪措施后加上建筑物的隔声作用噪声级会相应降低。工业场地噪声源分布详见图 4.2.5-1,工业场地噪声源强及预测输入清单一览表详见表 4.2.5-1。预测点主要为厂界代表点及敏感点,详见表 4.2.5-2。

(2) 预测模式

按照 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则声环境》中推荐的模式进行预测。

①受声点的 A 声级

采用下式计算:

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc}) \quad (1)$$

式中: $L_A(r)$ -距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{Aref}(r_0)$ -参考位置 r_0 的 A 声级, dB(A);

A_{div} -声源几何发散引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{bar} -遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{atm} -空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{exc} -附加 A 声级衰减量, dB(A)。

表 4.2.5-1 噪声源强及输入清单表

编号	所处位置	噪声源	设备数量	模拟声源类型	声学类别	厂房对角坐标 (X'/Y')		防治前声压级 (dBA)	采取措施	措施后声压级 dB(A)	厂房檐高 m	声源高度 m
						左下	右上					
1	主厂房	离心机、重介浅槽分选机	1 套	立面源	连续	(456/285)	(451/340)	90	设备基础减振，建筑隔声	70	40.8	1.5
2	主井提升机房	提升机	1 套	立面源	连续	(488/255)	(508/275)	95	设备基座减振，提升机房建筑隔声	70	10.8	2.5
3	副井提升机房	提升机	1 套	立面源	连续	(434/191)	(446/203)	95	设备基座减振，提升机房建筑隔声	70	27.4	2.5
4	空压机房	空气压缩机	4 台 (3 用 1 备)	立面源	连续	(421/342)	(437/367)	85	排气口安装消声设备，设备基础减振，隔声门窗	65	7.2	1.5
5	机修车间	车床、电机	1 套	立面源	间断	(342/367)	(334/319)	95	设备基础减振，建筑隔声，隔声门窗	75	12.6	1.5
6	通风机房	轴流风机	2 台 (1 用 1 备)	立面源	连续	(555/598)	(578/607)	98	风机出风口安装消声器，设备基础减振	65	3	2
7	输煤栈桥	胶带输送机	1 套	线源	连续	(539/186)-(678/280) (678/280)-(514/233) (506/246)-(668/308) (582/299)-(668/308) (592/265)-(672/295) (499/263)-(518/269)		80	建筑隔声，隔声窗	60	/	/
8	黄泥灌浆站	黄泥泵	1 套	立面源	连续	(475/118)	(500/142)	85	隔声门窗、基础减振	65	6.6	4.5
9	生活污水处理站	泵类	1 套	立面源	连续	(181/162)	(207/196)	85	管道连接设橡胶软接头，基础减振、隔声门窗	65	5.6	2.5
10	矿井水处理站	泵类	1 套	立面源	连续	(367/112)	(404/152)	85	管道连接设橡胶软接头，基础减振、隔声门窗	65	11.55	5.2

注：坐标原点 (0, 0) 详见图 4.2.5-1 中的坐标网格。

表 4.2.5-2 预测点主要信息汇总表

预测点类型	预测点名称	标准限值 dB(A)		相对地面高度 (m)	坐标位置*	
		昼间	夜间		X'(m)	Y'(m)
厂界	东厂界	60	50	1.2	686	385
	南厂界	60	50	1.2	370	119
	西厂界	60	50	1.2	55	207
	北厂界	60	50	1.2	452	432
敏感点	四门沟村	60	50	1.2	755	440

注：*坐标原点 (0, 0) 详见图 4.2.5-1 中的坐标网格。

②室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L \quad (2)$$

式中： $L_p(r)$ -噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ -参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 -参考位置距声源中心的位置，m；

r -声源中心至预测点的距离，m；

ΔL -各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见 HJ619-2011 中“8.3”相关内容），dB(A)。

③室内声源

根据“导则”推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。可将室内声源等效为包围所有噪声源的等效室外声源，经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

a.室外等效声源(点声源)

$$L_p(r) = L_{p0} - TL + 10 \lg \frac{1-\alpha}{\alpha} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (2)$$

其中： $L_p(r)$ -预测点的声压级，dB(A)；

r -车间中心至预测点距离，m；

α -车间的平均吸声系数， m^2 ；

r_0 -测量噪声源声压级 L_{p0} 时距设备中心的距离，m；

TL -声源围护结构的平均隔声量，dB(A)；

L_{p0} -噪声源的声压级，dB(A)。

b.面声源

根据“导则”长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，将相对于预测点的车间墙面等效为面声源，那么面声源的声传播衰减公式为

$$L_A(r) \begin{cases} L_{P2} & r \leq \frac{a}{\pi} \\ L_{P2} + 10 \lg S - 10 \lg b - 10 \lg r - 5, & \frac{a}{\pi} < r \leq \frac{b}{\pi} \\ L_{P2} + 10 \lg S - 20 \lg r - 8, & r > \frac{b}{\pi} \end{cases}$$

其中： $L_p(r)$ 为预测点的声压级，dB(A)；

L_{p2} 为类比调查时室外壁面附近测得的平均声压级，dB(A)；

r 为室外壁面至预测点距离，m；

a 为车间高度，m；

b 为车间长度，m；

S 为车间墙面面积， m^2 。

④线声源

$$L_P = L_{P0} - 10 \lg(r/r_0) - \Delta L \quad (4)$$

式中： L_P -线声源在预测点产生的声级（倍频带声压级或 A 声级）；

L_{P0} -线声源参考位置 r_0 处的声级；

r -预测点与线声源之间的垂直距离，m；

r_0 -测量参考声级处与线声源之间的垂直距离，m；

ΔL -各种衰减量，包括空气吸收、声屏障或遮挡物、地面效应等引起的衰减量，dB(A)，（其计算方法详见“导则”正文）。

⑤总声压级

总声压级是表示在预测时间 T 内，建设项目的所有噪声源的声波到达预测点的声能量之和，也就是预测点的总等效连续声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg\left(\frac{1}{T}\right) \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \quad (4)$$

式中： T 为计算等效声级的时间，一般昼间为 6:00~22:00，夜间为 22:00~6:00；

M 为室外声源个数； N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。如间隙声源排气噪声，只计及时间 T 内的放空排气时间。

本次环评将本项目建成后对周围环境影响较大噪声源分别视为整体声源，根据厂区布置图和周围现状，噪声衰减仅考虑距离衰减量和围墙隔声，不考虑空气吸收衰减，对其对环境的影响进行预测。

以工业场地平面布置图作为背景图形,建立坐标系,并在坐标系定位污染源,计算单元网格为 1m×1m 网格,预测工业场地厂界及敏感点噪声。

(3) 预测结果与评价

本煤矿主要噪声源在采取相应防噪措施后,厂界噪声最大贡献值详见表 4.2.5-3,夜间、昼间噪声等值线分布情况分别见图 4.2.5-2 和图 4.2.5-3。

表 4.2.5-3 噪声预测结果表

统计项目		工业场地厂界贡献值 dB(A)				
		东	西	北	南	
最大贡献值	昼间	31.5	32.9	44.8	49.8	
	夜间	30.6	27.0	35.1	49.8	
预测内容		工业场地噪声源对周边敏感点的影响				
		昼间 dB(A)		夜间 dB(A)		
统计项目	背景值	最大贡献值	预测值	背景值	最大贡献值	预测值
四门沟村	48.8	31.1	48.9	39.7	30.4	40.0
执行标准		昼间 60dB(A), 夜 间 50dB(A)				

由表 4.2.5-3 知,采取防噪措施后,各厂界昼夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求;厂界外声敏感点四门沟村的噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

4.2.5.2 场外运输道路噪声影响预测与评价

本矿井运煤道路自工业场地北大门与北侧的店(塔)~红(碱淖)一级公路相连,长约 500m,为厂外四级公路标准,沿线 200m 范围内声敏感点主要为四门沟村和李家梁村。外运销售煤量 3.00Mt/a,运煤车辆载重按运煤车辆载重按 40t/辆计,每日工作时段为早 6:00-晚 22:00(共计 16h),外运道路运煤车辆车流量约 28 辆/h(按车辆来回计)。

采用 CadnaA 噪声预测软件对进场道路交通噪声贡献值进行了预测,结果详见表 4.2.5-4。根据预测结果可知,昼间距路沿 5m 之外区域噪声预测贡献值小于 60dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准,正常情况下,运煤道路交通噪声对周边居民点影响可接受。

表 4.2.5-4 进场道路交通噪声预测结果

地点	时段	距路沿不同距离处噪声贡献值预测结果/dB(A)					车流量 辆/h	车流量 辆/日	车速 km/h
		5m	10m	15m	20m	25m			
运煤道路	昼间	60.8	57.4	55.2	53.3	50	47	758	10

环评要求建设单位做好运输车辆管理，车辆应限速行驶，减少鸣笛，同时在路边采取绿化等措施降噪。

4.2.6 固体废物环境影响预测与评价

矿井运行期固体废弃物主要有井下掘进矸石、地面洗选矸石、生活垃圾、煤泥、结晶盐、杂盐、污泥和危险废物等组成，固体废物产生及处置概况详见表 2.3.2-3。

(1) 井下掘进矸石、地面洗选矸石

井下掘进矸石充填井下废弃巷道，井下原煤提升后经配套选煤厂洗选加工后，产生的地面洗选矸石全部综合利用。

四门沟煤矿井工部分为新建矿井，目前无洗选矸石产生，本次评价采用类比法确定矸石类别。

根据收集到的矿井相邻的张家峁煤矿的洗选矸石毒性浸出试验监测数据，确定其固废属性。张家峁矿井洗选矸石浸出毒性检验结果详见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 矸石浸出液与评估标准对比 单位：mg/L (pH 值无量纲)

检测结果			污水综合排放标准 GB8978-1996一级	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB 5085.3-2007)
检测项目	测定值	单位	mg/L	mg/L
pH 值	7.8 (23.6℃)	(mg/kg)	6-9	/
总汞	4.0×10 ⁻⁵ ND	(mg/kg)	0.05	0.1
总砷	3.0×10 ⁻⁴ ND	(mg/kg)	0.5	5
总镍	7.7×10 ⁻⁴	(mg/kg)	1.0	5
总镉	5.0×10 ⁻⁵ ND	(mg/kg)	0.1	1
总铅	9.0×10 ⁻⁵	(mg/kg)	1.0	5
总铬	1.4×10 ⁻⁴	(mg/kg)	1.5	15
铜	1.1×10 ⁻³	(mg/kg)	0.5	100
锌	2.1×10 ⁻³	(mg/kg)	2.0	100
六价铬	0.004ND	(mg/kg)	0.5	5
氟化物	1.15	(mg/kg)	10.0	100

矸石浸出试验分析按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ 557-2010)，监测结果中浸出液各项指标均低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)中标准限值，同时矸石不在《国家危险废物名录》中，

因此，可以判定张家峁煤矿矸石为一般固体废物，不属于危险废物。

同时浸出液各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值，且 pH 值在 6~9 范围之内，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），可以确定本项目矸石属于第 I 类一般固体废物。

张家峁井田与四门沟井田同为神南矿区中井田且相邻，开采煤层均为侏罗系延安组煤层，煤层赋存条件相近。综上，项目煤矸石为第 I 类一般工业固体废物。

（2）生活垃圾和生活污水处理站污泥

在工业场地内定点设置垃圾箱，生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一处理；生活污水处理站产生的污泥经脱水后全部交由当地环卫部门统一处理。

（3）煤泥

矿井水处理站产生的煤泥压滤后掺入原煤外售。

（4）结晶盐

矿井水处理站产生的结晶盐作为工业盐外售。

（5）杂盐

矿井水处理站产生的杂盐按照危险废物进行处理，在危废暂存间存放，最终交由有资质的单位处置。

（6）危险废物

机修过程中产生的废机油等危险废物在危废暂存间存放，最终交由有资质的单位处置。

综上，运行期固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

4.2.7 土壤环境影响评价

4.2.7.1 生态影响型

本项目为煤矿项目，所处位置属于黄土梁峁沟壑区，不属于平原区和地势平坦区域，采区内土壤 pH 值为 7.62~7.85，地下水水位埋深大于 2m，土壤含盐量为 0.487~0.973g/kg，土壤现状未盐化，项目实施不会造成土壤的盐化、酸化和碱化，因此项目实施不会产生土壤生态影响。

4.2.7.2 污染影响型

（一）影响识别

本项目污染途径主要为垂直入渗型，影响识别结果详见表 4.2.7-1。

表 4.2.7-1 土壤污染识别结果表

影响类型	影响途径	污染源	污染区域及节点	全部污染因子	特征污染物
污染影响型	垂直入渗	生活污水处理站	生活污水集、贮及处理构筑物，非正常状况下污水在集贮过程中连续渗漏污染土壤	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	NH ₃ -N
		矿井水处理站	矿井水集、贮及处理构筑物，非正常状况下污水在集贮过程中连续渗漏污染土壤	SS、COD、石油类	石油类

(二) 影响预测

四门沟煤矿可能产生垂直入渗污染的污染源包括工业场地的生活污水处理站、矿井水处理站及危废暂存间。

本项目工业场地土壤等级为二级，根据前述地下水影响预测章节，非正常状况下，污废水泄漏对地下水环境存在影响，因此为将土壤影响预测和地下水影响预测充分结合在一起，本次土壤预测也将生活污水处理站调节池及矿井水调节池做为预测对象。本次预测采用土壤导则附录 E 推荐的方法二预测方法，即一维非饱和溶质垂向运移控制方程，采用 HYDRUS-1D 软件求解控制方程。

(1) 一维非饱和水流运动控制方程

污染物在土壤（包气带）中垂直向下迁移，土壤水流运动控制方程采用一维垂向非饱和土壤中水分运动控制方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

$$\text{初始条件: } h(z, t) = h_0 \quad Z \leq z \leq 0, t = 0$$

$$\text{下边界条件: } \frac{\partial h(z, t)}{\partial z} = 0 \quad z = Z, t > 0$$

$$\text{上边界下边界: } -K(h) \frac{\partial h}{\partial z} = q_s \quad t_0 > t > 0$$

$$-K(h) \frac{\partial h}{\partial z} = 0 \quad t > t_0$$

下边界为自由排水边界，上边界为变通量边界；

其中：θ 为土壤体积含水率；h 为压力水头，饱和带大于零，非饱和带小于零；z、t 分别为垂直方向坐标变量、时间变量；K 为垂直方向的水力传导系数，q_s 为土壤预测时源强渗漏量通量。

本次选用 HYDRUS-1D 中提供的 van Venuchten-Mualem 模型计算水力特征参数 $\theta(h)$ 和 $K(h)$ ，且不考虑水流运行的滞后现象。

$$\theta(h) = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + |\alpha h|^n\right]^m} \quad h < 0, m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

$$\theta(h) = \theta_s \quad h > 0$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^n\right]^2 \quad S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

θ_r 为土壤残余含水率； θ_s 为土壤饱和含水率； α 、 n 为土壤水力特征经验参数； l 为土壤介质孔隙连通性参数，一般取 0.5。

(2) 一维非饱和溶质运移控制方程

根据多孔介质溶质运移理论，土壤溶质运移模型采用一维非饱和溶质运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq)$$

其中： c 为土壤水中污染物浓度； D 土壤水动力弥散系数； θ 为土壤体积含水率； q 为渗流速率。

$$\text{初始条件: } c(z, t) = 0 \quad t=0, Z \leq z < 0$$

$$\text{上边界条件: } c(z, t) = c_0 \quad t_0 > t > 0, z=0$$

$$c(z, t) = 0 \quad t > t_0, z=0$$

$$\text{下边界: } -\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad z=Z$$

上边界为非连续浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。

(3) 模型概化

根据调查，厂区土壤层（包气带）厚度约 10m，包气带岩性主要为第四系全新统坡洪积层细砂、粉砂组成，包气带垂直方向上岩性变化特征不明显，整体概化为 1 层，按不利情况考虑，岩性概化为细砂，包气带相关参数参考 HYDRUS 程序中所推荐的包气带基本岩性参数进行取值。

本次将包气带划分为 100 层，共 101 个节点，每层 10cm；本次设定模型运行时间为 1000d。根据污染物的运移速度与时间，本次共设置了 6 个输出时间点，分别为 10d、20d、60d、120d、300d、500d 和 1000d。

(4) 预测情景

本次预测情景主要指调节池的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，生活污水、矿井水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，根据地下水跟踪监测井的监测频次，将污染物泄漏时间定为 120d。

(5) 预测因子

根据前文地下水预测章节的分析，本次将渗滤液中特征污染因子生活污水的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、矿井水的石油类分别作为预测因子。

(6) 预测源强

根据工程分析，确定渗滤液中生活污水的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度最大为 8mg/L， $\text{NH}_3\text{-N}$ 的检出限为 0.02mg/L，矿井水的石油类浓度最大为 0.06mg/L，石油类的检出限为 0.06mg/L。

(7) 预测参数

计算所需各参数值详见表 4.2.7-2~3。

表 4.2.7-2 生活污水包气带预测参数取值表

参数	θ_r	θ_s	$\alpha(1/\text{cm})$	n	C (mg/cm^3)	降雨入渗 (cm/d)	$Ks(\text{cm}/\text{d})$	K_d
取值	0.078	0.43	0.036	1.56	0.008	0.036	20	-1

表 4.2.7-3 矿井水包气带预测参数取值表

参数	θ_r	θ_s	$\alpha(1/\text{cm})$	n	C (mg/cm^3)	Ks (cm/d)	K_d	l
取值	0.078	0.43	0.036	1.56	0.00006	20	-1	0.5

(8) 预测结果

生活污水的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 包气带预测结果详见图 4.2.7-1~3，矿井水的石油类包气带预测结果详见图 4.2.7-4~6。根据预测结果，在 1000d 长期运移下， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度在包气带底部最大浓度值约为 $3.2 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{cm}^3$ ，远小于 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的检出限，故生活污水渗滤液对土壤环境影响小。非正常状况下矿井水泄漏后，在 1000d 长期运移下，各预测节点处的石油类浓度最大为 $2.55 \times 10^{-8} \text{mg}/\text{g}$ ，远低于第二类建设用地石油类的土壤质量标准（4500mg/kg），矿井水泄漏后对土壤环境影响小。

项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排，井下排水经处理后部分回用，部分外排，不散排；且污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废

水输送管道采用 UPVC 双壁波纹管，可有效杜绝连接处污水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，项目实施对土壤环境影响小，建设项目土壤环境影响可以接受。

环评要求水处理站在运行过程中应加强调节池等各类池体的维护，防渗措施达到防渗技术要求，确保渗滤不发生渗漏；另外在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，确保在非正常状况下生产废水渗漏能够被及时发现，防止废水持续下渗污染地下水。

本项目在严格执行报告书提出土壤污染防治措施的前提下，污水不会发生渗漏，不会对土壤环境产生影响，建设实施后土壤环境影响可接受。

土壤环境污染影响评价自查表详见表 4.2.7-3~4。

4.2.8 环境风险分析

4.2.8.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

（1）危险物质数量及与临界量比值（Q）

环境风险源是指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），本项目未储存或使用有毒有害气态物质、其他有毒物质、重金属及其化合物，涉及的风险物质主要为油类物质，该类风险源位于工业场地内油脂库油类物质和危废暂存库废油脂。油脂库油脂主要包括丙类油脂（如润滑、机油、重油及闪点大于或等于 60°C 的柴油等），总量 1.5t；危废暂存库危废包括废机油及废油桶等，周期最大存量 3.0t。与危险物质临界量（油类物质 2500t）比值 Q 为 0.0018。

此外，本项目生活污水和矿井水处理站 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 COD_{Cr} 产生量较大，但其浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L，不列入重点关注危险物质，仅对其泄漏风险简单分析。

表 4.2.7-3 土壤环境污染影响评价自查表（井田开采区）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☒ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☒ ；未利用地				土地利用类型图
	占地规模	(6.5114) km ²				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其它				
	全部污染物	/				
	特征因子	pH				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I ☐ ；II ☒ ；III ☐ ；IV ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ ；d) ☐ ；				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	3	0.2m	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	农用地：pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、阳离子交换量、土壤含盐量 11 项					
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 ；其它（ ）				
	现状评价结论	监测点监测因子均满足相应标准筛选值要求。				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E ☐ ；附录 F ☐ ；其它（定性分析）				
	预测分析内容	影响范围（开采范围的表层土壤） 影响程度（影响小）				
	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 ☐ ；其它（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	农用地：pH、全盐量、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍		采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展	
	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√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为补充内容。注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表

表 4.2.7-4 土壤环境污染影响评价自查表（工业场地区）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(10.83) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(四门沟村)、方位(工业场地东南)、距离(30m)				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其它 ☐				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I ☐ ; II ☒ ; III ☐ ; IV ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☐ ; d) ☐ ;				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	3	0	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	
	现状监测因子	建设用地柱状样：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃、阳离子交换量 9 项 建设用地表层样：《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）中基本项目 45 项+ pH 值、石油烃、阳离子交换量、土壤含盐量等共 49 项				
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 ☐ ; 其它（ ）				
	现状评价结论	监测点监测因子均满足相应标准筛选值要求				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其它（定性分析）				
	预测分析内容	影响范围（污染源占地范围内的表层土壤） 影响程度（影响小）				
	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 ☐ ; 其它（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍		1 次/年	
	信息公开指标	/				
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√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表						

（2）环境敏感程度

①大气环境

本项目场地周边 500m 范围大气环境保护目标仅四门沟村（11 人）；场地周边 5km 范围内分布居民点 4 个，约 220 人。项目大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

②地表水环境

井下正常排水量为 2400m³/d（含黄泥灌浆析出水），矿井水主要受煤尘污染，主要污染物为 SS、COD、NH₃-N 和石油类。工业场地内改扩建矿井水处理站，经“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后部分回用于井下洒水、黄泥灌浆补充水、选煤厂用水等，剩余不能回用部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）达标后排入考考乌素沟，作为生态补水。

矿井生活污水经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后全部回用于地面绿化、降尘洒水及选煤厂生产用水等，不外排。项目地表水环境功能敏感程度分级为环境低敏感区（F3），环境敏感目标分级为 S3，地表水环境功能敏感性分级为环境低度敏感区（E3）。

③地下水环境

项目场地区仅包括工业场地。工业场地下游不涉及饮用水井，地下水环境功能敏感性为不敏感（G3）。

项目工业场地位于井田北部临近考考乌素沟，工业场地场平后场地的地基基础为延安组基岩层，工业场地区包气带厚度约于 8m，包气带岩性主要以黄土为主，包气带分布连续、稳定，根据《环境影响评价技术导则（地下水环境）》（HJ610-2016）经验值预测，包气带渗透系数为 0.25m/d（ 2.89×10^{-4} cm/s），根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数不满足表中的“强”和“中”条件，包气带防污性能“弱”。包气带岩土渗透性能分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境中度敏感区（E2）。

（3）风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定“当危险物质数量与危险物质临界量比值（Q）<1 时，项目环境风险潜势为 I”，本项目涉及危险物质数量与临界量比值为 0.0018（Q_{油类物质}）（详见表 4.2.8-1），M 为 4，因此本项目危险性等级判定为 P4，风险潜势为 I，进行简单分析。

表 4.2.8-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	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	4.5	2500	0.0018
项目 Q 值 Σ				0.0018

4.2.8.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价等级划分依据，本项目环境风险评价为大气环境风险评价为简单分析。保护目标详见环保目标图及环保目标表。

4.2.8.3 环境风险识别

本项目作为一个煤炭资源采掘项目，其开发强度大，影响延续时间长，且生产系统涉及地下和地上两部分，特别是地下开采过程中的不安全因素较多，各种风险事故多发于井下，严重时也会波及到地面。煤炭生产过程中潜在的风险危害主要有瓦斯、煤尘爆炸，煤自燃、火灾，采掘工作面冒顶，矿井透水事故，爆破事故以等。煤尘爆炸、井下瓦斯爆炸、井下突水、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流均属于生产安全风险和矿山地质灾害，煤炭建设项目均按照有关要求进行了专项评价，一般不再进行环境风险评价。

本项目涉及的风险物质主要为油类物质，油脂库主要包括液压油、润滑油和机油，存放量为 1.5t；危废暂存库危废包括废机油及油桶等，周期最大存量 3.0t。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不涉及重大危险源。

涉及的环境风险类型主要包括泄漏、爆炸和火灾，泄漏可能对地下水产生污染，爆炸发生火灾后风险物质产生的伴生/次生污染物扩散进入环境，对环境空气产生影响。此外，矿井水、生活污水处理设施非正常工况未经处理的污水外排也会对环境造成影响。

本项目风险识别具体内容见详表 4.2.8-2。

表 4.2.8-2 项目环境风险识别表

序号	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	油脂库	油类物质	危险物质泄漏	漫流、下渗	场地及下游土壤、地下水水质
2	危废暂存间	油类物质	危险物质泄漏	漫流、下渗	场地及下游土壤、地下水水质

4.2.8.4 环境风险分析

(1) 油类物质泄漏风险影响分析

①大气环境

油类物质遇到明火、高温和氧化剂会引起燃烧，风险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及产生的伴生/次生污染物直接扩散进入环境，对环境空气产生影响。

本项目的油类物质全部为桶装，单桶容积 0.3m^3 ，全部存放在油脂库、危废库内，储油桶位于油脂库，废油桶位于危废库，空间比较封闭，发生火灾的可能性也比较小。

②地下水环境风险分析

本项目的油类物质全部为桶装，油脂库、危废库底部防渗，周边设置围堰，围堰的容积不小于 3m^3 ，油桶全部破损后，可全部收集，一般不会污染地下水。

(2) 矿井水和生活污水处理设施风险事故影响分析

①矿井水排放风险影响

四门沟煤矿的正常涌水量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $150\text{m}^3/\text{h}$ （含黄泥灌浆析出水）。本项目矿井水处理站处理规模按 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 设计，满足最大涌水量处理要求，同时井下水仓（ 923m^3 ）、井下消防洒水水池（ 1000m^3 ），另外矿井在工业场地建设有 660m^3 的初期雨水池。项目具有充足的非正常工况下矿井水暂存调节和处理的能力，正常情况不会因为设备故障导致外排。

在极端不利情况下出现井下突水时，矿井水水质除 SS 显著升高外，其余水质指标与正常涌水时水质指标相当或降低，经过沉淀就能去除绝大多数污染物。因此矿井水事故排放不会对地下水生态用水产生较大危害。

②生活污水排放风险影响

工业场地生活污水处理装置发生故障时，可能会有生活污水未经处理排放，生活污水如果散排可能会对场地周边地下水和土壤环境产生一定影响。因此应采取措施杜绝生活污水未经处理外排（包括事故情况）。

4.2.8.5 风险结论

本项目涉及的风险物质油类物质，为易燃液体，该项目的环境风险潜势为I，涉及的环境风险类型包括泄漏、爆炸和火灾，泄漏可能对地下水产生污染，爆炸发生火灾后风险物质产生的伴生/次生污染物扩散进入环境，对环境空气产生影

响。矿井水、生活污水处理设施非正常工况未经处理的污水外排也会对环境造成影响。由于项目风险物质储量较小,在严格采取环境风险防范措施和应急措施后,建设项目环境风险可控。环境风险简单分析自查表详见表 4.2.8-3。

表 4.2.8-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目（井工部分重大变动）
建设地点	神木市麻家塔乡
主要风险物质分布	油脂库、危废库、水处理站
主要影响途径及后果	影响途径：泄漏后漫流、下渗；爆炸发生火灾后风险物质产生的伴生/次生污染物扩散进入环境，对环境空气产生影响 影响后果：在油脂库、危废库地面防渗，油脂库、危废库发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响不大；本项目消防主要采用干粉和泡沫灭火剂，不会产生大量的消防水；烃类燃烧分解后只产生 CO ₂ 和水，因此爆炸、火灾等安全事故引发水环境污染的环境风险较小；矿井水及生活污水处理站事故排放危害不大
风险防范措施	一、油类泄漏 （1）按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求在油脂库、危废库设置围堰、地沟，并做好相应的防渗措施； （2）油类物质在油脂库、危废库内存放，油脂库、危废库地面防渗处理，油脂库、危废库保持阴凉、干燥、通风良好，且设置泄漏报警装置一套，库房采用防爆型照明设施。禁止在库房使用易产生火花的机械设备和工具，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。设置禁烟标志。根据生产需要，尽量减少最大储存量，多次配送的原则，配备灭火器。 二、污水泄漏 （1）矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； （2）加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故； （3）当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； （4）矿井水、生活污水处理站采用双回路供电； （5）矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。

4.2.8.6 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表详见表 4.2.8-4。

表 4.2.8-4 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	油脂							
		存在总量t	4.5							
	环境 敏感性	大气	500m 范围内人数 11 人				5km 范围内人数 220 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人数（ ）人							
		地表水	地表水功能敏感性		F1 □		F2 □		F3 ■	
			地表水目标分级		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	大气	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
	地表水	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
	地下水	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
评价等级	大气	一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
	地表水	一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
	地下水	一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法		计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☒
风险影响预测与评价	大气	预测模型		SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐
		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__				
重点风险防范措施		一、油类泄漏 (1) 按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求在油脂库、危废库设置围堰、地沟，并做好相应的防渗措施； (2) 油类物质在油脂库、危废库内存放，油脂库、危废库地面防渗处理，油脂库、危废库保持阴凉、干燥、通风良好，且设置泄漏报警装置一套，库房采用防爆型照明设施。禁止在库房使用易产生火花的机械设备和工具，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。设置禁烟标志。根据生产需要，尽量减少最大储存量，多次配送的原则，配备灭火器。 二、污废水泄漏 (1) 矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； (2) 加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故； (3) 当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； (4) 矿井水、生活污水处理站采用双回路供电； (5) 矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。				
评价结论及建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可控。				
注：“■”为本项目选定项，“_”为填写项						

5.环保措施及可行性论证

5.1 生态环境综合保护、防治措施

5.1.1 保护、防治原则

结合区域特点，参考《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013），制定本项目生态环境综合整治的原则如下：

①坚持“预防为主，防治结合，过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯彻矿产资源开发的全过程；

②突出重点，分区治理的原则。按照工程总体布置、施工特点、建设时序，地貌特征以及自然属性的特点分别进行整治。

5.1.2 生态综合保护、防治目标

根据《陕西省生态能区划》，项目所处位置属榆神北部沙化控制区，该区主要表现为土地沙漠化，生态保护对策为控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被。

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地土地利用规划，确定本项目生态综合整治目标为：①沉陷区土地复垦率 100%；②工业场地植被恢复率大于 97%，林草覆盖率不低于现状；③危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；④输电通讯线路运行安全；⑤运输道路运行不受大的影响；⑥居民生产生活用水安全。

5.1.3 生态整治方案

5.1.3.1 地表沉陷防治、减缓与恢复措施

（1）地面建（构）筑物保护措施

①采前留设保护煤柱

对工业场地、井筒巷道、井田边界留设保护煤柱（具体详见开拓方式图 2.2.1-1）。在矿井建设和生产中应严格按照设计要求留设保护煤柱，确保工业场地及开采区边界外附近建筑的安全。

②地表水体

考考乌素沟留设 50m~70m 保护煤柱，确保采煤沉陷不对其产生影响。

③村庄

对井田内可能受开采影响的四门沟村、李家梁村（位于考考乌素沟保护煤柱内）留设 50m~70m 保护煤柱，确保采煤沉陷不对其造成影响。

④工矿企业

对井田内受开采影响的锦达洗煤厂、昌泽型煤，建设单位在开采过程中与企业进行协商，对企业进行经济补偿或搬迁。

⑤输变电路

井田内受地表沉陷影响的电力设施主要为矿井输电线路，采取采前加固或采后纠偏等防护措施。

⑥道路

店红二级公路及红柠铁路均位于井田北边界外，采煤沉陷不会对其造成影响；井田范围内其它公路、乡村道路，应采取“随沉随修、采后重修相结合”的综合防治措施加以治理。

（2）“采后恢复”措施如下：

因地表塌陷造成的农耕地、林木、通讯等的破坏，矿方应根据具体情况协助产权单位进行修复、补偿，必要时给受损者经济赔偿。

（3）建立地表移动和沉陷观测站

为掌握井田地表移动变形规律和岩层移动参数，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据，矿井在投产前应设置地表移动变形观测站。该观测站可有效地为地面保护目标提供科学依据，指导矿方采取相应的保护措施。

5.1.3.2 沉陷区土地整治计划

（一）沉陷区土地整治原则

根据井田沉陷特征和土地利用规划，提出该井田沉陷区土地整治原则如下：

（1）土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；

（2）土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；

（3）沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力；

（4）沉陷区的利用方向与当地农业规划相协调，主要发展当地农经产业等；

（5）按照谁破坏，谁治理原则，本井田土地整治责任主体为四门沟煤矿。

（二）复垦组织实施

土地复垦方法：对不同类型沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。四门沟煤矿沉陷表现形式主要是地表裂缝和沉陷台阶，不会对当地地形地貌产生明显影响。生态恢复与综合整治主要是地表裂缝填堵与整治、对沉陷台阶进行土地平整，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防治水土流失为目的。

井田沉陷土地复垦的重点是耕地、林地、草地。土地复垦应根据当地的土地利用规划的要求进行。按照井田开采计划和工作面推进情况，结合沉陷预测、土地破坏程序分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行全井田沉陷区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。

根据红柳林矿井等周边煤矿生态恢复与治理措施调查，矿井对沉陷区沉陷土地多采取人工治理和自然恢复相结合措施进行整治，人工恢复工作主要是对裂缝充填、台阶整平、土地整平和恢复植被（植树、种草等）。全井田开采后沉陷区综合整治方案详见表 5.1.3-1，典型生态恢复措施布置详见图 5.1.3-1。

（三）沉陷区土地复垦

（1）耕地复垦措施

①一般耕地复垦措施

轻度损害耕地整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。

耕地在遭受中度、重度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地复垦首先进行裂缝充填，之后进行整体平整，恢复其使用功能。充填裂缝和局部平整土地复垦工艺详见图 5.1.3-2。

A.剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土就近堆放，剥离厚度 0.3~0.4m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；

B.在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；

C.由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低。裂缝充填到距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 分层夯实，直至与地表平齐；

D.在裂缝充填和削高垫低部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5~10cm，使其沉实后与其他田面齐平；

表 5.1.3-1 沉陷区整治方案表

影响时段	受影响土地类型		损害土地面积 (hm ²)					整治内容	恢复措施
			轻度	中度	重度	小计	占比 (%)		
首采区 (1-1.8a)	耕地	水浇地	0.25	0.04	0	0.29	0.13	保护耕地，农田 进行人工恢复	轻度自然恢复，辅以充填裂缝和局部平整； 中、重度土以人工恢复为主
		旱地	7.05	0	0	7.05	3.11		
	林地	乔木林地	90.31	6.44	0	96.75	42.64	恢复林地	轻度以自然恢复为主，中、重度影响以人工恢复为主； 人工恢复主要为及时扶正，填补裂缝，必要时进行补栽
		灌木林地	17.53	4.40	0	21.93	9.66		
		其他林地	1.36	0.28	0	1.64	0.72		
	草地	天然牧草地	76.43	16.31	0	92.74	40.87	恢复草地	以自然恢复为主，人工恢复为辅；人工恢复为充填裂缝， 人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草 籽撒播密度为重度损毁区域 40kg/ hm ²
		其他草地	4.00	2.03	0	6.03	2.66		
	住宅用地	农村宅基地	0.30	0.08	0	0.38	0.17	废弃居民房屋	人工恢复为耕地
	小计		196.97	29.58	0	226.91	100.00	/	/
一水平 (1-10.0a)	耕地	水浇地	0.26	0.08	0	0.34	0.06	保护耕地，农田 进行人工恢复	轻度自然恢复，辅以充填裂缝和局部平整； 中、重度土以人工恢复为主
		旱地	0	7.05	0	7.05	1.29		
	林地	乔木林地	5.71	105.01	1.74	112.46	20.56	恢复林地	轻度影响以自然恢复为主，中、重度影响以人工恢复为 主；人工恢复主要为及时扶正，填补裂缝，必要时进行 补栽
		灌木林地	2.76	25.96	0.81	29.53	5.40		
		其他林地	16.14	224.13	21.37	261.64	47.83		
	草地	天然牧草地	14.14	110.63	4.33	129.10	23.60	恢复草地	以自然恢复为主，人工恢复为辅；人工恢复为充填裂缝， 人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草 籽撒播密度为重度损毁区域 40kg/ hm ²
		其他草地	3.19	2.83	0.17	6.19	1.13		
	住宅用地	农村宅基地	0	0.71	0	0.71	0.13	废弃居民房屋	人工恢复为耕地
	小计		42.40	476.4	28.42	547.02	100.00	/	/

全井田 (1-16.4a)	耕地	水浇地	0.31	0.10	0	0.41	0.07	保护耕地，农田 进行人工恢复	轻度自然恢复，辅以充填裂缝和局部平整； 中、重度土以人工恢复为主
		旱地	0	7.05	0	7.05	1.26		
	林地	乔木林地	6.71	55.03	50.21	111.95	20.07	恢复林地	轻度影响以自然恢复为主，中、重度影响以人工恢复为主；人工恢复主要为及时扶正，填补裂缝，必要时进行补栽
		灌木林地	3.91	7.87	18.08	29.86	5.35		
		其他林地	20.34	5.83	245.73	271.90	48.74		
	草地	天然牧草地	17.50	45.02	66.74	129.26	23.17	恢复草地	以自然恢复为主，人工恢复为辅；人工恢复为充填裂缝，人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草籽撒播密度为重度损毁区域 40kg/ hm ²
		其他草地	3.78	1.59	1.40	6.77	1.21		
	住宅用地	农村宅基地	0	0.28	0.43	0.71	0.13	废弃居民房屋	人工恢复为耕地
	小计		52.55	122.77	382.59	557.91	100.00	/	/

备注：工矿用地实施维修和经济补偿，不实施土地复垦。

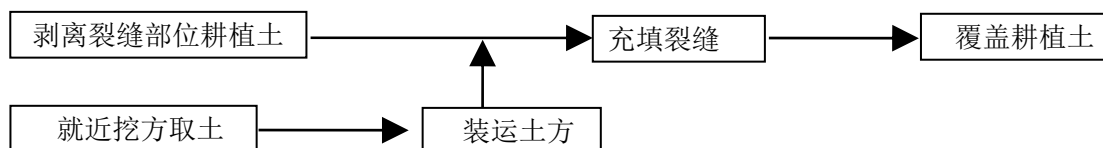


图 5.1.3-2 耕地复垦工艺示意图

E.破坏耕地坡度大于 25°的，按有关规定退耕还林还草；小于 25°坡耕地复垦时，宜采取坡地改梯田复垦措施进行复垦；

由于重度损害区域土地复垦工艺较复杂，环评建设由建设单位负责实施，在实施前应由技术人员编制复垦设计方案，建设单位按照设计方案对损害土地进行复垦，所有费用由四门沟煤矿建设单位承担，纳入生产成本。

②基本农田复垦措施

根据本矿现阶段及周边煤矿对受损基本农田复垦经验，结合神南矿区规划环评提出的耕地复垦原则以及本项目变更后沉陷对基本农田的损害程度，为保证基本农田数量、质量不降低，采取如下措施。

A.轻度损害整治

轻度损害基本农田整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。

B.中度、严重损害整治

基本农田在遭受中度、重度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地复垦以充填裂缝和局部平整土地为主，复垦工艺与一般耕地一样；针对井田内的基本农田，除采取必要的人工恢复措施外，农田灌溉设施必须纳入复垦内容，保证基本农田数量和质量不降低，基本农田整治率 100%。

C.不同类型基本农田复垦方式

根据周边矿井土地复垦经验，不同的耕地类型的复垦方式不尽相同。

水浇地：对沉陷影响的水浇地，应以恢复原有以耕地类型为目标，通过推平沉陷台阶、填补沉陷裂缝等进行土地整治与复垦，同时应恢复水利设施。

旱地：旱地复垦方式以修筑或修复梯田为主要复垦形式。

梯田式复垦适用于丘陵山区，耕地受损的特征是形成高低不平甚至台阶状地貌。按照我国对地形特征的划分标准，地表坡度小于 2 度为平原，大于 6 度为山

地，2~6 度为丘陵，25 度以上为高山坡地，采煤沉陷产生的地表附加坡度一般都较小。总的地形坡度变化趋势是由于煤炭开采沉陷使评价区内的地形趋于平缓，但部分地区由于裂缝带的存在，坡度也可能陡增。沉陷后地表坡度在 2 度以内时，通过土地平整或不平整就能耕种，沉陷后地表坡度在 2~6 度之间时，可沿地形等高线修整成梯田，并略向内倾以拦水保墒，土地利用时可布局成农林（果）相间，耕作时采用等高耕作，以利水土保持。利用此法复垦可解决充填法复垦充填料来源不足的问题。

梯田复垦施工主要包括表土处理，平整底土和埂坎修筑几个环节，根据矿区耕地整治面积相对较小且沉陷耕地主要为旱地的特点，推荐使用生熟土混堆法复垦，复垦后深施农家肥和化肥，选用适宜于当地种植的作物和优良品种，保证农业生产的稳定。

D.基本农田复垦工程设计

a.充填工程（地裂缝充填）

施工区域：从现场调查和地表沉陷预测可知，地表沉陷过程将形成采动过程中的临时性裂缝，一般发生在工作面的正上方；在工作面的开切眼、终采线附近宜形成稳沉后的永久性裂缝。

施工方法：临时性裂缝随着工作面的推进同时发育，当工作面推过裂缝后，大部分裂缝将逐步闭合，其对矿井安全生产的威胁较大，尤其是当裂缝与采空区贯通时，容易发生漏风、溃水、溃沙等安全事故，为保证安全生产，一般采取随时监测、现场掩埋等措施。稳沉后的永久性裂缝宽度大、发育深、难以愈合，以人工治理为主。采用人工就近挖取土方直接充填沉陷裂缝，或使用部分挖掘和运输机械。人工治理土方工程量小，土的迁移距离短，土地类型和土壤的理化性态基本不变。

在裂缝区附近上坡方向选定无毒害、无污染的黄土或砂土土源（裂缝充填所需土源可以在附近丘陵的上坡方向开挖，这样既可以减缓地势起伏，也不会产生新的滑坡等自然灾害），用机械或人工挖方取土，用机动车或人力车装运至充填地点附近堆放。

施工工艺：轻度裂缝区就地平整，对裂缝发生的小范围内土地进行直接人工平地。中度裂缝区，预测出现的裂缝宽度大于 100mm，最宽的可达 300mm 以上，充填过程中应该将全部裂缝、裂深分段开挖，依据土地复垦质量控制标准，表土

回覆的厚度不低于 0.30m，同时考虑到裂隙两侧剥离表土松实土方关系及土方损耗，裂隙两侧土方剥离厚度不低于 0.38m，方能保证回覆表土厚度不低于 0.30m，本方案中按照剥离厚度 0.38m 实施。另取上坡方向土源分段进行回填夯实，表土层以下裂隙回填要求夯实到干容重 1.40t/m^3 。重度裂隙区裂隙宽深度较大，但由于复垦区位于在风沙地貌区，塌陷过程中风积沙削弱了拉张应力，填充了地裂缝，因此地面塌陷表现不明显，因此在充填裂隙距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠或夯石分层捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

裂隙填充后要保证原有土地的生产能力，分期分区治理，做到边剥离边充填边回覆，缩短施工工期，填充时间最好选择在无农作物的时间段实施。裂隙填充时要加强临时防护措施，如施工中的临时拦挡等。施工过程中均采用人工剥离与填充为主，剥离裂隙两侧表土和用于充填裂隙土源要根据交通运输条件就近堆放。典型裂隙填充详见图 5.1.3-3。

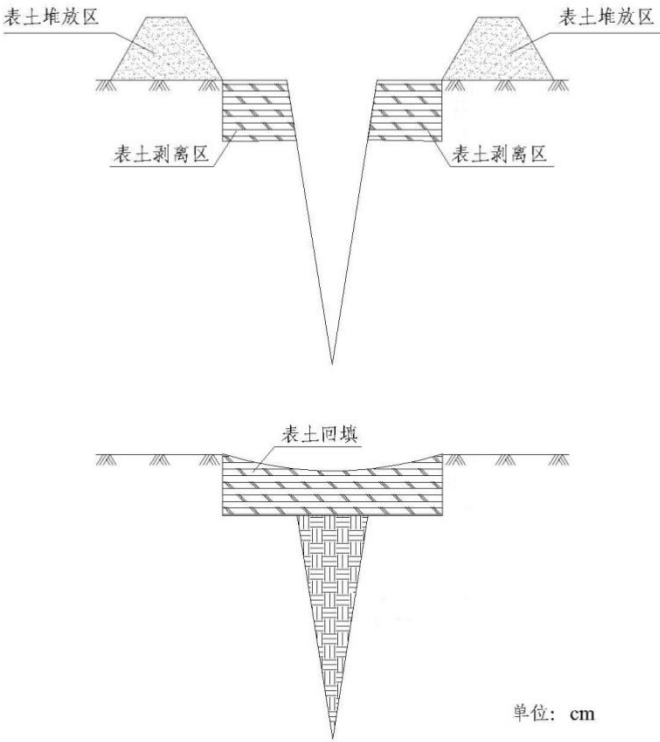


图 5.1.3-3 典型地裂缝治理示意图

b.土壤剥覆工程

剥覆对象：本方案确定剥离的表土是耕作层的土壤，林地、草地的腐殖质层。

剥离区域：损毁土地裂缝的两侧。

覆盖区域：填充后的裂缝及剥离区域。

剥覆工艺：首先要把表层的熟化土壤按复垦利用方向及土方需要量剥离后，在裂缝两侧或一侧贮存并加以养护以保持其肥力，待裂缝填充后，再平铺于土地表面，使其充分、有效、科学的利用。

剥覆方式：人工剥离。

c.平整工程（土地平整）

施工区域：沉陷后地表坡度增加 2° 以内，起伏不平的沉陷边缘地带。通过就地平整可以实现挖填平衡，保证整个沉陷区标高基本一致，且平整后的标高要大于洪水位标高。

施工方法：采用人工与机械相结合的平整土地方法。

施工工艺：（1）倒行子法：首先根据测量设计，确定开挖线；然后进行划行取土，沿开挖线，以1m宽度分别向上向下划行，确定取土带和填土带；平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下0.7m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约0.7m耕层肥土，填入第一取土带槽底；再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土翻卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。（2）抽槽法：首先根据测量设计，确定开挖线；然后开槽平整，根据设计划行，开槽取土，熟土放至槽梁，生土垫至低处；最后搜根平梁，进行合槽。

d.平整工程（土地翻耕）

翻耕方法：主要有内翻法和外翻法。前者先有作业区的中线左边开始，按顺时针方向进行，由中间向两边翻耕，最后再中央留下犁垄，两边留下犁沟；后者则有作业区的右边开犁，按逆时针方向运行，由外向内翻耕，最后在中央留下犁沟，两边留下犁垄。通常是交替使用内、外翻耕法进行套耕，从而减少犁沟数。

翻耕次数：一般在春、秋两季进行。秋季深耕一次，不进行耙地，任其过冬，以便积蓄雨雪；春季播种前浅耕一次。

翻耕工具：双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等。

e.生物化学工程（土壤培肥）

复垦区损毁旱地覆盖土壤养分比较贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质。通过土壤培肥，能为植物提供良好的立地条件，为植被恢复、提高土地生产力打下良好的基础。

肥料选择：有机肥（常见人畜禽粪尿、绿肥、堆肥、泥炭和腐殖酸类肥料），

能为植物提供所需养分及改善土壤理化性状和生物学性状；化学肥料，由于复垦区干旱少雨，选择化学性呈弱酸性或中性、易溶于水的化肥（氯化铵、过磷酸钙、氯化钾等），能改良土壤环境。

肥料来源：作为我国优质煤炭生产基地，神南矿区每年有大量工业生产污泥排出井田，经测定，这些排出的污泥具有有机质和化学性养分高、有害成分低的特点，且来源充足，便宜易得，可作为沉陷区土壤培肥有机肥的首选肥料。

施肥方法：面施，即在 0~20cm 土层内，均匀撒施肥料。

（2）林地整治措施

沉陷区林地的复垦采取两种方案：一是对倾斜的林木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是对沉陷较严重的地块，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适宜的整地措施，选择适宜树种进行补栽。参考红柳林矿井生态恢复经验，采取乔灌结合方式，增加植被覆盖度。乔木可选择杨树（小叶杨），灌木可选择沙柳、油蒿、柠条等当地适生树种。

（3）草地整治措施

草地全部复垦为原用地类型，设计采用人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草籽撒播密度为重度损毁区域 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 。草种可选择长芒草、狗尾草、苜蓿、沙蒿等当地适生草种。

（四）沉陷区整治计划

井田开采后，沉陷区的形成将是一个较为缓慢的过程，自地下采煤活动开始至开采结束后 2~4 年止。在采取适当防护措施后，对地面主要保护目标的影响均在可接受范围内。根据沉陷形成规律，结合生态恢复机制，从环境、社会、经济三效益协调发展高度出发，提出如下沉陷区整治计划：

（1）重度影响区以人工充填裂缝和局部平整土地为主，对于耕地要恢复原有耕作条件，对林地和草地采取补栽和补播的方式恢复覆盖率；其中基本农田受采煤影响的，应采取人工恢复方式，不降低其数量和质量；

（2）按照目前当地的土地管理政策，建设单位对采区上方的土地无使用权，对沉陷区的整治方式及整治进度也无决定权，因此建设单位首先应按时足额交纳生态补偿费。由当地有关部门统一安排实施沉陷生态恢复及综合治理。建设方应按有关规定积极按时定额交纳生态补偿费，建立责任制，保证企业和政府管理部门的协调渠道畅通，在补偿费率变化时应足额交纳。

（五）水土流失及防风固沙措施

（1）对于井田内沙化较严重的区域采用生物工程治理方式，即采用乔、灌、草和林、田、草治理模式，采用封沙育林、恢复植被、建立防护林体系；在沙化轻微或潜在沙化的区域建立林、果（药）草、杂（杂粮）复合生态模式等；

（2）加强开采区内恢复植被及林木的灌溉频次，提高其成活率，加大植被和林木的恢复面积，增强防风固沙能力，同时提高了矿井水资源的回用率；

（3）加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，除要严格执行《环境保护法》、《防风治沙法》、《水土保持法》等法律外，还应结合当地实际情况制定生态环境建设管护计划，并设有或委托专门部门及专业队伍进行实施；

（4）结合当地的生态保护规划，从矿井开发地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口分布等，对沉陷区进行合理整治规划；

（5）针对评价区人口密度小和生态脆弱的实际，结合国家对退耕还林还草区的有关要求，对宜自然恢复的区段封育恢复草场；

（6）工业场地及道路周围实施绿化，以补偿规划项目实施造成的植被损失。

5.1.4 生态补偿

项目生态综合防治与恢复资金按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发[2018]92号）设立矿山环境治理恢复基金，受影响土地经生态恢复治理通过相关部门组织的验收后提取资金，生态恢复治理基金使用包括以下方面：

（1）因矿山建设和开采引发、加剧的矿山崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及裂缝、地形地貌景观与含水层破坏、地表建构筑物与植被损毁等保护和治理恢复的支出；

（2）因矿山建设和开采造成的土地资源损毁等复垦的支出；

（3）矿山地质环境与土地复垦监测和管护工程的支出；

（4）矿山进行开发式治理的支出；

（5）矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程勘查、设计、竣工验收等的支出。

按此计算，矿井需提取的生态治理费用约 10 元/吨煤，共需缴纳生态治理费 3000 万元，这部分费用进入矿井生态恢复基金。

5.1.5 生态管理与监控计划

(1) 管理体系

本矿设环境保护管理机构，在环保机构中配置 2 位专业人员，专门负责土地复垦的管理监督工作。在施工期，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贯彻执行国家及省市各项环保方针、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、领导项目在建设期、运行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術；

⑤下达项目在建设期、运行期的生态环境监测任务；

⑥负责项目在建设期、运行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) 生态监控计划

生态环境监测计划详见表 5.1.5-1；根据盘区划分和开采接续情况，结合植被现状和采煤后影响情况，评价区共设置 4 个植被样方监测点，具体位置详见表 5.1.5-2。

表 5.1.5-1 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1 次。 3.监测点：各施工区。
2	植 被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：营运期 1 次。 3.监测点：项目实施区 4 个点。
3	地表变形	1.监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动等。 2.监测频率：工作面开始开采到沉陷稳定期间进行连续观测。

表 5.1.5-2 植被长期监测点设置

植被监测点编号	所在采区	坐标		监测时段	观测内容及频次	备注
		经度	纬度			
样方 Y3 点	1421、1431	110.29256	39.03130	矿井运行期至闭矿后五年	物种多样性调查，开采盘区每年一次；生物量调查，开采盘区三年一次	小叶杨群落
样方 Y8 点	1311、1422、1432	110.28861	39.02679			柠条群落
样方 Y12 点	2521	110.28318	39.02988			紫花苜蓿群落
样方 Y1 点	2522	110.29134	39.01837			油松群落
说明：给出的监测点仅为建议，在实际开展时，可根据关注点（采煤引起的沉陷区）与开采区相对位置，结合地下水水位监测结果进行适当调整，但是监测点需涵盖草、灌、乔群落；建议监测点编号及位置与样方调查点一致，具体详见图 3.2.2-3。						

5.2 地下水环境保护措施

5.2.1 场地区地下水保护措施

（1）源头控制措施

- ①建设及生产过程中生活垃圾禁止乱堆乱放；生活垃圾统一处置；
- ②生活污水以及矿井水经处理后全部回用，不外排；
- ③工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；
- ④矿井采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，热熔焊接有效杜绝污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；
- ⑤矿井在运营过程中应加强污废水集储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗技术要求。

（2）分区防渗措施

油脂库泄漏的油脂属于危险废物，因此油脂库和危废库按《危险废物贮存污染控制标准》防渗，其它区域根据厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对厂址区的污染源进行分区，将生活污水处理站、矿井水

处理站和雨水沉淀池划分为一般污染防治区，对这些区域的内的污废水集、贮设施做防渗处理，达到一般防渗区的防渗要求。工业场地区地下水污染源分区防渗情况详见表 5.2.1-1 和图 5.2.1-1。工业场地内其它区域为非污染防治区，进行一般硬化即可。

表 5.2.1-1 地下水分区防渗判定表

污染源	防渗部位	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	分区 结果
油脂库 危废库	按《危险废物贮存污染控制标准》防渗				
生活污水处理站	调节池、污泥池等 池体	防污性能弱	难	污染物 类型为 其它类型	一般 防渗区
矿井水处理站	调节池、污泥池等 池体				
雨水沉淀池	池体				
浓缩池	池体				

(3) 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）等规定，项目建成后应对场地区附近地下水水质、水位进行长期动态监测。根据现场调查，矿井工业场地内利用现有水源井做为跟踪监测井。

本次地下水跟踪监测在工业场地设置 1 个水质、水位跟踪监测井，项目场地区地下水污染跟踪监测情况详见表 5.2.1-2 和图 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 地下水跟踪监测计划表

孔号	地点	井深 (m)	监测层位	监测项目	水质监测因子	日常监测 频率	备注
1	工业场地	20	延安组	水质、水位	pH、COD、NH ₃ -N、 石油类、矿化度、 硫酸盐、TDS、总 硬度、铁、锰	水质：4 次/年 水位：1 次/月	现有 水源井
由建设单位委托有资质的检测机构进行地下水跟踪监测点的水样检测，由建设单位编制地下水跟踪监测报告，并定期对地下水跟踪监测结果进行公布。							

5.2.2 井田地下水资源保护措施

(1) 矿井水经处理后部分回用，间接地保护和利用区域地下水资源；

(2) 井工开采时，须严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”；

- (3) 井田开采过程中应对采煤导水裂缝带的发育高度进行观测；
- (4) 密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账；
- (5) 开采过程中及采后应及时进行矿坑生态恢复，涵养水源，减缓采矿对地下水的影响；
- (6) 加强采区周边地下水水位的跟踪观测，监测点位置详见表 5.2.1-2。

5.3 土壤环境保护措施

(1) 源头控制措施

与地下水源头控制措施相同。

(2) 分区布防措施

根据识别的地下水污染源，对污染源采取防渗措施，具体与地下水分区防渗内容相同。对厂区内的其它区域在满足绿化率要求的情况下，生产区尽量采取硬化措施，避免地表裸露，生产区设置初期雨水池，收集初期雨水后回用。

5.4 地表水污染防治措施及可行性分析

5.4.1 矿井水处理措施及可行性分析

(1) 处理规模可行性分析

根据《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》，矿井正常涌水量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ($2400\text{m}^3/\text{d}$)，矿井最大涌水量 $150\text{m}^3/\text{h}$ ($3600\text{m}^3/\text{d}$) (已考虑灌浆析出水量)。改扩建矿井水处理站处理规模按 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 设计，能够满足四门沟矿井最大涌水量处理需求。

井下排水经“混凝、沉淀、过滤、消毒”工艺处理后回用于选煤厂补充水和井下消防洒水等，剩余部分经深度处理后，富余矿井水（采暖季 $188.44\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $137.14\text{m}^3/\text{d}$ ）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准后，经外排水管线排至考考乌素沟，作为生态补水，入河排污口论证报告目前正在编制中。矿井水处理站规模 $3600\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足矿井 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 的井下排水量的处理。选煤厂补充水和井下消防洒水量等共 $1860.86\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $206.31\text{m}^3/\text{d}$ 矿井水采用深度处理工艺，深度处理规模为 $70\text{m}^3/\text{h}$ ($1680\text{m}^3/\text{d}$)，可以满足矿井剩余 $206.31\text{m}^3/\text{d}$ 矿井水的深度处理。

(2) 处理工艺可行性分析

常规处理：矿井水经“混凝、沉淀、过滤、消毒”处理后，出水水质一般为

SS≤30mg/L、石油类≤0.05mg/L、COD_{Cr}≤20mg/L、悬浮物粒径<0.3mm，可满足后续深度处理水质要求。

深度处理：矿井水经“混凝、沉淀、过滤、消毒”处理后，送超滤、反渗透深度处理工段处理，回用水质情况详见表 5.4.1-1，剩余部分（采暖季 188.44m³/d，非采暖季 137.14m³/d）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准后，经外排水管线排至考考乌素沟，作为生态补水。根据工程分析，在采取常规处理工艺+反渗透深度处理工艺后，矿井水主要污染因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，矿化度低于 1000mg/L。从上述分析可知，矿井水采取常规处理工艺+超滤反渗透深度处理工艺后，外排矿井水水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目Ⅲ类标准限值要求，同时满足煤矿不同工艺生产需要。

表 5.4.1-1 处理前后矿井水中污染物浓度及处理效率

类别		SS	COD	NH ₃ -N	石油类	矿化度
井下排水	处理前（mg/L）	180	230	0.347	0.06L	2425
	去除率（%）	88.06	95.43	83.86	83.33	66.52
	处理后（mg/L）	21.5	10.5	0.056	0.01L	812
《城市污水再生利用工业用水水质》 （GB/T19923-2005）		≤30	≤60	≤10	≤1	/
《煤炭工业污染物排放标准》 （GB20426-2006）		≤50	≤50	/	≤5	/
《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 （DB61/224-2018）		/	≤50	≤8	≤3	/
《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类水质		/	≤20	≤1.0	≤0.05	/
《煤矿井下消防、洒水设计规范》 （GB50383-2006）		井下消防洒水水质：pH=6~9；SS≤30mg/L；大肠菌群不超过 3 个/L				
《煤炭洗选工程设计规范》 （GB50359-2016）		pH=6~9；SS 生产清水≤50mg/L，循环水≤80mg/L；粒度（洒水除尘）≤0.3mm，（其余）≤0.7mm；总硬度（水洗）≤500mg/L				
《煤炭工业给水排水设计规范》 （GB 50810-2012）		pH=6~9；SS≤400mg/L；颗粒粒度≤0.7mm；总硬度（水洗）≤500mg/L				

矿井水处理站设反渗透装置，能够确保外排水质低于 1000mg/L，反渗透浓盐水回用至黄泥灌浆站，用于煤矿注浆防灭火。

（3）矿井水外排可行性分析

①矿井水外排的必要性

四门沟煤矿重大变动前矿井正常涌水量约为 360m³/d，经处理达标后全部回用，不外排。

四门沟煤矿重大变动后，矿井正常涌水量为 2400m³/d，较重大变动前增大，处理后部分回用，剩余矿井水（采暖季 188.44m³/d，非采暖季 137.14m³/d）需外排至考考乌素沟，作为生态补水。

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》制定的榆神矿区全面建成系统的疏干水综合利用管网的目标尚未达成，四门沟煤矿涉及管网建设工程尚未开展，周边暂无其余矿井水综合利用的途径，经自身回用后，剩余的矿井水外排至考考乌素沟作为下游生态补充水。

②矿井水外排的可行性

本项目处理回用后剩余矿井水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准后，经外排水管线排至考考乌素沟，作为生态补水。工业场地紧邻考考乌素沟，排水管道长约 80m。

经预测，矿井水和考考乌素沟的河水混合后，不会影响考考乌素沟现有的水域功能，可增加河道的生态补充水，将实现一定的环境效益。而且，排水管路两旁 200m 范围内没有村庄、学校、居民点等环境敏感点分布。

因此，从上述分析可知，本项目矿井水外排是可行的。

③与《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》的相符性

榆林市政府[2018]24 号《榆林市人民政府关于矿井疏干水综合利用的意见》制定了榆林市矿井疏干水资源化综合利用目标，“到 2019 年底，榆横和榆神矿区辖区政府，要针对疏干水‘零排放’问题，科学规划、合理布局，全面建成系统的疏干水综合利用管网，实现矿井疏干水资源化、节约化利用，且利用率要达到 80%以上。”

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》（2019 年 9 月榆林市人民政府审议通过、2019 年 10 月经市政府办公室文件印发执行），综合利用规划共划分 5 个片区，分别为神府片区、清水-锦界片区、金鸡滩-麻黄梁片区、榆横北片区和榆横南区片区，其中四门沟煤矿位于神府片区。

神府片区主要收集神木西部牯牛川河—窟野河以西的煤矿矿井水。该区主要为工业供水，受水对象主要有乌兰木伦-大柳塔蒙陕合作试验区的乌兰色太 and 何家塔工业园、神木兰炭产业特色园区的柠条塔和燕家塔工业园区、中鸡镇工业集中区、杨伙盘煤电一体化项目等。输水干线主要沿 204 省道（临乌兰木伦河）和 301 省道（临圪泊沟）沿线布设，为“Y”型布置，也基本沿井田边界布置。

输水干线往两侧井田内布置支线，从北至南依次吸纳了石圪台、哈拉沟、大柳塔、活鸡兔、朱盖塔、大海则、孙家岔、何家塔、柠条塔、张家峁等井田矿井水。

根据榆林市资料收集，榆林市共计划建设矿井疏干水综合利用工程管网约 616 公里，投资约 35.92 亿元，截止 2021 年 12 月底，已建成管网 507 公里占管网长度 616 公里的 82.3%，完成投资 22.58 亿元占总投资 35.92 亿元的 62.8%。

目前，神府片区输水干线工程尚未全部建成，四门沟煤矿涉及管网建设工程尚未开展，《榆林市人民政府关于矿井疏干水综合利用的意见》制定的榆横和榆神矿区辖区政府全面建成系统的疏干水综合利用管网的目标尚未达成。

四门沟煤矿矿井水在保证自身工业用水后，剩余达到地表水质量标准Ⅲ类标准后外排作为河流生态补水，满足《神木市矿井水综合利用的意见》“在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用”、“矿井疏干水由煤矿处理达到地表水Ⅲ类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水（采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等）、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水”的要求。待神府片区输水干线工程实施时，四门沟煤矿排水纳入神府片区输水干线工程统一调配，项目矿井水回用率达到 100%，满足陕西省矿产资源总体规划环评中对于煤矿矿井水复用率达到 80% 的要求，满足《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》要求。

综上所述，矿井水处理工艺及综合利用措施合理、可行。

5.4.2 生活污水处理措施及可行性分析

四门沟煤矿地面生产、生活污水主要来源于办公楼冲洗水、单身楼排水、食堂排水、浴室排水、洗衣房排水等，水质以有机物为主，具有生活污水的特征。设计提出采用“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后全部回用（工艺流程详见图 2.2.9-1，处理后水质详见表 5.4.2-1），该工艺集生化、沉淀、消毒等工艺为一体。是目前较为成熟的生活污水处理工艺，具有良好的去除污水中的有机物和较好的脱氮功能。

四门沟煤矿生活区污水最大产生量为 432.4m³/d，工业场地改扩建一座处理能力 720m³/d 的生活污水处理站，规模可满足要求。生活污水经污水管网汇集后送生活污水处理站，处理后全部回用于洗煤厂补充水及厂区道路绿化洒水等，不外排。

表 5.4.2-1 处理前后生活污水中污染物浓度及处理效率

类 别		SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N
生活污水	处理前 (mg/L)	120	180	80	8
	去除率 (%)	90	80	90	40
	处理后 (mg/L)	12	36	8	4.8
《城市污水再生利用城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)		-	-	≤10	≤5
《城市污水再生利用工业用水水质》 (GB/T19923-2005)		≤30	≤60	≤10	≤10
《煤炭洗选工程设计规范》 (GB50359-2016)		pH=6~9; SS 生产清水≤50mg/L, 循环水≤80mg/L; 粒度 (洒水除尘) ≤0.3mm, (其余) ≤0.7mm; 总硬度 (水洗) ≤500mg/L			
《煤炭工业给水排水设计规范》 (GB 50810-2012)		pH=6~9; SS≤400mg/L; 颗粒粒度≤0.7mm; 总硬度 (水洗) ≤500mg/L			

二级生化处理工艺在国内外技术成熟,且在煤矿生产、生活污水处理中有成功的经验。本矿地面生产、生活污水经处理后水质符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》、《城市污水再生利用工业用水水质》、《煤炭洗选工程设计规范》和《煤炭工业给水排水设计规范》水质等要求。在雨天,不能用于绿化和道路洒水的生活污水可暂存于初期雨水收集池,在晴天可将其抽出用于绿化和道路洒水。

综上所述,地面生产、生活废污水其处理深度和工艺合理,且采用二级生化处理方式,既节约资金,污染物去除率又高,故此方案经济、可行。

5.5 大气污染防治措施及可行性分析

本项目施工场地进行围挡,物料采用密目网覆盖并洒水降尘,运输车辆加盖篷布,场地及道路进行硬化,按照“六个 100%”进行建设施工。矿井采用集中供热+空气源热泵供热,不设置燃煤锅炉。原煤及产品煤采用筒仓存储,原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器,主厂房封闭并配备设置湿式除尘器;输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置;运输道路洒水降尘。

运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗,地销煤采用清洁能源车(符合新能源和国六排放标准),外销煤经临近的铁路集运站运往省外周边地区。

上述措施是目前煤矿生产运行中常见的抑尘措施,在采取上述一系列措施后,工业场地、运输道路粉尘污染能得到有效控制,对外界环境影响较小。

综上,在采取环评提出的大气污染防治措施后,废气能实现达标排放,项目运行对大气环境影响较小,大气污染防治措施可行。

5.6 噪声污染防治措施及可行性分析

5.6.1 噪声防治措施

矿井运行期噪声主要为工业场地内提升机房、空压机房、通风机房、灌浆站、机修车间等设备所产生的机械设备运行噪声和场外道路运输交通噪声。

5.6.1.1 工业场地噪声防治措施

矿井设计和环评要求矿井尽量选用节能、低噪声机电设备，并进一步优化车间及厂区的布局，对于高噪声设备主要采取消声、隔声、减振等常规噪声治理措施。具体如下：

（1）选用低噪设备

对各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还必须考虑产品具备良好的声特性（高效低噪），向供货制造设备厂方提出限制噪声要求。对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪设施。

（2）主厂房噪声防治

主要采取以下防治措施：高噪设备设密闭罩、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；振动间做吸声处理；机房门、窗为隔声采光结构，双层真空玻璃隔声，设备基础作减振处理。通过采取上述措施，主厂房外侧 1 米处的声压级小于 70 dB(A)。

（3）机修车间噪声控制

机修车间安装隔声门窗，设备基础减震，降噪量超过 10dB(A)，同时要求机修车间设备间歇作业，夜间停止工作，消除夜间噪声影响。

（4）泵类噪声控制

各种治理时首先在建筑结构考虑，泵间单独隔开封闭，设置隔声门窗，泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声。

（5）通风机噪声控制

通风机声级在 98dB(A)左右。按类似煤矿实际使用效果，在采取通风机安装消声器、通风机房墙面敷设吸声结构、安装隔声门窗后，降噪量可达 33dB(A)。通风机房采用隔声门窗，确保机房噪声不大于 65dB(A)。

（6）空压机房噪声防治

采取厂房封闭，采用隔振机座，进排气口安装消声器，设隔声门窗。

(7) 带式输煤栈桥噪声控制

带式输送机栈桥采用廊道密闭结构，窗户采用中空双层隔声窗，基础做减振处理。

(8) 绿化降噪

加强场区绿化措施，降低噪声的传播。在厂界、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻止噪声传播的作用。在场地内地空地及办公区布置花坛、种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。选择的树种应适宜于自然条件。

(9) 其它控制措施

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人设置个人卫生防护措施，工作时佩戴耳塞、耳罩和其它防护用品。各厂界设 3m 高的围墙并采用在厂界内侧种植乔木林带，起到阻止噪声传播的作用。

5.6.1.2 场外运输交通噪声防治措施

对于运煤车辆产生的交通噪声，环评提出以下要求：

(1) 对于本项目场外道路，应经常维护，保证路面完好，降低车辆通过时的噪声；同时对来往车辆应采取措施限制车速，也可以降低车辆噪声；

(2) 对于运煤道路应尽量减少汽车鸣笛，车辆进出应尽量安排在白天进行，在靠近居民点的路段应设置绿化防护林带；

(3) 由于本项目运煤道路两侧 200m 范围内分布有四门沟村、李家梁村等声敏感点，建设单位应做好道路两侧声敏感点噪声监测，使其声环境质量满足《声环境质量标准》2 类标准要求。

5.6.2 噪声控制效果分析

采取消声、隔声等综合降噪措施后，工业场地各厂界昼夜噪声排放值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，敏感点全部满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。总体上，噪声控制措施可行。

在采取环评提出的措施后，场外运输交通噪声对外界声环境影响可接受。

5.7 固体废物污染防治措施及可行性分析

本项目井工开采固体废弃物主要有井下掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾、煤泥、结晶盐、杂盐、污泥和危险废物等组成，固体废物产生及处置概况详见表 2.3.2-3。

(1) 掘进矸石井下回填的可行性分析

根据设计，矿井生产期各开拓大巷均布置在煤巷中，预计生产期间掘进矸石产生量约为 1.25 万 t/a，全部回填井下，不出井。

矸石是否能够回填井下，最大充填量为多少，取决于井下有无充填空间。项目设计确定的采煤方法为综合机械化采煤法，采用全部垮落法管理工作面顶板，采煤工作面在采煤后采空区顶板全部垮落，因此矸石无法再进行回填。但矿井采煤过程中各工作面两侧掘进有辅助运输大巷、胶带运输大巷和总回风巷，上一工作面的运输大巷将做为下一工作面的回风巷，因此各工作面开采结束后回风巷以及各巷道之间的联络巷可作为本项目矸石的充填区域。

矿井运行期的掘进矸石产生量为 1.25 万 t/a，矸石的密度按 1.7t/m^3 考虑，则矸石的体积为 $0.74\text{万 m}^3/\text{a}$ ；根据矿井设计，充填巷道断面面积按 12m^2 考虑，矿井井下布置 1 个综采工作面，年推进度约 2376m，矸石充填率按 50% 的考虑，则可充填矸石的空间为 $2.85\text{万 m}^3/\text{a}$ ，大于掘进矸石产生量的体积，掘进矸石可全部回填井下。

(2) 生活垃圾和生活污水处理站污泥

生活垃圾产生量为 129t/a，生活污水处理站污泥产生量为 18.65t/a。在工业场地内定点设置垃圾箱，生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一处理；生活污水处理站产生的污泥经脱水后全部交由当地环卫部门统一处理。

(3) 矿井水处理站煤泥

矿井水处理站煤泥产生量为 138.85t/a，此类污泥中所含成分主要为煤屑，其特性与选煤厂煤泥相似。煤泥经压滤后掺入原煤外售洗选。

(4) 矿井水处理站结晶盐

矿井水处理站结晶盐产生量为 1950.7t/a，所含成分主要为硫酸盐、氯化钠，可作为工业盐外售。

(5) 矿井水处理站杂盐

矿井水处理站杂盐产生量为 174t/a，按照危险废物进行处理，在危废暂存间存放，最终交由有资质的单位处置。

（6）危险废物

本项目危险废物主要为机修过程中产生的废机油等。本次变动设置了危险废物暂存间，项目产生的危废经统一收集后暂存于危险废物暂存间后，由有资质单位统一回收处置；危险废物暂存间做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），并设置警示标识。

环评要求：危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》要求规范建设，地面与裙角要用坚固、防渗材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置；设施内要有照明设施和观察窗口；地面必须硬化，且有腐蚀层、无裂隙；应有堵截泄漏的裙角，地面与裙角围建的容积不低于堵截最大容器的最大储存量或总储存量的 1/5；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；基础防渗至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；设施内应留有足够可供工作人员和搬运工具同行的过道，以便应急处理；危险废物暂存库内外均应设置危险废物标识，并根据储存的危废特征储备必要的消防、应急材料。危险废物暂存库运行过程中，对拟入库危废要进行识别，禁止贮存与暂存库设计不相容的危废进入，对符合入库要求的危废要建立出入库台账，并保存至危废出库后至少 3a；建立门禁制度，禁止无关人员进入；危废出库转交具有危废处置资质的单位处置时，应严格《危险废物转移联单管理办法》相关要求。

（7）洗选矸石

四门沟洗选矸石产生量为 20 万 t/a，综合利用于神木市王宏煤业有限公司、神木市麻家塔乡贺地山红岩煤矿、神木市聚汇盈能源发展有限公司和神木市正融晨曦型煤有限公司。

神木市王宏煤业有限公司 120 万吨/年煤泥、废煤、矸石煤再利用项目技改扩建项目位于神木市店塔镇梁家塔村王宏煤业有限公司现有厂区内，2023 年 8 月通过了竣工环境保护自主验收，营业执照：统一社会信用代码 91610821MA703316XP，主要经营煤泥、废煤、矸石煤洗选综合利用及空心砖生产，矸石需求量 40 万 t/a，承诺接收四门沟煤矿矸石 20 万 t/a，距离四门沟煤矿约 28km，且神木市四门沟矿业有限公司已参股该企业，承诺优先接收四门沟煤矿矸石；神木市麻家塔乡贺地山红岩煤矿膏石充填开采项目位于神木市滨河新区赵仓峁村，2023 年 12 月取得了环境影响报告书的批复（神环环发[2023]128 号），

目前正在建设中，营业执照：统一社会信用代码 9161000075884416XH，主要经营煤矸石膏体充填，矸石需求量 58.4 万 t/a，承诺接收四门沟煤矿矸石 3 万 t/a，距离四门沟煤矿约 16.7km，且神木市四门沟矿业有限公司已参股该企业，承诺优先接收四门沟煤矿矸石；神木市聚汇盈能源发展有限公司 40 万吨/年煤泥、煤矸石洗选综合利用及 20 万吨/年煤泥烘干项目位于神木市孙家岔镇王才伙盘工业集中区，2023 年 7 月通过了竣工环境保护自主验收，营业执照：统一社会信用代码 91610821MA703MPPX8，主要经营包括煤泥、煤矸石、煤炭洗选深加工综合利用，矸石需求量 30 万 t/a，承诺接收四门沟煤矿矸石 10.76 万 t/a，距离四门沟煤矿约 10km；神木市正融晨曦型煤有限公司 6000 万块/年煤矸石制水泥砖生产线项目位于神木市店塔镇板定梁塔村，2023 年 2 月通过了竣工环境保护自主验收，营业执照：统一社会信用代码 91610821MA70367150，矸石需求量 10.05 万 t/a，承诺接收四门沟煤矿矸石 4 万 t/a，距离四门沟煤矿约 17.7km。

此外，为进一步提升工业固体废物消纳协同矿山地质环境治理水平，统筹解决神木市工业固体废物存量、增速快、消纳难等突出问题，按照《榆林市人民政府办公室关于开展工业固体废物协同矿山地质环境修复治理试点工作的通知》（榆政办函[2022]63 号）要求，榆林市生态环境局于 2023 年 8 月 25 日出具了《榆林市生态环境局关于支持神木“无废城市”建设复函》，确立神木市大柳塔鑫泽综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目、神木市大柳塔镇布袋壕综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目为试点项目。同时由榆林市生态环境局、榆林市自然资源和规划局出具《关于报送工业固体废物协同矿山地质环境修复治理备选试点的函》，增加鑫泽综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理、布袋壕项目开展工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理试点工作。试点确定后，项目均取得神木市大柳塔镇发展改革和服务局备案确认书。《神木市大柳塔鑫泽综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目环境影响报告表》已通过专家技术审查会，《神木市大柳塔镇布袋壕综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目环境影响报告表》已取得环评批复（“神环环发[2024]18 号”）。

神木市大柳塔鑫泽综采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目采坑长度约 1347m、宽约 1310m、面积 116.74hm²，坑深平均 45m，库容 5283 万 m³，回填年限约为 20 年，采取煤矸石回填、表面覆土、植被恢复等措施对采

坑进行生态恢复治理，使露天尾坑的生态环境得以恢复，达到原有地表标高，与周边生态环境相协调，实现综治项目露天尾坑修复治理和工业固体废弃物综合利用的“双赢”目标。本项目充分利用大柳塔周边企业产生的煤矸石对鑫泽采坑进行生态治理，同时实现煤矸石的综合利用。

神木市大柳塔镇布袋壕综治采坑工业固体废物协同矿山地质环境生态修复治理项目治理区包括南、北采坑，南坑 B1 治理区面积 66.7hm²，北坑 B2 治理区面积为 44.24hm²，设计总库容为 1140 万 m³。本项目充分利用布袋壕采坑周边企业产生的煤矸石对布袋壕采坑进行生态治理，同时实现煤矸石的综合利用。

四门沟煤矿的洗选矸石在原签订协议的综合利用企业检修或停产时，亦可与上述试点项目签订洗选矸石综合利用协议，对试点项目进行生态恢复治理，确保洗选矸石全部妥善处置，不污染环境。同时，根据前述对井下充填空间的计算结果表明，后期洗选矸石综合利用途径不畅时，亦可全部回填井下，洗选矸石井下回填工程属于新建项目，届时须单独立项环评。

综上，各固体废物均得到妥善处置，处置措施可行。

5.8 风险防范措施

5.8.1 油脂库风险防范措施

（1）预防油脂库泄漏措施

①油脂库选址应符合安全规定；

②油脂库地面采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。油脂库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；

③加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理；

④制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。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，确保油脂库正常运行。

（2）油脂库泄漏风险应急预案

①当油脂库发生破裂，发现人立即向油库领导报告，说明地点、事故等情况；

②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。进行油品回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施。

5.8.2 危废暂存库风险防范措施

(1) 预防危废暂存库泄漏措施

①危废库内设有防治流体流散的设施和集油（水）池，室内地面较大门下口低，地面为混凝土地面，门、窗采用防火门窗。储存物品的火灾危险性为丙类；

②设立标志，加强巡检，防止人为破坏。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，确保危废库正常运行。

(2) 危废暂存库泄漏风险应急预案

①当危废库发生泄漏，发现人立即向危废库管理人员报告，说明地点、事故等情况；

②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；

③进行油类物质回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守危废库规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施；

④通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险；

⑤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；

⑥应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

5.8.3 水处理环境风险预防和应急措施

(1) 水处理环境风险预防措施

为预防项目环境风险，评价提出以下措施：

①加强井田水文地质条件调查工作，积极提高煤矿开采矿井水涌水量预测准确性，杜绝煤矿井下突水事故发生；

②按《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求建立健全矿井涌水量观测制度；

③矿井水处理站正常运行时，调节池等具有污水缓冲功能的设施在满足工艺要求的前提下，应尽可能保持在低水位；

④矿井水和生活污水处理站供电采用双回路供电,杜绝因停电造成污水外排事故;

⑤积极协调并加强污废水综合利用管理,杜绝污水外排;

⑥矿井水处理站预处理段和生活污水处理设施全部采用防渗处理。

(2) 水处理环境风险应急措施

生活污水处理设施故障时,采用事故水储存系统将拟外排水暂存,在生活污水处理设施修复后,将事故池中污水送至处理设施处理,杜绝生活污水未处理外排。

当井下发生突水事故时,矿井水处理站应满负荷运转(包括备用设备)、并延长日运行时间,尽可能加大矿井水处理量。另外矿井在工业场地建设有 660m³初期雨水池,可暂存井下突水,确因井下突水量较大而无法做到全部处理时,可利用矿井工业场地已建的容积初期雨水池(有效容积 660m³)和井下水仓(有效容积 2100m³)暂存矿井水,事故排除后在对暂存的矿井水进行处理,禁止特征污染物浓度高于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标限值的矿井水排入地表水体。

6.环境影响经济损益分析

6.1 环境保护工程投资分析

项目环保投资估算详见表 6.1-1。本工程静态总投资 115516.42 万元，其中环保工程估算投资 2267.5 万元，占工程建设总投资的 1.96%。责任主体为四门沟煤矿，资金来源均为企业自筹，建设单位在工程总投资中设立环保投资专项款，用本项目环保工程的投资，确定环保措施按要求建设，与主体工程同时实施。

6.2 环境经济损益分析

（1）环境经济损益分析模式

本次评价采用指标计算法，该工程环境经济损益分析指标、各项指标所表述意义及数学计算模式详见表 6.2-1~2。

（2）结果分析

对比国内其他矿区和邻近矿区矿井环境经济损益情况（详见表 6.2-3），本矿井各项环境损益指标处于中上等水平。从矿井环境损益分析结果看，四门沟矿井运营期在付出 1 元的环境保护费用后，在保证矿区生态不受大的影响前提下又挽回了约 0.06 元的经济效益，环境经济可行。

6.3 环保设施清单

矿井的环保设施清单详见表 6.3-1。

表 6.1-1 环保投资估算表

序号	环保项目	数量	投资估算 (万元)	备注
一	污水处理		1780	
1	矿井水处理站	1 套	1400	规模 3600m ³ /d, 采用“调节预沉、混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理（超滤+反渗透, 规模 70m ³ /h）”工艺
2	生活污水处理站	1 套	360	规模 720m ³ /d, 采用“AO 生物膜+MBR” 工艺进行二级生化处理
3	初期雨水收集池	1 个	20	容积 660m ³
二	大气污染防治		85	
1	输煤系统防尘	1 套	60	原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器, 主厂房封闭并配备设置湿式除尘器; 输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置
2	车辆自动冲洗装置	1 套	10	对运煤车辆进行冲洗
3	场地及道路抑尘	1 辆	15	洒水车辆
三	固体废弃物	/	23.5	
1	生活垃圾处置	1 辆	15	垃圾清运车辆
2		10 个	0.5	生活垃圾箱
3	危险废物	1 座	8	危险废物暂存间地面防渗等
四	噪声控制	/	166	
1	主厂房	1 套	40	隔声门窗和隔音值班室, 离心、脱介筛等设备隔声罩、基础减振
2	提升机房	2 套	16	隔声门窗和隔音值班室、驱动机隔声罩、基础减振
3	空压机房	4 套	40	采用隔振机座, 安装消声器, 采用隔声门窗
4	机修车间	1 套	10	隔声门窗、墙面吸声处理、顶棚安装吸声吊顶
5	通风机房	2 套	18	进、出风口安装消声器, 设备基础减振
6	黄泥灌浆站	1 套	10	隔声门窗、基础减振
8	生活污水处理站	1 套	5	管道连接设橡胶软接头, 基础减振、隔声门窗
9	矿井水处理站	1 套	5	管道连接设橡胶软接头, 基础减振、隔声门窗
10	输煤栈桥	6 套	30	安装时设惰性基础和减振垫、振动筛四周围护隔吸声导向板
五	生态治理	/	100	
1	绿化	/	20	绿化面积 1.95hm ² , 绿化率达到 18%
2	地表沉陷观测	1 套	30	地表岩移监测站
3	沉陷区整治	/	50	
六	地下水观测	1 套	5	长期水位观测仪
七	环境监测费用	/	100	污染物定期监测
合计			2267.5	责任主体: 四门沟煤矿 资金来源: 企业自筹

表6.2-1 环境经济损益指标一览表

指标	数学模式	参数意义	指标含义
年环境代价 (H_d)	$H_d = \frac{E_t}{n}$	E_t —环境费用(万元) n —均衡生产年限(年)	每年为消除、减少环境危害所付出的经济代价
环境成本 (H_b)	$H_b = \frac{H_d}{M}$	H_d —年环境代价(万元/年) M —年产品产量(万吨/年)	单位产品的环境代价
环境系数 (H_x)	$H_x = \frac{H_d}{G_e}$	H_d —年环境代价(万元/年) G_e —年工业总产值(万元/年)	单位产值的环境代价
环境工程比例 系数(H_z)	$H_z = \frac{H_t}{Z_t} \times 100\%$	H_t —环境工程投资(万元) Z_t —建设项目总投资(万元)	环境保护工程投资费用占总投资的百分比
环境经济 效益系数 (J_x)	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_n}$	S_i —环境保护措施挽回的经济价值(万元/年) i —挽回经济价值的项目数 H_n —企业年环境保护费用(万元/年)	因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与投入的环境保护费用之比

表 6.2-2 环境经济损益分析表

评价指标	预测值	备注	
年环境 代价	1739.58 万元/年	恢复保证金按 5 元/吨煤，共计 1500 万元	
		排污费：12.83 万元/年	
		环境工程运行费（环保投资 10%计）：226.75 万元/年	
环境成本	5.80 万元/万吨煤	煤矿每生产 1 万吨煤付出的环境代价为 5.80 万元	
环境系数	0.012	按产品煤价 500 元/t 计算，年煤炭销售总收入（含税）150000 万元/年	
环境工程 比例系数	1.96%	环境工程投资为 2267.5 万元	
环境经济 效益系数	0.09	污废水 处理	减少环保税费：16.62 万元/年
			节约水资源费：98.59 万 t/a*0.3 元/m ³ =29.58 万元/年
		环境空气 治理	回收产品煤：66.3t/a*320 元/t=2.12 万元/年
		固体废物	煤矸石、煤泥及危废处置或利用减少排污费 100 万元/年
		噪声治理	采取措施减少噪声超标收费 12.78 万元/年
		小计	采取措施后年环境收益 161.11 万元/年

表 6.2-3 项目与国内其他矿区、邻近矿区矿井环境损益对比表

矿区、矿井名称	环境成本 (元/t)	环境系数 (元/元)	环境经济效益系数
河北下花园矿井	2.39	0.038	0.76
陕西黄陵矿区	0.74	0.02	0.90
山东滕南矿区	7.18	0.093	0.61
神南矿区张家峁矿井	1.22	0.009	0.89
宁夏鸳鸯湖矿区红柳矿井	4.48	0.010	0.74
宁夏马家滩矿区金凤矿井	5.91	0.021	0.32
彬长矿区高家堡矿井	5.87	0.017	0.28
大佛寺矿井	3.33	0.0166	0.19
小庄矿井	3.79	0.0118	0.25
胡家河矿井	5.76	0.029	0.14
本矿井	5.80	0.012	0.09

表 6.3-1 环保设施验收清单

序号	环保项目	数量	备注	验收要求
一	污水处理	/		
1	矿井水处理站	1 套	规模 3600m ³ /d, 采用“调节预沉、混凝、沉淀、过滤、消毒、深度处理(超滤+反渗透, 规模 70m ³ /h)”工艺	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准的相应值, 含盐量小于 1000mg/L, GB3838-2002 中未包含指标执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)
2	生活污水处理站	1 套	规模 720m ³ /d, 采用“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理	满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)及《煤炭工业给排水设计规范》选煤厂补充水要求
3	初期雨水收集池	1 个	容积 660m ³	运行正常, 满足设计要求
二	大气污染防治	/		
1	输煤系统防尘	1 套	原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器, 主厂房封闭并配备设置湿式除尘器; 输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)
2	车辆自动冲洗装置	1 套	对运煤车辆进行冲洗	
3	场地及道路抑尘	1 辆	洒水车辆	
三	固体废弃物	/		
1	生活垃圾处置	1 辆	垃圾清运车辆	/
2		10 个	生活垃圾箱	/
3	危险废物	1 座	危险废物暂存间地面防渗等	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
四	噪声控制	/		
1	主厂房	1 套	隔声门窗和隔音值班室, 离心、脱介筛等设备隔声罩、基础减振	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类排放限值
2	提升机房	2 套	隔声门窗和隔音值班室、驱动机隔声罩、基础减振	
3	空压机房	4 套	采用隔振机座, 安装消声器, 采用隔声门窗	
4	机修车间	1 套	隔声门窗、墙面吸声处理、顶棚安装吸声吊顶	
5	通风机房	2 套	进、出风口安装消声器, 设备基础减振	
6	黄泥灌浆站	1 套	隔声门窗、基础减振	
7	生活污水处理站	1 套	管道连接设橡胶软接头, 基础减振、隔声门窗	
8	矿井水处理站	1 套	管道连接设橡胶软接头, 基础减振、隔声门窗	
9	输煤栈桥	6 套	安装时设惰性基础和减振垫、振动筛四周围护隔吸声导向板	

五	生态治理	/		
1	绿化	/	绿化面积 1.95hm ² ，绿化率达到 18%	/
2	地表沉陷观测	1 套	地表岩移监测站	运行正常，记录完整
3	沉陷区整治	/		达到复垦方案设计标准要求
六	地下水观测	1 套	长期水位观测仪	运行正常，记录完整
七	环境日常监测	/	制定完整日常监测计划	环境保护日常监测的监测结果存档记录

7.环境管理与环境监测计划

7.1 环境管理与监理现状

（1）机构建设情况

目前矿井设立有环境保护科，配备人力资源 3 人，负责全矿环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实工作。

（2）存在问题

矿井成立了环境管理机构，但尚未制定相关环境保护制度，也未制定相关的环境监测计划。在下一步工作中，矿井应尽快制定与本矿建设生产情况相对应的环境管理制度和环境监测计划，并采取措施贯彻落实。

7.2 环境管理机构职责

（1）外部环境管理

项目在前期工作及建设、生产过程中，本矿应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定，作好项目建设的环评、竣工验收、监督管理和污染物常规监测等工作。

（2）企业内部环境管理机构职责

①贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法（包括生态环境管理办法）；

②建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

③制定企业环保工作计划并进行实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行情况，建立监控档案；

⑤协调企业所在区域的环境管理；

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑧负责厂区绿化和日常环境保护管理工作；

⑨接受省、市各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

7.3 环境管理制度

煤矿环境管理部门应根据企业生产及环保具体情况，针对企业特点，制定规章制度、条例和规定，具体如下：①环境保护管理办法；②环境质量管理规定；③环境监测管理办法；④环境管理经济责任制；⑤环境管理岗位责任制；⑥环境技术管理规程；⑦环境保护考核制度；⑧环境保护设施管理规定；⑨环境污染事故管理规定；⑩环境保护奖惩制度等。环境管理部门还应制定本企业环境保护远、近期规划和年度工作计划，并检查各项环境保护管理制度的执行情况；指导和监督本企业环境保护设施的运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保管理体系，可有效防止污染产生和突发事件造成的危害。

7.4 建设期环境管理

(1) 管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

①施工单位应加强自身的环境管理，须配备必须经过相关培训、具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力；

②监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施；

③在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；其次是及时掌握工程施工环保动态；定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

(2) 监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程建设期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

(3) 建设期环境管理

①建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括施工期间环境保护条款，工程施工中生态环境保护、建设期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款；

②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期；

③施工单位应特别注意工程施工中水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣须运至指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响；

④施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；

⑤认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。环境管理工作内容详见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研； 针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 对全矿职工进行岗位宣传和培训。
设计阶段	委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	严格执行“三同时”制度； 按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书； 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作。 施工中造成的地表破坏，土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复。 设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
试运行阶段	检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工；做好环保设施运行记录； 向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告；环保部门和当地主管部门对环保工种进行现场检查；记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见；总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。
生产运行期	严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理； 断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 积极配合环保部门的检查、验收。

7.5 运行期环境管理及监测计划

7.5.1 运行期环境管理

（1）环境管理机构

井工开采阶段可依托现有工程设立的环境保护科，负责全矿环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实工作。

在运行期环保科应当与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，直接监管矿井污染物的排放情况，对污染事故、纠纷进行处理。

（2）环境管理职责及内容

①与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，监管矿井污染物的排放情况，落实排污许可申请等工作；对污染事故、纠纷进行处理；

②完善环保设施运行与维护管理制度，并落实实施；

③建立煤矿内部环境审核制度；

④定期和不定期开展全员清洁生产教育和培训；

⑤开展 ISO14000 环境认证；

⑥跟踪国家和地方环境保护相关法律、法规、部门规章、相关规划要求，及时调整企业环境目标，制订达到新环境目标的工作方案并实施；

⑦开展环境回顾工作，查找工程运行过程中环境不足，提出整改方案并实施；

⑧做好环保设施运行记录、固体废物产生及排放去向和污废水产生及回用动向台账等内容。

7.5.2 运行期环境监测计划

环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果；对监测结果进行存档，编制跟踪监测报告，按照有关规定向社会公开监测结果。

（1）监测机构

本项目环境监测计划应纳入现有工程的环境监测制度内，矿方应建立专职的日常环境监测机构，配备专职环境监测人员，负责企业日常的环境监测工作和存档工作。无条件监测的可委托具有监测资质的部门进行监测，监测资料存档，以备生态环境局审查。

（2）监测内容：污染源排放及影响监测、环境质量监测、污染治理设施运

行效果监测。

(3) 监测计划

环境监测内容及计划详见表 7.5.2-1。

7.6 企业环境信息公开

矿井应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的规定对企业环境信息公开。本次评价要求四门沟煤矿在相关网站至少公开企业如下信息：

- （1）基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、是否存在外排情况；
- （3）防治污染设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案；
- （6）当地要求的其他应当公开的环境信息。

7.7 项目污染源排放清单

项目环保措施及污染源排放清单详见表 7.7-1。

表 7.5.2-1 环境例行监测内容及计划

序号	监测项目	监测内容	采样分析方法	达到标准或要求	监测单位	监督单位
建设期 监测计划	施工期 扬尘	1. 监测项目：TSP 2. 监测频率：施工期连续 3. 监测点：施工厂界外下风向 10m	《施工场界扬尘扬尘排放 限值》（DB61/1078-2017）	《施工场界扬尘扬尘排放限值》 （DB61/1078-2017）表 1 要求	设连续监测 设备	榆林市 生态环境局 神木分局
	施工现场 清理	1. 监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、弃 石、弃渣等垃圾和环境恢复情况 2. 监测频率：施工结束后 1 次 3. 监测点：各施工区	/	施工现场清理完毕	建设单位 检查	同上
运行期 污染源及影响 监测计划	大气 污染源	1. 监测项目：TSP 2. 监测频率：1 次/季度 3. 监测点：工业场地上风向参照点 1 个，下风向 监控点 3 个	《大气污染物无组织排放 监测技术导则》 （HJ/T 55-2000）	《煤炭工业污染物排放标准》 （GB20426-2006）中表 4、表 5 规定的限值	委托有资质 单位监测	同上
	水污染源	1. 监测项目：流量、pH、DO、COD、SS、BOD ₅ 、 氨氮、总磷、总氮 2. 监测频率：1 次/季度 3. 监测点：生活污水处理站进、出水口	《地表水和污水监测技术 规范》（HJ/T 91-2002）， 《水质样品的保存和管理 技术规定》 （HJ 493-2009）	禁止外排	委托有资质 单位监测	同上
		1. 监测项目：流量、pH、DO、COD、BOD ₅ 、 氨氮、SS、砷、总磷、铁、锰、铅、六价铬、石 油类、矿化度、氟化物、挥发酚、硫化物 2. 监测频率：1 次/季度 3. 监测点：矿井水处理站进、出水口		《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）标准中Ⅲ类 水质要求，《煤炭工业污染物排 放标准》（GB20426-2006）矿化 度≤1000mg/l	委托有资质 单位监测	同上
	噪声	1. 监测项目：昼间、夜间厂界噪声 2. 监测频率：1 次/季度 3. 监测点：工业场地厂界	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	《工业企业厂界环境噪声排放 标准》（GB12348-2008）2 类区	委托有资质 单位监测	同上

固体废弃物	1. 监测项目：固体废弃物排放量及处置方式 2. 监测频率：不定期 3. 监测点：工业场地	/	掘进矸石井下回填，洗选矸石综合利用；生活垃圾运往市政垃圾场；污水处理站污泥脱水后运往市政垃圾场；危废临时储存、交由有资质单位处置；无乱堆乱放	建设单位实施	同上
环保措施	1. 监测项目：环保设施落实运行情况，绿化系数 2. 监测频率：不定期	/	环保设施正常运行、场地绿化完成	建设单位实施	同上
土壤侵蚀	1. 监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量 2. 监测频率：1次/年 3. 监测点：项目实施区域3~5个代表点	/	/	委托有资质单位监测	同上
景观与植被	1. 监测项目：景观类型、植被类型、盖度、生物量、物种多样性 2. 监测频率：矿井运行期至闭矿后2年，观测月份为：7~8月份；物种多样性调查，1次/年；生物量调查，1次/3年 3. 监测点：开采区3~5个点	/	/	委托有资质单位监测	同上
地表沉陷	1. 监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动 2. 监测点：首采区监测线不少于2条 3. 监测频率：按地表岩移观测规范要求进行	岩移观测规范要求	形成阶段性成果	首采区；建设单位实施	同上
导水裂缝	1. 监测项目：导水裂缝发育高度 2. 监测频率：按相关技术规范要求进行	/	形成阶段性成果	建设单位实施	同上
矸石检测	1. 监测项目：煤矸石浸出液成分检测 2. 监测频率：至少开展一次检测，确定矸石固废类别	/	根据检测结果，确定矸石固废类别	委托有资质单位监测	同上
事故监测	1.监测项目：事故发生的类型、原因、污染程度及采取的措施 2.监测频率：不定期 3.监测点：除尘设施、污水处理设施、地下水工业场地跟踪监测点	/	/	建设单位实施	陕西省生态环境厅

运行期环境质量监测	地下水	1. 监测项目：水井水位、水质等 2. 监测频率：自动水位监测仪连续监测，每年 2 次 3. 水质、水位监测点：工业场地水井（水质、水位）	《环境监测技术规范》、 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类标准	设自动水位 仪长期观 测；水质委 托有资质单 位监测	榆林市 生态环境局 神木分局
	地表水	1. 监测项目：pH、SS、DO、高锰酸钾指数、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总磷、挥发酚、氟化物、硫化物、砷、汞、六价铬、氰化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、全盐量 2. 监测频率：每年 2 次（丰水期、枯水期） 3. 监测点：考考乌素沟排污口上游 500m、考考乌素沟排污口下游 1500m	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准	委托有资质 单位监测	榆林市 生态环境局 神木分局
	土壤环境	1. 工业场地区：布设 1 个点；监测项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；每 5 年开展一次 2. 开采区：每个采区内 1 个点；监测项目：pH、全盐量、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍；各采区开采前开展一次，开采过程中每 5 年开展一次	《土壤环境监测技术规范》	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）、 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB/15618-2018）中的风险 筛选值标准	委托有资质 单位监测	榆林市 生态环境局 神木分局
	耕地质量	1.监测项目 pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量、镉、铅、汞、锌、砷 2.监测频率：各采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展	/	/	委托有资质 单位监测	榆林市 生态环境局 神木分局
	植被	1. 监测项目：植被类型、草群高度、盖度、生物量 2. 监测频率：每年 1 次 3. 监测点：项目实施区 3~5 个点	/	/	委托有资质 单位监测	榆林市 生态环境局 神木分局

表 7.7-1 项目污染物排放清单及排放管理要求一览表

类别	污染源	主要污染物	环保措施	处理后/ 排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	总量 指标	排放 时段	排污口 信息	排放标准 (mg/m ³)	环境监测
废气	地面生产系统	无组织粉尘	全封闭+喷雾洒水装置，去除效率≥85%	/	29.3	/	/	/	厂界上下风向浓度差小于 1mg/m ³	委托第三方监测，4 次/年
废水	生活污水	产生量	“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理后，全部回用	/	0	/	/	/	不外排	委托第三方监测，4 次/年
		悬浮物		12	0	/	/	/		
		COD		36	0	/	/	/		
		BOD ₅		8	0	/	/	/		
		NH ₃ -N		4.8	0	/	/	/		
	矿井水	产生量	“混凝、沉淀、过滤及消毒”工艺处理后，部分回用，剩余部分采用深度处理（超滤+反渗透，规模 70m ³ /h）工艺处理达标后，排至考考乌素沟作为生态补水	/	57800	/	全年	/	/	
		悬浮物		21.5	1.24				50mg/L	
		COD		10.5	0.61				20mg/L	
		NH ₃ -N		0.056	0.004				1mg/L	
		全盐量		812	46.93				1000	
噪声	设备、机械	等效 A 声级	低噪声设备、消声、隔声、减振等	/	/	/	连续	/	厂界昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)	委托第三方监测，4 次/年
固废	矸石	I类一般固废	掘进矸石井下充填废弃巷道，洗选矸石综合利用	/	0	/	/	/	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	市政垃圾定期清运	/	0	/	/	/	/	/
	矿井水处理站煤泥	煤泥	掺入末煤外销	/	0	/	/	/	/	/
	矿井水处理站结晶盐	硫酸盐、氯化钠	工业盐销售	/	0	/	/	/	/	/
	矿井水处理站杂盐	杂盐	集中收集，交有资质单位处置	/	0	/	/	/	/	/
	生活污水处理站污泥	污泥	压滤脱水后送市政垃圾场处置	/	0	/	/	/	/	/
	机械设备	废机油	暂存于危废贮存间，最终交由有资质单位处置	/	0	/	/	/	/	/

8.评价结论

8.1 项目概况及主要影响结论

8.1.1 项目概况

四门沟煤矿位于陕西省神木市北北西方向 29.5km，行政区划隶属神木市麻家塔乡管辖。四门沟煤矿属民营企业，井田面积 6.5114km²，开采 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²煤层，生产能力为 1.50Mt/a。露天开采 2⁻²煤，井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²煤层。

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省煤炭资源整合实施方案的通知》（陕政发[2006]26 号）及《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》（陕政函[2007]167 号）文件要求，对原神木县麻家塔乡四门沟村母河沟组办煤矿、四门沟村办煤矿、四门沟乡办煤矿、李家梁瓷窑沟村办煤矿实施煤炭资源整合，整合后企业名称为神木县四门沟矿业有限公司，整合区域为 Z21 区，整合后规模 1.50Mt/a。

2008 年 11 月，陕西省国土资源厅以“陕国土资矿采划[2008]340 号”文批复了神木县四门沟煤矿矿区范围；2010 年，陕西省煤炭工业局以“陕煤局发[2010]45 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合开采设计》进行了批复；同年原榆林市环境保护局以“榆政环发[2010]188 号”文对《神木县四门沟矿业有限公司煤炭资源整合（1.50Mt/a）环境影响报告书》进行了批复，整合项目井田面积 6.5113km²，开采 2⁻²、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²煤，生产能力为 1.50Mt/a，服务年限 42.2a（露天开采 2⁻²煤，井工开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴、5⁻²煤，服务年限 33 年），在井田西北角考考乌素沟南岸设置工业场地，四门沟煤矿于 2010 年 7 月开始开工建设，2017 年 1 月，四门沟煤矿露天采区通过竣工验收，转入正常生产。2021 年 8 月底 2⁻²煤露天开采完毕，终坑回填工程同年 10 月底完毕。需实施井工开采区。

2022 年 3 月，为满足矿井原煤全入洗，神木市四门沟矿业有限公司委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目配套洗煤厂环境影响报告表》，2022 年 11 月，榆林市生态环境局神木分局以“神环环发[2022]119 号”文对该项目出具了批复。

2022 年 11 月，陕西省发展和改革委员会《关于加快调整建设规模煤矿手续

办理有关事项的通知》(陕发改能煤炭[2022]1947 号)，明确将四门沟煤矿列为保供煤矿，矿井建设规模由 1.50Mt/a 调整为 3.00Mt/a。

2023 年 6 月，建设单位委托编制了《神木市四门沟矿业有限公司煤炭资源整合项目调整建设规模开采设计（变更）》；2023 年 12 月，陕西省发展和改革委员会以“陕发改能煤炭[2023]2315 号”文对其进行了批复。变动后井田范围及开采煤层不变，生产能力变更为 3.00Mt/a，配套洗煤厂洗选能力增加，矿井及选煤厂场地位置不变，位于考考乌素沟南岸，占地面积 10.83 hm²，增加 3.47hm²；工业场地内布置主、副斜井和回风斜井三条井筒；全井田共划分 7 个盘区，首采面位置为 4⁻²煤 1421 盘区南部边界东西向布置。全井田采用两个水平开拓，第一水平布置在 4⁻²号煤层，水平标高+1070.0m，第二水平布置在 5⁻²号煤层，水平标高+1005.0m。采用长壁后退式一次采全高采煤法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。井下主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用无轨胶轮车运输，项目改扩建生活污水处理站和矿井水处理站，生活污水经处理后回用于矿井生产，不外排；矿井水经处理达标后部分回用于煤矿生产用水；矿井供暖采用榆林陕分华热能源有限责任公司提供。

本工程静态总投资 115516.42 万元，其中环保工程估算投资 2267.5 万元，占工程建设总投资的 1.96%。

8.1.2 环境质量现状

(1) 生态环境现状

四门沟矿井地处黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，整合区主要以黄土沟壑地貌为主，东部梁峁低洼处多有半固定~流动沙丘沉积。在沟流两侧多有含煤岩系基岩出露，地形总趋势是南高北低，区内最高点在中南部平沙地所处的梁峁上，海拔 1279.2m，最低点在整合区东北角考考乌素沟谷中，海拔 1114.7m，一般高程为 1120~1240m，相对最大高差为 164.5m。总体特点是塬面相对开阔，沟谷相对较狭窄，沟谷坡面较陡立，黄土垂直节理发育，常形成狭窄的短小冲沟。

(2) 地下水质量现状

工业场地的地下水评价工作等级为三级，监测共设 3 个地下水水质水位监测点，6 个水位监测点，地下水水质除工业场地南部水井和李家梁村北水井的菌落总数超标，南窑和工业场地南部水井的总硬度和硫酸盐超标，这些监测点其它因子及其它监测点位的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

中的Ⅲ类标准。经分析，工业场地南部水井、李家梁村北水井和南窑水井主要由于受到周边人群和工业活动影响，地下水受到污染，导致菌落总数、总硬度和硫酸盐超标。

（3）环境空气质量现状

本次确定的评价基本年为 2023 年，根据陕西省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日公布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，神木市为达标区域。

本次在工业场地布设了 1 个补充监测点，监测因子为 TSP。TSP 环境空气质量现状监测结果满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

（4）地表水环境质量现状

在考考乌素沟设置 3 个地表水监测断面，各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。各断面水质全盐量均小于 1000mg/L。

（5）声环境质量现状

本次对工业场地厂界和敏感点共布设了 5 个噪声监测点，工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，敏感点昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（6）土壤环境质量现状

本次共设置了 7 个土壤监测点，其中 3 个柱状监测点、6 个表层样点，各监测点监测因子均满足相应标准筛选值要求。

8.1.3 污染物排放情况

（1）水污染物

井下排水经“混凝、沉淀、过滤及消毒”处理工艺处理达标后，部分回用于井下洒水、黄泥灌浆补充水、选煤厂补充水，剩余部分经深度处理（超滤+反渗透，规模 70m³/h）工艺处理达标后，排至考考乌素沟作为生态补水。

生活污水经“AO 生物膜+MBR”工艺进行二级生化处理达标后，全部回用于洗煤厂补充水及厂区道路绿化洒水、车辆冲洗水等，不外排。

（2）大气污染物

矿井生活办公区和工业场地内的热源为榆林陕分华热能源有限责任公司提供的 90/65℃热水，二次热媒为 85/60℃热水，用于整个工业场地内的建筑物采暖、洗浴及井筒防冻用热，非采暖季选用空气源热泵机组作为洗浴用热源。

项目运行期向大气环境排放无组织煤尘量为 29.3t/a。

8.1.4 主要环境影响及防治措施

(1) 生态环境

①建设期生态环境影响分析

建设期生态环境影响因素主要包括工业场地和道路的土地压占与开挖，建设期总占地面积为 17.23hm²，其中工业场地占地面积 10.83hm²，占地类型为荒地和工矿用地等。

②运行期生态环境影响预测及防治措施

生态环境影响主要表现为地表沉陷的影响，根据地表沉陷预测可知，首采区 4⁻² 煤开采后地表最大下沉值为 2293mm，最大水平倾斜值为 45.80mm/m，最大水平移动值为 688mm，最大水平变形值为 20.9mm/m；4⁻² 煤开采完毕后，地表沉陷影响面积为 236.52hm²。

一水平开采后地表最大下沉值为 5523mm，最大水平倾斜值为 132.0mm/m，最大水平移动值为 1657mm，最大水平变形值为 50.5mm/m；一水平开采结束后的地表沉陷影响面积为 608.26hm²。

全井田开采后地表最大下沉值为 8702mm（出现在井田南部），最大水平倾斜值为 186.98mm/m，最大水平移动值为 2611mm，最大水平变形值为 78.9mm/m；一水平开采结束后的地表沉陷影响面积为 634.84hm²。

本项目首采区开采 4⁻² 煤层（1421 盘区），开采完成后沉陷区土地损害面积为 234.04hm²，其中轻度损害 204.41hm²，中度损害 29.63hm²，主要影响土地类型为乔木林地和天然牧草地；一水平开采 3⁻¹、4⁻²、4⁻³、4⁻⁴ 煤层，开采完成后（10.0a）沉陷区土地损害面积为 554.42hm²，其中轻度损害 42.81hm²，中度损害 483.19hm²，重度损害 28.42hm²，主要影响土地类型为其他林地和天然牧草地；二水平开采 5⁻² 煤层，时同一水平开采形成的沉陷区已经稳定，二水平开采对沉陷区形成二次损害，全井田煤层开采完成后，沉陷区土地损害面积为 565.51hm²，其中轻度损害 53.37hm²，中度损害 127.24hm²，重度损害 384.90hm²；主要影响土地类型为其他林地和天然牧草地。

沉陷区沉陷土地多采取人工治理和自然恢复相结合措施进行整治，人工恢复工作主要是对裂缝充填、台阶整平、土地整平和恢复植被（植树、种草等）；对于受采煤沉陷影响的基本农田，环评要求采取人工恢复的方式，整治复垦率为

100%，保证基本农田质量不降低。

根据井田的地质特征及已确定的参数，预测得知，本矿井地表沉陷影响范围最大一般在开采区边界外侧 22.51~43.27m 范围内。

本项目生态评价范围内涉及 3 个居民点，刘石畔村、四门沟村以及李家梁村。刘石畔村位于井田北边界外约 400m，不受采煤沉陷影响；四门沟村留设 50m~70m 保护煤柱；李家梁村位于考考乌素沟北侧，受考考乌素沟煤柱保护。根据地表沉陷预测结果，矿井各煤层采后，基本不会对四门沟、李家梁村产生影响。

此外，井田内还有两处废弃居民房屋（无人居住），位于井田中部采区分界线两侧，损害等级均为 IV 级，环评建议建设单位与房屋所有人协商，对其经济补偿后拆除，复垦为耕地。

井田北部分布有锦达洗煤厂和昌泽型煤两个企业，其中锦达洗煤厂部分位于考考乌素沟煤柱内；昌泽型煤位于开采区，此外评价范围内还分布有张家峁二号风井场地，位于井田西南边界外 300m。

根据地表沉陷预测，采煤对张家峁二号风井场地无影响，对采区内锦达洗煤厂破坏等级为 I 级，昌泽型煤破坏等级达到 IV 级，建设单位开采前与受影响企业协商，签订协议，对受采煤影响的企业进行经济补偿或搬迁。

项目生态综合防治与恢复资金按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发[2018]92 号）设立矿山环境治理恢复基金，受影响土地经生态恢复治理通过相关部门组织的验收后提取资金，本项目共需缴纳生态治理费 3000 万元，这部分费用进入矿井生态恢复基金。

（2）地下水环境环境

①建设期地下水环境影响分析

建设期水环境影响因素主要包括施工废水和施工人员的生活污水。施工废水包括地表施工生产废水和井巷掘进工程中的少量井下涌水。生活污水中的污染物主要为 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、COD、动植物油等。环评要求施工废水和生活污水经沉淀后全部回用，不外排。建设期对水环境影响小。

②运行期地下水环境影响预测及防治措施

本次采用解析法进行预测。根据预测，在非正常状况下在 100d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 会对生活污水调节池附近造成小范围超标，1000d 时， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度低于检出限，

项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求，对地下水影响较小；在非正常状况下在 100d 时、1000d 时，石油类浓度低于检出限，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求，对地下水影响较小；本项目工业场地区含水层类型为侏罗系中统延安组基岩裂隙含水层，地下水类型为承压水，场地区不涉及潜水，项目实施无直接影响的含水层；含水层上部的包气带为侏罗系延安组基岩层，包气带厚度约为 8m，包气带防污性能“弱”。

四门沟井田各煤层开采所产生的导水裂隙带相互贯通，采煤导水裂缝会导通煤层上覆侏罗系中统延安组基岩裂隙含水层，侏罗系延安组含水层为矿井直接充水含水层，矿井涌水主要由延安组地下水组成，延安组含水层富水性弱，矿井涌水较小。导水裂缝最大发育高度会导通至第四系全新统风积砂和中上更新统黄土层，部分区域导通至地表，第四系全新统风积砂和中上更新统黄土层中基本不含水，采煤对其影响可接受。井田内具有供水意义的含水层为考考乌素沟河谷区第四系全新统冲积层孔隙潜水含水层，井田采煤对留设保护煤柱，采煤导水裂缝不会影响第四系冲积层含水层，采煤对其影响小。

井田内的居民点涉及到四门沟村和李家梁村。四门沟村采用集中供水，故采煤不会影响到居民饮用水源。李家梁村居民水井临近考考乌素沟，矿井对考考乌素沟河谷区留设有保护煤柱，居民供水不受采煤影响。

工业场地区地下水保护措施主要从源头控制、分区防渗和跟踪监测三个方面进行。井田地下水保护措施主要为井下排水经处理后最大限度的综合利用，剩余部分经深度处理后，排至考考乌素沟作为生态补水。实现污废水的资源化，间接地保护和利用区域地下水资源。

(3) 地表水环境

①建设期地表水环境影响分析

环评要求施工废水和生活污水经沉淀后全部回用，不外排。建设期对地表水环境影响小。

②运行期地表水环境影响预测及防治措施

运行期矿井生活污水经处理后全部回用，不外排；矿井水部分回用于井下洒水、黄泥灌浆补充水、选煤厂补充水，剩余部分经深度处理后，排至考考乌素沟作为生态补水。

经预测，正常工况下，不能回用部分的矿井水排入考考乌素沟，对考考乌素

沟水质有一定改善作用，同时会增加河道的生态补充水及下游的农灌用水，将实现一定的经济效益及环境效益；非正常情况下矿井水或生活污水未经处理直接排入考考乌素沟后，对考考乌素沟水质有一定影响。环评要求四门沟煤矿运行期建立相关规章制度，加强污废水处理站运行管理。对污废水处理站设施应定期进行维护检修，如出现故障应及时排除，确保处理设施处于正常运行工况，使处理后的生活污水和矿井水水质满足相应的回用标准要求，严禁污废水未经达标处理后，随意排放。

（4）大气环境

①建设期环境空气影响分析

建设期大气环境影响因素主要包括施工场地内裸露地表和临时物料堆场产生的风蚀扬尘、建筑材料运输和装卸扬尘、土方运输车辆行驶产生的扬尘。环评要求施工单位对施工作业区及时进行洒水降尘，加强运输车辆的密闭管理，加强对运输道路的清扫与洒水，对裸露地表和临时物料堆场进行及时遮盖。采取上述措施后，扬尘对周围环境影响较小，且随着施工的开始影响消失。

②运行期环境空气影响预测及防治措施

原煤及产品煤采用筒仓存储，原煤仓及末煤仓落煤点设置湿式除尘器，主厂房封闭并配备设置湿式除尘器；输煤栈桥、产品仓、矸石仓及浓缩车间全部封闭、并配备喷雾洒水装置；运输道路洒水降尘；使粉尘排放浓度低于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。

（5）噪声环境

①建设期声环境影响分析

建设期噪声环境影响因素主要地面施工机械噪声、为井筒及井下施工服务的通风机和压风机噪声以及运输车辆所产生的交通噪声。环评要求合理安排施工进度、施工时间；尽量减少夜间施工且产噪较大设备在夜间停止使用；加强车辆运输管理。采取上述措施后，噪声对周围环境影响较小，且随着施工的开始影响消失。

②运行期声环境影响预测及防治措施

采取消声、隔声等综合降噪措施后，工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，四门沟村昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(6) 固体废物

①建设期固体废物环境影响分析

建设期产生的固体废物包括井下掘进矸石、少量地面施工的弃渣弃土和生活垃圾。掘进矸石和弃渣弃土用于场地和道路的填垫，生活垃圾集中收集交由当地环卫部门统一处置。固体废物对环境的影响小。

②运行期固体废物环境影响分析

固体废弃物主要有井下掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾、煤泥、结晶盐、杂盐、污泥和危险废物等组成，运行期固体废物均妥善处理，对环境的影响小。

(7) 土壤环境

项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排；矿井水经处理后部分回用，不能回用的达标排至考考乌素沟作为生态补水，不散排；且污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，项目实施对土壤环境影响小，建设项目土壤环境影响可以接受。

根据非正常状况下根据预测结果，生活污水在 1000d 长期运移下， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度在包气带底部最大浓度值约为 $3.2 \times 10^{-6} \text{mg/cm}^3$ ，远小于 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的检出限，故生活污水渗滤液对土壤环境影响小。在矿井水泄漏后，在 1000d 长期运移下，各预测节点处的石油类浓度最大为 $2.55 \times 10^{-8} \text{mg/g}$ ，远低于第二类建设用地石油类的土壤质量标准（ 4500mg/kg ），矿井水泄漏后对土壤环境影响小。

8.1.5 环境影响经济损益分析

本项目在付出 1 元的环境保护费用后，在保证井田生态不受大的影响前提下可以挽回 0.06 元的经济效益，环境经济可行。

8.1.6 公众参与

本项目建设单位于 2023 年 3 月 28 日按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）在三秦都市报网站开展了第一次环境影响评价信息公示；于 2024 年 3 月 26 日在智慧神木 APP 进行了第二次公示即环境影响报告书征求意见稿全文公示，同时于 2024 年 3 月 26 日和 2024 年 3 月 29 日在《三秦都市报》发

布了环境影响报告书征求意见稿全文公示信息，在此期间建设单位还在现场张贴了公告。公众参与期间，未收到社会公众个人反馈意见。2024年4月19日，建设单位在智慧神木 APP 向社会公开了环境影响报告书全文（涉密内容除外）。同时建设单位针对公众参与情况出具了公众参与相关说明。

8.2 评价总结论

项目符合国家和地方环保规划和政策的有关要求，选址合理。在严格执行本环评报告和设计所提的各项污染防治和生态保护措施的前提下，可将不利影响控制在环境可接受范围内，环境风险可接受。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

8.3 要求与建议

- （1）矿井应严格落实设计和环评提出的各项环境保护措施；
- （2）实施先探后采的措施和有疑必探的原则，加强观测矿井涌水量等的变化，严格按照《煤矿防治水细则》相关要求发现问题及时采取措施；
- （3）优先对固废综合利用，合理处置生活垃圾，避免固废对环境的影响。