

山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿
矿井及选煤厂新建项目

环境影响报告书

建设单位：山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿

编制单位：煤炭工业太原设计研究院集团有限公司

二〇二一年六月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	n_jbw1		
建设项目名称	山西汾西矿业(集团)有限责任公司灵北煤矿矿井及选煤厂新建项目		
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)	山西汾西矿业(集团)有限责任公司灵北煤矿		
统一社会信用代码	911400006701688143		
法定代表人(签章)	雷建华		
主要负责人(签字)	张海荣		
直接负责的主管人员(签字)	郭乾		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	煤炭工业太原设计研究院集团有限公司		
统一社会信用代码	9114010011012360X1		
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
杨海亮	10351443509140037	BH 007415	杨海亮
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李阔	地下水环境影响评价	BH 007421	李阔
李海耀	地表沉陷预测	BH 002926	李海耀
蔡婷	大气环境影响评价	BH 038095	蔡婷

杨海亮	概述、总则、工程分析、地表水环境影响评价、声环境影响评价、固体废物环境影响分析、环境保护措施及可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、建设项目与相关政策及规划符合性分析、评价结论	BH 007415	杨海亮
乔爱萍	生态影响评价	BH 000661	乔爱萍
马本秀	报告书审核	BH 007423	马本秀

目 录

1 概述.....	1
1.1 建设项目的特点.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	3
1.3 分析判定相关情况.....	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	5
1.5 环境影响评价的主要结论.....	6
2 总则.....	8
2.1 编制依据.....	8
2.2 评价目的及原则.....	14
2.3 环境影响识别和评价因子筛选.....	15
2.4 环境功能区划和评价标准.....	17
2.5 评价等级、评价范围、评价重点.....	24
2.6 环境保护目标.....	31
3 工程分析.....	38
3.1 工程概况.....	38
3.2 工程分析.....	59
3.3 已建工程回顾性环境影响分析、存在环境问题及整改措施.....	86
3.4 环境影响因素分析及污染源源强核算.....	95
4 环境现状调查与评价.....	114
4.1 自然环境现状调查.....	114
4.2 大气环境质量现状调查与评价.....	116
4.3 地表水环境质量现状监测与评价.....	118
4.4 声环境质量现状监测与评价.....	127
4.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	129
4.6 区域污染源调查.....	135
5 地表沉陷预测及生态影响评价.....	136
5.1 生态现状调查与评价.....	136
5.2 建设期生态影响分析与保护措施.....	152

5.3 地表沉陷预测与评价.....	153
5.4 运营期生态影响评价.....	167
5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治.....	177
5.6 生态管理与监控.....	189
6 地下水环境影响评价.....	192
6.1 地层与地质构造.....	192
6.2 水文地质条件.....	198
6.3 地下水环境质量现状.....	217
6.4 建设期地下水环境影响分析.....	224
6.5 运行期地下水环境影响评价.....	225
6.6 地下水环境影响防护.....	245
6.7 地下水环境影响评价结论.....	254
7 环境影响预测与评价.....	255
7.1 大气环境影响预测与评价.....	255
7.2 地表水环境影响预测与评价.....	288
7.3 噪声影响预测与评价.....	303
7.4 固体废物环境影响分析.....	309
7.5 土壤环境影响评价.....	315
7.6 环境风险影响评价.....	319
7.7 清洁生产水平分析.....	322
8 环境保护措施及可行性论证.....	328
8.1 水污染防治措施及可行性分析.....	328
8.2 大气污染防治措施及可行性分析.....	336
8.3 声环境噪声防治措施.....	340
8.4 固体废物污染防治措施.....	343
8.5 土壤环境保护措施.....	345
8.6 环境风险防范措施及应急要求.....	345
8.7 环境保护措施、三同时验收及投资估算.....	346
9 环境影响经济损益分析.....	351
9.1 环境保护费用的确定和估算.....	351

9.2 年环境损失费用的确定和估算.....	352
9.3 环境成本和环境系数的确定与分析.....	352
9.4 小结.....	352
10 环境管理与监测计划.....	354
10.1 建设期环境管理和环境监理.....	354
10.2 运行期环境管理机构及职责.....	355
10.3 污染物排放管理要求.....	356
10.4 环境监测计划.....	364
11 建设项目与相关政策及规划符合性分析.....	367
11.1 与相关产业政策的符合性分析.....	367
11.2 与矿区总体规划、规划环评及其审查意见的符合性.....	369
11.3 与相关规划符合性分析.....	376
11.4 “三线一单”生态环境分区管控符合性分析.....	383
11.5 “三线一单”分析.....	385
12 碳排放评价.....	386
12.1 碳排放分析.....	386
12.2 碳排放预测与评价.....	387
12.3 碳减排潜力分析及建议.....	391
13 环境影响评价结论.....	392
13.1 项目概况及主要建设内容.....	392
13.2 环境质量现状、环境影响及拟采取的环保措施.....	394
13.3 建设项目的环境可行性.....	404
13.5 结论.....	408
14 自查表.....	410
14.1 大气环境影响评价自查表.....	410
14.2 土壤环境影响评价自查表.....	411
14.3 环境风险评价自查表.....	412
15 附件.....	413
(1) 委托书	

(2) 国家发展改革委《关于山西省汾西矿区总体规划的批复》（发改能源〔2012〕996 号）

(3) 《关于山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2012]159 号）

(4) 行政处罚决定书（晋环法罚字[2013]161 号）

(5) 关于灵北煤矿项目未批先建责任人处罚决定（汾煤办发[2018]258 号）

(6) 国家能源局《关于山西汾西矿区灵北煤矿产能置换方案的批复》（国能综函煤炭〔2017〕384 号）

(7) 灵石县人民政府办公室《关于对山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿一、二采区村庄搬迁规划的批复》（灵政办函[2018]20 号）

(8) 山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿一、二采区村庄搬迁工作规划

(9) 《灵石县人民政府办公室关于下发山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿井及选煤厂新建项目区域污染源削减方案的通知》（灵政办发[2019]18 号）

(10) 山西省排污交易鉴定书（晋环易鉴[2019]5 号）、（晋环易鉴[2019]6 号）、（晋环易鉴[2019]7 号）（晋环易鉴[2019]8 号）

(11) 关于《山西汾西矿业集团有限两渡煤矿有限责任公司河溪沟井田扩区（灵北矿井）煤炭勘探地质报告》的批复，山西焦煤地函[2019]180 号

(12) 关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井涌水量说明

(13) 生态环境部黄河流域生态环境监督管理局《关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目入河排污口设置准予许可决定书》，环黄河审[2020]3 号

(14) 山西省水利厅关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿 240 万 t/a 矿井及选煤厂项目对郭庄泉域水环境影响评价报告的批复，晋水源函[2019]154 号

(15) 监测报告

(16) 检测报告（辐射）

(17) 灵石县自然资源局《关于山西汾西矿区灵北煤矿项目生态保护红线是否重叠的情况的说明》（灵自然资函字[2021]70 号）

(18) 山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿关于拆除三交河河岸 50 米范围内建构筑物的承诺

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目所在位置及隶属关系

山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿（以下简称本项目）位于山西省晋中市灵石县境内，矿井工业场地位于灵石县县城西北 15km，两渡镇益庄村北侧，行政区划属灵石县两渡镇管辖。井田地理坐标北纬：36°54'24"~36°58'32"，东经：111°41'25"~111°45'23"。

灵北煤矿隶属于山西汾西矿业（集团）有限责任公司，山西汾西矿业（集团）有限责任公司是山西焦煤集团所属的五大煤炭子公司之一。

1.1.2 项目所在矿区规划及规划环评情况

灵北煤矿位于山西晋中煤炭基地汾西矿区，2012 年 5 月，国家发展改革委以发改能源〔2012〕996 号文批复《山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划》，矿区规划面积 4332km²，资源储量 183 亿 t，划分为 14 个井田，3 个资源整合区、3 个勘查区，生产建设总规模 5250 万吨/年。目前矿区已建成煤矿和已核准建设煤矿产能之和 2370 万吨/年。灵北煤矿属规划的新建矿井，规划井田面积 29.537km²，规模 300 万 t/a。

2012 年 6 月，原环境保护部以环审〔2012〕159 号文出具了《山西晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书》审查意见。

1.1.3 本项目概况

本项目井田面积 29.537km²，矿井可采储量 20258.7 万 t，设计生产能力 240 万 t/a，同步建设配套的同规模选煤厂，服务年限 60.3 年。

本项目可采煤层 5 层，山西组 2_下号煤层和太原组 5、9、10（10+11）、11 号煤层（10、11 号煤层本区中北部合并为一层）。

2_下号煤层为局部可采煤层，埋深 170.98~459.45 米，原煤硫分 0.69%~4.82%，平均 1.70%，厚度 0~1.97m、平均 0.92m，属低硫~高硫、中低发热量—高发热量的 1/3 焦煤、肥煤、焦煤。5 号煤层为大部可采煤层，埋深 199.05~462.61 米，原煤硫分 0.52%-3.30%，平均 1.42%，厚度 0-1.45m，平均 0.82m，属低硫~高硫、中低发热量—特高发热量的肥煤、焦煤。9 号、10（10+11）、11 号煤层为近距离煤层，埋深 247.57~536.47 米，9 号煤层为稳定可采煤层，原煤硫分 1.67%-5.84%，平均 2.95%，厚度 0.98-1.70m

之间，平均厚度 1.25m，属中硫～高硫、中低发热量—特高发热量的焦煤。10（10+11）号煤层为稳定可采煤层，原煤硫分 1.73%-5.49%，平均 2.97%，厚度 3.02-9.58m 之间，平均厚度 5.75m，属中硫～高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。11 号煤层为大部可采煤层，原煤硫分 0.97%-2.80%，平均 2.02%，厚度 0.55-2.36m 之间，平均厚度 1.08m，属低硫～中高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。矿井属低瓦斯矿井。

矿井采用斜井开拓方式，以两个水平、6 个采区开采井田内所有可采煤层，其中一水平上组煤 2_下、5 号煤共划分 4 个采区，即一采区、二采区、三采区和四采区，二水平下组煤 9、10（10+11）、11 号煤共划分 2 个采区，即五采区和六采区。首采区为一采区和五采区。上组煤一采区布置一个 2_下号煤层综采工作面，在下组煤五采区布置一个 9 号煤层矸石充填工作面。一采区面积约 4.79km²，生产能力 150 万 t/a，服务年限约 3.2a；五采区面积约 11.31km²，生产能力 90～240 万 t/a，服务年限约 41.8a。

2_下、5、9、11 号煤层采用综采一次采全高采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板；10（10+11）号采用一次采全高综采放顶煤开采，全部垮落法管理顶板。

本项目布置工业场地和北翼风井场地两个场地，主要建设内容有主斜井、副斜井、回风斜井、北翼回风立井、选煤厂等主体工程，矿井机修、矸石充填、生活及行政福利设施等辅助工程和行政福利工程，采暖、供热、供电公用工程，筒仓、进场道路储运工程，矿井水处理站、生活污水处理站、筛分、破碎除尘等环保工程。

配套选煤厂设计生产能力 240 万 t/a，300-50mmTDS 智能干选预排矸，50-1mm 脱泥无压三产品重介旋流器分选，1-0.5mmTCS 分选，0.5-0mm 洗浮选的联合工艺。精煤作为焦精煤，中煤作为动力煤，矸石回填井下。

工程占地面积 28.80hm²，本项目总投资 356299.22 万元，其中环保工程投资 3820 万元，环保工程投资占项目总投资的 1.07%。

1.1.4 未批先建情况

本项目已于 2008 年 7 月开工建设，2013 年 10 月全面停工停建，停工停建后只维持井下通风、排水，以确保矿井安全。

已建工程有：主斜井、副斜井、回风斜井、跳汰选矸车间、原煤筒仓、输煤栈桥、任务交待室、灯房、浴室联建以及部分井下开拓系统，累计完成投资 178799.69 万元，占总投资的 50.18%。

2013 年 10 月，原山西省环境保护厅予以晋环法罚字[2013]161 号“行政处罚决定书”予以处罚，责令项目停止建设，补办环评审批手续，罚款 20 万元；2018 年 6 月，山西汾西矿业（集团）有限责任公司以汾煤办发〔2018〕258 号“关于灵北煤矿项目未批先建责任人处理决定”对相关责任人进行处分。

1.2 环境影响评价的工作过程

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律、法规，该项目建设需编制环境影响报告书。

2018 年 1 月 14 日，山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿委托煤炭工业太原设计研究院承担该项目的环评工作。接受委托后，我院组织项目组人员进行了现场踏勘，对建设项目周围的自然社会环境概况、污染源等进行了详细的调查了解，进行了环境影响因子的识别和筛选，确定了评价重点、评价级别和评价工作内容；委托监测站进行了环境质量现状监测；建设单位进行了公众参与；在此基础上，按照国家、山西省有关环境保护法律、法规的要求，编制完成《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井及选煤厂新建项目环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与相关政策的相符性

2017 年 11 月，国家能源综合司以《关于山西汾西矿区灵北煤矿产能置换方案的复函》（国能综函煤炭〔2017〕384 号）同意本项目产能置换方案，置换产能指标 240 万吨/年；2019 年 5 月，国家能源局以《关于山西汾西矿区灵北煤矿项目核准的批复》（国能煤炭发〔2019〕45 号）予以核准（项目代码：2018-000291-06-02-003683），核准建设规模 240 万 t/a。不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的限制类和淘汰类。

项目符合煤炭行业化解过剩产能及相关产业政策要求。

1.3.2 与规划及规划环评的相符性

本项目属山西晋中煤炭基地汾西矿区的新建矿井之一，井田面积 29.537km²，与总体规划的面积相符。受井田资源储量不足等因素影响，实际建设规模由规划 300 万 t/a 调整为 240 万 t/a，不超越规划规模，与总体规划的规模相符。

矿区总体规划环评审查意见中与本项目相关的要求包括：将矿区与韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园，各水源保护区和泉域重点保护区，孝义、

灵石县城镇规划区及建制镇区的重叠区划为禁采区，严格控制煤炭开采边界，避免对其产生影响。对规划涉及的河流、水库，大西铁路、南同蒲铁路、孝柳铁路，青银高速、汾平高速、大运高速、汾孝大道、G108 国道、G307 国道等地面基础设施，文峰塔、五岳庙等各文物古迹，应按照相关保护要求合理留设保护煤柱，确保不受煤炭开采影响；矿区下组煤开采应遵循“先探后采、保水开采”原则，做好奥灰水的保护；提高矿井水和生活污水综合利用率，禁止向饮用水源保护河段及泉域补给区排放污废水。煤矸石综合利用率达到山西省相关规划要求，安全处置率应达到 100%。矿区生活垃圾应全部集中无害化处理；做好矿区环境治理、土地复垦和生态恢复工作。建立长期的地表岩移、地表水、地下水和生态监测体系。结合城镇建设规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。

本项目不涉及韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园、泉域重点保护区。两渡镇规划范围位于井田外 388 米、两渡镇集中供水水源一级保护区（未设二级保护区）位于井田外 348 米，地表沉陷影响半径最大 171 米，不受地表沉陷影响。

环评及设计对井田内汾河干流河床及两岸各 300m 划为禁采区，禁采区面积 0.9787 平方公里；对三交河、曹村河、南同蒲铁路、G108 国道、灵石县经济技术开发区（两渡产业园）、东方红观音庙等 10 处未定级文物留设保护煤柱。开采过程中严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，对断层、陷落柱等构造留设足够的防隔水煤（岩）柱，保护奥灰水。生活污水全部回用不外排，利用率 100%；矿井水处理后优先回用，回用率 76%，剩余矿井水经深度处理后达到地表Ⅲ类水排放，纳污水体水功能为Ⅴ类水；矸石全部充填井下采空区，煤矸石综合利用率 100%；生活垃圾集中收集后送当地生活垃圾填埋场处置；采煤沉陷区生态环境综合整治，进行土地复垦和植被恢复；制定了地表岩移、地下水观测和生态监测方案。对井田内 13 处居民点实施搬迁（其中 2 处已搬迁），5 处留设保护煤柱，井田外 1000 米范围内 4 处留设保护煤柱。

1.3.3 总量控制

本项目采用燃气锅炉采暖；生活污水处理后全部回用，不外排；矿井水配备深度处理单元，处理后大部分回用，少量外排，外排矿井水达到地表Ⅲ类水水质要求。

本项目污染物排放量：二氧化硫 0.96t/a，氮氧化物 1.45t/a，颗粒物 2.62t/a。2018 年 12 月，建设单位通过山西省排污权交易中心与取得山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（2×50MW 机组热电联产）7.26 吨氮氧化物、4.38 吨二氧化硫、山西汾西

矿业（集团）有限责任公司发电厂（热电联产）2.94 吨烟尘、灵石县星海煤业公司 14.26 吨工业粉尘的排污权，满足主要污染物排放总量指标 2 倍削减替代的要求。

按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号），污水不包括达地表水环境质量Ⅲ类及以上水质标准的矿井地下水。本项目排放矿井水达到地表Ⅲ类水，不计总量。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为煤炭井工开采项目，项目带来的主要环境问题为：采煤沉陷对井田范围内土地、植被、河流、村庄及道路基础设施的影响；煤炭开采对地下水资源的影响，评价根据影响程度提出了相应的保护措施和沉陷区生态恢复整治措施。运营期矿井水及煤矸石综合利用问题，评价对此提出了综合利用方案。

（1）生态影响

项目所在区域属黄土高原低山丘陵地貌、土地利用类型以林地为主、耕地、草地次之，土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主。井工开采将造成地表沉陷，水土流失增加，植被退化。可能会对地面构筑物、三交河地表水体、公益林等地表植被、杨家垣关帝庙等文物保护单位等造成不良影响。

地表沉陷最大下沉值 7.931m，地表沉陷影响面积 2368.63hm²，其中中度影响面积 739.93hm²、重度影响面积 562.64hm²，分别占 31.24%、23.75%。主要保护措施：对相对分散的居民点采取搬迁安置，其他居民住宅等地面构建筑物和地面重要保护设施留设保护煤柱；地表沉陷影响区采取裂缝充填、土地平整（整地）、土壤改良和林草植被恢复管护综合措施。

（2）地表水影响

矿井水、生活污水、煤泥水等若直接排放将对周边水环境造成不利影响。主要保护措施：煤泥水闭路循环不外排；生活污水处理后全部回用不外排；矿井水处理后优先回用，剩余深度处理后达到地表水质量Ⅲ类水标准，排入三交河，三交河水质要求Ⅴ类，排水水质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，不会对地表水水质造成影响。

（3）地下水影响

采煤疏干地下水将对地下水造成不利影响，工业场地事故状况下污废水泄露对地下水造成一定影响。煤矿开采导水裂隙带将对石炭系太原组、二叠系山西组、下石盒子组

含水层造成影响，长期开采对煤层上覆含水层均会有水量影响。石炭系太原组含水层影响半径 328m，二叠系山西组、下石盒子组含水层影响半径 178m。煤层下伏含水层为奥陶系含水层，各煤层均存在带压开采，各煤层突水系数 0~0.0574MPa/m，均小于 0.06MPa/m。主要保护措施：对断层、陷落柱等构造留设足够的防隔水煤（岩）柱，工业场地采取分区防渗措施，开展地下水跟踪监测等措施，制定村庄供水预案。

（4）大气环境影响

锅炉烟气、原煤筛分破碎、输送转载、贮存等环节产生的煤尘；主要保护措施：煤炭输送采用封闭式皮带走廊，原煤筛分破碎设集尘及高效除尘器，转载点设喷淋洒水装置；原煤、产品煤储存采用筒仓；燃气锅炉采用水冷预混低氮燃烧技术。

（5）声环境影响

施工机械和生产期间设备噪声将对环境造成不利影响。主要保护措施：选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施控制噪声影响，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。

（6）固体废物

包括矸石、生活垃圾以及废机油危险废物等。主要保护措施：矸石全部井下充填；生活垃圾、生活污水处理站污泥由当地环卫部门清运。矿井水处理站污泥脱水后掺入末煤；废润滑油、液压油等废矿物油设危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。

（7）土壤环境影响

煤矿采煤地表沉陷不会造成土壤盐化，不会改变开采区土壤环境质量现状。矸石场对土壤环境质量影响较小；矿井水、生活污水处理站构筑物及选煤厂浓缩池等进行硬化和防渗处理后，工业场地对土壤环境质量影响较小。

（8）环境风险

本项目涉及的危险物质种类及数量较少，环境风险潜势为I级，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，项目环境风险接受。

1.5 环境影响评价的主要结论

灵北煤矿矿井及选煤新建项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合煤炭行业化解过剩产能相关要求；项目符合所在煤炭矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求；符合项目所在区域生态保护红线要求，井田开采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、等法律法规明令禁止采矿和占用的区域；项目满足清洁生产

相关要求，主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。在全面落实环境影响报告书提出的各项污染防治和生态环境保护措施后，该工程产生的不利生态环境影响可以得到有效缓解和控制。从环境保护角度分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.2.1 任务依据

- (1) 环境影响评价委托书。

2.2.2 法律、法规

2.2.2.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011 年 3 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (15) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 3 月 22 日）。

2.2.2.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令 第 16 号）；
- (2) 关于发布《生态环境部审批环评文件的建设项目目录（2019 年本）》的公告（生态环境部，2019 年 2 月 27 日施行）；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日）；

- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发[2012]98号，2012年8月8日）；
- (5) 《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》（国家发展和改革委员会，第16号令，2012年12月9日）；
- (6) 《煤矿充填开采工作指导意见》（国家能源局，国能煤炭[2013]19号，2013年1月9日）；
- (7) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环境保护部环发[2014]197号，2014年12月30日）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号，2019年1月1日）；
- (9) 《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》（环境保护部环发[2014]30号，2014年3月25日）；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环境保护部环办函[2015]389号，2015年3月18日）；
- (11) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环境保护部环发[2015]178号，2016年1月4日）；
- (12) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环境保护部环环评[2018]11号，2018年1月26日）；
- (13) 《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环境保护部环办环评[2018]18号，2018年2月24日）；
- (14) 《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年4月16日）；
- (15) 《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年5月31日）；
- (16) 《关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发[2011]35号，2011年10月17日）；
- (17) 《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告2007年第80号，2007年11月23日）；
- (18) 《煤矸石综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会等10部门，2015年3月1日）；

(19)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22号, 2018年6月27日);

(20)《关于加强锅炉节能环保工作的通知》(国市监特设[2018]227号, 2018年11月16日);

(21)《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》(环大气〔2020〕61号, 2020年10月28日);

(22)《关于发布煤炭采选业等5个行业清洁生产评价指标体系的公告》(中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部, 2019年第8号, 2019年8月28日);

(23)《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发展和改革委员会令第29号, 2019年10月30日);

(24)《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号, 2020年10月30日);

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

(26)关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见, 生态环境部环综合〔2021〕4号, 2021年1月9日。

2.2.2.3 地方性法规和规章

(1)《山西省环境保护条例》(2017年3月1日);

(2)《山西省大气污染防治条例》(2019年1月1日施行);

(3)《山西省泉域水资源保护条例》(2010年11月26日);

(4)《山西省节约水资源条例》(2013年3月1日);

(5)《山西省循环经济促进条例》(2012年10月1日);

(6)《山西省水污染防治条例》(2019年10月1日);

(7)《山西省土壤污染防治条例》(2020年1月1日施行);

(8)《土地复垦实施办法》(山西省人民政府晋政发第66号, 1998年8月29日);

(9)山西省人民政府晋政发[2001]45号“关于贯彻全国生态环境保护纲要实施意见的通知”(2001年12月);

(10) 山西省人民政府晋政函[1998]137 号“关于山西省泉域边界范围及重点保护区划定的批复”(1998 年 11 月 9 日)；

(11) 山西省环境保护厅晋环发[2015]25 号“关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知”(2015 年 2 月 15 日)；

(12) 山西省人民政府晋政发[2016]66 号《关于印发山西省“十三五”环境保护规划的通知》(2016 年 12 月 16 日)；

(13) 山西省人民政府晋政发[2018]30 号“关于印发山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知”(2018 年 7 月 29 日)；

(14) 山西省人民政府办公厅晋政办发[2020]17 号“关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年行动计划的通知”(2020 年 3 月 12 日)；

(15) 《山西省水污染防治 2020 年行动计划》(晋水防办发〔2020〕16 号)；

(16) 《山西省土壤污染防治 2020 年行动计划的通》(晋环土壤[2020]33 号, 2020 年 12 月 24 日)；

(17) 《晋中市 2020—2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动实施方案》(市政办发〔2020〕47 号, 2020 年 11 月 6 日)；

(18) 《晋中市土壤污染防治 2018 年行动计划》(市政办发〔2018〕63 号, 2018 年 8 月 7 日)；

(19) 《晋中市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划》(市政办发〔2020〕12 号, 2020 年 3 月 25 日)；

(20) 《晋中市水污染防治工作方案(2016-2020 年)》(市政发〔2016〕8 号, 2016 年 2 月 22 日)；

(21) 《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019)；

(22) 山西省能源局晋能源煤技发[2019]535 号“关于在全省煤炭行业推行绿色开采试点有关事项的通知”；

(23) 《关于在全省新建煤矿开展井下矸石智能分选系统和不可利用矸石全部返井试点示范工程建设的通知》(晋煤能源开发[2019]841 号, 2019 年 12 月 21 日)。

(24) 《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(晋政发〔2020〕26 号), 2020 年 12 月 31 日；

(25) 《山西省永久性生态公益林保护条例》，自 2017 年 3 月 1 日起施行；

(26) 《山西省汾河流域生态修复与保护条例》，自 2017 年 3 月 1 日起施行；

(27) 山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定，省政府令第 262 号，自 2019 年 5 月 12 日起施行；

(28) 山西省汾河流域水污染防治条例（2018 年修订）。

2.2.4 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- (10) 《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）；
- (11) 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；
- (12) 《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；
- (13) 《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）；
- (14) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884—2018）
- (15) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120—2020）；
- (20) 《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》；
- (21) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (22) 《山西地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- (23) 《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号），2018 年 6 月 4 日；

2.2.5 相关规划

2.2.5.1 国家相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展十三五规划纲要》，2011-3-16 发布；
- (2) 《全国主体功能区规划》，2010-12-21 发布；
- (3) 《全国生态功能区划（修编版）》，2015-11 发布；
- (4) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》，2008-9-27 发布；
- (5) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》，2011-10-10 发布；
- (6) 《全国矿产资源规划》（2016-2020 年）；
- (7) 《煤炭工业发展“十三五”规划》，2016-12-18 发布；
- (8) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》2016-10-27 发布；
- (9) 《“十三五”生态环境保护规划》2016-12-5 发布；
- (10) 《矿井水利用专项规划》（国家发展和改革委员会，2006.12）；

2.2.5.2 地方相关规划

- (1) 《山西省环境保护“十三五”规划》，2016 年 12 月；
- (2) 《山西省煤炭工业发展“十三五”规划》，2017 年 5 月；
- (3) 《山西省主体功能区规划》（2014 年）；

2.2.6 设计依据及基础资料

- (1) 《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目申请报告（报批版）》，国阳工程咨询有限责任公司，二〇一九年一月；
- (2) 《山西汾西矿业集团两渡煤矿有限责任公司河溪沟井田扩区（灵北矿井）煤炭勘探地质报告》，山西省煤炭地质 114 勘查院，2019 年 3 月；
- (3) 《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿水文地质类型划分报告》，山西欣鹏地质勘测有限公司，2018 年 12 月；
- (4) 《国家能源局综合司关于山西汾西矿区灵北煤矿产能置换方案的复函》（国能综函煤炭〔2017〕384 号），2017 年 11 月 14 日；
- (5) 《国家能源局关于山西汾西矿区灵北煤矿项目核准的批复》（国能发煤炭〔2019〕45 号），2019 年 5 月 23 日
- (6) 《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿井初步设计说明书》，煤炭工业太原设计研究院集团有限公司，2020 年 8 月；

(7) 《山西汾西矿业(集团)有限责任公司灵北煤矿 240 万吨/年选煤厂初步设计(说明书)》, 煤炭工业太原设计研究院集团有限公司, 2020 年 11 月;

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

查清项目所处地区环境特征和环境现状, 主要污染源分布和污染物排放状况。通过工程分析, 掌握工程对环境破坏影响方式及排污环节, 以及对环境的影响程度, 制订污染防治对策措施和生态环境保护及恢复措施、土地复垦、水土保持措施, 结合国家及山西省环保政策要求, 从环境保护角度, 明确工程建设的环境可行性, 为下阶段设计和清洁生产提供科学依据。

(1) 选址方面

通过对评价区的污染源调查及环境质量现状监测与调查, 了解该区域污染源分布和环境质量现状, 结合区域发展规划、环境功能区划、土地利用等方面论证选址的环境可行性。

(2) 污染防治方面

针对项目生产过程中的各类污染因素、生态破坏因素分析, 确定项目应采取的措施和各类措施的运行效果。

(3) 环境影响方面

通过大气环境、水环境、声环境、生态的影响预测, 回答项目建设期和运行期间可能造成的环境影响范围和程度。

(4) 总量控制方面

通过环境保护措施分析, 核定污染物排放总量, 分析项目污染物总量是否达标。

(5) 环境管理方面

通过评价要达到为项目建设审批、工程设计、建设管理、生产运行、环境保护等提供可靠依据的目的。

2.2.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求, 遵循以下原则开展环境影响评价工作:

(1) 依法评价原则

环境影响评价过程中贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

(2) 早期介入原则

尽早介入工程前期工作中，重点关注选址、工艺的环境可行性。

(3) 完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

(4) 广泛参与原则

广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

2.3 环境影响识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目煤炭采选直接行为为地表沉陷、煤炭开采、运输、储存产生的粉尘、噪声、固废等的影响，间接行为为地下水疏排引发的地下水位下降、植被生长受到影响等。

本项目环境影响识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 建设项目环境影响识别

影响因子 环境要素		材料和产品运输		供水 通讯 供电	矿井及选煤厂生产				
		产品 运输	废气 粉尘		废气 排放	废水 排放	矸石 排放	设备 噪声	煤炭 开采
生态环境	植被资源		-①L●		-①L○				-②S○
	植物资源		-①L●		-①L○				-②S○
	动物资源	-①L●						-①L○	-①S○
	水土流失						-③S○		-②S○
	地形地貌								-①L●
环境质量	环境空气		-②L○		-①L○		-①S○		
	地表水质量					-①L○			
	地下水质量					-①L●			-②S○
	声环境质量	-②L○						-①L○	
	土壤环境质量			-①L●		-①L●	-①L●		-①L●

注：影响性质：+表示有利影响；-表示不利影响；影响时间：L 表示长期影响；S 表示短期影响；影响可逆性：●表示不可逆影响；○表示可逆影响；影响程度：①—影响程度轻微；②—影响程度中等；③—影响程度严重。

从表 2.3-1 可以看出：矿区开发所涉及的主要活动对各环境要素的影响，既有不利的也有有利的，既有长期的也有短期的，既有轻微的也有较大的。对环境的不利影响主要是生态环境影响及地下水环境影响。

2.3.2 评价因子筛选

通过以上分析，确定本次评价的环境要素为生态环境、地下水环境、地表水、声环境、环境空气、社会经济等。评价因子筛选结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响评价因子

环境要素	现状因子	预测因子	备注
生态环境	①土壤类型：构成、特点、分布等； ②土地利用：各类型土地构成、分布、面积等； ③植被资源：植被类型、组成、分布、覆盖率(量化)、生长系数(量化)等； ④动物资源：动物种类、分布、主要栖息地托； ④土壤侵蚀：侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等； ⑤生态系统：评价区内主要生态系统的类型、分布、特点等；	①评价区地表沉陷深度、分布等； ②沉陷对地表形态、土地利用、农业生产、水土流失的影响； ③沉陷对生态系统影响。	
环境空气	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ ；	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂	
地下水	水质因子：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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群共 21 项； 水化学类型：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 共 29 项	污染影响：氨氮、COD、镍； 水资源影响：水位、水量。	
地表水	pH、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、铁、锰、铅、砷，共 13 项	COD、氨氮、石油类	
土壤	(1) 基本因子： 重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对/间二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡。 (2) 特征因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值 11 项。	石油烃总量、土壤盐化	
噪声	等效 A 声级	等效 A 声级	
固体废物	固体废物种类、产生量、处置方式		

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划

（1）环境空气

本项目工业场地周围为农村地区，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

（2）地表水环境

根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），本区属黄河流域汾河中游区汾河杨乐堡村—王庄桥河段，水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类。

地表水功能区划见图 2.4-1。

（3）地下水环境

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

（4）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），矿井工业场地周围功能区划适用于 2 类标准，村庄执行 1 类标准，运输公路两侧村庄执行 2 类标准（项目所在区）。

（5）主体功能区划

根据《山西省主体功能区规划》，项目所在区域属于“限制开发”——“省级重点生态功能区——吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区”。

（6）生态功能区划

根据《灵石县生态功能区划》，项目区生态功能区划为：英武乡及两渡镇西部地区旱作农业及水土保持生态功能小区、两渡镇东部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区。

2.4.2 环境质量标准

（1）大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

（2）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），其中基本项执行V类标准，Fe、Mn 执行集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；

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

(4) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)，其中：工业场地执行 2 类功能区环境噪声限值，村庄执行 1 类功能区环境噪声限值。

(5) 土壤环境：井田开采区、占地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB/15618-2018)，工业场地、矸石场占地范围内执行《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)》。

表 2.4-1 大气环境质量标准

序号	污染物项目	平均时间	标准值（二级）	单位	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	μg/Nm ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 二级标准
		24h 平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO ₂	年平均	40		
		24h 平均	80		
		1 小时平均	200		
3	CO	24h 平均	4	mg/ Nm ³	
		1 小时平均	10		
4	O ₃	日最大 8 小时浓度	160	μg/Nm ³	
		1 小时平均	200		
5	PM ₁₀	年平均	70		
		24h 平均	150		
6	PM _{2.5}	年平均	35		
		24h 平均	75		
7	TSP	年平均	200		
		24h 平均	300		

表 2.4-2 地表水环境质量标准

序号	项目	标准值（Ⅴ类）	单位	标准来源
1	pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1
2	溶解氧	2	mg/L	
3	COD _{cr}	40		
4	BOD ₅	10		
5	氨氮	2.0		
6	石油类	1.0		
7	总磷	0.4		
8	硫化物	1.0		
9	挥发酚	0.1		
10	氟化物	1.5		
11	铅	0.1		
12	砷	0.1		
13	铁	0.3		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 2
14	锰	0.1		

表 2.4-3 地下水质量标准

序号	指标	标准值（Ⅲ类）	单位	标准来源
1	pH（无量纲）	6.5~8.5		《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ 类标准
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	450	mg/L	
3	硫酸盐	250		
4	氟化物	1.0		
5	铁	0.3		
6	氨氮	0.5		
7	亚硝酸盐（以 N 计）	1.00		
8	硝酸盐（以 N 计）	20		
9	砷	0.01		
10	汞	0.001		
11	氰化物	0.05		
12	氯化物	250		
13	挥发酚	0.002		
14	铅	0.01		
15	镉	0.005		
16	锰	0.1		
17	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	3.0		
18	溶解性总固体	1000		
19	六价铬	0.05		
20	细菌总数	100	CFU /mL	
21	总大肠菌群	3	CFU/mL	
23	铍	0.002	mg/L	
24	镍	0.02	mg/L	
22	石油类	0.05	mg/L	GB3838

表 2.4-4 声环境质量标准

声环境功能区类别	时段限值		单位	标准来源
	昼间	夜间		
1 类	55	45	dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2 类	60	50		

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	风险筛选值				单位	标准来源
		$\text{pH} \leq 5.5$	$5.5 < \text{pH} \leq 6.5$	$6.5 < \text{pH} \leq 7.5$	$\text{pH} > 7.5$		
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4		
3	砷	10	40	30	25		
4	铅	70	90	120	170		
5	铬	150	150	200	200		
6	铜	50	50	100	100		
7	镍	30	70	100	190		
8	锌	200	200	250	300		

表 2.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）	单位	标准来源
1	砷	60	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污 染风险管控标 准》 (GB36600-2018)
2	镉	65		
3	铬（六价）	5.7		
4	铜	18000		
5	铅	800		
6	汞	38		
7	镍	900		
8	四氯化碳	2.8		
9	氯仿	0.9		
10	氯甲烷	37		
11	1,1-二氯乙烷	9		
12	1,2-二氯乙烷	5		
13	1,1-二氯乙烯	66		
14	1,2-二氯乙烯	596		
15	1,2-二氯乙烯	54		
16	二氯甲烷	616		
17	1,2-二氯丙烷	5		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8		
20	四氯乙烯	53		
21	1,1,1-三氯乙烷	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8		
23	三氯乙烯	2.8		
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5		
25	氯乙烯	0.43		
26	苯	4		
27	氯苯	270		
28	1,2-二氯苯	560		
29	1,4-二氯苯	20		
30	乙苯	28		
31	苯乙烯	1290		
32	甲苯	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	570		
34	邻二甲苯	640		
35	硝基苯	76		
36	苯胺	260		
37	2-氯酚	2256		
38	苯并[a] 蒽	15		
39	苯并[a] 芘	1.5		
40	苯并[b] 荧蒽	15		
41	苯并[k] 荧蒽	151		
42	蒽	1293		
43	二苯并[a,h] 蒽	1.5		
44	茚并[1,2,3-cd] 芘	15		
45	萘	70		

2.4.3 污染物排放标准

(1) 废气

锅炉大气污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值；地面生产系统大气污染物执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中表 5 排放限值；煤炭洗选系统执行《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)中表 1、表 2 排放限值。

(2) 污水

矿井水外排执行《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 及《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准。

(3) 噪声

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类功能区排放限值；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中标准限值；

(4) 固体废物

矸石执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)和《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中的有关规定；

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单（环境保护部公告 2013 年 第 36 号）有关规定。

污染物排放标准见表 2.4-7~8。

表 2.4-7 大气污染物排放标准

项目		污染物项目	限值	单位	标准来源
燃气锅炉废气		颗粒物	5	mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)
		SO ₂	35		
		氮氧化物	50		
		烟气黑度	≤1	林格曼黑度，级	
煤炭洗选	筛分、破碎除尘设施	颗粒物	20	mg/m ³	《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)中表 1、表 2
	无组织排放	颗粒物	1.0	mg/m ³	
矿井作业场所无组织排放限值	煤炭工业所属装卸场所	颗粒物	1.0	mg/Nm ³ (监控点与参考点浓度差值)	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5
		SO ₂	—		
	煤炭储存场所、煤矸石堆置场	颗粒物	1.0		
		SO ₂	0.4		

表 2.4-7 水污染物排放标准

项目	序号	基本控制项目	排放限值	单位	标准来源
矿井水	1	化学需氧量 (COD)	20	mg/ L	《污水综合排放标准》 (DB14/1928-2019) 表 1
	2	氨氮	1.0		
	3	总磷	0.2		
	序号	基本控制项目	限值	单位	标准来源
	1	pH 值(无量纲)	6~9	mg/ L	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类标准 1
	2	溶解氧	5		
	3	高锰酸盐指数	6		
	4	化学需量(COD)	20		
	5	五日生化需氧量(BOD ₅)	4		
	6	氨氮(NH ₃ -N)	1		
	7	总磷(以 P 计)	0.2		
	8	总氮(湖、库, 以 N 计)	1		
	9	铜	1		
	10	锌	1		
	11	氟化物(以 F 计)	1		
	12	硒	0.01		
	13	砷	0.05		
	14	汞	0.0001		
	15	镉	0.005		
	16	铬(六价)	0.05		
	17	铅	0.05		
	18	氰化物	0.2		
	19	挥发酚	0.005		
	20	石油类	0.05		
	21	阴离子表面活性剂	0.2		
	22	硫化物	0.2		
	23	粪大肠菌群(个/L)	10000	个/L	
	24	铁	0.3	mg/ L	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类标准表 2
	25	锰	0.1		

表 2.4-8 噪声排放标准

项目	时段		单位	标准来源
	昼间	夜间		
运营期	60	50	[dB (A)]	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
施工期	70	55		《建筑施工场界环境噪声排放限值》 (GB12523-2011)

2.4.4 其它

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

(2) 清洁生产：执行《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中的有关规定；

(3) 井下消防、洒水用水水质执行《井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)附录 B-消防、洒水用水水质标准。

(4) 选煤厂生产用水水质执行《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)附录 B-消防、洒水用水水质标准。

(5) 洒水除尘用水水质应符合《煤炭工业给排水设计规范》(GB50810-2012)2.2.10 要求；

(6) 道路洒水用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)，控制悬浮物指标 $SS < 5\text{mg/L}$ 。

(7) 绿化灌溉水质执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)。

表 2.4-9 回用水水质要求

项目	污染物	标准值		单位	标准来源
井下消防、洒水水质	浊度	≤5		NTU	《煤矿井下消防、洒水设计规范》 (GB50383-2016) 附录 B
	悬浮物粒度	<0.3		mm	
	pH 值	6~9			
	大肠菌群	<3 L		个/	
	BOD ₅	<10		mg/L	
洒水降尘用水水质	悬浮物含量	≤30		mg/ L	《煤炭工业给排水设计规范》 (GB50810-2012) 2.2.10 要求
	悬浮物粒度	0.3		mm	
	pH 值	6.5-8.5			
	总大肠菌群	每 100 mL 水样中不得检出			
	粪大肠菌群	每 100 mL 水样中不得检出			
选煤用水的水质指标	悬浮物含量	生产清水	≤50	mg/L	《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 15.2.9 的规定
		循环水	≤80	g/L	
	悬浮物粒度	洒水除尘	其余	mm	
		≤0.3	≤0.7		
	pH	6-9			
	总硬度（以CaCO ₃ ）	水洗	浮选	mg/L	
≤500		143			
道路清扫	pH	6.0-9.0			《城市杂水用水指标》 (GB/T18920-2002)
	色	30		度	
	嗅	无不快感			
	浊度	10		NTU	
	溶解性总固体	1000		mg/L	
	BOD ₅	15			
	氨氮	10			
	阴离子表面活性剂	1			
	总大肠菌群	3			
绿地灌溉	浊度	5		NTU	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》
	嗅	无不快感		——	

项目	污染物	标准值	单位	标准来源
	色度	30	度	(GB/T25499-2010)
	pH 值	6-9	mg/L	
	溶解性总固体	1000		
	BOD ₅	20		
	阴离子表面活性剂	1.0		
	总大肠菌群	200	个/L	

2.5 评价等级、评价范围、评价重点

2.5.1 生态环境

(1) 评价等级

项目建设用地包括矿井工业场地、场外道路、矸石场等，总占地 28.80hm²，项目影响区域不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，影响区域生态敏感性一般，评价等级应为三级，依据导则 4.2.3 节“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变”考虑到煤炭开采地表沉陷对土地利用影响，评价等级上提一级即为二级。

(2) 评价范围

依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定评价范围，评价范围在井田境界的基础上外扩 1000m，井田面积为 29.58km²，生态评价范围 59.39km²。

生态影响评价等级、评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 生态影响评价等级、评价范围一览表

评价工作等级判据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
评价等级	工程占地 28.80hm ² ，项目占地区域为一般区域，项目影响区生态敏感性一般，生态评价等级为三级。考虑到煤炭开采地表沉陷对土地利用影响，生态影响评价工作等级上调一级，评价等级二级。			
评价范围	地表沉陷影响半径最大 171m，地下水影响半径 328m，考虑间接影响，生态评价范围以井田边界外延 1000m，面积 59.39km ²			

2.5.2 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）对项目地下水评价等级的划分依据：本项目属于煤炭开采项目，工业场地属于Ⅲ类项目，矸石场属于Ⅱ类项目，工业场地及矸石场地周边有分散式饮用水水源分布，环境敏感程度为较敏感，工业场地地下水评价等级为三级，矸石场地下水评价等级为二级。

（2）评价范围

①工业场地、矸石场

地下水评价范围为以主井工业场地、矸石场为核心区，依据地下水基本流场特征，上游外扩 0.5km，两侧以山脊线为界，向下游外扩 3.0km，地下水评价范围 13.32km²。

②开采区

根据影响半径经验公式计算，得出影响半径 R 为 328m，结合水文地质、地形地貌条件、河流水系，最终取井田外扩 1000m，与生态评价范围一致，总面积约 59.39km²。

地下水评价等级、评价范围一览表见表 2.5-2、2.5-3。

表 2.5-2 工业场地地下水环境影响评价等级一览表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价等级	评价范围
敏感	一	一	二	三级	与矸石场评价范围合并，上游外扩 0.5km，两侧以山脊线为界，向下游外扩 3.0km，地下水评价范围 13.32km ² 。
较敏感	一	二	三		
不敏感	二	三	三		

表 2.5-3 矸石场地下水环境影响评价等级、评价范围一览表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价等级	评价范围
敏感	一	一	二	二级	与工业场地评价范围合并，上游外扩 0.5km，两侧以山脊线为界，向下游外扩 3.0km，地下水评价范围 13.32km ² 。
较敏感	一	二	三		
不敏感	二	三	三		

表 2.5-4 开采区地下水环境影响评价等级、评价范围一览表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价等级	评价范围
敏感	一	一	二	三级	根据影响半径经验公式计算，得出影响半径 R 为 328m，结合水文地质、地形地貌条件、河流水系，最终取井田外扩 1000m，与生态评价范围一致，总面积约 59.39km ² 。
较敏感	一	二	三		
不敏感	二	三	三		

2.5.3 地表水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属水污染型项目，废水包括生活污水和矿井水，生活污水处理后全部回用，不外排；矿井水处理后部分回用，剩余部分深度处理，达到地表Ⅲ类水排放，最大排水量 $Q=1080.38\text{m}^3/\text{d}$ ， $W(\text{COD})=7686$ ，地表水评价等级为二级。

2) 评价范围

评价范围根据可能对地表水造成的影响范围、影响方式及程度，受纳水体—三交河，评价范围为三交河排污口上游 0.5km 至下入汾河口下游 1.5km。

地表水环境影响评价等级、评价范围见表 2.5-5。

表 2.5-5 地表水环境影响评价等级、评价范围一览表

评价等级	判定依据		评价等级	评价范围
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$		
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$	二级	三交河排污口上游 0.5km 至下入汾河口 下游 1.5km
二级	直接排放	其他		
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$		
三级 B	间接排放	—		

2.5.4 大气环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，计算了主要污染物最大地面浓度占标率 P_i ，其中 $P_{(\text{PM}_{10})}=171.75\%$ ，确定本项目大气环境影响评价为一级。

(2) 评价范围

大气环境评价范围以排放污染物最远距离（ $D_{10\%}=1300\text{m}$ ）确定，大气环境评价范围以边长为 5km 的矩形区域，面积 25km^2 。

污染源源强见表 7.1-1，估算模式参数表见表 2.5-6，主要污染源最大地面浓度占标率预测计算结果见表 2.5-7，大气环境评价等级、评价范围一览表见表 2.5-8。

表 2.5-6 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	
最高环境温度/°C		37.1
最低环境温度/°C		-17.7
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	
	岸线方向/°	

表 2.5-7 项目 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
锅炉房 1#	PM_{10}	450	10.80	2.40	0
	$\text{PM}_{2.5}$	225	5.40	2.40	0
	SO_2	500	42.76	8.55	0
	NO_2	200	63.91	31.96	525
锅炉房 2#	PM_{10}	450	14.69	3.26	0
	$\text{PM}_{2.5}$	225	7.34	3.26	0
	SO_2	500	58.14	11.63	163
	NO_2	200	86.91	43.45	600
锅炉房 3#	PM_{10}	450	14.35	3.19	0
	$\text{PM}_{2.5}$	225	7.17	3.19	0
	SO_2	500	56.80	11.36	175
	NO_2	200	84.90	42.45	625
锅炉房 4#	PM_{10}	450	13.62	3.03	0
	$\text{PM}_{2.5}$	225	6.81	3.03	0
	SO_2	500	53.89	10.78	175
	NO_2	200	80.56	40.28	625
锅炉房 5#	PM_{10}	450	13.96	3.10	0
	$\text{PM}_{2.5}$	225	6.98	3.10	0
	SO_2	500	55.25	11.05	168
	NO_2	200	82.59	41.29	625
筛分间 (有组织)	PM_{10}	450	772.88	171.75	1300
	$\text{PM}_{2.5}$	225	386.44	171.75	1300
矸石破碎间 (有组织)	PM_{10}	450	398.38	88.53	525
	$\text{PM}_{2.5}$	225	199.19	88.53	525

表 2.5-8 大气环境评价等级、评价范围一览表

评价工作等级	评价工作分级判据	评价等级	评价范围
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$	一级	$D_{10\%}$ 最远距离 1300m, 评价范围边长取 5km。
二级评价	$1 \leq P_{\max} < 10\%$		
三级评价	$P_{\max} < 1\%$		

2.5.5 声环境

(1) 评价等级

本项目为大型建设项目，项目所在声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，项目建设前后噪声级增加 3~5dB(A)，受影响的人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的规定，确定本项目的声环境评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

声环境评价范围为工业场地厂界向外 200m。

声环境影响评价等级、评级范围见表 2.5-9。

表 2.5-9 声环境影响评价等级、评价范围一览表

评价等级	判定依据	评价等级	评级范围
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增多时	二级	工业场地厂界向外 200m
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时		
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时		

2.5.6 土壤环境

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，煤矿采选为 II 类项目，井田开采区属于生态影响型，工业场地及矸石场地属于污染影响型。

井田开采区土壤干燥度 2.97-4.42，且常年地下水水位平均埋深 ≥ 1.5 ，土壤 pH 值： $8.04 \leq \text{pH} \leq 8.45$ ，属较敏感，评价等级为二级。

工业场地、北翼风井场地、矸石场占地面积分别为 19.38hm^2 、 1.32hm^2 、 2.82hm^2 ，占地规模为中型、小型、小型，建设项目周边分布有耕地，环境敏感程度为敏感，评价等级为二级。

(2) 评价范围

井田开采区以井田范围外扩 1km，评价范围 59.39km^2 ；工业场地及矸石场评价范围以场地外扩 0.2km，工业场地评价范围 95.90hm^2 ，矸石场评价范围 35.48hm^2 。

土壤环境评价等级、评价范围一览表见表 2.5-10、2.5-11、2.5-12。

表 2.5-10 井田开采区生态影响型评价工作等级划分表

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	评价工作等级	评价范围
敏感	一级	二级	三级	二级	以井田边界外延 1000m，面积 59.39km ²
较敏感	二级	二级	三级		
不敏感	二级	三级	—		
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作					
(1) 根据附录 A，煤炭采选为II类项目。					
(2) 灵石县多年平均降雨量 518.9mm，多年平均蒸发量 1543.4~2294.8，干燥度为 2.97~4.42，且常年地下水水位平均埋深≥1.5m，但不属于地势平坦区域，敏感程度为不敏感；					

表 2.5-11 工业场地污染影响型评价工作等级划分表

项目类别环境敏感程度	I 类项目			II类项目			III 类项目			评价工作等级
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	二级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—	
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作 (1) 工业场地占地 19.38hm ² ，占地规模为中型，建设项目周边有耕地，敏感程度为敏感；										

表 2.5-12 北翼风井场地、矸石场污染影响型评价工作等级划分表

项目类别环境敏感程度	Ⅰ 类项目			Ⅱ类项目			Ⅲ 类项目			评价工作等级
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	二级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—	
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作										
(1) 北翼风井场地占地面积 1.32hm ² 、矸石场占地 2.82hm ² ，占地规模为小型，建设项目周边有耕地，敏感程度为敏感；										

2.5.7 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及的突发环境风险物质有：20t 的油脂库内丙类油脂（润滑油、机油、液压油），依据附录 C 公式 C.1 计算物质总量与其临界量比值 (Q)=0.008，Q<1，该项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。

建设项目 Q 值确定见表 2.5-13、环境风险评价等级、评价范围一览表见表 2.5-14。

表 2.5-13 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	液压油、润滑油 (丙类油脂)	/	20	2500	0.008
项目 Q 值 Σ					0.008

表 2.5-14 环境风险评价等级、评价范围一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
评价等级	简单分析			
评价范围				

(2) 评价范围

进行简单分析。

2.5.8 固体废物

固体废物评价范围为矸石场场界外 500m 范围。

2.5.9 评价重点

评价工作的重点为地表沉陷与生态环境影响评价、地下水环境影响评价、资源综合利用及污染综合治理及防治对策。

(1) 生态环境的影响评价

煤炭开采地表变形与沉陷引起的生态环境破坏的范围程度及恢复措施，主要包括：对村庄及地面重要基础设施的影响及保护措施；煤炭开采对井田内其它保护目标的影响及保护措施；土地利用结构的改变，植被的破坏与恢复，沉陷区土地综合整治、浅层地下水的破坏及保护措施；

(2) 地下水环境影响评价

以矸石场及工业场地对第四系潜水水质污染影响为主，提出地下水污染源头控制措施和分区防控措施；分析煤层开采对有供水意义含水层影响，提出地下水保护措施和居民供水预案，保障居民用水。

(3) 资源综合利用

根据煤矸石、矿井水等产生量和特征，从资源利用、循环经济、清洁生产角度，提出可行的资源综合利用途径。

(4) 综合治理及防治对策

对环保措施进行评述与论证，重点是生态综合防护、恢复措施、固体废弃物及水资源化。

2.6 环境保护目标

2.6.1 生态环境保护目标

生态评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，生态保护目标主要为影响范围内的居民点、土地（基本农田）、植被（生态公益林）、南同蒲铁路、108 国道、文物保护单位。

居民点：井田内 18 处居民点 3410 户 1998 人，其中首采区 14 个居民点 2346 户 5717 人，13 个居民点采区搬迁安置、1 个采取留设保护煤柱；其他采区 4 个居民点 945 户 2281 人，均采取留设保护煤柱。井田外 1000m 范围 21 处居民点 3738 户 9597 人，其中 4 处留设保护煤柱，17 处不受地表沉陷影响。

南同蒲铁路、108 国道、灵石县经济技术开发区两渡产业园、东山供水工程聚义供水管线、聚义天然气管线、管状带式输送机、10 处未定级文物保护单位、1 条 220kV 输电线路留设保护煤柱。

评价范围国家二级公益林 295.85hm²，省级和其他公益林重叠面积 506.56hm²，基本农田 400.72hm²，采取边开采，边恢复措施，生态公益林、基本农田面积不减少，质量不降低。

生态保护目标见表 2.6-1。

2.6.2 地下水环境保护目标

地下水保护目标主要为两渡镇集中供水水源、12 处居民分散式集中供水水源（7 处第四系松散岩类孔隙潜水，5 处奥灰水）、具有供水意义的含水层（第四系松散岩类孔隙潜水、奥陶系岩溶裂隙含水层）和郭庄泉域。

集中式饮用水水源：两渡镇集中供水水源，水源地一级保护区位于井田南边界外 348m，主要补给区、径流区不在井田范围内。

分散式集中供水水源：12 处分散式饮用水水源，其中 7 处第四系松散岩类孔隙潜水，5 处奥灰水。

供水意义含水层：奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层、松散岩类孔隙含水层。

郭庄泉域：位于郭庄泉域范围内，不在泉域重点保护区，距离泉域重点保护区 31km，井田距离灰岩裸露区约 0.75km。

地下水环境保护目标见表 2.6-2。

2.6.3 地表水环境保护目标

地表水保护目标为三交河、曹村河、汾河。

汾河：位于工业场地下游 5km，水功能为农业与一般景观工业用水，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类；井田内长 1.7km，河床宽 40m-100m。

三交河：从井田西北至东南穿过，井田内长度 8km。

曹村河：位于井田东北角，季节性河流，井田内长度 2.2km。

地表水环境保护目标见表 2.6-3。

2.6.4 声环境保护目标

工业场地厂界、进场道路 200m 范围内没有声敏感点；北翼风井场地声敏感目标杨家垣村。

声环境保护目标见表 2.6-4。

2.6.5 大气环境被保护目标

大气环境保护目标主要为评价范围内的居民点。

大气环境保护目标见表 2.6-5。

2.6.6 土壤环境保护目标

土壤环境保护目标为工业场地、矸石场周边的耕地。

环境保护目标见图 2.6-1。

表 2.6-1 生态保护目标一览表

影响因素	环境保护对象		基本情况					保护要求
采煤沉陷	居民住宅	村名	位置		户数/ (户)	人数/ (人)	乡镇	
		1 李家庄	井田内	一采区（首采区）	242	574	两渡	搬迁安置
		2 杨村			51	120	两渡	
		3 大贺家沟			109	280	两渡	
		4 小贺家沟			33	78	两渡	
		5 东方红（含前家门）			48	140	两渡	
		6 疙垛	井田内	二采区（首采区）	131	308	两渡	搬迁安置
		7 杨家垣			35	80	两渡	
		8 任家坡			335	771	两渡	
		9 关家疙梁			235	558	两渡	
		10 下耳			115	273	英武	
		11 尤家庄			223	529	两渡	已搬迁
		12 老人疙瘩			187	430	两渡	
		13 郭家河底			177	552	两渡	
		14 贺家岭			425	1024	两渡	留设保护煤柱
		小计			2346	5717		
		15 益庄	井田内	三采区	212	522	两渡	
		16 圪台			83	276	两渡	
		17 王老岭			235	578	两渡	
		18 军营坊	井田内	四采区	415	905	两渡	
		小计			945	2281		
		总计			3291	7998		
		1 刘家门前	井田外 1000m	一采区东	70	213	两渡	不受沉陷影响
		2 朱家岭		二采区东	188	519	两渡	
		3 东半		二采区北	317	812	两渡	
		4 南续			42	207	两渡	
		5 前庄			35	90	两渡	
		6 王家庄			66	169	两渡	
		7 业乐		二采区西	117	313	英武	
		8 杨桃里			76	204	英武	
		9 平泉			293	710	英武	
		10 范家庄			53	127	英武	留设保护煤柱
		11 段家庄		三采区西	35	84	英武	
		12 郭家庄			193	375	英武	
		13 侯木			184	481	英武	
		14 辛庄			66	163	英武	
		15 雷家庄			258	590	英武	不受沉陷影响
		16 景家沟		四采区西南	426	1205	两渡	
		17 索洲			224	580	两渡	
		18 长安		四采区东	57	171	两渡	
		19 曹村			388	864	两渡	
		20 新庄			540	1433	两渡	

		21	曹村沟			110	287	两渡		
		小计				3738	9597			
	地面其他保护目标	G108 国道		井田东南部穿过，井田内长 1.6km					留设保护煤柱	
		南同蒲铁路		井田东南部穿过，井田内长 1.6km					留设保护煤柱	
		灵石县经济技术开发区两渡产业园		规划面积 6.05 平方公里，其中位于井田范围内面积 3.44 平方公里。					留设保护煤柱	
		东山供水工程聚义供水管线		沿三交河布置，井田内长度 8.5km						
		聚义天然气管线		沿三交河布置，井田内长度 7.3km。						
		管状带式输送机		沿三交河布置，井田内长度 8.3km。						
		文物保护单位		井田范围内 10 处未划定级别文物。					留设保护煤柱	
		输电线路		1 条 220kV 输电线路和 6 条 110kV 输电线路及其他 5kV 及以下工业、民用输电线路					220kV 输电线路留设保护煤柱，110kV 输电线路采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以保护	
		两渡镇规划范围		位于井田外，井田边界与规划范围最近距离 388m，开采范围距离规划范围最近距离 1329m。					地表沉陷影响半径 171m，不受地表沉陷影响	
	生态因素	生态公益林		井田范围公益林 1589.64 hm ² ，其中国家二级公益林 810.53hm ² ，省级公益林重叠面积 76.48hm ² ，其他公益林重叠面积 702.64hm ² 。					边开采，边恢复，生态公益林面积不减少，质量不降低	
		基本农田		井田范围基本农田 400.72hm ²					基本农田面积不减少，质量不降低	
		耕地		评价范围耕地面积 6.68km ²					沉陷区土地复垦率 100%	
		林地		评价范围林地面积 10.21km ² ，					林地植被恢复率 100%	
		土壤		褐土为主，平均土壤侵蚀模数 8529 t/（km ² ·a），属于极强烈侵蚀区					水土流失治理率 90%	
	工程占地	工业场地		矿井及选煤厂工业场地占地 19.38 hm ² 。北翼风井场地占地 1.28hm ² 。					工业场地绿化系数 20%	
		爆破材料库		爆炸材料库占地 0.61 hm ²						
		矸石场		矸石场占地 2.82hm ²					拦挡、排水措施；覆土，绿化	
		取土场		取土场占地 3.26 hm ²					边取土、边恢复；	
		场外道路		场外道路占地 1.2 hm ²					路面硬化、两侧绿化	

表 2.6-2 地下水环境保护目标一览表

影响因素	保护目标	基本情况	保护要求
采煤地下水 资源影响	两渡镇集中供水水源	两渡镇集中供水水源一级保护区位于井田南边界外 348m，井深 435.5m，水位埋深 125.2m，开采奥陶系上马家沟组岩溶裂隙承压水。水源地位于汾河东侧，地下水大致由东北向西南径流，本矿不在水源地主要补给、径流范围内。	地表沉陷影响半径 171m，不受地表沉陷影响。严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，对断层、陷落柱等导水构造留设足够的阻隔水煤（岩）柱。
	分散式饮用水水源	12 处分散式饮用水水源，7 处第四系松散岩类孔隙潜水，5 处奥灰水。详见表 6.2-1。	对断层、陷落柱等导水构造留设足够的阻隔水煤（岩）柱；建立地下水动态监测系统，严格落实地下水水质、水位跟踪监测计划。对可能受影响的居民水井制定供水预案，一旦发现问题，应立即采取供水措施，保障居民供水安全。
	含水层	上覆含水层	松散岩类孔隙含水层、二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙含水层、二叠系下统下石盒子组碎屑岩裂隙含水层
		煤系含水层	二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层、石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层
		下覆含水层	奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层
	郭庄泉域	井田位于郭庄泉范围域内，郭庄泉域中东部径流区，不在泉域重点保护区内，距离重点保护区 31km，井田距离灰岩裸露区约 0.75km。	严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，对断层、陷落柱等导水构造留设足够的阻隔水煤（岩）柱
污染影响	工业场地	工业场地、矸石场下游 2km 范围内有 4 口水井。	污水处理厂基础进行防渗；矸石场进行防渗处理、四周修建截排水设施
	矸石场		

表 2.6-3 地表水环境保护目标一览表

影响因素	保护对象	基本情况	保护要求
污染影响	三交河	从工业场地旁边流过, 汾河一级支流, 约 5km 后汇入汾河。枯水期水量较小, 受泉水及上游矿井排水的补给。雨季受大气降水的影响, 常有短暂的洪流发生。	生活污水处理后全部回用, 不外排; 矿井水处理后部分回用, 剩余部分深度处理达到地表三类水, 排入三交河, 此河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类。
	汾河	排水经三交河 5km 后汇入汾河, 该河段水功能为农业与一般景观工业用水, 水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类	
采煤沉陷影响	三交河	从井田西北至东南流过, 经任家坡村、郭家沟底、益庄村、圪台至景家沟汇入汾河, 井田内长度 8km。	与两渡产业园区一并留设保护煤柱, 不受沉陷影响。
	曹村河	位于井田东北角, 季节性河流, 井田内长度 2.2km。	留设保护煤柱, 不受沉陷影响。
	汾河	从井田东南角由东北至西南流过, 井田内长 1.7km, 河床宽 40m-100m。	汾河干流河床及两岸各 300m 划为禁采区, 禁采区面积 0.9787 平方公里, 同时结合村庄、108 国道、两渡产业园区留设了保护煤柱, 汾河及禁采区位于保护煤柱范围内, 煤矿开采不会对汾河造成直接影响。
注: 三交河、汾河河段没有饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标。			

表 2.6-4 声环境保护目标一览表

影响因素	保护目标	基本情况	保护要求
工业场地	/	厂界外 200m 范围内没有声环境敏感目标	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准
北翼风井场地	杨家垣	位于北翼风井场地北 150m, 35 户 80 人	《声环境质量标准》1 类区
进场道路	/	进场道路 200m 范围内没有声环境敏感目标	

表 2.6-5 环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容/(人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X	Y					
1	益庄	561.7629	-756.8125	农村地区人群集中区	522	二类区	SE	300
2	杨村	1449.2420	-397.1357		120		E	900
3	小贺家沟	2793.2812	-111.4296		78		E	2300
4	大贺家沟	2088.3577	645.7585		280		NE	1900
5	李家庄	860.8714	417.6630		574		NE	500
6	前家门	1408.1673	1476.8596		89		NE	1670
7	东方红	1543.9416	2036.2920		51		NE	2130
8	尤家庄	254.1179	1569.0984		529		N	1200
9	关家疙梁	11.4015	2394.6804		558		N	2050
10	任家坡	-774.6905	2335.8188		771		NW	2650
11	杨桃里	-2104.7280	2025.9241		204		NW	2500
12	平泉	-2176.7708	860.8607		710		NW	2000
13	范家庄	-1961.2416	-56.0745		127		W	1670
14	段家庄	-1882.7313	-1106.0969		84		SW	1960
15	辛庄	-2317.0394	-1035.4740		163		SW	2400
16	郭家庄	-1847.1836	-1773.6692		375		SW	2130
17	王老岭	-162.9003	-2191.4875		578		S	1600
18	圪台	1155.5450	-1984.9351		276		SE	1600
19	合计				6089			
注：以工业场地锅炉房为(0,0)点的相对坐标，(0,0)点经纬度坐标为 E111.7106 度，N36.9424 度。								

表 2.6-6 土壤保护目标一览表

影响途径		保护目标	保护要求
垂直入渗	工业场地	场地内土壤和周边耕地	场地内满足《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)》、周边《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)
	北翼风井场地		
	矸石场	场地内土壤和周边耕地	场地内及周边满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)

3 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井及选煤厂新建项目

建设地点：山西省晋中市灵石县两渡镇

建设单位：山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿

建设规模：矿井 2.4Mt/a，选煤厂 2.4Mt/a

建设性质：新建

建设工期：总工期 15 个月

服务年限：60.3a

工程投资：项目建设总投资 356299.22 万元，其中，矿井投资 327859.89 万元，选煤厂投资 28439.33 万元，吨煤投资 1484.58 元。

3.1.2 地理位置及交通

灵北矿井井田位于灵石县县城西北 15km，行政区划属灵石县两渡镇管辖。井田地理坐标为北纬：36°54'18"~36°59'34"，东经：111°41'25"~111°45'23"。

矿井及选煤厂工业场地位于两渡镇益庄西北 250m，场地中心坐标：北纬 36°56'39.36"，东经：111°43'06.37"。

南同蒲铁路、大运高速和 108 国道由矿井东南部经过，其中 108 国道距拟建的矿井工业场地约 4km，距南同蒲铁路约 4.5km，向井田东北方向经介休抵达太原，向井田东南方向经灵石县抵达临汾和运城，区内均有简易公路与干线公路相通。矿井交通十分便利。

地理位置图见图 3.1-1。

3.1.3 项目组成

工业场地布置主斜井、副斜井及回风斜井三个井筒，在井田北部风井场地新凿北翼回风立井；矿井生产后期在井田南部布置 2 号回风立井。全井田以 5 个井筒完成各煤层的开拓开采。

因生产后期井田南部 2 号回风立井尚未进行设计，本次评价不含后期 2 号回风井。

项目组成主要包括主斜井、副斜井、回风斜井和北翼回风立井、选煤厂等主体工程，机修车间、综采设备库等辅助工程，供水、供热、供电等公用工程，储运工程，矿井水处理站、生活污水处理站等环保工程。

项目组成及建设情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成及建设情况一览表

项目组成			工程特征	建设情况
主体工程	矿井	主斜井	主斜井净宽 5.4m，倾角 16°，斜长 997.3m，井筒落底于 10(10+11)号煤层底板，主斜井装备带式输送机 and 架空式乘人器，担负矿井煤炭提升和人员下放任务，兼作矿井进风井和安全出口	已建成
		副斜井	副斜井净宽 5.0m，倾角 21°，斜长 782.0m，井筒落底于 10(10+11)号煤层底板，副斜井装备单钩串车，担负矿井辅助提升任务，兼作矿井进风井和安全出口。	已建成
		回风斜井	回风斜井净宽 5.4m，倾角 21°，斜长 784.3m，井筒落底于 9 号煤层底板，担负矿井上组煤回风任务，兼作矿井安全出口。	已建成
		北翼回风立井	北翼回风立井净直径 6.0m，垂深 500.0m，井筒落底于 9 号煤层底板，负矿井下组煤回风任务，兼作矿井安全出口。	未建
		井田开拓	采用斜井开拓方式；两个水平开采井田内所有可采煤层，其中第一水平开采上组的 2 _下 和 5 号煤层，水平标高+620m；第二水平开采下组的 9、10（10+11）和 11 号煤层，水平标高+530m；井田中央布置上、下组煤南北两翼大巷，其中北翼大巷至井田北部边界，南部大巷沿正南方向布置至工业场地以南约 500m 处时转至东南方向平行 1、2 号拐点井田边界布置，以形成上、下组煤东西两翼开采的格局。上、下组煤大巷采用重叠布置；全井田划分 6 个采区，其中一水平上组煤共划分 4 个采区，即一采区、二采区、三采区和四采区。二水平下组煤共划分 2 个采区，即五采区和六采区。	+530m 水平辅运大巷和回风大巷已完工并构成系统，胶带大巷未建成；+620m 水平三条大巷已全部完工。
		井下开采	首采区为上组煤一采区和下组煤五采区。 一采区位于井田中东部，面积约 4.79km ² ，生产能力按 150 万 t/a，服务年限约 3.2 年；五采区位于井田中北部，面积约 11.31km ² ，产能力按 90~240 万 t/a，服务年限约 41.8 年。 2 _下 、5、9、11 号煤层采用综采一次采全高采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板；10（10+11）号煤层采用一次采全高综采放顶煤开采，全部垮落法管理顶板。	未建
		矿井通风与安全	矿井通风系统为分区式通风，矿井通风方式采用机械抽出式，主斜井、副斜井进风，回风斜井和北翼回风立井分别担负上、下组煤的回风任务。	回风斜井已建成，北翼回风立井未建
			各可采煤层属容易自燃~自燃煤层。采用灌浆防灭火为主，注氮和喷洒阻化剂防灭火为辅的综合防灭火措施；注氮车间选用三套 KTD2000/98 型碳分子筛制氮机组，两用一备，沿回风斜井敷设一趟 Φ273×8 下井输氮干管。	拆除已建注氮车间
		矿井排水	主排水泵房内共安装 5 台 MD450—60×6 型多级耐磨离心水泵，两趟 φ377×12mm 煤矿井下用聚乙烯涂层复合钢管。正常涌水期间及最大涌水期间五台水泵均为两台工作，两台备用，一台检修，两趟排水管路一趟工作，一趟备用。	已建成

项目组成			工程特征	建设情况
		地面生产系统	<p>(1) 主井生产系统: 矿井生产原煤经主斜井带式输送机提升至地面后进入动筛车间进行分选, +50mm 粒级大块煤经洗选后破碎至-50mm 与-50mm 粒级原煤一起进入原煤缓冲仓, 洗选矸石进入矸石仓。</p> <p>(2) 副井生产系统: 采用单绳缠绕式提升机。井口车场采用顺向平车场, 设两股道, 上井的重车线和下井的空车线, 重车线设有挡车器, 以防重车上井后, 倒入井筒; 空车线上设有阻车器及销齿推车机, 推车机推送在井口等待下井的空矿车组、材料车(含大件)等车辆。</p> <p>(3) 矸石生产系统: 矿井井下掘进矸石及脏杂煤均进入矿井煤流系统后提升至矿井配套选煤厂洗选。</p>	已建成
		矸石充填系统	地面矸石破碎、膏体制作系统、泵管输送系统、工作面充填系统	
	选煤厂	原煤车间	破碎、分级, 设 TDS 智能干选系统	拆除现有动筛车间
		主厂房	集重介、粗煤泥分选、浮选、精煤、尾煤回收于一体的联合建筑。	未建
		浓缩车间	2 台直径 36m 的浓缩机	
		转载	经分选的混煤产品和矸石产品通过带式输送机分别运至产品仓和矸石仓中储存	
辅助工程	机修车间、综采设备库		承担本矿机电设备的日常检修和维护任务, 同时负责一些简易、低值、易耗设备的修理。	拆除已建综采设备库
	坑木加工房		矿井坑木加工房承担加工本矿井维护和维修用木料的半成品及成品的任务。配备有: 木工圆锯机二台、台式木工带锯机一台、自动带锯磨锯机一台, 万能刃磨机一台、锯条辊压机一台。	已建成
	压风机房		矿井供气采用地面集中设置方式, 与制氮联合设一座压气制氮间, 选用 3 台 UD250A 型螺杆式压缩机组, 2 用 1 备, 一趟 $\phi 273$ 下井压风干管。	拆除已建压风机房
	黄泥灌浆系统		采用集中灌浆系统, 在矿井工业场地设有灌浆站及储泥场, 采用制浆机制浆, 制成的泥浆自流至泥浆池搅拌, 再自流至井下进行灌浆作业。	已建成
	生活及行政福利设施		办公楼、任务交待室与灯房浴室联建、食堂等。	任务交待室与灯房浴室联建已建成, 其它未建
公用工程	给排水		矿井生活水源取自地下奥陶系石灰岩含水层水源井; 矿井水处理后作为井下消防洒水和地面消防、矿井及选煤厂生产、生活杂用、地面防尘绿化等用水水源。生活污水处理后回用于选煤厂生产补充用水。	矿井水处理站土建工程已施工
			矿井水按照回用水要求分质处理, 矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$, 反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$, 深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。; 新建生活污水处理站一座, 处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。	
	供电		在灵石县汾西矿区新建(已建)一座 110kV 变电站, 即灵北 110kV 变电站(建在灵北矿工业场地西部)。采用双回 110kV 电源接入, 一回引自东南方向约 16km 处的安顺 220kV 变电站, 线路长约 18km; 另一回引自南偏西方向约 27km 处的南关新电厂, 线路长约 31km	已建成

项目组成			工程特征	建设情况
	供热		锅炉房设 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉，冬季 5 台运行，运行 126 天，每天运行 16 小时；夏季浴室供热采用 3 台 HE-B600 高温型涡旋回风热泵机组，解决洗浴热水。	拆除已建成 3 台 10t/h 燃煤锅炉
储运工程	储装工程	原煤仓	三个直径 21m 的原煤仓，每个储量 10000 吨。	拆除已建 3 个直径 21m 的原煤仓
		产品仓	三个直径 15 米的精煤仓，高 37 米，每个仓容量为 3000 吨；一个直径 $\phi 12$ 米矸石仓，高 29.5 米，仓容量为 1800 吨。	
	地面运输		运煤道路：连接生产区场地与过境公路，全长 190m，路面宽 10m，路基宽 12.0m，路面结构为水泥混凝土。 排矸公路全长 480m，路基宽 6.0m，路面宽 7.0m，路面结构为简易沥青。	未建
环保工程	大气污染治理	锅炉烟气	设 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉，燃用清洁燃料天然气，采用水冷预混低氮燃烧技术	未建
		原煤	破碎机、分级筛、TDS 智能干选设置集尘罩和布袋除尘器	未建
		矸石破碎车间、胶结料仓	集尘罩和布袋除尘器	未建
		原煤、产品煤储存	3 个直径 21m 的原煤仓，储存 30000 吨；3 个直径 15m 的产品煤仓，储量 9000 吨；1 个直径 15 米中煤仓，仓容量 3600 吨。1 个直径 12 米矸石仓，仓容量 1800 吨。1 个 20m×20m 的煤泥棚，储量 1000 吨。	拆除已建 3 个直径 21m 的原煤仓
		运输、转载	输煤皮带采用全封闭式皮带走廊，转载点设置喷淋洒水装置。	拆除已建主斜井至动筛车间、原煤仓皮带走廊。
		场外运输	路面硬化，车辆采用密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染；厂区出口应设置洗车平台，运输车辆驶前应清洗轮胎及车身，不得带泥上路。	未建

项目组成			工程特征	建设情况
水污染治理	矿井水	矿井水	<p>矿井正常涌水量 4320m³/d (180m³/h)，最大涌水量 5280 m³/d (220m³/h)。</p> <p>工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 8400m³/d，反渗透处理能力 1440m³/d，深度处理能力 3600 m³/d。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1，剩余项达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅲ类标准，排入三交河，经过 5.0km 后汇入汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类。</p>	土建工程建成，设备未安装
		生活污水	生活污水产生量为 573.58m ³ /d，建设一座处理能力 720m ³ /d，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。	未建
		煤泥水	煤泥水产生量 1258.63m ³ /h，选用 2 台直径 36m 浓缩机，浓缩机的底流经压滤机脱水后掺入中煤，浓缩机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外排。设置事故池，当浓缩机出现事故时，物料可全部转入事故池，确保任何情况下煤泥水不外排。	未建
		初期雨水	在选煤厂南侧建设 600m ³ 的初期雨水收集池、主井生产区建设 400 m ³ 初期雨水收集池，然后进入矿井水处理站处理。	未建
	固体废物污染治理	矸石	井下充填不畅时运至矸石场临时储存，矸石场位于工业场地西南侧约 500m，占地面积 2.82hm ² ，有效库容 130 万 t，可满足 2.3 年临时存储。矸石场设拦挡、截排水设施，对短期不能利用的矸石分层堆放，碾压，覆盖防尘网防护。	未建
		废机油、润滑油	设危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。	未建
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后由当地环卫部门清运。	未建
		污泥	生活污水处理站污泥由当地环卫部门清运；矿井生活污水处理站污泥压滤后掺入煤泥。	未建
	噪声污染治理		高噪声设备和车间采取消声、隔声、吸声、减振等综合降噪措施；矿井通风机设通风机房，安装消声器及扩散塔；选煤厂溜槽敷设不同厚度黏弹性阻尼层进行减振降噪。	矿井部分高噪声设备采取了消声、隔声、减振措施
	生态恢	沉陷区生态恢复措施	制定矿山生态环境保护与恢复治理方案，对采煤沉陷损毁的土地进行土地复垦和植被恢复	未建

项目组成			工程特征	建设情况
	复治理	取土场生态恢复措施	取土场占地 3.26hm^2 ，设截排水沟和拦挡措施，边取土、边生态恢复。	未建
		工业场地硬化、绿化	工业场地占地面积 19.38hm^2 ，绿化系数 20%，绿化面积 3.04hm^2 ，剩余场地全部硬化。 北翼风井场地占地 1.32hm^2 ，绿化系数 20%，绿化面积 0.26hm^2 ，剩余场地全部硬化。	部分硬化、绿化未实施

3.1.4 产品方案及流向

原煤通过封闭带式输送机运至选煤厂进行洗选，精煤产品作为炼焦煤，副产品中煤作为动力用煤；矸石充填井下采空区。

3.1.5 项目选址、总平面布置及占地

灵宝煤矿工业场地场址位于两渡镇两渡镇益庄西北 250m。矿井及选煤厂总占地面积 28.80hm^2 。

表 3.1-2 工程建设项目用地表

序号	项目名称	单位	数量	占地类型
1	工业场地占地面积	hm^2	19.38	草地
2	北翼风井场地占地面积	hm^2	1.32	草地、耕地
3	高山水池占地面积	hm^2	0.21	草地
4	地面爆破材料库场地占地面积	hm^2	0.61	草地
5	运煤公路占地面积	hm^2	0.60	草地
6	矸石场公路占地面积	hm^2	0.60	草地
7	矸石场	hm^2	2.82	草地、灌木林地
9	取土场	hm^2	3.26	草地
10	合计	hm^2	28.80	

地面总布置图见图 3.1-2。

3.1.5.1 工业场地

矿井工业场地按功能主要划分为四个区，即主要生产区、辅助生产区、行政生活福利区及通风区四大功能区。

1) 主要生产区

主要生产区布置于河西岸，其中主斜井井口房、空气加热室，以及灯房浴室任务交待室联建布置在河东岸的主井口周边，由于地形条件制约，将压风机房及制氮站联建布置在行政办公区北西侧平台处，且结合自然地形，将该场地划分为两个台阶，上台阶标高在 $+798\text{m} \sim +800\text{m}$ ，主要布置有主斜井井口房至动筛车间胶带输送机栈桥、原煤车间、

原煤仓、主厂房、产品仓、矸石仓、介质库、电气楼、压风机房、浓缩池及泵房、煤泥堆放场等建、构筑物。紧邻其南侧下台阶标高为+793.0m，主要布置有原煤仓至原煤装车仓皮带走廊、原煤装车仓、矸石仓、精煤仓、中煤仓，储装运停调车场地，地磅房等建、构筑物。两台阶高差约为 5m，同时台阶间设有踏步。

2) 辅助生产区

主要布设于河东北侧台地上，以副斜井井口为中心，主要布置有副斜井井口房、空气加热室、机修车间、矸石返井管道输送系统、内燃机车库、消防材料库、热泵机房、10/0.4kV 变电所等，另外，在河西岸台地上布置有副斜井提升绞车房、井下水处理站、乳化液制备间、锅炉房、岩粉库、油脂库、坑木加工房及露天材料堆放场地，2 座水源井等建、构筑物。天轮架布置在河道内，两场地之间正对任务交待室、灯房、浴室联建设有一座主要为辅助运输公路桥梁，满足材料运输；同时，为方便河西、河东两岸综合管线的敷设及联接，在其南侧布置有一座 1 号管道桥。

3) 行政办公区

行政办公区位于工业场地东南靠近河道东岸布置，布置有：办公楼（10 层）、食堂（2 层）、生活区 10/0.4kV 变电所、救护队、消防站联合建筑（3 层），消防训练塔（5 层），以及消防训练场地、游园、门卫室等建、构筑物；生活污水处理站相关建、构筑物布置在该场地东南下风侧地势最低处。

行政办公区与主要生产区下台阶之间设有 1 座行人桥梁，方便便于职工上、下班；同时紧邻其南侧约 20m 处还布置一座 2 号管道桥，方便河西及河东两岸管线联接。

4) 通风区

风井场地选择在工业场地最北端，及河道东北岸的另一台阶上，标高在+811.0m 左右，主要布置有回风斜井井口及通风机房、配电室、安全出口、压风机房及制氮站联建、门卫等建、构筑物。风井场地占地面积及其他主要工程量均已列入工业场地内计算。

另外，风井场地西侧下台阶处有热泵机房、热水蓄水箱场地。黄泥灌浆站布置在风井场地东侧的台地上标高+836.0m 左右，从机修车间北侧有一条小路可通往。

5) 110kV 变电站及高山水池

110kV 变电站位于主要生产区西北侧约 200m 处的山坡台地上，标高为+830.5m。

其西侧 80m 山坡台地上布置有 3 座高山水池，标高为+891.0m。

矿井工业场地绿化面积 3.04hm^2 ，绿化系数为 20%。

工业场地平面布置图见图 3.1-3。

表 3.1-3 主要工程量及技术经济指标表

序号	项目名称		单位	数量	备 注
1	工业场地总占地面积		ha	19.38	含矿井及选煤厂工业场地、风井场地、滑坡治理工程、改移河道工程等占地
2	围墙内占地面积		ha	15.21	
	其中：建构筑物占地面积		ha	5.32	含行政办公区及 110KV 变电站等占地
	各种专用场地占地面积		ha	2.82	
	道路占地面积		ha	1.80	
	窄轨铁路占地面积		ha	0.56	
	绿化面积		ha	3.04	
3	场内道路	9m 宽道路	m	370	沥青混凝土路面,厚 10cm,水泥稳定碎石 (6%) 厚 20cm,干压碎石 20cm
		6m 宽道路	m	3330	沥青混凝土路面,厚 10cm,水泥稳定碎石 (6%) 厚 20cm,干压碎石 20cm
		4m 宽道路	m	260	沥青混凝土路面,厚 10cm,水泥稳定碎石 (6%) 厚 20cm,干压碎石 20cm
4	专用场地	现浇混凝土路面	m ³	12600	现浇水泥混凝土面层厚 20cm,碎砾石垫层厚 20cm,灰土垫层 20cm
		预制混凝土砌块	m ³	3600	150#预制砌块 495×495mm, 灰土垫层 20cm
		一般加固场地	m ³	12000	泥结碎石面层厚 15cm, 3: 7 灰土垫层厚 20cm
5	场地平整土方工程量	填方量	万 m ³	17.62	以挖作填, 多余土方运至弃渣场, 位于工业场地
		挖方量	万 m ³	63.98	
6	围墙长度		m	4300	实体砖围墙,高 2.2m
7	排(截)水沟长度		m	3030	M5 水泥砂浆浆砌 MU30 片石 (0.4×0.6×0.4)
8	窄轨铁路长度		m	780	600mm 轨距, 30kg/m 钢轨
9	道岔		副	6	采用 5 组 DK630-4-12 道岔; 1 组 JD630-4-1216
10	挡土墙圬工体积		m ³	59510	M7.5 水泥砂浆浆砌 MU30 片石
11	大门		樘	5	其中 9m 宽电动伸缩门 1 樘、6m 宽 2 樘, 3.7m 宽型钢门 2 樘
12	建筑系数		%	35	
13	绿化系数		%	20	
14	场地利用系数		%	89	

3.1.5.2 其它场地

(1) 北翼风井场地

北翼回风立井场地位于井田北部的灵石县杨家垣村附近的一处台地上, 标高在 +1040.00m, 主要布置有回风立井井口及通风机房、10kv 变电所、配电室、安全出口、

热泵机组、日用、消防供水系统、门房、厕所及预留瓦斯抽放泵站等建、构筑物。该场地占地面积约为 1.32hm^2 。

北翼风井场地平面布置图见图 3.1-4。

(2) 爆破材料库场地

选定在矸石场地东侧直线距离约 200m 的山沟内，占地面积为 0.61hm^2 。

(3) 矸石场

矸石场位于工业场地西南侧约 500m 的山沟内，占地面积 2.82hm^2 ，矸石不能及时综合利用运至矸石场临时储存。

(4) 取土场

黄泥灌浆取土场位于风井场地北侧，取土场面积 3.26hm^2 ，占地类型为灌草地。自然植被以灌草本为主，主要有蒿类及分散灌木组成，草本植被高度 10~50cm，覆盖度约 30%，土壤侵蚀模数在 $3500\sim 4000\text{t}/\text{km}\cdot\text{a}$ 。

3.1.6 劳动定员及劳动生产率

(1) 矿井部分

矿井年工作日为 330d，每天净提升时间为 18h；井下作业方式为“四、六”作业制，每天三班生产、一班检修；地面作业方式为“三、八”作业制，每天两班生产、一班检修。

矿井投产劳动定员为 1056 人，矿井原煤生产人员效率 $10.64\text{t}/\text{工}$ 。

劳动定员汇总表见表 3.1-4。

(2) 选煤厂部分

选煤厂建成后，需员工 108 人，其中生产工人 95 人，管理及技术人员 6 人，其他服务人员 7 人。

生产工人效率：130（吨/工）、全员效率：120（吨/工）。

选煤厂劳动定员见表 3.1-5。

表 3.1-4 矿井劳动定员配备汇总表

序号	工种	出勤人数	在籍	在籍人数	备注
----	----	------	----	------	----

		第一班	第二班	第三班	第四班	合计	系数		
一	原煤生产人员								
1	原煤生产工人	171	183	171	82	607		872	
	其中:井下工人	146	151	146	82	525	1.45	761	
	地面工人	25	32	25		82	1.35	111	
2	管理人员	6	44	6	4	60		60	
	原煤生产人员合计	177	227	177	86	667		932	
二	生产服务人员	17	17	17		51		51	
三	生活服务人员	11	20	11		42		42	
	合计	205	264	205	86	760		1025	
四	救护队	10	11	10		31		31	
	全矿合计	215	275	215	86	791		1056	

表 3.1-5 选煤厂劳动定员汇总表

顺序	工种	出勤人数				在籍系数	在籍人数	备注
		第一班	第二班	第三班	合计			
1	生产工人	22	22	12	56	1.35	76	
2	管理及技术人员	2	2	1	5		5	
	生产人员合计	24	24	13	61		81	
3	服务人员	2	2	1	5		5	
4	其他人员	1			1		1	
	全厂定员总人数	27	26	14	67		87	

3.1.7 建设计划

矿井剩余井巷工程施工期为 7.6 个月；选煤厂工期 10 个月。

3.1.8 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 3.1-6。

表 3.1-6a 矿井主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	井田范围	—	—	
1.1	南北长	km	7.6	
1.2	东西宽	km	4.5	
1.3	井田面积	km ²	29.537	
2	煤层	—		
2.1	可采煤层数	层	5	
2.2	可采煤层平均总厚度	m	9.82	
2.3	首采煤层平均厚度	m	2 _下 号煤 0.92m, 9 号煤 1.25m	
2.4	煤层倾角	(°)	一般小于 10°	
3	资源/储量	—		
3.1	地质资源/储量	万 t	29753	
3.2	工业资源/储量	万 t	28641	
3.3	设计可采储量估算	万 t	17374.0	
4	煤类	—	焦煤为主	
5	煤质 (首采煤层 2 _下 号煤/9 号煤)	—		
5.1	原煤平均水分 (M _{ad})	%	0.93/0.87	
5.2	原煤平均灰分 (A _d)	%	23.98/14.47	
5.3	原煤平均挥发分 (V _{daf})	%	30.21/ 21.91	
5.4	原煤平均硫分(S _{t,d})	%	1.70/2.95	
6	矿井设计生产能力	—		
6.1	年生产能力	Mt/a	2.4	
6.2	日生产能力	t/d	7154.5	
7	矿井服务年限	—		
7.1	设计生产年限	a	60.3	
8	矿井设计工作制度	—		
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	井下四班地面三班	
9	井田开拓	—		
9.1	开拓方式	—	斜井开拓	
9.2	水平数目	个	2	
9.3	水平标高	m	+620 和+530	
9.4	大巷主运输方式	—	胶带输送机	
9.5	大巷辅助运输方式	—	蓄电池电机车、无极绳牵引车	
10	采掘工作面数目	—		
10.1	回采工作面个数	个	2	
10.2	掘进工作面个数	个	4	
10.3	采煤方法	—	一次采全高综采	
10.4	主要采煤设备	—		
10.4.1	采煤机		MG2×100/455-BWD	
10.4.2	支架		ZY4000/09/21	
10.4.3	运输机		SGZ730/320	
11	矿井主要设备	—		
11.1	主斜井井提升设备		带宽 1200mm 钢丝绳芯大倾角带式输送机,功率 710kW;	

序号	指标名称	单位	指标	备注
			RJY75 型架空乘人装置,功率 75kW;	
11.2	副斜井提升设备		JK-3×2.2/31.5E 型单绳缠绕式提升机, 电机功率 630kW	
11.3	通风设备		FBCDZ-8-№22B 型 2 台; FBCDZ-8-№24B 型 2 台;	
11.5	排水设备		主排水设备:MD450—60×6 型耐磨离心水泵 5 台; 一采区排水设备: MD280—43×2 型耐磨离心水泵 3 台; 五采区排水设备: MD280—43×2 型耐磨离心水泵 3 台。	
11.6	压风设备		UD250A-8 螺杆空气压缩机 3 台	
11.7	制氮设备		PAS98-2000 型制氮机组三套	
12	地面运输	—		
12.1	场外公路长度	km	1.87	
13	建设用地	—		
13.1	用地总面积	ha	19.38	
13.1.1	其中围墙内占地面积	ha	15.21	
14	人员配置	—		
14.1	矿井在籍员工总人数	人	1056	
14.1.2	原煤人员		667	
14.2	原煤生产率	t/工	10.9	
15	项目投资	—		
15.1	建设项目总造价	万元	327859.89	
15.1.8	吨煤投资	元/t	1366.08	

表 3.1-6b 选煤厂主要经济技术指标表

顺序	指标名称	单位	指标	备注
1	选煤厂类型		矿井型选煤厂	
2	选煤厂产品用户			
	(1) 炼焦煤		焦化厂	
	(2) 动力用煤		电厂	
3	选煤厂设计能力			
	(1) 年处理能力	10kt	240	
	(2) 日处理能力	t	7272.73	
	(3) 小时处理能力	t	454.55	
4	选煤厂工作制度			
	(1) 年工作日数	d	330	
	(2) 每天工作小时数	h	16	
5	煤的可选性		中等可选~难选	
6	选煤方法		三产品重介+TCS	
8	原煤质量			
	(1) 牌号		1/3 焦煤、焦煤、肥煤	
	(2) 挥发分	%	23.87%、30.21%	
	(3) 硫分	%	2.95%、1.70%	
	(4) 灰分	%	31.41%、33.35	
10	选后产品产率			
	(1) 炼焦煤	%	64.24、57.98	
	(2) 动力用煤	%	3.67、16.63	
	(3) 矸石	%	32.09、25.39	
11	选后产品产量			
	(1) 炼焦煤	10kt	364.98、329.41	
	(2) 动力用煤	10kt	20.87、94.49	
	(3) 矸石	10kt	182.34、144.28	
12	选后产品质量			
	炼焦煤			
	a、灰分	%	8.79、11.50	
	b、水分	%	12.00、10.39	
17	入选一吨原煤的耗电量	kW.h	7.98	
18	在籍总人数	人	87	
19	劳动生产率			
	(1) 生产工人效率	t/人工	130	
	(2) 全员效率	t/人工	120	
20	建设工期	月	10	
21	投资总额	万元	28439.33	

3.1.9 资源概况

3.1.9.1 井田境界

根据国家发展和改革委员会文件发改能源[2012]996 号“国家发展改革委关于山西省汾西矿区总体规划的批复”，灵北煤矿井田范围由 10 个拐点坐标连线圈定，井田为一不规则多边形，南北长约 7.6km，东西宽 4.5km，面积 29.537km²。

设计井田范围、地质勘探报告勘探范围均与总体规划矿区范围划定文件所确定的井田范围一致。

井田拐点坐标见表 3.1-7。

表 3.1-7 井田境界拐点坐标

拐点	1954 年北京坐标系（6 度带）坐标		拐点	CGCS2000 坐标系（6 度带）坐标	
	纬距 X（m）	经距 Y(m)		纬距 X（m）	经距 Y(m)
1	4086475	19566325	1	4086431.352	19566371.318
2	4088400	19564475	2	4088356.357	19564521.309
3	4087000	19562430	3	4086956.350	19562476.304
4	4089000	19561500	4	4088956.356	19561546.298
5	4092000	19561500	5	4091956.366	19561546.295
6	4092000	19562000	6	4091956.367	19562046.297
7	4094110	19562000	7	4094066.375	19562046.294
8	4094110	19566000	8	4094066.379	19566046.309
9	4089000	19566000	9	4088956.361	19566046.314
10	4087525	19567400	10	4087481.357	19567446.321

井田位于汾西矿区西部，灵北矿井东南角为河东矿井，北部为曙光矿井，西北部为宜兴矿井，其中河东矿井为生产矿井，曙光矿井和宜兴矿井均为汾西矿区总体规划中的改扩建矿井。

井田四邻关系及开发现状图见图 3.1-5。

3.1.9.2 资源概况

（1）矿井地质资源量

根据矿井勘探地质报告及项目申请报告，井田内 2_下号、5 号、9 号、10（10+11）号、11 煤层合计资源量共 28896 万 t。详见表 3.1-8。

表 3.1-8 矿井地质资源量表（单位：万 t/a）

煤层号	煤类	面积 (K(m ²))	探明的 (331)	控制的 (332)	推断的 (333)	合计	备注
2 _下	1/3JM	6482		126	690	816	
	FM	6130		718	241	959	
	JM	1054		107	42	149	
	小计	13666		951	973	1924	
5	FM	8597		360	273	633	
	JM	9313		704	990	1694	
	小计	17910		1064	1263	2327	
9	JM	28769	3250	350	1585	5185	
10+11	JM	10399	8321		81	8402	合并
10	JM	17860	3866	1114	4505	9485	分岔
11	JM	9981	992	166	415	1573	分岔
合计		98585	16429	3645	8822	28896	

(2) 矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量 28008.8 万 t。

(3) 矿井设计资源/储量

井田范围内各类永久煤柱留设共计 1204.1 万 t，矿井设计资源/储量为 26804.7 万 t。

矿井设计储量详见表 3.1-10。

表 3.1-10 矿井设计资源/储量（单位：万 t/a）

水平名称	煤层编号	工业储量	永久煤柱损失				设计储量
			断层及陷落柱	井田境界	工业园区及河流	小计	
一水平	2 _下	1821.7	42.3	53.1	40	135.4	1686.3
	5	2200.7	18.1	33.9	50	102	2148.7
	小计	4022.4	60.4	87	40	187.4	3835
二水平	9	5026.5	56.1	98.3	43.7	198.1	4828.4
	10(10+11)	17428.4	201.4	341.1	176.1	718.6	16709.8
	11	1531.5	45.7	18.6	35.7	100	1431.5
	小计	23986.4	303.2	458	255.5	1016.7	22969.7
合计		28008.8	363.6	545	295.5	1204.1	26804.7

(4) 矿井设计可采资源/储量

井田范围内矿井设计可采储量为 20258.7 万 t，详见表 3.1-11。

表 3.1-10 矿井设计可采储量（单位：万 t/a）

水平名称	煤层编号	设计储量	开采煤柱损失			开采损失	设计可采储量
			工业场地	井巷	小计		
20	2 _下	1686.3	25.3	173.3	198.6	178.5	1309.2
	5	2148.7	64.1	176.8	240.9	228.9	1678.9
	小计	3835	89.4	350.1	439.5	407.5	2988.0
530	9	4828.4	148.4	127.8	276.2	546.3	4005.9
	10(10+11)	16709.8	565.4	473.1	1038.5	3447.7	12223.6
	11	1431.5	120.9	56.2	177.1	213.2	1041.2
	小计	22969.7	834.7	657.1	1491.8	4207.2	17270.7
合计		26804.7	1024.1	1147.4	2171.5	4614.7	20258.7

3.1.9.3 服务年限

矿井设计可采储量 20258.7 万 t，生产能力 240 万 t/a，矿井服务年限 60.3a。

3.1.9.4 煤层

井田内主要含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组。

可采煤层为山西组的 2_下号煤层，太原组的 5、9、10（10+11）、11 号煤层。其中 9 号、10（10+11）号煤层为全区可采稳定煤层；2_下为局部可采的较稳定煤层，5 号、11 号为大部可采的较稳定煤层。

可采煤层特征见表 3.1-11。

表 3.1-11 煤层特征表

时代	煤层号	厚 度	间 距	煤层结构	顶 板 岩 性	稳定性 可采性	煤层埋深（m）
		最小—最大 平均	最小—最大 平均		底板岩性		
山西组	2 _下	0—1.97		简单	粉砂岩，细粒砂岩	较稳定 局部可采	170.98~459.45
		0.92	12.70-29.35 20.36		泥岩，粉砂岩，炭质泥岩		
太原组	5	0—1.45		简单	粉砂岩，泥岩	较稳定 大部可采	199.05~462.61
		0.82	41.10-59.35 51.55		泥岩，粉砂岩，炭质泥岩		
	9	0.98—1.70		简单	石灰岩	稳定 全区可采	247.57~536.47
		1.25	0.47-5.40 3.62		粉砂岩，泥岩，细粒砂岩		
	10 (10+11)	3.02—9.58		简单- 复杂	粉砂岩，泥岩，细粒砂岩	稳定全区 可采	
		5.75			细粒砂岩，粉砂岩，泥岩， 炭质泥岩		
	11 (分岔 区)	0.55—2.36	0.-4.05 1.62	简单	泥岩，粉砂岩，细粒砂岩	较稳定 大部可采	
		1.08			铝质泥岩，含铝泥岩，泥 岩		

可采煤层等厚线图见图 3.1-6。

3.1.9.5 煤质

3.1.9.5.1 化学性质

2_下号煤层为局部可采煤层,埋深 166~459 米,原煤硫分 0.69%~4.82%,平均 1.70%,厚度 0~1.97m、平均 0.92m,属低硫~高硫、中低发热量—高发热量的 1/3 焦煤、肥煤、焦煤。5 号煤层为大部可采煤层,埋深 188~477 米,原煤硫分 0.52%-3.30%,平均 1.42%,厚度 0-1.45m,平均 0.82m,属低硫~高硫、中低发热量—特高发热量的肥煤、焦煤。9 号煤层为稳定可采煤层,埋深 242~534 米,原煤硫分 1.67%-5.84%,平均 2.95%,厚度 0.98-1.70m 之间,平均厚度 1.25m,属中硫~高硫、中低发热量—特高发热量的焦煤。10 (10+11) 号煤层为稳定可采煤层,埋深 249~537 米,原煤硫分 1.73%-5.49%,平均 2.97%,厚度 3.02-9.58m 之间,平均厚度 5.75m,属中硫~高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。11 号煤层为大部可采煤层,埋深 275~507 米,原煤硫分 0.97%-2.80%,平均 2.02%,厚度 0.55-2.36m 之间,平均厚度 1.08m,属低硫~中高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。

本井田 2_下、5 号煤层属特强粘结性煤,经洗选后,灰分小于 10%,硫分小于 1%,可作为炼焦用煤。9、10(10+11)、11 号煤层属特强粘结性煤-强粘结性煤,经洗选后,灰分小于 10%,硫分小于 2.5%,也可作为炼焦用煤。

2_下、5、9、10 (10+11) 号煤层部分区域硫分 > 3%,对硫分 > 3%的区域暂不开采。

各煤层煤质特征详细情况见表 3.1-12。

各煤层原煤硫分等值线见图 3.1-7。

表 3.1-12 煤层煤质特性表

煤层号		2 下		5	9	10 (10+11)	11
工业分析	M _{ad} (%)	原	0.14-1.68 0.93 (27)	0.10-2.35 0.91 (28)	0.03-2.32 0.87 (38)	0.21-1.63 0.91 (37)	0.87-1.13 1.00 (6)
		浮	0.07-1.22 0.71 (28)	0.09-3.68 0.80 (28)	0.01-1.09 0.62 (38)	0.04-1.23 0.61 (36)	0.46-0.92 0.66 (6)
	A _d (%)	原	14.22-37.48 23.98 (27)	11.06-38.77 24.71 (28)	5.91-39.31 14.47 (38)	8.13-41.26 22.13 (37)	11.11-47.96 30.91 (6)
		浮	5.36-17.77 10.48 (28)	0.70-22.17 9.94 (28)	2.45-11.54 6.16 (38)	3.65-12.92 6.84 (36)	4.97-17.50 10.16 (6)
	V _{daf} (%)	原	24.03-33.36 30.21 (27)	23.34-44.34 29.06 (28)	19.12-28.95 23.87 (38)	20.10-32.33 24.36 (37)	26.60-31.45 28.62 (6)
		浮	21.95-34.53 28.83 (28)	21.99-32.77 27.29 (28)	17.85-26.48 21.91 (38)	16.63-29.13 21.66 (37)	19.11-27.88 23.94 (6)
	S _{t,d} (%)	原	0.69-4.82 1.70 (27)	0.52-3.30 1.42 (27)	1.67-5.84 2.95 (38)	1.73-5.49 2.97 (37)	0.97-2.80 2.02 (5)
		浮	0.52-1.91 0.95 (28)	0.52-1.85 0.96 (26)	1.07-3.80 2.24 (38)	1.11-3.30 2.02 (37)	0.91-2.73 1.86 (6)
	P _d (%)	原	0.002-0.013 0.007 (18)	0.004-0.040 0.011 (17)	0.001-0.014 0.006 (30)	0.002-0.021 0.011 (23)	0.002-0.011 0.007 (6)
		浮	0.001-0.009 0.004 (10)	0.002-0.020 0.008 (7)	0.002-0.008 0.004 (14)	0.005-0.010 0.006 (8)	0.002-0.005 0.004 (3)
	Q _{gr,d} (MJ/kg)	原	20.982-30.700 26.493 (22)	18.016-31.496 25.755 (17)	20.287-34.084 29.690 (26)	17.658-32.509 26.916 (24)	16.102-31.580 23.297 (6)
		浮	29.019-32.718 30.977 (5)	27.280-33.450 30.889 (7)	31.590-35.113 33.129 (11)	31.368-34.347 32.780 (13)	28.823-31.717 30.698 (3)
粘结指数(G _{R,I})		浮	61.0-102.5 86.5 (28)	58.0-100.0 85.7 (28)	51.0-102.0 84.0 (33)	51.0-97.0 79.3 (32)	69.0-84.0 79.2 (5)
元素分析 (浮)	C _{daf} (%)		86.92-89.46 88.07 (6)	85.40-88.84 87.49 (7)	87.23-89.78 88.62 (8)	87.62-88.72 88.30 (6)	87.32-87.92 87.62 (2)
	H _{daf} (%)		4.23-5.36 4.92 (16)	3.91-5.98 4.76 (20)	3.96-5.12 4.65 (27)	3.86-5.57 4.52 (24)	4.44-5.05 4.67 (6)
	O _{daf} (%)		1.55-5.57 4.25 (6)	3.19-7.10 4.94 (7)	1.31-4.30 3.10 (8)	2.28-4.77 3.47 (6)	3.19-4.67 3.93 (2)
	N _{daf} (%)		1.33-1.52 1.43 (6)	1.36-2.03 1.55 (7)	1.15-1.39 1.29 (8)	1.13-1.33 1.23 (6)	1.33-1.35 1.34 (2)
煤灰成分分析 (原)	SiO ₂ +AL ₂ O ₃ +TiO ₂ (%)		80.68-90.55 84.79 (6)	69.67-92.25 85.10 (9)	49.66-84.51 70.03 (13)	61.76-84.91 76.78 (11)	57.69-89.46 78.63 (3)
	Fe ₂ O ₃ +CaO+MgO +K ₂ O+Na ₂ O (%)		8.41-14.41 12.16 (6)	6.51-25.56 12.38 (9)	10.38-39.45 22.80 (13)	12.20-33.63 18.78 (11)	9.03-40.70 20.02 (3)
	ST(°C)		>1450->1500 >1485.7 (7)	1240->1500 >1460(9)	1170->1500 >1347.7(13)	1310.0->1500.0 >1440.5(13)	>1500
视(相对)密度			1.39	1.36-1.41 1.38 (4)	1.30-1.51 1.40 (12)	1.36-1.52 1.44 (9)	1.34-1.46 1.40 (2)
浮煤回收率(%)			23.27-65.19 44.20 (27)	3.60-71.85 38.33 (28)	33.33-77.94 53.17 (38)	23.60-74.37 44.68 (37)	27.66-66.07 42.70 (6)
煤类		1/3 焦煤、肥煤、焦煤	肥煤、焦煤	焦煤	焦煤	焦煤	

3.1.9.5.2 有害元素

可采煤层有害元素含量见表 3.1-13。

表 3.1-13 可采煤层有害元素含量一览表

元素名称	2 _下	5	9	10 (10+11)	11
磷(P) %	0.002-0.013 0.007 (18)	0.004-0.040 0.011 (17)	0.001-0.014 0.006 (30)	0.002-0.021 0.011 (23)	0.002-0.011 0.007 (6)
氟(F) ×10 ⁻⁶	56.0-774.0 229.0 (15)	54-746 294.9 (17)	5-838 200.6 (30)	5.76-436 163.2 (29)	55-236 138.5 (6)
氯(Cl) %	0.005-0.120 0.060 (19)	0.015-0.143 0.065 (18)	0.003-0.159 0.080 (33)	0.005-0.154 0.089(32)	0.047-0.120 0.087 (6)
砷(As) ×10 ⁻⁶	0.9-14.0 5.3(19)	0.7-36 6 (18)	1-8 3.9 (33)	2-13 5 (32)	2-6 4.2 (6)

注：括弧内为统计点数。

2_下号、9号、10(10+11)号、11号煤层为特低磷煤。各煤层为特低氟~高氟煤。
2_下号、5号、10(10+11)号、11号煤层为特低氯~低氯煤，9号煤层为特低氯~中氯煤。
2_下号、10(10+11)号、11号煤层为特低砷~低砷煤。5号煤层为特低砷~中砷煤。

3.1.9.6 煤的放射性

2021年3月委托中国辐射防护研究院核工业太原环境分析测试中心对灵北煤矿各煤层辐射性能进行了检测。

各煤层放射性检测结果见表 3.1-13。

表 3.1-13 各煤层放射性检测结果

煤层及编号		分析结果 单位: (Bq/g)				《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(Bq/g)
		U-238	Th-232	Ra-226	K-40	
11#	51001G10#	0.046	0.087	0.036	0.014	1
11#	51001G300m	0.21	0.082	0.17	0.012	
11#	510001J9	0.026	0.026	0.027	0.006	
10#	51001J	0.012	0.0083	0.008	0.0076	
10#	51001J74m	0.024	0.024	0.022	0.0053	
10#	5906	0.02	0.011	0.018	0.0038	
9#	14G	0.084	0.003	0.0091	0.0097	
9#	5900	0.036	0.0082	0.012	0.0088	
9#	5904J 回风通道	0.011	0.0075	0.008	0.0056	
5#	大巷 100m	0.024	0.025	0.037	0.024	
5#	大巷 200m	0.013	0.017	0.021	0.052	
5#	大巷 300m	0.033	0.021	0.042	0.051	
2#	04 胶带巷绕道	0.014	0.0076	0.011	0.048	
2#	04 轨道带巷绕道	0.018	0.018	0.021	0.089	
2#	04 胶带巷 300m	0.011	0.016	0.017	0.077	

灵北煤矿各开采煤层铀(钍)系单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克(Bq/g)。

3.1.10 矿井开采技术条件

3.1.10.1 瓦斯

2020 年 11 月，中国矿业大学矿编制了《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿 2_下、5、9、10（10+11）、11 号煤层瓦斯涌出量预测（生产能力 240 万 t/a）》。2020 年 10 月，山西焦煤集团公司以山西焦煤通函[2020]5198 号“关于 2020 年度矿井瓦斯等级鉴定（测定）结果的批复”。

矿井瓦斯涌出来预测结果见表 3.1-14。

表 3.1-14 矿井瓦斯涌出来预测结果

矿井名称	山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿		
项目内容	山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井瓦斯涌出量预测		
建设规模	2.4Mt/a		
预测结果	2 下煤层	原煤最大瓦斯含量（m ³ /t）	3.1
		回采面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	4.27
		掘进面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	0.12
	5 煤层	原煤最大瓦斯含量（m ³ /t）	3.3
		回采面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	4.84
		掘进面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	0.12
	9 煤层	原煤最大瓦斯含量（m ³ /t）	2.7
		回采面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	4.84
		掘进面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	0.07
	10（10+11）煤层	原煤最大瓦斯含量（m ³ /t）	2.7
		回采面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	1.2
		掘进面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	0.19
	11 煤层	原煤最大瓦斯含量（m ³ /t）	2.8
		回采面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	2.21
		掘进面最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	0.08
	开采一水平一采区 5 煤和二水平 5 采区（东 1）9 煤两个工作面达产时	矿井最大相对瓦斯涌出量（m ³ /t）	2.69
		矿井最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	13.6
	开采二水平 5 采区（东 2）10(10+11) 煤和二水平 5 采区西 9 煤两个工作面达产时	矿井最大相对瓦斯涌出量（m ³ /t）	1.34
		矿井最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	6.77
	开采二水平六采区东（西）10(10+11) 煤一个工作面达产时	矿井最大相对瓦斯涌出量（m ³ /t）	0.35
		矿井最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	1.75
	开采二水平六采区东（西）11 煤一个工作面达产时	矿井最大相对瓦斯涌出量（m ³ /t）	0.78
		矿井最大绝对瓦斯涌出量（m ³ /min）	3.92
	矿井瓦斯等级		低瓦斯矿井
编制单位	中国矿业大学		

灵北煤矿矿井最大绝对瓦斯涌出量均小于 $40\text{m}^3/\text{min}$ 、最大相对瓦斯涌出量均小于 $10\text{m}^3/\text{t}$ ，单个回采工作面最大绝对瓦斯涌出量均小于 $5\text{m}^3/\text{min}$ ，单个掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量均小于 $3\text{m}^3/\text{min}$ 。按照《煤矿瓦斯等级鉴定办法》规定可知，灵北煤矿在上述开采条件下，各煤层开采期间均属于低瓦斯矿井。

本矿井未设瓦斯抽放系统，排放瓦斯为乏风瓦斯，矿井瓦斯绝对涌水量最大 $13.6\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井通风量 $185\text{m}^3/\text{s}$ ，乏风瓦斯体积浓度为 $0.12\% < 2\%$ ，目前乏风瓦斯不具备利用条件。建设范围应加强跟踪监测，待后期瓦斯浓度、瓦斯利用技术达到利用条件时进行综合利用。

3.1.10.2 煤层自燃倾向性

根据山西省煤炭工业厅综合测试中心 2018 年 12 月完成的煤层自燃倾向性鉴定报告，2 下号煤层吸氧量为 $0.57\text{cm}^3/\text{g}$ ，自燃倾向性等级为 II 级，属自燃煤层；5 号煤层吸氧量为 $0.72\text{cm}^3/\text{g}$ ，自燃倾向性等级为 I 级，属容易自燃煤层；9 号煤层吸氧量为 $0.74\text{cm}^3/\text{g}$ ，自燃倾向性等级为 I 级，属容易自燃煤层；10（10+11）号煤层吸氧量为 $0.70\text{cm}^3/\text{g}$ ，自燃倾向性等级为 II 级，属自燃煤层。

井田内 2_下号、5 号、9 号、10（10+11）号、11 号煤层自燃倾向性等级均为 I 类，均属容易自燃煤层。

3.1.10.3 煤尘爆炸危险性

根据山西省煤炭工业厅综合测试中心 2018 年 12 月完成的煤尘爆炸性鉴定报告，2 下号煤层具有煤尘爆炸危险性，火焰长度 300mm ，抑制火焰的岩粉量为 85%；5 号煤层具有煤尘爆炸危险性，火焰长度 $>400\text{mm}$ ，抑制火焰的岩粉量为 80%；9 号煤层具有煤尘爆炸危险性，火焰长度 150mm ，抑制火焰的岩粉量为 85%；10（10+11）号煤层具有煤尘爆炸危险性，火焰长度 70mm ，抑制火焰的岩粉量为 75%。

井田内 2_下号、5 号、9 号、10（10+11）号、11 号煤层均具有煤尘爆炸性。

3.1.10.4 地温

井田内地温变化情况是：最高温度在 23-1 号钻孔 795 米处地温达 23.2°C ，最大地温梯度是 22-1 号钻孔 $2.44^\circ\text{C}/100\text{米}$ ，平均地温梯度为 $1.87^\circ\text{C}/100\text{米}$ 。因此，本井田地温正常。

3.1.10.5 地压

根据煤炭科学技术研究院有限公司 2018 年 12 月编制的《灵北煤矿可采煤层冲击危险性评估》，2_下、3、5、9、10 和 11 号煤层及其顶底板岩层的地质条件影响下冲击危险性综合指数，均小于 0.25，各煤层及其顶底板岩层的冲击危险等级均为无冲击危险。

3.2 工程分析

3.2.1 矿井工程

3.2.1.1 井田开拓

3.2.1.2.1 井田开拓

矿井采用斜井开拓方式。工业场地位于井田中部，布置主斜井、副斜井及回风斜井三个井筒；在井田北部风井场地布置北翼回风立井；矿井生产后期在井田南部布置 2 号回风立井。全井田以 5 个井筒完成各煤层的开拓开采。

因生产后期井田南部 2 号回风立井尚未进行设计，本次评价不含后期 2 号回风井。

主斜井净宽 5.4m，倾角 16°，斜长 997.3m，井筒落底于 10+11 号煤层底板，主斜井装备胶带输送机和架空式乘人器，担负矿井煤炭提升和人员下放任务，兼作矿井进风井和安全出口。

副斜井净宽 5.0m，倾角 21°，斜长 782.0m，井筒落底于 10+11 号煤层底板，副斜井装备单钩串车，担负矿井辅助提升任务，兼作矿井进风井和安全出口。

回风斜井净宽 5.4m，倾角 21°，斜长 784.3m，井筒落底于 9 号煤层底板，回风斜井担负矿井上组煤回风任务，兼作矿井安全出口。

北翼回风立井净直径 6.0m，垂深 500.0m，井筒落底于 9 号煤层底板，北翼回风立井担负矿井下组煤回风任务，兼作矿井安全出口。

井筒特征及用途见表 3.2-1。

井田开拓布置图见图 3.2-1。

表 3.2-1 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称			
			主工业场地			北翼风井场地
			主斜井	副斜井	回风斜井	北翼回风立井
1	井口坐标	纬距(X)	4090536.875	4090544.918	4090730.405	4093557.708
		经距(Y)	19563433.217	19563384.842	19563191.238	19563825.077
2	提升方位角(°)		214°30′	214°30′	233°	
3	井筒倾角(°)		16°	21°	21°	90
4	井口标高(m)		+801.000	+800.500	+811.000	+1040
5	水平标高(m)	第一水平	+620.00	+620.00	+620.00	+630.00
		最终水平	+530.00	+530.00	+530.00	+540.00
6	井筒长度(m)	第一水平	928.0	550.00	520.0	410
		最终水平	997.3	782.0	784.3	500
7	直径或宽度(m)	净	5.40	5.00	5.40	6.0
		掘进	6.40/5.70	6.00/5.30	6.40/5.70	7.6/7.0
8	井筒断面 (m ²)	净	19.55	17.32	21.20	28.27
		掘进	29.91/22.16	25.88/19.44	30.60/22.77	45.36/38.48
9	支护形式	厚度 (mm)	500/150	450/150	500/150	800/500
		材料	钢筋混凝土/锚喷	钢筋混凝土/锚喷	钢筋混凝土/锚喷	钢筋混凝土/混凝土
10	进、回风		进风	进风	回风	回风
11	井筒装备		装备一台 1.2m 的带式输送机和架空乘人器, 设台阶扶手	装备单钩串车、铺设 600mm 轨距、30kg 钢轨, 设台阶、扶手	设台阶、扶手	梯子间
12	备注		已施工完成	已施工完成	已施工完成	未施工

3.2.1.2.2 水平划分及标高

采用两个水平开采井田内所有可采煤层,其中第一水平开采上组的 2 下和 5 号煤层,水平标高+620m; 第二水平开采下组的 9、10 (10+11) 和 11 号煤层,水平标高+530m。

3.2.1.2.3 大巷布置方式及位置

在井田中央布置上、下组煤南北两翼大巷,其中北翼大巷至井田北部边界,受井田形状影响,南部大巷沿正南方向布置至工业场地以南约 500m 处时转至东南方向平行 1、2 号拐点井田边界布置,以形成上、下组煤东西两翼开采的格局。上、下组煤大巷采用重叠布置。

3.2.1.2.4 采区划分及采区接替

全井田共划分 6 个采区,其中一水平上组煤共划分 4 个采区,即一采区、二采区、三采区和四采区。二水平下组煤共划分 2 个采区,即五采区和六采区。

采区接替原则上应按先近后远的顺序进行，但必须尽可能满足矿井产能基本稳定、生产系统比较均衡、稳定与连续。要保证矿井稳产，全矿井需确保同时维持两个回采面生产的格局，投产时开采一采区和五采区，矿井开采顺序在纵向上先采上组煤，后采下组煤；在平面上先采靠近主、副井井筒的一、二采区，然后逐步向北到井田边界。

采区接替接续见表 3.2-2。

表 3.2-2 采区接替顺序表

开采水平	采区名称	开采煤层编号	可采储量(万t)	生产能力(万t)	服务年限(a)	接 替 顺 序 表														备注
						5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65		
+620m	一	2 _下 5	668.7	150	3.2															
	二	2 _下 5	921.9	90	7.3														充填采区	
	三	2 _下 5	858.8	90	6.8														充填采区	
	四	2 _下 5	538.7	90	4.3														充填采区	
	小计		2988.0		21.6															
+530m	五(东1)	9	406.1	90	3.2														充填采区	
	五(东1)	10	1988.9	150	9.5															
	五(东2)	9	521.2	150	2.5															
	五(东2)	10	2185.5	150	10.4															
	五(西)	9	623.3	90	4.9														充填采区	
	五(西)	10、11	2375.3	150	11.3															
	六(东)	9	1384.2	90	11.0														充填采区	
	六(西)	9	1071.0	90	8.5														充填采区	
	六(东)	10	2960.9	150-240	10.7														部分充填	
	六(西)	10	2835.6	240	8.4														部分充填	
	六(东)	11	329.9	240	1.0														部分充填	
	六(西)	11	588.9	240	1.8														部分充填	
	小计		17270.7																	
合计			20258.7		60.3															

3.2.1.2 井下开采

3.2.1.2.1 采区布置

(1) 首采区

矿井布置两个生产采区，首采区为上组煤一采区和下组煤五采区。在上组煤一采区布置一个 2_下号煤层综采工作面，在下组煤五采区布置一个 9 号煤层矸石充填工作面来保证矿井 2.4Mt/a 生产能力要求，并布置 4 个顺槽综掘面来保证矿井正常接替，采掘比 2:4。

一采区位于井田中东部，一采区北部以 2_下、5 号煤层可采边界为界，南部以 F₃ 断层为界，西部以上组煤南北方向开拓大巷为界，东部以井田东部边界为界。采区东西宽约 2.0km，南北长约 2.4km，面积约 4.79km²。一采区为双翼采区，倾斜长壁开采，回采面连续推进长度约 1100m。该采区内共有两层可采煤层，分别为 2_下、5 号煤层，采区内均为局部可采。采区内 2_下、5 号煤层设计可采储量 668.7 万 t，生产能力按 150 万 t/a，服务年限约 3.2a。

五采区位于井田中北部，五采区北部以井田边界线为界，南部以井底煤仓为界，西部和东部以井田东部边界为界。采区东西长约 4.5km，南北宽约 2.7km，面积约 11.31km²。五采区为双翼采区，倾斜长壁开采，回采面连续推进长度约 2000m。该采区内共有 3 层可采煤层，分别为 9、10（10+11）、11 号煤层，采区内 9、10（10+11）均为全区可采；11 号煤层仅在采区南部边缘处单独可采，其余部分与 10 号煤层合并为 10+11 号煤层。采区内 9、10（10+11）、11 号煤层设计可采储量约 7265.6 万 t，生产能力按 90~240 万 t/a，服务年限约 41.8a。

(2) 采区巷道布置

矿井投产时上组煤首采的一采区为双翼采区。沿正东西方向布置有一采区胶带、辅运、回风大巷作为一采区的采区准备巷道，巷间距 30m，其中一采区辅运、回风大巷均沿 2_下号煤层布置，一采区胶带大巷沿 5 号煤层布置。一采区准备巷道东翼延伸至井田边界处，西翼与+620 水平大巷连接，形成一采区开采时的运输、通风、供电、行人及排水系统

矿井投产时下组煤首采的五采区为双翼采区。沿正南北方向布置的+530 水平轨道、胶带、回风大巷即为五采区的采区准备巷道，巷间距 30m，其中+530 水平轨道、胶带大巷均 10（10+11）号煤层布置，+530 水平回风大巷沿 9 号煤层布置。五采区准备巷

道北翼延伸至井田边界处，南翼至主、副斜井井底附近，并形成五采区开采时的运输、通风、供电、行人及排水系统

矿井投产时布置两个生产采区，分别为上组煤的一采区和下组煤的五采区，在一采区布置一个 2_下号煤层综采工作面，在五采区布置一个 9 号煤层矸石充填工作面，形成上、下组煤同时开采，“一井、两区、两面”的生产格局。

3.2.1.2.2 采煤方法及工艺

2_下、5、9、11 号煤层采用综采一次采全高采煤法，全部垮落法管理顶板。

10（10+11）采用一次采全高综采放顶煤开采，全部垮落法管理顶板。

3.2.1.2.3 采煤工作面参数

上、下组煤回采工作面长度 220m。

矿井投产时 10201 工作面开采一采区 2_下号煤层，50901 工作面（矸石充填工作面）开采五采区 9 号煤层。

10201 工作面担负矿井投产时主要生产任务。根据采煤机切割速度，工作面长度、开机率等因素考虑，工作面每天完成 18 个循环，采煤机截深 0.80m，正规循环率取 0.90，日进度 12.96m，则年平均推进度取 4276.8m。

50901 工作面（矸石充填工作面）担负矿井投产时次要生产任务。根据采煤机切割速度，工作面长度、矸石充填工艺等因素考虑，工作面每天完成 10 个循环，采煤机截深 0.80m，正规循环率取 0.9，日进度 7.2m，则年平均推进度取 2376m。

一采区和五采区存在部分资源压茬关系，为尽快解放五采区 9、10（10+11）号煤层资源，矿井投产初期（约 3.2 年），一采区设计生产能力按 150 万 t/a 考虑，五采区设计生产能力按 90 万 t/a 考虑；待一采区开采完毕后（3.2 年后），上组煤剩余的二、三、四采区设计生产能力均按 90 万 t/a 考虑，下组煤生产能力按 150 万 t/a 与上组煤搭配开采；上组煤开采完毕后，下组煤采区按 240 万 t/a 组织生产。

工作面特征见表 3.2-3。

表 3.2-3 采区工作面特征表

序号	采区编号	工作面	采煤工艺	工作面参数					生产能力（万 t）
				面长（m）	采高（m）	年推进度（m）	容重（t/m ³ ）	采出率（%）	
1	一采区	综采工作面	综采	220	1.1	4276.8	1.39	97	139.5
2	五采区	矸石充填工作面	综采	220	1.30	2376	1.4	95	90.4

3.1.2.2.4 巷道掘进与井巷工作量

矿井移交生产时，井巷工程量 34038.6m，其中煤巷 4703.5m，约占 13.8%，岩巷 3383.2m，约占 10%，煤及半煤岩巷 25951.9m，约占 76.2%，万吨掘进率为 141.8。井巷掘进总体积 584919.6m³，其中硐室体积 36419.0m³。

矿井井巷工程已施工工程量 26336.6m，剩余井巷工程约 7702m 未施工（其中井筒 500m，主要大巷 1792m，采区巷道顺槽巷道 5410m），剩余掘进量约 19.85 万 t，矸石场临时贮存，用于井下充填。

3.1.2.2.5 “三下”采煤及村庄搬迁计划

井田内村庄较多，为提高矿机资源回收率，对井田内部分分散村庄进行搬迁，其他村庄留设保护煤柱。

村庄搬迁计划见表 3.2-4。

表 3.2-4 井田内村庄搬迁计划表

序号	村庄名称	井田内位置	所在采区	搬迁计划完毕时间
1	大贺家沟	井田北部	一、五采区	所在工作面投产前 2 年完成搬迁
2	小贺家沟	井田中部	一、五采区	
3	李家庄	井田中部	一、五采区	
4	杨村	井田中部	一、五采区	
5	尤家庄	井田北部	二、五采区	
6	东方红	井田北部	二、五采区	
7	关家疙梁	井田北部	二、五采区	
8	下耳	井田北部	二、五采区	
9	任家坡	井田北部	二、五采区	
10	杨家桓	井田北部	二、五采区	
11	圪垛村	井田北部	二、五采区	

3.2.1.3 矸石充填系统

3.2.1.3.1 矸石充填方案

山西省能源局 2019 年 12 月下发了晋能源煤开发[2019]841 号“关于在全省新建煤矿开展井下矸石智能分选系统和不可利用矸石全部返井试点示范工程建设的通知”，灵北矿井被列入第二批试点示范矿井。

矿井投产初期（投产前三年），下组煤 9 号煤层布置 90 万吨/年矸石膏体充填工作面，采用矸石返井管道输送系统对矿井选煤厂洗选矸石进行处理。矿井投产中后期（投产三年后），90 万吨/年矸石膏体工作面布置在上组煤 2_下、5 号煤层。

3.2.1.3.2 矸石返井管道输送系统

(1) 矸石返井管道输送系统

矸石返井管道输送系统，是一个集原料处理、配比搅拌和泵管输送为一体的完整体系。原料处理系统将原材料进行加工处理待用，搅拌系统能够按配比配制出矸石料浆，矸石料浆通过泵管输送系统输送到井下充填工作面。

(2) 煤矸石充填材料

根据煤矸石的特点，设计煤矸石充填的主料为粉碎后的煤矸石，破碎粒度为 $\leq 15\text{mm}$ ，辅料为黄土、胶结材料和水。物料按配比、搅拌形成便于输送的料浆，充填到采空区后胶结固化。

充填材料配比为水泥：黄土：洗选矸石：水=1：3：11.5：4，质量浓度 79.5%，配比参数见表 1-1 所示。

表 1-1 矸石料浆配比参数表

序号	成份	用量 (kg/m^3)	质量百分比 (%)	备注
1	矸石	1150	59.0	最大粒径小于 15mm
2	黄土	300	15.4	
3	水泥	100	5.1	
5	水	400	20.5	

(3) 矸石充填能力

矸石充填工作面采用“四六”工作制，三班生产，一班准备；矸石充填采用随采随充的方式，就是随着采煤工作面推进的同时向采空区喷送矸石料浆。

本矿井煤矸石年产量 69.88 万 t/a，考虑准备时间和后冲洗时间，本系统输送能力按每天两班、净工作 12h 计算。煤矸石混合辅料黄土、胶结材料和水制成料浆后，经计算，本充填系统按煤矸石年产量输送料浆能力为 $153.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

设计按平均 $160\text{m}^3/\text{h}$ 的充填能力作为充填系统工艺设计依据，满足矸石充填的要求。

前 3.2 年五采区充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 64.29 万 t/a，充实率约 82%。3.2 年-21.6 年上组煤充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 66.52 万 t/a，充实率约 85%。21.6 年之后下组煤充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 69.88 万 t/a，添加配料后约 80.36 万 t/a，充实率约 89%。

(4) 工艺流程

煤矸石卸料至受料斗内,通过振动给料机送至颚式破碎机、反击式破碎机进行破碎, 矸石破碎筛分系统设置除尘装置, 对过程中产生的粉尘进行除尘处理。

成品矸石经铲车卸料至受料斗,经带式给料机输送至计量斗,计量后通过骨料输送皮带输送至搅拌机上部待料斗内。

黄土经铲车卸料至受料斗,经带式给料机输送至计量斗,计量后通过骨料输送皮带输送至搅拌机上部待料斗内。

调浓水由蓄水池通过水泵输送至高位水箱,经计量斗计量后输送至搅拌机中,冲洗用水经水泵直接输送至搅拌机中。

水泥通过散装罐车输送至粉料筒仓内存储,筒仓设置料位计,底部通过稳流装置、螺旋输送机进行输送,经计量斗计量后卸料至搅拌机中。

煤矸石、黄土、水泥和水通过间歇式搅拌机进行充分搅拌制备成料浆料浆,卸料至充填工业泵,经充填管路输送至井下充填区域进行充填。

(5) 设备选型

充填设备见表 3.2-5。

表 3.2-5 充填系统设备清单

序号	项目	设备	型号规格参数	单位	数量	备注
1	矸石破碎筛分系统	受料斗	10m ³	套	1	
2		振动给料机	GZG1003 , 处理能力>130t/h	套	1	
3		颚式破碎机	PE-750×1060	台	1	含软启动柜
4		1#皮带机	DTII B=800mm L≈55m	套	1	
5		振动筛	2YK1860	台	1	
6		3#皮带机	DTII B=800mm L≈20m	套	1	
7		反击式破碎机	PF1315III	台	1	含软启动柜
8		2#皮带机	DTII B=800mm L≈30m	套	1	
9		除铁器		套	1	
10		除尘系统	DMC680	套	1	
11		配电及控制系统		套	1	
12	成品矸石上料计量系统	受料斗(地坑式)	20m ³	套	1	
13		带式给料机	GLD800	台	1	
14		骨料计量斗	计量斗 3.5m ³ , 含压力传感器	套	1	
15		4#皮带机	DTII B=800mm L≈18m	套	1	
16		5#骨料输送皮带	DTII B=800mm L≈60m	套	1	

序号	项目	设备	型号规格参数	单位	数量	备注
17		骨料待料斗	4m ³	套	1	
18		斗支架等附件		套	1	
19	黄土上料计量系统	受料斗（地坑式）	20m ³	套	1	
20		带式给料机	GLD800	台	1	
21		骨料计量斗	计量斗 3.5m ³ ，含压力传感器	套	1	
22		斗支架等附件		套	1	
24	水泥输送计量系统	粉料筒仓	200t，钢板厚度 8、6、4mm	套	1	含仓顶除尘器、安全阀、料位计、破拱装置、支腿等附件
25		手动插板阀	SCF800×800	台	1	
26		稳流给料装置	LYDK800	套	1	保证水泥下料通畅
27		螺旋输送机	LSY250	台	1	含电机、挂钩等
27		水泥计量斗	计量斗 1m ³ ，压力传感器	套	1	
29	气路系统	空压机	SA11	台	1	
30		储气罐	C-0.3/0.8	台	1	
31		储气罐	C-1.0/0.8	台	1	
32		气路系统附件		套	1	含三联件、控制箱、管路、阀门等
33	水供给计量系统	单级离心泵	IS100-80-160	台	2	
34		手动球阀	Q41H-16C-100	个	2	
35		电动球阀	Q941H-16C-80	个	4	
36		压力变送器	FB3351	台	2	
37		止回阀	H41H-16-80	台	2	
38		高位水箱	10m ³	个	1	向计量斗稳定供水
39		气动球阀	DN100	个	1	
40		超声波液位计	ZYHLT6	个	2	测量水池和高位水箱液位
41		水计量斗	计量斗 2m ³ ，含压力传感器，增压泵等	套	1	
42		水管	DN150，DN100	套	1	
43	料浆搅拌泵送系统	间歇式强制搅拌机	DKX3.0	台	1	含软启动柜
44		站内除尘器	HMC-80	套	1	含除尘器和除尘管道，对搅拌机卸料点除尘
45		排污泵	32QW12-12-1.1	个	1	用于事故池排污，不含排污管路

序号	项目	设备	型号规格参数	单位	数量	备注
46		分料装置	分料装置	套	1	
47		雷达料位计	HYTR95-G1/2-0B	台	2	
48		充填工业泵	HGBS150.15.320	台	2	一用一备
49		泵料斗	泵上部集料斗	套	2	
50		液控换向阀	FYGHXF180, 承压 16MPa	套	1	用于泵之间的切换
51		换向阀液压站		套	1	
52	充填管路及阀组系统	钻孔管路	Φ194×12mm, Q345B(16Mn) 3m/根, 管箍连接	米	230	
53		充填管路	Φ194×10mm, Q345B(16Mn) 6m/根, 法兰连接	米	3200	
54		工作面管	3m/根, DN150 钢编管, 承压 4MPa	米	300	
55		布料管	3m/根, DN150 钢编管, 承压 2MPa	根	10	
56		钻孔底部节流阀	JLFJD180, 承压 16MPa	个	1	液压动力源由矿方供给
57		工作面布料阀	FYGHXF180, 承压 16MPa	个	10	液压动力源由矿方供给
58		末端液控截止阀	FYJZF180, 承压 16MPa	个	2	液压动力源由矿方供给
59	智能控制系统	一键充填系统		套	1	
60		状态监测系统		套	1	
61		生产管理系统		套	1	

首采区矸石充填布置见图 3.2-3。

3.2.1.4 井下运输

采区及大巷煤炭运输采用带式输送机运输；辅助运输方式采用无极绳连续牵引与蓄电池电机车运输相结合的方式。

3.2.1.5 矿井通风与安全

3.2.1.5.1 矿井通风

矿井通风系统为分区式通风式，矿井通风方式采用机械抽出式，主斜井、副斜井进风，回风斜井和北翼回风立井分别担负上、下组煤的回风任务。

矿井主斜井、副斜井服务于全井田，服务年限同矿井服务年限一致。回风斜井服务于上组煤一、二、三采区，服务年限约 14.8a。北翼回风立井服务于下组煤五采区和六采区部分区域（F3 断层以北的六采区范围），服务年限约 41.8a。

矿井需风量为 $185\text{m}^3/\text{s}$ ，主斜井进风量 $75\text{m}^3/\text{s}$ ，副斜井进风量 $110\text{m}^3/\text{s}$ ，回风斜井回风量 $75\text{m}^3/\text{s}$ ，北翼回风立井回风量 $110\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.2.1.5.2 矿井火灾防治

矿井各可采煤层自燃倾向性等级自燃倾向等级为 I—II 类，属容易自燃～自燃煤层。设计采用灌浆防灭火为主，注氮和喷洒阻化剂防灭火为辅的综合防灭火措施。若没有发火迹象时可采用喷洒阻化剂，工作面回采结束，密闭采空区灌浆；如有发火迹象时可采用灌浆系统随采随灌和注氮系统进行防灭火。

(1) 采空区预防性灌浆

矿井布置一个综采工作面和一个矸石充填综采工作面，矸石充填工作面采用矸石料浆充填替代黄泥灌浆，因此灌浆量计算仅考虑一个综采工作面所需灌浆量。

矿井灌浆量 $70.6\text{m}^3/\text{h}$ ，选用灌浆的水灰比为 1:4，灌浆时间 $8\text{h}/\text{d}$ ，灌浆用水量 $451.84\text{m}^3/\text{d}$ ，灌浆用土量 $113.96\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 氮气防灭火

对采空区进行预防性注氮，当采空区发生火灾时可进行灭火注氮。

采用地面固定式注氮系统，地面压风及制氮联合建筑内安装 PAS98-2000 型固定式碳分子筛制氮机组三套，两套工作，一套备用。每台设备产氮量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由制氮站引出，沿回风斜井至井下工作面。

(3) 阻化剂防灭火

以工业氯化钙为主的作为阻化剂，选取 BH-40 / 2.5 型煤矿用灭火液压泵 6 台，矿井投产时共布置两个回采工作面，每个回采工作面设 3 台，两用一备。

3.2.1.5.3 矿井粉尘防治

采煤工作面配备注水泵、注水钻，煤层注水设备对煤层进行采前预注水，减少煤尘生成，抑制煤尘飞扬，矿井日注水量 299.3m^3 。

3.2.1.6 矿井排水

(1) 矿井涌水量

根据山西省煤炭地质 114 勘查院《关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井涌水量说明》，矿井正常涌水量 $180\text{m}^3/\text{h}$ ($4320\text{m}^3/\text{d}$)，最大涌水量 $220\text{m}^3/\text{h}$ ($5280\text{m}^3/\text{d}$)。

(2) 矿井排水系统

在副斜井井底设有主、副水仓及主排水泵房，矿井涌水经敷设于副斜井井筒中的排水管路，排至地面工业场地内的“井下水处理站”水池；在上组煤一采区轨道大巷设一采区排水泵房，一采区涌水经一采区轨道大巷、2号煤层轨道大巷、2号煤层甩车场、副斜井井筒汇至副斜井井底水仓。

井下主排水泵选用 MD450-60×6 型耐磨离心水泵 5 台，两台工作、两台备用、一台检修。沿副斜井敷设两趟排水管，一趟工作，一趟备用。上组煤一采区排水系统选用 MD280-43×3 型耐磨离心水泵 3 台，一台工作，一台备用，一台检修。下组煤一采区排水选用 MD280-43×2 型耐磨离心水泵 3 台，一台工作，一台备用，一台检修。

3.2.2.7 矿井主要固定设备

(1) 提升设备

主斜井装备一条钢丝绳芯带式输送机（带宽 1200mm，带速 3.15m/s，带强 3150N/mm，配套电机功率 710kW），担负矿井的原煤提升任务。

主斜井设置一台 RJY75 型（滚筒直径 $D=1500\text{mm}$ ，配套电机功率 75kW）架空乘人装置，担负主斜井带式输送机检修人员及设备的运输任务。

副斜井装备一台 JK-3×2.2/31.5E 型单绳缠绕式提升机（ $D_g=3000\text{mm}$ ， $B_g=2200\text{mm}$ ， $F_j=F_c=135\text{kN}$ ， $i=31.5$ ， $V_{\max}=3.7\text{m/s}$ ，配套电机功率 630kW）并担负全矿井材料、设备下放等辅助提升任务。

(2) 通风设备

回风斜井通风主机更换为两台 FBCDZ-8-№22B 型矿用防爆对旋轴流式通风机，一用一备，每台通风机配套 YBF 型通风机专用矿用隔爆型电动机，10kV，200kW×2，740rpm 矿用隔爆鼠笼式异步电动机。

北翼回风立井装备两台 FBCDZ-8-№24B 型矿用防爆对旋轴流通风机，一用一备，每台通风机配套 YBF 型通风机专用矿用隔爆型电动机，10kV，315kW×2 740rpm 矿用隔爆鼠笼式异步电动机。

(3) 压缩空气设备

压风及制氮联合建筑装备 3 台 UD250A-8 型固定式螺杆空气压缩机，单台 UD250A-8 型压风机排气量 $43\text{m}^3/\text{min}$ ，工作压力 0.8MPa，配套电动机 10kV、250kW 异步电动机。

(4) 制氮设备

压风及制氮联合建筑装备 PAS98-2000 型固定式碳分子筛制氮机组三套,两套工作,一套备用。每台设备产氮量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$, 氮气纯度 98%, 出口压力: 0.65Mpa。

3.2.1.8 矿井地面生产系统

(1) 主井生产系统

已建系统: 灵北煤业矿井毛煤进入动筛车间后经筛分破碎后准备至 150-0mm, 再经过 50mm 筛分, 筛下 50-0mm 进入末煤皮带上仓皮带, 筛上 150-50mm 经过动筛跳汰排矸, 150-50mm 矸石进入矸石皮带上仓, 150-50mm 块煤经破碎进入末煤皮带上仓,

考虑到三交河 50m 生态保护线, 以及跳汰系统复杂, 设备多, 检修维护量大, 加工成本高; 分选精度低, 跳汰矸石夹带较多块煤, 存在块煤损失, 一般矸石带煤为 5%-10%。将现有跳汰系统改为 TDS 智能干选系统, 筛跳汰机拆除, 改造为 TDS 智能干选工艺

矿井生产原煤经主斜井带式输送机提升至地面后进入智能干选车间, 经分级筛进行 300mm 筛分, 筛上+300mm 粒度级破碎至-300mm 粒度级后与筛下 300-0mm 粒度级一同进入原煤分级筛(滚轴筛)进行 50mm 筛分; 筛上 300-50mm, 经振动布料器进入 TDS 智能干选机排矸, TDS 块煤经破碎机破碎至 50-0mm 后进入原煤仓; 300-50mm 矸石进入矸石仓。

表 3.2-5 TDS 干选车间主要设备表

顺序	设备名称	技术特征	单位	选用台数
1	特大块破碎机	型号: MMD500 型 Q=470t/h 入料粒度: 0-500mm	台	1
2	原煤分级筛	3661 型 Q=470t/h 筛缝: 50mm	台	2
3	TDS 专用振动布料器	TDS24-300-Z2224	台	1
4	智能干选机	TDS24-300 宽度 B=2400mm 300-50mm 250t/h 防爆	套	1
	其中: 智能干选机机械结构		套	1
	智能干选机平台软件	V1.0	套	1
5	空气压缩机	$Q \geq 40\text{m}^3/\text{min}$, $P=0.80\text{Mpa}$ 风冷螺杆式	台	2
	电动机	$N=135\text{kW}$	台	1
6	储气罐	$V=4\text{m}^3$ $P=0.8\text{Mpa}$	个	2
7	TDS 供风系统管道	管道及阀门	套	1

(2) 副井生产系统

副斜井井筒内铺设 600mm 轨距，担负全矿井除人员以外的设备、材料、矸石及大件的升降任务，采用单钩串车提升，每钩提升 1.5t 固定矿车四辆，运送液压支架每钩一辆特制平板车。提升绞车为：JK—3.0×2.2E 型单绳缠绕式提升机。

井口车场采用顺向平车场，设两股道，上井的重车线和下井的空车线，重车线设有挡车器，以防重车上井后，倒入井筒；空车线上设有阻车器及销齿推车机，推车机推送在井口等待下井的空矿车组、材料车（含大件）等车辆。

（3）矸石系统

矿井井下掘进矸石及脏杂煤均进入矿井煤流系统后提升至矿井配套选煤厂洗选，选煤厂最大洗选出矸石量 69.88 万 t/a 全部井下充填，地面设矸石充填系统，井下设矸石充填工作面，煤矸石充填的主料为粉碎后的煤矸石，辅料为黄土、胶结材料和水。物料按配比、搅拌形成便于输送的膏体，充填到采空区后胶结固化。

3.2.1.9 辅助设施

（1）矿井修理车间及综采设备库

矿井修理车间只承担本矿机电设备的日常检修和维护任务，同时负责一些简易、低值、易耗设备的修理。不生产配件。采用更换单元、总成或部件的方法修理设备。机电设备的大中修，委托邻近的汾西矿业集团公司中央机厂修理或邻近的河东矿井机修间修理。

（2）坑木加工房

矿井坑木加工房承担加工本矿井维护和维修用木料的半成品及成品的任务。配备有：木工圆锯机二台、木工带锯机一台、自动带锯磨锯机一台，万能刃磨机一台、锯条辊压机一台。

（3）办公楼、食堂、任务交待室、灯房、浴室联建

行政福利区位于工业场地东南靠近河道东岸布置，布置有办公楼（10 层）、食堂（2 层）等；任务交待室、灯房、浴室联建为六层钢筋砼框架结构，保健急救站、通信监控、井口等候室、选煤厂洗浴间建于其中。

3.2.2 选煤厂工程

灵北选煤厂建设规模为 2.40Mt/a，入洗灵北煤矿原煤，服务年限与矿井相同。

选煤厂工每年工作 330 天，每天两班生产 16 小时，一班检修，两班生产。

3.2.2.1 选煤方法与工艺流程

(1) 入洗方式

灵北矿井设计能力 240 万吨/年，原煤来自灵北矿。

灵北矿含上、下组煤，上组煤主要是 2 号煤，2 号煤是上组煤为低硫、低磷、中灰的 1/3 焦煤和肥煤以及少量的焦煤，其中总肥煤约占 49.8%，1/3 焦约占 42.5%，焦煤约占 7.7%。下组煤主要是 9 号煤，9 号煤为高硫、低磷、中灰的焦煤（全部为焦煤）。

选煤厂具有分采分运的条件，上组煤和下组煤均能单独外运，设计考虑两种煤分别入洗，另外从煤质上也可以看出，上下组煤的煤质不尽相同，也不适于混洗，由此确定上下组煤分别入洗分别储存。

(2) 产品方案

上组煤洗选合格炼焦精煤，精煤 $Ad \leq 11.00\%$ ，水份 $Mt \leq 15.00\%$ ，中煤 $Ad \geq 37.00\%$ ，矸石灰份 $Ad \geq 80.00\%$ ；

下组煤洗选高硫炼焦精煤，精煤 $Ad \leq 8.50\%$ ，水份 $Mt \leq 15.00\%$ ，中煤 $Ad \geq 44.00\%$ ，矸石灰份 $Ad \geq 71.50\%$ ；

中煤作为动力煤用；矸石回填矿井。

(2) 选煤方法

300-50mm 级采 TDS 排矸、50-1mm 粒级采用脱泥无压三产品重介旋流器分选，1-0.5mm 采用 TCS 主再洗分选，0.5-0mm 粒级采用主再洗浮选的联合工艺。

(4) 工艺流程

工艺流程分为：脱泥系统、重介分选系统、粗煤泥分选系统、浮选系统、产品脱水系统、介质回收系统、煤泥水处理系统。

1) 脱泥系统

原煤首先进入筛孔为 1mm 的脱泥筛进行脱泥，筛上物进入无压三产品旋流器，筛下物进入煤泥水分选系统。

2) 重介分选系统

进入主厂房的原煤经无压三产品重介旋流器分选出精煤、中煤、矸石三种产品。

3) 粗煤泥分选系统

煤泥经过浓缩旋流器分级后粗煤泥进入 TCS 分选出精煤和尾煤，尾煤再次经过二段 TCS 分选出中煤和矸石，细煤泥进入浮选系统。

4) 浮选系统

细粒煤泥进入浮选机分选，分选出精煤和尾煤，尾煤再进入二段浮选系统，分选出中煤泥和次煤泥两种产品。

5) 产品脱水系统

精煤和中煤分别经弧形筛、脱介筛、离心机脱介脱水后作为最终精煤和中煤产品，矽石经弧形筛和脱介筛脱介脱水后作为最终矽石产品，粗煤泥部分精煤和中煤经过弧形筛煤泥离心机脱水后作为精煤和中煤，矽石经过弧形筛和高频筛脱水后进入矽石系统。细煤泥全部经过穿流压滤机脱水。

6) 介质回收系统

所有合格介质进入合格介质桶。精煤稀介质进入精煤稀介质桶，为保证合格介质分选密度稳定，将精煤弧形筛下一部分合格介质分流至稀介质，稀介质由磁选机回收，磁选精矿进入合格介质桶，精煤磁尾进入精煤泥桶粗煤泥回收环节。中矽稀介质进入中矽稀介质桶，稀介质由磁选机回收，磁选精矿进入合格介质桶，中矽磁尾进入煤泥桶。

7) 煤泥水处理系统

煤泥桶物料经浓缩旋流器浓缩，溢流去浮选，其底流进入 TCS 分选，分选精矿进入精煤泥桶。分选尾矿进入粗煤泥二次分选系统 TCS，二次分选物料精矿经过弧形筛和煤泥离心机脱水后直接掺入中煤系统，二次分选物料尾矿经过弧形筛和高频筛脱水后掺入矽石系统。精煤泥桶物料经过浓缩旋流器浓缩，浓缩溢流去浮选，浓缩底流经弧形筛和离心机会后掺入精煤系统。一段浮选精矿直接采用穿流压滤机回收，尾矿进入二段浮选，二段浮选精矿脱水后掺入中煤系统或单出，二段分选尾矿进入浓缩机浓缩，浓缩机溢流作为循环水使用，浓缩机底流由穿流压滤机回收。所有压滤机的滤液均作为循环水使用。本次设计设置了事故煤泥水池，有效容积为浓缩池的 1.2 倍，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，确保任何情况下煤泥水不外排。

选煤工艺流程及数质量图见图 3.2-4。

(5) 产品方案

产品平衡表见表 3.2-6。

表 3.2-6a 上组煤最终产品平衡表

产品名称		产率 %	产量					灰分	水分
			t/h	t/d	10Kt/a	10Kt/a (0-3.2a)	10Kt/a (3.3 之后)	%	%
精煤	重介精煤	28.60	129.98	2079.73	68.63	42.89	25.74	12.31	8.00
	浮选精煤	16.29	74.04	1184.60	39.09	24.43	14.66	10.50	13.00
	TCS 精煤	13.09	59.50	952.08	31.42	19.64	11.78	10.97	12.00
	精煤合计	57.98	263.53	4216.40	139.14	86.96	52.18	11.50	10.37
中煤	重介中煤	11.70	53.20	851.21	28.09	17.56	10.53	39.43	8.00
	TCS 中煤	2.37	10.80	172.72	5.70	3.56	2.14	33.87	14.00
	浮选中煤	2.55	11.60	185.59	6.12	3.83	2.30	36.50	14.00
	中煤合计	16.63	75.59	1209.51	39.91	24.94	14.97	38.19	9.86
矸石	重介矸石	16.70	75.90	1214.39	40.07	25.04	15.03	81.22	11.00
	TDS 矸石	3.35	15.23	243.67	8.04	5.03	3.02	81.61	8.00
	TCS 尾煤	2.47	11.22	179.47	5.92	3.70	2.22	76.64	23.00
	浮选尾煤	2.88	13.08	209.28	6.91	4.32	2.59	74.68	15.00
	矸石合计	25.39	115.43	1846.81	60.94	38.09	22.85	80.08	11.53
总计		100.00	454.55	7272.73	240.00	150.00	90.00	33.35	10.31

表 3.2-6b 下组煤最终产品平衡表

产品名称		产率 %	产量					灰分	水分
			t/h	t/d	10Kt/a	10Kt/a (0-3.2a)	10Kt/a (3.3 之后)	%	%
精煤	重介精煤	42.24	192.02	3072.33	101.39	38.02	63.37	7.85	8.00
	压滤煤泥	22.46	102.08	1633.28	53.90	20.21	33.69	14.33	13.00
	TCS 精煤	5.15	23.40	374.43	12.36	4.63	7.72	5.97	12.00
	精煤合计	69.85	317.50	5080.04	167.64	62.87	104.78	9.80	9.69
中煤	重介中煤	0.94	4.28	68.52	2.26	0.85	1.41	41.57	8.00
	TCS 中煤	0.09	0.42	6.66	0.22	0.08	0.14	51.81	14.00
	中煤合计	1.03	4.70	75.18	2.48	0.93	1.55	42.48	8.56
矸石	重介矸石	18.05	82.03	1312.46	43.31	16.24	27.07	82.34	11.00
	TDS 矸石	10.49	47.69	763.02	25.18	9.44	15.74	84.01	8.00
	TCS 尾煤	0.58	2.63	42.04	1.39	0.52	0.87	78.41	14.00
	矸石合计	29.12	132.34	2117.51	69.88	26.20	43.67	82.86	10.00
总计		100.00	454.55	7272.73	240.00	90.00	150.00	31.41	

3.2.2.2 主要设备选型

选煤厂主要工艺设备选型见表 3.2-7。

表 3.2-7 主要设备选型表

顺序	设备名称	技术特征	单位	计算台数	选用台数	备注
1	脱泥筛	3673 型香蕉筛 Q=650t/h 筛面呈五个角度 筛缝: 1mm	台	1.95	2	
2	无压三产品重介旋流器	1400/1000 Q=430t/h 矿浆循环量: V=2000m ³	台	0.76	1	
3	精煤脱介弧形筛	HXSg34-20-60-AT 筛缝: 1.5mm 筛宽: 3400mm	台	2.89	3	
4	精煤脱介筛	3673 型香蕉筛 Q=250t/h 筛缝: 合介段: 0.75mm 稀介段: 1mm	台	2.66	3	
5	精煤离心机	1400 型卧式 筛篮直径 1400mm Q=170t/h 产品全水分<8%	台	2.13	3	
6	中煤脱介弧形筛	HXSg34-20-60-AT 筛缝: 1.5mm 筛宽: 3400mm	台	0.87	1	
7	中煤脱介筛	3661 型香蕉筛 Q=120t/h 筛缝: 合介段: 0.75mm 稀介段: 1mm	台	0.62	1	
8	中煤离心机	1400 型卧式 筛篮直径 1400mm Q=170t/h 产品全水分<8%	台	0.41	1	
9	矸石脱介筛	3673 型香蕉筛 Q=100t/h 筛缝: 合介段: 0.75mm 稀介段: 1mm	台	0.79	1	
10	精煤磁选机	HMDA-6 型背靠背式 914x2972	套	1.59	2	组装
11	中矸磁选机	HMDA-6 型背靠背式 914x2972	套	0.88	1	组装
12	煤泥分级浓缩旋流器	直径 900mm 分级粒度: 0.2mm	台	0.96	1	
13	TCS 粗煤泥分选机	3300GA 型入料浓度 40-60% Ep<0.1	台	0.75	1	
14	二段 TCS 粗煤泥分选机	1800GA 型入料浓度 40-60% Ep<0.1	台	0.51	1	
15	中煤泥离心机	1200 型立式 筛篮直径 1200mm Q=50-80t/h	台	0.39	1	
16	二段煤泥分级浓缩旋流器	直径 610mm 分级粒度: 0.2mm	台	0.66	1	
17	精煤泥离心机	1200 型立式 筛篮直径 1200mm Q=50-80t/h	台	1.79	2	
18	浮选机	XJM-S28-4 Q=65t/h 矿浆通过量: 1600m ³ /h.台	台	1.89	2	
19	二段浮选机	XJM-S28-4 Q=65t/h 矿浆通过量: 1600m ³ /h.台	台	0.75	1	
20	压滤机	穿流压滤机 Q=22t/h F=550m ²	台	6.56	7	
21	LH 型电动葫芦桥式起重机	额定起重量: 20/5 吨	台		1	
22	抓斗桥式双梁起重机	QZ 型 10 吨抓斗桥式起重机 起重量: ≥5 吨 (纯物料重)	台		1	
23	高效浓缩机	NXZ-36m	台	1.91	2	

3.2.2.3 地面工艺布置

(1) 工艺总平面

选煤厂厂址位于灵北矿井工业广场的南侧偏西。

原煤经带式输送机从原煤仓下进入 1 号转载点,再通过带式输送机进入主厂房进行洗选,原煤在主厂房分选出的精煤和中煤经转载,由带式输送机分别运至精煤仓和中煤仓;矸石由带式输送机运至矸石仓。煤泥也可以单出,运至煤泥棚。

(2) 主厂房布置

主厂房是集重介、粗煤泥分选、浮选、压滤于一体的联合建筑。主厂房采用钢筋混凝土结构。

(3) 浓缩车间

浓缩车间布置有两台 $\phi 36$ 米直径浓缩机,其中一台浓缩机采用上下结构,即上部结构为浓缩池,下部为事故池。浮选尾煤自流进入浓缩机。浓缩机底流输送至主厂房由尾煤压滤机回收,浓缩机溢流直接作为循环水,由泵扬至主厂房循环使用。

(4) 产品仓布置

原煤及产品煤采用筒仓,设 2 个直径 21m 原煤筒仓、3 个直径 15m 精煤筒仓、1 个直径 12m 矸石筒仓。

各类仓(场)储量详见表 3.2-8。

表 3.2-8 各类仓储量统计表

序号	名称	规格	数量	总容量(t)
1	原煤仓	$\Phi 21\text{m}$	2	20000
2	精煤仓	$\Phi 15\text{m}$	3	9000
3	矸石仓	$\Phi 12\text{m}$	1	1800
4	煤泥棚	20mx20m	1	1000
5	合计			31800

3.2.2.4 煤泥水处理系统

选煤厂煤泥水全部进入浓缩机进行处理,煤泥水最大量 $1258.63\text{m}^3/\text{h}$,全部进入两台 $\phi 36$ 加絮凝剂进行澄清浓缩处理,浓缩机溢流作为循环水供脱泥筛、脱介筛喷水、介质桶补加水等重复使用,浓缩机底流至压滤机回收,压滤机滤液进入循环水系统重复使用。

厂房内的跑、冒、滴、漏、地板冲洗水及设备放水等,经收集后均进入煤泥水浓缩系统处理。另外,在一台浓缩机下方设有一座事故水池,当工作浓缩机发生故障时,可

储存全部煤泥水。这样可以保证任何情况下，实现洗水闭路循环，煤泥厂内回收的要求。

选煤厂煤泥水量平衡见图 3.2-4，煤泥水系统水量平衡表见表 3.2-9。

表 3.2-9a 上组煤煤泥水系统水量进出平衡表

进入选煤系统水量	水量 (m ³ /h)	选煤过程中带出水量		水量 (m ³ /h)
原煤带入水量	39.53	精煤	重介精煤	11.30
补加清水量	14.27		浮选精煤	11.06
			TCS 精煤	8.11
			精煤合计	30.49
		中煤	重介中煤	4.63
			TCS 中煤	1.76
			浮选中煤	1.89
			中煤合计	8.27
		矸石	重介矸石	9.38
			TDS 矸石	1.32
			TCS 尾煤	3.35
			浮选尾煤	2.31
			矸石合计	15.04
合 计	53.8		合计	53.80

表 3.2-9b 下组煤煤泥水系统水量进出平衡表

进入选煤系统水量	水量 (m ³ /h)	选煤过程中带出水量		水量 (m ³ /h)
原煤带入水量	39.53	精煤	重介精煤	16.70
补加清水量	9.69		压滤煤泥	15.25
			TCS 精煤	3.19
			精煤合计	34.07
		中煤	重介中煤	0.37
			TCS 中煤	0.07
			中煤合计	0.44
		矸石	重介矸石	10.14
			TDS 矸石	4.15
			TCS 尾煤	0.43
			矸石合计	14.71
合 计	49.22		合计	49.22

3.2.3 公用工程

3.2.3.1 给排水

(1) 给水

饮用生活用采用地下水（奥陶系灰岩岩溶水）岩，非饮用生活用水采用深度处理后的矿井水；生产用水以处理后的矿井水和生活用水作为水源。

矿井、选煤厂采暖期总用水量为 $4082.61\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖期用水量 $3987.43\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）排水

矿井的污、废水来源主要为矿井工业场地、选煤厂的生活污水和井下排水。污、废水经处理后回用于矿井及选煤厂生产用水和部分生活用水，其中井下废水回用于场地及井下生产用水及部分生产用水；生活污水全部回用于选煤厂生产。

1) 井下排水

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ ，井下排水经主斜井排至地面，工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 1 及《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准，排入三交河。

2) 生活污水

矿井及选煤厂生活污水产生量 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ ，建设一座处理能力 $720\text{m}^3/\text{d}$ 生活污水处理站，采用格栅、调节、A/A/O、MBR、过滤、消毒处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）表 15.2.7 选煤用水水质、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。

3) 煤泥水

煤泥水最大产生量 $1258.63\text{m}^3/\text{h}$ ，选用 2 台 $\Phi 36$ 米浓缩机处理，浓缩机的底流经压滤机脱水后掺入洗混煤中，浓缩机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外排。建设浓缩机有效容积 1.2 倍的事故煤泥水池，当浓缩机出现事故时，物料全部排放入事故煤泥水池，事故处理完毕后，及时返回到煤泥水系统。

（3）水平衡分析

用水量见表 3.2-10，水平衡图见图 3.2-5。

表 3.2-10 矿井及选煤厂用水量表

序号	用水项目	用水人数		用水标准		用水量 (m ³ /d)		备 注
		全日出勤	最大班	定额	单位	采暖期	非采暖期	
一	生活用水							
1	生活用水	791	275	40	L/人·班	31.64	31.64	
2	单身宿舍	300		150	L/人·日	45.00	45.00	
3	食堂用水	791	275	23	L/人·餐	36.39	36.39	
4	池浴用水				0.7×F	157.50	157.50	75m ²
5	淋浴室用水			540	L/个淋浴器	124.74	124.74	77 个
6	洗脸盆用水				80L/个	2.64	2.64	11 个
7	洗衣房用水				80L/kg	72.84	72.84	
8	选煤厂用水					57.60	57.60	
9	其它用水				0.15	79.25	79.25	
10	小计					607.60	607.60	
二	生产用水							
1	锅炉房用水				0.4×蒸发量	192.00	36.00	采暖期蒸发量 30t/h
2	灌浆站用水					451.84	451.84	
3	矸石充填用水					250.00	250.00	
4	矸石充填站喷雾					9.31	9.31	
5	车辆冲洗平台用水					50.00	50.00	
6	选煤厂生产用水					228.32	228.32	
7	地面防尘用水				3L/(m ² ·d)	86.40	86.40	2.88hm ²
8	转载点喷雾洒水					50.00	50.00	
9	井下生产用水					2157.14	2157.14	
10	地面绿化用水				2L/(m ² ·d)		60.82	绿化 3.04hm ²
11	小 计					3475.01	3379.83	
	总计					4082.61	3987.43	

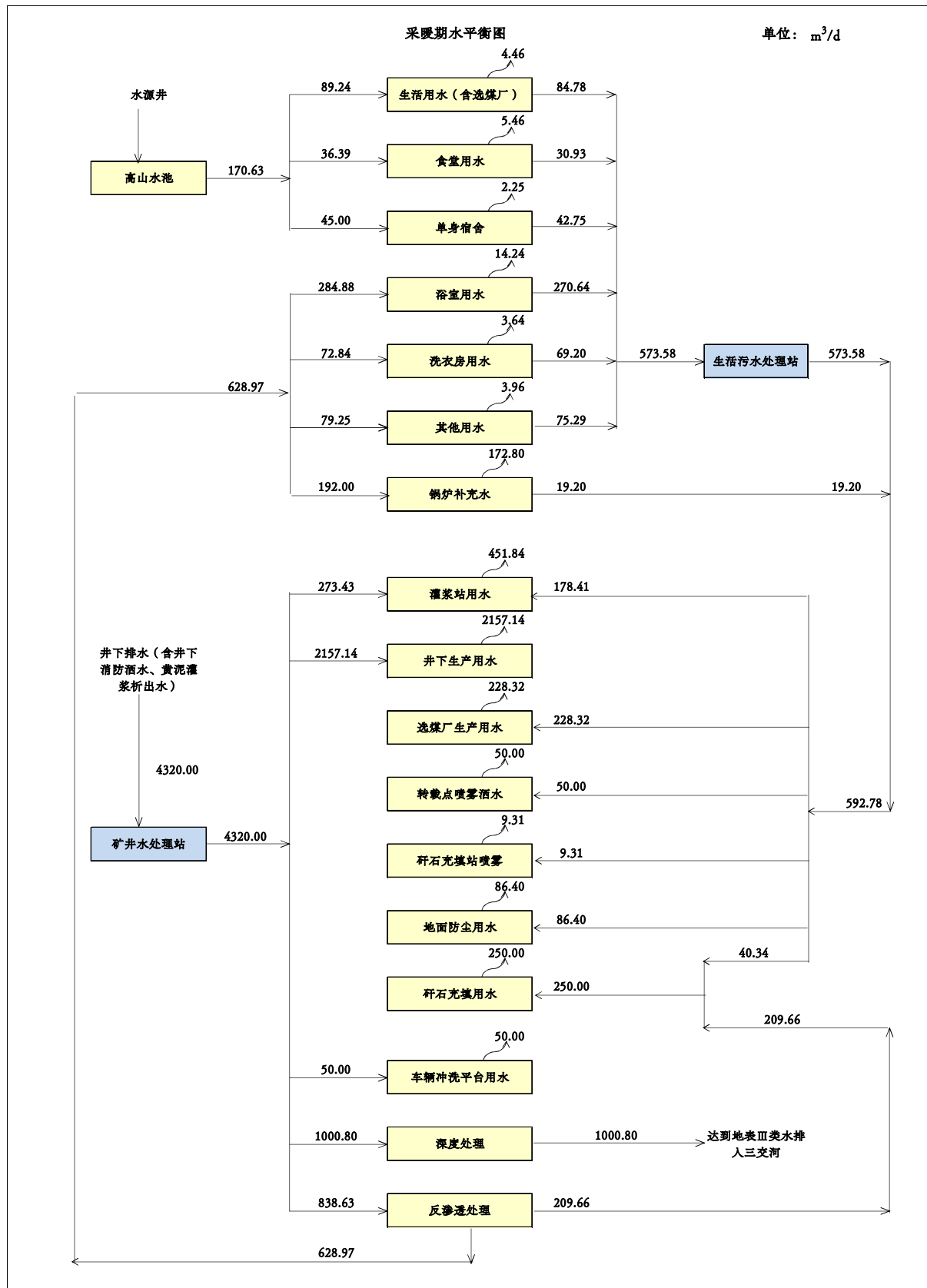


图 3.2-5a 采暖期水平衡图

~ 83 ~

3.2.3.2 采暖、供热

本区冬季室外采暖计算温度 -10°C ；冬季室外通风计算温度 -4°C ；冬季极端最低温度平均值 -17.3°C ；全年采暖天数 126d。

(1) 采暖

行政公共建筑采暖热媒为 $95/70^{\circ}\text{C}$ 热水，通过锅炉房内的汽-水换热机组供给；工业建筑采暖热媒为 0.2MPa 饱和蒸汽。热媒均来自工业场地锅炉房。

(2) 井筒防冻

主斜井进风量 $75.0\text{m}^3/\text{s}$ ，热负荷为 2049.0kW ；副斜井进风量 $110.0\text{m}^3/\text{s}$ ，热负荷为 3004.9kW 。

主斜井空气加热室设 KJZ-50 矿井加热器四台；副斜井空气加热室设 KJZ-45 矿井加热器三台，将部分冷风加热至 45°C 与其余进风混合至 2°C 后送入井下。井筒保温加热热媒为 0.3MPa 饱和蒸汽。

冷风加热负荷计算如下：

$$Q=1288L(2-t_w)\times 1.1$$

式中 L ——井口进风量， m^3/s ；

t_w ——室外空气计算温度，取 $t_w=-17.3^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 供热热源与供热设备

本项目采暖季热负荷为建筑采暖通风、热水供应及井筒防冻热负荷。

热负荷见表 3.2-10。

表 3.2-10 工业场地热负荷表

组成	设计热负荷 (kW)
工业建筑	2442.0
行政公共建筑	3179.0
井筒防冻	5053.9
常年供热负荷	784.0
锅炉房自用热	1092.0
选煤厂	2700.0
管网损耗	2054.0
合计	17304.9

现原锅炉房设 3 台 SHX-10-1.25-Q 型蒸汽锅炉，每台锅炉配一台布袋除尘器及多管除尘器，一台喷雾泡沫脱硫塔。本项目位于“汾渭平原”重点区域，不再新建 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，本项目拆除现有 3 台燃煤锅炉及配套脱硫、除尘设施。

利用现有锅炉房新建 5 台 LSS6.0-1.25-Q 型蒸汽锅炉，一台 15m³ 不锈钢冷凝水箱。冬季 5 台运行。燃料为管道天然气，配低氮燃烧系统。

软化水由 ZFN-30 型全自动钠离子交换机组制备，锅炉上水通过大气式热力喷雾除氧，配二台 DG25-30 型上水泵，二台 ISR80-50-200 除氧泵。行政福利建筑采暖用 95℃/70℃热水，通过 1 台 QTZQ-N-4.2 汽—水换机组热制备。

夏季浴室供热采用现有 5 台空气源供暖热水机组，供热能力 575KW，满足洗浴热水要求。

(4) 燃气供应

天然气从两渡分输阀室-山西聚义集团燃气管网接入，该管网沿三交河河谷沿公路走向，在工业场地处留有灵北煤矿接入口，已与灵石县通义天然气有限责任公司达成用气协议，燃气供应有保障。

待两渡两渡产业园配套供暖工程实施后，本项目接入两渡产业园供热管网，实施集中供暖。

3.2.3.3 供电

在灵石县汾西矿区新建（已建）一座 110kV 变电站，即灵北 110kV 变电站（位于灵北矿工业场地西部）。采用双回 110kV 电源接入，一回引自东南方向约 16km 处的安顺 220kV 变电站，线路长约 181m；另一回引自南偏西方向约 27km 处的南关新电厂，线路长约 31km。

3.2.4 储运工程

3.2.4.1 储装工程

原煤仓 2 个直径 21 米，每个容量 10000 吨。精煤仓三个直径 15 米，每个仓容量为 3000 吨。矸石仓一个直径 12 米，仓容量为 1800 吨。

各类仓储量统计表见表 3.2-7。

3.2.4.2 运输

矿井煤炭运输采用管状皮带运输。

矿井及选煤厂共设置 2 条场外道路，即进场道路、排矸及爆破器材库公路。

运煤道路全长 190 米，接圪台—曙光矿公路，按公路二级标准，路面宽 10 米，路基宽 12 米，水泥混凝土路面，

排矸及爆破器材库公路全长 480 米，均按公路四级标准，路面宽 6 米，路基宽 7 米，水泥混凝土路面。

3.2.5 依托工程

本项目产品煤外运依托山焦汾西两渡产业园煤焦物流铁路集运站管状带式输送机。

2020 年 9 月 27 日，山西省发展和改革委员会以晋发改审批发【2020】488 号《关于山西汾晋灵煤焦物流有限公司山焦汾西两渡产业园煤焦物流铁路集运站专用线项目核准的批复》对该管状带式输送机予以核准。

该项目由集运站及 17.7km 管状带式输送机，运输系统建设规模为 500 万吨/年，负责将宜兴、曙光、灵北等两渡产业园周边各矿精煤以及聚义焦炭通过管状带式输送机运输至集运站集中存储，再经铁路专用线及南同蒲铁路发往全国各地。

该管状带式输送机灵北转载点位于灵北选煤厂精煤西侧 50m，灵北矿精煤分时段通过输煤皮带运输至灵北转载点，再和宜兴、曙光、聚义五种物料分时段经管状带式输送机运输至集运站场区。

目前该项目设计及相关手续正在办理中，预计 2022 年底前投入运行，与本项目同期建成投入运行，本项目产品煤运输依托山焦汾西两渡产业园煤焦物流铁路集运站管状带式输送机有保障。

3.3 已建工程回顾性环境影响分析、存在环境问题及整改措施

3.3.1 工程建设情况

本项目于 2008 年 7 月开工建设，2013 年 10 月停止建设。

已建成地面建、构筑物包括：主、副斜井井口房、任务交代室灯房浴室联建、矿井水处理站、锅炉房及其附属工程、空气加热室 2 个、副井场地 10kv 变电所、动筛车间、主斜井井口房至动筛车间的栈桥、动筛车间至矸石仓栈桥、动筛车间至原煤缓冲仓栈桥、原煤缓冲仓至原煤装车仓栈桥、原煤装车仓、矸石仓、原煤缓冲仓、提升机房、浓缩池、风井场地内全部完成、坑木加工房、热泵机房、1、2 号水源井泵房、天轮架、110kv 变电站、配电室及空压机房、4 座桥梁、人行走廊、高山水池、黄泥灌浆站。

已建成井巷工程包括：主斜井、副斜井、回风斜井、上、下组煤煤仓、副斜井井底车场、2、5 号煤甩车场、+620 大巷（部分）、一采区准备巷道、+530 水平大巷、2101

工作面顺槽及开切眼、2108 工作面顺槽及开切眼，以及井底主要硐室、采区硐室等井巷工程。

未建成地面建、构筑物包括：办公楼、单身宿舍、食堂、生活污水处理站、救护联建楼、汽车衡、机修车间、油脂库、综采设备库、内燃机车库、消防材料库、岩粉库、纯净水与集中供液站、矸石返井系统。

未建成井巷工程包括：北翼回风立井、+620 大巷（部分）。

矿井共完成投资 178799.69 万元，其中，矿建工程 72496.15 万元、土建工程 24243.79 万元、安装工程 18280.94 万元、设备购置 15643.58 万元、其他费用 47135.23 万元，占总投资的 50.18%。

工程建设情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 矿井及选煤厂工程建设情况一览表

项目类别		已建情况
工业场地		工业场地占地面积 19.38hm ²
主体工程		主斜井、副斜井、回风斜井
辅助工程		灯房浴室任务交待室联建楼、压风系统、防灭火系统（氮气防灭火系统）
储运工程		3 个直径 21m 的原煤仓、1 个 8m×8m 块矸石仓
公用工程	给排水	给水系统已经建成，矿井水处理站土建完成。
	采暖	目前建成 3 台 SHX-10-1.25P 型燃煤蒸汽锅炉（拆除）；3 台 HE-B600 高温型涡旋回风热泵机组
	供电	矿井工业场地建 35/10kV 变电站已建成
环保工程		燃煤锅炉除尘、脱硫设施（拆除）；矿井水处理站土建工程

3.3.2 已建工程主要环境影响回顾

3.3.2.1 大气环境

（1）施工活动

已建工程施工活动对大气环境的不利影响主要为：施工期施工区地表裸露部分及弃土弃渣在大风气象条件下的风蚀扬尘、建筑材料运输、装卸中的扬尘，以及临时物料堆场产生的风蚀扬尘等。

经调施工采取的环保措施：施工现场采取了围挡措施；易产生扬尘的建筑材料、渣土采取密闭搬运、存储或采用防尘布苫盖等防尘措施；部分施工场地进行了硬化；施工过程中采取洒水降尘措施。

（2）燃煤锅炉

工业场地建设了 3 台 SHX-10-1.25P 型燃煤蒸汽锅炉，安装布袋除尘器和双碱法脱硫系统，建成未投入使用。本区位于“汾渭平原”重点区域，不再新建 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，本项目拆除现有 3 台燃煤锅炉，建设 5 台 6t/h 燃气锅炉。

(3) 筛分破碎车间

工业场地建设了筛分破碎车间，未建集尘罩和高效除尘设施。

(4) 煤炭输送机转载

建设了主斜井至筛分车间、原煤仓输煤封闭式输煤走廊，转载点未设喷雾洒水装置。

3.3.2.2 水环境

(1) 地表水环境影响

1) 生活污水

施工期间，工作人员生活污水采用旱厕，定期由环卫部门清运；施工废水设有废水收集池，沉淀后回用。

停建期间工作人员很少，生活污水产生量减少，约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，设有化粪池，化粪池处理后定期清运。

2) 施工废水

施工过程中主要施工区设临时施工废水收集池，沉淀后回用。

3) 矿井水

经调查施工阶段矿井水排至地面经过沉淀后用于施工用水；停工期间，为保证井下安全，每天产生矿井涌水约 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池沉淀后用于地面降尘、绿化。

现有矿井水、生活污水情况见表 3.3-2、3.3-3。

表 3.3-2 现有矿井水监测结果一览表

采样 点位	采样 日期	水样编 号	pH 值	悬浮物 mg/L	化学 需氧 量 mg/L	氟化 物 mg/L	总铁 mg/L	总锰 mg/L	总汞 μg/L	总砷 μg/L	六价 铬 mg/L	含盐 量 mg/L	石油 类 mg/L	硫化 物 mg/L	总大肠 菌群个 /L	水 温℃	流量 m3/d
矿井 水	1 月 23 日	S-21-120	8.03	34	29	1.12	0.25	ND	ND	ND	ND	187	ND	ND	1.1×103	13.2	100
		S-21-121	7.94	32	32	1.24	0.26	ND	ND	ND	ND	156	ND	ND	1.2×103	12.9	
		S-21-122	7.85	29	28	1.18	0.21	ND	ND	ND	ND	138	ND	ND	1.4×103	13.1	
	1 月 24 日	S-21-126	7.69	33	34	1.28	0.28	ND	ND	ND	ND	127	ND	ND	1.4×103	12.8	
		S-21-127	8.01	36	27	1.21	0.25	ND	ND	ND	ND	119	ND	ND	1.2×103	13.2	
		S-21-128	8.12	31	25	1.26	0.29	ND	ND	ND	ND	136	ND	ND	1.6×103	13.1	
	检测均值		7.94	33	29	1.22	0.26	ND	ND	ND	ND	144	ND	ND	1.3×103	13.1	---
	《城市杂水用水指标》 （GB/T18920-2002）			6-9												3	
《污水综合排放标准》 （DB14/1928-2019）表 1					20												
备注：带 ND 的数据为低于分析方法检出限的结果。																	

表 3.3-3 现有生活污水监测结果一览表

采样点位	采样日期	水样编号	pH 值	悬浮物 mg/L	化学 需氧 量 mg/L	五日生 化需氧 量 mg/L	氨氮 mg/L	挥发 酚 mg/L	阴离子 表面活 性剂 mg/L	氟化物 mg/L	总大肠菌群 ×10 ³ 个/L	动植物油 mg/L	水 温℃	流量 m ³ /d
生活污水	1 月 23 日	S-21-123	7.68	38	28	4.8	0.841	ND	0.42	0.85	1.5	ND	12.5	2
		S-21-124	7.54	35	26	4.6	0.765	ND	0.38	0.76	1.6	ND	12.4	
		S-21-125	7.69	36	25	4.4	0.781	ND	0.51	0.81	1.4	ND	12.6	
	1 月 24 日	S-21-129	7.42	34	22	4.1	0.803	ND	0.55	0.76	1.7	ND	12.8	
		S-21-130	7.38	37	24	4.5	0.761	ND	0.46	0.84	1.3	ND	12.7	
		S-21-131	7.49	32	26	4.6	0.758	ND	0.54	0.73	1.4	ND	12.6	
	检测均值		7.53	35	25	4.5	0.785	ND	0.48	0.79	1.5	ND	12.6	---
《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）			6-9			20			1		0.2			
备注：带 ND 的数据为低于分析方法检出限的结果。														

2) 地下水

根据调查,工程建设中采取的防治措施主要为:矿井水处理站采取钢筋混凝土结构基础防渗,防渗性能不能满足一般防渗区防区“等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ”的要求。

其他重点防渗区尚未施工。

3.3.2.3 声环境

已建工程对声环境的影响主要为施工期场地平整、井筒施工机械噪声和材料运输设备交通运输噪声;以及工程停工期间为保证安全风机等运行设备的噪声。

工程已采取的噪声防治措施主要有:

(1) 矿井总平面布置按照生产区和生活区功能布置原则,对场地内办公区、生产区和辅助生产区进行合理规划,生产区和生活区分区布置。

(2) 对工业场地通风机排风口设置消声器。

(3) 矿井工业场地的提升机房、压风机房、破碎车间、原煤车间、主厂房、机修车间的外门、外窗选用隔声型结构;压风机进风口设阻抗复合消声器,室内设立隔声值班室。

3.3.2.4 固体废物

(1) 土石方及井筒掘进

施工期产生的固体废物主要是矿井工业场地多余土石方,井筒巷道开凿土石方。工业场地弃方量 47.0万 m^3 ,井巷掘进总体积 42.1万 m^3 ,合计土石方 89.1万 m^3 ,运至弃渣场处置。

弃渣场位于工业西北 50m ,占地 3.60hm^2 ,堆放工业场地平整及井筒掘进时的弃渣 89.1万 m^3 ,于 2013 年停用。

已经采取的环保措施:弃渣场下游建设拦挡措施、边坡进行了分级削坡,边坡两侧及平台四周建设了柔性排水沟,边坡及平台进行了覆土,覆土厚度 $10\text{-}20\text{cm}$,边坡进行了绿化。目前顶部平台被一企业作为工业场地使用。

存在的环境问题:坡率较大,应不宜大于 $1:1.75$,台阶宽度较小,应不宜小于 3.0m ;上游及两侧排水不完善;覆土厚度不满足要求,应至少 0.5m 以上;生态恢复不满足要求。

2020 年 10 月建设单位委托煤炭工业太原设计研究院集团有限公司对该弃渣场编制了《排矸场治理设计说明书》，设计了挡护工程、边坡工程、排水工程、覆土工程、绿化工程，拦矸墙长 31.6 米，柔性排水沟长 1040 米，片石排水沟长 111.5 米，跌水沟长 99 米，消力池一座，种植乔木约 1800 株，灌木 2200 株，草籽 140kg，工程投资 490 万元。

现有弃渣场生态恢复治理平面布置图见图 3.3-1。

(2) 生活垃圾

施工期生活垃圾集中收集后送当地生活垃圾处置点处置。

3.3.2.5 生态环境

目前工业场地施工期占地面积 22.98hm²，其中工业场地 19.38hm²，弃渣场 3.60 hm²。

工业场地已建工程已采取的措施及存在的环境问题：四周边坡进行了防护，部分场地进行了硬化，未进行专门的绿化。

弃渣场已采取的措施及存在的环境问题：分级削坡坡率较大，应不宜大于 1:1.75，台阶宽度较小，应不宜小于 3.0m；上游及两侧排水不完善；覆土厚度不满足要求，应至少 0.5m 以上；尚未进行生态恢复。

建设项目已施工占地情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 建设项目已施工占地及存在的生态问题

施工区域	占地面积 (hm ²)	占地类型	存在的生态问题
工业场地	19.38	其他草地	工业场地进行了部分空地进行了硬化，尚未进行绿化
弃渣场	3.60	其他草地	分级削坡坡率较大，不宜大于 1:1.75，台阶宽度较小，不宜小于 3.0m；上游及两侧排水不完善；覆土厚度不满足要求，应至少 0.5m 以上；尚未进行生态恢复。
合计	22.98		

3.3.3 已建工程存在的环境问题及整改措施

(1) 已建工程的主斜井井口房、副斜井井口房、动筛车间、原煤筒仓、压风机房及制氮车间，部分矿井水处理站水池、输煤走廊、进场道路位于三交河河道水岸线 50m 范围内，不符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令 第 262 号），“支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲

隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。”的要求。拆除三交河河道水岸线 50m 范围内的已建构筑物；

（2）现有 3 台 10t/h 燃煤锅炉不满足大气污染防治行动计划的要求，拆除现有燃煤锅炉改为燃气锅炉，拆除配套的上煤、除灰、脱硫系统。

（3）尽快建成矿井水处理站，确保矿井水处理水质满足回用水质要求，排水水质达到地表Ⅲ类水。矿井水处理站建成前，在井田水仓投加适量混凝剂、絮凝剂，矿井水首先用于施工用水及地面降尘。

（4）尽快建成生活污水处理站，处理后的生活污水全部回用，不外排。生活污水处理站建成前将化粪池废水定期由吸粪车运至两渡矿生活污水处理站处理。。

（5）矿井水处理站土建工程基本完成，采用混凝土防渗，因停工多年，需要对现有池体进行防渗检测，防渗性能不能满足要求的，进行补充防渗，防渗性能满足“等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ”。

（5）弃渣场边坡率较大，边坡平台宽度不足，两侧设有简易柔性排水渠，排水设施不完善，进行了简单覆土、绿化，覆土厚度和植被恢复不满足封场治理要求。完善边坡防护工程、截排水工程、覆土、绿化工程。

（6）现有场地未全部硬化、绿化；按照施工进度完成工业场地硬化和绿化。

表 3.3-4 已建工程遗留环境问题及整改要求

环境要素	存在的环保问题	整改要求	整改完成时限
	已建工程的主斜井井口房、副斜井井口房、动筛车间、原煤筒仓、压风机房及制氮车间，部分矿井水处理站水池、输煤走廊、进场道路位于三交河河道水岸线 50m 范围内，不符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令 第 262 号），“支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。”的要求。	拆除三交河河道水岸线 50m 范围内的已建构筑物；	取得批复 6 个月内
大气	现有 3 台 10t/h 燃煤锅炉不满足现行禁止建设 35 吨以下燃煤锅炉要求	拆除现有 3 台 10t/h 燃煤锅炉及配套的上煤、除灰、脱硫系统	取得批复 6 个月内
水环境	矿井排水经过简单沉淀后用于地面降尘。	尽快建成矿井水处理站，确保矿井水处理水质满足回用水质要求，排水水质达到地表Ⅲ类水。矿井水处理站建成前，在井田水仓投加适量混凝剂、絮凝剂，矿井水首先用于施工用水及地面降尘。	取得批复 3 个月内
	生活污水经过化粪池处理定期送两渡生活生活垃圾处理站处理。	尽快建成生活污水处理站，处理后的生活污水全部回用，不外排。生活污水处理站建成前将化粪池废水定期由吸粪车运至两渡矿生活污水处理站处理。	取得批复 6 个月内
	矿井水处理站土建工程基本完成，采用混凝土防渗，因停工多年，需要对现有池体进行防渗检测	防渗性能不能满足要求的，进行补充防渗，防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。	取得批复 3 个月内
固体废物	弃渣场边坡率较大，边坡平台宽度不足，两侧设有简易柔性排水渠，排水设施不完善，进行了简单覆土、绿化，覆土厚度和植被恢复不满足封场治理要求	完善弃渣场挡护工程、边坡工程、排水工程、覆土工程、绿化工程，拦矸墙长 31.6 米，柔性排水沟长 1040 米，片石排水沟长 111.5 米，跌水沟长 99 米，消力池一座，种植乔木约 1800 株，灌木 2200 株，草籽 140kg，工程工程 490 万元。	取得批复 3 个月内
生态	部分场地为硬化和绿化。	按照设计要求场地内全部硬化和绿化	工程验收前

3.3.4 涉三交河河道水岸线 50m 内建构筑物拆除方案及其环境影响

3.3.4.1 涉三交河河道水岸线 50m 内建构筑物拆除方案

本项目已建的主斜井井口房、副斜井井口房、动筛车间、原煤筒仓、压风机房及制氮车间，部分矿井水处理站水池、输煤走廊、进场道路等位于三交河河道水岸线 50m 范围内，不符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令 第 262 号），“支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。”的相关要求。

建设单位承诺：取得行政许可，准许建设后，十二个月内完成涉及三交河两岸 50 米范围内的构建筑物拆除，拆除的建筑垃圾运至灵石县航宇清洁服务有限公司建筑垃圾废弃物回收处理再利用。

（1）副斜井井口处置方案

副斜井井筒倾角 21° ，井口段设置有 7° 坡段，其长度 20 米，现副斜井井口位于 50 米范围内（距离约 8.8 米）。

本次设计拆除现有副斜井井口房、取消 7° 坡段设置，将井筒按照倾角 21° 延伸至地面，井口标高不变，如此，改造后副斜井井口将位于 50 米限界以外（距离约 4.7 米）。新建副斜井井口房，平面尺寸 10 米 \times 8 米，完全处于限界以外。

详见总平面布置图 3.1-3。

（2）主斜井井口处置方案

主斜井井筒倾角 16° ，现主斜井井口位于 50 米范围外（距离约 17.3 米）。

本次设计拆除现有主斜井井口房、井口位置不变，在井口新建井口房，平面尺寸为 13 米（长） \times 12 米（宽），内设主斜井架空乘人装置机头部。新建井口房在 50 米限界以外（最近点距离约 5 米）。将主斜井带式输送机延伸至对岸，在对岸 50m 范围外建设主斜井带式输送机驱动间，主斜井井口房至驱动间采用封闭式栈桥相连接。

详见总平面布置图 3.1-3。

（3）其他构筑物处置方案

动筛车间、原煤筒仓、压风机房及制氮车间，部分矿井水处理站水池、输煤走廊、进场道路等位于三交河河道水岸线 50m 范围内的其他建筑物全部拆除，调整到 50m 范围外。

拆除后三交河河道水岸线 50m 范围内没有构建筑物。

(4) 建设水源涵养林带

按照《水源涵养林工程设计规范》在三交河河岸线 50m 范围内营造水源涵养林。建构物拆除后，挖除硬化地面和建构物基础，进行全面整地，平整、松土与覆土，采取乔灌混植，树种选择油松、刺槐、沙棘、荆条，植苗造林，乔木造林密度 3000 株/hm²，灌木造林密度 3000 株/hm²，进行抚育管理，连续抚育 3a~5a，每年 1 次~3 次，5 年郁闭度 0.8 以上。

3.3.4.2 井下采煤对三交河的影响

三交河从井田东北至西南穿过，有部分开拓大巷位于三交河下方，井下开拓巷采取混凝土砌碛或混凝土、锚杆锚网喷，开拓大巷长期使用，不会塌陷而影响到三交河地层。

规划的两渡产业园位于三交河两侧，设计对两渡产业园和三交河留设了保护煤柱，根据地表沉陷预测，水平方向地表沉陷影响范围不会对三交河造成影响。

煤层开采产生的导水裂隙带将直接影响石炭系上统太原组、二叠系下统山西组及下石盒子组，井田开采煤层埋深比较大，采煤产生的导水裂隙带顶端与上石盒子组间隔 73.70~180.34m 以上，与地表间隔 137.08~427.54m，导水裂隙带顶端与上石盒子组间隔 87.97m 地层岩性为灰紫色泥岩、砂质泥岩，起到层间隔水作用，阻隔下石盒子组与上石盒子组含水层之间的垂向水力联系，不会直接对上覆二叠系上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层造成直接影响，不会对三交河造成影响。

三交河与井田开拓关系见图 3.3-2。

3.3.4.3 拆除作业环境影响分析

(1) 建构物拆除过程中产生的粉尘、拆除的建筑垃圾临时堆放产生的粉尘，对大气环境造成影响；

(2) 拆除的建筑垃圾约 3.7 万 m³，废钢筋 600t，不及时处置对环境造成影响；

(3) 拆除过程种拆除机械噪声对声环境造成影响；

3.3.4.4 拆除作业采取的环境保护措施

(1) 在拆除施工场地周围设置硬质全围挡，拆除过程中采取湿法作业，大风天气停止拆除作业，临时堆放建筑垃圾采取苫盖措施，修建水喷淋装置和防渗的车辆轮胎冲洗池，拆除的建筑垃圾采用全封闭式车辆运输。

(3) 在午休和夜间大型拆除机械停止作业，避免噪声对周围居民生活造成影响。

(4) 拆除建筑垃圾约 3.7 万 m³，运至灵石县航宇清洁服务有限公司建筑垃圾废弃物回收处理再利用；可回收 600t 钢筋送当地回收站处理。

3.4 环境影响因素分析及污染源强核算

3.4.1 环境影响因素分析

拟建工程主要包括选煤厂、行政生活区、北翼回风立井、井下一水平巷道。

(1) 建设期

建设期主要环境项目表现在生态环境、环境空气、声环境以及水体等方面。

1) 大气污染源

施工期大气污染源主要为施工场地、道路路基剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等。

2) 水污染源

施工期的水污染源主要为施工区的冲洗与设备清洗废水、施工队伍的生活污水等。

3) 噪声污染源

建设期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。如混凝土搅拌机、提升机、挖掘机、用于凿井的临时风机及材料运输过程产生的机械及振动噪声等。

4) 固体废物

矿井建设期土石方工程主要包括工业场地的平整和基础开挖、场外道路路基工程等。地面建筑物施工过程中排放的地基开挖弃渣、建筑垃圾和少量生活垃圾等。固体废弃物堆放将占压土地，雨水冲刷可能污染土壤和水体，大风干燥季节可能形成扬尘污染。

(2) 运营期

1) 环境空气：主要污染源为锅炉房烟气、原煤储存粉尘、筛分破碎间粉尘、运输扬尘。

①锅炉房锅炉，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x。

②原煤及产品煤储存采用筒仓，有效控制了粉尘。

③原煤筛分、破碎环节设置集尘罩和高效喷雾降尘装置，煤炭输送采用封闭式皮带走廊，转载等产尘环节喷雾洒水装置，防止煤尘污染。

④采用密闭箱式货车或集装箱运输，矸石由汽车运至矸石场，产生道路扬尘污染。

2) 水体: 主要污染源为矿井水、生活污水、选煤水, 污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。

矿井水经矿井水处理站处理后作为井下消防洒水、黄泥灌浆用水、等环节回用, 剩余部分深度处理达到地表水Ⅲ类标准, 排入三交河。

生活污水通过污水管网排入生活污水处理站处理后, 全部回用于道路、场地除尘洒水、绿化用水和选煤厂生产补充水, 生活污水不外排。

煤泥水采用浓缩机处理, 闭路循环不外排。

3) 噪声: 主要为工业场地空压机、选煤厂主厂房各种设备、锅炉鼓引风机、水泵等和风井场地的通风机运行时产生的噪声, 以及煤炭转载运输过程中各种设备产生的噪声, 影响范围主要为工业场地及周边区域。场地距村庄居民点较远, 并有绿化林带和受地形、地物的屏蔽作用, 对周围声环境影响不明显。

4) 固体废物: 生产期间掘进矸石充填废弃巷道, 不出井, 选煤厂矸石井下回填; 少量废机油、废润滑油危险废物暂存间贮存, 定期交有处置资质单位处置; 职工生活产生的生活垃圾送至当地生活垃圾填埋场处理。

5) 生态环境: 主要是矿井井下开采引起的地表塌陷对生态环境造成一定的影响; 同时井下开采对地下含水层起一定的疏干影响。

(3) 服务期满

矿井服务期满后, 环境空气、水体、噪声、固体废物等污染源均停止排污, 但影响逐渐消失需要一段时间; 而且由于采掘引起的地表沉陷的产生要滞后于地下采空区的形成, 并且延续的时间较长, 因此, 矿井地下开采结束后, 地表形态变化对地形、地貌和生态环境的影响也将持续, 但在采取治理、复垦措施后, 可使生态环境将逐渐得到保护和恢复。

生产工艺流程及排污环节见图 3.4-1。

3.4.2 建设期污染源强核算及拟采取的环保措施

(1) 环境空气

施工区设置围挡作业; 及时洒水抑尘和清扫; 水泥及其它易飞扬的细颗粒散体材料, 贮存在库房内或密闭存放, 防止漏洒和飞扬; 运输车辆加盖篷布, 减少洒落; 使用商品混凝土, 避免在大风天气下进行施工作业; 设专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处

置、堆放和清运；施工结束后必须及时清理现场和平整场地，恢复地貌、绿化等；采暖、供热利用现有设施。

（2）水环境

对地面施工废水设置沉淀池进行收集，并经沉淀澄清处理后，全部回用于施工或场地降尘洒水；对井下淋控水利用现有矿井水处理站处理，不外排。洗漱废水、食堂废水排污现有生活污水处理站处理。

（3）声环境

加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；在满足施工需求的前提下，尽量选取噪声小、振动小、性能小的先进设备；对各种机械设备，采取相应的减振、隔声等措施，确保各设备噪声得到有效控制；对于位置相对固定的较大声源，如混凝土搅拌机等应布置在工业场地中部，并同时搭设临时围挡设施；加强管理，高噪声设备不能在夜间进行施工作业；施工运输作业应尽量安排在昼间进行，途经居民住宅或村庄时采取缓速、禁鸣等措施。

（4）固体废物

土石方及井筒掘进土石方回填工业场地和场外公路；生活垃圾设垃圾箱集中收集后，运至灵石县生活垃圾处理厂处置。

（5）生态环境

施工营地等设置在征地范围内，建设单位应与环境监理单位及施工单位联合组建建设期环境保护机构，监督和检查环境保护的施工进度和质量，加快水土保持工程进度，并接受地方环保部门的监督。

3.4.3 运营期污染源源强核算及拟采取的环保措施

3.4.3.1 大气污染源治理及源强核算

运营期主要废气污染源包括：锅炉房排污、原煤破碎、筛分、转载粉尘。产生的主要污染物为烟尘、SO₂、氮氧化物和粉尘等。

（1）锅炉烟气治理

锅炉选用 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉，供工业场地建筑采暖、浴室供热及井筒防冻，燃用西气东输管道天然气，冬季运行 126 天，每天运行 16 小时，夏季不运行，夏季浴室供热采用空气源热泵。

燃气锅炉燃用管道天然气，采用水冷预混低氮燃烧技术，排放浓度达到满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)表 3 燃气锅炉排放限值，每台锅炉设 1 根烟囱，高 42m，出口内径 0.4m。

(2) 原煤筛分、破碎、TDS 干选粉尘治理

分级筛、破碎机、TDS 干选系统安装集尘罩和高效布袋除尘器，除尘效率 $\geq 99\%$ 排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)排放限值的要求。

(3) 矸石破碎、胶结料仓粉尘治理

矸石破碎系统封闭，未负压操作，设布袋除尘器；胶结料仓与矸石破碎共用一套除尘系统，除尘效率 $\geq 99\%$ 排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)排放限值的要求。

(4) 煤炭输送、转载粉尘治理

煤炭输送采用封闭式皮带走廊，转载点设喷淋洒水装置，厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)中粉尘无组织排放限值的要求。

(5) 煤炭储存粉尘治理

煤炭储存采用筒仓，原煤采用 2 个直径 21m 筒仓；精煤仓采用 3 个直径 15m 筒仓，矸石采用 1 个直径 12m 的筒仓。

黄土储存棚设全封闭储存场，无组织粉尘得到有效控制，无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)中粉尘无组织排放限值的要求。

(6) 运输扬尘治理

为了控制道路扬尘，路面硬化，车辆采用密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染；厂区出口应设置洗车平台，运输车辆驶前应清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

(7) 污染源源强核算

1) 锅炉房大气污染排放情况

a. 耗气量计算

$$R = \frac{D \times 0.7 \times 3600}{Q_{\text{net, ar}} \times \eta}$$

式中：

R——锅炉燃料耗量 (m^3/h)；

D——锅炉的装机容量，t/h；

$Q_{\text{net, ar}}$ ——燃料基低位发热量，33.930MJ/ m^3 ；

η ——锅炉热效率，94%。

经计算得：1 台 6t 燃气锅炉耗气量 $R=474.07\text{m}^3/\text{h}$ 。

b. 烟气量计算

烟气量按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），基准烟气量为：

$$V_{\text{gy}} = 0.285Q_{\text{net}} + 0.343 = 0.285 \times 33.93 + 0.343 = 10.013 \text{ (Nm}^3/\text{Nm}^3\text{)}$$

经计算得：1 台 6t 燃气锅炉烟气量 $V=474.07 \times 10.013 = 4747\text{m}^3/\text{h}$ 。

c. 烟尘排放量

$$E_{\text{烟尘}} = Q \times \rho_{\text{烟尘}} \times 10^{-6}$$

式中：

$E_{\text{烟尘}}$ ——烟尘排放量（kg/h）；

Q ——实际烟气量， m^3/h 。

$\rho_{\text{烟尘}}$ ——烟尘排放浓度， $5\text{mg}/\text{m}^3$ ；

经计算得： $E_{\text{烟尘}} = 4747 \times 5 / 1000000 = 0.024\text{kg}/\text{h}$ 。

d. 二氧化硫排放量：

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_{\text{t}} \times 10^{-6}$$

式中：

E_{SO_2} ——二氧化硫排放量（kg/h）；

S_{t} ——燃料总硫，按照 $S_{\text{t}} < 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，GB17820-2018 二类天然气；

经计算得： $E_{\text{SO}_2} = 0.09\text{kg}/\text{h}$ ，二氧化硫排放浓度 $19.97\text{mg}/\text{m}^3$ ，计算取 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，则
 $E_{\text{SO}_2} = 4747 \times 20 / 1000000 = 0.095\text{kg}/\text{h}$ 。

e. 氮氧化物产生量

氮氧化物：

$$E_{\text{NO}_2} = \rho_{\text{NO}_2} \times Q \times 10^{-9}$$

式中：

E_{NO_X} ——氮氧化物排放量（kg/h）；

ρ_{NO_2} ——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度， mg/m^3 ，取 $40\text{mg}/\text{m}^3$

经计算得： $E_{\text{NO}_X} = 0.190\text{kg}/\text{h}$ 。

2) 筛分车间粉尘排放量

矿井筛分间振动筛、破碎机设置集尘罩+布袋除尘器，除尘效率 99.67%，处理后粉尘经 20m 高排气筒排放，颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）中粉尘排放限值要求。

3) 原煤、产品煤储存粉尘

原煤及产品煤采用筒仓储存，有效消除产品煤储存扬尘污染。

4) 原煤转载运输

煤炭输送采用封闭式皮带走廊，煤转载点设喷淋洒水装置，厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中粉尘无组织排放限值的要求。

5) 矸石场扬尘

计算公式采用清华大学在霍州矿务局现场实验得出的公式：

$$Q=11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5\omega} \cdot e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：

Q—矸石堆场起尘（mg/s）；

U—风速（m/s），当地多年平均风速取 1.5m/s；

S—堆放区面积（m²），取 400m²；

ω—空气相对湿度（%），年平均空气相对湿度取 59.5%；

W—矸石湿度（%），10%；

计算得：Q=1.24kg/h。

矸石场应分区运行，减少固体废物的裸露；采取逐步推进的方式堆放，及时压实；配备洒水降尘设施，定期洒水或覆土盖网以减少扬尘；达到堆存标高后及时覆土压实，临时恢复植被。

采取以上措施后，可减少起尘量 85%，矸石场扬尘排放量 0.20kg/h，1.75t/a。

6) 道路扬尘

运输过程中起尘计算采用上海港环境保护中心与原武汉水运学院提出道路上扬尘量计算经验公式：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q'_p = Q_p \cdot L \cdot Q / M$$

式中：

Q_p——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q'_p ——运输途中起尘量, kg/a;

V ——车辆行驶速度, 20km/h;

M ——车辆载重, 40t/辆;

P ——路面状况, 以每 m^2 路面灰尘覆盖率表示, $0.05kg/m^2$;

L ——运输距离, 运输道路进场道路 190m、运输量运矸道路 480m 计算;

Q ——运输量, 万 t/a。

计算得: 运输扬尘量 13.69t/a, 采取运输道路全部硬化, 洒水 >2 次/天, 车辆清洗等措施, 抑尘效率大于 75%, 运输扬尘量 3.42t/a。

表 3.4-1a 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放					排放时间 (h)		
				核算方法	烟气量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	烟气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)			
采暖、井筒保温	1#WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024	燃用天然气，采用水冷预混低氮燃烧		类比法	4747	5	0.024	0.05	2016		
			SO ₂			20	0.095					20	0.095	0.19			
			NO _x			30	0.142					30	0.142	0.29			
	2#WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024			类比法	4747	5	0.024	0.05	2016		
			SO ₂			20	0.095					20	0.095	0.19			
			NO _x			30	0.142					30	0.142	0.29			
	3#WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024			类比法	4747	5	0.024	0.05	2016		
			SO ₂			20	0.095					20	0.095	0.19			
			NO _x			30	0.142					30	0.142	0.29			
	4#WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024			类比法	4747	5	0.024	0.05	2016		
			SO ₂			20	0.095					20	0.095	0.19			
			NO _x			30	0.142					30	0.142	0.29			
	5#WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024			类比法	4747	5	0.024	0.05	2016		
			SO ₂			20	0.095					20	0.095	0.19			
			NO _x			30	0.142					30	0.142	0.29			
	WNS6-1.25-Q 燃气锅炉	锅炉烟囱 (非正常排放)	烟尘	类比法	4747	5	0.024			类比法	4747	5	0.024				
			SO ₂			20	0.095					20	0.095				
			NO _x			187	0.888					187	0.888				
	原煤筛分	分级筛、破碎机、TDS智能干选	有组织排放	颗粒物	类比法	30000	3000		90.000	集尘罩+布袋除尘器	99.67%		30000	10	0.300	1.78	5940
	矸石破碎、胶结料仓	矸石破碎机、胶结料储存仓	有组织排放	颗粒物	类比法	10000	3000		30.000	集尘罩+布袋除尘器	99.67%		10000	10	0.100	0.59	5940
	原煤转载	全封闭输煤走廊封闭式皮带走廊	无组织排放	颗粒物						煤炭输送采用封闭式皮带走廊，转载点设喷喷淋洒水装置。							
	原煤、产品煤储存	2个直径 21m 原煤筒仓、3个直径 15m 精煤筒仓、1个直径 12m 矸石筒仓	无组织排放	颗粒物						煤炭储存采用筒仓							
	矸石场	矸石场占地面积 2.82hm²	无组织排放	颗粒物	系数法				1.24	分区运行，减少固体废物的裸露；采取逐步推进的方式堆放，及时压实；配备洒水降尘设施，定期洒水或覆土盖网以减少扬尘；达到堆存标高后及时覆土压实，临时恢复植被	85%					1.75	
	运输	运输道路进场道路 190m、运输量运矸道路 480m	无组织排放	颗粒物	系数法				13.69t/a	路面硬化，车辆采用密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染；厂区出口应设置洗车平台，运输车辆驶前应清洗轮胎及车身，不得带泥上路	75%					3.42	
有组织排放量合计			颗粒物											2.62			
			SO ₂											0.96			
			NO _x											1.45			

注：锅炉采暖期运行 126 天，每天运行 16 小时。

3.4.3.2 水污染源治理及源强核算

水污染源主要有矿井水、生活污水、煤泥水和初期雨水。

(1) 矿井水

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ ($180\text{m}^3/\text{h}$)，最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ ($220\text{m}^3/\text{h}$)。

工业场地建设矿井水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 及《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准，排入三交河，经过 5.0km 后汇入汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V 类。

(2) 生活污水

本项目生活污水产生量为 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ ，建设一座处理能力 $720\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。

(3) 煤泥水

设计进浓缩机煤泥最大水量 $1258.63\text{m}^3/\text{h}$ ，全部进入 2 台 $\Phi 36\text{m}$ 浓缩机处理。浓缩机底流经压滤机脱水后掺入洗混煤中，浓缩机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外排。

设计设置了事故煤泥水池，有效容积为浓缩池的 1.2 倍，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，有完备的回水系统，确保任何情况下煤泥水不外排。

(4) 冷却水、锅炉软化水及锅炉废水

冷却水、锅炉软化水及锅炉废水，主要污染物为无机盐类、SS 等，用于洗煤厂生产补充水。

(5) 初期雨水

因工业场地位于三交河两侧，选煤厂生产区面积 4.30hm^2 ，主井生产区面积 2.50hm^2 ，初期雨水量按下列公式进行计算：

$$Q = \Phi \times q \times F \times t$$

式中：

Φ --径流系数，取 0.9；

q --暴雨强度 ($\text{L/S} \cdot \text{hm}^2$)；

F --汇水面积， 4.23hm^2 、 2.50hm^2 ；

t --降雨历时，取 15min。

暴雨强度 q 采用晋中市（榆次）暴雨强度公式：

$$q = \frac{1736.8(1 + 0.8 \lg T)}{(t + 10)^{0.81}}$$

式中：

T --重现期，取 2 年；

t --降雨历时，取 15min。

经计算，暴雨强度为 $169.70\text{L/s} \cdot \text{hm}^2$ ，初期雨水量分别为 591.05m^3 、 343.64m^3 ，在选煤厂南侧建设 600m^3 的初期雨水收集池、主井生产区建设 400m^3 初期雨水收集池，然后进入矿井水处理站处理。

(6) 废水污染源源强核算

废水污染源源强核算结果及相关参数一览表 3.4-2。

表 3.4-2 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放						排放时 间（d）
				废水量 （m³/d）	产生浓度 （mg/L）	产生量 （t/a）	工 艺	效率（%）	核算方 法	废水量（m³/d）		废水量 （万 m³/a）	排放浓度 （mg/L）	排放量 （t/a）	
										采暖期	非采暖 期				
井下采 掘	矿井水 处理站	矿井水 处理站	COD	4320.00	200	315.36	工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理， 矿井水处理站处理能力 8400m³/d，反渗透处理能力 1440m³/d， 深度处理能力 3600m³/d。 采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭 工业矿井设计规范》（GB50215-2005）中表 13.6.8 消防、洒水、 《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中表 15.2.7 选煤 用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》 （GB/T18920-2002）防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿 化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化 用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩 余部分深度处理后 COD、氨氮总磷、达到《污水综合排放标准》 （DB14/1928-2019）表 1，剩余项达到《地表水环境质量标准》 （GB3838—2002）Ⅲ类标准，排入三交河，经过 5.0km 后汇入 汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保 护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类。	90	类比法	1000.80	1080.38	38.43	20	7.69	365
			SS		800	1261.44		96					30	11.53	
			石油类		10	15.77		99					0.05	0.02	
工业场 地生 产、生 活		生活污 水	BOD ₅	573.58	100	20.94	本项目生活污水产生量为 573.58m³/d，建设一座处理能力 720m³/d，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活 性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗 选工程设计规范》（GB50359-2016）表 15.2.7 选煤用水水质及 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）水 质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排	85	类比法	0			15		
			COD		200	41.87		75					50		
			SS		150	31.40		80					30		
			NH ₃ -N		15	3.14		33					10		
选煤厂	洗选设 备	煤泥水	SS	605.17m³/h			设计进浓缩机煤泥最大水量 1258.63m³/h，全部进入 2 台 Φ36m 浓缩机处理。浓缩机底流经压滤机脱水后掺入洗混煤中，浓缩 机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外 排。设计设置了设事故池，当浓缩机出现事故时，物料可全部 排放到事故池，确保任何情况下煤泥水不外排。事故池有效容 积满足 1.2 倍浓缩机要求。		类比法						
地面生 产区		初期雨 水	SS				在选煤厂南侧建设 600m³ 的初期雨水收集池、主井生产区建设 400m³ 初期雨水收集池，然后进入矿井水处理站处理。		类比法						
合 计			BOD ₅			20.94									
			COD			357.23							7.69		
			SS			1292.84							11.53		
			NH ₃ -N			3.14									

3.4.3.3 固体废物处置及治理

固体废物包括井下掘进矸石、选煤厂洗选矸石、生活垃圾、矿井水处理站和生活污水处理站污泥，废矿物油。

(1) 矸石

井下掘进矸石及脏杂煤均进入煤流系统后进入选煤厂洗选，选煤厂最大洗选出矸石量 69.88 万 t/a 全部井下充填，地面设矸石充填系统，井下设矸石充填工作面，煤矸石充填的主料为粉碎后的煤矸石，辅料为黄土、胶结材料和水。物料按配比、搅拌形成便于输送的膏体，充填到采空区后胶结固化。

井下充填不畅时运至矸石场临时贮存，矸石场位于工业场地西南侧约 500m，占地面积 2.82hm²，有效库容 130 万 t，可满足 2.3 年临时存储。

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地办公楼、单身宿舍、食堂等部门排放。生活垃圾产生量为 350t/a，集中收集后运至当地指定的垃圾填埋场处理。

(3) 水处理站污泥

井下水处理站产生污泥约 1200t/a，压滤后掺入选煤厂末煤；生活污水处理站产生污泥约 20t/a，污泥定期由当地环卫部门清运。

(4) 危险废物（废矿物油）

机械维修产生的废润滑油、工业齿轮油产生的废润滑油、液压设备产生的废液压油，以及含油废油桶，产生量约 5t/a，设危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。

(6) 污染源源强核算

固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 3.4-3。

表 3.4-3 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	产生量		处置措施		处置去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
选煤厂	筛分、重介	矸石	第I类一般工业固体废物	类比法	69.88万	综合利用	69.88万	井下充填，不能及时充填时，运至矸石场临时储存
矿井水处理站		污泥	煤泥		1200	综合利用	1200	压滤后掺入选煤厂煤泥
生活污水处理站		污泥	一般废物		20	规范化处置	20	定期由环卫部门清运
职工生活		生活垃圾	生活垃圾		350	规范化处置	350	集中收集后运至当地指定的垃圾填埋场处理
机械维修、维护		废机油、废液压油、废油桶	危险废物		5	安全处置	5	危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。

3.4.3.4 噪声防治措施

矿井地面主要噪声源有：通风机、锅炉引风机、空压机及准备车间原煤分级筛、破碎机等，这些设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定噪声源。噪声治理措施如下：

(1) 井口房噪声治理

井口房设置隔声值班室，以减少噪声对操作人员的影响。井口房输送机电机设置减震基础，并加装隔声罩。采取这些措施后可将井口房室外噪声降至 63dB（A）以下。

(2) 压风机房噪声治理

压风机房内空压机采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用双层门窗。采取这些措施可将压风机房室外噪声降至 68dB（A）以下。

(3) 锅炉房噪声治理

对工业场地内锅炉房锅炉鼓设置减震基础，采取措施可将锅炉房室外噪声降至 65dB（A）以下。

(4) 矿井水处理站及生活污水处理站内各种水泵噪声治理

水泵噪声机理是流体在泵内被叶轮高速旋转，同时流体压力发生变化，在水泵进出口及泵壳内引起强烈震动，以及流体在蜗壳内产生涡流冲击壳体等产生噪声。此外与泵

刚性连接的阀门及管道也随之振动。有时电机噪声有可能高于水泵。治理水泵噪声时首先在建筑结构上进行处理：水泵间单独隔开封闭并在室内吊装吸声体，同时在水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声。

（5）破碎车间噪声治理

破碎车间设备较少，但设备噪声值较高，安装双层门窗，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，设备安装减震器，降噪量超过 30dB(A)，并要求破碎车间间歇作业，夜间停止工作，消除夜间噪声影响。

（6）通风机房

设计在风道内装设消声装置，扩散塔采用向上扩散，通风机机座进行隔震处理，预计可降噪量 25~30dB(A)以上。

（7）选煤厂主厂房

破碎机、筛子、离心机等设备选用钢弹簧与橡胶复合式隔振基础；溜槽内衬耐磨垫或包废胶带；筛子机四周设置吸声屏；厂房上方空中悬吊不同开头的吸声体；水泵设在水泵间内，进出口管道端用软橡胶等柔性接头；流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩。安装双层窗户。

（7）选煤厂主厂房

破碎机、筛子、离心机等设备选用钢弹簧与橡胶复合式隔振基础；溜槽内衬耐磨垫或包废胶带；筛子机四周设置吸声屏；厂房上方空中悬吊不同开头的吸声体；水泵设在水泵间内，进出口管道端用软橡胶等柔性接头；流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩。安装双层窗户。

（8）绿化降噪

除对各场地内高噪声源设备采取针对性的降噪措施外还应加强矿区绿化措施，降低噪声的传播。将场区内所有产生高强噪声的厂房车间周围作为绿化重点。选择的树种应适宜于自然条件，一般选用较矮的常绿灌木与乔木相结合，以常绿乔木为主的配植方式，叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛，树冠浓密的树木吸声能显著，尤其对高频噪声的吸收更是如此。对树形与色彩的选择应与建筑物及其周围环境相协调。此外还可适当多种绿篱、常绿树、开花乔、灌木、草地等。

噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 3.4-4。

表 3.4-4 噪声污染源源强及相关参数一览表

工序	噪声源		声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源表达量/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声源表达量/dB(A)	
矿井	主井	提升机	频发	类比法	85	厂房隔声	15-25	类比法	63	18
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-25		62	24
	副井	绞车			80~83	厂房隔声	15-20		62	18
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-20		60	24
	原煤车间	破碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		65	18
		分级筛			85~90					18
	压风机房及制氮站	空气压缩机			96	减震、消声器、操作室、厂房隔声	20-30		70	间断
		制氮机组			80~85				65	间断
	锅炉房	鼓风机			86	消声器、控制室、厂房隔声	20-25		65	16
		引风机			90				65	16
	井下水处理站	水处理设备			75~85	减振、厂房隔声	15-25		65	24
	生活污水处理站	水处理设备			70~80	减振、厂房隔声	15-25		65	24
	机修车间	维修设备			73~85	厂房隔声	15-25		65	24
	产品仓及矸石仓	溜槽			85~90	溜槽内壁衬耐磨橡胶、厂房隔声	25-30		63-65	间断
	回风井及风井场地	通风机			92~96	基础隔振，消声器，扩散塔采用向上扩散	20-30		70	24
	矸石破碎车间	破碎机、粉碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		68	
	各种泵类				70~80	设泵房或隔声罩	20		65	24
选煤厂	主厂房	重介旋流器	频发	类比法	85~87	基础隔振、厂房隔声	25-30	类比法	68	16
		精煤脱介筛			85~87					
		中煤脱介筛			86~87					
		矸石脱介筛			82~86					
		精煤离心脱水机			85~90					
		中煤离心脱水机			85~90					
		矸石离心脱水机			85~90					
		磁选机			80					
		浮选机			83~86					
		浮选机			77~80					
		压滤机			75~85					
		各种泵类			75~85					
	浓缩车间及泵房	浓缩机			70	减振、厂房隔声	20-25		65	
		循环泵			72~87				65	
	压风机房	空气压缩机			88~92	减震、消声器、隔声	25-30		68	

3.4.3.5 生态保护治理恢复措施

(1) 工程占地影响及采取的措施

项目占地总规模为 28.80hm^2 ，其中：矿井及选煤厂工业场地占地 19.38hm^2 ，北翼风井场地占地 1.32hm^2 ，矸石场占地 2.82hm^2 ；地面爆炸材料库占地 0.60hm^2 ；场外道路占地 1.20hm^2 ，取土场占地 3.26hm^2 。

工业场地平整及井筒掘进工程已基本完成，工业场地弃方量 47.0万 m^3 ，井巷掘进总体积 42.1万 m^3 ，合计土石方 89.1万 m^3 运至现有弃渣场处置，及时完善弃渣场存在的环境问题，完成封场治理。

北翼风井场地井筒掘进土石方运至矸石场临时贮存，形成井下矸石充填工作面后进行井下充填。

项目施工过程中要加强管理，严格划定施工区域，将临时占地面积控制在最低限度，以避免造成土壤和植被的大面积破坏。同时，按水土保持方案制定的措施，对施工中产生的边坡和临时土堆进行遮盖，控制水土流失。对于临时占地和临时便道等区域，竣工后要进行恢复工作，工业场地内要进行绿化。

工业场地的厂前区、办公楼、公共建筑分布的地方，种植常绿灌木树种，布置花坛，间种常绿针叶乔木；主要道路两旁、车间空地以种植高大、形体美观的行道树为主，并设置草地、绿篱等；对于烟尘和煤尘污染严重的区域，在面向污染源的一侧适当加大绿化带宽度，选择对烟尘和粉尘抗性强、滞留能力强的乔灌木、采取乔灌木混交的半通风结构和竖密结构方式种植。对于防噪声绿化带的植物搭配，采取高低结合，常绿树与落叶树，速生的阔叶树与长寿的针叶树合理搭配，以达到全年性防噪声及美化环境效果。

矿井工业场地绿化面积 3.04hm^2 ，绿化系数为 20%。

(2) 地表沉陷影响及采取生态保护恢复措施

1) 对土地利用、植被、生态环境的影响及恢复措施

地表沉陷主要表现为地表裂缝，井田地貌单元属低山丘陵区，煤炭开采对地表形态、地形地貌影响不明显，不会形成积水区。采煤沉陷直接导致农作物、自然植被生长赖以生存的土壤环境的变化，即土壤孔隙度、结构、水分、养分等的影响，土壤水分、养分向沉陷裂缝中部和底部迁移的趋势，不同程度的裂隙(缝)，在局部错位较大、裂隙(缝)较多的地区，地表径流汇集，使养分从地表向土壤深层迁移、从沉陷边缘沿裂隙(缝)向沉陷中心汇集，致使沉陷地耕地表层土壤趋于退化，导致土地生产力下降，进而影响农

作物、自然植被从土壤环境中汲取营养，使农作物产量和生物量下降，进而对耕地、林地、草地有不同程度的影响。沉陷裂缝使地表土壤抗蚀能力下降，土壤侵蚀加剧，水土流失量增加。

受煤炭开采沉陷损毁的土地进行土地复垦，根基损毁区原土地利用类型、损毁方式、损毁程度开展沉陷区综合整治。采用人工或机械整地方式充填沉陷裂缝，对受轻度影响的耕地进行填堵裂缝和平整土地，受中度影响的耕地，除采取采取填堵裂缝、平整土地外，还采取土壤改良、修整田面、合理选择种植品种等措施。对受轻度影响的草地和灌木林地以自然恢复为主，受中度影响的草地、灌木林地采取裂缝充填、扶正苗木、适时补播或补植等措施。

2) 对地面建(构)筑物的影响及环保措施

本项目井田范围内有 18 个村庄，井田范围外 1km 范围 21 个村庄。井田范围内的 18 个村庄及井田范围外 4 个村庄将受地表沉陷IV级破坏。

井田内 18 处居民点，其中 13 处搬迁（2 处已搬迁），5 处留设保护煤柱。井田外 4 处居民点留设保护煤柱。老人疙瘩、郭家河底 2 个村庄工业场地建设时已实施搬迁；其余 11 个村庄，李家庄、杨村、大贺家沟、小贺家沟、东方红村、圪垛村、杨家垣村、任家坡村、关家疙梁村、下耳村、尤家庄村，共 401 户，1096 人，在村庄所在工作面开采前完成搬迁。井田内 5 个村庄、井田外 4 个村庄按照“三下采煤规范”留设保护煤柱。

井田内 10 处未划定级别文物保护单位，G108 国道、南同蒲铁路、灵石县经济开采区（两渡产业园），按照“三下采煤规范”留设保护煤柱。

3.4.4 服务期满环境影响

矿井服务期满后，环境空气、水体、噪声、固体废物等污染源均停止排污，影响逐渐消失需要一段时间；采掘引起的地表沉陷要滞后于地下采空区的形成，并且延续的时间较长，因此，矿井地下开采结束后，地表形态变化对地形、地貌和生态、地下水的的影响也将持续，但在采取治理、复垦措施后，生态将逐渐得到保护和恢复。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地形、地貌

井田地处黄土高原，属低山丘陵地貌，海拔标高在+725.5~+1100.9m 之间，区内最高点位于本区中北部的杨家垣，标高+1100.9m；最低点位于本区东南部的汾河谷地，标高+725.5m，相对高差 375.4m。区内地势总体为北高南低，沟谷发育，沟谷底部基岩出露，山梁及山脊大部为黄土覆盖，水土流失严重，属侵蚀剥蚀区。

4.1.2 气候、气象及地震

本区属半干旱的大陆性气候，冬季寒冷干燥，最大冻土深度 0.74m，夏季温暖多雨，一年气温最高为 39.9℃，最低为-27.4℃，年平均气温 10.3℃，无霜期 197 天，年降雨量 315.3~718mm，平均为 496.3mm，年蒸发量为 1543.4~2294.8mm，蒸发量为降雨量的 2~3 倍。风向冬季多西北风，春夏季多东南风，最大风力 6~7 级，一般为 3~4 级。

本区地处汾渭地堑地震活动带太原~介休地震活动区南缘，本区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

4.1.3 地表水系

本区属黄河流域汾河水系，井田及其边界附近发育有汾河、三交河、曹村河，三交河、曹村河为汾河支流。

汾河从井田东南角边界附近由东北向西南流过，为常年性河流，井田内长度 1.7km。汾河发源于宁武县管涔山麓，穿越太原盆地，从介休白岸和本县桑平峪之间入境，两岸山高坡陡，形成峡谷。汾河在灵石境内全长约 60km，占汾河总长的 8%，落差 150m，境内平均纵坡为 2.5‰。根据本县上游的义棠水文站 1980~2003 年 24 年流量观测资料，汾河多年平均流量 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量 $3.74\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均最大流量 $39.31\text{m}^3/\text{s}$ （1996 年），年平均最小流量 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ （2001 年）。

三交河系汾河一级支流，井田内长度 8km，从工业场地旁流过约 5km 汇入汾河。三交河发源于中北部的杨家垣，流域面积 65.26km^2 ，全长 20.34km，其中灵北煤矿以上约 15.34km。枯水期水量较小，受泉水及上游矿井排水的补给。雨季受大气降水的影响，常有短暂的洪流发生。

曹村河从井田东北角贺家岭一带和井田东南部杨村东部一带流过，井田内长度 2.2km。只在雨季时有水流，暴雨时水势凶猛，数日后即变为溪流。

本项目排污口位于三交河右岸，三交河入汾河口上游 5km，外排废水经三交河进入汾河，汾河该河段水质功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类。

区域地表水系见图 4.1-1。

4.1.4 地层、地质构造和水文地质

(1) 地层及地质构造

井田位于霍西煤田汾西矿区西部，区域上基岩大部分为新生界所覆盖，仅在沟谷中有基岩出露，区域地层主要有长城系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系及新生界的第三系、第四系。本区位于吕梁山块隆东南部之四级构造单元，阳泉曲-汾西盆状复向斜内（以下简称盆状复向斜）。

(2) 水文地质

本区位于郭庄泉泉域中部偏东，其泉域边界：北部和西部以吕梁背斜轴部太古界片麻岩为其天然边界，东以汾阳、汾阳、孝义、介休一线的汾阳、义棠正断层及霍山断裂为其边界，东邻洪山泉域、广胜寺泉域；南止下团柏断层。南北长约 110km，东西宽约 57km，总面积约 6300 km²。泉域具有独立的补给、径流、排泄系统，属于向斜储水构造。

详细的地质及水文地质见地下水章节。

4.1.5 动植物资源概况

(1) 植物资源

本区属“太岳山油松、辽东栎林及次生灌丛区”。项目建设区以灌丛为主，海拔 1000m 以下，沟坡多生混交林，主要乔木有油松、侧柏等针叶林和刺槐、榆、臭椿等小阔叶树，灌木以荆条、山桃、酸枣等较多，沙棘较少，草本植被以野艾蒿、黄花蒿、山蒿、益母草、蒲公英、节节草等草本植物居多，覆盖度较低。经济林木主要有桃、杏、李、枣、核桃等。农作物以玉米、谷子、马铃薯及冬麦等为主。

(2) 动物资源

井田内地形起伏较大，土地多被开垦为耕地，受人类活动影响较大。对野生动物调查及走访评价区以啮齿类和鸟类居多，啮齿类有猪獾、松鼠、花鼠、田鼠、家鼠、鼯鼠、

黄鼠狼、兔等，鸟类主要有鸽子，燕子、喜鹊、麻雀、雉鸡、石鸡、画眉鸟、啄木鸟、百灵鸟、布谷鸟等。

4.2 大气环境质量现状调查与评价

4.2.1 区域达标判定及评价

灵北煤矿位于山西省灵石县，根据省大气污染防治工作领导小组办公室《2019 年各县（市、区）环境空气质量状况通报》，数据详见表 4.2-1，灵石县 2019 年 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 年均浓度分别为 $124\mu g/m^3$ 、 $70\mu g/m^3$ 、 $50\mu g/m^3$ 、 $48\mu g/m^3$ ； CO_{24} 小时平均第 95 百分位数值为 $2.5mg/m^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数值为 $190\mu g/m^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 和 O_3 ，灵石县为不达标区。

表 4.2-1 2019 年灵石县空气质量现状评价表

点位名称	污染物	年评价指标	现状浓度 $/(μg/m^3)$	标准值 $/(μg/m^3)$	占标率	达标情况
灵石县 天石新城	PM_{10}	年平均质量浓度	124	70	177.14	不达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	70	35	200.00	不达标
	SO_2	年平均质量浓度	50	60	83.33	达标
	NO_2	年平均质量浓度	48	40	120.00	不达标
	CO	日平均质量浓度的第 95 百分位数值	2500	4000	62.50	达标
	O_3	8h 平均质量浓度的第 90 百分位数值	190	160	118.75	不达标

4.2.2 长期监测数据环境质量现状评价

本次评价收集到灵石县 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日常规污染物长期监测数据，对区域环境空气质量变化趋势进行分析。具体统计结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 2019 年灵石县例行监测因子长期浓度统计结果一览表

污染物	年评价指标	标准值 $/(μg/m^3)$	现状浓度 $/(μg/m^3)$	占标率/%	超标倍数	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	70	126	180.00	0.80	不达标
	日平均质量浓度的第 95 百分位数值	150	286.8	191.20	0.91	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	70	200.00	1.00	不达标
	日平均质量浓度的第 95 百分位数值	75	180.4	240.53	1.41	不达标
SO_2	年平均质量浓度	60	51	85.00	—	达标
	日平均质量浓度的第 98 百分位数值	150	197.4	131.60	0.32	不达标
NO_2	年平均质量浓度	40	48	120.00	0.20	不达标

污染物	年评价指标	标准值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	超标倍数	达标情况
	日平均质量浓度的第 98 百分位数值	80	89.4	111.75	0.12	不达标
CO	日平均质量浓度的第 95 百分位数值	4000	2500	62.50	-	达标
O ₃	8h 平均质量浓度的第 90 百分位数值	160	190	118.75	0.19	不达标

由表 4.2-2 可知,与《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值对比,PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 年均质量浓度和相应百分位数 24h 平均质量浓度均超标;SO₂ 年均质量浓度达标,但相应百分位数 24h 平均质量浓度超标;CO 相应百分位数 24h 平均质量浓度达标;O₃ 相应百分位数 8h 平均质量浓度超标。超标因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃;达标因子为 CO。

4.2.3 现状补充监测

(1) 监测点设置

根据工程污染特征、当地气象条件和评价级别等因素,在评价区内共布设了 2 个环境空气质量现状监测点,具体位置见表 4.2-3。

监测布点图见图 4.2-1。

表 4.2-3 环境空气质量现状补充监测点位情况

编号	监测点名称	方位	距污染源距离/m	布点原则
1#	工业场地			
2#	前家门	NE	2000	主导风向下风向

注:距离以矿井工业场地锅炉房烟囱为原点。

(2) 监测项目

根据建设项目排污特征、环境影响因子识别结果和评价级别,选取 TSP 作为现状监测项目。

(3) 监测时间与频率

委托山西中安环境监测有限公司于 2021 年 1 月 18 日~1 月 24 日进行了大气环境质量现状监测,连续采样 7 天。TSP 每日 24 小时采样时间,同步记录风向、风速、气温、气压等常规气象。

(4) 监测方法及分析方法

样品的采集按《环境监测技术规范》(大气部分)进行,分析按《大气环境标准手册》中推荐方法进行,具体方法见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气监测分析方法

监测项目	分析方法	方法检出限	来源
TSP	重量法	0.001mg/m ³	GB/T15432-1995

(5) 现状补充监测评价

各监测点各种污染物监测统计结果见表 4.2-5~表 4.2-9。

表 4.2-5 各监测点 TSP 日均浓度统计表

监测点位	监测个数	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标率 (%)	超标个数	超标率 (%)	达标情况
1 [#] 工业场地	7	226-285	95.00	0	0	达标
3 [#] 前家门	7	204-228	76.00	0	0	达标
评价范围	14	204-317	116.3	0	0	

评价范围 TSP 日均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

4.3 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.1 流域地表水环境状况信息

三交河没有例行监测断面, 本次评价收集到汾河例行断面资料: 王庄桥南和桑平峪, 其中汾河王庄桥南断面位于三交河汇入汾河口下游 35km, 桑平峪断面位于三交河汇入汾河口上游 12km, 2017 年至 2019 年近三年的上述汾河断面地表水水质逐月监测与统计结果见表 4.3-1~4.3-4。

项目所在三交河汇入汾河口上游桑平峪断面近三年水质整体较好, 超标项与超标月数量逐年减少, 其中 2019 年氨氮 8 个月超标、粪大肠菌群 6 个月超标、总磷 5 个月超标、COD 3 个月超标、高锰酸盐指数 2 个月超标、其余指标无超标。三交河汇入汾河口下游王庄桥南近三年水质整体向好, 超标项与超标月数量逐年减少, 其中 2019 年总磷 7 个月超标、氨氮 6 个月超标、COD 5 个月超标、高锰酸盐指数 2 个月超标、BOD 和阴离子表面活性剂 1 个月超标、其余指标无超标。

总体上, 近年来汾河地表水环境质量有一定程度好转, 目前仍有部分月份水质超标, 超标因子主要为氨氮、总磷、COD、高锰酸盐指数、BOD 和阴离子表面活性剂。

表 4.3-1 汾河地表水例行监测断面水质状况（2019 年）

断面名称	时间		水温℃	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	总汞	铅	COD	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群个/L
桑平峪	2019	1 月	0.4	7.85	5.4	6.4	5.5	15.10	0.005	0.0002	0.00002	0.000045	26	22.1	0.52	0.00393	0.004	1.1	0.002	0.002	0.00005	0.002	0.011	0.06	0.006	130000
		2 月	8.2	7.89	4.6	7.8	7.3	15.30	0.11	0.0055	0.00002	0.000045	35	22.7	0.59	0.00345	0.004	1.11	0.0026	0.0023	0.000025	0.002	0.005	0.02	0.019	350000
		3 月	10.0	7.74	5.6	16.4	5.6	1.29	0.005	0.0002	0.00002	0.000045	30	26.3	0.58	0.00435	0.004	1.06	0.0077	0.0016	0.000025	0.002	0.007	0.05	0.02	13000
		4 月	14.5	7.36	3.7	16.5	9.7	8.09	0.02	0.0005	0.00002	0.000045	57	45	0.27	0.00647	0.004	1.34	0.0042	0.0008	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.002	2000
		5 月	20.5	7.49	4.2	9.2	4.8	7.17	0.05	0.0002	0.00002	0.000045	23	11.8	0.42	0.00423	0.009	0.783	0.0013	0.0034	0.00007	0.002	0.007	0.02	0.063	35000
		6 月	24.5	7.55	4.7	7.1	2.6	5.03	0.04	0.0002	0.00002	0.000045	17	9.64	0.3	0.00201	0.004	0.663	0.0009	0.0015	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.029	33000
		7 月	27.2	7.46	4.5	8.0	7.5	0.67	0.005	0.0004	0.00002	0.000045	38	9.9	0.43	0.00148	0.004	0.956	0.0008	0.0031	0.00005	0.002	0.005	0.02	0.012	79000
		8 月	25.8	7.27	3.8	6.7	8	3.77	0.01	0.0002	0.00002	0.000045	48	11.4	0.17	0.00172	0.004	0.819	0.001	0.0014	0.00007	0.002	0.002	0.06	0.1	110000
		9 月	22.6	7.45	5.1	6.9	5.7	0.27	0.01	0.0002	0.00002	0.000045	29	8.02	0.37	0.00158	0.004	0.694	0.0013	0.0011	0.000025	0.002	0.005	0.08	0.111	110000
		10 月	22.0	7.59	5.1	7.5	6	5.72	0.08	0.0002	0.00002	0.000045	29	13.9	0.33	0.00011	0.013	0.892	0.0002	0.0019	0.000025	0.002	0.005	0.05	0.015	110000
		11 月	10.9	7.84	5.2	4.2	5.5	2.22	0.01	0.0002	0.00002	0.000045	28	31.2	0.39	0.00004	0.012	1.18	0.0013	0.0004	0.0025	0.002	0.005	0.02	0.03	70
		12 月	2.7	7.55	4.5	3.8	7.2	1.09	0.03	0.0002	0.00002	0.00116	42	14.4	0.18	0.00052	0.004	1	0.0057	0.0013	0.00071	0.002	0.002	0.02	0.041	110
		年均值	/	7.59	4.7	8.4	6.28	5.48	0.03	0.0007	0.00002	0.000138	33.50	18.86	0.38	0.00249	0.001	0.966	0.0024	0.0017	0.000094	0.002	0.005	0.04	0.037	81015
		超标率	/	0/12	0/12	2/12	0/12	8/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	3/12	/	5/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
王庄桥南	2019	1 月	0.4	8.30	14.1	9.7	12.4	9.50	0.19	0.278	0.00002	0.001	28	20.7	0.4	0.003	0.02	0.93	0.0013	0.0028	0.00005	0.002	0.02	0.38	0.047	/
		2 月	1.2	8.32	10.0	9.0	9.4	13.80	0.13	0.0434	0.00002	0.001	28	25.8	0.66	0.0005	0.02	0.88	0.0032	0.0041	0.00005	0.002	0.01	0.22	0.002	/
		3 月	16.8	8.80	10.5	11.8	7.6	1.40	0.02	0.0006	0.00004	0.000045	47	21.8	0.29	0.00414	0.002	0.976	0.0035	0.0007	0.000025	0.002	0.007	0.1	0.002	/
		4 月	16.7	8.98	10.5	15.1	15.8	0.75	0.03	0.0013	0.00002	0.001	62	23.7	0.5	0.0005	0.025	1.18	0.001	0.0006	0.00005	0.002	0.007	0.02	0.002	/
		5 月	19.9	8.06	70.5	5.7	5.2	3.11	0.03	0.0009	0.00002	0.001	23	13.6	0.5	0.0005	0.025	0.89	0.0014	0.0027	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002	/
		6 月	28.2	8.40	9.3	9.4	4.3	2.56	0.03	0.0009	0.00006	0.001	38	11	0.11	0.001	0.025	0.97	0.0007	0.002	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002	/
		7 月	27.5	8.79	11.5	12.2	12.4	0.38	0.05	0.0002	0.00002	0.001	67	9.75	0.51	0.0005	0.0225	0.9	0.0019	0.0021	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002	/
		8 月	27.2	7.87	9.5	6.9	7.4	5.08	0.05	0.0012	0.00002	0.001	30	9.01	0.07	0.001	0.025	0.8	0.0011	0.0022	0.00005	0.002	0.002	0.02	0.002	/
		9 月	23.4	8.62	9.8	8.6	8.2	0.19	0.02	0.0002	0.00002	0.001	35	8.65	0.41	0.0005	0.025	0.85	0.0014	0.0022	0.00005	0.002	0.225	0.02	0.002	/
		10 月	18.8	8.17	7.0	6.9	5.8	1.75	0.03	0.002	0.00002	0.001	34	14	0.47	0.0005	0.025	0.64	0.0002	0.00015	0.00005	0.004	0.002	0.07	0.002	/
		11 月	13.2	8.65	8.3	4.2	3.7	1.58	0.05	0.0014	0.00002	0.001	25	10.5	0.53	0.0005	0.025	1.23	0.001	0.0022	0.00005	0.002	0.005	0.05	0.002	/
		12 月	1.6	8.26	12.6	4.2	4.1	3.44	0.05	0.0009	0.00002	0.001	16	11	0.12	0.0005	0.025	0.97	0.0005	0.0008	0.0002	0.002	0.002	0.05	0.002	/
		年均值	/	8.32	10.1	8.6	8.02	3.27	0.06	0.0276	0.00003	0.000920	36.08	14.96	0.38	0.00110	0.022	0.935	0.0014	0.0019	0.000060	0.0022	0.005	0.08	0.006	/
		超标率	/	0/12	0/12	1/12	3/12	6/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	3/12	/	7/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	1/12	1/12	0/12
标准值			/	6-9	2	15	10	2	1	0.1	0.001	0.1	40	/	0.4	1	2	1.5	0.02	0.1	0.01	0.1	0.2	0.3	1	40000

表 4.3-2 汾河地表水例行监测断面水质状况（2018 年）

断面名称	时间		水温℃	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	总汞	铅	COD	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群个/L
桑平峪	2018	1 月	0.4	7.62	2.6	8.8	8.2	9.47	0.03	0.079	0.00002	0.000045	47	16.4	0.51	0.00248	0.004	1.16	0.0008	0.0007	0.000025	0.002	0.006	0.15	0.002	1100000
		2 月	1.5	7.57	10.1	6.5	8.8	12.40	0.04	0.1747	0.00005	0.000045	47	18.2	0.59	0.00004	0.004	1.01	0.001	0.0027	0.000025	0.002	0.002	0.22	0.022	490000
		3 月	9.8	7.49	0.1	21.1	36.3	32.60	0.03	0.136	0.00002	0.000045	120	55.5	1.42	0.00126	0.004	1.2	0.0031	0.0026	0.000025	0.002	0.016	0.27	0.231	230000
		4 月	15.2	7.42	9.0	11.2	15	9.19	0.01	0.004	0.00002	0.000045	51	13.9	0.59	0.00004	0.004	1.04	0.0053	0.0034	0.000025	0.002	0.007	0.09	0.002	330000
		5 月	19.3	7.52	5.5	5.1	6.1	4.15	0.13	0.0005	0.00002	0.000045	26	8.99	0.42	0.00117	0.004	0.758	0.0022	0.0018	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.002	11000000
		6 月	23.3	7.68	1.7	5.7	7.7	5.31	0.07	0.0002	0.00002	0.000045	28	7.53	0.27	0.00079	0.053	0.67	0.0022	0.0015	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.043	220000
		7 月	22.3	8.15	2.7	13.8	7.7	11.70	0.04	0.0033	0.00002	0.000045	45	15	0.48	0.00118	0.004	1.14	0.0002	0.0032	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.066	54000
		8 月	28.0	7.53	3.0	12.6	11.4	4.31	0.08	0.0002	0.00005	0.000045	51	13.7	0.34	0.00444	0.004	0.925	0.0025	0.0035	0.000025	0.002	0.002	0.06	0.002	1300000
		9 月	26.3	7.38	4.9	11.0	6.5	7.80	0.06	0.0002	0.00002	0.000045	32	13.7	0.56	0.00326	0.004	0.75	0.0011	0.0012	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.002	330000
		10 月	16.1	7.95	4.5	15.5	7.1	0.06	0.005	0.0002	0.00002	0.000045	36	12.2	0.32	0.00249	0.004	0.842	0.0016	0.0023	0.000025	0.002	0.002	0.02	0.005	17000
		11 月	7.2	7.79	4.3	9.8	7.5	1.75	0.03	0.0047	0.00002	0.000045	42	5.73	0.79	0.00603	0.004	1.14	0.0077	0.0021	0.00024	0.002	0.005	0.06	0.059	110000
		12 月	4.0	8.01	5.8	6.9	8.1	11.10	0.005	0.0002	0.00002	0.000045	40	19.3	0.63	0.00038	0.004	1.05	0.0048	0.0017	0.000025	0.002	0.006	0.02	0.002	79000
		年均值	/	7.62	4.5	10.7	10.90	9.15	0.04	0.0336	0.00003	0.000045	47.00	16.70	0.58	0.00196	0.008	0.974	0.0027	0.0022	0.000043	0.002	0.005	0.08	0.036	350077
		超标率	/	0/12	2/12	2/12	2/12	6/12	0/12	0/12	0/12	0/12	7/12	/	9/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
王庄桥南	2018	1 月	0.0	8.62	12.8	6.1	7.2	9.17	0.09	0.0036	0.00002	0.001	19	12.7	0.475	0.0005	0.025	0.88	0.0012	0.002	0.000050	0.002	0.004	0.18	0.0025	/
		2 月	0.7	8.43	11.8	5.6	5.3	9.60	0.06	0.0003	0.00002	0.001	46	9.92	0.05	0.0005	0.025	0.88	0.0002	0.00015	0.000050		0.006	0.05	0.0025	/
		3 月	7.4	8.57	13.1	21.4	17.8	43.40	0.03	0.0225	0.00002	0.001	69	71.8	0.2	0.0005	0.02	1.49	0.0002	0.0002	0.000050	0.019	0.008	0.44	0.002	/
		4 月	15.2	8.37	7.8	6.8	6.5	5.86	0.06	0.0004	0.00002	0.003	44	10.5	0.04	0.0005	0.02	0.77	0.0002	0.0002	0.000050	0.018	0.002	0.02	0.002	/
		5 月	19.0	8.06	8.0	4.7	5.4	3.10	0.03	0.0003	0.00002	0.001	31	18.3	0.13	0.0005	0.02	0.72	0.0002	0.0002	0.000050	0.002	0.002	0.23	0.002	/
		6 月	21.0	8.02	7.5	4.3	4	5.92	0.03	0.0031	0.00002	0.001	32	6.7	0.18	0.0005	0.02	0.63	0.0002	0.0002	0.000050	0.013	0.002	0.07	0.002	/
		7 月	25.1	8.01	6.1	5.6	5.2	0.78	0.12	0.0041	0.00002	0.001	27	28.2	0.54	0.0005	0.02	0.87	0.0002	0.0002	0.000050	0.011	0.002	0.08	0.002	/
		8 月	26.9	7.64	8.7	8.1	7.9	15.80	0.03	0.0009	0.00002	0.001	20	23.9	0.38	0.0005	0.02	1	0.0002	0.0002	0.000050	0.010	0.002	0.07	0.002	/
		9 月	23.0	7.86	6.6	3.3	3	4.78	0.04	0.0044	0.00002	0.001	60	13	0.39	0.0005	0.02	0.69	0.0002	0.0002	0.000050	0.009	0.002	0.02	0.002	/
		10 月	14.9	8.22	9.8	7.3	4.3	6.63	0.04	0.0047	0.00002	0.00004	26	15.6	0.37	0.004	0.004	0.84	0.0014	0.0014	0.000020	0.002	0.002	0.09	0.002	/
		11 月	8.5	8.23	9.4	12.8	6.8	17.00	0.03	0.0066	0.00002	0.0002	31	27.9	0.82	0.006	0.004	1.08	0.0074	0.0074	0.000100	0.002	0.002	0.02	0.002	/
		12 月	8.5	8.57	12.3	19.4	7.8	21.60	0.01	0.0002	0.00002	0.00004	49	32.2	0.38	0.003	0.004	1.2	0.0046	0.0046	0.000020	0.002	0.007	0.06	0.066	/
		年均值	/	8.11	9.5	8.8	6.80	12.00	0.05	0.0043	0.00002	0.000940	38.00	22.60	0.33	0.00146	0.017	0.920	0.0014	0.0014	0.000049	0.008	0.003	0.11	0.007	/
		超标率	/	0/12	0/12	2/12	1/12	11/12	0/12	0/12	0/12	0/12	5/12	/	3/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	1/12	0/12
标准值			/	6-9	2	15	10	2	1	0.1	0.001	0.1	40	/	0.4	1	2	1.5	0.02	0.1	0.01	0.1	0.2	0.3	1	40000

表 4.3-3 汾河地表水例行监测断面水质状况（2017 年）

断面名称	时间		水温℃	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	总汞	铅	COD	总氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群个/L
桑平峪	2017	1 月	4.2	7.52	4.8	7.9	7.2	18.40	0.005	0.081	0.00002	0.00105	43	29.6	1.09	0.00485	0.043	1.74	0.0048	0.0025	0.000025	0.002	0.002	0.34	0.002	1700000
		2 月	1.2	7.78	3.8	8.2	5.9	21.10	0.03	0.0002	0.00002	0.0008	38	32.1	0.851	0.00362	0.035	1.87	0.0054	0.0047	0.000025	0.002	0.015	0.43	0.002	700000
		3 月	5.4	7.76	3.1	12.1	7.9	25.10	0.03	0.0009	0.0009	0.00077	51	30.1	0.988	0.00743	0.1	4.06	0.0019	0.0019	0.000025	0.002	0.013	0.49	0.002	280000
		4 月	15.7	8.22	7.8	17.0	15.6	15.50	0.05	0.0031	0.0031	0.00195	70	21.3	0.804	0.0065	0.049	2.25	0.0024	0.0012	0.000025	0.002	0.012	0.46	0.002	1100000
		5 月	19.0	7.87	3.4	11.5	17.4	19.60	0.04	0.0168	0.0168	0.000045	65	25.6	1.31	0.00297	0.004	1.36	0.0005	0.0018	0.000025	0.002	0.011	0.24	0.002	460000
		6 月	20.2	7.78	5.4	12.1	13.4	18.60	0.03	0.0043	0.0043	0.000045	42	18.8	1.4	0.00301	0.03	1.02	0.0007	0.0031	0.000025	0.002	0.006	0.11	0.002	700000
		7 月	22.2	7.65	6.6	10.6	2.7	5.82	0.03	0.0012	0.0012	0.00153	19	8.95	0.417	0.00919	0.004	0.985	0.0023	0.0021	0.000025	0.002	0.002	0.11	0.002	2400
		8 月	26.1	7.54	3.7	11.4	10.6	6.61	0.005	0.0007	0.0007	0.000045	54	6.97	0.26	0.00004	0.004	0.814	0.0019	0.00015	0.000025	0.002	0.02	0.02	0.002	340000
		9 月	21.2	7.90	5.3	9.9	7.4	5.76	0.005	0.0032	0.0032	0.000045	36	8.23	0.31	0.00214	0.004	0.647	0.0016	0.0042	0.000025	0.002	0.004	0.1	0.002	460000
		10 月	13.5	7.49	1.9	9.0	13.5	4.86	0.04	0.0021	0.0021	0.000045	55	9.35	0.07	0.00004	0.004	0.659	0.0015	0.001	0.000025	0.002	0.002	0.09	0.002	330000
		11 月	11.1	7.88	5.2	7.7	6.8	11.30	0.02	0.0057	0.0057	0.00182	35	15.7	0.4	0.00553	0.036	0.896	0.0014	0.0031	0.000090	0.002	0.002	0.29	0.002	1400000
		12 月	1.9	7.90	7.0	8.6	15.6	11.20	0.005	0.0011	0.0011	0.000045	54	17.5	0.91	0.00369	0.034	0.943	0.0036	0.0017	0.000025	0.002	0.002	0.13	0.002	1100000
		年均值	/	7.74	4.8	10.5	10.30	13.70	0.02	0.0100	0.01000	0.000683	47.00	18.70	0.73	0.00408	0.029	1.440	0.0023	0.0023	0.000030	0.002	0.006	0.23	0.002	496634
		超标率	/	0/12	1/12	1/12	6/12	12/12	0/12	0/12	8/12	0/12	8/12	/	8/12	0/12	0/12	4/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	4/12	0/12	11/12
王庄桥南	2017	1 月	3.5	7.70	4.1	9.5	8.8	18.60	0.005	0.031	0.00002	0.00099	55	29.4	0.965	0.00446	0.088	2.04	0.005	0.0031	0.000070	0.002	0.014	0.29	0.002	79000
		2 月	1.1	7.93	4.3	8.9	6.2	21.00	0.02	0.0017	0.00002	0.0011	44	33.4	0.884	0.00464	0.037	2.1	0.0024	0.0028	0.000025	0.002	0.01	0.36	0.002	94000
		3 月	4.9	8.22	4.4	9.3	5.3	22.20	0.02	0.0006	0.00002	0.0045	33	31.6	0.58	0.00819	0.088	3.3	0.0011	0.0016	0.000025	0.002	0.013	0.33	0.002	79000
		4 月	13.8	7.72	7.0	13.0	22.7	15.00	0.03	0.0064	0.00002	0.00164	68	19.9	0.8	0.00657	0.061	1.32	0.0012	0.0016	0.000050	0.002	0.008	0.12	0.002	70000
		5 月	18.9	7.92	6.2	17.2	37.9	15.70	0.01	0.0105	0.00002	0.00432	132	28.2	1.06	0.00708	0.091	1.43	0.0014	0.0033	0.000070	0.002	0.007	0.25	0.002	5400000
		6 月	21.0	7.85	6.6	10.0	20	12.40	0.04	0.0019	0.00002	0.00218	54	18.6	0.942	0.00502	0.071	0.95	0.001	0.0025	0.002500	0.002	0.009	0.12	0.002	1100
		7 月	23.0	7.47	5.9	6.9	13.9	0.40	0.005	0.0014	0.00005	0.0056	41	13.5	0.559	0.00491	0.004	1.14	0.0016	0.0036	0.000070	0.002	0.002	0.08	0.002	170000
		8 月	26.2	7.65	6.3	21.5	10.7	5.22	0.005	0.0011	0.00002	0.000045	44	7.77	0.2	0.00004	0.017	0.828	0.0004	0.00015	0.000025	0.002	0.002	0.05	0.002	790000
		9 月	21.8	8.07	6.1	16.1	19.4	4.43	0.005	0.0009	0.00006	0.000045	59	8.67	0.28	0.00386	0.004	0.757	0.0012	0.0019	0.000025	0.002	0.002	0.1	0.002	/
		10 月	15.6	6.80	7.8	15.5	19.6	0.17	0.12	0.0124	0.00004	0.001	53	6.83	0.03	0.006	0.025	0.81	0.0007	0.0013	0.000050	0.002	0.011	0.08	0.003	/
		11 月	13.0	8.19	8.7	7.6	4.9	6.04	0.02	0.012	0.00008	0.001	26	10.1	0.25	0.001	0.025	0.8	0.0005	0.0021	0.000050	0.002	0.011	0.05	0.003	/
		12 月	0.6	8.28	12.0	6.3	5.8	11.10	0.03	0.0033	0.00002	0.00005	32	20.8	0.43	0.0046	0.11	1.04	0.0018	0.0012	0.000030	0.002	0.005	0.21	0.035	/
		年均值	/	7.58	6.6	11.8	14.60	11.00	0.03	0.0069	0.00003	0.001873	53.00	19.10	0.58	0.00470	0.052	1.380	0.0015	0.0021	0.000043	0.002	0.008	0.17	0.005	118440
		超标率	/	0/12	0/12	4/12	6/12	10/12	0/12	0/12	0/12	0/12	9/12	/	8/12	0/12	0/12	3/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	2/12	0/12	7/12
标准值			/	6~9	2	15	10	2	1	0.1	0.001	0.1	40	/	0.4	1	2	1.5	0.02	0.1	0.01	0.1	0.2	0.3	1	40000

表 4.3-4 汾河地表水例行监测断面水质状况统计结果

断面	年份	超标特征
桑平峪	2019	氨氮 8 个月超标；粪大肠菌群 6 个月超标；总磷 5 个月超标；COD 3 个月超标；高锰酸盐指数 2 个月超标；其余指标无超标。
	2018	总磷 9 个月超标；粪大肠菌群 8 个月超标；COD 7 个月超标；氨氮 6 个月超标；溶解氧、高锰酸盐指数、BOD2 个月超标；挥发分 1 个月超标；其余指标无超标。
	2017	氨氮 12 个月超标；粪大肠菌群 11 个月超标；COD、总汞、总磷 8 个月超标；BOD 6 个月超标；氟化物、阴离子表面活性剂 4 个月超标；溶解氧、高锰酸盐指数 1 个月超标；其余指标无超标。
王庄桥南	2019	总磷 7 个月超标；氨氮 6 个月超标；COD5 个月超标；高锰酸盐指数 2 个月超标；BOD、阴离子表面活性剂 1 个月超标；其余指标无超标。
	2018	氨氮 11 个月超标；COD 5 个月超标、总磷 3 个月超标；高锰酸盐指数 2 个月超标；BOD、阴离子表面活性剂 1 个月超标；其余指标无超标。
	2017	氨氮 10 个月超标；COD9 个月超标、总磷 8 个月超标；粪大肠菌群 7 个月超标；BOD6 个月超标；高锰酸盐指数 4 个月超标；氟化物 3 个月超标；阴离子表面活性剂 2 个月超标；其余指标无超标。

4.3.2 地表水现状补充监测

(1) 监测断面的布设

在三交河设 4 个监测断面、汾河设 2 个断面。监测断面位置见图 4.2-1。

SW1 断面：工业场地上游三交河 500m；

SW2 断面：工业场地下游三交河 500m，益庄村下游；

SW3 断面：工业场地下游三交河 1500m，圪台村上游；

SW4 断面：三交河汇入汾河前三交河上游 500m；

SW5 断面：三交河汇入汾河后汾河上游 500m；

SW6 断面：三交河汇入汾河后汾河下游 1500m。

(2) 监测项目

pH、COD、BOD₅、石油类、氨氮、总磷、硫化物、溶解氧、挥发酚、氟化物、Pb、As、铁、锰共 14 项，同时测定各监测断面的水温、流速和流量。

(3) 监测时间和频率

监测时间为 2021 年 1 月 21~23 日。连续监测三天，每个断面每天采集一个样品。

(4) 采样及分析方法

水样的采集、保存及分析按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）进行。

(5) 监测结果

地表水现状监测结果见表 4.3-2。

(6) 地表水现状评价

1) 评价方法

地表水环境质量评价方法采用导则附录 D 水质指数法。

a.一般性水质因子的指数计算方法：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：

P_i--第 i 种污染物的单因子污染指数；

C_i--第 i 种污染物的实测浓度（mg/L）；

C_{oi}--第 i 种污染物的评价标准（mg/L）。

b.pH 值的指数计算公式：

$$P_{PH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sd} - 7.0} \quad (\text{适用条件: } pH > 7.0)$$

$$P_{PH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{su}} \quad (\text{适用条件: } pH \leq 7.0)$$

式中:

pH_j -- pH 实测值;

pH_{sd} --水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{su} --水质标准中规定的 pH 值下限。

c.指数分担率的计算公式:

$$K_i = \frac{P_i}{P_n} \times 100\%$$

P_n 计算公式:

$$P_n = \sum_{i=1}^n P_i(1, 2, 3, \dots, n)$$

式中:

K_i --表示 i 污染物的指数分担率;

P_i --表示 i 污染物的单因子指数;

P_n --表示某一断面污染物的总指数

2) 评价结果

地表水现状评价结果见表 4.2-2。

由地表水现状评价结果表可知, 三交河与汾河监测断面中 SW1 断面 COD 轻微超标, 超标率 66.7%; SW5 断面 COD 轻微超标, 超标率 33.3%; 其余各监测断面各监测项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准标准。

整体上三交河与汾河监测断面水质基本满足水环境功能区划要求, 局部河段因受到邻近村庄排水及生活污染影响存在偶尔 COD 超标现象。

表 4.3-5 地表水补充监测结果统计表 单位:mg/L

采样断面	项目	水温℃	pH	溶解氧	氨氮	COD	BOD ₅	总磷	石油类	硫化物	铅	挥发酚	砷	铁	锰	氟化物	流速 m/s	流量 m ³ /h
SW1	平均值	12.133	7.560	5.767	0.639	42.000	9.133	0.311	0.013	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.813	0.3	0.36
	最大值	12.300	7.680	5.900	0.674	45.000	9.400	0.320	0.015	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.840		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	66.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
SW2	平均值	12.200	7.580	4.567	0.581	38.333	8.800	0.254	0.019	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.683	0.3	0.38
	最大值	12.300	7.680	4.800	0.603	40.000	9.200	0.268	0.021	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.720		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
SW3	平均值	12.100	7.400	4.067	0.673	38.000	7.633	0.235	0.022	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.577	0.28	0.42
	最大值	12.400	7.420	4.200	0.718	40.000	8.200	0.241	0.025	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.610		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
SW4	平均值	12.133	7.580	6.300	0.799	37.333	7.600	0.240	0.018	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.893	0.34	35.4
	最大值	12.300	7.610	6.400	0.812	40.000	8.100	0.254	0.021	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.920		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
SW5	平均值	12.200	7.420	5.567	0.634	39.667	6.967	0.229	0.017	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.680	0.36	37.8
	最大值	12.300	7.460	5.700	0.703	42.000	7.200	0.254	0.019	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.720		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	33.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
SW6	平均值	12.067	7.317	4.767	0.609	38.000	7.067	0.195	0.020	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.530	0.35	39.4
	最大值	12.100	7.350	4.900	0.628	40.000	7.400	0.201	0.022	DL	DL	DL	DL	DL	DL	0.550		
	超标率	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
地表水V类标准		/	6~9	2	2	40	10	0.4	1	1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	1.5	/	/

表 4.3-6 地表水评价结果统计表

采样断面	项目	pH	溶解氧	氨氮	COD	BOD ₅	总磷	石油类	硫化物	铅	挥发酚	砷	铁	锰	氟化物	Pn
SW1	Pi	0.28	0.347	0.32	1.05	0.913	0.778	0.013	0	0	0	0	0	0	0.542	4.243
	Ki(%)	0.066	0.082	0.075	0.247	0.215	0.183	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.157	
	名次	7	5	6	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	4	
SW2	Pi	0.29	0.438	0.291	0.958	0.88	0.635	0.019	0	0	0	0	0	0	0.456	3.967
	Ki(%)	0.073	0.110	0.073	0.241	0.222	0.160	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	
	名次	7	5	6	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	4	
SW3	Pi	0.2	0.492	0.337	0.95	0.763	0.588	0.022	0	0	0	0	0	0	0.384	3.736
	Ki(%)	0.054	0.132	0.090	0.254	0.204	0.157	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	
	名次	7	4	6	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	5	
SW4	Pi	0.29	0.317	0.4	0.933	0.76	0.599	0.018	0	0	0	0	0	0	0.596	3.913
	Ki(%)	0.074	0.081	0.102	0.238	0.194	0.153	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	
	名次	7	6	5	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	4	
SW5	Pi	0.21	0.359	0.317	0.992	0.697	0.572	0.017	0	0	0	0	0	0	0.453	3.617
	Ki(%)	0.058	0.099	0.088	0.274	0.193	0.158	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	
	名次	7	5	6	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	4	
SW6	Pi	0.158	0.42	0.305	0.95	0.707	0.488	0.02	0	0	0	0	0	0	0.353	3.401
	Ki(%)	0.046	0.123	0.090	0.279	0.208	0.143	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	
	名次	7	4	6	1	2	3	8	9	9	9	9	9	9	5	
地表水V类标准		6~9	2	2	40	10	0.4	1	1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	1.5	/

4.4 声环境质量现状监测与评价

4.4.1 评价范围及保护目标

本次声环境影响评价范围为：工业场地厂界外 200m；运煤公路沿线 200m。

声环境影响评价保护目标：经调查，本项目工业场地周围 200m 范围内无住宅等声环境敏感点；北翼风井场地厂界 200m 范围内有杨家垣村；进场道路两侧 200m 范围没有声敏感目标。

4.4.2 声环境质量现状监测

（1）监测点布设

据工程特征和环境状况，本次环评噪声现状监测共布置了 17 个点，其中在工业场地厂界四周共布设了 12 个厂界噪声现状监测点（1#~12#）；北翼风井场地厂界四周共布设了 4 个厂界噪声现状监测点（13#~16#），在北翼风井场地西北侧约 155m 处的杨家垣村布置 1 个环境噪声敏感监测点（17#）。

工业场地厂界噪声现状监测点位置见图 4.4-1 和图 4.4-2。

（2）测量时间、监测频次

噪声现状监测日期为 2020 年 4 月 24 日和 2021 年 1 月 25 日，监测时段内昼夜各测一次，昼间为 6:00 至 22:00 的时段，夜间为 22:00 至次日 6:00 的时段。

（3）监测期间工况

本项目工业场地为未批先建的新建工程，工业场地内矿井部分地面工程全部建好完工，选煤厂、行政福利设施均没有建设，目前项目并未投产运营，声环境工况为自然噪声及过境公路交通噪声，因此监测结果可作为各场地背景噪声值进行分析评价。

北翼风井场地现在为一片空地，声环境工况基本为自然噪声。

（4）噪声测量方法、仪器和测量环境条件

本次噪声测量厂界噪声测量方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）有关要求进行，声环境敏感点噪声测量方法按《声环境质量标准》（GB3096—2008）中有关要求进行。

测量仪器使用 AWA5688 型多功能声级计，仪器在使用前进行校准，测量结束后重新校准一次，前后误差值为 0.1dB(A)及 0.2dB(A)。

在室外测量时，声级计的传声器加防风罩，仪器远离反射体（如建筑物墙壁等），测量高度距地面 1.2m，天气晴好、风力小于四级（5.5m/s），符合监测规范要求。

4.4.3 声环境现状评价

(1) 工业场地厂界

本项目工业场地厂界噪声现状监测与达标情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 工业场地厂界噪声现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位		时段	噪声级				主要噪声源
				Leq	L90	L50	L10	
1#	东北厂界	机修及综采设备库北	昼间	55.4	54.7	55.3	56.1	过境公路 交通噪声
2#		主井东北		55.9	55.1	55.5	56.9	
3#		10kv 变电所东		55.4	54.2	55.4	55.8	
4#		食堂西北		55.7	55.0	55.5	56.0	
5#		救护队东		56.3	55.6	56.0	56.6	
6#	东南厂界			54.5	53.9	54.3	54.8	
7#	西南厂界	产品仓东南		56.4	55.7	55.9	55.0	
8#		产品仓西南		55.2	54.5	55.0	55.6	
9#		选煤厂主厂房西		55.3	53.4	55.5	56.3	
10#		110kV 变电站西北		54.7	53.9	54.3	55.1	
11#		通风机房南		55.9	54.8	55.8	56.6	
12#	西北厂界			55.3	54.3	54.7	56.2	
1#	东北厂界	机修及综采设备库北	夜间	45.5	43.6	44.9	46.0	过境公路 交通噪声
2#		主井东北		45.7	43.6	44.4	46.2	
3#		10kv 变电所东		45.8	44.6	45.0	46.9	
4#		食堂西北		44.8	43.1	44.2	44.9	
5#		救护队东		44.4	43.8	44.2	44.6	
6#	东南厂界			45.4	44.6	45.1	45.7	
7#	西南厂界	产品仓东南		44.8	44.2	44.5	44.9	
8#		产品仓西南		45.3	43.0	45.3	45.8	
9#		选煤厂主厂房西		45.2	44.4	45.0	45.4	
10#		110kV 变电站西北		44.3	43.6	44.2	44.8	
11#		通风机房南		45.3	44.7	45.2	45.6	
12#	西北厂界			45.5	44.5	44.8	45.3	

由表 4.4-1 可知：工业场地厂界 1#~12#各测点昼间噪声在 54.5dB(A)~56.4dB(A) 之间，夜间噪声在 44.3dB(A)~45.8dB(A)之间，昼夜噪声级均达到《声环境质量标准》中 2 类区标准。

(2) 北翼风井场地厂界

本项目北翼风井场地厂界及敏感点噪声现状监测与达标情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 北翼风井场地厂界及敏感点噪声现状监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位	时段	噪声级					主要噪声源
			Leq	L10	L50	L90	SD	
13#	北厂界	昼间	52.6	53.2	60.3	50.8	2.4	
14#	西厂界		51.2	52.1	50.6	49.6	2.1	
15#	南厂界		49.1	50.0	48.6	47.7	1.1	
16#	东厂界		50.8	51.5	48.9	47.6	2.2	
17#	杨家垣村		48.0	49.4	47.5	47.0	1.7	
13#	北厂界	夜间	43.8	44.0	42.9	41.1	2.0	
14#	西厂界		41.0	42.9	40.3	40.0	1.2	
15#	南厂界		42.3	44.2	41.0	40.5	1.5	
16#	东厂界		41.5	42.2	40.5	39.8	2.0	
17#	杨家垣村		40.5	41.8	39.5	38.4	1.4	

由表 4.4-2 可知: 风井场地厂界 13#~16#各测点昼间噪声在 49.1dB(A)~52.6dB(A) 之间, 夜间噪声在 41.6dB(A)~43.8dB(A)之间, 昼夜噪声级均达到《声环境质量标准》中 2 类区标准。

由表 4.4-2 可知: 距风井场地西北厂界约 155m 处的杨家垣村(17#点)昼夜噪声分别为 48.0dB(A)和 40.5dB(A), 昼夜噪声级均达到《声环境质量标准》中 1 类区标准。

(3) 交通噪声敏感点

进场道路、运研公路两侧 200m 范围内没有声敏感目标。

4.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.1 生态影响(井田开采)土壤环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

井田开采区属于生态影响型, 评价等级为二级、井田面积(29.58km²), 在布点时充分考虑土壤类型和土地利用类型, 共布置了 7 个土壤监测点。

工业场地监测布点图见图 4.4-1、4.4-2; 矸石场土壤监测点见图 4.5-1。

(2) 监测时间

2019 年 6 月 26-27 日, 采样一次。

(3) 监测因子

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中基本项目, 同时监测了 pH 值和土壤含盐量。

(3) 土壤环境质量评价分析

根据调查范围内的土地利用类型，选取《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值进行评价。

井田开采区土壤监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 井田开采区土壤监测结果

监测点位			pH 值	总汞	总砷	铜	锌	铅	镉	铬	镍	全盐量*
井田 开采 区	1#	0-0.2 m	8.04	0.090	5.06	20	62	50.7	0.12	53	59	0.27
	2#		8.13	0.088	10.1	19	59.1	14.3	0.1	41	45	0.34
	3#		8.16	0.077	10.2	18	59.6	18.6	0.09	55	42	0.31
	4#		8.2	0.081	9.54	16	56.4	12.4	0.06	36	48	1.01
	5#		8.1	0.063	13.5	21	62.1	28.9	0.05	56	41	0.36
	6#		8.45	0.087	10.9	20	60.6	17.9	0.07	44	45	0.38
	7#		8.07	0.053	9.65	14	55	21.7	0.07	56	33	0.41
达标情况				达标								
土壤环境质量 农用地 土壤污染风险管控标准 GB15618-2018				3.4	25	100	300	170	0.6	250	190	

监测结果表明，井田范围 7 个监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准，井田开采区土壤环境质量状况良好。

4.5.2 污染影响（场地）土壤环境质量现状监测与评价

（1）监测布点

工业场地、北翼风井场地、矸石场属于污染影响型，评价等级为二级。

工业场地占地范围内布置 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布置 2 个表层样点；北翼风井场地占地范围内布置 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布置 2 个表层样点。矸石场占地范围内布置 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布置 2 个表层样点。

（2）监测时间

工业场地、矸石场于 2019 年 6 月 26-27 日，采样一次；北翼风井场地于 2020 年 3 月 6-10 日，采样一次。

（3）监测因子

占地范围内表层样监测《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，同时监测特征因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值 11 项。其余柱状样点和表层样点监测镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值。

（4）监测结果及评价

场地土壤监测结果见表 4.5-2。

监测结果表明，占地范围内 9 个柱状样、3 个表层样各项因子符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中的风险筛选值标准，占地范围外 6 个监测点各项因子符合《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，工业场地、矸石场土壤环境质量良好。

表 4.5-2a 占地范围内土壤监测结果

监测点位			pH 值	总汞	总砷	铜	锌	铅	镉	铬	镍	铬(六价)	全盐量*	石油烃*	水溶性氟化物
工业场地占地范围内	8#	柱状样 0-0.5m	8.2	0.094	5.59	17	68.4	52.4	0.12	69	60	<2	——	164	4.3
		柱状样 0.5-1.5m	8.48	0.078	9.48	16	58.4	27.4	0.1	71	56	<2	——	619	3.9
		柱状样 1.5-3m	8.41	0.09	2.37	15	43.1	15.1	0.02	68	54	<2	——	66.7	3.2
	9#	柱状样 0-0.5m	8.42	0.089	8.13	10	60.3	25.1	0.06	41	62	<2	——	——	9.6
		柱状样 0.5-1.5m	8.38	0.079	6.3	8	54.2	26	0.04	39	60	<2	——	——	8.2
		柱状样 1.5-3m	8.43	0.074	6.2	8	56.1	20.3	0.04	37	59	<2	——	——	——
	10#	柱状样 0-0.5m	6.72	0.094	8.39	19	88	75	0.07	77	43	<2	——	——	——
		柱状样 0.5-1.5m	6.75	0.093	8.36	15	89.9	58	0.05	73	38	<2	——	——	——
		柱状样 1.5-3m	7.11	0.092	4.99	13	72	59.2	0.07	73	37	<2	——	——	3.5
	11#	0-0.2m	8.12	0.084	18	15	69.9	36.1	0.08	62	35	<2	——	53.5	4.1
	矸石场占地范围内	14#	柱状样 0-0.5m	8.3	0.069	7.96	20	73.2	56.3	0.06	81	47	<2	——	——
柱状样 0.5-1.5m			8.35	0.066	6.37	20	72.3	51.3	0.04	77	49	<2	——	——	4.9
柱状样 1.5-3m			8.41	0.062	4.94	17	60.7	50.2	0.03	63	41	<2	——	——	4.4
15#		柱状样 0-0.5m	8.13	0.071	6.71	23	61.2	43.5	0.15	72	50	<2	——	——	6.2
		柱状样 0.5-1.5m	8.39	0.06	6.62	22	60.1	43.3	0.07	71	49	<2	——	——	5.5
		柱状样 1.5-3m	8.34	0.059	5.92	22	60.9	28.4	0.05	70	48	<2	——	——	5.1
16#		柱状样 0-0.5m	8.42	0.067	6.57	26	79.1	88.6	0.05	64	57	<2	——	——	3.5
		柱状样 0.5-1.5m	8.47	0.059	3.23	25	57.4	82.9	0.03	56	57	<2	——	——	3.1
		柱状样 1.5-3m	8.4	0.048	3.54	25	57.4	72.8	0.04	55	50	<2	——	——	2.8
17#		0-0.2m	7.82	0.068	8.87	20	64.9	25.4	0.08	57	45	<2	——	——	4.9
北翼风井场地占地范围内		1#场内北	柱状样 0-0.5m	8.35	0.017	13.9	21	71	61.8	0.09	78	41	<2	0.9	未检出
	柱状样 0.5-1.5m		8.42	0.017	13.8	19	69	46.2	0.08	58	39	<2	0.6		
	柱状样 1.5-3m		8.38	0.015	11.5	16	63	31.6	0.07	57	36	<2	0.6		
	2#场内中间	柱状样 0-0.5m	8.51	0.013	14.8	32	72	67.8	0.11	60	42	<2	0.3		
		柱状样 0.5-1.5m	8.48	0.012	13.6	19	72	52.4	0.07	54	42	<2	0.5		
		柱状样 1.5-3m	8.36	0.009	13.1	18	72	48.8	0.06	51	41	<2	0.5		
	3#场内南	柱状样 0-0.5m	8.67	0.03	12.7	31	69	45.4	0.1	71	37	<2	0.4		
		柱状样 0.5-1.5m	8.68	0.026	11.3	19	66	44.9	0.09	56	36	<2	0.5		
		柱状样 1.5-3m	8.63	0.025	11.2	13	65	41.7	0.08	48	35	<2	0.5		
达标情况			达标												
土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准 GB3660-2018				38	60	18000		800	65		900	5.7		4500	

表 4.5-2 b 占地范围内土壤监测结果一览表

点位	11#工业场地	17#矸石场地	4#北翼风井场地	GB3660-2018
pH 值	8.12	7.82	8.39	
镉	0.08	0.08	0.11	65
汞	0.084	0.068	0.031	38
六价铬*	<2	<2	<2	5.7
镍	35	45	36	900
铅	36.1	25.4	36.7	800
砷	18	8.87	10.9	60
铜	15	20	19	18000
2-氯酚*	<0.04	<0.04	未检出	2256
苯胺*	<0.10	<0.10	未检出	260
硝基苯*	<0.09	<0.09	未检出	76
萘*	<0.09	<0.09	未检出	70
苯并(a)蒽*	<0.1	<0.1	0.27	2256
蒽*	<0.1	<0.1	未检出	1293
苯并(b)荧蒽*	<0.2	<0.2	0.25	15
苯并(k)荧蒽*	<0.1	<0.1	未检出	151
苯并(a)芘*	<0.1	<0.1	0.3	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘*	<0.1	<0.1	0.26	15
二苯并[a,h]蒽*	<0.1	<0.1	0.39	1.5
氯甲烷*	<0.0010	<0.0010	未检出	37
氯乙烯*	<0.0010	<0.0010	未检出	0.43
1,1-二氯乙烯*	<0.0010	<0.0010	未检出	66
反-1,2-二氯乙烯*	<0.0014	<0.0014	未检出	54
二氯甲烷*	<0.0015	<0.0015	未检出	616
1,1-二氯乙烷*	<0.0012	<0.0012	未检出	9
顺-1,2-二氯乙烯*	<0.0013	<0.0013	未检出	596
三氯甲烷(氯仿)*	<0.0011	<0.0011	未检出	0.9
1,1,1-三氯乙烷*	<0.0013	<0.0013	未检出	840
四氯甲烷(四氯化碳)*	<0.0013	<0.0013	未检出	2.8
1,2-二氯乙烷*	<0.0013	<0.0013	未检出	5
苯*	<0.0019	<0.0019	未检出	4
三氯乙烯*	<0.0012	<0.0012	未检出	2.8
1,2-二氯丙烷*	<0.0011	<0.0011	未检出	5
甲苯*	0.0016	<0.0013	未检出	1200
1,1,2-三氯乙烷*	<0.0012	<0.0012	未检出	2.8
四氯乙烯*	<0.0014	<0.0014	未检出	53
氯苯*	<0.0012	<0.0012	未检出	270
1,1,1,2-四氯乙烷*	<0.0012	<0.0012	未检出	10
乙苯*	<0.0012	<0.0012	未检出	28
间+对-二甲苯*	<0.0012	0.0015	未检出	270
邻-二甲苯*	<0.0012	<0.0012	未检出	640
苯乙烯*	<0.0011	<0.0011	未检出	1290
1,1,2,2-四氯乙烷*	<0.0012	<0.0012	未检出	10
1,2,3-三氯丙烷*	<0.0012	<0.0012	未检出	2.8
1,4-二氯苯*	<0.0015	<0.0015	未检出	20
1,2-二氯苯*	<0.0015	<0.0015	未检出	560

表 4.5-2 c 占地范围外土壤监测结果一览表

监测点位				pH 值	总汞	总砷	铜	锌	铅	镉	铬	镍	全盐量 *	石油烃 *	水溶性氟化 物
工业场 地占地 范围外	上游	12#	0-0.2m	8.22	0.078	4.73	22	72.6	21.5	0.04	49	44	——	37.9	2.5
	下游	13#		8.35	0.089	12.4	17	73.3	36	0.06	64	36	——	58.9	4.1
矸石场 占地范 围外	上游	18#		8.37	0.084	11.2	21	65.1	21.7	0.1	50	47	——	——	7
	下游	19#		8.38	0.075	9.55	21	65	13.8	0.07	41	49	——	——	5.8
北翼风 井场地 占地范 围外	上游	5#		8.29	0.036	11.5	15	61	21.5	0.09	45	36	0.7		
	下游	6#		8.46	0.026	11.3	19	58	45.4	0.08	49	34	0.5		
土壤环境质量 农用地土壤污染风险管 控标准 GB15618-2018					3.4	25	190	300	170	0.6	250	190	1		

4.6 区域污染源调查

根据现场调查，本项目评价范围属于农业工业混杂区，其污染源主要是分散的农村生活污染源。由于住户相对分散，生活污水一般就地撒泼，无集中收集处理设施；采暖及生活炉灶就地购买原煤，烟气直接排放，主要污染物为二氧化硫、烟尘和氮氧化物；生活垃圾各乡村有固定集中收集设施，集中收集后运往当地垃圾填埋场填埋。

5 地表沉陷预测及生态影响评价

5.1 生态现状调查与评价

5.1.1 生态现状调查基础信息获取及评价方法

(1) 遥感数据源的选择与解译

使用的遥感解译信息源为法国 SPOT-6 卫星 2019 年 6 月多光谱和全色融合后的遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 m ，全色波段影像的空间分辨率达 $1.5m$ 。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。

影像各谱段具体用途见表 5.1-1。

影像图见图 5.1-1。

表 5.1-1 SPOT-6 各谱段具体用途表

序号	波 段 (μm)		分辨率	功 能
1	PA	0.455-0.745	1.5m	几何制图
2	B1	0.455-0.525	6m	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
3	B2	0.530-0.590	6m	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
4	B3	0.625-0.695	6m	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
5	B4	0.760-0.890	6m	用于生物量和作物长势的测定

遥感解译方法是根据各专业（部门）的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。遥感解译是通过对信息源即遥感影像图和文献资料进行目视解译、人机交互和计算机处理的方法。

遥感解译步骤：信息源即遥感影像图和文献资料预处理、室内预解译标志确定、结合野外考察确定解译标志并勾勒草图、人工目视解译及数字化、建立数据库、GIS 数据采集得出生态图件。

(2) 现场调查

2019 年 6 月项目组对评价区内的生态环境现状进行了第 1 次现场调查，采取的调查方法为资料收集、现场踏勘和当地村民走访调查。主要调查评价区有无生态敏感区和当地主要农作物种类、产量；结合政府管理部门调查，了解评价范围内自然生态环境现状及近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。2019 年 9 月项目组对项目区进行了第 2 次调查，主要根据评价等级的工作要求及沉陷预测结果，进行实地样

方调查,了解周围矿井沉陷的影响程度及范围,周围环境植被类型、种类以及生长状况,在卫星影像图的基础上,结合实地调查,取得地形地貌、土地利用现状、植被组成和土壤侵蚀等资料,再次实地调查与补充,最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

(3) 生态环境现状评价方法

本项目生态现状评价采用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)附录 A 中的资料收集法、现场勘查法、遥感调查法相结合的方法,进行定性和定量的分析评价;生态环境影响预测采用(HJ19-2011)附录 C 中的图形叠置法、类比分析法相结合的方法,进行定性和定量预测评价。

5.1.2 与相关生态规划符合性分析

5.1.2.1 主体功能区划

根据《山西省主体功能区规划》,灵北矿所在区域属于“限制开发”中的“省级重点生态功能区——吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区”。

山西省主体功能区规划见图 5.1-2。

(1) 功能定位与综合评价

汾河、北川河、桑干河水源涵养区。该区域北部植被覆盖较好,东部、南部水土流失严重,煤炭开采点较多,自然环境破坏严重。

(2) 发展方向

实施天然林保护工程,全面保护森林及草地,根据南北、东西生态特征,采取不同的管护措施。管涔山建立以水源涵养林为主体的生态公益林体系;东、南部加强吕梁山林区的保护,积极营造水土保持林和水源涵养林;低山丘陵地区适当发展经济果木。

(3) 符合性分析

限制开发的重点生态功能区是指生态脆弱、生态功能重要,关系到全省乃至国家生态安全,以提供生态产品为主,不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发的区域。但也允许适度开发能源和矿产资源,允许发展那些不影响主体功能定位、当地资源环境可承载的产业,允许进行必要的城镇建设。将一些区域划为限制开发区域,并不是限制发展,而是为更好地保护这类区域的生态产品生产力和农业生产力,实现可持续发展。

本项目位于省级重点生态功能区,不会对区域的生态功能产生明显不利影响,且不属于大规模、高强度的工业化开发。因此,本项目建设不影响主体功能定位,项目建设不违背山西省主体功能区划的环境保护要求。

5.1.2.2 生态功能区划

(1) 灵石县生态功能区划

根据《灵石县生态功能区划》，灵北煤矿所在区域属于“IVA-4-1-2 英武乡及两渡镇西部地区旱作农业及水土保持生态功能小区”和“IIIB-2-4-5 两渡镇东部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区”：

IV 西部山地落叶针叶林与灌丛生态区

IVA 吕梁山山地落叶针叶林与灌丛生态亚区

IVA-4 灵石汾西低山丘陵煤炭开发与环境保护生态功能区

IVA-4-1 灵石西部低山丘陵水土保持生态功能亚区

IVA-4-1-2 英武乡及两渡镇西部地区旱作农业及水土保持生态功能小区

III 中部盆地农业生态区

IIIB 汾河流域农业生态亚区

IIIB-2 晋中盆地农业与人文景观保护生态功能区

IIIB-2-4 介休、灵石北部矿山生态恢复与生态农业生态功能亚区

IIIB-2-4-5 两渡镇东部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区

该区生态环境问题、保护措施及发展方向见表 5.1-2。

灵北煤矿在灵石县生态功能区划中的位置见图 5.1-3。

(2) 符合性分析

严格实施生态恢复治理和土地复垦措施，项目建设区内的生态环境基本维持现状，项目建设的生态恢复与防治措施能满足区域生态功能的基本要求。

灵北煤矿项目建设与各级生态功能区划的相符性分析见表 5.2-2。

5.1.2.2 生态经济区划

(1) 灵石县生态经济区划

根据《灵石县生态经济区划》，灵北煤矿所在区域属于：

IV 重点开发区

IVA 北部两渡煤业发展与生态环境保育生态经济区

灵北煤矿在灵石县生态经济区划中的位置见图 5.1-4。

该区生态环境问题、保护措施及发展方向见表 5.1-3。

(2) 符合性分析

灵北煤矿项目建设与各级生态经济区划的相符性分析见表 4.2-2。

从项目区所在各级生态经济区的生态环境问题可以看出，项目区典型的生态环境问题主要为水土流失。因此，灵北煤矿项目在建设期要注重水土保持综合防治措施，应积极实施工程措施和生物措施防治水土流失；在生产运营期，对于因采煤沉陷造成的土地破坏及时开展治理、整治工作，同时采取合理的土地复垦和植被恢复工作，以保护地表植被，防治水土流失。

表 5.1-2 项目所在地生态功能区划、生态经济区划简表

功能区划	功能分区	功能定位与综合评价	发展方向		项目所采取措施	相符性
《山西省主体功能区规划》	吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区	汾河、北川河、桑干河水源涵养区。该区域北部植被覆盖较好，东部、南部水土流失严重，煤炭开采点较多，自然环境破坏严重。	实施天然林保护工程，全面保护森林及草地，根据南北、东西生态特征，采取不同的管护措施。		对于受损林地采取土地平整，充填	符合
			管涔山建立以水源涵养林为主体的生态公益林体系；东、南部加强吕梁山林区的保护，积极营造水土保持林和水源涵养林；低山丘陵地区适当发展经济果木。		裂缝、补植，保证植被覆盖率不降低	符合
功能区划	功能分区	主要生态环境问题	发展方向	保护措施	项目所采取措施	相符性
灵石县生态功能区划	英武乡及两渡镇西部地区旱作农业及水土保持生态功能小区	北部地区水土流失严重；盐渍化严重；农业生产过程中农药、化肥的不合理利用造成了土壤的面源污染。生态系统的服务功能主要是：该小区内大部分地区属生物多样性保护功能比较重要区域，西部地区属生物多样性保护功能中等重要区域；小区内大部分地区属水源涵养功能一般重要区域，西部地区属水源涵养功能比较重要区域；小区内大部分地区属水土保持功能极重要区域；该小区西北部地区属营养物质保持功能中等重要区域，其余地区属营养物质保持功能比较重要区域。	工业与农业并重，建立生态农业基地和农业循环经济基地，发展无公害、绿色和有机食品生产，促进农业向高产、优质、低耗的方向发展；通过发展农业，改造荒地丘陵，达到水土保持的目的	①封山育林种草，大力营造水土保持林，改善生态条件；②推广绿色、清洁、生态农业，坚决杜绝使用剧毒农药和高残留化肥，积极防治土壤污染，保护农村生态环境；③引导农民进行规模化养殖的适当集中，以便于污染控制。并积极推行生态养殖，将养殖与种植结合起来，既能减轻粪便污染又能减少农用化肥的使用；④开展土壤污染调查和污染防治示范，建立农产品安全检测和监管体系。加强农药和化肥环境安全管理，推广高效、低毒和低残留化学农药，禁止在蔬菜、水果、粮食和中药材种植中使用高毒、高残留农药。	对于采空区破坏的土地采取裂缝填充等土地复垦工程，对于大于25°的坡耕地采取退耕还林还草。建设期提出地表植被及土壤保护措施，对于矸石场和取土场采取植树、恢复植被等措施。	符合
	两渡镇东部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区	煤矿开采造成的生态环境破坏以及部分地区地面沉降；盐渍化现象比较严重。生态系统的主要服务功能是：该小区全区属生物多样性保护功能比较重要区域；该小区东南部地区属水源涵养功能一般重要区域，西北部地区属水源涵养功能中等重要区域；该小区内大部分地区属水土保持功能比较重要区域，西部少部分地区属水土保持功能极重要区域，其余地区属水土保持功能极重要区域，其余地区属水土保持功能极重要区域。	把该区作为重要生态功能区和生态良好区加以保护和建设，营造水土保持林，改善水土流失现状；减少工业生产对周边自然环境的破坏和影响，改善农村环境质量。	①建设和保护以水源涵养林、水土保持林为主的防护林体系，调节山区地表径流、涵养水源、保持水土；②限制矿区开采，对区内的矿区采矿前做好开发整体规划设计，注意采后回填复垦或作建设用地；③关闭产品质量低劣、浪费资源、污染严重、危害人民健康的小企业，淘汰落后设备、技术和工艺；开展经常性执法检查，防止关停企业死灰复燃；		符合

		持功能中等重要区域；该小区内西北部地区属营养物质保持功能中等重要区域，其余地区属营养物质保持功能一般重要区域。		④实施“林业二次创业”，封山育林与人工造林并举，重点发展优质、高产、高效林业，优化林种结构，增加有林地面积和森林蓄积量，提高森林覆盖率；优化林业生态系统，陡坡旱耕地限期退耕还林、还草；⑤深化改革，进一步制定和落实各种优惠政策，以小流域为单元，加大对水土保持治理资金的投入，推广先进适用的科技成果，加强治理进度，同时应强化监督管理和管护，巩固治理成果，促进小区环境的恢复和发展。		
经济区划	生态经济分区	主要生态环境问题	发展方向	保护措施	项目所采取措施	
灵石县经济功能区划	IVA 北部两渡煤业发展与生态环境保育生态经济区	小区包括交口河、静升河两大汾河支流，由于沿岸都是人口聚集区，河流附近污染严重，部分河段已经断流。西部部分地区植被覆盖较差，群落类型单一，生态系统稳定性较差，土壤侵蚀现象比较明显。生态系统服务功能主要是：水土保持和营养物质保持。	①重点建设两渡镇生态型工业园区，区内产业以机械制造和煤炭化工为主，建设煤化工基地，实现煤炭的深加工，提高产品附加值，同时增加工业园区的绿地面积，创建新型绿色工业园区；②关停或整合区内的小型煤矿及其相关的煤炭加工企业，减轻对环境的污染与对资源的浪费；③在大力发展两渡工业园区的同时，在工业园区以外的地区要发展生态林及生态农业，提高粮食种植面积与产量，要农业与工业并举，在此基础上也要合理发展第三产业，使该区三产实现协调发展，使经济结构更加合理。	①建设水源涵养林、水土保持林为主的防护林体系，调节山区地表径流、涵养水源、保持水土；②对区内的矿区采矿前做好开发整体规划设计，注意采后回填复垦或作建设用地；③重点保护汾河两岸的湿地资源与生物多样性资源，减轻对汾河及其周边地区的污染与破坏，加强生态系统稳定性。	对于采空区破坏的土地采取裂缝填充等土地复垦工程，对于大于25°的坡耕地采取退耕还林还草。建设期提出地表植被及土壤保护措施，对于矸石场和取土场采取植树、恢复植被等措施	符合

5.1.3 土壤类型调查与评价

根据全县土壤普查结果，灵石县属于碳酸盐褐土向淡褐土发展的过渡地带，以淡褐土为主。灵石县共有山地草甸土、棕壤、褐土、草甸土、石质土 5 个土类、8 个亚类、25 个土属、65 个土种。其中以褐土为本县最主要的土壤类。

土壤类型图见图 5.1-5。

项目区土壤类型有 2 个亚类，分别为：褐土性土和中性石质土，其中以褐土性土为主，其次是中性石质土，少量分布潮土。

褐土性土：成土母质为马兰黄土，0-20cm 浊黄橙，粘壤土，屑粒状结构，疏松，根系多；20-54cm 浊黄棕，粘壤土，块状结构，有中量霜状钙积，紧实，根中量；54-107cm 浊黄棕，壤质黏土，块状结构，多量霜状钙积，紧实，根少量；107-150cm 浊黄橙，粘壤土，块状结构，稍紧、根系少量。土壤有机质和氮磷养分中等偏低，有粘化现象，碳酸钙淋溶不显。

中性石质土：成土母质为砂页岩风化物，0-5cm 灰棕色，砂质壤土，碎屑状结构，稍润，疏松，石灰反应微弱，根系多；5-15cm 灰棕色，壤质砂土，碎屑状结构，稍润，稍紧，无石灰反应，根系少；15cm 以下为基岩。土壤有机质、全氮、全磷和速效钾含量均较高，速效磷含量较低。土壤含有一定的碳酸钙。

5.1.4 植被现状调查与评价

（1）植被类型及分布

根据《山西省植被区划》，项目区属于“太岳山油松、辽东栎林及次生灌丛区”。评价区以灌丛为主，海拔 1000m 以下，沟坡多生混交林，主要乔木有油松、侧柏等针叶林和刺槐、榆、臭椿等阔叶树，灌木以荆条、山桃、酸枣等较多，沙棘较少，草本植被以野艾蒿、黄花蒿、山蒿、益母草、蒲公英等草本植物居多，覆盖度较低。经济林木主要有桃、杏、李、枣、核桃等。农作物以玉米、谷子、马铃薯及冬麦等为主。

植被现状分布见图 5.1-6。

1) 针阔混交林

主要乔木有油松、侧柏等针叶林和刺槐、榆、臭椿等阔叶树。

2) 灌丛

①荆条灌丛：分布广泛，覆盖度为 30~40%。大部分荆条灌丛高 0.6~1.5m，周围混生杂草较多。群落层次分明，成分复杂，主要伴生种为苔草等。

②酸枣灌丛：主要分布在评价区的沟坡残塬区，覆盖度 40~50%，高 0.5~1.2m，伴生草种主要有野艾蒿、黄花蒿、山蒿等蒿类草。

3) 草丛

蒿类草丛：广泛分布于评价区的沟坡残塬区，草本植物主要有野菊、野韭、披针叶苔草、野艾蒿、黄花蒿、山蒿、白草、狼尾草、野苜蓿、蓝花棘豆等。

4) 栽培植被

①农作物：本区主要粮食作物有：玉米、谷子、马铃薯、冬麦等，土壤生产力水平较低；

②果树类型：经济林木主要有桃、杏、李、枣、核桃等。

从评价区植被与植物资源现状来看，项目所在区域内自然植被以灌木林地为主，个别地区零星分布有乔木。受人类长期活动、气候和地理因素的影响，本区天然植被几乎破坏殆尽，整个生态系统的稳定性相对较高。

本项目评价区内主要植物名录见表 5.1-3。

表 5.1-3 评价区野生植物名录

科	属	种	拉丁名
松科	松属	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>
柏科	侧柏树	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>
榆科	榆属	榆	<i>Ulmus pumilla</i>
蝶形花科	槐属	槐	<i>Sophora japonica</i>
苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> var. <i>altissima</i>
玄参科	泡桐属	泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i>
胡颓子科	沙棘属	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>sinensis</i>
马鞭草科	牡荆属	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>
菊科	菊属	野菊	<i>Dendranthema indicum</i>
葱科	葱属	野韭	<i>Allium ramosum</i>
莎草科	苔草属	披针叶苔草	<i>Crex lanceolata</i>
	苜蓿属	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i>
	胡枝子属	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>
菊科	蒿属	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>
		黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>
		铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>
		山蒿	<i>Artemisia brachyloba</i>
禾本科	狼尾草属	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>
		狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
桑科	桑属	桑	<i>Morus alba</i>
蔷薇科	苹果属	苹果	<i>Malus pumila</i>
	桃属	桃	<i>Amygdalus persica</i>
	桃属	山桃	<i>Amygdalus davidiana</i>
	杏属	杏	<i>Ameniaca vulgaris</i>
	李属	李	<i>Prunus salicina</i>
	山楂属	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>
	蔷薇属	黄刺梅	<i>Rosa xanthina</i> Lindl.
鼠李科	枣属	枣	<i>Zizyphus jujuba</i>
		酸枣	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>
胡桃科	胡桃属	核桃	<i>Juglans regia</i>
芸香科	花椒属	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>
唇形科	黄芩属	黄芩	<i>Scutellaria baicalensis</i>
	益母草属	益母草	<i>Leonurus wutaishanicus</i>
木樨科	连翘属	连翘	<i>Forsythia suspensa</i> f. <i>suspensa</i>
伞形科	柴胡属	北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>
远志科	远志属	远志	<i>Polygala tenuifolia</i>
菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
豆科	山豆根属	山豆根	<i>Euchresta japonica</i>
毛茛科	银莲花属	白头翁	<i>Pulsatilla bungeana</i>
杨柳科	杨属	山杨	<i>Populus davidiana</i>

(2) 评价区植被现状调查

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）以及项目的生态评价级别，为了详细了解评价区植被情况，进行了实地样方调查。

1) 调查原则

- ①全面踏查与抽样调查相结合的原则。
- ②重点调查与一般调查相结合的原则。重点调查环境敏感区和项目工程区域。
- ③样方设置和取样对象应具有典型性和代表性。

2) 样地及样方设置

在搜集资料的基础上，为更好地了解项目所在地的植被情况，于 2019 年 9 月开展了植物样方调查，随机设置 9 个样方进行调查。乔木样方面积为 10m×10m，灌木样方面积为 5m×5m，草地样方面积为 1m×1m。样方调查内容包括草本的种类、高度、多度及盖度等，林木的种名、高度和个体数等。同时记录各群落的综合特征和生境特征，如群落总盖度、各层的分盖度、海拔、经纬度等。

样方的布置位置见图 5.1-6，基本信息及数量特征见群落样方表 5.1-4。

3) 典型植被群落

根据现场调查和卫星影像图分析，评价区现状植被类型主要 6 种类型：

①山杨+油松-达乌里胡枝子-披针叶苔草群落。该植物群落主要分布于山地海拔 750-800m 的山地，土层厚度 30-50cm，枯枝落叶层厚度 3-5cm，腐殖质层厚度 2-4cm。山杨林总盖度在 45%左右，灌木层盖度 40%，草本层盖度 30%。灌木层还有黄刺玫等灌木；草本层有批针苔草、野艾蒿、山蒿等。乔木林下植被相对茂密，林下灌木层盖度在 20-30%左右，草本层盖度在 30%以上，草本层除了山蒿以外，还有狗尾草等伴生种。

②黄刺玫-山蒿群落，该群落主要分布于海拔 900-1000m 的山地向阳坡地，土层厚度 5-10cm。群落总盖度 50-60%，灌木层盖度 45%左右，草本层盖度在 40%左右。灌木层以黄刺玫为优势种，此外还有三线绣线菊等伴生种；草本层还有批针苔草、野艾蒿等伴生种。

③山杨+黄花蒿群落，群落主要分布于海拔 1000-1100m 山坡的开阔地和山顶，土层较厚，枯枝落叶层 3cm，腐殖质层厚度 1cm。群落总盖度 60%，乔木层盖度 40%，草本层盖度 40-50%。此外草本层还有狗尾草、野艾蒿、蒲公英、胡枝子、山蒿等伴生种。

④刺槐+油松-荆条-苔草群落,该群落主要分布于海拔 900m 左右。群落总盖度 70%,灌木层盖度 50%,草本层盖度 30%。此外灌木层还有黄刺玫、三线绣线菊等伴生种;草本层有白羊草、狗尾草等伴生种。

⑤黄花蒿+山蒿-苔草群落,该群落主要分布于海拔 700-1100m 的山地开阔地,土层厚度 5-10cm。群落总盖度在 50-60%,灌木层盖度 20-40%,草本层盖度 20-30%。此外,草本层有糙隐子草、白羊草等伴生种。

⑥野艾蒿+野韭群落,该群落主要分布于海拔 700-800m 的开阔地,土层厚度 5cm 左右。群落总盖度 70%,草本层盖度 70%。此外,草本层还有野菊、批针苔草等伴生种。

4) 生物量

①乔木生物量

生物量参照王宁等对晋西山杨和油松生物量分配格局及异速生长模型研究,以胸径 DBH,树高 H,树木因子 D^2H 、平均冠幅 CW 和冠长 CL 等变量建立叶、枝、干、根、地上部分及整株生物量模型,(见表 5.1-5)。对乔木的生物进行估算,测定结果见表 5.1-6。

表 5.1-5 山杨各部分干重的优化模型

项目	山杨	
	模型	相关系数
干重	$W=6.290-2.133D+0.315D^2$	0.994
枝重	$W=0.004D^{2.846}$	0.922
叶重	$W=0.079D^{2.960}H^{1.788}$	0.931
根重	$W=0.003(DH^2)^{1.071}$	0.921
地上总量	$W=0.077D^{2.423}$	0.970
全株总量	$W=0.085D^{2.480}$	0.974

表 5.1-6 乔木层生物量

样方	干 (t/hm^2)	枝 (t/hm^2)	根 (t/hm^2)	叶 (t/hm^2)	合计 (t/hm^2)
人工山杨林	1939.29	338.70	635.17	103.15	3016

②灌木生物量

在矿区选取荆条灌丛样方测其生物量。在样方内均匀设置灌木和草本植物样方各 3 个,灌木样方 4m×4m,草本样方 1m×1m,两种样方重叠。用收割法称量地上部鲜重,再挖样方地下 20cm 范围内的根,冲净晾干表面水分用 1%天平称重,再将样品烘干求得含水率,并计算干重,结果见表 5-1-7。

表 5.1-7 灌丛群落的生物量及其分配

类型	干枝 (kg/hm ²)	叶 (kg/hm ²)	地上部分 (kg/hm ²)	根 (kg/hm ²)	总生物量 (kg/hm ²)	占生物量的 比例 (%)
木本层	7970.51	1584.15	9554.66	16905.54	26547.30	76.5
草本层			966.33	2930.67	3897.00	11.23
枯落层					4257.10	12.26
群落总计	7970.51	1584.15	10521.00	19836.21	34701.40	100

③草本生物量

在井田选择具有代表性黄花蒿群落，在样方内均匀设置一个草本植物样方 1m×1m。将每个种地上部分和地下部分分别按茎、叶、花序、根等器官进行刈割，称其鲜重。称完后将各个种的样品分别装袋，带回实验室烘干至恒重，计算生物量，结果见表 5.1-8。

表 5.1-8 黄花蒿草丛生物量

种	枝 (kg/hm)	叶 (kg/hm ²)	地上部分 (kg/hm ²)	地下部分 (kg/hm ²)	合计 (kg/hm ²)	占生物量的 比例(%)
黄花蒿	1241.57	335.09	1576.66	442.68	2019.34	75.53
批针苔草	470.10	87.96	558.05	96.31	654.36	24.47
合计	1711.66	423.05	2134.71	538.99	2673.70	100.00

(3) 植被资源现状评价

评价范围及井田内植被资源面积统计见表 5-1-9。

表 5.1-9 植被类型面积统计表

序号	植被类型	井田范围		评价范围	
		面积(km ²)	百分比(%)	面积(km ²)	百分比(%)
1	针叶林	1.03	3.50	1.50	2.53
2	阔叶林	3.64	12.32	7.36	11.91
3	阔叶灌木林	5.52	18.66	9.72	16.37
4	其他林	0.02	0.06	0.17	0.28
5	果园	0.20	0.68	0.66	1.11
6	高覆盖度草地	3.06	10.37	6.72	11.31
7	中覆盖度草地	1.50	5.08	2.98	5.01
8	农田植被	5.68	19.21	12.56	21.14
9	无植被	8.90	30.12	17.73	29.85
10	合 计	29.54	100	59.39	100

5.1.4 土地利用现状调查与评价

(1) 分类方法

通过卫星图片解析和实地调查相结合的方式，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，划分了 21 种二级土地利用类型。

（2）现状调查结果

评价区土地利用现状见图 5.1-7 和表 5.1-10。

表 5.1-10 土地利用现状统计表

一级地类	二级地类	井田范围		评价区	
		面积(km ²)	百分比(%)	面积(km ²)	百分比(%)
耕地	旱地	5.35	18.1	12.05	20.29
	水浇地	0.33	1.11	0.51	0.87
园地	其他园地	0.20	0.66	0.66	1.11
林地	乔木林地	0.58	1.97	0.92	1.54
	灌木林地	3.11	10.53	7.29	12.28
	其他林地	6.52	22.05	10.54	17.75
草地	人工牧草地	0.05	0.18	0.10	0.16
	其他草地	4.52	15.26	9.60	16.16
工矿仓储用地	工业用地	0.82	2.77	1.08	1.82
	采矿用地	1.36	4.6	4.11	6.93
住宅用地	城镇村宅基地	0.33	1.13	1.28	2.16
	农村宅基地	0.38	1.3	1.23	2.07
交通运输用地	铁路用地	0.14	0.47	0.19	0.32
	公路用地	0.22	0.77	0.45	0.75
	城镇村道路用地	0.21	0.71	0.52	0.88
水域及水利设施用地	河流水面	0.40	1.37	0.65	1.09
	内陆滩涂	0.08	0.25	0.23	0.38
	坑塘水面	0.01	0.04	0.03	0.05
	沟渠水面	0.02	0.07	0.07	0.11
其它土地	裸土地	1.96	6.63	4.09	6.89
	裸岩石砾地	2.98	10.07	3.80	6.39
合 计		29.54	100.00	59.39	100

由表和图可知：井田范围内土地利用现状以林地为主，评价区内林地面积 18.75km²，占评价区面积的 31.57%，井田范围内林地面积 10.21km²，占井田面积的 34.55%，评价区和井田范围内林地均以其他林地比例较大；评价区和井田范围内耕地面积分别为 12.56km²和 5.68km²，分别占评价区和井田面积的 21.16%和 19.21%，耕地以旱地为主，无农业灌溉设施，水浇地分布在汾河沿岸，主要是蔬菜大棚，开采范围内不涉及水浇地；评价区和井田范围内草地面积分别为 9.7km²和 4.57km²，分别占评价区和井田面积的 16.32%和 15.44%，评价区和井田范围内草地均以其他草地比例较大，基本不具备畜牧业利用价值，其主要生态功能是防风、固沙，防治水土流失。

（3）土地利用现状评价

评价区土地利用类型以林地为主，其次为耕地，以及其他土地、草地。林地中以其他林地占优。耕地主要是旱地，草地以其他草地为主，整个生态系统结构组成以林地生态系统为主，耕地生态系统次之，再次为草地生态系统，整个生态系统抗逆性较强。

（4）基本农田调查与评价

根据《灵石县土地利用总体规划（2006~2020 年）调整方案》（山西省人民政府，2018 年 3 月）及灵石县国土局提供的基本农田分布图（图 5.1-8）井田范围基本农田面积 400.72hm^2 。主要分布在沟谷洼地区以坡地形式，以片状形式分布。井田范围内耕地总面积为 5.68km^2 ，基本农田面积 400.72hm^2 ，占耕地面积 71%。

基本农田分布图见图 5.1-8。

（5）生态公益林调查与评价

根据灵石县林业部门提供的生态公益林分布图（图 5.1-9）及实地勘察，灵北煤矿井田范围内生态公益林主要是国家公益林、省级公益林和其他地方公益林。经查阅资料和实地核查结果：本项目与国家一级公益林和Ⅰ级保护林地不重叠，与国家二级公益林、Ⅱ级保护林地、省级公益林和其他公益林有重叠。

评价范围内重叠公益林面积 2857.25hm^2 。井田范围内重叠公益林面积 1589.64hm^2 ，其中国家二级公益林 810.53hm^2 ，省级公益林重叠面积 76.48hm^2 ，其他公益林重叠面积 702.64hm^2 。根据灵石县林业部门提供资料，井田范围内林地面积 1734.99hm^2 ，林地包含了井田内其他草地和退耕还林土地。

生态公益林分布图见图 5.1-9。

5.1.5 土壤侵蚀现状调查与评价

评价区属于土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀强度分级标准与现状遥感解析判断结果见表 5.1-11。

土壤侵蚀现状图见图 5.1-10。

表 5.1-11 土壤侵蚀现状统计表

序号	侵蚀强度	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	井田范围		评价区	
			面积 (km^2)	比例 (%)	面积 (km^2)	比例 (%)
1	微度侵蚀	<1000	6.41	21.68	14.25	23.99
2	轻度侵蚀	1000~2500	7.18	24.29	14.75	24.83
3	中度侵蚀	2500~5000	12.43	42.09	23.61	39.75
4	强烈侵蚀	5000~8000	3.53	11.93	6.79	11.43
	合计		29.54	100.00	59.39	100.00

由表和图可以看出，评价区主要以中度侵蚀为主，其占评价区（井田）总面积的 39.75%（42.09%）。土壤侵蚀类型区为晋中盆地丘陵中度水蚀区，土壤允许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。评价区平均土壤侵蚀模数为 $2908\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于中度侵蚀区。根据《山西省人民政府关于划分水土流失防治区的通告》（晋政发[1998]42 号），项目区为重点预防保护区。

5.1.6 野生动物现状调查与评价

（1）野生动物现状调查

通过野外人工直接计数法对评价区的野生动物进行调查。评价区野生动物多为小型、常见物种，以鸟类居多，主要有乌鸦、鸽子、燕子、喜鹊、斑鸠等，虫类有蜈蚣、蚰蜒、蚯蚓、螳螂、蟋蟀、蚂蚁、蜘蛛、蜻蜓、蝴蝶、蜗牛、蝎子、马蜂等，两栖动物有青蛙，爬行动物有蛇等爬行类。

评价区地处低山丘陵区，地貌类型以侵蚀的黄土塬、梁、峁为主，其次为黄土冲沟，人为活动干扰强烈，地表植被稀疏，本身生境条件较为一般，加之人为扰动较严重，评价区野生动物多为小型、常见物种，评价区内未发现有国家和省级重点保护的野生动物。

根据现场调查和山西省野生动物调查报告等相关资料，评价区范围内未发现国家重点保护野生动物物种，主要动物名录见表 5.1-12。

表 5.1-12 评价区野生动物名录

序号	中文名	拉丁学名	纲	目	科	属
1	斑鸠	<i>Streptopelia turtur</i>	鸟纲	鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属
2	鸽子	<i>Aplopelia Bonaparte</i>	鸟纲	鸽形目	鸠鸽科	鸽属
3	喜鹊	<i>Pica pica</i>	鸟纲	雀形目	鸦科	鹊属
4	乌鸦	<i>Corvus tristis</i>	鸟纲	雀形目	鸦科	鸦属
5	麻雀	<i>Passer montanus</i>	鸟纲	雀形目	文鸟科	麻雀属
6	燕子	<i>Hirundo rustica</i>	鸟纲	雀形目	燕科	燕属
7	蜈蚣	<i>Scolopendra subspinipes</i>	多足纲	蜈蚣目	蜈蚣科	节肢属
8	蚰蜒	<i>Scutigera coleoptrata</i>	唇足纲	蚰蜒目	蚰蜒科	节肢属
9	蚯蚓	<i>Pheretima</i>	环带纲	单向蚓目	单向蚓科	环毛属
10	螳螂	<i>Paratenosera seu Hierodula</i>	昆虫纲	螳螂目	螳螂科	螳螂属
11	蟋蟀	<i>Gryllulus</i>	昆虫纲	直翅目	蟋蟀科	田野蟋蟀属
12	蚂蚁	<i>pheidole</i>	昆虫纲	膜翅目	蚁科	大头蚁属
13	蜘蛛	<i>Philodromus</i>	蛛形纲	蜘蛛目	蜘蛛科	逍遥蛛属
14	蝴蝶	<i>Pieridae</i>	昆虫纲	鳞翅目	粉蝶科	豆粉蝶属
15	蜗牛	<i>Cathaica</i>	腹足纲	柄眼目	蜗牛科	小粉华蜗牛属
17	马蜂	<i>Vespula</i>	昆虫纲	膜翅目	胡蜂科	小胡蜂属

序号	中文名	拉丁学名	纲	目	科	属
18	青蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	两栖纲	无尾目	蛙科	黑斑蛙

(2) 野生动物现状评价

查阅山西省野生动物调查报告等相关资料、走访林业部门及现场调查，井田及其周边未发现国家和省级重点保护野生保护动物活动。

5.1.7 生态系统类型调查与评价

根据遥感影像解析和实地调查，评价区共有 4 种生态系统类型，具体类型及特征见表 5.1-13。

表 5.1-13 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布特征
1	林地生态系统	山杨、油松、沙棘、荆条灌丛等	均匀分布于评价区，海拔 1000~1100m 低中山区
2	草地生态系统	野菊、野韭、披针叶苔草、蒿类草为主	主要分布在评价区的中东部，海拔 700~1000m 的梁、岭和沟谷交错区
3	农田生态系统	玉米、谷子等杂粮为主	分布于评价区内的西部的山地、丘陵区及沟道两侧沟谷区
4	水域生态系统	水蓼和芦苇等	主要分布在河谷区

农田生态系统在评价区内分布较多，主要斑块状分布，农作物主要有玉米、谷子、马铃薯、冬麦等；林地生态系统以块状或带状分布于评价区。主要为山杨、油松等乔木和低矮的灌木，如沙棘，荆条等，伴生禾本科杂草，形成多层次的立体植被体系；草地生态系统斑块状分布在评价区中除无植被区外的地区，到处可见，主要物种为野菊、野韭、披针叶苔草、野艾蒿、黄花蒿、山蒿等杂草丛等。

5.1.8 取土场生态环境现状调查与评价

黄泥灌浆取土场位于风井场地东北侧 100m，取土场面积 3.26hm²，表层黄土覆盖，土层较厚，可取土深度约 10m 以上。取土场土地利用类型为其他草地。自然植被以灌草本为主，主要有蒿类及分散低矮灌木组成，草本植被高度 10~50cm，覆盖度约 30%，土壤侵蚀模数在 3500~4000t/km·a。

5.1.9 矸石场生态环境现状调查

矸石场位于工业场地西南侧位于工业场地西南 0.5km，占地面积 2.82hm²，总可容矸石 140 万 t，当矸石不能及时综合利用时，运至矸石场临时储存，占地类型为其它草

地。该沟为黄土覆盖，沟底及边坡仅有稀疏的灌草丛植被分布，主要有荆条、百里香、糙隐子草、披碱草和蒿类等。

5.1.10 生态影响回顾性调查与评价

工业场地占地面积 19.38hm^2 ，已建工程已采取的措施有：场地东北侧边坡进行了防护，护坡面积 1.78hm^2 。部分场地进行了硬化，空地自然长有杂草，未进行专门的绿化。空地面积 2.83hm^2 。

遗留环境问题有：空地未进行绿化、硬化。

5.2 建设期生态影响分析与保护措施

5.2.1 项目占地生态环境影响分析

矿井及选煤厂占地总规模为 28.80hm^2 ，其中：矿井及选煤厂工业场地占地 19.38hm^2 ；矸石场占地 2.82hm^2 ；地面爆炸材料库占地 0.61hm^2 ；取土场占地 3.26hm^2 ，场外道路占地 1.2hm^2 。

具体占地情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目用地分类面积统计表

工程项目		占地面积 (hm^2)			占地类型
		永久占地	临时用地	小计	
矿井及选煤厂工业场地		19.38		19.38	其他草地
北翼风井场地		1.32		1.32	草地
高山水池		0.21		0.21	草地
矸石场		0	2.82	2.82	其他草地
地面爆炸材料库		0.61	0	0.61	其他草地
取土场		0	3.26	3.26	其他草地
场外道路	运煤、爆破材料库、排矸道路	1.20	0	1.2	其他草地
合计		22.72	6.08	28.80	

5.2.2 施工期对生态环境的影响

本项目场地共占地 28.80hm^2 ，主要影响是项目的建设将彻底改变占地区土地的使用功能；另外施工中平整土地、开挖地表，造成了直接施工区域内地表植被的完全破坏和部分施工区域一定范围内植被不同程度的破坏。施工机械、材料堆放、施工人员的践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，将破坏一定区域内的植被并造成小范围的水土流失。

目前工业场地已经基本全部建设完成，仅矿井选煤厂和生活区未建。由于建设期相对较短，其影响程度也较小。随着施工结束，场地的硬化和绿化，生态环境得以恢复，水土流失也得到有效控制。

5.2.3 建设期保护措施

（1）综合措施

- 1) 施工期间工业场地作业范围尽量控制在永久占地范围以内，减少临时占地面积。
- 2) 在场地平整之前应将表土层剥离单独保存用于后续厂区绿化及临时占地区植被恢复。
- 3) 施工期间对土石方进行合理调配。

（2）场地绿化措施

在生产区要结合各种生产设施的特点，种植高低相结合的乔灌木，形成隔离林带，防止污染扩散；办公及居住区应以美化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等。道路的绿化以种植道树为主，选择油松、杨、榆树、落叶松等，树间距 5~6m，形成沿道路的绿化带。

（3）护坡工程

工业场地建成后加强护坡工程，防止滑坡、塌方，如：护坡、挡墙等。

（4）防洪排涝

根据近几年的气象记录与当地实际记录的情况来看，应重点注意雨水排放方式的合理设计，保证场内排水畅通。

（5）设立环境保护机构

建设单位应与环境监理单位及施工单位联合组建建设期环境保护机构，监督和检查环境保护的施工进度和质量，加快水土保持工程进度，并接受地方环保部门的监督。

在采取以上生态恢复和水土保持措施后，可有效的降低水土流失。施工完毕后，对场地进行及时绿化，可使绿地系数增高，改善生态环境质量。

5.3 地表沉陷预测与评价

5.3.1 地表移动变形预测模式及参数选取

5.3.1.1 地表移动变形预测模式

根据本项目井田地质、煤层赋存条件、采煤方法等开采技术条件，参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年 5 月）（以下简称《开采

规范》)、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》以及其他资料地表沉陷移动变形计算及其参数求取方案,采用概率积分法进行地表变形预测。

井田内煤层为近水平煤层,按半无限开采缓斜倾煤层地表下沉主断面地表移动和变形值计算公式。概率积分法预测模式如下:

(1) 对主剖面地表移动变形,充分采动时按下面公式计算:

$$\text{下沉: } W(x) = \frac{M_{cm}}{\sqrt{\pi}} \int_{-\sqrt{\pi} \frac{x}{r}}^{\infty} e^{-\lambda^2} d\lambda (mm)$$

$$\text{倾斜: } i(x) = \frac{W_{cm}}{r} e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} (mm/m)$$

$$\text{曲率: } K(x) = 2\pi \frac{W_{cm}}{r^2} \left(-\frac{x}{r}\right) e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} (10^{-3}/m)$$

$$\text{水平移动: } U(x) = b \bullet W_{cm} \bullet e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_{(x)} = 2\pi b \bullet \frac{W_{cm}}{r} \left(-\frac{x}{r}\right) e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} (mm/m)$$

(2) 非充分采动时按下面公式计算:

$$\text{下沉: } W_{(x)} = \frac{W_{cm}}{\sqrt{\pi}} \left(\int_{-\sqrt{\pi} \frac{x}{r}}^{\infty} e^{-\lambda^2} d\lambda - \int_{-\sqrt{\pi} \frac{x-L}{r}}^{\infty} e^{-\lambda^2} d\lambda \right) (mm)$$

$$\text{倾斜: } i_{(x)} = \frac{W_{cm}}{r} \left(e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} - e^{-\pi(\frac{x-L}{r})^2} \right) (mm/m)$$

$$\text{曲率: } K_{(x)} = -2\pi \frac{W_{cm}}{r^2} \left(\frac{x}{r} e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} - \frac{x-L}{r} e^{-\pi(\frac{x-L}{r})^2} \right) (10^{-3}/m)$$

$$\text{水平移动: } U_{(x)} = b \bullet W_{cm} \left(e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} - e^{-\pi(\frac{x-L}{r})^2} \right) (mm)$$

$$\text{水平变形: } K_{(x)} = -2\pi \frac{W_{cm}}{r^2} \left(\frac{x}{r} e^{-\pi(\frac{x}{r})^2} - \frac{x-L}{r} e^{-\pi(\frac{x-L}{r})^2} \right) (mm/m)$$

(3) 计算倾向主剖面公式同上,仅需以 y 代 x, 以 r₁ (或 r₂) 代 r 即可。

(4) 计算充分采动时,地表移动变形最大值用下列公式计算

$$\text{最大下沉值: } W_{cm} = m \cdot q \cdot \cos \alpha \quad (mm)$$

$$\text{最大倾斜值: } i_{cm} = \frac{W_{cm}}{r} \quad (mm/m)$$

$$\text{最大曲率值: } K_{cm} = \pm 1.52 \frac{W_{cm}}{r^2} \quad (10^{-3}/m)$$

最大水平移动值： $U_{cm}=b \cdot W_{cm}$ (mm)

最大水平变形值： $\varepsilon_{cm}=\pm 1.52 \cdot b \frac{W_{cm}}{r}$ (mm/m)。

5.3.1.2 地表移动变形参数选取

地表移动变形基本参数主要有：下沉系数(q)、主要影响角正切(tg β)、拐点偏距(S)、开采影响传播角(θ)、水平移动系数(b)等。

(1) 开采规范基本参数

《开采规范》中地表移动基本参数见表 5.3-1。

表 5.3-1 开采规范中地表移动变形基本参数表

单向抗压强度 MPa	覆岩类型	下沉系数 q	水平移动 系数 b	主要影响角 正切 tg β	拐点偏距 /m	开采影响 传播角/(°)
>60	坚硬	0.27~0.54	0.2~0.4	1.20~1.91	(0.31~0.43)H	90-(0.7~0.8) α
10~60	中硬	0.55~0.84		1.92~2.40	(0.08~0.30)H	90-(0.6~0.7) α
<10	软弱	0.85~1.00		2.41~3.54	(0~0.07)H	90-(0.5~0.6) α

(2) 临近矿井岩移观测参数

本矿井为新建矿井，没有可利用的参数供本次评价。山西汾西矿业集团河东煤矿与本井田东南边界相邻，现开采 10 号煤层，煤厚平均 3.6m，采深平均 250m，根据河东煤矿的岩移观测结果可知：10 号煤层开采时，下沉系数 $q=0.79$ （三次重采），水平移动系数 $b=0.25$ ，主要影响角正切 $tg\beta=2.3$ 。

(3) 本矿参数选取

类比河东煤矿岩移观测资料，结合《开采规范》中的地表移动变形基本参数，确定本煤矿开采地表塌陷预测参数如下：

下沉系数： $q_0=0.55$ ， $q_1=0.66$ ， $q_2=0.72$ ， $q_3=0.79$ ；

水平移动系数： $b=0.25$ ；

开采影响传播角： $\theta=90^\circ-0.68\alpha=85.92^\circ$ ，为煤层倾角， $\alpha=6^\circ$ ；

主要影响角正切： $tg\beta_0=2.0$ ， $tg\beta_1=2.1$ ， $tg\beta_2=2.2$ ， $tg\beta_3=2.3$ ；

拐点偏距： $S=0.15H$ (m)；

主要影响半径： $r=H/tg\beta$ ；

达到充分采动时的条区尺寸： $L=l \geq 2(r+s)$ 。

根据以上因素，确定本项目矿井地表移动变形基本参数见表 5.3-2。

表 5.3-2 矿井地表移动变形基本参数表

煤层	采区	最小-最大采厚(m)	平均采厚(m)	倾角 α	下沉系数 q	影响角正切 $\text{tg}\beta$	拐点偏距 S/H	水平移动系数 b	平均采深 h(m)	煤层赋存
2	1	0.8-1.37	1.2	6°	0.55	2.0	0.15	0.25	280	局部可采
	2	0.8-1.97	1.0							
	3	0.75	0.75							
	4	0.86-1.18	1.0							
5	1	0.85-0.88	0.85		0.66	2.1	0.15	0.25	300	局部可采
	2	0.96-1.2	1.0							
	3	0.9-1.45	1.0							
	4	0.7-0.9	0.8							
9	五东 1	1.23-1.34	1.3		0.72	2.2	0.15	0.25	350	全区可采
	五东 2	1.15-1.32	1.25							
	五西	1.21-1.40	1.30							
	六东	0.98-1.36	1.20							
	六西	1.19-1.47	1.35							
10	五东 1	6.30-9.58	7.80		0.79	2.3	0.15	0.25	360	全区可采
	五东 2	6.20-7.40	6.90							
	五西	5.81-7.95	7.5							
	六东	2.78-5.61	4.50							
	六西	3.19-4.83	4.00							
11	五西	1.00-2.36	1.80		0.79	2.3	0.15	0.25	380	局部可采
	六东	0.67-0.80	0.75							
	六西	0.70-1.00	0.85							
11#煤层与 10 号煤层大部分合并，局部分叉，预测时按照一层煤计算，预测时按照勘探报告各钻孔煤层成果表一并考虑										

(4) 充填开采参数选取

矸石充填开采沉陷预计采用基于等效采高的概率积分预计方法，即将矸石充填开采后采空区的剩余空间等价为一个等厚的薄煤层开采后形成的采空区，应用常规的长壁垮落法覆岩破坏和地表沉陷有关经验公式进行充填开采的覆岩破坏高度和地表沉陷预测。

上覆岩层的移动空间为煤炭的采出空间，而采用固体充填开采后，充填体缩减上覆岩层的移动空间。所谓等效采高，是指实际采高与充填压实后的充填体厚度只差。

按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》式（1-110），按设计充实率计算等效采高：

$$M_d = M(1-\rho)$$

式中：

M_d ——等效采高，m；

M ——煤层实际采高，m；

ρ ——工作面设计充实率，指充分压实后的充填厚度与实际采高的比例，%。

各煤层充填区域及基本参数见表 5.3-2、各煤层等效采高见表 5.3-4。

表 5.3-3 各煤层充填区域及基本参数表

煤层	最小-最大采厚(m)	平均采厚(m)	设计充填采区	设计充实率(%)
2 _下	0—1.97	0.92	二、三、四采区	85
5	0—1.45	0.82		
9	0.98—1.70	1.25	五东 1	82
			五西、六东、六西	85
10+11	3.02-9.58	5.75	六东 F3 断层以南充填、六西	89
11	0.55—2.45	1.08	六东、六西大部充填	89

表 5.3-4 各煤层等效采高

煤层	采区	最小-最大采厚(m)	平均采厚(m)	设计充实率(%)	等效采高(m)	备注
2 _下	一采区	0.8-1.37	1.2	0	1.2	首采区
	二采区	0.8-1.97	1.0	85	0.15	
	三采区	0.75	0.75	85	0.11	
	四采区	0.86-1.18	1.0	85	0.15	
5	一采区	0.85-0.88	0.85	0	0.85	首采区
	二采区	0.96-1.2	1.0	85	0.15	
	三采区	0.9-1.45	1.0	85	0.15	
	四采区	0.7-0.9	0.8	85	0.12	
9	五东 1	1.23-1.34	1.3	82	0.23	首采区
	五东 2	1.15-1.32	1.25	0	1.25	
	五西	1.21-1.40	1.30	85	0.20	
	六东	0.98-1.36	1.20	85	0.18	
	六西	1.19-1.47	1.35	85	0.20	
10	五东 1	6.30-9.58	7.80	0	7.8	
	五东 2	6.20-7.40	6.90	0	6.9	
	五西	5.81-7.95	7.5	0	7.5	
	六东	2.78-5.61	4.50	F3 断层以南充填/89	4.5/0.5	
	六西	3.19-4.83	4.00	局部区域充填/89	4.0/0.44	
11	五西	1.00-2.36	1.80	0	1.8	
	六东	0.67-0.80	0.75	局部区域充填/89	0.75/0.08	
	六西	0.70-1.00	0.85		0.85/0.09	

5.3.2 地表移动变形预测

5.3.2.1 单一工作面开采的地表移动变形预计

首采工作面采深为 280m，2 号煤层单一区段工作面开采后走向主要影响半径 $r=140\text{m}$ ，拐点偏距 $s=42\text{m}$ ；当开采范围的倾斜长度 L_q 、走向长度 L_z 都 $>$ 两倍的主要影响半径（即 $L_q \geq 2r$ ， $L_z \geq 2r$ ）时，其采动影响达到充分采动条件，反之未达到充分采动条件。2 号煤层首采区单一区段开采达到充分采动条件的采区尺寸为 $L_q=L_z \geq 2r=2 \times 140=280\text{m}$ ，工作面推进方向长度远 $> 2r$ ，单一工作面的长度为 $L_q=220\text{m} < 2r$ ，所以，沿工作面方向未达到充分采动条件，故单一工作面开采后为非充分采动。根据地表移动变形规律，非充分采动时下沉变形等各种变形值均达不到最大值，但符合一般地表移动变形规律。

5.3.2.2 首采区开采时地表移动变形预计

首采区为上组煤一采区和下组煤五采区。

一采区位于井田中东部，采区东西宽约 2.0km，南北长约 2.4km，面积约 4.79km²。生产能力按 150 万 t/a，服务年限约 3.2a。

五采区位于井田中北部，采区东西长约 4.5km，南北宽约 2.7km，面积约 11.31km²。生产能力按 90~240 万 t/a，服务年限约 41.8a。

一采区服务年限为 3.2 年，五采区服务年限为 41.8 年，为了说明项目近期开采对生态环境的影响，本次评价根据采区接续以及采区分布，将首采区服务年限确定为 3.2 年，即一采区开采 2 下、5 号煤层，五采区（东 1）开采 9 号煤层。

根据预测结果可知，首采区地表沉陷最大下沉值 1635mm，水平变形 3.9mm/m，倾斜变形 10.27 mm/m。

表 5.3-5 首采区地表移动与变形预测结果

开采煤层	煤厚	W _{cm} (mm)	U _{cm} (mm)	I _{cm} (mm/m)	K _{cm} (10 ⁻³ /m)	ε _{cm} (mm/m)	影响半径 (m)
2、5、9	2.28	1634	409	10.27	0.10	3.90	159
9	0.23	126	32	0.72	0.01	0.27	175
5、9	1.08	710	178	4.26	0.04	1.62	167
5	0.85	466	117	3.26	0.03	1.24	143
2、5	2.05	1348	337	9.89	0.11	3.76	136

首采区地表移动变形等值线图见图 5.3-1。

5.3.2.3 全井田地表移动变形预计

本矿井为近水平煤层，按充分采动、冒落式开采等条件，对整个井田采后地表移动变形最大值进行了预计。

本矿 2、5 煤层为局部可采煤层，9 和 10（10+11）号为全部可采煤层，由于煤层分布不均匀性，最终地表沉陷深度不同，根据表 5.3-2 确定的各煤层基本参数，计算了本煤矿采煤后地表下沉值见表 5.3-6。

表 5.3-6 全井田地表移动与变形预测结果

采区	煤厚 (m)	Wcm (mm)	Ucm (mm)	Icm (mm/m)	Kcm ($10^{-3}/m$)	Ecm (mm/m)	影响半径 (m)
5 东 2	8.15	5357	1339	32.74	0.30	12.44	164
5 东 2	8.30	5952	1488	38.03	0.37	14.45	157
5 东 2	8.45	6649	1662	44.33	0.45	16.84	150
5 东 1	8.03	5279	1320	32.26	0.30	12.26	164
5 东 1	10.08	7931	1983	50.67	0.49	19.26	157
6 东 1	2.78	2187	547	13.24	0.12	5.03	165
6 东 1	2.98	2345	586	14.19	0.13	5.39	165
6 东 1	1.78	1401	350	8.11	0.07	3.08	173
6 东 2	4.92	3871	968	23.43	0.22	8.90	165
6 东 2	4.89	3848	962	23.29	0.21	8.85	165
6 东 2	0.83	653	163	3.99	0.04	1.52	164
5 西	7.85	5629	1407	34.40	0.32	13.07	164
5 西	8.00	6295	1574	40.22	0.39	15.28	157
5 西	9.65	7593	1898	45.96	0.42	17.46	165
6 西	5.20	4092	1023	24.76	0.23	9.41	165
6 西	5.31	4178	1045	25.29	0.23	9.61	165
6 西	1.31	1031	258	6.24	0.06	2.37	165
6 西	5.20	4092	1023	24.76	0.23	9.41	165
6 西	0.79	567	142	3.46	0.03	1.32	164

根据预测结果，全井田地表下沉最大下沉值 7931mm，水平变形 19.25mm/m，倾斜变形 50.67mm/m。

根据地表移动变形值预计结果，绘制了本煤矿全井田地表下沉等值线图。

全井田地表移动变形等值线图 5.3-2。

5.2.2.4 地表移动变形显现的主要破坏特征

本矿井采用综采一次采全高采煤法，顶板管理采用全部垮落法。地表移动变形主要以显现地表裂缝为破坏特征。

地表裂缝一般分布在开采边界附近,因各种地表变形在开采边界上方变化较大,且煤柱上方地表岩层受较大拉伸力作用,产生张口裂缝,而采空地表岩层受压缩力作用,产生压密裂缝。所以,在开采边界边缘常可以看到有裂缝,而在采空区范围看不见裂缝或裂缝较少的原因。此外,地表黄土层较薄的地方裂缝也较易显现,反之则不易显现。地表裂缝深度一般为 1~3 米。

5.3.2.4 地表最大下沉速度及移动持续时间

(1) 地表最大下沉速度

最大下沉速度与开采深度、工作面推进速度、煤层顶板岩层性质等因素有关。最大下沉速度由下计算:

$$V_{cm}=k \cdot W_{cm} \cdot C/H_0(\text{mm/d})$$

式中:

W_{cm} -最大下值 (mm)

K ——下沉系数($K=1.7$)

C ——工作面推进速度 (m/d)

H_0 -平均采深 (m)

矿井投产后,矿井投产后,首采工作面推进速度为 4276.8m/a,首采工作面下沉最充分的点的下沉速度, $v_{cm}=123.2(\text{mm/d})$ 。

(2) 地表移动持续时间

工作面开采后,地表移动延续时间由下式计算:

$$T=2.5 \times h(d)$$

式中:

T --地表移动延续时间 (d)

H --开采深度 (m)

首采区 2 号煤平均采深 $H=280\text{m}$,首采区移动延续时间为: $T=700(\text{天})$ (1.92a)。

5.3.3 地表移动变形影响评价及采取的保护措施

5.3.3.1 对地面构筑建筑物的影响

(1) 沉陷对村庄的影响预测

《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月)制定了砖混(石)结构的建筑物破坏(保护)等级标准,见表 5.3-7。

煤层开采对村庄破坏的预测情况见表 5.3-8。

表 5.3-7 砖混结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地 表 变 形 值			损坏分类	结构处理
		水平变形 $\epsilon(\text{mm/m})$	曲率 k ($10^{-3}/\text{m}$)	倾斜 I (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度 $<4\text{mm}$ 的细微裂缝，多条裂缝总宽度 $<10\text{mm}$				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度 $<15\text{mm}$ 的裂缝，多条裂缝总宽度 $<30\text{mm}$ ；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度 $<1/3$ 截面高度；梁端抽出 $<20\text{mm}$ ；砖柱上出现水平裂缝，缝长 $>1/2$ 截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻微损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度 $<30\text{mm}$ 的裂缝，多条裂缝总宽度 $<50\text{mm}$ ；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度 $<1/2$ 截面高度；梁端抽出 $<50\text{mm}$ ；砖柱上出现 $<5\text{mm}$ 的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度 $>30\text{mm}$ 的裂缝，多条裂缝总宽度 $>50\text{mm}$ ；梁端抽出 $<60\text{mm}$ ；砖柱上出现 $<25\text{mm}$ 的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出 $>60\text{mm}$ ；砖柱上出现 $>25\text{mm}$ 的水平错动；有倒塌的危险				极度严重损坏	拆建
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按表分别进行						

表 5.3-8 居民建筑地表移动变形情况及破坏等级

位置		村名	采深 (m)	下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10 ⁻³ mm)	水平变形 (mm/m)	破坏 等级	措施
井田内	一采区	李家庄	470	1825	8.54	0.06	3.25	III	搬迁
		杨村	383	1000	6.01	0.05	2.28	III	搬迁
		大贺家沟	455	5279	26.69	0.21	10.14	IV	搬迁
		小贺家沟	470	1825	8.93	0.07	3.39	III	搬迁
		前家门	550	7931	34.61	0.23	13.15	IV	搬迁
		东方红	521	5279	22.29	0.14	8.47	IV	搬迁
	二盘区	贺家岭	518	5357	23.79	0.16	9.04	IV	煤柱
		疙垛	534	5952	25.64	0.17	9.74	IV	搬迁
		杨家垣	539	5629	24.02	0.16	9.13	IV	搬迁
		任家坡	453	5629	27.34	0.20	10.39	IV	搬迁
		关家圪梁	522	5629	24.80	0.17	9.42	IV	搬迁
		下耳	449	5629	28.83	0.22	10.96	IV	搬迁
		尤家庄	498	6295	27.81	0.19	10.57	IV	搬迁
		老人疙瘩	470	433	2.03	0.01	0.77	II	搬迁
	郭家河底	441	779	3.89	0.03	1.48	II	煤柱	
	三采区	益庄	387	779	4.43	0.04	1.68	III	煤柱
		圪台	290	567	4.30	0.05	1.63	III	煤柱
		王老岭	340	567	3.84	0.04	1.46	II	煤柱
	四采区	军营坊	465	500	2.37	0.02	0.90	II	煤柱
井田外 1000m	四采区东	长安	不受沉陷影响						
		曹村							
		新庄							
		曹村沟							
	一采区东	刘家门前	不受沉陷影响						
	二采区东	朱家岭	不受沉陷影响						
	二采区北	东半	不受沉陷影响						
		南续							
		前庄							
		王家庄							
	二采区西	业乐	不受沉陷影响						
	二采区西	杨桃里	不受沉陷影响						
		平泉	不受沉陷影响						
		范家庄	491	500	2.16	0.01	0.82	II	煤柱
	三采区西	段家庄	607	779	1.71	0.01	0.65	I	煤柱
		辛庄	不受沉陷影响						
		郭家庄	587	567	2.28	0.01	0.87	II	煤柱
		雷家庄	不受沉陷影响						
		侯木	496	567	2.01	0.01	0.76	II	煤柱
四采区 西南	景家沟	与巷道一并留设煤柱							
	索洲	与国道、汾河以及铁路一并留设煤柱							

本项目井田范围内有 18 个村庄，井田范围外 1km 内有 21 个村庄，井田范围内的 18 个村庄、井田范围外 4 个村庄受 IV 级破坏。

（2）村庄保护方案

本矿井所采煤层均属稀缺煤种，本着节约资源的原则，设计计划对井田内的村庄进行搬迁，以减少资源损失量，因此村庄不留设安全煤柱。

村庄保护方案：对井田内靠近井田边界、在大巷上边或者旁边的村庄统一考虑留设保护煤柱的方案。根据《开采规范》，村庄按Ⅱ级保护级别留围护带 15m，第四系地层按 45°，基岩移动角按 72°，以此圈定保护煤柱。

1) 搬迁安置基本原则

村庄搬迁安置遵循：依法、公开、公正、公平的原则；国家、集体、企业和个人利益兼顾的原则；以人为本，维护各方合法权益的原则；从实际出发，因地制宜，全面规划，充分利用各方面资源，实行多渠道安置的原则；依法按照补偿标准，确保移民移得稳的原则；责权利相统一的原则；依照“就近、集中、避免二次搬迁”的原则。

2) 搬迁计划

2018 年 6 月 11 日，灵石县人民政府办公室《关于对山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿一、二采区村庄搬迁规划的批复》（灵政办函[2018]20 号），同意搬迁方案。

2019 年 4 月 2 日，山西汾西矿业（集团）有限责任公司制定了《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿一、二采区村庄搬迁工作规划》，初步规划为：

①具体的搬迁时间应根据灵北煤矿开采计划和实际沉陷情况确定，原则上在预计工作面开采前 2 年完成整体搬迁；

②属于两渡镇的任家坡村、杨家垣村、圪垛村、关家疙梁村、尤家庄村、东方红村、大贺家沟、小贺家沟、李家庄、杨村原则上迁入两渡镇；属于英武乡的下耳村（无人居住，涉及房屋），因无人居住不涉及人员搬迁安置问题；相关各搬迁村庄具体的迁入地，由村庄所在乡镇政府根据当地规划和实际情况具体安排。

③搬迁所需资金标准约为 10-12 万元/人，由政府出面协调解决搬迁，企业出资。

以上共涉及搬迁费用约 13152 万元，列入工程投资。

3) 搬迁工作组织

山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目涉及的村庄搬迁工作，按照地企协调、相互配合开展实施。各级政府对企业给予政策支持和关系协调，创造和谐的搬迁环境。

根据相关政策和文件，对涉及村庄搬迁移民，依法按照补偿标准，遵循双方协商、公平公正的原则，搬迁前根据实际情况，制定详细的搬迁方案。经审批后执行。

4) 搬迁居民就业问题

① 年龄在 18-35 岁间的青壮年居民，有一定文化基础的，在征求居民意见的前提下，如愿意到煤矿工作，在经过职业培训、具备一定职业技能经考核合格后安排到本矿就业。

② 对希望进城发展二、三产业的居民，政府可给予一定的政策性优惠，或通过贷款扶助等手段帮助居民就业。

(5) 迁入地环境影响

迁入地为乡政府所在地，水源、交通、电力方便，迁入人口相对较少，不会对迁入地供水、交通、电力造成影响。

5.3.3.2 对工业场地的影响

按照《煤炭工业矿井设计规范》和《开采规范》，工业场地保护等级为Ⅱ级，围护宽度为 15m，再根据各岩层的移动角(表土移动角 45°，基岩移动角 72°) 计算保护煤柱宽度，留设保护煤柱后地表沉陷不会都工业场地造成影响。

5.3.3.3 对灵石县经济技术开发区（两渡产业园）、两渡镇规划的影响

两渡镇规划距离项目井田边界最近距离 388m，井田开采范围距离最近的规划范围 1796m，地表沉陷影响范围距离该规划边界为 160m，不会对两渡镇规划造成影响。

灵石县经济技术开发区（两渡产业园）与井田重叠面积 3.44km²，设计按照《开采规范》按Ⅰ级保护级别留设煤柱，围护带宽度 20m，采用垂直剖面法按移动角(表土移动角 45°，基岩移动角 72°) 留设保护煤柱，留设保护煤柱后不受地表沉陷影响。

5.3.3.4 对不可移动文物的影响

根据晋中市文物局《关于山西汾西矿业集团两渡煤矿有限责任公司矿区范围核查意见》（市文物办函[2020]19 号），井田内有 10 处未定级文物，根据三下采煤规范，保护等级为Ⅰ级，以建设控制地带为界，留设 20m 的维护带，然后采用垂直剖面法按照表土移动角 45°，基岩移动角 72°留设保护煤柱，留设保护煤柱后不会对文物造成影响。

表 5.3-9 井田范围内不可移动文物保护级别及保护范围

序号	名称	位置	面积 (m ²)	保护 级别	保护范围	建设控制地带	煤柱宽度 (m)
1	东方红 观音庙	两渡镇 东方红	370.8	未定 级	文物本体东、 南、西、北各 外扩 5m	文物本体东、南 西、北各外扩 50m	255
2	大贺家沟村 观音庙	东方红大 贺家沟村	174.9	未定 级	文物本体东、 南、西、北各 外扩 5m	文物本体东、南 西、北各外扩 50m	220
3	圪台村神楼	两渡镇 圪台村	20	未定 级	文物本体东、 南西、北各外 扩 5m	文物本体东、南 西、北各外扩 50m	185
4	贺家岭 关帝庙	两渡镇朱家 岭村贺家岭	105.5	未定 级	文物本体东、 南西、北各外 扩 5m	文物本体东、南 西、北各外扩 50m	181
5	杨家垣 关帝庙	两渡镇 杨家垣	796.5	未定 级	文物本体东、 南北外扩 10m, 西域保 护范围重合	以保护范围为 界东外扩 38m, 西外扩 15m, 南、北外扩 45m	248
6	杨家垣 菩萨庙	两渡镇 杨家垣	93.2	未定 级	文物本体东、 北各外扩 5m, 西、南外扩 2m	以保护范围为 界东、西外扩 35m, 南、北外 扩 45m	
7	军营坊村 菩萨庙	两渡镇 军营坊村	54.88	未定 级	与文物本体重 合	与文物本体重 合	162
8	军营坊 圣母庙	两渡镇 军营坊村	656	未定 级	与文物本体重 合	与文物本体重 合	
9	军营坊村 眼光菩萨庙	两渡镇 军营坊村	238	未定 级	与文物本体重 合	与文物本体重 合	
10	军营坊遗址	两渡镇 军营坊村	50000	未定 级	与文物本体重 合	与文物本体重 合	

5.3.3.5 对公路、铁路的影响

G108 国道从井田东南部沿汾河右岸穿过，井田内长 1.6km；南同蒲铁路沿汾河左岸穿过，井田内长 1.6km。

设计对 108 国道、南同蒲铁路、汾河及居民点一并留设煤柱，留设保护煤柱后不受地表沉陷的影响。

对于井田内的乡村道路采取派专人定期巡视，发现问题及时加固、维修和防护的措施。

5.3.3.5 对河流的影响

对河流的影响见 7.2.3 章节。

5.3.3.6 对管线的影响

井田范围内的管线有东山供水工程聚义供水管线、聚义天然气管线和管状带式输送机。

(1) 东山供水工程聚义供水管线

东山供水工程聚义供水管线于三交河与汾河交汇处沿三交河逆河而上，沿河道布置，大致方向为由东南向西北延伸直至末端，井田内长度 8.5km。

(2) 聚义天然气管线

聚义天然气管线沿三交河布置，井田内长度 7.3km。

(3) 管状带式输送机

管状带式输送机沿三交河布置，井田内长度 8.3km。

东山供水工程聚义供水管线、聚义天然气管线和管状带式输送机均沿三交河布置，与三交河和灵石县经济技术开发区（两渡产业园）一起留设保护煤柱，留设保护煤柱后，地表沉陷不会对各类管线造成影响。

5.3.3.7 对输电线路等的影响

井田范围内有 1 条 220kV 输电线路和 6 条 110kV 输电线路及其他 35kV 及以下工业、民用输电线路。

地表移动变形对输电线路造成的影响主要使输电线塔(杆)下沉或歪斜，影响线路驰度及对地高度，严重时，造成输电线接地或拉断。

220kV 输电线路为安吉线，井田内长度为 2.9km，设计对 220kV 输电线路按照采煤规范对塔基留设保护煤柱，以线塔基础外缘为界保护等级Ⅱ级设围护带宽度 15m，采用垂体剖面法按移动角（表层土 45°、基岩层 72°）留设保护煤柱，煤柱宽度 160-220m。留设保护后对 220kV 输电线路没有影响。

对 6 条 110kV 输电线路，环评要求开采过程中矿方定期对线路巡查，加强观测，开采前应采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以保护，确保输电安全运行。

其他 15kV 及以下工业、民用输电线路，根据《高压架空线路运行规程》的规定，塔(杆)倾斜不得超过其高度 1/200，即倾斜变形不得 $>5\text{mm/m}$ ，派专人对输电线路进行定期巡视，对出现问题的输电线塔(杆)及时加固、维修和防护，保证输电线路的安全。

5.4 运营期生态影响评价

5.4.1 地表沉陷损毁程度分级及影响预测

5.4.1.1 采煤沉陷形式及损毁程度分级

1、井工矿地表沉陷表现形式分析

通过查阅相关资料及现场调查,井工矿地表沉陷表现形式一般有塌陷盆地,塌陷坑,裂缝、滑坡及台阶三种。

(1) 塌陷盆地:在平原区表现明显,山区不明显。地表盆地的特征:当地下工作面开采达到一定距离后(约为采深的 $1/4-1/2$ 时),开采影响到地表,受采动影响的地表从原有的标高向下沉降,从而在采空区形成一个比采空区大的沉陷区域。

(2) 塌陷坑:在急倾斜煤层开采(一般发生在急倾斜煤层的露头处)或在采深很小、采厚很大的煤层开采时产生。在地表沿煤层走向方向形成“串珠状”塌陷坑,严重时形成“台阶状”塌陷盆地,体现出“突变”的特点。地表塌陷速度较快,主要是由于急倾斜煤层普遍离地表较近,上部地层较薄所致。

(3) 裂缝、滑坡及台阶:采煤沉陷普遍存在。一般产生在地表沉陷的外边缘区,裂缝的深度和宽度与有无松散层及其厚度有关。松散层的塑性大,地表拉伸变形值超过 $6-10\text{mm/m}$,才产生裂缝,松散层的塑性小,变形值超过 $2-3\text{mm/m}$,即可产生裂缝。一般地表移动与地下采空区不连通,到一定深度可能尖灭。当松散层较薄时,地表的移动取决于基岩的移动特征,地表可能出现裂缝、滑坡或台阶。

2、本矿井地表沉陷表现形式分析

本井田地处中低山区,地形起伏产生的高差 375m 远大于开采沉陷引起地表下沉陷值 8.159m ,因而地表移动和水平变形不会像平地那样出现明显的移动盆地,地面看到的只有采动裂缝、滑坡和台阶。由于本井田开采后不会出现明显的移动盆地,地下潜水位又较低,因此不会出现积水现象。

3、地表沉陷对土地的损毁程度分析

(1) 类比周边煤矿损毁程度判定

类比临近河东煤矿井田,本矿与河东煤矿井田同属于一个煤田,本井田东南边界与河东煤矿相邻,现开采 10 号煤层,煤厚平均 3.6m ,采深平均 250m ,具有类比性。通过航拍影像及实地走访,河东煤矿多年开采期间,采空区上方基本上未受至采煤沉陷的影响,只有在局部陡坡区域和采空区边缘发现了少量微小的地裂缝和滑坡现象,裂缝宽

度在 5-25cm 之间，可见深度在 10-60cm 之间，长度 50-300cm 之间，裂缝区地表植被生长影响程度不明显，肉眼无法辨认，未出现过树木倾倒，死亡现象。总结其原因是因为：

①根据《矿山开采沉陷学》及煤矿沉陷经验分析，当开采煤层深厚比小于 30 时，地表多表现为剧烈变形，地表出现台阶状下沉和较大裂缝等非连续变形现象；而随着开采煤层深厚比的增大，采空区地表变形则逐渐减弱，地表变形则多表现为舒缓变形。河东煤矿开采 10 号煤层，煤厚平均 3.6m，采深平均 250m，采深与采厚比较大（平均为 69），因此对地表产生的影响较小。

②地表沉陷损毁程度主要受水平变形的影响，表现形式主要为地裂缝。由于本区地表松散层较厚，地表又多为自然生长的多年生植物，抗逆性较强，已形成了稳定的生态系统，油松及侧柏根系埋藏较深，因此，裂缝对其影响较小。

③河东煤矿开采单一煤层，引起的地表沉陷较小，地表松散层又较厚，因此对植物的根系影响很小。另外，由于自然植物的根系较发达、抗逆性较强，即使受到一定的影响但仍会正常生长。地表裂缝只会影响到裂隙水含水层水量，浅根性植物生长所需水分主要来自大气降水，与地下水位关系不大；林灌木等根系发达（主根多在 10~20m）的植物体 90~95%的水分供给含水层为土壤包气带含水。项目区内多为油松、侧柏等乔木，荆条、酸枣等灌木，根系不超过 10m，主要靠天然降雨和根系保水性来补给，项目区雨水充足，从而不会影响到植物自然生长。

类比河东煤矿，本矿井开采 10 号煤层时，煤厚平均 6.14m，采深平均 360m，采深与采厚比平均为 59，地表松散层较厚。因此，采煤沉陷对地表形态和植被的影响可以参照河东煤矿影响程度。

（2）《土地复垦方案编制规程分级标准》中采煤沉陷土地损毁分级

采煤破坏土地的等级划分采用《土地复垦方案编制规程 井工煤矿》

（TD/T1031.3-2011）附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，土地破坏程度划分为轻度、中度和重度破坏。

土地沉陷损毁程度分级表 5.4-1、5.4-2。

表 5.4-1 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20	≤2.0	≥1.5	≤20
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20~60
重度	>16.0	>16.0	>5.0	<0.5	>60

表 5.4-2 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤10.0	≤20	≤2.0	≥1.5	≤20
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20~60
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60

(3) 本井田土地损毁程度分级

1) 判定参数的选择

本次评价通过地表沉陷预测成果,并结合山西汾西矿业集团河东煤矿地表沉陷的实际土地损毁程度调查,认为本项目地表沉陷损毁程度主要受水平变形、倾斜变形,以及坡体滑移的影响,表现形式主要为地裂缝。因此,本次评价先利用预测的倾斜变形值和水平变形值,对照《土地复垦方案编制规程分级标准》初步判定本井田的土地损害程度。再考虑山区受坡体滑移影响的规律,叠加原始地形 DEM,给出最终的土地损毁程度。

2) 判定结果

由于本次评价利用的河东煤矿地表岩移实测的基本参数进行预测,因此评价不再对分级标准进行修正。由全井田地表沉陷预测可知,全井田地表下沉最大下沉值 7931mm,水平变形 19.25mm/m,倾斜变形 50.67 mm/m。对照土地复垦损毁程度分级标准本矿井煤炭开采后的土地损毁程度分为轻度、中度和重度。叠加原始地形 DEM 后,在工作面推进方向侧的顺坡区域和采空区边界的两侧变形相对较大,因此评价将轻度影响区域中此部分划分为中度损毁区,其它区域为轻度损毁区,中度影响区域中此部分划分为重度损毁区,其它区域为中度损毁区。

5.4.1.2 地表沉陷影响预测

(1) 首采区地表塌陷预测

本项目首采区服务年限 3.2a。根据地表沉陷预测结果,首采区最大沉陷预测值为 1635mm,首采区开采后受沉陷影响面积为 568.45hm²,其中轻度影响区面积为 504.5hm²,中度影响区面积为 63.95hm²。

首采区沉陷情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 首采区塌陷面积预测统计表

塌陷分级	轻度影响区	中度影响区	重度影响区	总计
塌陷面积 (hm ²)	504.5	63.95	0	568.45
百分比 (%)	88.75	11.25	0	100

(2) 全井田地表沉陷影响预测

根据沉陷预测结果, 全井田地表最大下沉值为 7931mm。全井田开采后受沉陷影响面积为 2368.63hm², 其中轻度影响面积 1066.06hm², 占沉陷影响区面积的 45.01%, 中度影响面积 739.93hm², 占沉陷影响区面积的 31.24%, 重度影响面积 562.64hm², 占沉陷影响区面积的 23.75%。

全井田开采后地表沉陷面积见表 5.4-4。

表 5.4-4 全井田塌陷面积预测统计表

塌陷分级	轻度影响区	中度影响区	重度影响区	总计
塌陷面积 (hm ²)	1066.06	739.93	562.64	2368.63
百分比 (%)	45.01	31.24	23.75	100

5.4.2 地表沉陷对地形、地貌的影响

本区属低山丘陵地形, 海拔标高在 725.5~1100.9m 之间, 区内最高点位于本区中北部的杨家垣, 标高 1100.9m; 最低点位于本区东南部的汾河边缘, 标高 725.5m, 相对高差 375.4m。区内地势总体为北高南低。

井下开采引起的地表发生移动变形, 最终形成稳定的沉陷盆地, 这一过程是渐进而相对缓慢的, 采煤工作面回采时, 上覆岩层移动不会立即波及到地表。全井田预测地表最大下沉值为 7931mm, 沉陷影响区 2368.63hm²。通过叠加沉陷等值线图 and 地形图, 全井田都是海拔 1000m 以上的低缓丘陵地貌, 地表变形显现主要以沉陷裂缝为主, 不会形成明显的沉陷盆地。。

利用 Arcgis 软件生成首采区周边采前地形地貌图及 DEM, 叠加下沉等值线生成 DEM, 生成灵北煤业首采区周边采后地形地貌图、采后等高线、采厚典型剖面图。

首采区周边采前、采后地形地貌图、采前、采后等高线、典型剖面图见图 5.4-1。

对采前采后 DEM 预计下沉量较大的区域作剖面, 通过观察采前、采后剖面图, 可以发现采前采后地形并未发生明显变化, 这是因为最大下沉量仅为 1.5m, 而整个首采区地面最大高差达 300m, 最大下沉量远远小于地面高差, 下沉相对地面高差不明显。因此, 本项目山区丘陵地区下沉量较小, 总体上不会改变区域地形、地貌。

为明显看出开采沉陷对地形影响，将下沉量扩大适当的倍数（30 倍）后，再利用 Arcgis 软件进行 DEM 相减生成灵北煤业首采区周边采后地形地貌图，通过观察图采前、采后剖面图，对下沉量较大的区域作剖面，可以发现采前采后地形发生了明显变化，剖面地表高程峰值由 1050m 左右变为了 1020m 左右，此时对比灵北煤业首采区周边采前、采后地形地貌图中可以看出，工作面上方地表出现较为明显的沉陷，最明显的区域正好对应移动盆地中心下沉量较大的区域。

5.4.3 地表沉陷对土地利用的影响

（1）首采区地表沉陷对土地利用的影响

首采区对土地利用的影响情况见表 5.4-5。

首采后地表沉陷土地利用影响见图 5.4-2。

表 5.4-5 首采区土地利用类型地表塌陷预测分析

一级地类	二级地类	轻度影响区	中度影响区	总计	
		面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	旱 地	108.22	25.85	134.07	23.58
林地	乔木林地	7.84	0.33	8.17	1.44
	灌木林地	48.38	2.00	50.38	8.86
	其他林地	129.63	28.76	158.39	27.86
草地	其他草地	69.56	2.88	72.44	12.74
工矿仓储用地	工业用地	2.13	0.09	2.22	0.39
	采矿用地	13.45	0.23	13.68	2.41
住宅用地	农村宅基地	11.02	0.05	11.07	1.95
交通运输用地	公路用地	2.18	0.09	2.27	0.40
	城镇村道路用地	6.37	0.26	6.63	1.17
其它土地	裸土地	44.98	1.65	46.63	8.20
	裸岩石砾地	60.74	1.76	62.50	10.99
合 计		504.5	63.95	568.45	100

根据地表沉陷预测，首采区受沉陷影响面积为 568.45hm²，其中轻度影响区为 504.5hm²，中度影响区为 63.95hm²。其中受沉陷影响耕地面积 134.07hm²，林地 216.94hm²，草地 72.44hm²，工矿仓储用地面积 15.9hm²，住宅用地面积 11.07hm²，交通运输用地面积 8.91hm²，其它土地面积 109.13hm²。

（2）全井田开采后地表沉陷对土地利用的影响

地表沉陷对全井田土地利用的影响见表 5.4-6。

全井田地表沉陷土地利用影响情况见图 5.4-3。

表 5.4-6 全井田土地利用类型地表塌陷预测分析

序号	一级地类	二级地类	轻度影响区	中度影响区	重度影响区	总计	
			面积			面积	比例
1	耕地	旱 地	234.22	154.96	116.45	505.63	21.35
2	园地	其他园地	9.05	9.11	6.23	24.38	1.03
3	林地	乔木林地	13.49	21.90	12.19	47.57	2.01
4		灌木林地	134.24	92.29	72.18	298.72	12.61
5		其他林地	239.32	197.34	138.47	575.13	24.28
6	草地	其他草地	169.84	111.39	87.74	368.97	15.58
7	工矿仓储用地	工业用地	4.12	0	1.37	5.49	0.23
8		采矿用地	30.35	17.32	16.20	63.87	2.70
9	住宅用地	城镇村宅基地	4.22	0	1.41	5.62	0.24
10		农村宅基地	14.03	8.61	7.70	30.33	1.28
11	交通运输用地	公路用地	2.87	0.78	1.23	4.88	0.21
12		城镇村道路用地	8.33	4.53	4.37	17.23	0.73
13	水域及水利设施用地	河流水面	6.02	2.12	2.75	10.9	0.46
14	其它土地	裸土地	87.65	50.25	45.87	183.77	7.76
15		裸岩石砾地	108.33	69.34	48.47	226.14	9.55
合计			1066.06	739.93	562.63	2368.63	100

根据地表沉陷预测结果，全井田地表沉陷影响面积为 2368.63hm²，最大下沉值为 7931mm。其中轻度影响区为 1066.06hm²，中度影响区为 739.93hm²，重度影响区为 562.63hm²。全井田受沉陷轻度影响的耕地面积 234.22hm²，园地面积 9.05hm²，林地 387.05hm²，草地 169.84hm²，工矿仓储用地面积 34.47hm²，住宅用地面积 18.24hm²，交通运输用地面积 11.20hm²，水域及水利设施用地面积 6.02hm²，其它土地面积 195.98hm²；受沉陷中度影响的耕地面积 154.96hm²，园地面积 9.11hm²，林地 311.53hm²，草地 111.39hm²，工矿仓储用地面积 17.32hm²，住宅用地面积 8.61hm²，交通运输用地面积 5.31hm²，水域及水利设施用地面积 2.12hm²，其它土地面积 119.58hm²；受沉陷重度影响的耕地面积 116.45hm²，园地面积 6.23hm²，林地 222.84hm²，草地 87.74hm²，工

矿仓储用地面积 17.57hm^2 ，住宅用地面积 9.10hm^2 ，交通运输用地面积 5.60hm^2 ，水域及水利设施用地面积 2.75hm^2 ，其它土地面积 94.34hm^2 。

5.4.4 地表沉陷对耕地和基本农田的影响

5.4.4.1 地表沉陷对耕地的影响

首采区开采后，受沉陷影响的耕地面积为 134.07hm^2 ，其中轻度影响面积为 108.22hm^2 ，中度影响面积为 25.82hm^2 。

全井田开采后，受沉陷影响的耕地面积为 505.63hm^2 ，其中轻度影响面积为 234.22hm^2 ，中度影响面积为 154.96hm^2 ，重度影响面积为 116.45hm^2 。

对于受轻度破坏的耕地，由于地表仅有轻微变形，不影响农田耕种、植被生长，农作物产量基本不受影响。对于受中度影响的耕地，若不采取必要的整治措施，将影响耕种。根据邻近矿区的调查资料，耕地受中度影响后农作物产量减少约 20%，耕地受重度破坏后农作物产量减少约 40%。根据项目区农业经济状况调查，当地耕地农作物平均粮食产量约为 $3.27\text{t}/\text{hm}^2$ ，即受中度破坏的耕地减产约 $0.65\text{t}/\text{hm}^2$ ，重度破坏的耕地减产约 $1.31\text{t}/\text{hm}^2$ ，首采区沉陷区年粮食减产约 16.78t，全井田沉陷区年粮食减产约 253.27t。受影响的耕地最终可以通过复垦恢复至其原有的生产力。

影响期间对耕地采取补偿措施。按照当地食价进行，补偿时间从受到破坏的当年起到土地复垦后恢复原有生产能力为止。经调查，灵石县粮食价格约 0.18 万元/t，即全井田补偿总费用为 68.82 万元/年。

5.4.4.2 地表沉陷对基本农田的影响

首采区开采后基本农田面积 102.12hm^2 ，其中轻度损毁面积 88.67hm^2 ，中度损毁面积 13.45hm^2 。

全井田可采煤层开采后基本农田面积 250.18hm^2 ，其中轻度损毁面积 54.08hm^2 ，中度损毁面积 196.10hm^2 ，重度损毁面积 196.10hm^2 。

对于受轻度破坏的基本农田，由于地表仅有轻微变形，不影响农田耕种、植被生长，农作物产量基本不受影响。对于受中度和重度损毁的基本农田，若不采取必要的整治措施，将影响基本农田的耕种，造成作物减产。

地表沉陷基本农田影响情况见图 5.4-4、5。

5.4.5 地表沉陷对林地和生态公益林的影响

5.4.5.1 地表沉陷对林地的影响

首采区开采后，受沉陷影响的林地面积 216.94hm^2 ，占沉陷损毁总面积的 38.16%，其中乔木林地面积 8.17hm^2 ，灌木林地面积 50.38hm^2 ，其他林地面积 158.39hm^2 。受沉陷影响的林地轻度影响 185.85hm^2 ，中度影响 31.09hm^2 。

全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的林地面积为 921.42hm^2 ，占沉陷破坏总面积的 38.90%，其中轻度损毁面积为 387.05hm^2 ，中度损毁面积为 311.53hm^2 ，重度损毁面积为 222.84hm^2 。

灵北矿井北侧相邻为曙光矿井已投产多年，该矿开采煤层、采厚、埋深、采煤法以及井田地貌类型及植被状况与灵北煤矿相似，本次评价类比曙光煤矿开采后地表林地破坏情况以预测本矿井开采后对林地的影响。曙光煤矿在过去多年的煤层开采过程中，采煤沉陷对林地破坏较为轻微，表现不明显，仅有部分处于裂缝上下错位处的树木会出现树体歪斜（但是不会死亡）。地表虽发生水平变形，植物根系受到影响，但由于自然植物的抗逆性较强，仍会正常生长，由于自然植物根系较发达，地表塌陷只会影响到裂隙水含水层水量，浅根性植物生长所需水分主要来自大气降水，与地下水位关系不大，林灌木等根系发达（主根多在 10~20m）的植物体 90~95% 的水分供给含水层为土壤包气带含水。根据地下水影响分析章节相关内容，本矿开采不会影响到浅层地下水，因此不会影响到林灌木植物根系生长水源。所以，采煤沉陷对林灌木影响不大。

评价区内受轻度影响的林地其生长基本不受影响，受中度影响的林地除个别树木发生歪斜外，不会影响大面积的林木正常生长。对受影响的林木建设单位可采取填充裂缝，扶正、支护树体，培土、补植树木，撒播草种，抚育管理等措施，1 年后即可恢复原状，也可以根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定缴纳森林植被恢复费。

5.4.5.2 地表沉陷对生态公益林的影响

灵北煤矿与国家一级公益林和Ⅰ级保护林地不重叠，与国家二级公益林和Ⅱ级保护林地部分重叠，井田与国家二级公益林重叠面积 810.53hm^2 ，与省级公益林重叠面积 76.48hm^2 ，与其他公益林重叠面积 702.64hm^2 。

首采区开采后沉陷影响公益林面积 193.05hm^2 ，其中轻度损毁面积 169.88hm^2 ，中度损毁面积 23.17hm^2 。全井田受沉陷影响公益林面积 745.24hm^2 ，其中轻度损毁面积 357.45hm^2 ，中度损毁面积 239.12hm^2 ，重度损毁面积 148.67hm^2 。

受轻度影响的林地：只对林下土地发生倾斜和变形，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为中低山区，变化不大。林地生长基本不会受到影响。

受中度影响的林地：主要影响特征为林下发生裂缝，但裂缝宽度在 100~300mm 之间，裂缝间距在 30~50m 之间，生产量降低在 5%左右，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为中低山区，变化不大。树木生长在裂缝区对水分的吸收在短期内会受到影响，通过人工填堵裂缝、土壤培肥等措施可恢复树木的正常生长。

本煤矿开采后，由于本身自然地形起伏较大，为中低山区，不会形成盆地等不良地质现象，故不会形成积水。由上述分析可知本项目开采短期内可能会对部分林木的正常生长产生影响，但这种影响是可逆的，通过人工填堵裂缝、土壤培肥等措施可以恢复，林地生态系统完整性将不会受到影响。

地表沉陷对生态公益林的影响见图 5.4-6、7。

5.4.6 地表沉陷对草地的影响

本项目区草地基本为其它草地，以及分布极少的人工牧草地，无天然草地分布，不具备畜牧业价值，但是对当地水土保持起重要作用。

首采区开采后，受沉陷影响的草地面积为 72.44hm²，其中轻度影响 69.56hm²，中度影响 2.88hm²。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的草地面积为 368.97hm²，其中轻度影响 169.84hm²，中度影响 111.39hm²，重度影响 87.74hm²。

本项目区内的草地均为覆盖度很低的其它草地，生物生产力较低，由于草本植被抗逆性较强，对于地表的变化表现不明显。采煤沉陷对草地的影响主要表现在沉陷裂缝使裂缝两侧一定范围内土壤水分、养分流失，草本植物生产受到影响。

对于受轻度影响的草地在自然恢复作用下，一般不受影响；受中度影响和重度影响的草地在没有恢复措施的条件下有一定影响，造成生物量略微下降。经过人工添堵裂缝、补植等措施后，再经过 1~2 年的自然恢复，能恢复原有的生产力。

5.4.7 地表沉陷对土壤侵蚀的影响

项目投入运行后主要土壤侵蚀因素为矿井采煤造成的地表沉陷、岩层和土体扰动使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化。遇大风天气，易形成风蚀，影响环境空气；大雨期表土渗水后，表土颗粒容易被水带走流失，当采动裂缝出现在坡体位置时，采煤对土壤侵蚀影响较大，如未及时进行治理，会因地表水冲刷和地下水流动的作用，导致滑坡、塌陷或泥石流发生。

根据国家计委国土地地区司、地矿部地质环境管理司、煤炭部煤田地质总局 1994 年《能源基地晋陕蒙接壤地区地下水资源评价与合理利用》研究成果，因采煤引起的沉陷区内土地恶化从而导致水土流失加剧的面积约为沉陷区面积的 17~21%；2005 年国家发改委和山西省组织的“煤炭可持续发展专题调研”结果显示，“煤矿开采对土地资源的破坏进一步加重了水土流失现象，由于采煤产生水土流失的影响面积为塌陷面积的 10~20%”，本环评按 20%进行预测。

根据矿井设计采区及工作面接续计划，首采区为一采区，首采区采煤后形成地表沉陷区面积 691.13hm^2 ，这些区域中有 138.23hm^2 加速水土流失，根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，地表沉陷后土壤侵蚀加速系数 2.2~2.5，结合遥感土壤侵蚀调查资料，井田首采区煤炭开采后新增土壤侵蚀量约为 0.04~0.54 万 t。全井田采煤后形成地表沉陷区面积 2368.63hm^2 ，这些区域中有 473.73hm^2 加速水土流失，全井田煤炭开采后新增土壤侵蚀量约为 1.65~2.07 万 t。

5.4.8 地表沉陷对景观格局的影响

本项目为新建项目，因此，项目场地的建设使得其所在区域自然景观破碎度，原有自然景观被人工景观所代替，项目的建设会对自然景观造成一定的影响；采煤生产过程中形成的地表沉陷对生态景观将产生长期的影响，伴随着整个井田的开采过程，甚至在矿井服务期满矿井关闭后影响可能仍然存在。由于采煤沉陷的影响将使不同景观类型分布、斑块数、斑块密度、面积等属性发生变化。但总体来说，井田地形高差不大，沉陷区不会积水，沉陷的主要表现形式就是地表出现裂缝，这些变化对土地的使用功能改变有限，大部分的原有景观类型将得以保留，不同景观类型中受到沉陷影响遭受中度影响的面积很小，对井田区域生态景观属性的影响较小。

5.4.9 地表沉陷对野生动物的影响

评价区内野生动物均为常见物种，无固定的迁徙路线及栖息环境。本矿煤炭开采作业位于井下，对地面的影响主要变现为采煤地表沉陷，地表沉陷对评价区的草地不会造成明显影响，不会破坏野生动物生境。因此，灵北矿井生产运营基本不会对评价区的野生动物造成影响。

5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治

5.5.1 生态环境防治原则

根据矿井建设及运行的特点，确定生态影响综合整治原则为：

- (1) 自然资源的补偿原则；
- (2) 区域自然体系中受损区域的恢复原则；
- (3) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则；
- (4) 突出重点，分区治理的原则。

5.5.2 生态综合整治目标

根据项目所在区域《灵石县生态功能区划》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《汾西矿区总体规划环境影响报告书》中有关要求，按照不同的建设分区、分阶段提出具体的生态综合整治目标、措施，见表 5.5-1。

表 5.5-1 生态现状与综合整治目标对比表

指标 分区		沉陷土地复 垦率 (%)	植被恢复系 数 (%)	恢复后植被 覆盖率 (%)	排矸场复垦 率 (%)	绿化率 (%)	整治措施
规划环评		85	97	35	95		
沉陷治 理区	首采区	100	98	45			裂缝填充、土地 复垦、生态恢复
	全井田	100	98	45			
搬迁村庄遗迹地		100					土地复垦、植被 恢复
矸石场					100		土地复垦、植被 恢复
取土场			97				土地复垦、植被 恢复
工业场地区						20	绿化

5.5.3 生态综合整治措施

对工业场地及村庄等采取留保安煤柱的方法加以保护；为了提高资源回收率对不宜留煤柱保护的设施要派专人进行巡回检查，发现问题及时解决。对破坏的土地，根据有关法规进行土地复垦，恢复植被，以免造成水土流失。对轻、中度破坏的土地采用人工平复、耕地复垦或退耕还林；对重度破坏的土地，进行机械整治、耕地复垦或退耕还林，不宜耕地复垦或退耕还林的，根据实际情况再塑地貌。

(1) 参照采煤沉陷治理经验，矿区地表沉陷对土地破坏的影响控制和减缓措施，应立足于土地复垦工作的大力开展，实施土地复垦规划。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，

将土地复垦纳入矿井年度生产建设年度计划，作为生产建设的一个环节，制定相关业务部门设专人负责土地复垦工作，按计划完成当年土地复垦任务。

(2) 针对井田内不同区域、塌陷破坏程度，考虑生态效益与经济投入，同时结合当地的生态保护规划，从矿区开发实际情况、生态环境的特点，合理分区确定各区恢复治理措施。

(3) 永久占地区实施绿化，以补偿项目建设的植被损失。工业场地等辅助系统工程的建设，将造成直接施工区域地表植被的完全破坏，施工区域一定范围内的植被也回遭到不同程度的破坏。为了补偿项目建设的植被损失，项目在建设初期将绿化设计与工业场地美化相结合，选择适应本区气候特点的植物种，采用草灌乔植物相搭配的方式对场地和线性道路区进行绿化。

5.5.4 沉陷区土地复垦和植被恢复

5.5.4.1 土地整治原则

根据首采区塌陷特征及上述土地利用规划，提出塌陷区土地复垦原则：

(1) 土地整治与矿井开采计划相结合，合理安排，边实施、边开采、边整治、边利用。

(2) 土地整治与当地生态功能区划相结合，与气象、土壤条件相结合；进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调。

(3) 沉陷区整治以非填充复垦为主，对塌陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，恢复土地的使用能力。

(4) 塌陷区的利用方向与当地土地利用规划相协调，提高植被覆盖率。

(5) 按“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行治理，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

5.5.4.2 土地复垦方法与整治措施

灵宝矿井服务年限为 60.3a，首采区服务年限 3.2a，由于矿井服务年限较长，为了更详细的土地复垦方案，本次土地复垦方案重点为井田首采区。考虑开采稳沉期 1.92a，管护期 3.0a，首采区土地复垦方案服务期为 8.12a，矿井后期复垦可按首采区的经验进行。

首采区开采后受沉陷影响面积为 691.13hm²，全部为轻度影响。通过影响分析可知，受到轻度损毁的林草地，可通过自然生长恢复其生产力；受轻度破坏的耕地和受中度损

毁的林地，可通过简单的人工措施后恢复其原有生产力；受中度损毁的耕地需通过机械或人工恢复后可继续耕种，短期内会受到限制。因此，受到中度损毁的耕地，优其基本农田是本次土地复垦和整治的重点。

（1）土地复垦方法

对不同类型的沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。灵北矿井沉陷表现形式主要是地表裂缝。地表裂缝主要集中分布在煤柱、采区边界的边缘地带，以及煤层浅部和地表较陡的土坡边缘地带。生态恢复与综合整治主要是地表裂缝填堵与整治，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防止水土流失为目的。

沉陷土地复垦的重点是耕地，项目区耕地全部为旱地，结合当地实际情况进行退耕还林还草，按林业复垦进行，以减轻当地水土流失的程度，有利于当地生态环境的快速恢复，对于草地一般以自然恢复为主，适当予以补植。

（2）土地复垦、生态整治分区

根据井田地形地貌、采区划分和开拓开采，沉陷土地的复垦主要根据采区布置进行分区，对不同区域分别进行治理。

项目首采区井田沉陷区综合整治区划见表 5.5-2。

首采区井田沉陷区综合整治规划图见 5.5-1。

表 5.5-2 首采区生态整治分区统计表

序号	整治分区	面积 (hm^2)	治理进度	整治内容
1	沉陷区	568.45	第 1.92~8.12 年	耕地为填充裂缝、平整土地、施肥保土等措施；林草地为填充裂缝、施肥保土，撒播草种等措施植被恢复
2	搬迁村庄遗迹地	11.07	第 1.92~8.12 年	
3	矸石场	2.82	第 1~6 年	
4	取土场	0.50	第 1~6 年	
合 计			第 1.92~8.12 年	

5.5.4.3 采煤沉陷地复垦与整治措施

5.5.4.3.1 沉陷裂缝处理措施

目前对于沉陷裂缝的处理主要有简易裂缝处理措施和机械治理措施。鉴于本矿井所处地形、地貌类型以及沉陷裂缝的影响程度，环评提出以下裂缝处理措施：

- ①较小的裂缝就地平整，简易的填土、夯实、整平即可；
- ②较大的裂缝充填步骤如下：

A、剥离裂缝地周围和需要削高垫低部位的表层土壤并就近堆放，剥离厚度为表层土壤厚度。

B、在复垦场地附近上坡方向就近选取土作为回填物。

C、将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位覆盖耕层土壤。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 5~10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平。

D、对于表层土壤质量较差的地块，直接剥离就近生土充填裂缝，不进行表土单独剥离。裂缝充填施工示意图见图 5-5-2。

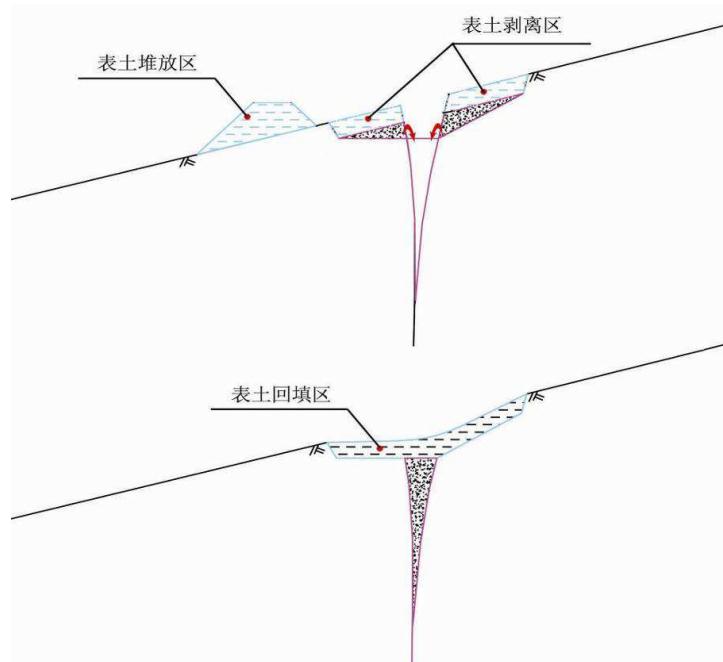


图 5.5-2 裂缝充填简易复垦工艺流程图

5.5.4.3.2 沉陷区耕地复垦

(1) 轻度影响区的耕地

轻度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝窄浅，密度低。对于轻度影响区的耕地采取简单的人工充填裂缝、夯实、平整措施后，不影响农田耕种，植被生产农作物产量基本不受影响。简易裂缝处理工艺如下：

a) 填充裂缝

I 剥离裂缝地周围和需要削高垫低部位的表层土壤并就近堆放，剥离 30cm 厚表层土壤；

II 在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物；

III 将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 5-10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平；

IV 对于表层土壤质量较差的地块，就近生土充填裂缝，不进行表土剥离。

b) 平整土地

充填裂缝结束后对田块进行适当平整，田块整成向内略倾斜倒流水的形式，在田坎顶部修建蓄水埂，蓄水埂内侧高度 0.3m，顶宽 0.3m，内坡 1: 1，所需的土方量应从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，使整平的田面形成沿等高线垂直方向略为内倾的田面，同时在等高线延伸方向的田面倾角不超过 3°。

(2) 中度、重度影响区耕地

中度、重度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝分布较集中，且深度和宽度大于轻度影响区，导致土壤肥力可能向裂缝内流失。对于中度和重度影响的耕地除了采取人工或机械填充裂缝、夯实、平整土地外，还应采取土壤培肥、修整田面等措施。

a) 填充裂缝

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。裂缝处理工艺如下：

I 先将裂缝附近 0.3m 深的熟土铲开堆放在一侧，然后用生土充填并捣实；

II 在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物。平整土地后显露出来的裂缝和塌陷坑则在平整土地之后填充。宽度 > 0.3m 的裂缝塌陷坑充填时应加设防渗层，防渗层厚度应 > 1.0m，位于田面 0.5~1.0m 以下，用黏土分三层以上捣实达干容重 1.4t/m³ 以上。对于沟谷部位的裂缝，最好用粘土充填。

III 位于田面标高以下低洼处宽度 0.3m 以上的大裂缝和塌陷坑应在平整土地之前填充；宽度 < 0.3m 的中小裂缝可在平整土地过程中填充；

IV 将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 5-10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平。

b) 平整土地

充填裂缝结束后对田块进行适当平整，田块整成向内略倾斜倒流水的形式，在田坎顶部修建蓄水埂，蓄水埂内侧高度 0.3m，顶宽 0.3m，内坡 1: 1，所需的土方量应从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，使整平的田面形成沿等高线垂直方向略为内倾的梯田面，同时在等高线延伸方向的田面倾角不超过 3°。

c) 修整田面

因田块填方部位一般会有一定沉陷，同时也考虑到田块的保水保肥要求，应将推平的田面修整为外高里低的内倾式逆坡，坡度为 $1\sim 3^\circ$ ；并于棱坎顶部筑一拦水埂，其顶宽 25cm 左右，埂高 20cm 左右。

d) 土壤培肥

项目区耕地为灰钙土，土壤普遍缺少有机质、氮和磷，且在整治过程中，由于取土、运输、转载和覆土作业等一系列工序使得土壤结构、农化特性和微生物特性等变差。因此，整治后土壤应尽快恢复原有的肥力，需采取一系列措施改良土壤的理化性质。

在充填裂缝和整地的第一年人工管护期内，每年对土壤进行深耕翻耕，翻耕后结合降雨及时进行耱耙，同时配合增施有机肥每公顷 1.5t，尿素 360kg，磷肥 200kg，蓄水保墒，保持或提高耕地农作物产量。

5.5.4.3.3 沉陷区受影响基本农田保护措施

根据《基本农田保护条例》保护要求，本项目不占用基本农田，不属于列入禁止行为，井下煤层开采沉陷影响基本农田采取基本保护措施，确保基本农田的数量不减少，质量不降低。

为确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

对基本农田分布区处采煤可充填采煤法。加强基本农田位置土地生态监测，并设立基本农田保护为目的的岩移观测站。业主定期向国土部门通报基本农田复垦情况，国土部门要建立基本农田保护监管网络，开展动态巡查。落实基本农田保护责任，业主与国土部门签订责任书，明确对项目区基本农田复垦质量、数量负责。基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低。加大基本农田建设力度，提高基本农田复垦标准，对基本农田优先复垦，复垦时多用生物肥料，提高土壤环境质量。定期向国土部门通报基本农田复垦情况，国土部门定期检查。

5.4.4.3.4 沉陷区园地复垦措施

(1) 受轻度影响的保护及恢复措施

主要措施包括：裂缝填充、夯实土地等措施。填充裂缝措施同轻度耕地治理措施。

(2) 受中度和重度影响的保护及恢复措施

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。主要措施包括：填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，抚育管理等措施。主要以人工回填裂缝为主，同中度影响耕地填充裂缝。

采煤塌陷后果树不同程度的受到影响，可能出现歪倒，死亡等，因此，对苹果等乔木类的果树采取扶正，补植等措施。重度损毁区按 40%、中度损毁区按 20%、轻度损毁区按 10%补种。并采取培肥措施，增加土壤肥力。

补种时需注意：春季或秋季一般为种植的习惯时间，种植时选无病虫害、生长健壮、根系发达、节间粗短、无失水现象的优质苗木，施足定根肥，经苗木整理后种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×3.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，栽后埋土，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。同时在树的西北面培一小土埂。

土壤培肥：每年施肥一次，于早春土壤解冻后至树木萌芽前施，或秋季树木落叶后至土壤冻结前施。施用的有机肥应经过充分腐熟。施肥可采取环状沟施、放射状沟施或穴施；挖环状施肥沟宜在树冠下外围；挖放射状施肥沟应以植株为中心，向外开沟呈放射状；应根据植株规格大小，确定施肥沟的宽度和深度，一般宽、深各 30cm~60cm；施肥量应视土壤状况及植株规格而定；施肥后应覆土填平施肥沟。本方案选择 5 年生一级苗，每亩地施缓释肥（N-P₂O₅-K₂O 养分为 24-12-6）40kg 和精制有机肥 300kg。施肥后要立即浇水，促进养分的吸收。

抚育管理：主要是加强人工巡视，对于支护的树体进行人工维护等。

5.5.4.3.5 沉陷区林地复垦措施

（1）受轻度影响的保护及恢复措施

主要措施包括：裂缝填充、夯实土地、撒播草种等措施。填充裂缝措施同轻度耕地治理措施。

由于裂缝填充区域土壤裸露，会引起水土流失，因此，需撒播草种增加植被覆盖率，同时保水保肥，提高生态环境质量。

草种筛选原则：生长快，适应性强，抗逆性好；抗旱、耐瘠薄、抗病虫，经济价值高；可选择目前本地区生长状况较好的白羊草等草类。灌木还可在低洼地处雨水聚集区选择荆条。灌木栽植方式为穴栽，草类播种方式为撒播，需种量为 30kg/hm²。

（2）受中度和重度影响的保护及恢复措施

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。主要措施包括：填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施。主要以人工回填裂缝为主，同中度影响耕地填充裂缝。

a) 整地

具体视立地、树种等情况确定是否整地或适宜的局部整地方式，一般采用：

鱼鳞坑整地：适用于陡坡、沟头或沟坡造林。鱼鳞坑为半月形坑穴，外高内低，长径 0.8 -1.5 m，短径 0.5-1.0m，埂高 0.2~0.3m。坡面上坑与坑排列成三角形，以利蓄水保土。

水平沟或竹节沟整地：适于土层浅薄的丘陵、沟壑山地。沿等高线布设，品字形或三角形配置。沟长 4~6m，沟底宽 0.2~0.4m，沟口宽 0.5~1.0m，深 0.4~0.6m。沟内留档，档距 2m。种植点设在沟埂内坡的中部。

反坡梯田：适于地形破碎程度小、坡面平整的造林地。田面向内倾斜 3~15°反坡；宽 1~3m，长度不限，每隔一定距离修筑土埂，预防水流汇集；横向比降保持在 1%以内。

两次整地：适宜于降雨量稀少、土层薄、半风化母质的山地。在上年的干旱季节，先整成一个浅坑，等到浅坑内积存了雨水，使土壤和半风化母质变松软时，再进行第二次整地达到要求深度。

b)对于受沉陷影响歪斜的树体采取人工扶正、木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实以稳固树体。

c)补植树木

树种选择：选择适应性强，生长旺盛、根系发达、固土力强，具有穿入深层土壤根系，能以根系和压条繁殖以及甸甸茎保护土壤，耐瘠薄、抗干旱，可增加土坡养分、恢复土壤肥力。

营造方式：采用穴状栽植，每坑平面呈矩形，穴径 0.4m，深 0.4m，穴面与原坡面持平或稍向内倾斜。各坑沿等高线布设，上下两行坑口呈“品”字形错开排列，坑深度约 0.5m，土埂中间部位填高约 0.2~0.3m，内坡 1：0.5，外坡 1：1，坑埂半圆内径约 1~1.5m，坑两端开挖宽深各约 0.2~0.3m 的倒“八”字形截水沟。补植树木品种乔木可选油松、侧柏等，灌木可选择黄刺玫或者荆条。

撒播草种：根据区域生态功能区划的要求和本地区退耕还林还草经验，裂缝填充区域灌木种应选择荆条、草种应选择白羊草。播种方式为撒播，需种量为 30kg/hm²。

抚育管理：主要是加强人工巡视，对于支护的树体进行人工维护等。

5.5.4.3.6 沉陷区受影响公益林保护措施

根据《山西省永久性生态公益林保护条例》保护要求，本项目工程不属于列入的禁止行为。项目地面建设工程不占永久性生态公益林，井下煤层开采沉陷影响生态公益林采取生态公益林地保护措施。

为确保公益林及国家保护林地总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

明确公益林及国家保护林的位置，对公益林及国家保护林地处采用充填开采的采煤法。加强对林地生态监测，定期向林业主管部门通报林地复垦情况。建立监管系统，加强动态巡查。保证公益林总量不减少、用途不改变、质量不降低。

5.5.4.3.7 沉陷区草地复垦措施

灵北矿井所在区域植被覆盖度不高，地表土壤疏松，主要为沙棘、荆条、蒿类等，为其它草地，不具备畜牧业价值，但是具有较高的水土保持功能。由于草地生态系统抗逆性较强，采煤塌陷对草地的影响相对不明显。

（1）受轻度影响的保护及恢复措施

对于轻度影响的草地，以自然恢复为主，为了最大限度减少水土流失，应对轻度影响区的草地辅以简易的裂缝处理措施。

（2）受中度和重度影响的保护及恢复措施

对于中度和重度影响的草地，根据草地的地形和地势条件，选择不同的土地整治（黄土层较厚的缓坡地段，可修水平梯田、反坡梯田和隔坡梯田；黄土层较薄的陡坡地段，可多修水平阶等）方式，然后适当进行补播（补播主要在雨季进行）。

5.5.4.3.8 村庄搬迁迹地恢复措施

村庄搬迁后形成的废弃地复垦，首先应将搬迁村庄迹地上的废弃建筑拆除、挖除基础、剥离硬化地面、对场地进行平整、并根据土壤剖面特征和土地复垦方向确定是否覆土；其次，需采取松土和土壤改良措施改善土壤质地；建设林草地。

（1）废弃建筑拆除、硬化地面和基础挖除

井田范围内的村庄建筑一般为单层砖混结构建筑，采用人工拆除。废弃建筑拆除后，硬化地面需剥离、基础需挖除，采用挖掘机和推土机作业。所拆除的建筑垃圾运至当地建筑垃圾处置场处置。

（2）平整、松土与覆土

在硬化地面剥离和基础挖除后，需对村庄迹地进行平整和松土。平整采用推土机和人工相结合的作业方式，即采用推土机初平，然后人工平整，以达到地面平坦、且坡度不超过 5° 的要求。

硬化地面剥离后，下部生土比较紧密，为了便于农作物的生长，必须将表土疏松。有利于雨水的入渗与作物根系的发育；可以改善土壤的透水、透气性，并改善土壤的团粒结构。

（3）土壤改良

采用增施有机肥及种植绿肥的方法。土壤肥力得到初步改善后，再种植豆科绿肥，同时，在种植绿肥作物时施用磷肥，施用量控制在 450kg/hm 左右。

（4）林草地建设

为了绿化环境，改善区域生态环境环境。在复垦区种植灌草地，灌木穴状种植，株距 2.0m ，栽植穴的尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，然后撒播草籽。

5.5.4.4 土地复垦、生态整治分区与进度安排

根据首采区开采计划、井田内受采煤塌陷影响的耕地、林地和草地的复垦顺序、复垦面积及所需复垦经费见表 5.5-3。全井田复垦安排按照首采区土地复垦经验进行。

典型生态保护措施平面示意图见图 5.5-3。

表 5.5-3 首采区塌陷土地综合整治分区、进度、费用计划表

序号	整治分区	耕地整治 (hm^2)	林地整治 (hm^2)	草地整治 (hm^2)	整治费用 估算(万元)	计划进度	年均费用 (万元)
1	采煤沉陷区	134.07	216.94	72.44	1997.97	第 1.92~8.12 年	322.25
2	搬迁村庄遗迹地	11.07			600	第 1.92~8.12 年	115.38
3	矸石场	2.82			120	第 1~6 年	20
4	取土场	0.50			40	第 1~6 年	6.7
合 计		2757.97				第 1.92~8.12 年	464.33

经计算，从第 2 年到第 7 年对沉陷区投入费用为 1997.97 万元；从整个首采区来看，耕地的整治面积为 134.07hm^2 ，所需费用为 804.42 万元；林地的整治面积为 216.94hm^2 ，所需费用为 976.23 万元；草地的整治面积为 72.44hm^2 ，所需费用为 217.32 万元，对搬迁村庄遗迹地投入费用 600 万元，矸石场投入 120 万元，取土场投入 40 万元，共计所需费用为 2757.97 万元。年均 464.33 万元。

首采区通过土地整治，受轻度影响的耕地经过简单的整治全部可恢复原有生产能力；受中度影响的耕地经过人工机械整治可恢复生产能力。

5.5.5 矸石场恢复措施

矸石场的生态恢复措施主要是矸石合理堆置，矸石表面覆土，植被恢复。矸石场覆土采用就近取土的原则，取用矸石沟两侧黄土。配套坡面排水系统、底部排水涵洞、拦矸坝墙、消力池等工程措施。矸石场植被恢复以造林绿化为主，矸石场复垦后的水土条件较差，应选择耐旱、适应性强、成活率高的乡土性植物品种。台阶高度为 3m，边坡覆土厚度为 0.5m，平台复土 1m，植树采用客土坑栽方式，树坑的几何尺寸一般为 0.8×0.8×1.0（深）m，底部 0.5m。树种选紫穗槐，株距 4×4m，苗木规格 1.5~2m。草籽选用披碱草。用客土（由熟土与肥料混合而成）填充，以提高树木成活率及所需养分，使矸石场尽快绿化。

乔木应采用客土坑栽法，灌草可在覆土培肥的基础上播种栽培。从固土、固氮和水土保持着眼，进行乔、灌、草科学配置。应设专人保护和管理，包括采取防风、防冻、浇水、培肥、剪枝、修整等维护和管理工作。

矸石场封场后开始生态恢复治理。采取工程性和生物性复垦措施后，矸石场压占地得到治理，植被得以恢复，生态环境得到改善。

5.5.6 取土场恢复措施

（1）工程措施

取土场采取“边取土，边治理”的措施。灌浆用土存放在灌浆站附近带防雨棚的储土场内。取土场取土前先进行表土剥离，按台阶式开挖取土，施工结束后要表土返还，并进行土地整治，与周围地形一致，整治后恢复成林地。具体方式如下：

第一，在取土场周边设一圈挡水土埂，起到挡水作用，也可以起到临时拦挡作用。

第二，剥离表土。根据当地土层厚度，剥离厚度为 0.3m，将剥离后的表土撒播草籽进行养护。

第三，取土。取土场取土时，采用削坡升级，从下到上每级削坡垂直高度为 5m，第Ⅰ级削坡坡比为 1: 1，取土场两级削坡之间设有马道，在马道内侧设马道排水沟，纵向采用急流槽连接马道排水沟。取土时不能形成堆土，每级开挖台阶高度应小于 2m。

最后，进行土地整治，恢复成林地。取土完毕后，将剥离的表层土返还，然后进行生态恢复。

（2）植物措施

根据取土场所在区域地形地势、土壤条件以及周围区域土地利用类型，该取土场可复垦为林地。

首先进行场地平整、深翻、活化土壤结构。林木选择油松，采取穴植，坑穴尺寸 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，规格选取 5 生以上，株行距为 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，为了最大减少地表裸露，防治水土流失，可在 5 林下种草，草种选择披碱草等乡土草种，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。取土场造林地需要油松 835 株，可恢复植被面积约为 0.75hm^2 。

5.5.7 搬迁村庄遗址地复垦整治

搬迁后的土地在采取房屋拆除、地基清理、土地平整等措施后复垦的土地类型与周边土地类型相同。

根据矿井开采计划，在各采区开采投产第 1 年开始将 11 个村庄（李家庄、杨村、大贺家沟、小贺家沟、东方红村、圪垛村、杨家垣村、任家坡村、关家疙梁村、下耳村、尤家庄村）居民搬迁完毕。环评对搬迁村庄遗址地的复垦措施提出总体恢复治理要求。

对 11 个村庄居民搬迁的废弃地复垦时应充分考虑周围的环境，同时要结合当地的土地利用规划进行遗址地的复垦整治。根据其地形地貌特征，环评将搬迁遗址地复垦为林地或者草地。首先进行地基、路基、以及垃圾清理，然后进行土地平整、翻耕，直接复垦为林草地。

5.5.7 生态补偿及资金来源

对于征用土地和受到采煤沉陷影响的土地未治理前采取经济补偿。补偿和复垦资金全部由山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿支出。

（1）占地补偿

对于占用的耕地，建设单位应按照国家有关规定办理相关手续，给村民合理的经济补偿，并根据所在区域的土地利用总体规划，在适宜地区复垦补偿，使该所在区域耕地总量得到有效控制，保证当地居民生活质量不会降低。

耕地补偿金额按照 2008 年 5 月 16 日颁布的“关于修改《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》的决定”中第二十七条：（二）按照该耕地被征用前三年平均年产值的六至九倍补偿，本评价按八倍进行补偿。经调查，井田内前三年平均年产值为 $5.30\text{万元}/\text{hm}^2$ ，故本项目占用耕地补偿费为 146.60 万元。

对于占用的林地，除在工业场地周围实施绿化以补偿植被的损失外，还应缴纳森林植被恢复费。根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定，灌木林地恢复费用以按 3 万元/hm² 计算，本项目占用林地共计补偿 61.05 万元。

（2）受采煤沉陷影响的土地补偿

受采煤沉陷影响的土地在未复垦治理前采取经济补偿。

由预测可知，受轻度破坏的耕地，农作物产量基本不受影响；受中度破坏的耕地，短期内农作物产量将会受到限制，预计减产约 0.65t/hm²，受重度破坏的耕地，预计减产约 1.31t/hm²，即全井田全年粮食减产约 253.27t。耕地补偿按照当地食价进行，补偿时间从受到破坏的当年起到土地复垦后恢复原有生产能力为止。经调查，灵石县粮食价格约 0.18 万元/t，即全井田补偿总费用为 68.82 万元/年。

由于采煤沉陷对林、草地的影响不大，林地采取简单的扶正、培土措施后 1 年后即可恢复原状，草地经过 1~2 年的自然恢复后能够恢复原有的生产力，故不采取经济补偿，根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定交纳植被恢复费。

（3）资金来源

按照《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》，企业开设基金专户，提取矿山环境治理恢复基金，用于生态环境恢复治理。

5.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制定的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的重要组成部分。

5.6.1 生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出如下生态管理及监控内容：

- （1）防止区域内自然体系生产能力进一步下降。（2）防止区域内水资源遭到破坏。
- （3）防止区域水土流失加剧。（4）防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

5.6.2 管理计划

（1）管理体系

灵北煤矿应设生态环保专人 1~2 名，负责工程的生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

(2) 管理机构的职责

1) 贯彻执行国家及省市各项环保方针、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工作计划并进行实施,负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作;3) 组织开展本项目的生态环保宣传,提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平;4) 组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作,推广先进的生态环保经验和技术;5) 下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务;6) 负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理;7) 做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作,负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作,及时上报各级环保部门,积极推动项目生态环保工作。

5.6.3 监测计划

施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等生态环境监测计划见表 5.6-1。

表 5.6-1 生态环境监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度
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：工业场地 1 个点，共 4 个点。	报公司和省、市环保局
2	植被	1.监测内容：植被类型，植物种类。 2.监测指标：群落高度、盖度、生物量。 3.监测频率：每年 1 次。 4.监测点：共 9 个点。 非施工区 1 个对照点；首采区内西区、东区林地分布区各 1 个点；三、四采区内林地分布区各设 1 个点；不开采区不受影响的林地分布区设 1 个对照点，共计 6 个点。	同上
3	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、矸石场 2 个代表点。	同上
4	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：采区内农田 1~2 个点。	同上
5	地表沉陷观测	在首采工作面建立地表岩移观测站，对采空区地表沉陷变形开展长期观测。 1.监测点位：首采区工作面 2.监测项目：坐标、标高等； 3.监测频率：各监测点，3 次/月； 4.监测点：监测线不少于 2 条。	/

5.6.4 生态管理指标

根据项目区自然环境条件以及生态系统各要素的特征，提出如下管理指标：

- (1) 因项目建设减少的生物量损失在 3~4 年间完全得到补偿；
- (2) 5 年后水土流失强度不高于现有水平；
- (3) 建设绿色矿区。

6 地下水环境影响评价

6.1 地层与地质构造

6.1.1 区域地层与构造

(1) 区域地层

本矿位于霍西煤田汾孝矿区的东部，区域上基岩大部分为新生界所覆盖，仅在沟谷中有基岩出露，区域地层主要有长城系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系及新生界的第三系、第四系。区域地层详见表 6.1-1。

表 6.1-1 区域地层一览表

地层系统				厚度 (m)	特 征
界	系	统	组	最小-最大	
新生界	第四系 Q	全新统	Q ₄	5-42	粉砂、亚砂土、亚粘土，分布在河流 I 级阶地上。
		更新统	马兰组 Q ₃	3-1336	灰黄色亚砂土，垂直节理发育，形成黄土地貌。
			离石组 Q ₂	30-95	灰黄色亚粘土、亚砂土，形成陡立的黄土沟谷。
			泥河湾组 Q ₁	51-116	黄色砂层及灰绿色亚粘土、亚砂土。
	第三系 N	上新统 N ₂	静乐组 N ₂ ²	4-15	降紫红色粘土，夹钙质结核。
			保德组 N ₂ ¹	14-449	砾石及黄红色砂质粘土。
		中新统 N ₁		20-120	紫色、灰黄色砂岩、砂砾层、砂质粘土互层。
中生界	三叠系 T	下统	刘家沟组 T ₁ l	221	浅紫红色细砂岩。
古生界	二叠系 P	上统 P ₂	石千峰组 P ₂ sh	130-215	紫红、灰红长石砂岩，夹泥灰岩碎块，底部含砾粗砂岩。
			上石盒子组 P ₂ s	245-548	分三段，上、中灰紫色为主，下灰绿为主。
		下统 P ₁	下石盒子组 P ₁ x	70-159	分二段，灰绿色长石砂岩为主，植物化石丰富。
			山西组 P ₁ s	23-78	灰黑色、深灰色砂岩，砂质泥岩及粉砂岩、煤组成，含煤 1 _上 、1、2、3、2 号、煤在南部分为 2 号及 2 _下 号。
	石炭系 C	上统 C ₃	太原组 C ₃ t	86-126	深灰色泥岩，砂质泥岩，砂岩及 3—4 层煤灰岩及煤。含煤 4、5 _上 、5、6、7 _上 、8、8 _下 、9、10、11。
		中统 C ₂	本溪组 C ₂ b	3-43	灰-深灰色砂岩、砂质泥岩、泥岩、灰岩及薄层煤组成。底部含铝土岩及山西式铁矿，北厚南薄。
	奥陶系 O	中统 O ₂	峰峰组 O ₂ f	100-239	深灰色石灰岩及石膏、白云质灰岩组成。
			上马家沟组 O ₂ s	150-310	深灰色角砾状、豹皮状石灰岩。
			下马家沟组 O ₂ x	83-156	深灰色中厚层状石灰岩。
		下统 O ₁		75-154	厚层状泥质白云岩。
	寒武系			190-300	泥质白云岩，粒屑白云岩。
上元古界	长城系 Zc			18-32	石英岩

(2) 区域构造

本矿位于霍西煤田汾孝矿区的东部,根据《山西省区域地质志》中断块学说的观点,霍西煤田位于吕梁山块隆东南部之四级构造单元,阳泉曲-汾西盆状复向斜内(以下简称盆状复向斜)。

区域地质构造图见图 6.1-1, 区域地质图 6.1-2。

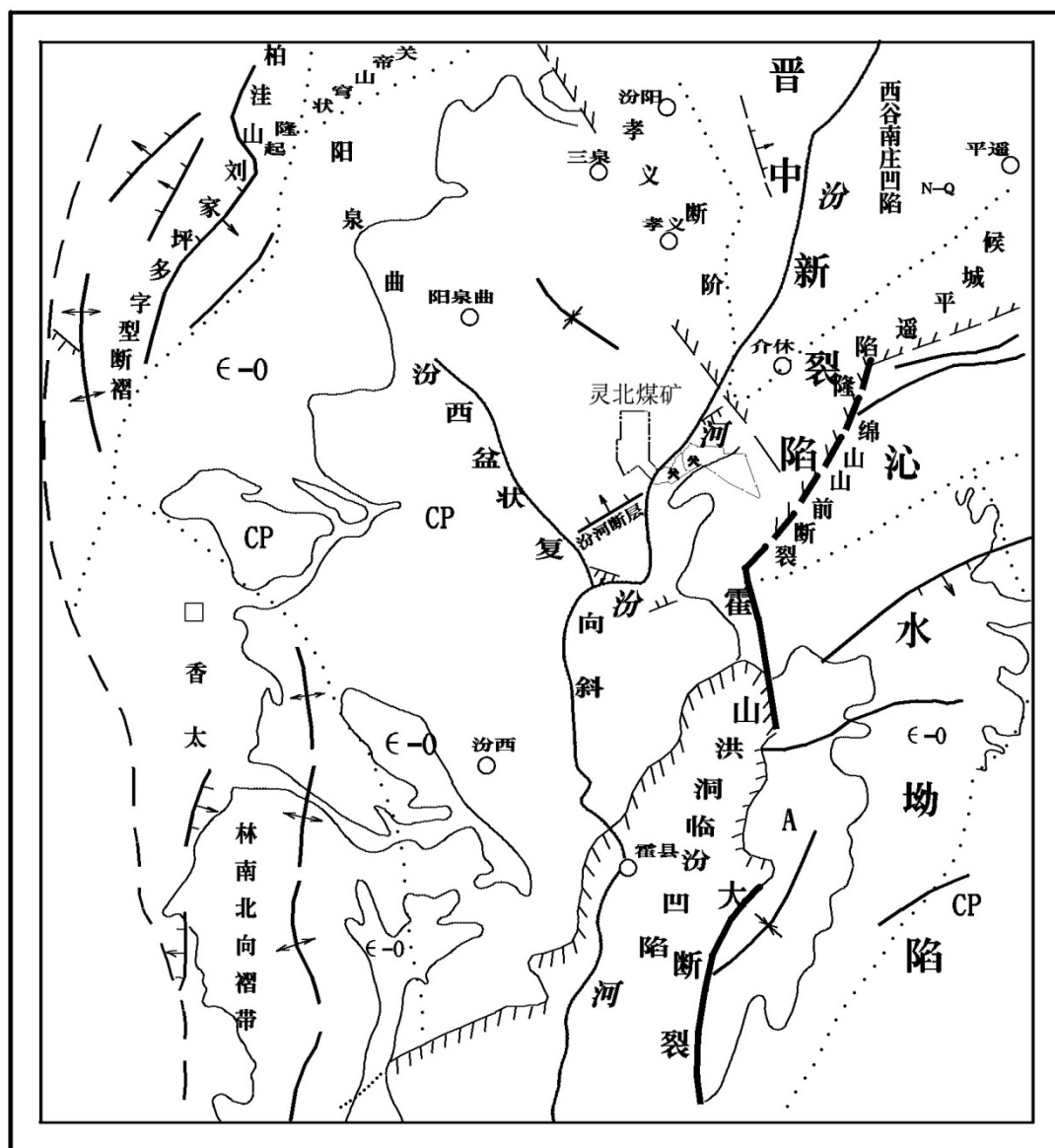


图 例



图 6.1-1 区域地质构造图

6.1.2 井田地层与构造

6.1.2.1 井田地层

井田内出露地层及钻孔所揭露的地层由老至新有：奥陶系中统上马家沟组（ O_2s ）、峰峰组（ O_2f ），石炭系中统本溪组（ C_2b ）、上统太原组（ C_3t ），二叠系下统山西组（ P_1s ）、下石盒子组（ P_{1x} ），上统上石盒子组（ P_2s ）、第三系（ N ）、第四系（ Q ）地层，简叙如下：

（1）奥陶系中统（ O_2 ）

1) 上马家沟组（ O_2s ）

区内没有出露，仅 19-3 号孔揭露最大揭露厚度 69.83m，由浅灰色-深灰色具豹皮状结构的石灰岩及白云质灰岩、泥灰岩组成，小溶洞及裂隙发育。与下伏地层呈整合接触。

2) 峰峰组（ O_2f ）

一段（ O_2f^1 ）：据钻孔揭露资料：厚度为 92.08~106.51m，平均为 99.30m，主要为深灰色角砾状泥灰岩，厚层状石灰岩及灰白色薄层石膏层组成。

二段（ O_2f^2 ）：厚度为 44.10~81.86m，平均为 55.05m。由灰色、深灰色石灰岩，夹少量浅灰色白云质灰岩组成，局部夹砾状石灰岩，溶蚀现象明显，裂隙及小溶洞发育，多被方解石充填，洞内常见方解石晶簇，与下伏地层整合接触。

（2）石炭系（ C ）

1) 中统本溪组（ C_2b ）

与下伏地层为假整合接触，该组地层沉积于古侵蚀面之上，厚度为 3~17.60m，平均为 10.49m，主要为一套灰-灰黑色泥岩、粉砂岩、岩屑石英砂岩及不稳定的薄层生物屑泥晶灰岩。含煤 2~3 层，除个别点达到可采外，一般不可采。底部发育一层褐灰色铝质泥岩（G 层铝土），具内碎屑及鲕状结构，并含团块状黄铁矿。

2) 上统太原组（ C_3t ）

该组为区内主要含煤地层之一，连续沉积于本溪组之上，厚度 72.45~101.67m，平均 89.53m，含煤 11 层，其中 9、10、11 号煤层厚度大，为全区主要可采煤层，7 号为局部可采煤层，5 号为大部可采煤层。

（3）二叠系（ P ）

1) 下统（ P_1 ）

①山西组（ P_1s ）

山西组为本区主要含煤地层之一,与下伏地层太原组呈整合接触。厚 27.16~51.41m,平均 39.38m,主要由灰黑色泥岩、粉砂岩及含大量菱铁质鲕粒或内碎屑的砂岩组成,含煤 3~7 层,自下而上依次为 3、3_上、2_下、2、1_下、1、1_上号煤层,其中 2_下号煤层为大部可采煤层,3 号煤层为局部可采煤层。

②下石盒子组 (P_{1x})

本组厚为 73.70~180.34m,平均 123.58m。顶部为一层桃红色铝质泥岩(俗称桃花泥岩),是良好的辅助标志层。上部由灰绿色细-粗粒岩屑长石石英砂岩、粉砂岩、砂质泥岩及泥岩组成,带紫色斑块;下部为灰绿色、灰白色中粗粒岩屑长石石英砂岩及灰黑色粉砂岩、泥岩,含 1~3 不稳定薄煤层或煤线。底部以一层灰褐色中粗粒岩屑石英砂岩(K₈),与下伏地层山西组分界,呈整合接触。

2) 上统上石盒子组 (P_{2s})

下段:厚度 148.00~194.90m,平均 168.83m,以灰绿色及灰白色细~粗粒长石石英砂岩、灰绿紫红及杂色粉砂岩、砂质泥岩及泥岩为主,底部为灰绿~灰白色中粒长石石英砂岩,常含石英、燧石细砾(K₁₀),为上、下石盒子组分界标志。K₁₀砂岩上下各具一层发育十分稳定的浅红色铝质泥岩(俗称桃花泥岩),是良好的辅助标志层。

中、上段:厚 219~250m,平均 243.29m,以紫红色泥岩、砂质泥岩、砂岩为主,夹灰绿色细-粗粒长石石英砂岩,底部为一层灰白-灰绿色厚层状含砾粗粒-巨粒长石石英砂岩(K₁₂),含少量燧石,是与下段的分界标志层。

(4) 第四系 (Q)

分布广泛,为棕黄、黄色砂层、砂砾层与亚粘土互层,近代冲积层、坡积层等,厚度不等,变化较大,厚度在 0~130m。角度不整合于基岩地层之上。

井田地层综合柱状图见图 6.1-3。

6.1.2.2 井田地质构造

井田位于阳泉曲—汾西盆状复向斜的北部偏东,构造形迹的表现与盆状复向斜基本一致,区内地层平缓,倾角一般不大于 10°,以轴向近东西的褶曲叠加轴向北东向的褶曲构造形态。在矿区东南部边缘,与 F1 大断层接触带形成的向斜,两翼倾角较大,约为 15°左右,总体构造为区内平缓、东南边缘较陡,断层稀少的简单构造类型。

井田地质构造见图 6.1-4。

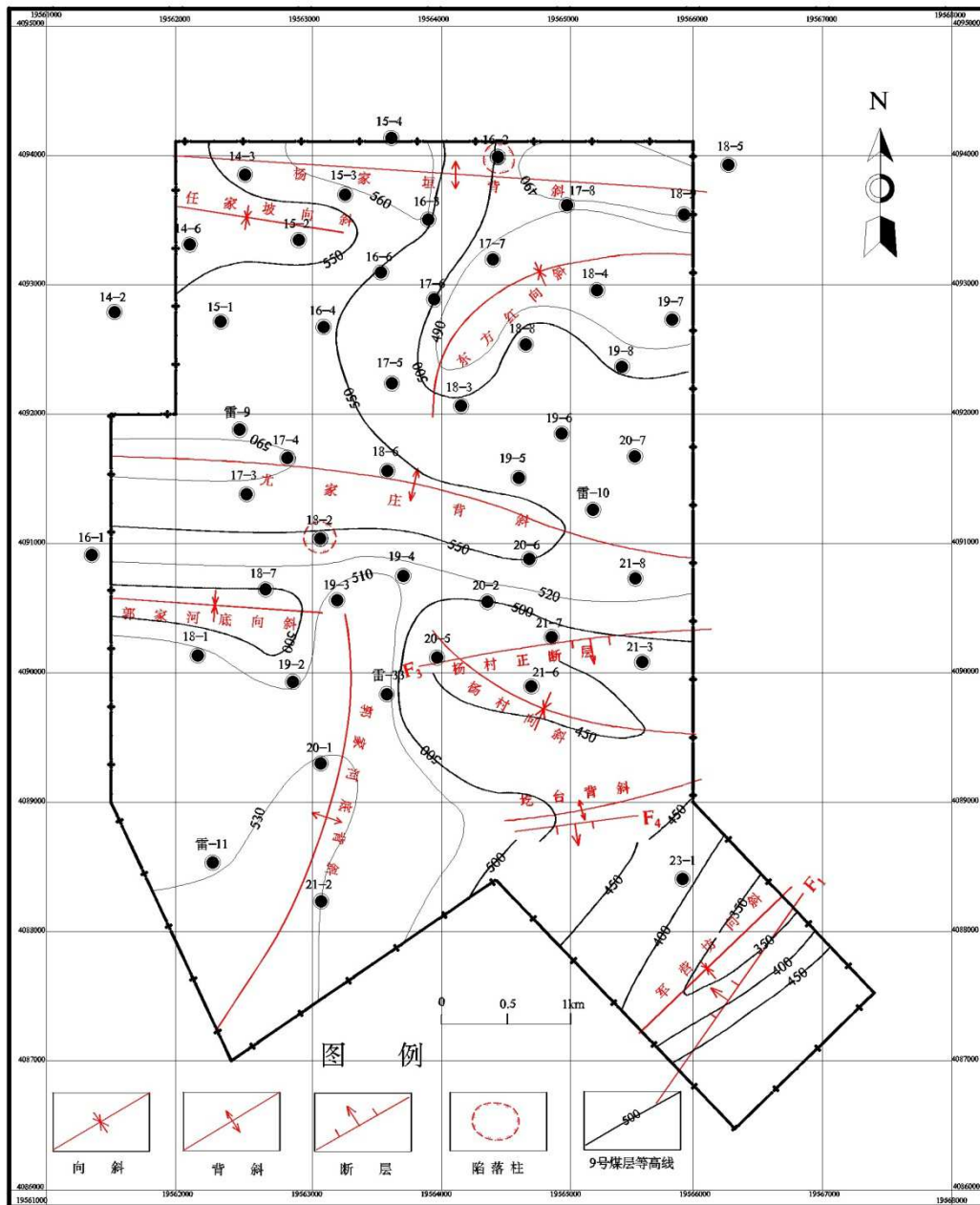


图 6.1-4 井田地质构造图

(1) 褶曲

褶曲情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 褶曲特征一览表

序号	名称	基本特征
1	杨家垣背斜	井田内西起西北边界，向东经杨家垣村、贺家岭南，轴迹近东西向展布。井田内延伸长度 4.3km，两翼产状平缓，倾角 4°-8°
2	任家坡向斜	西起井田边界经任家坡村，15-2 号孔北至杨家垣村南。井田内长度 1.5km，两翼产状平缓，倾角 3°-5°
3	东方红向斜	南起尤家庄，东延北东方向 20°方位至东方红北面，17-7 孔正东方位延伸至区外。区内延伸长度 3km，两翼产状平缓，倾角 4°-6°。
4	尤家庄背斜	西起井田西边界，方位 95°，经 17-4 孔、18-6 孔南转为 110°方位，经李家庄北转为 100°方位，经 21-8 孔至东边界。井田内延伸 4.8km，两翼产状北缓南陡，倾角 3°-8°。
5	郭家河底向斜	西起范家庄北，延 97°方位至郭家河底村西，井田内全长 1.5km，两翼产状北陡西缓，倾角 3°-8°。
6	郭家河底背斜	北起 19-3 号孔东河谷，向南经郭家河底村东，经益庄西转为 200°方位，经王老岭西延出南边界，全长 3.6km，两翼产状东陡西缓，倾角 3°-10°。
7	杨村向斜	西起李家庄南，延东南经 20-5 号孔至杨村南转为方位 100°至东边界，井田内全长 2.10km，两翼产状西段陡，东段缓，倾角 5°-10°。
8	圪台背斜	西起圪台村北东，向东延伸至东边界。井田内全长 1.5km，两翼产状平缓，倾角 3°-8°。
9	军营坊向斜	位于井田东南，西起军营坊西，轴向 48°方位，经军营坊村延出东边界。井田内全长 1.5km，两翼较陡，倾角 10°-15°。

(2) 断层

井田内有 3 条正断层，分布于井田东南部，走向近东西向；F1 断层落差为 200m，其余 2 条落差约为 25m-30m。

褶曲情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 断层特征一览表

序号	名称	基本特征
1	杨村正断层 (F ₃)	发育于本区中南部，走向近东西向，倾向南，倾角 65°左右，落差 25m，为正断层，向东延伸出区外，区内延伸 2.3km，上、下盘地层均为上石盒子组地层
2	圪台正断层 (F ₄)	发育于本区南部，走向近东西向，倾向东南，倾角 60°左右，落差 30m，延伸 0.7km，上、下盘地层均为上石盒子组地层。
3	F ₁ 正断层：	发育于本区东南边缘，为区域性大断层，走向北东向，倾向北西，倾角 75°左右，落差约为 200m，上盘出露为上石盒子组地层，下盘出露为太原组。

(3) 陷落柱

井田内有 2 个钻孔揭露了柱状陷落，16-2 孔 k2 石灰岩以下岩芯破碎；18-2 孔 8 号煤层以下岩芯破碎；对煤层具破坏作用，其影响范围有待进一步确认；并对煤层开采中的水文及其它开采技术条件有一定影响。

（4）岩浆岩

通过历次地质勘探和相邻矿井的生产揭露，未发现岩浆岩的侵入。

综上所述，井田内地层以轴向近东西的褶曲叠加轴向北东向的褶曲构造形态；井田内断层分布有 3 条，且均为正断层，分布于井田东南部，走向近东西向；F₁ 断层落差为 200m，其余 2 条落差约为 25m-30m。2 个钻孔揭露了环状陷落柱，未发现岩浆岩侵入。依据《煤、泥炭地质勘查规范》，井田构造复杂程度为简单类(一类)。

6.2 水文地质条件

6.2.1 区域水文地质

6.2.1.1 水文地质概况

本区属黄河流域汾河水系，汾河从井田东南角由东北向西南流过。

河溪沟井田扩区位于郭庄泉岩溶水系统（泉域）中部之东部岩溶水迳流区。

郭庄泉域北部和西部以吕梁山背斜崤太古界片麻岩为其天然边界，东以汾阳一义棠断层及霍山断裂为界，南止下团柏断层。南北长约 110km，东西宽约 57km，泉域总面积 6300km²，属向斜储水构造。泉域的东部，西部和北部出露的寒武、奥陶系石灰岩直接接受大气降水和河床渗漏补给，地下水由东北及西北向南运动在汾河断层西南段汇合，沿汾河水流方向由北向南运动，受团柏背斜和下团柏断层的阻隔，在霍县东湾村至下团柏断层间出露，泉口标高 516~521m，据 2017 年实测资料最大流量 2.12m³/s。郭庄泉域岩溶地下水，在汾河河谷及阶地上以群泉的形式出露。

6.2.1.2 含水层

根据岩性组合、含水介质、空隙类型、含水特征及富水性，将区域划分为四大含水岩组，各含水岩组的水文地质特征简述如下：

（一）碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（组）

本类型含水层组包括寒武系到中奥陶统灰岩、泥灰岩、白云岩等可溶岩地层，在东部、西部及北部大片出露，富含岩溶裂隙水，是区内最主要的含水层组。其中对矿井开采及供水有意义的为中奥陶统岩溶裂隙含水层组，主要含水层段为上马家沟组中、上部。

（二）碎屑岩夹碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（组）

由上石炭统太原组砂岩、泥岩、煤层及几层石灰岩一套海陆交互相沉积地层组成。含层间岩溶裂隙水，富水性的强弱取决于岩溶于裂隙发育程度。一般在接近地表露头处岩溶裂隙发育，以岩溶含水为主，含水性较好。随着石灰岩埋藏深度的增加，岩溶裂隙发育程度较弱，逐渐以裂隙含水为主，含水性减弱。

（三）碎屑岩类裂隙含水层（组）

主要包括二叠系一套以陆相沉积为主的碎屑岩地层，本类型含水层组以风化裂隙水为主，裂隙发育程度受岩性、深度和构造影响，裂隙水除少数能沿构造破碎带向深部运动外，其余排泄于地表沟谷之中。径流与排泄区不明显。由于相对呈层状，不同层位的含水层各具补给区，构成若干小的含水系统，其间水力联系较弱。

（四）松散岩类孔隙含水层（组）

主要为第四系松散沉积物。其中较有意义的含水层为全新统，呈带状分布于汾河及其支流，由亚砂土夹细砂或卵砾石组成，富水性因地而异，为农田灌溉及生活用水的主要来源。主要接受大气降水补给，主要向地表水系排泄，有时也向基岩含水层排泄。

6.2.1.3 主要隔水层

（一）中、上石炭统泥岩、铝土质泥岩隔水层（组）

主要以泥岩、铝土质泥岩组成，分布于碳酸盐岩类含水层与碎屑岩夹碳酸岩类的交界处，为其间的天然隔水层。

（二）碎屑岩类层间隔水层（组）

以泥岩类塑性岩石组成，分布于各类含水砂岩层之间，在垂直向上含、隔水层组合呈平等复合结构，含、隔水层处于分散间隔状态，含水层间的水力联系被其间的隔水层所隔，形成独立的含水体系，地表沟谷切割处常沿隔水层顶板出露泉水。

区域水文地质图见图 6.2-1。

6.2.2 井田水文地质

本区属于黄土高原低山丘陵地形，海拔标高在+725.5~+1100.9m 之间，区内最高点位于本区中北部的杨家垣，标高+1100.9m；最低点位于本区东南部的汾河边缘，标高+725.5m，相对高差 375.4m。区内地势总体为北高南低。区内沟谷发育，沟谷底部基岩出露，山梁及山脊大部为黄土覆盖，水土流失严重，属侵蚀剥蚀区。

本区属黄河水系汾河流域，汾河从井田东南角边界由东北向西南流过。

井田内三交河为汾河支流之一，枯水期水量小，受泉水及上游煤矿排水的补给。雨季受大气降水的影响，常有短暂的洪流发生。该河流在西北部经任家坡村、郭家沟底、益庄村、圪台至景家沟汇入汾河。

6.2.2.1 井田主要含水层

根据含水层的岩性及含水空间特征，井田内有三种类型含水层即：松散岩类孔隙含水层、碎屑岩裂隙含水层、碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。

自上而下主要含水层有：松散岩类孔隙含水层（Q）、二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙含水层（P_{2s}）、二叠系下统山西组及下石盒子组碎屑岩裂隙含水层（P_{1s}+P_{1x}）、石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（C_{3t}）奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（O₂）。

（一）奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（O₂）

1、奥陶系中统峰峰组岩溶裂隙含水层（O_{2f}）

该含水层属于开采部分 2 下、5、9、10（10+11）、11 号煤层的底板间接充水含水层。该含水层为岩溶裂隙含水层，勘探区内未出露。根据本次勘探及以往勘探资料，井田奥灰峰峰组顶板标高一般在+372.68~+525.18m，属埋藏型。含水层岩性以石灰岩为主，含水空间以岩溶裂隙为主。本次 19—3 号孔全部揭露该含水层，其厚度分别为 81.86m（O_{2f2}）、104.85m（O_{2f1}）。岩性以石灰岩为主，裂隙较发育，但多数被方解石充填，局部见小的溶孔。据简易水文地质观测资料，在奥灰（O_{2f}）含水层段消耗量较小，一般为 0.05~0.44m³/h。在井田北部的 LK4 消耗量较大，消耗量为 20.328~60.984m³/h。从统计结果可以看出，消耗量的大小基本能反映出奥灰（O_{2f}）含水层的富水程度及其在平面分布上的不均一性，同时也反映出奥灰（O_{2f}）含水层得发育特征具有非均质的水文地质特征。

根据本次勘探、灵北煤矿专门水文地质勘查以往及周边勘探资料，推测岩溶水水位标高+520.00~+530.00m，抽水水位降深 7.20~67.30m，涌水量 0.032~3.589L/s，单位涌水量 0.00119~0.158L/s.m，渗透系数 0.012205~5.7067m/d（表 6-2-1）。水化学类型为 HCO₃·SO₄-Na·Ca 型，矿化度 0.955~0.994g/L。

由表 6-2-1 可见，井田内两个抽水孔（LK1、LK3）的单位涌水量分别为 0.0069L/s.m 和 0.045L/s.m，富水性弱。但在井田外以东（如 TX1）断裂构造较发育，且地势较低，地下水补给条件相对有利，因此奥灰（O_{2f}）含水层富水性增强。

2、奥陶系中统上马家沟组灰岩岩溶裂隙含水层（O₂s）

该含水层为岩溶裂隙含水层，勘探区内未出露。根据本次勘探、灵北煤矿专门水文地质勘查以往及周边勘探资料，井田内奥灰（O₂s）含水层的顶板埋深为 487.00～538.45m，属埋藏区。该组地层总厚度 250m 左右，主要由一套灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩和局部所夹含石膏泥质灰岩所组成，含水空间以岩溶裂隙为主。岩溶形态是以溶孔及溶蚀裂隙为主，溶孔多蜂窝状，直径 0.1～0.6cm，连通性一般较好，多为无充填或半充填。据简易水文地质观测资料，钻进时上马家沟组含水层（出水段）冲洗液消耗量明显地反映了该含水层的富水程度，与其涌水量的大小相一致，同时也显示出含水层富水性不均一的非均质特征。如 19-3 孔钻进至该层段后在 525.93m 左右漏水，消耗量 5m³/h。LK1 孔在孔深 487.00m 于 O₂s₃ 地层顶部时井液出现漏失，其下部消耗量达到 4.0m³/h；又如，曙光矿 SK8 孔和新峪矿 XK3 孔，在揭露到 O₂s₃ 地层顶部时井液也分别出现漏失（孔深分别为 751.00m 和 800.45m），其下消耗量为 3.60～7.50m³/h。从消耗量资料分析，清楚地反映出 O₂s 含水层岩溶裂隙发育，具有较好地贮水空间，富水性相对较强的含水层特征。

据井田内抽水试验资料，含水层（出水段）厚度 7.10～18.30m，抽水水位降深 3.16～38.52m，涌水量 0.348～9.462L/s，单位涌水量 0.0110～3.023L/s·m，渗透系数 0.0596～33.057m/d，富水性弱～强，分布极不均一。结合井田及周边抽水试验资料，推测本井田奥灰水位标高为+520～+530m。水化学类型以 SO₄·HCO₃·Cl-Ca·Na 型为主，矿化度 0.745～1.182g/L。

根据本次勘探、灵北煤矿专门水文地质勘查以往及周边勘探的资料来看，该层段的主要岩性三段为石灰岩夹薄层泥灰岩及白云质灰岩，二段主要为豹皮状灰岩，岩溶裂隙发育，是奥陶系中统主要含水层段，也是井田内的主要含水层之一。

根据区域资料，井田处于郭庄泉域碳酸盐岩岩溶裂隙水系统迳流区。根据上述资料，井田内该含水层属弱～强富水性含水层。

（二）石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（C₃t）

为岩溶裂隙水，勘探区内未出露。顶板埋深 209.0～429.8m，属埋藏区。地层由一套砂岩、泥岩、砂质泥岩、炭质泥岩、铝质泥岩、碎屑石灰岩等组成。含水层主要为太原组 K₂、K₃、K₄ 石灰岩，局部见砂岩，含水空间以岩溶裂隙为主。

K₄ 石灰岩含水层是 7 号煤的直接充水含水层。厚度 1.55-4.70m，平均厚度 3.88m，岩溶裂隙不发育。

K₃ 石灰岩含水层是 8 号煤的为直接充水含水层。厚度 1.74-6.60m，平均厚度 4.87m，岩溶裂隙较发育。

K₂ 石灰岩含水层是 9 号煤的直接顶板，为直接充水含水层。厚度 6.30-16.40m，平均厚度 9.18m，岩溶裂隙发育。

部分钻孔在太原组石灰岩钻进过程中出现冲洗液漏失现象，特别是 K₂ 石灰岩岩溶裂隙含水层钻进时，冲洗液漏失严重，说明在部分地段该含水层富水性较好。

据简易水文地质观测资料，钻进施工时太灰含水层消耗量的大小基本反映了含水层富水性程度的强弱，同时也能在一定程度上反映出富水性不均一的基本特征。钻孔在 C_{3t} 太灰层段的冲洗液消耗量较小，一般为 0.06~0.35m³/h；在井田北部的 LK4 孔（井田外）消耗量较大，一般为 6.97~15.246 m³/h，最大消耗量达到 20.328m³/h。

本次 19-3 号钻孔对太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（C_{3t}）抽水试验，水位降深 28.47m，水位标高 641.75m，单位涌水量 0.0014L/s.m。渗透系数 0.0069m/d。以往 18-2 号钻孔对太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（C_{3t}）抽水试验，单位涌水量 0.00147L/s.m。渗透系数 0.0121m/d。根据本次勘探、灵北煤矿专门水文地质勘查及以往资料，太灰含水层（出水段）厚度 8.18~16.24m，水位标高+607.549~+641.750m，单位涌水量 0.0014-0.00147L/s.m，渗透系数 0.0069~0.0121m/d，结合简易水文地质观测及井田北部曙光煤矿补 13-1 水文孔（距井田边界约 1100m）和井田东南边界外邻区 24-1 水文孔（距本井田边界约 1000m）抽水试验资料(表 6-2-3)，说明属太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层富水性属弱-中等。水化学类型以 Cl-Na 型为主，其次为 Cl·HCO₃-Na 型，矿化度 1g/L 左右。

综合上述，井田太灰含水层富水性一般较弱，局部富水性较好，在矿井防排水设施到位的情况下，太灰水对矿井生产不会造成较大影响。但鉴于 K₂ 灰岩含水层是下组煤顶板的直接充水含水层，且厚度大，岩溶裂隙相对发育，富水性相对较强的实际情况，因此在下组煤开采过程中，需要采取适当的防治对策与措施。

(三)二叠系下统山西组及下石盒子组碎屑岩裂隙含水层(P_{1s}+P_{1x})

该含水层为碎屑岩裂隙含水层，勘探内未出露。对 2_下号煤层开采有影响的主要为 K₈ 砂岩至 2_下号煤顶板砂岩，是开采 2_下号煤层的直接充水含水层。该层段含水层岩性以中、细粒砂岩为主。含水空间以构造裂隙为主。据简易水文地质观测资料，该层段消耗量甚微，基本上反映了自然消耗及富水性极弱的含水层特征。据 19—3 号钻孔，含水层厚度为 13.86m。本次 19-3 号钻孔对山西组与下石盒子组进行混合抽水试验，水位降

深 47.56m, 水位标高 752.11m, 单位涌水量 0.0003L/s.m。渗透系数 0.0017m/d。水质类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{K} + \text{Na}$ 型, 矿化度为 579mg/L, 属弱富水性含水层。

(四)二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙含水层(P_2s)

该含水层为碎屑岩裂隙含水层, 勘探内中下段部分有出露, 含水层主要由粗~细粒砂岩组成, 含水空间以风化裂隙及构造裂隙为主。埋藏较浅的地段受风化裂隙的影响, 基岩风化带含水层富水性相对较好, 在加上井田局部裸露区大气降水入渗及地表水的间歇性渗漏补给、邻区含水层中地下水侧向径流补给以及上覆第四系松散层孔隙水下渗越流补给创造了有利条件。

石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙水是 2_下煤层开采时矿井间接充水水源。据本次 19-3 号钻孔对基岩风化带含水层进行抽水试验, 水位标高 798.80m(高出地表 1.85m), 单位涌水量 0.0681L/s.m。渗透系数 0.5368m/d, 影响半径 90.85m。水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{K} + \text{Na}$ 型, 矿化度为 624mg/L。属弱富水性含水层。

(五)第四系松散岩类孔隙含水层(Q)

本区第四系厚度变化较大, 厚度 0~79.63m, 且沟谷切割严重, 致使第四系在平面上呈现不连续性。含水层主要分布在较大沟谷。岩性为砂、砾、卵石。据以往地质勘探资料, 水位标高 714.04~723.36m, 单位涌水量 0.094~3.11L/s.m。渗透系数 0.398~19.266m/d, 水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。属弱~强富水性含水层。

井田水文地质图见图 6.2-2, 水文地质剖面图见图 6.2-3、图 6.2-4。

6.2.2.2 井田主要隔水层

自上而下主要隔水层组主要有: 二叠系灰岩、石炭系、砂岩含水层层间泥岩隔水层、本溪组及太原组底部泥岩、铝土质泥岩隔水层、奥陶系中统峰峰组一段隔水层。

(1)奥陶系中统峰峰组一段隔水层

由泥灰岩、角砾状泥灰岩及石膏组成, 厚 92.08~104.85m, 平均 99.30m, 据 19-3 号孔揭露, 厚度为 104.85m, 若无构造沟通或人工破坏, 该隔水层可阻隔上覆及下伏含水层之间的水力联系。

(2)本溪组及太原组底部泥岩、铝土质泥岩隔水层

该隔水层位于下组煤之下, 10(10+11)或 11 号煤层底板至中奥陶统峰峰组顶界之间, 隔水层累计厚度 20.20~29.40m, 平均 24.31m。岩性依次为砂质泥岩、泥岩、铝质泥岩和粉砂岩, 地层结构致密, 岩芯完整, 矿物成份以泥质为主, 微含砂质及碎屑物或

暗色矿物，均构成了不透水的良好隔水层。粉砂岩结构致密、坚硬、强度高，裂隙不发育，矿物成份以粉砂为主，次为泥质或其它碎屑物质，构成了基本不透水的隔水层。从此段地层组合结构分析，系为泥质岩与砂岩（底部为透镜状铁矿层）所组成的相互叠置结构，这种地层组合结构，有效地限制了此段之间砂岩与薄层灰岩的垂直裂隙发育，也限制了大气降水及地表水对地下水的补给作用，同时也限制了上覆含水层中地下水的下渗越流补给作用。分析认为，这种含、隔水层相互叠置组成的地层结构，在不受地质构造破坏及构造裂隙沟通的情况下，具有很好的隔水性能及抗突水能力。正常情况下在奥灰岩溶水与下组煤之间起到良好的隔水作用，阻隔了奥灰水对上部煤层开采的影响。

(2) 二叠系灰岩、石炭系、砂岩含水层层间泥岩隔水层

该隔水层为泥岩、粉砂质泥岩、铝土质泥岩等，其单层厚度相差悬殊，最厚可达 20m 以上，阻隔了各含水层相互间的水力联系。该隔水层累计厚度 40.05~63.65m，平均 53.26m。

6.2.2.3 矿井涌水量

见 3.2.1.5 章节。

6.2.3 工业场地水文地质条件

(1) 场地地形地貌

根据地质资料，工业场地位于一条南北向的狭窄沟谷之内。南北长约 860m，东西宽约 300m，场地地貌属于中低丘陵地貌中的河床漫滩区，标高介于 788.0~883.0m 之间，总体地势为北高南低，两侧高中间低。

(2) 地层岩性

拟建工业场地内地基土由第四系冲洪积松散堆积物和二叠系上统上石盒子组的泥岩、砂岩组成，物质组成、分布及其物理力学特征自上而下为：

第①层 填土 (Q_4^{ml})

素填土层，在内燃机车库和高位翻车房地段为矸石层，其它地段主要以粘性土为主。该层土未经处理的情况下不得作为建筑物地基使用，施工时应将拟建建筑物下的填土层全部挖除。

该层厚度 0.5~8.9m，层底深度 0.5~8.9m，层底标高 787.20~804.46m。

第②层 粉土 (Q_4^{2al+pl})

黄色。土质较均匀。含砂量大，结构性差。稍密、稍湿-湿。摇振反应中等，无光泽反应、干强度低，韧性低。具高压缩性。为全新世新近冲洪积物。

该层土仅分布于河床漫滩区表层局部地段，大部缺失。厚度 0.5~9.6m，层底深度 0.5~9.6 m，层底标高 778.52~803.68m。

第③层 粗砾砂 (Q_4^{2al+pl})

灰褐~杂色，矿物成分以石英、长石为主。砂质不纯、中密状，含有煤屑及细颗粒土、混有 20~30%的小石子、岩屑及漂石，颗粒级配差、砂粒形状片状较多，粘粒含量变化大，介于 3~8%，底部含有大量风化砂岩、泥岩颗粒及碎石，夹有粉土薄层或透镜体，饱和状态。

该层土在河床漫滩区局部地段缺失，厚度极不均匀，层厚介于 0.6~13.8m，层底深度 1.8~15.4m，层底标高 775.22~802.56m。

第④层 卵石 (Q_4^{2al+pl})

卵石母体成份为强风化砂岩及泥岩碎块，块体风化程度中等，填充片状砂、稍密~中密状，煤屑及细颗粒土，混漂石。次棱角、次园状，级配不良。夹有粉土薄层或透镜体。饱和状态。

该层土在河床漫滩区的大部地段缺失，层厚介于 0.9~5.9m，层底深度 2.8~8.2m，层底标高 785.99~788.94m。

(3) 水文地质条件

主要包括第四系全新统底部砂砾石及中更新统下部砂砾石层。主要分布于较深冲沟及河床底部，一般呈透镜状分布，当河谷开阔砂砾石厚度较大时含水性较强，单位涌水量最大达 388.1L/s·m，一般为 0.5~2L/s·m。

含水层主要补给来源为大气降水和地下径流侧向补给，通过蒸发、人工开采及侧向径流进行排泄。地下水流向为随地形自北向南方向径流。

工业场地水文地质图见图 6.2-5，剖面图见图 6.2-6。

6.2.4 矸石场地水文地质条件

(1) 矸石场地地形地貌

根据地质资料，矸石场地位于一条东西向的狭窄沟谷之内。东西长约 1200m，南北宽约 400m，场地地貌属于中低丘陵地貌中的山麓斜坡区，标高介于 811.43~903.01m 之间，总体地势为西高东低，两侧高中间低。

(2) 地层岩性

拟建矸石场地内地基土由第四系松散堆积物和二叠系上统上石盒子组的泥岩、砂岩组成，物质组成、分布及其物理力学特征自上而下为：

第①层?黄土（ Q_4^{ml} ）为棕黄、黄色砂层、砂砾层与亚粘土互层，厚度不等，该层厚度 0.5~7.1m，层底深度 0.5~7.1m，层底标高 797.66~815.43m。

第②层 粉土（ Q_4^{2al+pl} ）

褐黄-褐色，质纯，含有少量白色菌丝和植物根茎，稍湿，松散，干强度和韧性低，无光泽，摇震反应中等。该层土分布于山麓斜坡区表层，大部缺失。厚度 0.6~8.5m，层底深度 0.6~9.8m，层底标高 797.16~812.73m。

第③层泥岩（ P_2^2 ）

本次勘察揭露基岩为二叠纪泥岩、砂岩。裂隙较为发育，风化程度中等~强，节理发育，矿物成分主要为石英、长石，泥质胶结，强风化，岩芯较为破碎，钻探时伴有漏浆现象。饱和单轴抗压强度 3.09~6.23MPa，综合取值 5.13 MPa，属软岩，镶嵌碎裂状-块状结构，岩石基本质量等级V级。

该层厚度 0.6~4.8m，层底深度 1.8~10.3m，层底标高 778.32~809.03m。

第④ 泥岩-砂岩（ P_2^2 ）

本次勘察揭露基岩为二叠纪泥岩、砂岩。局部节理裂隙较为发育，风化程度中等-轻微，饱和单轴抗压强度 6.83~19.04 MPa，平均值 10.23MPa，综合取值 9.80MPa，属较软岩-软岩，层状-块状结构，岩石基本质量等级IV级。

(3) 水文地质条件

主要包括第四系全新统底部砂砾石及中更新统下部砂砾石层。含水层主要补给来源为大气降水和地下径流侧向补给，通过蒸发、人工开采及侧向径流进行排泄。地下水流向为随地形自西向东方向径流。

矸石场地水文地质图见图 6.2-7，剖面图见图 6.2-8。

6.2.5 郭庄泉域

本项目位于郭庄泉域范围内，处于郭庄泉域中东部径流区，不在泉域重点保护区，距离泉域重点保护区约 31km，距离灰岩裸露区约 0.75km。

郭庄泉域范围与本项目位置关系见图 6.2-9。

(1) 泉域概况

郭庄泉出露于霍州市南 7km 处东湾村至郭庄村汾河河谷中，南北分布长度约 1.2km，面积约 0.5km²。天然状态下，泉水以泉群或散泉形式出露，大小泉眼共 60 多个。泉水出露标高 516~521m。1956~1984 年多年平均流量为 8.17m³/s，由于泉域岩溶水开采等人类活动影响及降水量的减少，1985~1995 年泉水平均流量为 6.29m³/s。天然状态下，泉水年际不稳定系数为 1.45，属稳定型泉水。

泉水水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型，矿化度为 430~920mg/L，总硬度为 445.7mg/L，水温为 16~18.5℃。

泉域分布范围包括临汾地区的汾西、霍州、洪洞，晋中地区的灵石、介休，吕梁地区的汾阳、文水、孝义、交口等市（县）。属汾河复向斜，处于吕梁山背斜和霍山大背斜之间。向斜西翼（即泉域西部）广泛分布奥陶系可溶岩地层，中部大面积覆盖石炭系、二叠系煤系及砂页岩地层，是汾西煤田的主要组成部分。奥陶系中统灰岩、白云质灰岩是泉域内主要岩溶含水层，总厚约 350~550m，为泉域岩溶水提供了巨大的调蓄空间。泉水于郭庄一带出露是由于近东西向的郭庄背斜隆起，岩溶含水层在汾河侵蚀作用下出露于河谷，成为地下水排泄通道；另一方面近东西向下团柏断层、万安断层形成的阶梯状断裂带使南侧石炭、二叠系地层成为良好的阻水带，使岩溶地下水受阻溢出地表形成侵蚀溢流泉。

泉域多年平均（1956~1984 年）降水量为 552.4mm。汾河是贯穿泉域的最大河流，自灵石索洲至霍州市什林的 40km 河段，河谷切割奥陶系灰岩，成为渗漏河段。其主要支流有对竹河、团柏河、午阳涧河、静升河、仁义河、涧河等。

（2）泉域边界及范围

西部边界：北中段：大体平行于紫荆山断裂带，为地表分水岭边界。边界走向由北向南自八道年山-交口县土湾恼子-棋盘山-石口-隰县五鹿山东-泰山梁。西南段：以青山岭背斜、山头东地垒以及其南部短轴背斜与龙子祠泉域为界。边界走向由西北向东南自泰山梁-青山岭-上村山-青龙山-西庄。

北部边界：为汾河向斜翘起端，亦以地表分水岭为界，西段与柳林泉域相邻。边界走向由西向东，自土湾恼子-交口县上顶山-井沟梁-中阳县上顶山-荒草山东-离石顶天塙南-文水拐岭底-汾阳桑枣坡-宋家庄-文水神堂。

东部边界：北段：汾阳市到灵石马河之间为-北北东向大断裂，东盘新生界地层较西盘下落 800~1200m。此断层不仅构成太原盆地与灵石隆起的边界，也成为郭庄泉域的阻水边界。南段：马河以南为走向南北的霍山断裂，形成泉域阻水边界。整个边界走向

由北向南，自神堂-汾阳杏花村-见喜-孝义司马-大孝堡-介休义棠东-秦树-灵石西许-霍州冯村-李曹东-闫家庄东。

南部边界：以万安断层为阻水边界。边界走向由西至东自洪洞西庄-康家坡-堤村南-南沟-闫家庄东。

按上述边界圈定的泉域面积为 5600km^2 ，其中裸露可溶岩面积 1400km^2 。按行政区域划分：吕梁地区 2991km^2 ，临汾地区 1552km^2 ，晋中地区 1057km^2 。

（3）重点保护区

郭庄泉域岩溶水排泄带是我国北方大水矿床之一，水文地质条件复杂，其中团柏矿、圣佛矿、白龙矿、南下庄矿，存在带压开采突水问题。因此在划定重点保护区时除考虑泉水集中出露带、现有重点水源地外为防止矿坑突水，保护岩溶水免遭破坏，也是重要依据。据此划定的泉域重点保护区范围：以汾河河谷为中心北起什林大桥，南到团柏河口。东部以辛置-邢家泉-三孔窑-朱杨庄-什林镇为界，西部以申村韩家垣-上柏团-滩里-前庄-后柏木沟-许村为界。保护区范围约 145km^2 。

6.2.6 集中供水水源地

根据《灵石县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，本矿周边分布有英武乡集中供水水源地和两渡镇集中供水水源地，

集中供水水源分布图见图 6.2-10。

6.2.6.1 英武乡集中供水水源地

本项目不在英武乡集中供水水源地保护区范围内，井田边界与保护区边界最近距离 2.32km ，工业场地与保护区边界最近距离 5.41km ，矸石场与保护区边界最近距离 4.86km 。

英武乡水源井柱状图 6.2-11，水源地保护区划分图 6.2-12。

1) 水源地概述

英武乡政府驻地在英武村，乡政府与英武等 5 个村居民共一处水源地，位于英武乡岑泊村东南里沟路旁。该水源地有水源井 1 眼，以管井（机井）的方式采取地下水。水源井坐标为：东经 $111^{\circ}41'30.36''$ ，北纬 $36^{\circ}53'28.8''$ ，井口标高 862m 。

供水方式：利用潜水泵从水源井提水后，注入水源井旁蓄水池进行调蓄，然后再经泵加压后以管网方式供给用户。水源井地埋式封闭，无杀菌消毒处理设施，井水经蓄水池沉淀处理后即供给用户，供水每日一次定时进行。

供水范围及人口：服务对象为岑泊村、建新园、平泉、郭家庄和英武村等 5 个村庄，供水人口约 2500 人。日供水能力约 480m^3 。

水源井管理：水源地由英武供水站进行管理，派有专人看管，负责日常供水。

井孔结构：水源井井深 485m，管径由地面的 $\Phi 450\text{mm}$ ，通过多次变径底部变为 $\Phi 273\text{mm}$ ，井管材质为罗纹钢管，364.65m 以下孔内基岩良好，未下井管。

2) 水源地水文地质概况

英武集中供水水源地位于英武乡岑泊村东南里沟路旁，地貌类型为中起伏侵蚀中山区。地处松散岩类孔隙水水量贫乏区的水文地质单元中。据钻孔揭露信息得知，水源地出露地层为约 4.3m 的第四系全新统地层覆盖在石炭系山西组地层上厚度约 73.8m；往下为石炭系太原组地层厚度约 117.2m；以下为奥陶系峰峰组，地层厚度约 167.2m；以下为奥陶系上马家沟组地层，厚度为 122.5m。水源地属郭庄泉岩溶水的补给-迳流区，岩溶水主要接受吕梁山区的碳酸盐岩裸露区、半裸露区的大气降水的入渗补给，向东南方向迳流。

水源类型概化：根据水源井钻孔柱状图提供，水源地主要开采奥陶系上马家沟组岩溶裂隙承压水，含水层以上上复巨厚的石炭系（C）和峰峰组（O₂）地层，隔水效果良好。静水位埋深 329m，动水位埋深 340.5m，降深 11.5m，可采水量为 450t/d，岩溶水位高出隔水顶板近 50m，为岩溶裂隙承压型水源井。

3) 水源保护区划分

①保护区范围计算

保护区范围：以水源井孔为中心，半径 R1 为 51m 的圆形区域即为水源井的一级保护区，面积 $A_1=0.0082\text{km}^2$ ，周长 $L_1=320\text{m}$ 。

未划分二级保护区。

②水源井保护区边界立标位置

水源地的保护区要按规范要求，首先在水源中心的四个不同方向向社会立标警示。一级保护区警示牌位置及坐标点位确定如下：

A: E: 111.691087° , N: 36.891263° ;

B: E: 111.690511° , N: 36.890807° ;

C: E: 111.689943° , N: 36.891270° ;

D: E: 111.690519° , N: 36.891726° 。

6.2.6.2 两渡镇集中供水水源地

本项目不在两渡镇集中供水水源地保护区范围内，井田边界与保护区边界最近距离 0.348km，工业场地与保护区边界最近距离 4.64km，矸石场与保护区边界最近距离 5.11km。

两渡镇水源井柱状图 6.2-13，水源地保护区划分图 6.2-14。

1) 水源地概述

两渡镇政府所驻地在两渡村，镇政府与两渡村居民共用一处水源，水源有水源井 1 眼，以管井（机井）的方式采取地下水。该水源井位于两渡镇汾河东岸的长安沟。水源井坐标为东经 111°45'40.00"，北纬 36°55'9.00"，井孔标高 733m。

供水方式：利用潜水泵从水源井提水后，注入高位蓄水池进行调蓄，然后利用高差通过管网以自流方式供给用户。水源井建设有井房，无杀菌消毒处理设施，井水经蓄水池沉淀后即供给用户。

供水范围及人口：服务对象为曹沟、河西沟、电厂沟、长安沟、下房和小区等村庄和社区，供水人口约 2000 人，日供水能力约 700m³，实际取水量为 660m³/d。

水源井管理：水源地由两渡村村民委员会进行管理，派有专人看管，负责日常供水。

井孔结构：水源井井深 435.5m，井管总长 350.2m，管径由地面的 Φ650mm，通过三次变径为 Φ273mm，350.2m 以下未下管。井管材质为罗纹钢管。

2) 水源地水文地质概况

两渡镇集中供水水源地位于两渡镇长安沟，汾河东岸，属河谷冲积阶地区，地处郭庄岩溶泉域强径流带。由钻孔柱状图获得的信息得知，水源井 0-13.5m 出露地层为第四系全新统松散岩类，以下便为石炭系地层厚度为 143.15m，再向深部为奥陶系地层，峰峰组厚度为 149.75m，上马家沟组厚为 129.1m。地下水主要接受区域东部霍山山区及吕梁山区的碳酸盐岩裸露区、半裸露区的大气降水的入渗补给以及汾河流经碳酸盐裸露段的渗漏补给，主要向南迳流。

水源类型概化：根据水源井钻孔柱状图提供，水源地主要开采奥陶系上马家沟组岩溶裂隙承压水，含水层以上上覆巨厚的（Q₄）石炭系（C）和（O₂）峰峰组地层，隔水效果较好。静水位埋深 125.2m，动水位埋深 133.84m，降深 8.64m，可采水量为 700t/d，岩溶水位高出隔水顶板近 200m，为岩溶裂隙承压型完整井。

3) 水源保护区划分

①保护区范围计算

保护区范围：以水源井孔为中心，半径 R_1 为 41m 的圆形区域即为水源井的一级保护区，面积 $A_1=0.0053\text{km}^2$ ，周长 $L_1=257.5\text{m}$ 。

未划分二级保护区。

②水源井保护区边界立标位置

水源地保护区及周边环境较为复杂，应根据实际情况按规范要求，在相关交通线路的两头设立交通警示标志。当然首先要在水源中心的四个不同方向，向社会立标警示。水源地一级保护区四个方向的立标警示牌位置及坐标点位确定如下。

A: E: 111.760321° , N: 36.919097° ;

B: E: 111.759857° , N: 36.918731° ;

C: E: 111.759401° , N: 36.919103° ;

D: E: 111.759865° , N: 36.919469° 。

6.2.7 村庄水井

评价范围内除水源地外有 12 眼水井，其中第四系松散岩类孔隙潜水井 7 眼，奥灰水井 5 眼。

评价范围内村庄用水情况一览表见表 6.2-1。

6.2.8 水文地质试验

6.2.8.1 抽水试验

本次调查收集了井田内及周边钻孔的抽水试验资料，见表 6.2-2~6.2-4。

表 6.2-1 评价范围内村庄用水情况一览表

编号	村庄水井	井深 (m)	水位埋深 (m)	北纬 (°)	东经 (°)	井口标高 (m)	用途	取水层位
1	业乐村东 600m	80	35	36.971873	111.688050	994	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
2	任家坡村南 600m	24	8.5	36.971674	111.702020	985	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
3	益庄村附近路东	23	10	36.933829	111.716340	781	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
4	圪台村	20	5	36.923911	111.728825	771	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
5	军营坊村	13	4	36.919509	111.744611	728	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
6	王老岭村	50	8	36.924298	111.710709	926	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水
7	雷家庄村	700	100	36.912811	111.693464	1001	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
8	平泉村	760	240	36.950498	111.685121	1038	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
9	工业场地	520	180	36.943131	111.710974	804	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
10	益庄村附近路西	569	186	36.934078	111.714770	817	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
11	新庄村	650	208	36.934070	111.755307	749	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
12	军营坊村东 600m	46	18	36.922546	111.751810	720	饮用	第四系松散岩类孔隙潜水

表 6.2-2 19-3 号水文孔兼井筒检查钻孔抽水试验综合成果表

含水层名称	试验段起止深度 m	钻孔直径 mm	地层代号/含水层岩性	含水层厚 M(m)	静水位深度/标高 m	恢复水位深度/标高 m	降低序号	涌水量 L/s	动水位 m	降深 S m	单位涌水量 Q L/s.m	影响半径 R(m)	渗透系数 K m/d	抽水延续/稳定时间 h	计算公式	设备	试验日期 年.月.日.
基岩风化带	4.00 ~ 115.00	133	P ₂ s 粗-细粒砂岩	12.56	+1.90/799.85	+1.85/798.80	1	0.844	10.55	12.40	0.0681	90.85	0.5368	24/10	①	深井潜水电泵	2008.9.2 ~ 2008.9.5
							2	0.628	6.55	8.40	0.0748	62.83	0.5594	12/9			
							3	0.349	2.53	4.38	0.0797	32.12	0.5372	10/8			
山西组+下石盒子组	115.14 ~ 196.98	113	P ₁ x+P ₁ s 中-细粒砂岩	13.86	42.90 / 754.05	44.84 / 752.11	1	0.014	92.04	47.56	0.0003	19.61	0.0017	37/15	①	深井潜水电泵	2008.9.11 ~ 2008.9.14
太原组	206.10 ~ 304.08	113	C ₃ t 中粒砂岩、灰岩	16.24	155.20 / 641.75	159.70 / 637.25	1	0.039	188.17	28.47	0.0014	23.82	0.0069	37/12	①	深井潜水电泵	2008.9.22 ~ 2008.9.25
奥陶中统	303.41 ~ 582.10	113	O ₂ 石灰岩	18.30	252.90 / 544.05	252.90 / 544.05	1	0.349	284.62	31.72	0.0110	77.44	0.0596	37/18	①	压风机组	2008.10.19 ~ 2008.10.22

1. 计算公式: ① $K = 0.366Q \frac{\lg R - \lg r_0}{M \cdot S}$ $R = 10 \cdot S \cdot \sqrt{K}$; ② $K = 0.732Q \frac{\lg R - \lg r}{H^2 - h^2}$ $R = 2 \cdot S \cdot \sqrt{H \cdot K}$ 。 2. 抽水质量均为合格。

表 6-2-3 邻区钻孔抽水试验成果表

孔号	抽水孔深(m)	钻孔直径(mm)	含水层			静止水位	恢复水位	降低序号	抽水试验				影响半径(m)	渗透系数(K)m/d	试验时间(h)		抽水时间(年·月·日)	质量评定	备注			
			岩性	厚度(m)	抽水层位				深度/标高(m)	深度/标高(m)	涌水量(L/s)	动水位(m)			水位降低(m)	单位涌水量(L/s.m)				总计	稳定	
20-3	249.18		中砂岩	11.79	K ₅₋₂ 号煤顶砂岩	9.71 791.45	4.20 796.96	1	0.0043	183.09	178.89	0.000024	23	0.000169	70.15	35	1989.6.10	合格				
20-3	319.00		石灰岩	6.89 4.25	K ₃₊₄	177.08 624.08	228.67 572.49	1	0.00026	231.62	2.95	0.000088	0.5	0.00031	68.00	8.00	1989.7.21	不评级	简易抽水			
18-2	270.16		石灰岩	8.45	K ₂	83.95 722.74	106.45 700.24	1	0.03	126.87	20.47	0.00147	9	0.0121	40.00	8.30	1989.6.23	合格				
24-1	519.60		石灰岩	6.75	K ₂	189.00 545.29	189.72 544.57	1	0.14	190.15	0.43	0.326	8	3.299	82.30	8.00	1990.6.29	不评级	简易抽水			

表 6-2-4 邻区钻孔抽水试验成果表

孔号	抽水孔深(m)	钻孔直径(mm)	含水层			静止水位	恢复水位	降低序号	抽水试验				影响半径(m)	渗透系数Km/d	试验时间(h)		抽水时间(年·月·日)	质量评定	备注
			岩性	厚度(m)	抽水层位	深度/标高(m)	深度/标高(m)		涌水量(L/s)	动水位(m)	水位降低(m)	单位涌水量(L/s.m)			总计	稳定			
18-2	418.56		石灰岩	36.20	O ₂ f-O ₂ S	252.61 554.08	269.69 537.00	1	0.17	253.06	0.45	0.378	4	0.614	54.30	8.00	1989.8.12	不评级	简易抽水
24-1	636.40		石灰岩	51.19	O ₂ f	190.34 543.95	190.34 543.95	1	0.69	192.01	1.67	0.413	13	0.606	42.12	8.00	1990.9.24	合格	按山西煤田地质局实施细则验收
22-1	468.00		石灰岩	24.20	O ₂ f	201.64 544.68	201.77 544.51	1	1.09	208.53	6.76	0.161	54	0.630	24.30	9.30	1991.7.9	合格	
								2	0.95	206.01	4.24	0.224	39	0.835	17.30	9.30			
								3	0.74	204.07	2.30	0.322	24	1.110	12.30	9.30			
22-1	598.63		石灰岩	57.52	O ₂ f-O ₂ S	201.31 544.97	202.28 544.00	1	1.29	204.41	2.13	0.606	20	0.853	36.30	12.00	1991.9.18	合格	

6.2.8.2 各场地渗水试验

渗水试验根据《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿工业场地非饱和带渗水试验报告》（山西省地质工程勘察院，2018年9月20日）。

（1）试验点位

渗水试验点分别布设于矿井水污水处理厂（渗水试验一）、生活污水处理厂（渗水试验二）和煤矸石临时堆放场（渗水试验三）。

实验日期：2018年9月8-9日。

（2）试验仪器

双环（内环直径25cm，外环直径50cm，高度均为30cm）、铁锹、洛阳铲、尺子。

（3）试验方法

本次渗水试验为原位渗水试验，为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响采用双环法，双环的直径分别为50cm和25cm，高30cm。双环法在试坑底部同心压入直径不同的试环，然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水，并保持两处水层在同一高度。这样即可认为，由内外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，从而使由内环所消耗的水则主要消耗在垂向渗透上，为准垂向一维渗流。试验装置包括渗水双环，两套带有刻度的烧杯、供水管及若干要填在试环底部的小砾石。

（4）技术要求

- ①保证试验期间内环和外环的水层在同一高度。
- ②试验过程中为保证不露出地面应使内外环的水层始终大于5cm，内环每加一次水记录一次时间，每次加水的量一致。
- ③渗水速率稳定延续1-2小时。
- ④应以水层在5cm的时刻为试验结束的时刻。

（5）参数计算及结果

双环渗水试验用内环的渗入水量作为计算渗透系数的流量。求单位注水量，试验参数按下式计算。

$$V = \frac{Q}{F} = K$$

式中：

V—渗透速度，此时等于该岩（土）渗透系数 K （m/d）；

Q—渗水量（ m^3/d ）；

F—入渗面积（ m^2 ）。

① 矿井水处理站场地非饱和带垂向入渗系数为 $0.58 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；

② 生活污水处理站场地非饱和带垂向入渗系数为 $1.35 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；

③ 煤矸石临时堆放场地非饱和带垂向入渗系数为 $2.14 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

表 6.2-5 双环入渗试验一试验成果表（矿井水处理站）

试验时间	2018 年 9 月 8 日 9 时 39 分至 13 时 5 分				
注入水量 (mL)	4082	初注水量 (mL)	2750	剩余水量 (mL)	2350
稳渗率 (cm/min)	0.0029	水力梯度	0.82	渗透系数 (cm/s)	0.5844×10^{-4}

表 6.2-6 双环入渗试验二试验成果表（生活污水处理站）

试验时间	2018 年 9 月 8 日 14 时 2 分至 17 时 41 分				
注入水量 (mL)	4500	初注水量 (mL)	3800	剩余水量 (mL)	2400
稳渗率 (cm/min)	0.0069	水力梯度	0.85	渗透系数 (cm/s)	1.35×10^{-4}

表 6.2-7 双环入渗试验三试验成果表（矸石场）

试验时间	2018 年 9 月 9 日 8 时 58 分至 12 时 22 分				
注入水量 (mL)	4515	初注水量 (mL)	2650	剩余水量 (mL)	2300
稳渗率 (cm/min)	0.0116	水力梯度	0.9	渗透系数 (cm/s)	2.14×10^{-4}

6.3 地下水环境质量现状

6.3.1 地下水环境质量现状监测

（1）监测布点

评价区具有供水意义的含水层主要为第四系松散岩类孔隙潜水、奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。本次评价总共布设 13 个监测点，其中第四系松散岩类孔隙潜水水质水位监测点 7 个，奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层水质水位监测点 6 个。

地下水监测点布置见表 6.3-1 和图 4.2-1。

表 6.3-1 地下水监测点布设一览表

序号	监测点	井深 (m)	水位 埋深 (m)	水质	水位	含水层	使用 功能
1	业乐村东 600m	80	30	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	居民 用水 水井
2	任家坡村南 600m	24	8.0	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
3	益庄村附近路东	23	12	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
4	圪台村	20	5	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
5	军营坊村	13	4	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
6	王老岭村	50	8	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
7	雷家庄村	700	100	√	√	奥灰水	
8	平泉村	760	240	√	√	奥灰水	
9	工业场地	520	180	√	√	奥灰水	企业 供水 水源
10	益庄村附近路西	569	190	√	√	奥灰水	居民 用水 水井
11	新庄村	650	210	√	√	奥灰水	
12	军营坊村东 600m	46	18	√	√	第四系松散岩类孔隙潜水	
13	两渡镇水源地	435	140	√	√	奥灰水	集中 供水 水源

(2) 监测时间及频率

监测一期, 2021 年 1 月 21-22 日山西中安环境监测有限公司对本项目的地下水环境进行了监测, 每个监测点每期各监测一次。

(3) 监测项目

根据《地下水质量标准》及拟建项目排污特征, 确定的监测项目为:

1) 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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、石油类、铍、镍共 24 项。

2) K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 。同时测定井深、水位、调查水井含水层类型。

(4) 分析方法

水样的管理、分析化验及质量控制按《地下水环境监测技术规范》

(HJ/T164-2004) 进行, pH 和水温等不稳定项目现场测定。

6.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

地下水现状评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法对地下水进行现状评价,评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水标准。计算公式为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中:

P_i --第 i 种水质因子的标准指数;

C_i --第 i 种水质因子的实测浓度 (mg/L);

C_{si} --第 i 种水质因子的评价标准 (mg/L)。

对于 pH 值,计算采用如下公式:

$$P_{pH} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{sd} - 7.0} \quad (\text{适用条件: } PH > 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{su}} \quad (\text{适用条件: } PH \leq 7.0)$$

式中:

pH_j --pH 实测值;

pH_{sd} --水质标准中规定的 pH 值上限。

pH_{su} --水质标准中规定的 pH 值下限;

(3) 地下水环境质量现状监测与评价结果

地下水离子浓度监测结果及评价见表 6.3-2,地下水环境质量现状监测结果见表 6.3-4。

表 6.3-2 地下水离子浓度现状检测结果表 单位: mg/L

采样点	项目	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	水化学类型
业乐村东 600m	监测值	1.45	65.4	48.2	21.4	0.00	114	25.3	115	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.04	2.84	2.41	1.76	0.00	1.87	0.71	2.39	
	meq%	0.01	0.40	0.34	0.25	0.00	0.38	0.14	0.48	
任家坡村南 600m	监测值	3.45	58.2	51.3	32.8	0.00	168	65.4	136	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.09	2.53	2.56	2.70	0.00	2.75	1.84	2.83	
	meq%	0.01	0.32	0.32	0.34	0.00	0.37	0.25	0.38	
益庄村附近路	监测值	2.48	87.2	75.4	16.8	0.00	114	24.3	184	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca
	meq/L	0.06	3.79	3.76	1.38	0.00	1.87	0.69	3.83	
	meq%	0.01	0.42	0.42	0.15	0.00	0.29	0.11	0.60	
圪台村	监测值	2.16	75.4	62.7	45.6	0.00	184	38.4	129	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.06	3.28	3.13	3.75	0.00	3.02	1.08	2.69	
	meq%	0.01	0.32	0.31	0.37	0.00	0.44	0.16	0.40	
军营坊村	监测值	4.6	61.2	56.8	45.3	0.00	214	85.4	185	SO ₄ ·HCO ₃ ·Cl-Na·Ca·Mg
	meq/L	0.12	2.66	2.83	3.73	0.00	3.51	2.41	3.85	
	meq%	0.01	0.29	0.30	0.40	0.00	0.36	0.25	0.39	
王老岭村	监测值	0.97	54.3	68.9	25.3	0.00	184	46.8	176	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.02	2.36	3.44	2.08	0.00	3.02	1.32	3.66	
	meq%	0.00	0.30	0.43	0.26	0.00	0.38	0.17	0.46	
雷家庄村	监测值	1.24	51.5	103	31.8	0.00	216	68.2	116	SO ₄ ·HCO ₃ -Ca·Mg
	meq/L	0.03	2.24	5.14	2.62	0.00	3.54	1.92	2.41	
	meq%	0.00	0.22	0.51	0.26	0.00	0.45	0.24	0.31	
平泉村	监测值	2.45	62.8	87.6	29.4	0.00	168	38.7	138	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.06	2.73	4.37	2.42	0.00	2.75	1.09	2.87	
	meq%	0.01	0.29	0.46	0.25	0.00	0.41	0.16	0.43	
工业场地	监测值	3.14	48.3	112	45.6	0.00	127	41.8	126	SO ₄ ·HCO ₃ -Ca·Mg
	meq/L	0.08	2.10	5.59	3.75	0.00	2.08	1.18	2.62	
	meq%	0.01	0.18	0.49	0.33	0.00	0.35	0.20	0.45	
益庄村附近路西	监测值	2.48	87.4	68.4	22.4	0.00	284	23.5	126	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca
	meq/L	0.06	3.80	3.41	1.84	0.00	4.65	0.66	2.62	
	meq%	0.01	0.42	0.37	0.20	0.00	0.59	0.08	0.33	
新庄村	监测值	2.68	52.3	86.5	29.4	0.00	218	41.8	148	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.07	2.27	4.32	2.42	0.00	3.57	1.18	3.08	
	meq%	0.01	0.25	0.48	0.27	0.00	0.46	0.15	0.39	
军营坊村东 600m	监测值	3.12	68.4	94.8	42.6	0.00	241	69.4	131	SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca·Mg
	meq/L	0.08	2.98	4.73	3.50	0.00	3.95	1.96	2.73	
	meq%	0.01	0.26	0.42	0.31	0.00	0.46	0.23	0.32	
两渡水源地	监测值	3.46	48.3	87.2	46.2	0	142	78.4	182	SO ₄ ·HCO ₃ -Ca·Mg
	meq/L	0.09	2.10	4.35	3.80	0.00	2.33	2.21	3.79	
	meq%	0.01	0.20	0.42	0.37	0.00	0.28	0.27	0.45	

表 6.3-3 地下水水质现状监测及评价结果（第四系松散层孔隙潜水）

点位	项目	pH 值	氨氮 mg/L	硝酸盐氮 mg/L	亚硝酸盐氮 mg/L	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	六价铬 mg/L	总硬度 (CaCO ₃ 计) mg/L	氟化物 mg/L	铅 mg/L	镉 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	溶解性 总固体 mg/L	耗氧量 mg/L	菌落总数 CFU/mL	总大肠菌群 CFU/100mL	石油类 mg/L	铍 mg/L	镍 mg/L	硫酸盐 mg/L	氯化物 mg/L
业乐村东 600m	监测值	7.58	0.058	2.57	ND	ND	ND	ND	ND	ND	187	0.81	ND	ND	ND	ND	514	1.3	45	<2	ND	ND	ND	115	25.3
	Pi	0.39	0.12	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.10
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
任家坡村南 600m	监测值	7.62	0.034	3.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	305	0.65	ND	ND	ND	ND	725	1.2	62	<2	ND	ND	ND	136	65.4
	Pi	0.41	0.07	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.40	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.26
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
益庄村附近 路东	监测值	7.34	0.071	2.97	ND	ND	ND	ND	ND	ND	176	0.49	ND	ND	ND	ND	846	1.2	58	<2	ND	ND	ND	184	24.3
	Pi	0.23	0.14	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.40	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.10
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
圪台村	监测值	8.11	0.051	2.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	364	0.57	ND	ND	ND	ND	784	1.4	50	<2	ND	ND	ND	129	38.4
	Pi	0.74	0.10	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	0.47	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.15
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
军营坊村	监测值	7.65	0.097	2.415	ND	ND	ND	ND	ND	ND	348	0.45	ND	ND	ND	ND	684	1.3	62	<2	ND	ND	ND	185	85.4
	Pi	0.43	0.19	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.43	0.62	0.00	0.00	0.00	9250.00	0.34	0.34
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
王老岭村	监测值	7.18	0.102	1.94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	315	0.38	ND	ND	ND	ND	703	0.8	54	<2	ND	ND	ND	176	46.8
	Pi	0.12	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.27	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.19
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
雷家庄村	监测值	7.42	0.046	3.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	267	0.45	ND	ND	ND	ND	612	0.6	51	<2	ND	ND	ND	116	68.2
	Pi	0.28	0.09	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.20	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.27
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
平泉村	监测值	7.95	0.038	2.84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	281	0.67	ND	ND	ND	ND	597	0.9	59	<2	ND	ND	ND	138	38.7
	Pi	0.63	0.08	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.30	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.15
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
工业场地	监测值	8.03	0.062	1.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	306	0.57	ND	ND	ND	ND	624	1.5	54	<2	ND	ND	ND	126	41.8
	Pi	0.69	0.12	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.50	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.17
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
益庄村附近 路西	监测值	7.68	0.084	1.25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	345	0.36	ND	ND	ND	ND	628	0.86	65	<2	ND	ND	ND	126	23.5
	Pi	0.45	0.17	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.29	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.09
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
新庄村	监测值	7.18	0.074	1.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	403	0.42	ND	ND	ND	ND	594	0.71	48	<2	ND	ND	ND	148	41.8
	Pi	0.12	0.15	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.24	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.17
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
军营坊村东 600m	监测值	7.84	0.065	1.49	ND	ND	ND	ND	ND	ND	387	0.48	ND	ND	ND	ND	703	0.62	59	<2	ND	ND	ND	131	69.4
	Pi	0.56	0.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.21	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.28
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
两渡水源地	监测值	7.36	0.038	1.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	316	0.62	ND	ND	ND	ND	684	0.78	42	<2	ND	ND	ND	182	78.4
	Pi	0.24	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.26	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.31
	超标倍数	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
地下水III类标准		6.5-8.5	0.5	20	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1	0.01	0.005	0.3	0.1	1000	3	100	3	0.05	0.002	0.02	250	250

备注：“ND”表示低于检出限，未检

(4) 水质监测结果分析

13 个监测点中各监测点各监测项均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

(5) 水位监测结果分析

根据井田及周边水井及泉水调查结果显示,井田内水井基本沿河流及沟谷分布。第四系松散层孔隙潜水水井井深 13~80m,水位埋深 4~30m,奥灰水井井深 520~760m,水位埋深 100~240m。

6.3.4 地下水污染源调查情况

(1) 工业污染源调查

根据现场调查结果可知,灵北矿井东南角为河东矿井,北部为曙光矿井,西北部为宜兴矿井,其中河东矿井为生产矿井,曙光矿井和宜兴矿井均为汾西矿区总体规划中的改扩建矿井。生活污水都是经处理后全部综合利用不外排,矿井水处理达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准后部分外排,不会对地下水水质造成污染影响。

(2) 农业污染源调查

农业方面,区内以两年三熟的农作制度为主,种植作物主要是玉米、谷子等。化肥施放量相对较大,农药施放量相对较小。

化肥施放方面,根据山西省 2016~2019 统计年鉴的统计数据,山西省每公顷耕地施用化肥量约 1000kg。据调查,化肥中氮肥的使用情况基本以尿素、碳酸氢氨为主,磷肥以过磷酸钙为主。碳酸氢氨和过磷酸钙一般作为底肥施用,尿素多用于追肥,施肥情况如表 6.3-5 所示。

表 6.3-5 年均施肥概况

主作物	氮肥(kg/hm ² ·a)	磷肥(kg/hm ² ·a)	施肥方式
玉米、谷子	750	250	地表施放(底肥、追肥)

农药施放方面,农田地施用的农药种类主要有除草剂和杀虫剂,施用方式以喷施为主,施放量相对较小。

根据调查结果可知,井田范围内耕地总面积约为 4.46km²,合 446hm²。按照氮肥每年施放量为 750kg/hm²、磷肥每年施放量为 250kg/hm² 计算,井田内农业污染源氮肥、磷肥的施放量分别约为 334.5t/a、111.5t/a。

据相关研究资料分析,晋陕黄土丘陵地区因水土流失剧烈,化肥施放流失率约 60%,据此推算,井田范围内因农业生产造成的农业非点源污染氮肥、磷肥的污染总量分别为 200.7t/a、66.9t/a。

(3) 生活污染源调查

根据调查结果可知,调查范围内的生活污染源主要是井田周围村庄居民排放的生活污废水,井田范围内人口数约 3911 人。按照每人每天排放污废水量约 0.05m^3 计算,村庄居民排放生活污废水量为 7.1 万 m^3 /年。上述村庄没有集中下水道及集水沟渠,各村单户生活污水排放量相对较小,一般随地泼洒,自然蒸发下渗。

除生活污水外,村庄居民基本户户均有旱厕,还有部分小规模畜禽养殖,上述污染源定期清理堆肥,做农家肥使用。

据此分析,区域范围内生活污染源以农村居民生活污染为主,污水排放量较小,生活污水造成的水环境污染较小。

(4) 水环境污染途径分析

1) 工业污染途径

主要为生活污水及矿井水处理后集中排放、事故情况下污废水排放及降水下渗过程中冲刷地面造成的无组织排放等。

2) 农业污染途径

由于区域降水时空分布不均、水土流失严重等原因,农业污染呈现非点源污染特征,即集中于降水冲刷阶段造成污染影响。在降水后,农耕施放的化肥、农药中的氮、磷化合物以固态或溶解态随降水产流运动,主要以地表径流和壤中流的形式在地表和土层中运移,对地表水体污染影响相对较大,下渗进入地下水会对地下水水质造成污染影响。

③生活污染途径

区域生活污染源以农村居民生活污水为主,一般随意泼洒,自然蒸发下渗。降水过程会携带部分残留污水进入地表水体造成污染影响,生活污水下渗后会对地下水水质有一定污染影响。

(5) 水环境污染程度

根据地下水环境质量现状监测与评价结果,评价区范围内浅层水与深层奥灰水均未发现明显的水质污染现象。

6.3.5 环境水文地质问题调查与地下水回顾性评价

本项目为新建项目，不存在环境水文地质问题。

6.4 建设期地下水环境影响分析

据工程分析，本项目建设期对周围地下水环境的影响，主要表现在施工人员生活污水，配料溢流、建筑材料及设备冲洗等过程排放污废水与施工过程中产生的边角料及废料以及少量生活垃圾渗滤液两方面。

现针对建设期污物来源，提出以下防治措施：

(1) 施工期污废水排放对地下水水质的影响防治

1) 先行建设项目生活污水处理站。施工人员生活污水集中收集在生活污水处理站的水池内，经沉淀处理后，全部回用于施工或场地降尘洒水；施工人员居住区内设经过防渗处理的厕所，对厕所应加强管理，定期喷洒药剂，并定期清理外运于农肥。

2) 先行建设项目矿井水处理站。井下淋控水和施工现场的施工废水排入地面矿井水处理站的水池内，经沉淀处理后，回用于施工或场地降尘洒水。

3) 施工现场设置固定的冲洗场，设备及车辆定期冲洗，不允许将冲洗水随时随地排放，在冲洗场设废水沉淀池，沉淀后的中水回用于施工环节中。

另外要合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井水处理系统和排水管道应建成并调试完毕。

2) 矿井井筒施工对地下含水层的影响防治

矿井井筒施工时水局部地下水含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，通过采取科学合理的施工技术，井筒施工对地下水含水层的影响会大大减少。

从保护地下水体的角度讲，井筒施工中应注意的有：

1) 对可能遇到不良地质及含水层段，应实施井筒冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的疏干水量。

2) 施工中所揭穿的含水层应及时封堵，尤其对在本区具有供水意义的含水层，更应使用隔水性能良好且毒性小的材料。

3) 施工过程中所产生的淋水必须排入地面场地集水池中与施工废水一并处理后回用。

6.5 运行期地下水环境影响评价

6.5.1 煤炭开采对地下水环境影响

6.5.1.1 导水裂隙带高度计算

采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》附录 4 中计算垮落带和导水裂隙带高度的计算，具体公式如下：

(1) 中硬覆岩垮落带高度：

$$H_m = \frac{100 \sum m}{4.7 \sum m + 19} \pm 2.2 (\text{m})$$

(2) 中硬覆岩导水裂隙带高度：

$$H_{li} = \frac{100 \sum m}{1.6 \sum m + 3.6} \pm 5.6 (\text{m}) \quad (\text{公式一})$$

$$H_{li} = 20 \sqrt{\sum m} + 10 (\text{m}) \quad (\text{公式二})$$

(3) 保护层高度：

保护层厚度的计算根据附表 4-3 确定，本矿覆岩岩性为中硬，保护层厚度取 $3A$ ，

$$\text{其中 } A = \frac{\sum M}{n}$$

式中：

$\sum M$ ——累计采厚；

n ——为分层层数。

本矿井 9 号、10（10+11）号、11 号煤层为近距离煤层，下层煤的垮落带完全进入上层煤范围内时，采用综合采厚计算导水裂隙带最大高度，公式如下：

$$M_{Z1-2} = M_2 + M_1$$

式中：

M_1 ——上层煤采厚，（m）；

M_2 ——下层煤采厚，（m）；

垮落带和导水裂隙带最大高度计算结果见表 6.5-1~6.5-3。

表 6.5-1 2_下号煤层导水裂隙带高度计算表

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚度 (m)	防隔水 煤(岩) 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
14-6	0.95	235.95	235	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	33.29	205.51	山西组、下石盒子组
14-3	0.97	390.48	389.51	6.32	24.43	29.70	29.70	3.88	33.58	359.81	
14-4	1.57	373	371.43	8.15	31.29	35.06	35.06	6.28	41.34	336.37	
15-4	1.25	419	417.75	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	37.36	385.39	
15-3	0.92	381.37	380.45	6.14	23.74	29.18	29.18	3.68	32.86	351.27	
15-2	0.91	362.17	361.26	6.11	23.60	29.08	29.08	3.64	32.72	332.18	
雷-9	0.79	184.98	184.19	5.68	21.84	27.78	27.78	3.16	30.94	156.41	
16-4	0.29	344.81	344.52	3.62	12.74	20.77	20.77	1.16	21.93	323.75	
16-6	1.3	368.7	367.4	7.38	28.49	32.80	32.80	5.20	38.00	334.60	
16-3	1.57	398.29	396.72	8.15	31.29	35.06	35.06	6.28	41.34	361.66	
16-2	1.97	428.25	426.28	9.17	34.78	38.07	38.07	7.88	45.95	388.21	
雷-7	1.28	318.68	317.4	7.32	28.26	32.63	32.63	5.12	37.75	284.77	
17-8	0.64	397.56	396.92	5.11	19.44	26.00	26.00	2.56	28.56	370.92	
17-7	0.25	420.3	420.05	3.44	11.85	20.00	20.00	1.00	21.00	400.05	
17-6	1.2	460.65	459.45	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	36.71	427.54	
17-5	0.89	412.59	411.7	6.04	23.31	28.87	28.87	3.56	32.43	382.83	
17-4	0.88	166.72	165.84	6.00	23.17	28.76	28.76	3.52	32.28	137.08	
17-3	0.75	247.63	246.88	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	30.32	219.56	
18-1	0.7	307.11	306.41	5.34	20.43	26.73	26.73	2.80	29.53	279.68	
18-7	0.6	270.6	270	4.95	18.76	25.49	25.49	2.40	27.89	244.51	
18-2	0.75	171.73	170.98	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	30.32	143.66	
18-6	0.8	264.95	264.15	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	31.09	236.26	
18-3	1.09	429.04	427.95	6.72	26.00	30.88	30.88	4.36	35.24	397.07	
18-8	1.01	426.89	425.88	6.45	24.96	30.10	30.10	4.04	34.14	395.78	
18-4	0.81	394.85	394.04	5.75	22.14	28.00	28.00	3.24	31.24	366.04	
19-7	0.45	261.65	261.2	4.33	16.02	23.42	23.42	1.80	25.22	237.78	
19-8	0.5	322.05	321.55	4.54	16.96	24.14	24.14	2.00	26.14	297.41	
19-5	1.02	345.85	344.83	6.49	25.10	30.20	30.20	4.08	34.28	314.63	

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚度 (m)	防隔水 煤(岩) 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
19-4	0.68	265.14	264.46	5.26	20.11	26.49	26.49	2.72	29.21	237.97	
19-3	0.76	185.51	184.75	5.57	21.38	27.44	27.44	3.04	30.48	157.31	
19-2	0.59	226.43	225.84	4.91	18.58	25.36	25.36	2.36	27.72	200.48	
雷-11	1.03	344.02	342.99	6.52	25.23	30.30	30.30	4.12	34.42	312.69	
20-1	0.55	201.16	200.61	4.75	17.88	24.83	24.83	2.20	27.03	175.78	
雷-33	0.61	183.6	182.99	4.99	18.93	25.62	25.62	2.44	28.06	157.37	
20-5	0.75	356.21	355.46	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	30.32	328.14	
20-6	1.37	348.78	347.41	7.59	29.25	33.41	33.41	5.48	38.89	314.00	
雷-10	1.12	268.31	267.19	6.82	26.37	31.17	31.17	4.48	35.65	236.02	
21-8	0.8	345.02	344.22	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	31.09	316.33	
21-7	0.94	360.91	359.97	6.21	24.02	29.39	29.39	3.76	33.15	330.58	
21-6	0.69	417.55	416.86	5.30	20.27	26.61	26.61	2.76	29.37	390.25	
21-2	0.65	341.78	341.13	5.15	19.61	26.12	26.12	2.60	28.72	315.01	
21-3	1.18	349.23	348.05	7.01	27.10	31.73	31.73	4.72	36.45	316.32	
23-1	0.86	251.17	250.31	5.93	22.88	28.55	28.55	3.44	31.99	221.76	
12-5	2.1	351.11	349.01	9.47	35.77	38.98	38.98	8.40	47.38	310.03	
雷-6	1.7	297.92	296.22	8.50	32.50	36.08	36.08	6.80	42.88	260.14	
14-2	0.91	293.94	293.03	6.11	23.60	29.08	29.08	3.64	32.72	263.95	
16-1	0.55	384.75	384.2	4.75	17.88	24.83	24.83	2.20	27.03	359.37	
18-5	0.62	429.92	429.3	5.03	19.10	25.75	25.75	2.48	28.23	403.55	
雷-16	0.58	443.37	442.79	4.87	18.41	25.23	25.23	2.32	27.55	417.56	

表 6.5-2 5 号煤层导水裂隙带高度计算表

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚 度 (m)	防隔水煤 (岩) 柱岩 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
14-6	1.05	257.55	256.50	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	34.69	226.01	山西组、太原组
14-3	0.22	410.53	410.31	3.30	11.17	19.38	19.38	0.88	20.26	390.93	
14-4	1.08	393.51	392.43	6.69	25.87	30.78	30.78	4.32	35.10	361.65	
15-4	0.97	441.7	440.73	6.32	24.43	29.70	29.70	3.88	33.58	411.03	
15-3	0.6	404.63	404.03	4.95	18.76	25.49	25.49	2.40	27.89	378.54	
15-2	0.45	385.35	384.90	4.33	16.02	23.42	23.42	1.80	25.22	361.48	
15-1	0.61	227.4	226.79	4.99	18.93	25.62	25.62	2.44	28.06	201.17	
雷-9	0.99	207.84	206.85	6.39	24.70	29.90	29.90	3.96	33.86	176.95	
16-4	1.26	366.75	365.49	7.26	28.04	32.45	32.45	5.04	37.49	333.04	
16-6	0.65	389.85	389.20	5.15	19.61	26.12	26.12	2.60	28.72	363.08	
16-3	0.67	420.27	419.60	5.22	19.94	26.37	26.37	2.68	29.05	393.23	
16-2	0.68	449.9	449.22	5.26	20.11	26.49	26.49	2.72	29.21	422.73	
雷-7	0.74	341.54	340.80	5.49	21.07	27.20	27.20	2.96	30.16	313.60	
17-8	0.67	425.92	425.25	5.22	19.94	26.37	26.37	2.68	29.05	398.88	
17-7	0.8	442.37	441.57	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	31.09	413.68	
17-6	0.75	477.79	477.04	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	30.32	449.72	
17-5	0.94	433.44	432.50	6.21	24.02	29.39	29.39	3.76	33.15	403.11	
17-4	0.44	188.03	187.59	4.29	15.82	23.27	23.27	1.76	25.03	164.32	
17-3	0.96	271.83	270.87	6.28	24.29	29.60	29.60	3.84	33.44	241.27	
18-1	1.45	336.74	335.29	7.82	30.09	34.08	34.08	5.80	39.88	301.21	
18-7	0.92	303.53	302.61	6.14	23.74	29.18	29.18	3.68	32.86	273.43	
18-2	1	200.05	199.05	6.42	24.83	30.00	30.00	4.00	34.00	169.05	
18-6	0.8	291.2	290.40	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	31.09	262.51	
18-3	0.85	450.54	449.69	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	31.84	421.25	
18-8	0.85	454.5	453.65	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	31.84	425.21	

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚 度 (m)	防隔水煤 (岩) 柱岩 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
18-4	0.67	422.6	421.93	5.22	19.94	26.37	26.37	2.68	29.05	395.56	
18-9	0.45	426	425.55	4.33	16.02	23.42	23.42	1.80	25.22	402.13	
19-7	0.65	287.25	286.60	5.15	19.61	26.12	26.12	2.60	28.72	260.48	
19-8	0.5	344.15	343.65	4.54	16.96	24.14	24.14	2.00	26.14	319.51	
19-5	0.7	378.62	377.92	5.34	20.43	26.73	26.73	2.80	29.53	351.19	
19-4	0.8	298.27	297.47	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	31.09	269.58	
19-3	0.56	217.89	217.33	4.79	18.06	24.97	24.97	2.24	27.21	192.36	
19-2	0.98	253.85	252.87	6.35	24.56	29.80	29.80	3.92	33.72	223.07	
雷-11	0.94	371.52	370.58	6.21	24.02	29.39	29.39	3.76	33.15	341.19	
20-1	1.1	230.43	229.33	6.75	26.12	30.98	30.98	4.40	35.38	198.35	
雷-33	1.19	213.76	212.57	7.04	27.22	31.82	31.82	4.76	36.58	180.75	
20-5	1.13	386.11	384.98	6.85	26.49	31.26	31.26	4.52	35.78	353.72	
20-2	0.82	361.1	360.28	5.79	22.29	28.11	28.11	3.28	31.39	332.17	
20-6	0.88	375.48	374.60	6.00	23.17	28.76	28.76	3.52	32.28	345.84	
雷-10	0.92	295.87	294.95	6.14	23.74	29.18	29.18	3.68	32.86	265.77	
20-7	0.85	380.63	379.78	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	31.84	351.34	
21-8	0.88	374.68	373.80	6.00	23.17	28.76	28.76	3.52	32.28	345.04	
21-7	0.88	382.25	381.37	6.00	23.17	28.76	28.76	3.52	32.28	352.61	
21-6	0.9	444.35	443.45	6.07	23.46	28.97	28.97	3.60	32.57	414.48	
21-2	1.1	376.98	375.88	6.75	26.12	30.98	30.98	4.40	35.38	344.90	
21-3	1.32	374.72	373.40	7.44	28.71	32.98	32.98	5.28	38.26	340.42	
12-5	0.22	369.57	369.35	3.30	11.17	19.38	19.38	0.88	20.26	349.97	
雷-6	0.29	317.83	317.54	3.62	12.74	20.77	20.77	1.16	21.93	296.77	
14-2	0.86	316.05	315.19	5.93	22.88	28.55	28.55	3.44	31.99	286.64	
16-1	0.9	407.62	406.72	6.07	23.46	28.97	28.97	3.60	32.57	377.75	
18-5	0.89	463.5	462.61	6.04	23.31	28.87	28.87	3.56	32.43	433.74	
雷-16	1.13	476.23	475.10	6.85	26.49	31.26	31.26	4.52	35.78	443.84	

表 6.5-3 9 号、10 (10+11) 号、11 号煤层导水裂隙带高度计算表

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚 度 (m)	防隔水煤 (岩) 柱岩 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
14-6	7.37	321.41	314.04	15.94	53.48	64.30	64.30	29.48	93.78	249.74	山西组、太原组
14-3	7.05	476.85	469.80	15.72	52.98	63.10	63.10	28.20	91.30	406.70	
15-4	6.43	506.5	500.07	15.26	51.90	60.71	60.71	25.72	86.43	439.36	
15-3	6.27	469.03	462.76	15.14	51.59	60.08	60.08	25.08	85.16	402.68	
15-2	7.08	451.32	444.24	15.74	53.03	63.22	63.22	28.32	91.54	381.02	
15-1	7.25	296.9	289.65	15.86	53.30	63.85	63.85	29.00	92.85	225.80	
雷-9	8.2	274	265.80	16.45	54.64	67.27	67.27	32.80	100.07	198.53	
16-4	6.2	431.86	425.66	15.08	51.46	59.80	59.80	24.80	84.60	365.86	
16-6	6.61	457.6	450.99	15.40	52.23	61.42	61.42	26.44	87.86	389.57	
16-3	6.65	485.16	478.51	15.43	52.30	61.58	61.58	26.60	88.18	416.93	
雷-7	7.5	404.7	397.20	16.02	53.68	64.77	64.77	30.00	94.77	332.43	
17-8	6.89	492.04	485.15	15.61	52.71	62.50	62.50	27.56	90.06	422.65	
17-7	6.5	508	501.50	15.32	52.03	60.99	60.99	26.00	86.99	440.51	
17-6	6.06	541.78	535.72	14.96	51.18	59.23	59.23	24.24	83.47	476.49	
17-5	6.28	499.11	492.83	15.14	51.61	60.12	60.12	25.12	85.24	432.71	
17-4	7.14	254.71	247.57	15.78	53.12	63.44	63.44	28.56	92.00	184.13	
17-3	1.28	324.83	323.55	7.32	28.26	32.63	32.63	5.12	37.75	290.92	
18-1	1.2	388.74	387.54	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	36.71	355.63	
18-7	1.2	359.23	358.03	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	36.71	326.12	
18-6	8.22	361.35	353.13	16.46	54.67	67.34	67.34	32.88	100.22	285.79	
18-3	9.29	520.94	511.65	17.03	55.91	70.96	70.96	37.16	108.12	440.69	
18-8	7.13	520.95	513.82	15.78	53.11	63.40	63.40	28.52	91.92	450.42	
18-4	8.01	489.85	481.84	16.34	54.39	66.60	66.60	32.04	98.64	415.24	
18-9	6.66	492.5	485.84	15.44	52.32	61.61	61.61	26.64	88.25	424.23	
19-7	5.82	354.57	348.75	14.76	50.67	58.25	58.25	23.28	81.53	290.50	

钻孔号	煤层厚度 (m)	底板深度 (m)	煤层埋深 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)			保护层厚 度 (m)	防隔水煤 (岩) 柱岩 柱高度 (m)	裂隙带顶 点距地面 高度 (m)	导通 地层
					公式一	公式二	采用高度				
19-8	7.08	411.39	404.31	15.74	53.03	63.22	63.22	28.32	91.54	341.09	
19-6	6.47	497.72	491.25	15.29	51.97	60.87	60.87	25.88	86.75	430.38	
19-5	7.36	445.11	437.75	15.93	53.47	64.26	64.26	29.44	93.70	373.49	
19-4	1.14	353.85	352.71	6.88	26.62	31.35	31.35	4.56	35.91	321.36	
19-3	1.05	272.8	271.75	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	34.69	241.26	
19-2	1.19	303.31	302.12	7.04	27.22	31.82	31.82	4.76	36.58	270.30	
雷-11	1.47	418.47	417.00	7.87	30.30	34.25	34.25	5.88	40.13	382.75	
20-1	1.32	277.55	276.23	7.44	28.71	32.98	32.98	5.28	38.26	243.25	
雷-33	1.25	262.89	261.64	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	37.36	229.28	
20-5	1.16	437.26	436.10	6.94	26.86	31.54	31.54	4.64	36.18	404.56	
20-2	1.36	417.12	415.76	7.56	29.15	33.32	33.32	5.44	38.76	382.44	
20-6	1.09	431.3	430.21	6.72	26.00	30.88	30.88	4.36	35.24	399.33	
雷-10	1.38	352.63	351.25	7.61	29.36	33.49	33.49	5.52	39.01	317.76	
20-7	6.78	447.69	440.91	15.53	52.53	62.08	62.08	28.80	89.20	378.83	
21-8	0.98	430.84	429.86	6.35	24.56	29.80	29.80	3.92	33.72	400.06	
21-7	5.65	445.18	439.53	14.60	50.30	57.54	57.54	22.60	80.14	381.99	
21-6	1.17	493.63	492.46	6.98	26.98	31.63	31.63	4.68	36.31	460.83	
21-2	1.26	421.54	420.28	7.26	28.04	32.45	32.45	5.04	37.49	387.83	
21-3	5.94	440.58	434.64	14.86	50.93	58.74	58.74	23.76	82.50	375.90	
23-1	1.11	331.76	330.65	6.78	26.25	31.07	31.07	4.44	35.51	299.58	
12-5	8.77	435.1	426.33	16.76	55.34	69.23	69.23	35.08	104.31	357.10	
雷-6	9.08	378.03	368.95	16.92	55.69	70.27	70.27	36.32	106.59	298.68	
14-2	6.32	379.2	372.88	15.18	51.69	60.28	60.28	25.28	85.56	312.60	
16-1	1.57	461.58	460.01	8.15	31.29	35.06	35.06	6.28	41.34	424.95	
18-5	7.49	531.32	523.83	16.02	53.66	64.74	64.74	29.96	94.70	459.09	
雷-16	7.69	544.16	536.47	16.15	53.95	65.46	65.46	30.76	96.22	471.01	

导水裂隙带高度见图 6.1-3 地层综合柱状图、图 6.2-3~6.2-4 水文地质剖面图。

6.5.1.2 对含水层影响分析

根据地层综合柱状图，井田主要可采煤层采后形成的导水裂隙带最大高度，地下含水层与煤层间距，受开采煤层产生的导水裂隙带影响情况见表 6.5-4。

表 6.5-4 开采煤层与含水层关系

主要地层			煤层	含水层 岩性	隔水层 岩性	厚度 (m)	导水裂 隙带高 度 (m)	受影响含 水层	备注
第四系	全新统			砂、砾	泥质岩 碎屑	0~6.62		局部沉陷 影响	
	上更新统			砂质粘 土	亚粘土	41.12			
	中、下更新统			砂土	粘土	46.54			
二叠系 上统	上石盒 子组	上段		砂岩	泥岩	243.29			K ₁₂
		下段				168.83			K ₁₀
二叠系 下统	下石盒子组			砂岩	泥岩	123.58		√	K ₈
	山西组		2 _下 号	砂岩	泥岩	39.38	38.98	√	K ₇
石炭系	太原组	三段	5 号	砂岩、 灰岩	泥岩	31.33	34.08	√	K ₄
		二段	9、10 (10+11)、 11 号			48.2	70.96	√	K ₃ 、K ₂
		一段				10			K ₁
	本溪组			—	铝土质 泥岩	10.49			
奥陶系	峰峰组			灰岩	—	154.35			
	上马家 沟组			灰岩	—	69.83			

(1) 对煤层上覆含水层的影响

2 号煤层位于二叠系山西组下部地层，煤层埋深为 170.98~459.45m，最大导水裂缝带高度为 38.98m，主要导通二叠系山西组和下石盒子组下部地层。5 号煤层位于太原组上部地层，煤层埋深为 199.05~462.61m，最大导水裂缝带高度为 34.08m，主要导通二叠系山西组下部和太原组上部地层。9 号、10（10+11）号、11 号煤层为近距离煤层，位于太原组下部地层，煤层埋深为 247.57~536.47m，最大导水裂缝带高度为 70.96m，主要导通二叠系山西组下部和太原组地层。

煤层开采产生的导水裂隙带将直接影响石炭系上统太原组、二叠系下统山西组及下石盒子组，采煤产生的导水裂隙带顶端与上石盒子组间隔 73.70~180.34m 以上，与地表

间隔 137.08~427.54m, 导水裂隙带顶端与上石盒子组间 87.97m 地层岩性为灰紫色泥岩、砂质泥岩, 起到层间隔水作用, 阻隔下石盒子组与上石盒子组含水层之间的垂向水力联系, 不会直接对上覆二叠系上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层造成直接影响。

但是由于开采形成的地面塌陷、地裂缝, 以及煤矿开采对地下水的影响具有长期性和持久性, 之上的含水层存在对下部含水层地下水的越流补给, 将导致原本导水裂隙带不会直接导通的含水层局部出现水位下降与水量减小等现象。另外根据地质报告, 井田范围内有 3 个断层和 3 个陷落柱发育, 在构造破碎带存在垂向导水作用, 上覆含水层与下伏含水层间可能有一定水力联系, 一旦煤矿开采形成的采空区或导水裂隙带与断层破碎带沟通, 即形成由地表至采空区的导水通道, 将会对煤层上覆含水层直至浅部松散层孔隙含水层造成水量疏排影响。因此煤矿开采会对上覆二叠系山西组、上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层的水量造成影响。

评价要求对井田内发育的断层及陷落柱等导水构造合理留设防隔水煤(岩)柱, 防范因构造导水作用造成浅部含水层受到煤矿开采的沟通影响。

综上所述, 煤矿开采直接影响上覆含水层为石炭系上统太原组、二叠系下统山西组、上石盒子组, 长期煤炭开采间接影响二叠系上统上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层。

(2) 对煤系含水层的影响

2 号煤层位于二叠系山西组下部, 5 号煤层位于太原组上部, 9~11 号煤层位于太原组下部, 二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层和石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层将被疏干, 并以矿井水的形式排入工业场地矿井水处理站。

(3) 对煤层下伏奥陶系含水层的影响

井田内奥灰水位标高 520-530m, 2 下号煤层底板标高为 487-669m, 5 号煤层底板标高为 480m -648m, 9 号煤层底板标高为 410~593m, 10(10+11)号煤层底板标高为 402m -580m, 11 号煤层底板标高为 398~570m。2_下号、5 号煤层在井田东南部局部区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位标高, 9 号、10(10+11)号、11 号煤层在井田内大部分区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位, 存在带压开采。

根据地质勘探报告, 突水系数计算公式如下:

$$T = \frac{P}{M}$$

$$p = (H_0 - H_1 + M) \times 0.0098$$

式中：

T—突水系数，MPa/m；

p—隔水层承压的水头压力，MPa；

M—煤层底板隔水层厚度，m；

H₁—煤层底板标高，m；

H₀—奥灰岩溶水水位标高，m；

经计算，2_下号煤层底板突水系数为0~0.0131MPa/m，5号煤层底板突水系数为0~0.0143MPa/m，9号煤层底板突水系数为0~0.0402MPa/m，10(10+11)号煤层底板突水系数为0~0.0530MPa/m，11号煤层底板突水系数为0~0.0574MPa/m。在带压区2_下、5、9、10（10+11）、11号煤层底板突水系数均小于0.06 MPa/m，为突水威胁区，发生底板突水的可能性小。

突水系数等值线详见图6.5-1~图6.5-6。

根据地质报告，井田内主要有3条断层和3个陷落柱。由于断层破碎带导水作用，一旦采掘巷道与破碎带沟通，将导致下伏奥灰水沿导水通道灌入采掘巷道，造成奥灰水突水事故。发生奥灰水突水事故时，奥灰水将沿导水通道进入采掘巷道，水量较大时出现淹巷、淹井事故。一方面会对奥陶系灰岩岩溶水资源造成破坏与污染，出现岩溶水水量损失、水位下降、水质污染等问题，对区域奥灰水资源保护与开发利用造成影响；另一方面还会影响矿井安全，造成人员伤亡与财产损失。

矿方在开采应委托具有相关资质的地质部门进行构造及水文地质勘查工作，编制完成专门的水文地质勘察报告，对断层构造破碎带及两侧含水层进行水文地质钻孔与抽水试验，查明断层及其破碎带发育情况，明确断层垂向导水能力，查明断层处奥灰水与山西组、太原组的导水通道发育情况与水力联系程度，查明带压开采区底板奥灰水突水威胁程度，建议编制《突水安全性评价报告专题》，提出保护奥灰水资源的具体技术要求。

环评提出如下保护措施要求：①考虑到部分断层断距较大，断层破碎带较宽，在主断裂的两侧可能存在次一级的断裂，存在侧向突水的可能，矿方应委托地勘部门查明断层、陷落柱与奥陶系灰岩岩溶水水力联系，确定断层阻隔水煤（岩）柱宽度，方可对断层处煤层进行开采；②在开采带压区前，应进行水文地质勘察查明开采煤层可能影响的含水层与奥陶系灰岩岩溶水的水力联系，在保证奥灰水不受影响的前提下方可开采；③严格执行“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”原则，保证奥灰水不受采煤影响。

综上分析,煤矿开采影响的上覆含水层为二叠系山西组、上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层;影响的煤系含水层为二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层和石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层;对奥灰水的影响很小。

6.5.1.3 煤炭开采对地下水的影响范围预测

根据地下水导则附录公式,结合实际情况,确定影响半径及引用半径采用多边形公式计算,公式如下

$$R_0 = R + r_0$$

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

$$r_0 = P/2\pi$$

式中:

R_0 —引用影响半径, m;

R —影响半径, m;

r_0 —引用半径, m;

S —抽水降深, m;

K —渗透系数, m/d;

P —井田周长。

二叠系下统山西组及下石盒子组碎屑岩裂隙含水层渗透系数 0.0017m/d, 水位标高 752.11m, 石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层渗透系数 0.0121m/d, 水位标高 700.24m。

计算结果见表 6.5-5、6.5-6。

表 6.5-5 影响半径计算结果表

含水层	水位标高 (m)	水位降深 (m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
二叠系下石盒子 +二叠系山西组	752.11	430.76	0.0017	178
太原组	700.24	298.36	0.0121	328

表 6.5-6 引用半径计算结果表

井田周长 P (m)	引用半径 r_0 (m)	引用影响半径 R_0 (m)
25610	4078	4406

(2) 影响程度

根据地下水导则附录公式:

$$s = \frac{1}{4\pi T} \sum_{i=1}^n Q_i W(u_i)$$

$$u_i = \frac{\mu^* r_i^2}{4Tt}$$

式中：

s—预测点水位降深，m；

T—承压含水层的导水系数，m²/d；

Q_i—第 i 开采井开采量，m³/d；

r_i—预测点到抽水井 i 的距离，m；

W(u_i)—井函数，查表获得（《地下水动力学》）；

i—开采井编号；

μ*—含水层的贮水系数，无量纲。

水位降深计算结果见表 6.5-7。

表 6.5-7 二叠系下石盒子+二叠系山西组影响程度计算结果表

渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 (m)	导水系数 T (m ² /d)	贮水系数	涌水量 Q (m ³ /d)	距离 r _i (m)	降深 s (m)
0.0017	13.86	0.36	23	1000	0	430.76
0.0017	13.86	0.36	23	1000	50	99.10
0.0017	13.86	0.36	23	1000	100	21.15
0.0017	13.86	0.36	23	1000	150	8.63
0.0017	13.86	0.36	23	1000	178	0

表 6.5-8 太原组影响程度计算结果表

渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 (m)	导水系数 T (m ² /d)	贮水系数	涌水量 Q (m ³ /d)	距离 r _i (m)	降深 s (m)
0.0121	17.93	0.31	19	13000	0	298.36
0.0121	17.93	0.31	19	13000	100	69.37
0.0121	17.93	0.31	19	13000	200	14.81
0.0121	17.93	0.31	19	13000	300	6.04
0.0121	17.93	0.31	19	13000	328	0

6.5.2 对地下水水质的影响评价

预测的目标含水层：结合地质报告对含水层、隔水层的划分情况及场区浅部地下水发育情况，确定煤矿开采造成的地下水水质污染目标为浅部第四系孔隙潜水含水层地下水。

6.5.2.1 煤炭开采对地下水水质污染源

(1) 工业场地

正常情况下，矿井水处理后达标外排，生活污水经处理后全部回用，不外排；事故情况下，矿井水和生活污水未经处理发生渗漏，污染地下水。

(2) 矸石场

在采取截排水沟等工程措施后场区汇入水量极少，同时区域蒸发量远大于降水量，故矸石场一般不会形成大量的矸石淋溶液，矸石场堆矸后，对地下水造成污染影响很小。

(3) 选煤厂

煤泥水闭路循环不外排，浓缩池为封闭钢结构，不存在煤泥水渗漏情况。

根据工程分析，生活污水污染因子主要有 BOD、COD、SS、NH₃-N，矿井水污染因子主要有 COD、SS、石油类，浓度见表 6.5-9。

表 6.5-9 煤矿污废水排放情况表

污染源	项目	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
生活污水	BOD ₅	100	16.71
	COD	200	33.43
	SS	150	25.07
	NH ₃ -N	15	2.51
矿井水	COD	200	963.60
	SS	600	2890.80
	石油类	10	48.18

根据上表对比分析，生活污水特征污染物选取 NH₃-N 作为预测因子，浓度取 15mg/L。矿井水特征污染物选取 COD 作为预测因子，浓度取 200mg/L。

6.5.2.2 敏感保护目标

结合地质报告对含水层、隔水层的划分情况及场地渗水试验测定包气带渗透系数结果，确定煤矿开采造成的地下水水质污染目标为工业场地下游位置潜水含水层。

6.5.2.3 煤炭开采对地下水水质污染影响分析

为了揭示污染物进入地下水水体后，地下水质的时空变化规律，将污染场地地下水污染物的溶质迁移问题概化为污染物瞬时注入的一维水动力弥散问题。污染物迁移的起始位置为污染源处——工业场地、矸石场。

即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应。

(1) 解析模型

根据地下水导则附录 F.3.2。

设污染物迁移的纵向中心轴为 x 轴， $x=0\text{m}$ 为污染源位置，污染源发生渗漏的时刻为 $t=0$ 时刻，则污染物在地下水中沿纵向中心轴迁移的解析数学模型为：

$$\begin{cases} n \frac{\partial C}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} - \frac{C \cdot W^*}{n} \\ C(x, t)|_{t=0} = 0, C(x, t)|_{x \rightarrow \pm \infty} = 0 \\ \int_{-\infty}^{+\infty} C n dx = C^* \end{cases}$$

这一问题的解为：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}\right]$$

式中： x ：距污染源的距離，m； t ：時間，d；

$C(x, t)$ ： t 時刻 x 處污染物濃度，mg/L； C^* ：目標污染物的濃度，mg/L；

n ：含水介質的有效孔隙度； W^* ：源或匯的單位體積流量；

D_L ：沿水流方向的縱向水力彌散係數， m^2/d ；

C^* ：污染源處污染物濃度，mg/L； m ：注入的污染物質質量，kg；

w ：橫截面積， m^2 ； u ：水流速度，m/d。

(2) 模型參數

溶質運移模型所涉及到的各項參數見表 6.5-10。

表 6.5-10 模型參數列表

參數	取值	備註	參數	取值	備註
水流速度	0.25m/d（礦井水） 0.58m/d（生活污水） 0.95m/d（矸石場）	潛水含水層經驗值	縱向彌散係數	25 m^2/d （礦井水） 58 m^2/d （生活污水） 92 m^2/d （矸石場）	根據彌散係數圖獲取
有效孔隙度	0.2	砂、礫石含水層經驗值	滲透係數	0.0501m/d（礦井水） 0.1166m/d（生活污水） 0.1849m/d（矸石場）	抽水試驗

① 含水介質的有效孔隙度

查閱《水文地質手冊》取經驗值， $n=0.2$ ；

② 水流速度

根据渗水试验, 矿井水处理站渗透系数取 0.0501m/d 、生活污水处理站渗透系数取 0.1166m/d , 矸石场渗透系数取 0.1849m/d , 有效孔隙度以 0.2 计, 地下水流速度 u 分别为 0.25m/d 、 0.58m/d 、 0.92m/d 。

③弥散系数

根据弥散度与观测尺度图, 设定观测尺度以 10^2m 计, 选取纵向弥散度(α_L)为 100m , 纵向弥散系数分别为 $25\text{m}^2/\text{d}$ 、 $58\text{m}^2/\text{d}$ 、 $92\text{m}^2/\text{d}$ 。

(3)煤炭开采对地下水水质污染影响情景

污染物迁移的起始位置为污染源处——工业场地生活污水处理站、矿井水处理站、矸石场, 污染影响分析情景为事故污水渗漏对地下水的影响。

在模型计算中, 按最不利的设计情景, 污水直接进入地下水, 并在含水层中沿水力梯度径流, 污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化, 不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用, 不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。

设计情景为极端情况, 用于表征污废水下渗对地下水环境的最大影响程度, 并计算最大影响范围。

6.5.2.4 煤炭开采对地下水水质污染影响分析结果

(1) 生活污水池事故状态下对地下水水质的影响预测分析

在污染源处, $\text{NH}_3\text{-N}$ 由地表入渗进入地下水中, 将各项参数代入所建立的解析数学模型中, 对模型进行试算求解, 计算不同时间、不同位置地下水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度的变化, 得到不同距离处 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度峰值, 见表 6.5-10。

表 6.5-10 生活污水处理站下游不同距离处的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度峰值

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	15	100	地下水Ⅲ类水质标准值 0.50mg/L
2	5	1.1606		
3	10	0.0018		
4	14	0.0000		
5	0	15	1000	
6	10	6.2283		
7	20	1.6237		
8	30	0.2848		
9	35	0.0013		
10	39	0.0000		
11	0	15	18871	
12	20	9.7987		
13	40	4.2989		

序号	距离 (m)	峰值 (mg/L)	时间点 (d)	备注
14	60	0.4907		
15	70	0.0028		
16	77	0.0000		

根据计算结果可以看出,污染质沿地下水流方向向下游迁移,而且随着迁移距离的变长,污染物浓度峰值变小;在污染源下游 77m 及更远距离处污染物浓度为零。说明工业场地生活污水处理站事故排水下渗进入地下水后对地下水的水质污染超标影响范围和影响程度均较小。

(2) 矿井水调节池事故状态下污水渗漏对地下水水质的影响预测分析

在污染源处, COD 由地表入渗进入地下水中, 将各项参数代入所建立的解析数学模型中, 对模型进行试算求解, 计算不同时间、不同位置地下水中 COD 浓度的变化, 见表 6.5-11。

表 6.5-11 矿井水处理站下游不同距离 COD 浓度峰值

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	200	100	地表水Ⅲ类水质标准值 20mg/L
2	15	97.16		
3	30	0.90		
4	35	0.00		
5	0	200	1000	
6	25	109.06		
7	75	50.02		
8	100	14.42		
9	125	0.42		
10	145	0.00		
11	0	200	18871	
12	50	170.84		
13	100	117.52		
14	150	62.86		
15	200	26.02		
16	250	1.04		
17	275	0.00		

根据计算结果可以看出,污染质沿地下水流方向向下游迁移,而且随着迁移距离的变长,污染物浓度峰值变小;在污染源下游 275m 及更远距离处污染物浓度为零。说明工业场地矿井水处理站事故排水下渗进入地下水后对地下水的水质污染超标影响范围和影响程度均较小。

(3) 矸石淋溶对地下水的持续污染影响分析

依据《危险废物鉴别标准--浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 矸石中各种微量元素的浸出量均低于鉴别标准要求。矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物, 其淋滤液中污染

物浓度极低，而且浸出试验的条件是充水溶液浸泡，天然条件下的淋溶不可能充分接触固体颗粒表面，此时淋溶液中污染物的浓度会更低。

表 6.5-12 矸石淋溶结果

项目	单位	2+5 号煤矸石	9 号煤矸石	10+11 号煤矸石	地下水 III 类水质标准值	最大 Pi
pH	无量纲	7.56	7.34	6.05	6.5-8.5	/
铍	mg/L	ND 0.0003	0.0007	0.0038	0.002	1.90
总铬	mg/L	ND 0.0009	ND 0.0009	ND 0.0009	0.05	0.00
镍	mg/L	0.0041	0.0025	0.1893	0.02	9.47
铜	mg/L	ND 0.0005	0.0054	ND 0.0005	1	0.01
锌	mg/L	0.035	0.007	0.5106	1	0.51
镉	mg/L	ND 0.0005	ND 0.0005	0.0006	0.005	0.12
钡	mg/L	0.0276	0.0379	0.1399	0.7	0.20
汞	mg/L	ND 0.0002	ND 0.0002	ND 0.0002	0.001	0.00
铅	mg/L	ND 0.0006	ND 0.0006	ND 0.0006	0.01	0.00
氟化物	mg/L	ND 0.0148	0.3112	0.5561	1	0.56
氰化物	mg/L	0.017	0.027	ND0.002	0.05	0.54
砷	mg/L	0.0006	0.0007	0.0002	0.01	0.07

本项目矸石淋溶液 pH 在 6~9 范围内；任何一种污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放浓度，本矿矸石属于《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中规定的第 I 类一般工业固体废物，没有毒性。储存、处置按照第 I 类一般工业固体废物的要求进行。

根据上表矸石淋溶液与地下水 III 类水质标准值对比，选取占标率最大的镍作为特征因子，浓度取 0.1893mg/L，进行地下水污染预测。在污染源处，由地表入渗进入地下水中，将各项参数代入所建立的解析数学模型中，对模型进行试算求解，计算不同时间、不同位置地下水中镍浓度的变化，见表 6.5-13。

表 6.5-13 矸石场下游不同距离镍浓度峰值

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	0.1893	100	地下水Ⅲ类水质标准值 0.02mg/L
2	10	0.1366		
3	20	0.0073		
4	30	0.0000		
5	0	0.1893	1000	
6	15	0.1183		
7	30	0.0504		
8	45	0.0077		
9	60	0.0013		
10	72	0.0000		

序号	距离 (m)	峰值 (mg/L)	时间点 (d)	备注
11	0	0.1893	18871	
12	30	0.1371		
13	60	0.1140		
14	90	0.0380		
15	120	0.0026		
16	135	0.0000		

根据计算结果可以看出,污染质沿地下水流方向向下游迁移,而且随着迁移距离的变长,污染物浓度峰值变小;在污染源下游 135m 及更远距离处污染物浓度为零。说明研石淋溶液下渗进入地下水后对地下水的水质污染超标影响范围和影响程度均较小。

另外,研石场底部地层中的多层泥岩层对污染物还会产生一定的吸附、过滤作用,致使地下水受煤研石淋滤液渗漏的影响极其有限。因此评价认为研石场对地下水水质的影响很小。

6.5.3 煤炭开采对居民饮用水源的影响

评价范围内除水源地外有 12 眼水井,其中第四系松散岩类孔隙潜水井 7 眼,奥灰水井 5 眼。其中除王老岭、益庄、圪台、军营坊 4 个村庄不搬迁措施外,其余村庄由政府出面协调解决搬迁,企业出资,因此吃水不会受到影响。

(1) 地下水疏排影响范围内的村庄

王老岭、益庄、圪台、军营坊 4 个村庄位于地下水疏排影响范围内,第四系松散岩类孔隙潜水井受煤矿开采地面塌陷及地下水疏排影响,可能出现水位下降,水量减少等现象。

(2) 地下水疏排影响范围外的村庄

雷家庄、新庄、平泉、业乐 4 个村庄位于地下水疏排影响范围外,不受煤矿开采影响,且雷家庄、新庄、平泉 3 个村庄取用奥灰水,因此村庄水井不会受到影响。

(3) 水质影响分析

根据前文水质影响预测结果,生活污水处理站氨氮沿地下水流方向向下游迁移最远距离 77m,矿井水处理站石油类沿地下水流方向向下游迁移最远距离 275m,研石场镍沿地下水流方向向下游迁移最远距离 135m。水质污染影响范围内没有村庄水井及泉水分布,因此评价范围内的村庄水井水质不会受到污染影响。

综上所述,煤炭开采可能对王老岭、益庄、圪台、军营坊 4 个村庄第四系松散岩类孔隙潜水井的水量产生影响,其余村庄水井不会受到影响。

本项目村庄水井影响分析见表 6.5-14。

因此，环评提出在生产中应加强对井田内及周边村庄水井进行长期观测和监测，如果发现居民饮用水源受到影响，立即按村庄供水预案解决当地居民吃水问题。

表 6.5-14 本项目村庄水井影响分析表

编号	村庄	井深(m)	水位(m)	取水层位	影响分析	供水预案
1	业乐村东 600m	80	35	第四系松散岩类孔隙潜水	位于塌陷及地下水疏排范围外，不受影响	不制定
2	任家坡村南 600m	24	8.5	第四系松散岩类孔隙潜水	搬迁，不受影响	不制定
3	益庄村附近路东	23	10	第四系松散岩类孔隙潜水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定
4	圪台村	20	5	第四系松散岩类孔隙潜水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定
5	军营坊村	13	4	第四系松散岩类孔隙潜水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定
6	王老岭村	50	8	第四系松散岩类孔隙潜水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定
7	雷家庄村	700	100	奥灰水	位于塌陷及地下水疏排范围外，不受影响	不制定
8	平泉村	760	240	奥灰水	位于塌陷及地下水疏排范围外，不受影响	不制定
9	工业场地	520	180	奥灰水	奥灰水，影响很小	不制定
10	益庄村附近路西	569	186	奥灰水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定
11	新庄村	650	208	奥灰水	位于塌陷及地下水疏排范围外，不受影响	不制定
12	军营坊村东 600m	46	18	第四系松散岩类孔隙潜水	受地表塌陷及地下水疏排影响	制定

6.5.4 煤炭开采对郭庄泉域的影响

本项目位于郭庄泉域范围内，处于郭庄泉域中东部径流区，不在泉域重点保护区内，井田距离重点保护区约 31km，距离灰岩裸露区约 0.75km，工业场地和矸石场距离灰岩裸露区约 4.0km。煤矿开采符合《山西省泉域水资源保护条例》的第十一条规定。

《山西省泉域水资源保护条例》第十一条 在重点保护区以外的泉域范围内，应遵守下列规定：

- ①控制岩溶地下水开采；
- ②合理开发孔隙裂隙地下水；

③严格控制新建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；

④不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。

(1) 从补给方面分析

泉域主要由降水入渗补给，泉域总面积为 5600km^2 ，本井田在泉域内面积约占泉域的 0.5%，由于不是灰岩出露地带和泉域的主要补给带，井田对泉域的补给量非常少，因此煤矿开采对泉域岩溶水补给影响很小。

(2) 从径流方面分析

本矿所在区域泉域岩溶地下水从西北向东南汇集，根据前面对奥灰水的影响分析，本区属带压开采相对安全区，一般不会造成底板突水，煤矿开采一般不会对泉域的径流产生影响。

(3) 从排泄方面分析

泉域以泉为主要方式进行排泄，煤矿开采一般不会造成奥灰水突水，因此煤矿开采不会影响泉域的排泄。

(4) 从水质方面分析

正常情况下，矿井水处理后达标外排，生活污水经处理后全部回用，不外排，不会对泉域岩溶水水质造成污染影响。

综上所述，煤矿开采对郭庄泉域的补给、径流、排泄方式、岩溶水水量产生影响很小。

6.5.5 对集中供水水源地影响

6.5.5.1 对两渡镇集中供水水源地的影响

(1) 从水文地质条件及位置关系分析

本项目不在水源地保护区范围内，井田边界与保护区边界最近距离 348m，工业场地与保护区边界最近距离 4.64km，矸石场与保护区边界最近距离 5.11km。

工业场地及矸石场位于汾河西侧支流三交河两岸，水源地位于汾河东侧，开采奥灰岩溶水，区域奥灰岩溶水在汾河西侧大致由西北向东南径流，汾河东侧大致由东北向西南径流，本矿不在水源地主要径流方向。

(2) 从对奥灰水的影响分析

从前文对奥灰水的影响分析，本矿为带压开采相对安全区，对奥灰水的影响很小，因此煤层开采对水源地的影响很小。

（3）从水质方面分析

正常情况下，矿井水处理后达标外排，生活污水经处理后全部回用，不外排，不会对奥灰岩溶水水质造成污染影响。

综上所述，本矿开采不会对两渡镇集中供水水源地造成影响。

6.5.5.2 对英武乡集中供水水源地的影响

（1）从水文地质条件及位置关系分析

本项目不在水源地保护区范围内，井田边界与保护区边界最近距离 2.32km，工业场地与保护区边界最近距离 5.41km，矸石场与保护区边界最近距离 4.86km。

工业场地及矸石场位于汾河西侧支流三交河两岸，水源地位于汾河西侧另一支流十里沟，开采奥灰岩溶水，区域奥灰岩溶水在汾河西侧大致由西北向东南径流，本矿位于水源地侧向径流区，不在水源地的上游补给区。

（2）从对奥灰水的影响分析

从前文对奥灰水的影响分析，本矿为带压开采相对安全区，对奥灰水的影响很小，因此煤层开采对水源地的影响很小。

（3）从水质方面分析

正常情况下，矿井水处理后达标外排，生活污水经处理后全部回用，不外排，不会对奥灰岩溶水水质造成污染影响。

综上所述，本矿开采不会对英武乡集中供水水源地造成影响。

6.6 地下水环境影响防护

6.6.1 保护原则

为有效保护项目区的地下水环境，除了按初设报告中设计的方案处理场地的各种废水，还需要建设地下水动态监测系统，并按期进行监测和采样测试分析。下面结合拟建项目特点和当地自然环境特征，提出地下水环境保护管理的原则和措施，并对措施的经济成本和可行性进行分析论证。

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- （1）预防为主、标本兼治；
- （2）源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；

(3) 优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；

(4) 新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

6.6.2 常规保护管理措施

(1) 严格把关工程质量

- 1) 设备采购中严格把好质量关；
- 2) 定期检查各设备、管线及连接部位是否存在漏损隐患；
- 3) 规范安全生产的各项制度，把生产事故隐患降低至最低；
- 4) 防治地面污染源对地下水造成影响，包括污水处理站等。

(2) 源头控制措施

1) 矿井水

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ ($180\text{m}^3/\text{h}$)，最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ ($220\text{m}^3/\text{h}$)。

工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，排入三交河，经过 5.0km 后汇入汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类。

2) 生活污水

本项目生活污水产生量为 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ ，建设一座处理能力 $720\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。

3) 选煤厂

选煤厂煤泥水闭路循环不外排。

4) 初期雨水

在选煤厂南侧建设 600m^3 的初期雨水收集池,主井生产区建设 400m^3 初期雨水收集池。

(3) 带压开采防治措施

在开采煤层时, 要坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘, 先治后采”的原则, 对断层等导水构造留设防隔水煤(岩)柱, 避免发生突水、透水事故, 既可以保护水资源, 又可以保证煤矿安全生产。需严格执行《煤矿安全规程》, 防止煤矿开采对奥灰水造成影响。

严格执行探水工作, 在可能发生突水的区域采取探防水措施, 探测是否有隐伏陷落柱和断裂构造, 探明构造情况进行注浆堵水等工程措施, 杜绝矿井突水事件发生。探水钻进要严格按照操作规程进行, 报废的钻孔必须及时封孔, 切断各含水层间因钻孔形成的水力联系, 防止下伏奥灰水通过钻孔进入井巷, 以保护奥灰水资源。

另外, 应加强开采过程中对断层导水性变化的鉴别以及渗水量的监测。

(4) 地下水水资源损失减缓措施

1) 建立地下水观测网系统

结合观测区地质、水文地质、地表、地下条件, 以用最少点控制较大面积为原则, 建立地下水动态观测网, 以掌握地下水位动态变化规律, 有效预测疏干涌水量, 指导疏干工作。若实际开发中造成区域地下水水位严重下降, 建设单位应及时组织水文地质专家查找原因, 针对性地制定工程防治措施和配套补救措施, 对可能造成的不良影响的给以经济补偿, 并根据建设项目可能诱发的环境水文地质问题制定相应的监测方案。

2) 做好雨季或非正常状态下的矿坑防排水工作

在雨季或非正常状态下, 矿井涌水量会再很短时间内突然增大, 如果防排水系统不合理或者不通畅, 涌水量超过排水能力, 会造成淹没煤层, 污染煤系地层的地下水水质, 甚至会影响煤矿安全生产。因此, 为了保证煤矿的正常安全生产, 矿方应提前建立好相关的地下水疏干计算机控制系统、地下水位监测计算机控制系统、地面防排水、地下水疏干系统, 根据需要进行预先疏干。

6.6.3 分区防渗措施

基于上述评价结果，在设定的事故情景发生时，区域地下水环境将在小范围内有可能受到污染风险威胁，因此在上述几项常规保护措施的基础上，还需要考虑针对厂区内对地下水环境影响较大区域采取局部防渗的措施。

局部防渗是将厂区地层作特殊处理，使土壤的自然结构改变，通过采取在场区下方铺设渗透系数很小的物质，如黏土和土工膜等，来消减污染物渗入速度，达到控制污染入渗的效果，可以有效的防止地表泄漏造成的污染物入渗对地下水的影响。

分区防渗技术要求见表 6.6-1~6.6-2。

表 6.6-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料，或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料，或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.6-2 包气带防污性能分类

分级	包气带岩（土）的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7} < K \leq 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.6-3 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗性能要求
重点防治区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10-7cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防治区	弱	易—难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10-7cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防治区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目划分为一般防治区与简单防治区。一般防治区应考虑新增矿井水处理站，工业场地内上述一般防治区以外的其它建筑区为简单防治区。

工业场地防渗分区情况见表 6.6-4。

表 6.6-4 本项目分区防渗表

分区	防渗要求	防渗区域	防渗措施
重点防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行	危废暂存间	混凝土强度等级不宜小于 C30, 结构厚度不应小于 250mm, 抗渗等级不应低于 P8, 且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料, 或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm, 喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时, 掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。
一般防渗区	粘土层厚度 1.5m 渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$	矿井水处理站	要求池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料, 厚度 $\geq 1.0mm$, 渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$
		生活污水处理站	
		浓缩池	防渗性能满足“渗透系数 $1 \times 10^{-5}cm/s$ 且厚度不小于 0.75m”的要求
		矸石场	
简单防渗区	绿化或硬化	除一般防渗区和重点防渗区外的区域	下部粘土垫层夯实, 地面进行混凝土硬化和绿化

混凝土强度等级不宜小于 C30, 结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8, 且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料, 或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm, 喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时, 掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

(2) 矿井水处理站、生活污水处理站

矿井水处理站、生活污水处理站水池外壁、内壁和顶板顶面采用厚度 20mm, 比例 1: 2 防水水泥砂浆抹面进行防渗, 另外收集池池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料, 其厚度不小于 1.0mm, 使得污废水池防渗结构层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。

(3) 矸石场

矸石场四周设截排水设施, 下游设拦挡措施, 矸石采用从下至上分层压实、逐层堆置的办法堆放, 每堆高 1m 覆土 0.5m, 逐层覆土压实, 堆高 3m 后形成一个台阶, 台阶坡比为 1: 3。

(4) 其它区域

工业场地一般防治区以外的其它建筑区，下部粘土垫层夯实，地面进行混凝土硬化和绿化。

6.6.4 奥灰水保护措施

井田内各煤层存在带压开采现象，各煤层底板突水系数均小于 0.06 MPa/m，正常情况下开采 2_下、5、9、10（10+11）、11 号煤层对奥灰水影响较小，但是，在构造（断层、陷落柱）破坏的地段，可能对奥灰水造成影响。

勘探井田发育有 3 条断层，其中 F2 落差 25m，F3 落差 30m，落差较小，设计按 30m 留设煤柱。另外井田南部边缘处还有 F1 断层，该断层落差达 200m，该区域位于煤柱保护范围，不进行开采，开采范围距离断层最近距离 605m。井田内陷落柱煤柱按 30m 留设。

按照相关要求要求，建设单位在带压开采前进行突水危险性评价，编制《岩溶水突水危险性评价报告》，通过矿井奥灰岩溶水突水危险性评价，制定煤层带压开采保护措施。

对构造（断层、陷落柱）破坏地段留设足够的阻隔水煤（岩）柱，对奥灰水没有影响。

6.6.5 地下水跟踪监测与管理

本次评价给出地下水监测计划，目的在于保护井田内居民饮水安全，对开采导致的地下水污染及时预警，并采取合理的补救措施。因此，为了及时准确的掌握地下水水质的变化情况，评价建议建立评价区的区域地下水监控体系，其主要包括监测点位与监测项目、监测频率与监测因子、监测设备与监测人员等。

（1）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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、石油类共 22 项。并记录井深、水位、水温。

（2）监测点布设

根据该项目的水文地质特点、影响区域、保护目标及主要污染源在评价区布设监测点位。井田内及评价范围内受开采影响的区域设置水质长期监测点；因本区已没有可用的浅层地下水水井。

表 6.6-5 地下水监测计划一览表

序号	水井	类别	层位	备注
1	矸石场下游 10m	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	下游污染监控点
2	任家坡	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	工业场地上游对照点
3	范家庄	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	矸石场上游对照点
4	工业场地下游 10m	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	下游污染监控点
5	工业场地	水质、水位	奥灰水	工业场地污染监控点
6	军营坊村	水位	第四系松散层孔隙潜水	下游水位监控点

(3) 监测频率

地下水水质监测，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）污染控制监测井逢单月监测 1 次，全年 6 次。水位监测每月 1 次。

(4) 监测机构和人员

对于水位观测原则上采取固定时间，固定人员，固定测量工具进行观测。测量工具可选用测绳、测钟、WS-1040 地下水动态自动监测仪、超声波流量计、水位仪等，鉴于水位观测频率大，建议矿方可委托村委安排专人观测，矿方按时收集数据。

对于水质监测，建议矿方委托有资质监测单位，签订长期协议，对工业场地、周边选定水井进行监测。

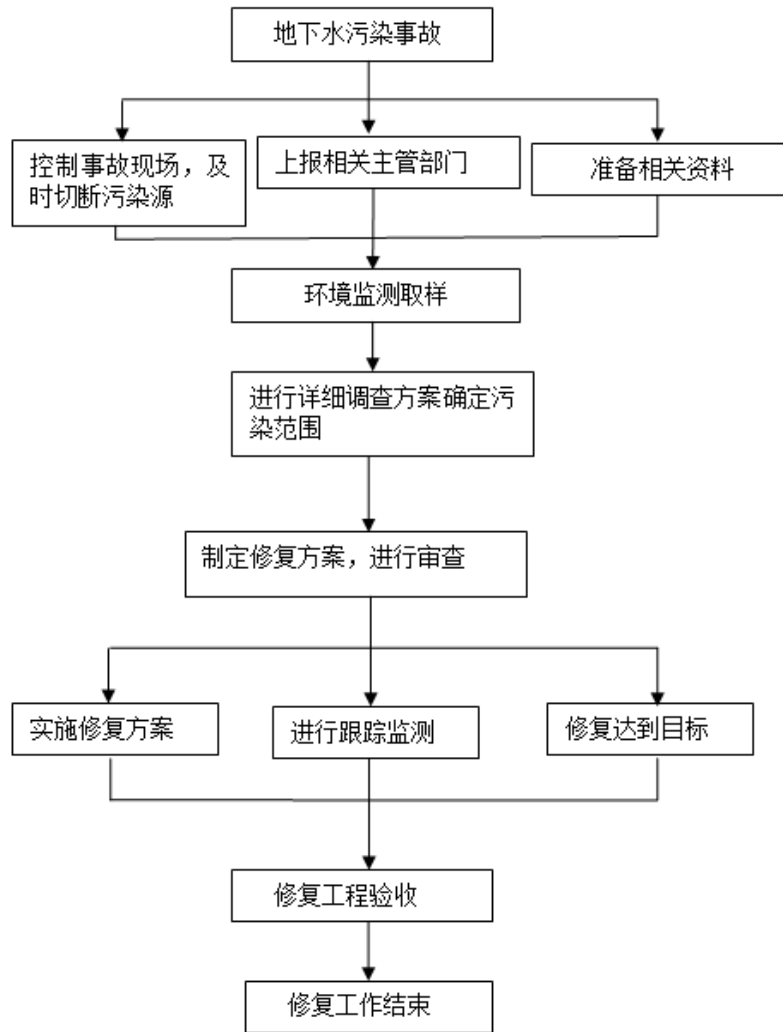
(5) 监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是跟周边居民用水安全相关的数据要定期张贴公示，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，及时采取应对措施。

6.6.6 应急管理措施

(1) 风险应急预案

制定事故状况应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序如下：



6.6-1 地下水污染应急治理程序框图

(2) 应急管理

在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急管理措施以保护地下水环境：

- 1) 立即启动应急预案；
- 2) 查明并切断污染源；
- 3) 查明地下水污染深度、范围和程度；
- 4) 依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；
- 5) 依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；
- 6) 将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- 7) 监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

(3) 应急保障

1) 人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

2) 财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

3) 物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。

(4) 突发事故应对措施

事故状态下，污水渗漏可能会对地下水水质造成一定程度的污染，这种污染具有突发性、瞬时性等特点。因此，为避免煤炭开采突发事故污染地下水水质，评价建议在生产中必须加强监控和管理，制定各类风险事故情况下的应急预案，以确保地下水水质不受污染。

1) 生活污水处理站事故工况

为保证生活污水处理设施在事故发生时的运行效率和处理设施发生故障时生活污水不发生直排现象，评价要求设调节池调节污水的水量 and 水质，要求调节容量按不小于 12h 考虑，利用新建的初期雨水收集池，保证事故工况下生活污水不排放，及时排除故障后将初期雨水收集池中污水处理后回用。

(2) 矿井水处理站事故工况

设计在井下设有一座有效容积为 4500m³ 的井下水仓，可调节 24h 的矿井水容量。事故下，先查明事故工况原因，将多余矿井水暂存入井下水仓内，及时修复问题设备，保证事故工况下矿井水全部处理后回用不排放。

6.6.7 居民供水预案

根据前面煤矿开采分析，煤炭开采可能影响下益庄村、圪台村、军营坊村、王老岭村。

采取修建蓄水池，矿方定期拉水的方式供水。制定供水预案见表 6.6-6。

表 6.6-6 村庄供水预案

序号	村庄	户数 (户)	人口 (人)	用水量 (m ³)	水池容积 (m ³)	供水方案
1	益庄村	78	278	16.68	20	修建蓄水池， 矿方定期拉水
2	圪台村	67	235	14.1	20	
3	军营坊村	68	252	15.12	20	
4	王老岭村	40	123	7.38	10	

6.7 地下水环境影响评价结论

(1) 工业场地事故状况下污废水泄露对地下水的污染影响很小，不会对下游村庄用水产生污染影响。

(2) 矸石场淋溶液下渗对地下水的污染影响很小，不会对下游村庄水井产生污染影响。

(3) 本矿开采对周边水源地、郭庄泉域的影响很小。

(4) 在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本项目对地下水环境的影响很小，可以接受。

7 环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 建设期大气环境影响分析

本项目属未批先建项目，目前除行政福利区和选煤厂未建外，其他设施已建设完成。

大气环境影响主要表现为施工期平整场地剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，临时物料堆放场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等；施工机械尾气排放；施工队伍临时生活炉灶排放的烟气。污染物大多为无组织排放，主要污染物为 TSP、SO₂。

(1) 施工作业面和施工交通运输产生的扬尘；

(2) 场地平整（或路基施工）形成的裸露地表、地基开挖、回填、建筑材料装卸以及散状物料堆放等扬尘；

(3) 施工机械设备工作时释放的尾气。

(4) 施工队伍生活炉灶烟气

四种大气环境影响因素中，以施工扬尘对环境的影响最为明显。

建设期大气环境影响主要表现在场地平整、建筑物基坑开挖、弃土弃石处置不当会增加环境空气中含尘量，施工期结束、植被恢复及场地硬化后，施工扬尘大气环境影响因素消失。

7.1.2 运营期大气环境影响预测与评价

7.1.2.1 污染源调查

(1) 本项目污染源

本项目环境空气污染源主要为锅炉房、筛分间以及矸石破碎间，污染源参数见表 7.1-1。

(2) 拟被替代污染源

灵石县为不达标区，尚未编制达标规划，本项目通过实施区域削减方案来满足区域环境质量改善要求。

2019 年 6 月 28 日，《灵石县人民政府办公室关于下发山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿井及选煤厂新建项目区域污染源削减方案的通知》（灵政办发[2019]18 号），削减污染物排放量二氧化硫 72.22t/a，氮氧化物 11.52t/a，颗粒物 94.32t/a。

拟被替代污染源见表 7.1-2。

(3) 其他拟建污染源

经调查，评价范围内没有排放颗粒物、SO₂、NO_x 的其他在建、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源。

表 7.1-1a 新增点源污染源强参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s) (标态)	烟气流速/(m/s) (实际状态)	烟气温度	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y									PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x
1	锅炉 1#排气筒	0	0	827	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	正常	0.024	0.012	0.095	0.142
2	锅炉 2#排气筒	6	0	825	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	正常	0.024	0.012	0.095	0.142
3	锅炉 3#排气筒	12	0	823	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	正常	0.024	0.012	0.095	0.142
4	锅炉 4#排气筒	18	0	821	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	正常	0.024	0.012	0.095	0.142
5	锅炉 5#排气筒	25	0	818	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	正常	0.024	0.012	0.095	0.142
6	筛分间	66	-93	814	20	0.8	16.587	-	25	5940	正常	0.300	0.150		
7	矸石破碎间	-52	426	817	20	0.5	14.154	-	25	5940	正常	0.100	0.050		
备注：排气筒底部中心坐标以 1#锅炉房烟囱为（0,0）点的相对坐标，（0,0）点经纬度坐标为 E111.7106 度，N36.9424 度															

表 7.1-1b 新增—非正常排放源强参数表

编号	非正常排放源名称	非正常排放原因	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s) (标态)	烟气流速/(m/s) (实际状态)	烟气温度	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）			
			X	Y									PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x
1	锅炉 1#排气筒	锅炉 NO _x 超低排放失效	0	0	827	42	0.4	10.501	13.193	70	2016	非正常	0.024	0.012	0.095	0.888
	备注：排气筒底部中心坐标为以 1#锅炉房烟囱为（0,0）点的相对坐标，（0,0）点经纬度坐标为 E111.7106 度，N36.9424 度															

表 7.1-2a 拟被替代污染源基本情况表

序号	被替代污染源	坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	年排放时间/h	现状排放量 (t/a)				削减方式	削减后排放量 (t/a)				污染物排放速率/ (t/a)				拟被替代时间
		X	Y			SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}		SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	
1	两渡医院 1.5 吨燃煤锅炉	5891	-1984	740	2400	7.75	1.42	9.69	4.845	以醇代煤	0.09	0.84	0.12	0.06	7.67	0.59	9.57	4.785	2019 年 12 月 31 日前
2	景家沟小学 2.5 吨燃煤锅炉	2515	-3129	727		12.92	2.37	16.15	8.075		0.14	1.39	0.20	0.1	12.78	0.98	15.96	7.98	
3	曹村幼儿园 0.3 吨燃煤锅炉	4598	-1934	723		1.55	0.28	1.94	0.97		0.02	0.17	0.02	0.01	1.53	0.12	1.91	0.955	
4	两渡中心幼儿园 1.5 吨燃煤锅炉	6059	-1546	729		7.75	1.42	9.69	4.845		0.09	0.84	0.12	0.06	7.67	0.59	9.57	4.785	
5	英武乡政府 1.5 吨燃煤锅炉	-1962	-2258	1034		7.75	1.42	9.69	4.845		0.09	0.84	0.12	0.06	7.67	0.59	9.57	4.785	
6	英武乡卫生院 1.0 吨燃煤锅炉	-2010	-2315	1040		5.17	0.95	6.46	3.23		0.06	0.56	0.08	0.04	5.11	0.39	6.38	3.19	
7	英武乡中小学 3.5 吨燃煤锅炉	-1996	-2150	1059		18.09	3.32	22.62	11.31		0.20	1.95	0.28	0.14	17.89	1.37	22.34	11.17	
8	英武乡文化站 0.3 吨燃煤锅炉	-1925	-2228	1031		1.55	0.28	1.94	0.97		0.02	0.17	0.02	0.01	1.53	0.12	1.91	0.955	
9	英武乡文化活动中心 0.15 吨燃煤锅炉	-1922	-2218	1031		0.78	0.14	0.97	0.485		0.01	0.08	0.01	0.005	0.77	0.06	0.96	0.48	
10	翠峰镇北王中、延安 600 户居民燃煤	7155	-6641	969		9.60	6.72	16.13	8.065	集中供热				0.485	9.60	6.72	16.13	8.065	
合计						72.92	18.36	95.28	47.64		0.71	6.83	0.97	0.06	72.22	11.52	94.32	47.16	

表 7.1-2b 拟被替代污染源源强参数表

序号	被替代污染源	坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m³/h)	烟气温度(°C)	年排放小时数/h	排放工况	现状污染物排放速率(kg/h)				削减方式	削减后污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	两渡医院 1.5 吨燃煤锅炉	5891	-1984	740	15	0.2	2048	80	2400	正常	3.231	0.594	2.827	1.4135	以醇代煤	0.036	0.349	0.049	0.0245
2	景家沟小学 2.5 吨燃煤锅炉	2515	-3129	727	15	0.3	3463	80			5.385	0.989	4.717	2.3585		0.060	0.581	0.082	0.041
3	曹村幼儿园 0.3 吨燃煤锅炉	4598	-1934	723	15	0.15	416	80			0.646	0.119	0.566	0.283		0.007	0.070	0.010	0.005
4	两渡中心幼儿园 1.5 吨燃煤锅炉	6059	-1546	729	15	0.2	2048	80			3.231	0.594	2.827	1.4135		0.036	0.349	0.049	0.0245
5	英武乡政府 1.5 吨燃煤锅炉	-1962	-2258	1034	15	0.2	2048	80			3.231	0.594	2.827	1.4135		0.036	0.349	0.049	0.0245
6	英武乡卫生院 1.0 吨燃煤锅炉	-2010	-2315	1040	15	0.2	1385	80			2.154	0.396	1.884	0.942		0.024	0.232	0.033	0.0165
7	英武乡中小学 3.5 吨燃煤锅炉	-1996	-2150	1059	15	0.35	4848	80			7.538	1.385	6.596	3.298		0.084	0.813	0.115	0.0575
8	英武乡文化站 0.3 吨燃煤锅炉	-1925	-2228	1031	15	0.15	416	80			0.646	0.119	0.566	0.283		0.007	0.070	0.010	0.005
9	英武乡文化活动中心 0.15 吨燃煤锅炉	-1922	-2218	1031	15	0.15	208	80			0.323	0.059	0.283	0.1415		0.004	0.035	0.005	0.0025
10	翠峰镇北王中、延安 600 户居民燃煤	不规则面源边界见表 7-1.2c		平均高程 969m	平均释放高度 5m				2400	正常	4.00	2.80	4.704	2.352	集中供热			4.704	2.352

表 7.1-2c 翠峰镇北王中、延安 600 户居民燃煤削减面源边界一览表

序号	坐标		序号	坐标		序号	坐标	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	7731	-5891	5	7007	-6973	9	7030	-6576
2	7854	-6023	6	6630	-7405	10	7430	-6196
3	7561	-6378	7	6555	-7250	11	7572	-6027
4	7254	-6726	8	6511	-7146	12	7735	-5895

7.1.2.2 气象参数的收集与统计

(1) 气象概况

项目采用的是灵石气象站（53862）资料，气象站位于山西省晋中市，地理坐标为东经 111.8 度，北纬 36.85 度，海拔高度 811.7 米。气象站始建于 1974 年，1974 年正式进行气象观测。

灵石气象站距项目 12.681km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，灵石气象站常规气象项目统计（1998-2017）见表 7.1-3。

表 7.1-3 灵石气象站常规气象项目统计（1998-2017）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		11.3		
累年极端最高气温（℃）		37.1		
累年极端最低气温（℃）		-17.1	2010-07-31	40.4
多年平均气压（hPa）		923.7	1998-01-19	-22.1
多年平均水汽压（hPa）		9.4		
多年平均相对湿度(%)		59.5		
多年平均降雨量(mm)		518.9	2001-07-20	78.6
年蒸发量（mm）		1543.4~2294.8		
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	23.0		
	多年平均冰雹日数(d)	0.6		
	多年平均大风日数(d)	6.8		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		8.7	2015-05-06	35.4 E
多年平均风速（m/s）		1.5		
多年主导风向、风向频率(%)		SW 8.3		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		33.1		

(2) 气象站风观测统计

1) 月平均风速

灵石气象站月平均风速如表 7.1-4，4 月平均风速最大（2.12 米/秒），1 月风最小（1.15 米/秒）。

表 7.1-4 灵石气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.2	1.4	1.8	2.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2

2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 7.1-1 所示，灵石气象站主要风向为 SW、NE 和 S，占 55.0%，其中以 SW 为主风向，占到全年 8.3%左右。

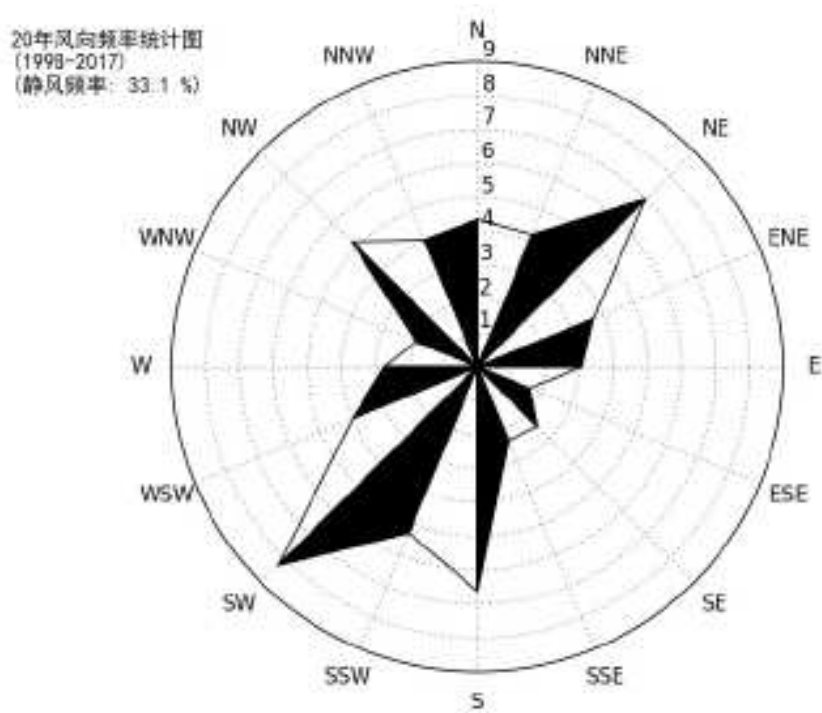


图 7.1-1 灵石风向玫瑰图 (静风频率 33.1%)

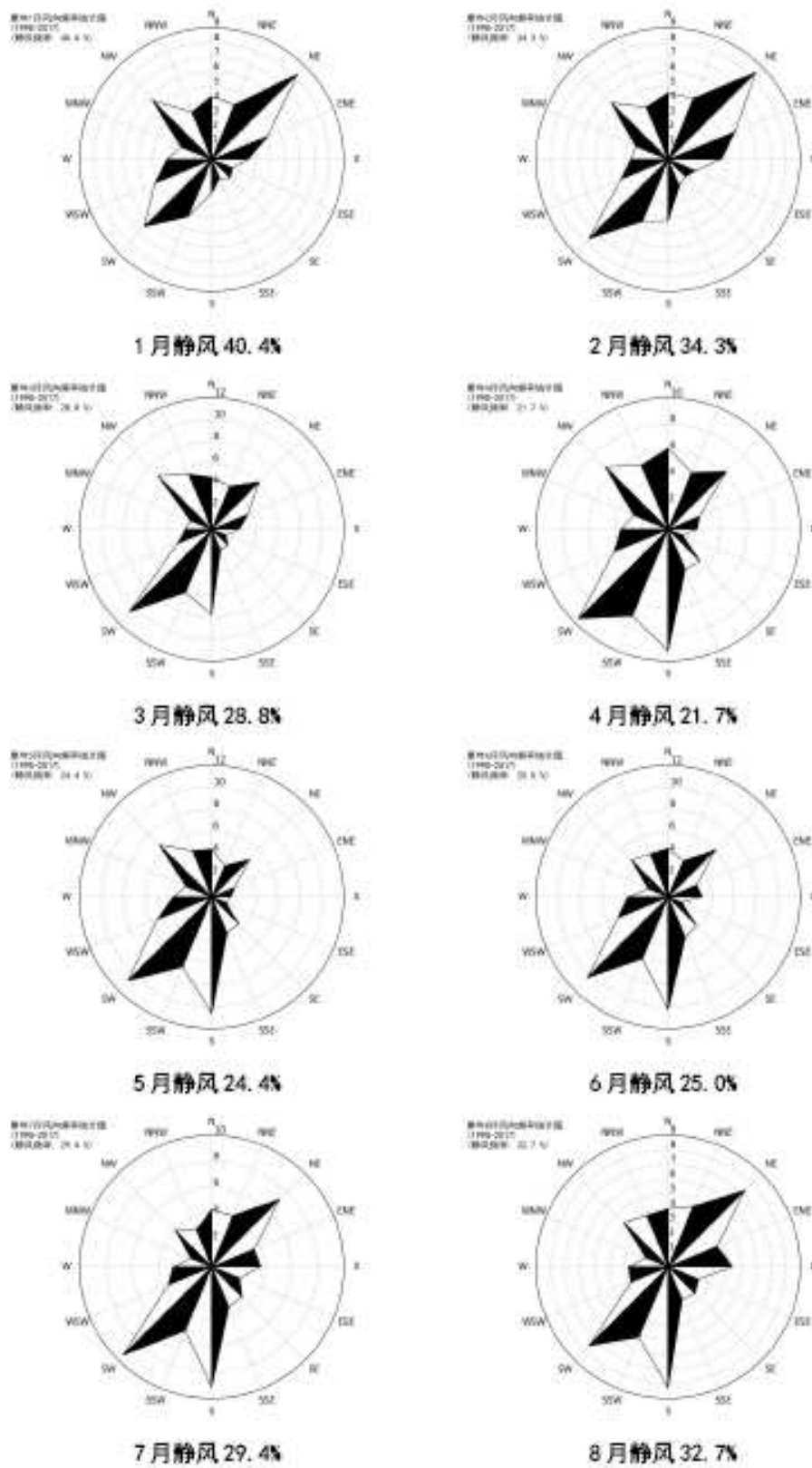
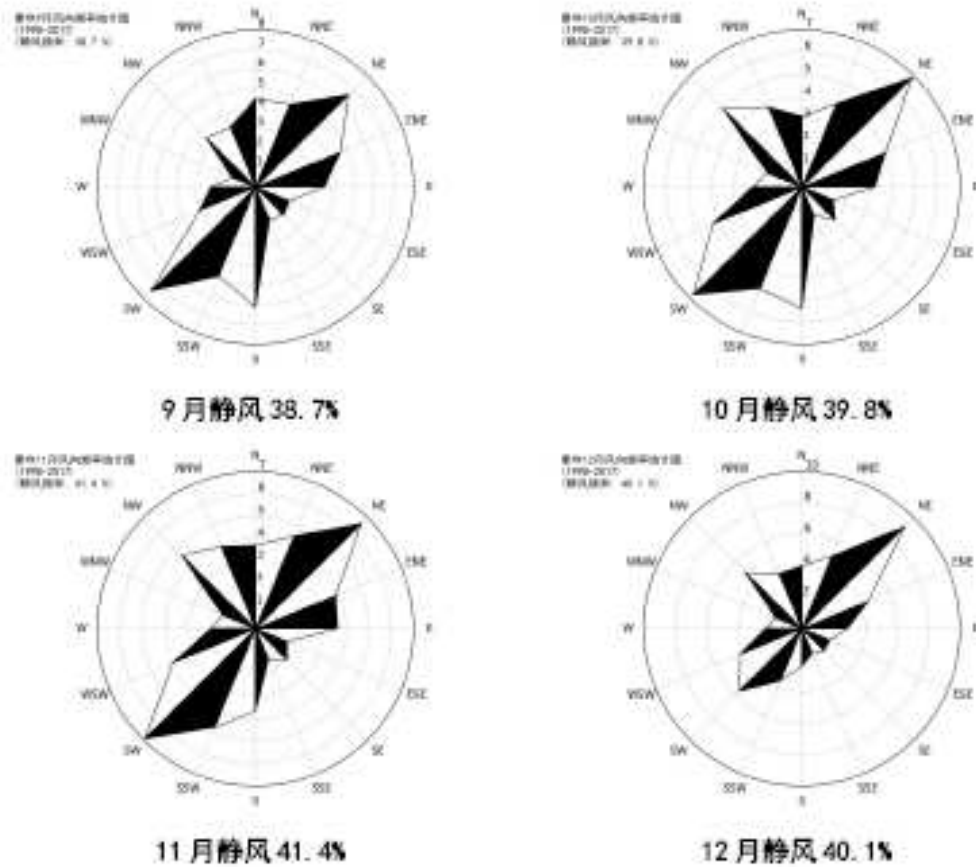


图 7.1-2 灵石月风向玫瑰图



续图 7.1-2 灵石月风向玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，灵石气象站风速无明显变化趋势，2017 年年平均风速最大（1.90 米/秒），2006 年年平均风速最小（0.90 米/秒），周期为 10 年。

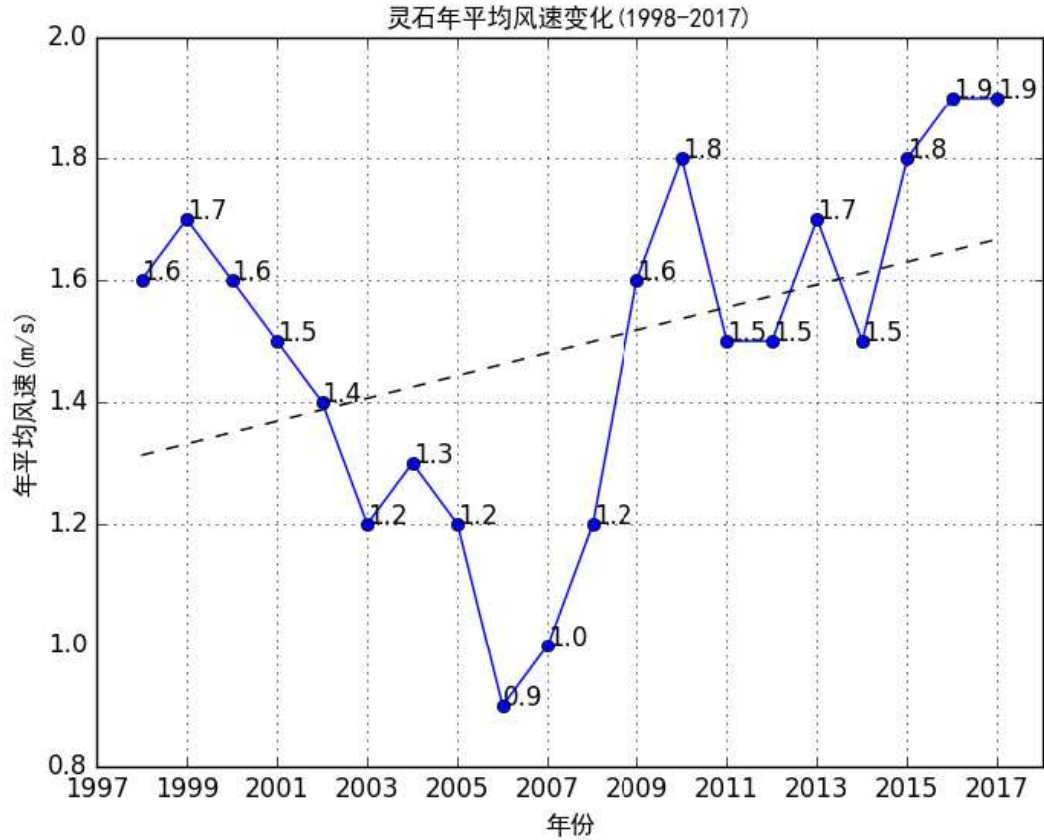


图 7.1-3 灵石年平均风速 (单位: m/s, 虚线为趋势线)

7.1.2.3 地形数据

本次环境空气预测采用区域内的地形数据用于污染物扩散模拟,地形数据来源为美国地址调查局 (USGS) DEM 地形高程数据,采用美国 EPA AERMAP06341 模型对项目区域地形数据进行处理,将地形高程分配给每个模型对性,包括污染源、受体和建筑物等。采用的地形数据分辨率为 90m,满足本次地形参数精度的要求。

本项目所在区域地形数据示意图见图 7.1-4。

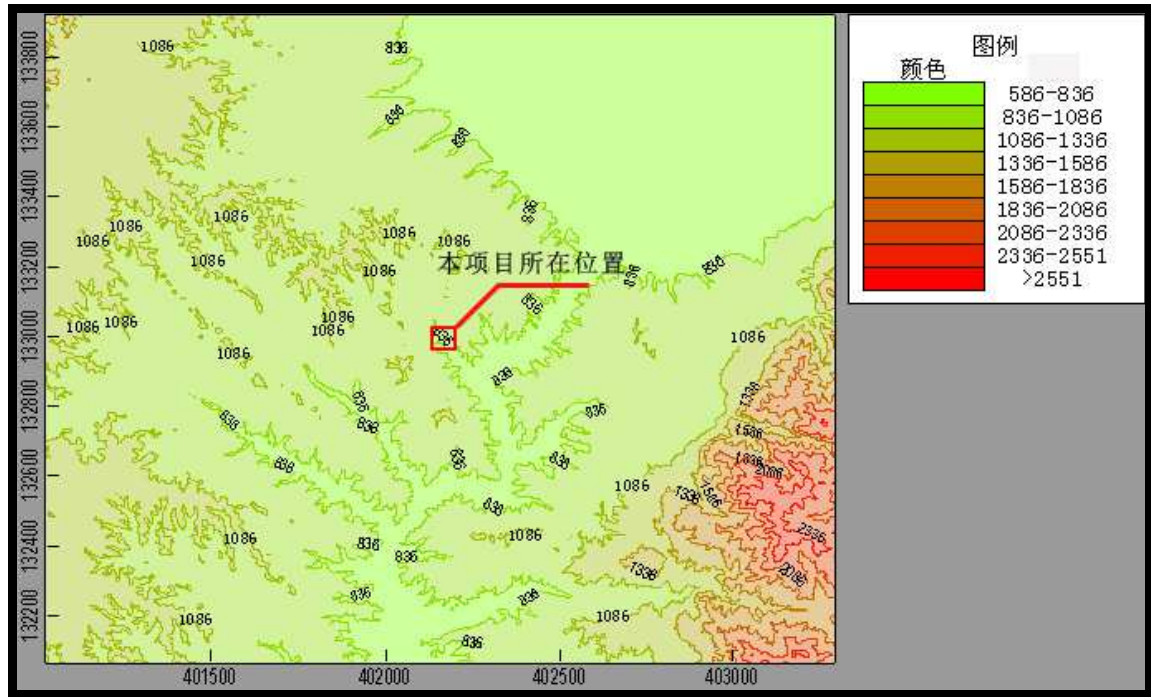


图 7.1-4 本项目所在区域地形数据示意图

7.1.2.4 环境空气影响预测与评价

7.1.2.4.1 预测因子、预测范围及预测周期

(1) 预测因子

本次大气环境影响预测因子包括：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂，因项目SO₂及NO_x总排放量之和小于500t/a，故不再预测二次PM_{2.5}。

(2) 预测范围

本项目评价范围是以厂址为中心区域，边长为5km×5km的矩形区域；本项目在考虑区域替代源的基础上设定了预测范围，预测范围是以厂址为中心区域，边长20km×16km的矩形区域，能够覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域，符合导则要求。

(3) 预测周期

选取评价基准年(2019年)作为预测周期，预测时段取连续1年。

7.1.2.4.2 预测模型及预测点

(1) 预测模型及相关参数

本项目大气环境影响预测模型采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型，AERMOD 模型大气环境影响预测中的有关参数选取情况见表 7.1-5。

表 7.1-5 AERMOD 模型选用参数一览表

参数名称		具体参数				
地面气象观测资料	站点编号	53862				
	站点坐标	36.85°N, 111.8°E				
	海拔高度	811.7m				
	测风高度	10m				
	数据时间	2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日				
高空气象资料	探空站编号	126085				
	探空站坐标	36.8658°N, 111.598°E				
	模拟方式	WRF-ARW				
	数据时间	2019 年				
地形数据分辨率		90×90m				
地表特征参数		扇区	时段	反照率	波文比	地表粗糙度
		0-360	1 月	0.6	1.5	0.001
			2 月	0.6	1.5	0.001
			3 月	0.18	0.4	0.05
			4 月	0.18	0.4	0.05
			5 月	0.18	0.4	0.05
			6 月	0.18	0.8	0.1
			7 月	0.18	0.8	0.1
			8 月	0.18	0.8	0.1
			9 月	0.2	1	0.01
			10 月	0.2	1	0.01
			11 月	0.2	1	0.01
			12 月	0.6	1.5	0.001
化学转化		计算 1 小时值、日均值和全时段值时，假定 NO ₂ /NO _x =0.9				
半衰期		计算 1 小时值、日均值和全时段值时，SO ₂ 的半衰期为 4 小时。				
重力沉降		计算颗粒物浓度时不考虑重力沉降				

（2）预测点

项目大气环境影响预测的预测点包括环境空气保护目标和网格点。

①网格设置

项目 AERMOD 预测网格点间距采用近密远疏间距法进行设置，距离厂址 5km 范围内网格间距为 100m，5km 范围以外网格间距为 250m。

②环境空气保护目标

评价以项目厂址锅炉房 1#排气筒为坐标原点，根据环境保护对象和环境空气质量现状监测点布设情况，选定大气评价范围内居民点作为大气环境影响评价点，评价点分布位置见表 7.1-6。

表 7.1-6 项目环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标		地面高程/m
		X	Y	
1	益庄	561.7629	-756.8125	778.02
2	杨村	1449.242	-397.1357	920.73
3	小贺家沟	2793.281	-111.4296	897.39
4	大贺家沟	2088.358	645.7585	902.78
5	李家庄	860.8714	417.663	911.15
6	前家门	1408.167	1476.86	1008.56
7	东方红	1543.942	2036.292	993.45
8	尤家庄	254.1179	1569.098	967.67
9	关家疙梁	11.4015	2394.68	986.65
10	贺家岭	3263.1167	2911.0900	966.31
11	圪垛	1089.6070	3445.2286	987.68
12	杨家垣村	361.2676	3417.1036	1032.16
13	业乐	-2333.8179	3283.0913	970.69
14	任家坡	-774.6905	2335.819	857.42
15	杨桃里	-2104.728	2025.924	1001.19
16	平泉村	-2176.771	860.8607	1027.56
17	范家庄	-1961.242	-56.0745	1011.23
18	段家庄	-1882.731	-1106.097	1017.05
19	辛庄	-2317.039	-1035.474	1064.86
20	郭家庄	-1847.184	-1773.669	1067.04
21	英武村	-3429.9741	-997.4426	1005.36
22	英武乡	-2628.1663	-2288.2492	1140.11
23	雷家庄村	-1568.0541	-3348.3613	996.58
24	王老岭	-162.9003	-2191.488	960.3
25	圪台村	1155.545	-1984.935	777.13
26	景家沟村	1972.7474	-3176.4754	746.88
27	军营坊	3060.3741	-2487.1934	728.17

7.1.2.4.3 预测与评价内容

根据大气环境质量现状调查节，本项目所属区域为不达标区，因此进行不达标区评价，对照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本评价大气环境影响预测与评价内容见表 7.1-7。本项目新增污染源及区域削减拟被替代污染源源强参数详见表 7.1-1~表 7.1-2。

表 7.1-7 项目预测与评价内容一览表

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 和NO ₂	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	本项目新增污染源—区域削减污染源	正常排放	不达标因子 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 和NO ₂	长期浓度	年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常工况	NO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 和NO ₂	短期浓度	大气环境防护距离

7.1.2.4.4 正常工况下大气环境预测与评价

(1) PM₁₀ 贡献浓度预测结果

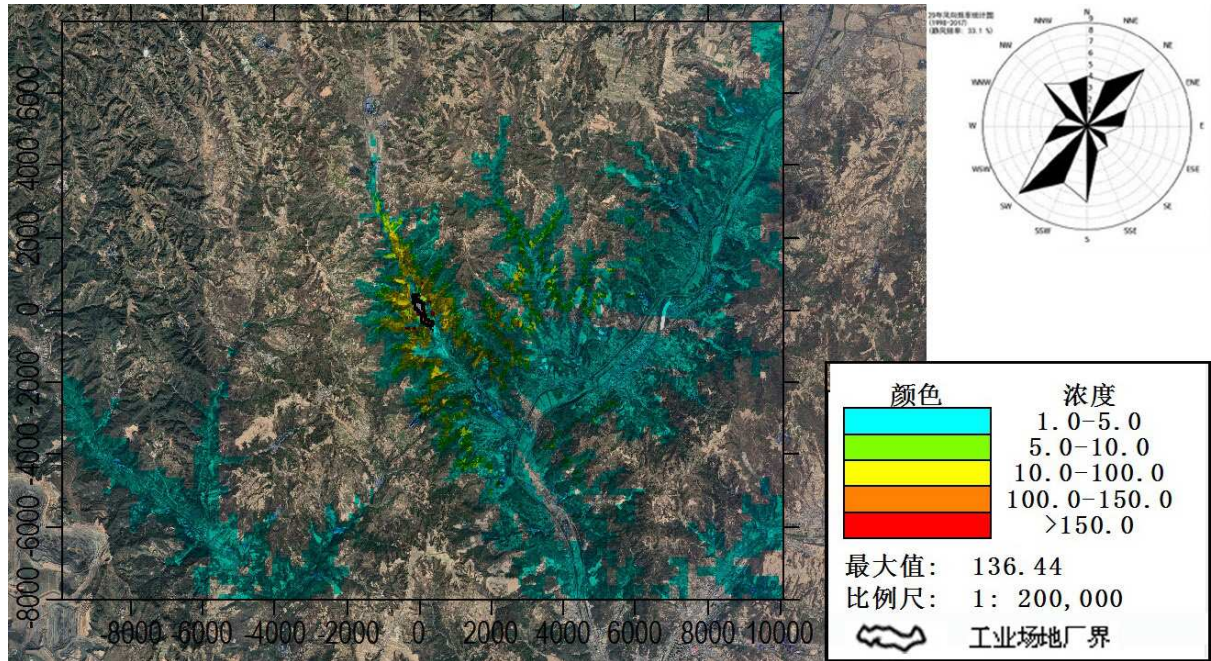
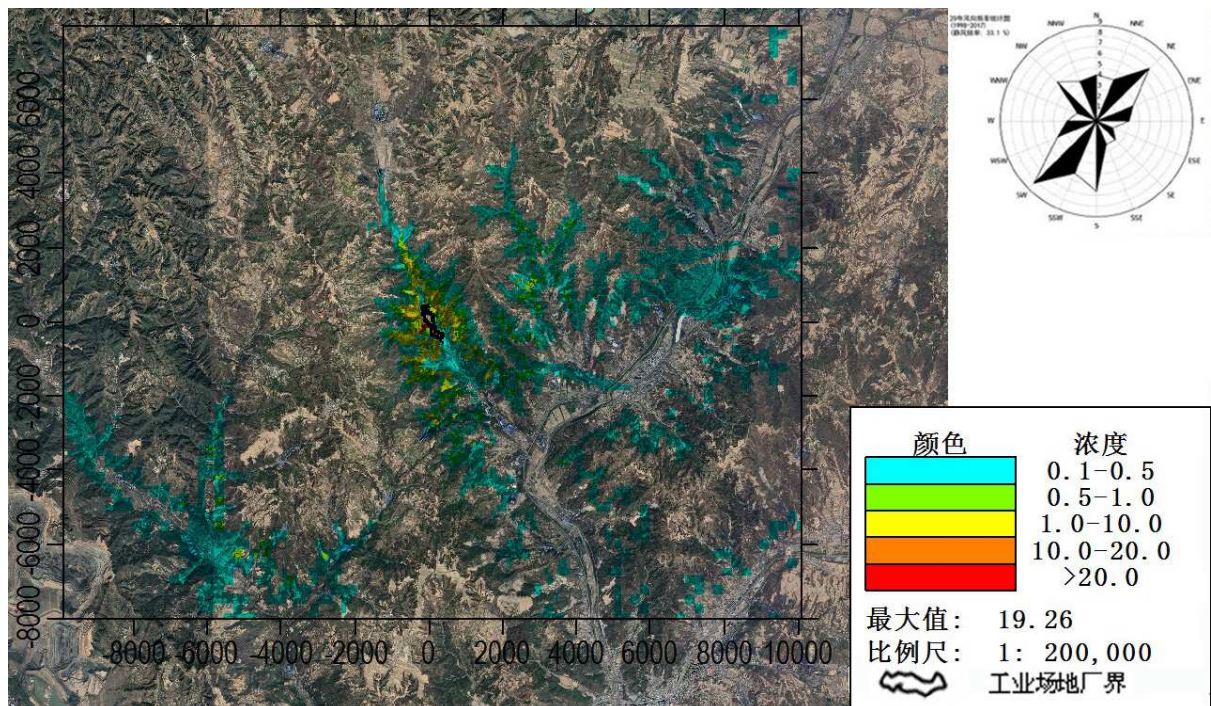
环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 PM₁₀ 最大浓度贡献值见表 7.1-8。PM₁₀ 贡献浓度分布分别见图 7.1-5~7.1-9。

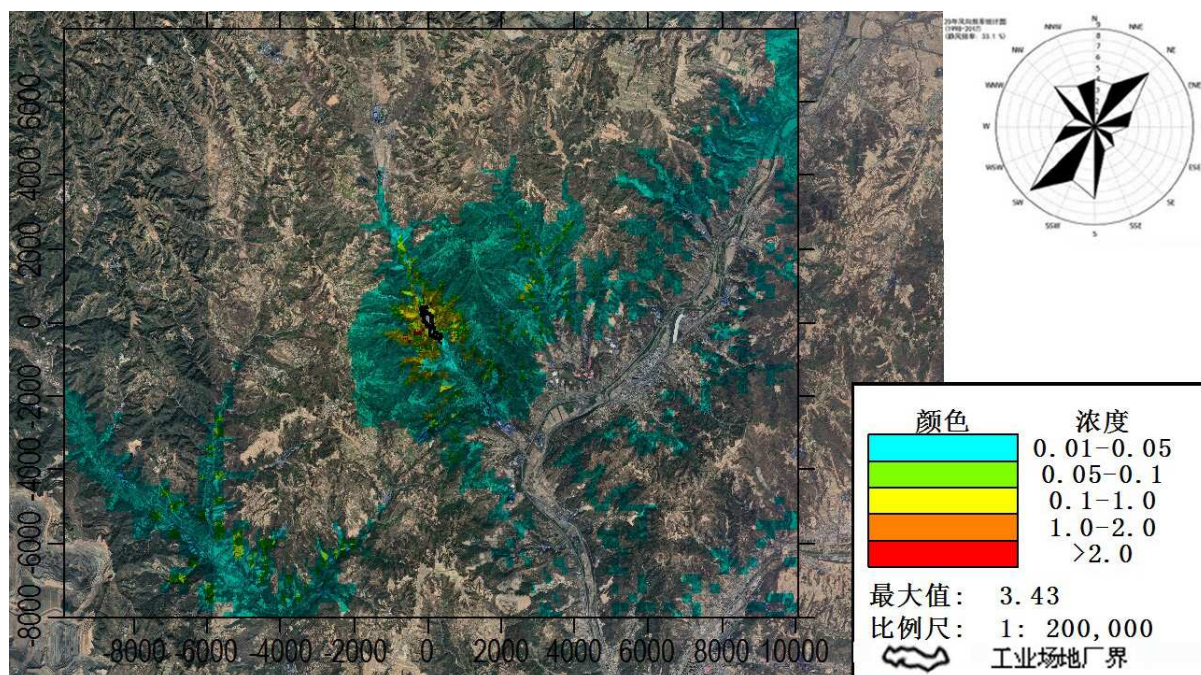
由表 7.1-8 可知：

本项目建成后新增污染源对各敏感点 PM₁₀ 1 小时平均最大贡献浓度范围为 0.528~12.225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率范围为 0.12%~2.72%；区域最大落地浓度点 1 小时平均贡献浓度为 136.439 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 30.32% \leq 100%，出现在（292，193）网格处；②各敏感点 PM₁₀ 日平均最大贡献浓度范围为 0.025~0.548 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率范围为 0.02%~0.37%；区域最大落地浓度点日平均贡献浓度为 19.256 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 12.84% \leq 100%，出现在（-108，-207）网格处；③各敏感点 PM₁₀ 年平均最大贡献浓度范围为 0.002~0.040 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率范围为 0.00%~0.06%；区域最大落地浓度点年平均贡献浓度为 3.432 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 4.90% \leq 30%，出现在（-108，-207）网格处。

表 7.1-8 本项目 PM₁₀ 贡献浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	1h 平均最大浓度				日平均最大浓度				年平均最大浓度			
		最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时 间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时 间	占标率 /%	达标情 况
1	益庄	2.526	19062406	0.56	达标	0.288	190705	0.19	达标	0.021	平均值	0.03	达标
2	杨村	1.606	19122010	0.36	达标	0.103	191220	0.07	达标	0.010	平均值	0.01	达标
3	小贺家沟	0.972	19030806	0.22	达标	0.082	191205	0.05	达标	0.009	平均值	0.01	达标
4	大贺家沟	1.631	19012109	0.36	达标	0.102	190106	0.07	达标	0.012	平均值	0.02	达标
5	李家庄	4.152	19012109	0.92	达标	0.244	190106	0.16	达标	0.033	平均值	0.05	达标
6	前家门	0.805	19052906	0.18	达标	0.055	191224	0.04	达标	0.010	平均值	0.01	达标
7	东方红	0.813	19052906	0.18	达标	0.055	191224	0.04	达标	0.008	平均值	0.01	达标
8	尤家庄	1.420	19122310	0.32	达标	0.083	191223	0.06	达标	0.011	平均值	0.02	达标
9	关家圪梁	1.036	19091407	0.23	达标	0.049	190914	0.03	达标	0.005	平均值	0.01	达标
10	任家坡	0.536	19020509	0.12	达标	0.034	190205	0.02	达标	0.005	平均值	0.01	达标
11	杨桃里	0.630	19011210	0.14	达标	0.034	191120	0.02	达标	0.004	平均值	0.01	达标
12	平泉	0.769	19071006	0.17	达标	0.036	190710	0.02	达标	0.003	平均值	0.00	达标
13	范家庄	0.584	19091507	0.13	达标	0.027	190915	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
14	段家庄	12.225	19011107	2.72	达标	0.548	190111	0.37	达标	0.040	平均值	0.06	达标
15	辛庄	0.660	19010310	0.15	达标	0.033	190103	0.02	达标	0.003	平均值	0.00	达标
16	郭家庄	0.672	19020409	0.15	达标	0.029	190928	0.02	达标	0.003	平均值	0.00	达标
17	王老岭	0.834	19072306	0.19	达标	0.039	190622	0.03	达标	0.005	平均值	0.01	达标
18	圪台	0.683	19022409	0.15	达标	0.035	190224	0.02	达标	0.006	平均值	0.01	达标
19	辛庄	0.625	19040207	0.14	达标	0.031	190402	0.02	达标	0.004	平均值	0.01	达标
20	郭家庄	0.605	19092807	0.13	达标	0.032	190310	0.02	达标	0.005	平均值	0.01	达标
21	英武村	0.623	19051306	0.14	达标	0.036	190513	0.02	达标	0.003	平均值	0.00	达标
22	英武乡	0.528	19111908	0.12	达标	0.025	190310	0.02	达标	0.004	平均值	0.01	达标
23	雷家庄村	0.777	19092507	0.17	达标	0.036	190925	0.02	达标	0.004	平均值	0.01	达标
24	王老岭	1.263	19112308	0.28	达标	0.054	191123	0.04	达标	0.007	平均值	0.01	达标
25	圪台村	1.991	19070722	0.44	达标	0.092	191005	0.06	达标	0.007	平均值	0.01	达标
26	景家沟村	1.862	19070722	0.41	达标	0.083	190707	0.06	达标	0.004	平均值	0.01	达标
27	军营坊	1.059	19052321	0.24	达标	0.070	190320	0.05	达标	0.005	平均值	0.01	达标
28	网格点	136.439	19070921	30.32	达标	19.256	190119	12.84	达标	3.432	平均值	4.9	达标

图 7.1-5 PM₁₀ 小时平均贡献浓度分布图图 7.1-6 PM₁₀ 日平均贡献浓度分布图

图 7.1-7 PM_{10} 全时段平均贡献浓度分布图(2) $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果

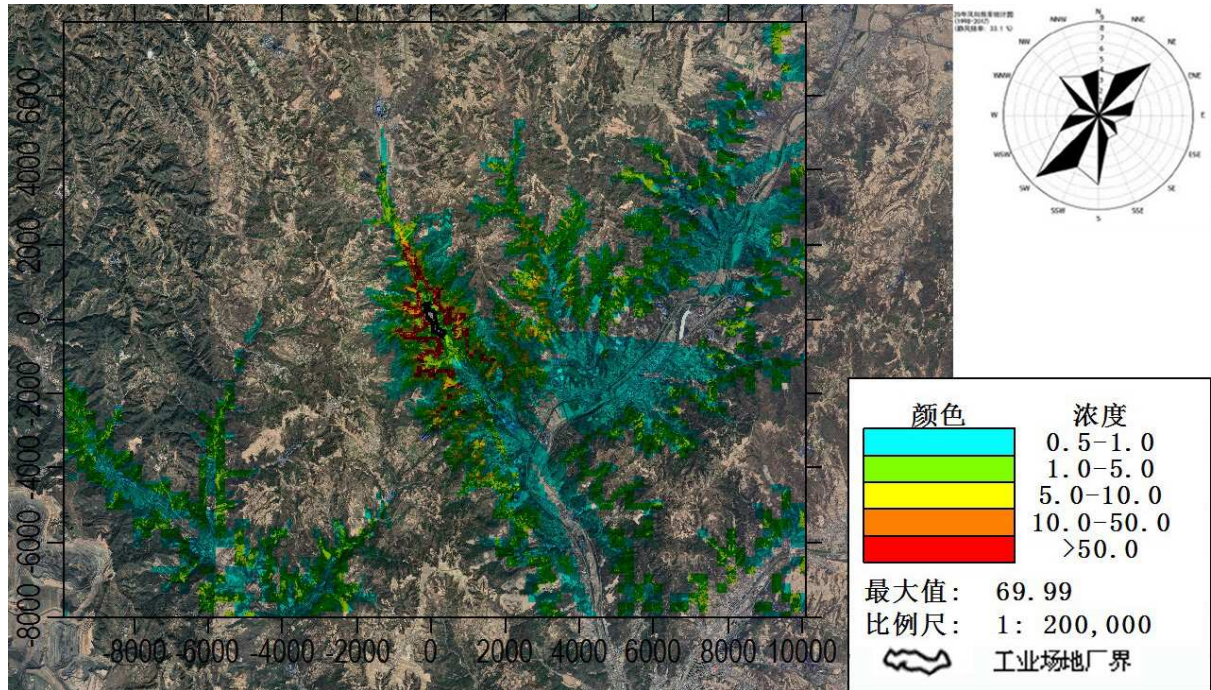
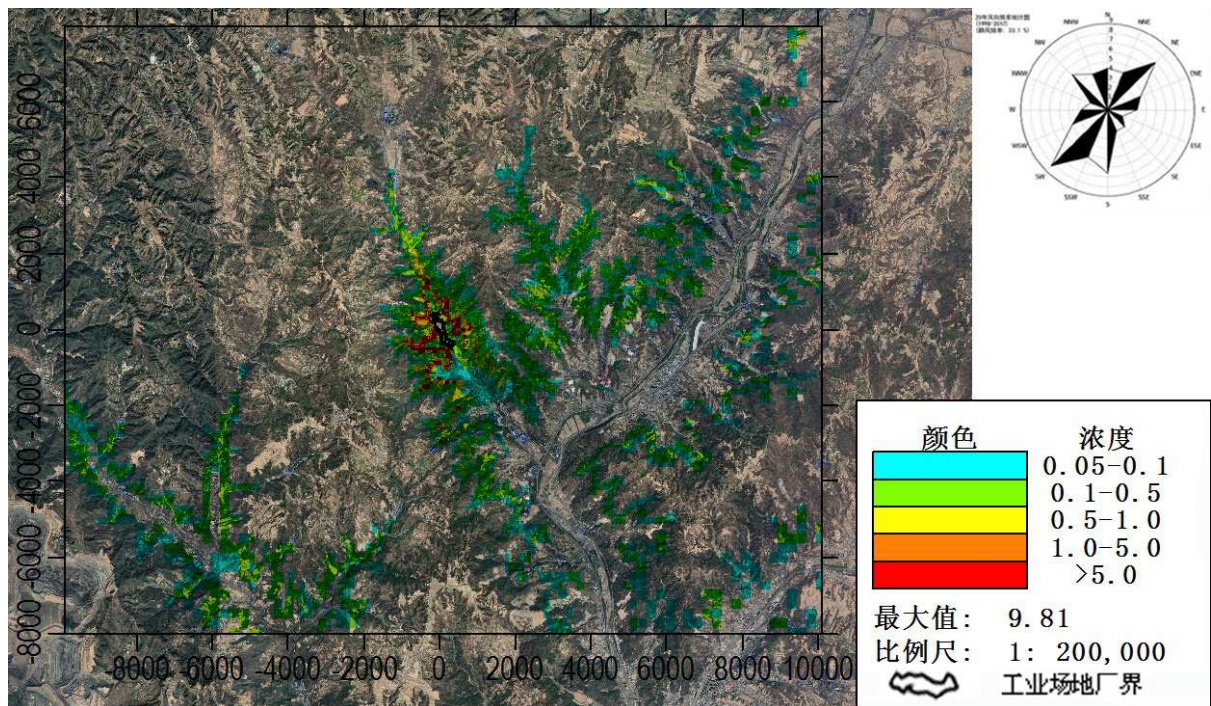
环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 $PM_{2.5}$ 最大浓度贡献值见表 7.1-9。 $PM_{2.5}$ 贡献浓度分布图分别见图 7.1-8~7.1-10。

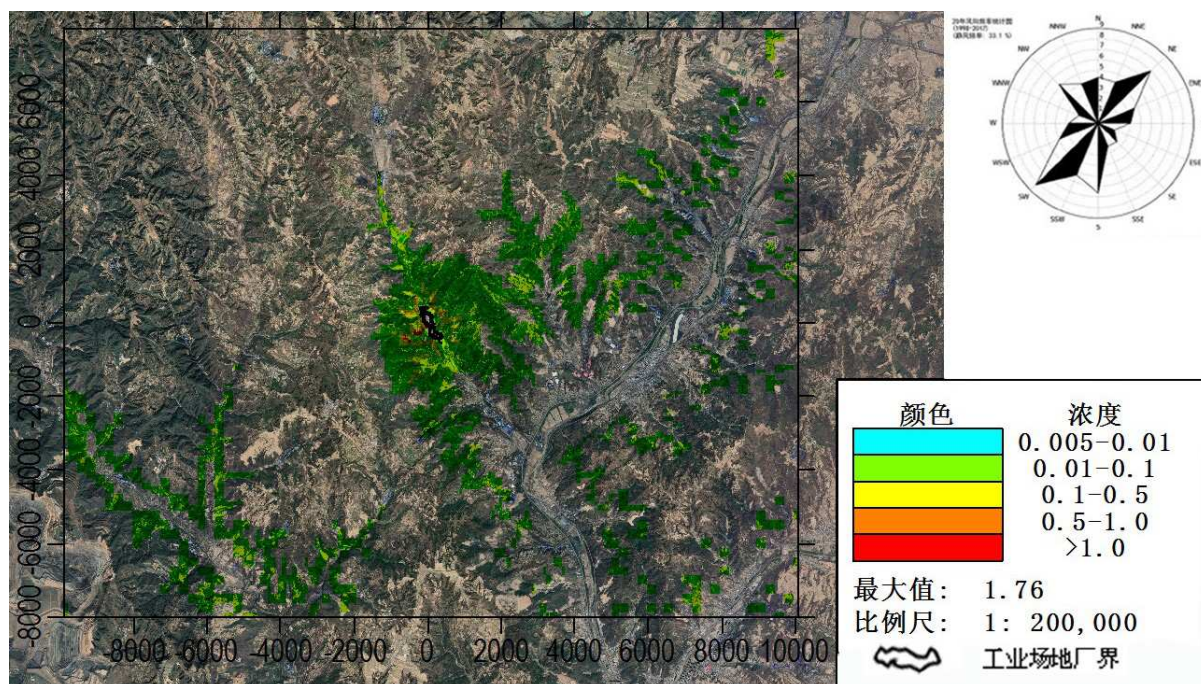
由表 7.1-9 可知：

本项目建成后新增污染源对各敏感点 $PM_{2.5}$ 1 小时平均最大贡献浓度范围为 $0.263\sim 8.550\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率范围为 $0.12\%\sim 3.80\%$ ；区域最大落地浓度点 1 小时平均贡献浓度为 $69.989\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率为 $31.11\%\leq 100\%$ ，出现在 (292, 193) 网格处；②各敏感点 $PM_{2.5}$ 日平均最大贡献浓度范围为 $0.013\sim 0.383\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率范围为 $0.02\%\sim 0.51\%$ ；区域最大落地浓度点日平均贡献浓度为 $9.806\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率为 $13.08\%\leq 100\%$ ，出现在 (-108, -207) 网格处；③各敏感点 $PM_{2.5}$ 年平均最大贡献浓度范围为 $0.001\sim 0.028\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率范围为 $0.00\%\sim 0.08\%$ ；区域最大落地浓度点年平均贡献浓度为 $1.756\mu g/m^3$ ，最大浓度占标率为 $5.02\%\leq 30\%$ ，出现在 (-108, -207) 网格处。

表 7.1-9 本项目 PM_{2.5} 贡献浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	1h 平均最大浓度				日平均最大浓度				年平均最大浓度			
		最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标 率/%	达标情 况
1	益庄	1.271	19062406	0.56	达标	0.143	190705	0.19	达标	0.010	平均值	0.030	达标
2	杨村	0.827	19122010	0.37	达标	0.056	191220	0.07	达标	0.005	平均值	0.015	达标
3	小贺家沟	0.937	19112524	0.42	达标	0.054	191219	0.07	达标	0.006	平均值	0.016	达标
4	大贺家沟	1.111	19012109	0.49	达标	0.057	190105	0.08	达标	0.007	平均值	0.020	达标
5	李家庄	2.378	19012109	1.06	达标	0.130	190106	0.17	达标	0.017	平均值	0.050	达标
6	前家门	0.376	19052906	0.17	达标	0.028	191224	0.04	达标	0.005	平均值	0.015	达标
7	东方红	0.387	19052906	0.17	达标	0.028	191224	0.04	达标	0.004	平均值	0.012	达标
8	尤家庄	0.722	19122310	0.32	达标	0.042	191223	0.06	达标	0.005	平均值	0.016	达标
9	关家圪梁	0.512	19091407	0.23	达标	0.024	190914	0.03	达标	0.002	平均值	0.007	达标
10	任家坡	0.268	19020509	0.12	达标	0.017	190205	0.02	达标	0.002	平均值	0.007	达标
11	杨桃里	0.319	19011210	0.14	达标	0.017	191120	0.02	达标	0.002	平均值	0.006	达标
12	平泉	0.393	19071006	0.17	达标	0.018	190710	0.02	达标	0.002	平均值	0.005	达标
13	范家庄	0.298	19091507	0.13	达标	0.014	190915	0.02	达标	0.001	平均值	0.003	达标
14	段家庄	8.550	19011107	3.80	达标	0.383	190111	0.51	达标	0.028	平均值	0.079	达标
15	辛庄	0.343	19010310	0.15	达标	0.017	190103	0.02	达标	0.001	平均值	0.004	达标
16	郭家庄	0.323	19020409	0.14	达标	0.015	190928	0.02	达标	0.002	平均值	0.005	达标
17	王老岭	0.416	19070306	0.18	达标	0.020	190622	0.03	达标	0.003	平均值	0.008	达标
18	圪台	0.341	19022409	0.15	达标	0.017	190224	0.02	达标	0.003	平均值	0.008	达标
19	辛庄	0.308	19040207	0.14	达标	0.016	190402	0.02	达标	0.002	平均值	0.006	达标
20	郭家庄	0.304	19092807	0.13	达标	0.016	190310	0.02	达标	0.003	平均值	0.008	达标
21	英武村	0.300	19051306	0.13	达标	0.018	190513	0.02	达标	0.002	平均值	0.005	达标
22	英武乡	0.263	19111908	0.12	达标	0.013	190310	0.02	达标	0.002	平均值	0.005	达标
23	雷家庄村	0.374	19092507	0.17	达标	0.017	190925	0.02	达标	0.002	平均值	0.006	达标
24	王老岭	0.568	19112308	0.25	达标	0.024	191123	0.03	达标	0.004	平均值	0.011	达标
25	圪台村	0.941	19070722	0.42	达标	0.046	191005	0.06	达标	0.003	平均值	0.010	达标
26	景家沟村	0.904	19070722	0.40	达标	0.040	190707	0.05	达标	0.002	平均值	0.006	达标
27	军营坊	0.479	19052119	0.21	达标	0.035	190320	0.05	达标	0.002	平均值	0.006	达标
28	网格点	69.989	19070921	31.11	达标	9.806	190119	13.08	达标	1.756	平均值	5.02	达标

图 7.1-8 PM_{2.5} 1小时平均贡献浓度分布图图 7.1-9 PM_{2.5} 日平均贡献浓度分布图

图 7.1-10 PM_{2.5} 全时段平均贡献浓度分布图(3) SO₂ 贡献浓度预测结果:

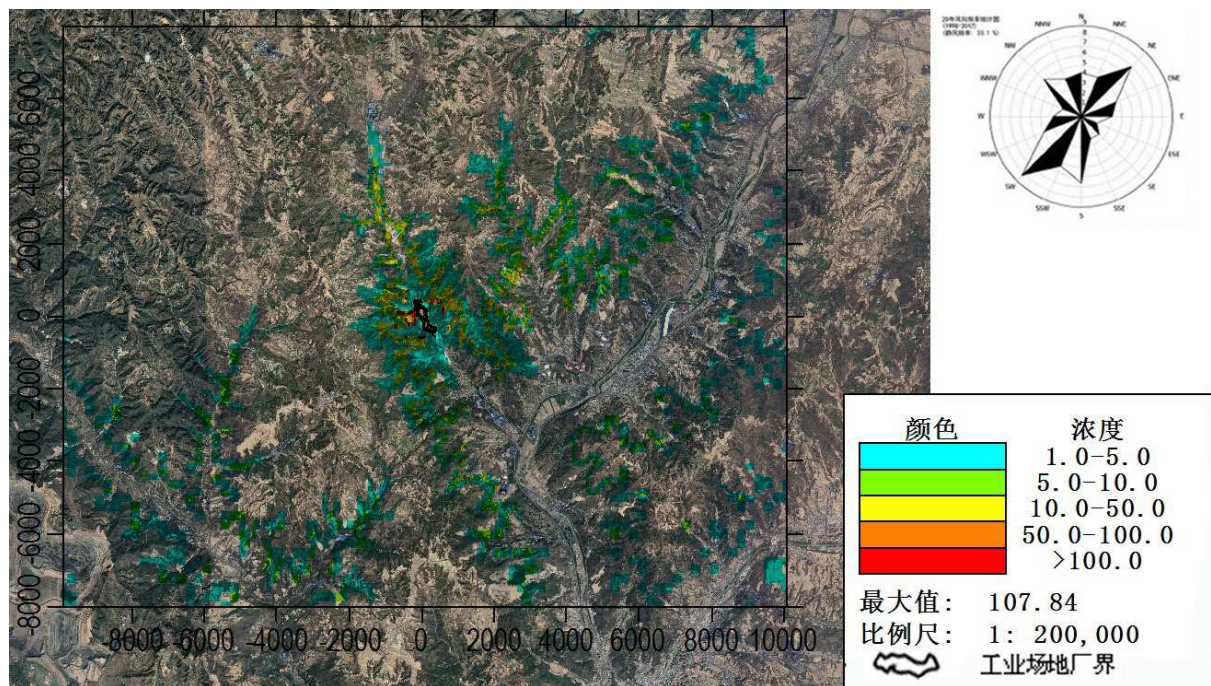
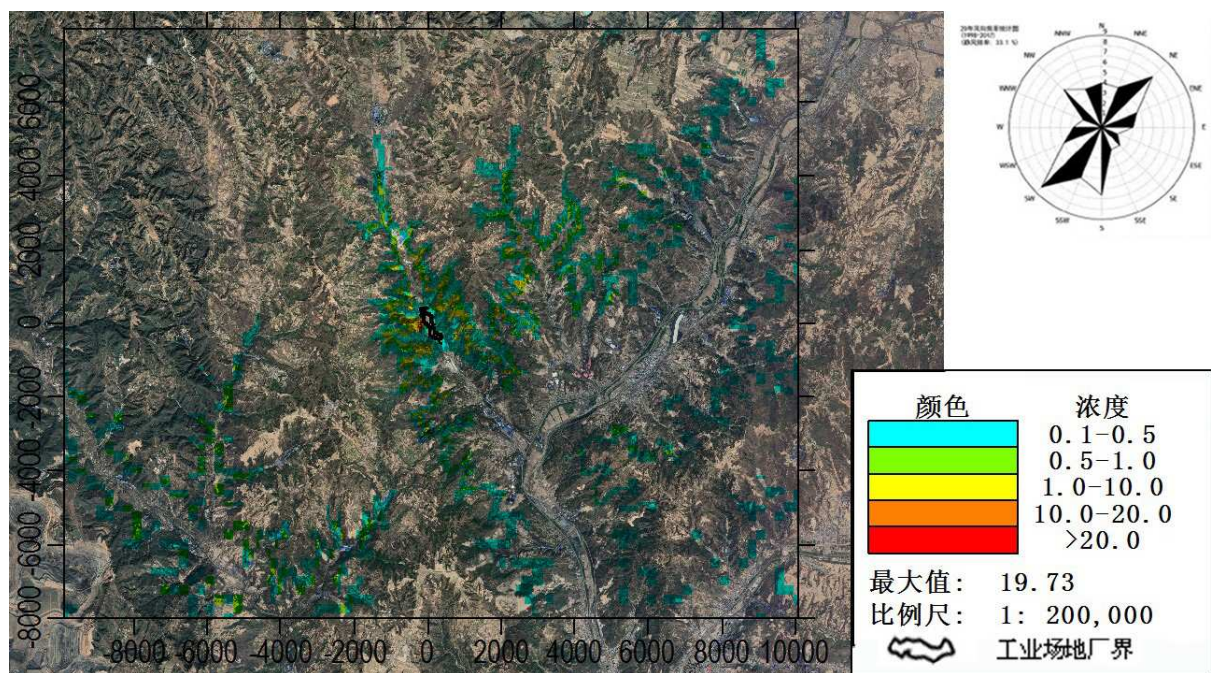
环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 SO₂ 最大浓度贡献值见表 7.1-10。SO₂ 贡献浓度分布分别见图 7.1-11~7.1-13。

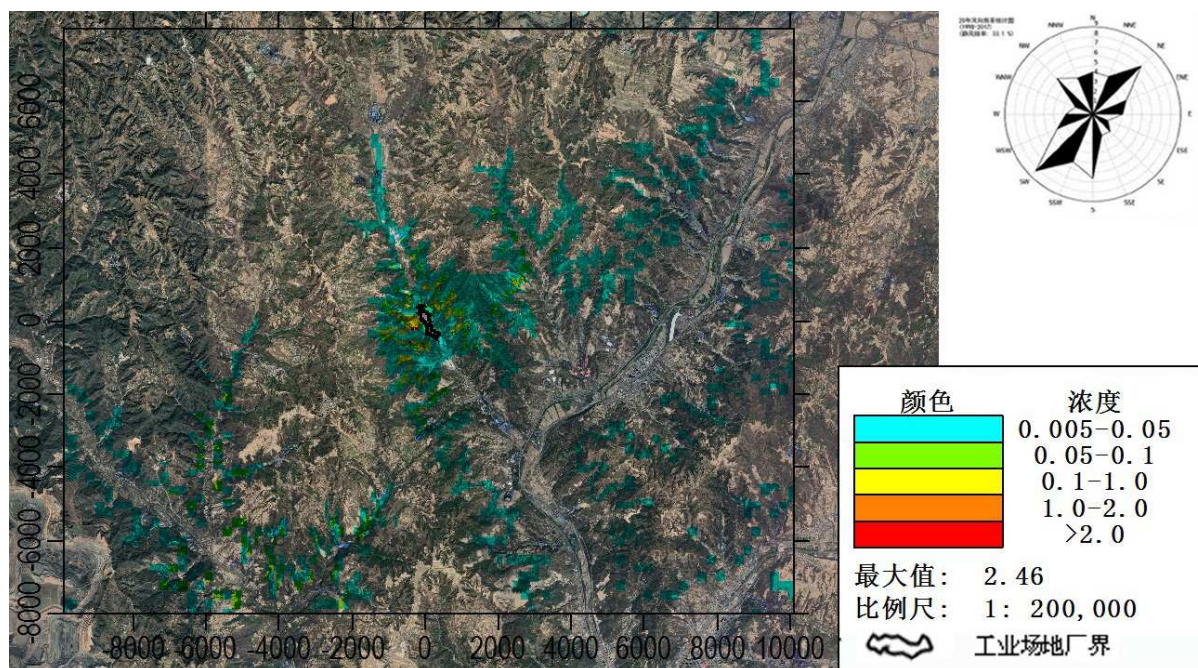
由表 7.1-10 可知:

本项目建成后新增污染源对各敏感点 SO₂ 1 小时平均最大贡献浓度范围为 0.303~14.039 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.06%~2.81%; 区域最大落地浓度点 1 小时平均贡献浓度为 107.836 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 21.57%~100%, 出现在 (-208, -7) 网格处; ②各敏感点 SO₂ 日平均最大贡献浓度范围为 0.020~0.636 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.01%~0.42%; 区域最大落地浓度点日平均贡献浓度为 19.734 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 13.16%~100%, 出现在 (-208, -207) 网格处; ③各敏感点 SO₂ 年平均最大贡献浓度范围为 0.001~0.032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.00%~0.05%; 区域最大落地浓度点年平均贡献浓度为 2.464 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 4.11%~30%, 出现在 (-208, -207) 网格处。

表 7.1-10 本项目 SO₂ 贡献浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	1h 平均最大浓度				日平均最大浓度				年平均最大浓度			
		最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情况
1	益庄	1.132	19011710	0.23	达标	0.096	190320	0.06	达标	0.007	平均值	0.01	达标
2	杨村	1.934	19122010	0.39	达标	0.177	191219	0.12	达标	0.009	平均值	0.02	达标
3	小贺家沟	7.705	19112524	1.54	达标	0.385	191125	0.26	达标	0.019	平均值	0.03	达标
4	大贺家沟	3.724	19012109	0.74	达标	0.230	190105	0.15	达标	0.015	平均值	0.03	达标
5	李家庄	14.039	19012109	2.81	达标	0.636	190121	0.42	达标	0.032	平均值	0.05	达标
6	前家门	0.660	19021909	0.13	达标	0.053	191224	0.04	达标	0.004	平均值	0.01	达标
7	东方红	0.736	19123110	0.15	达标	0.054	191224	0.04	达标	0.003	平均值	0.01	达标
8	尤家庄	1.445	19122310	0.29	达标	0.082	191223	0.05	达标	0.003	平均值	0.01	达标
9	关家圪梁	0.734	19011310	0.15	达标	0.032	190113	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
10	任家坡	0.507	19020509	0.10	达标	0.030	190205	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
11	杨桃里	0.526	19011210	0.11	达标	0.025	191223	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
12	平泉	0.529	19011310	0.11	达标	0.029	191223	0.02	达标	0.001	平均值	0.00	达标
13	范家庄	0.303	19012410	0.06	达标	0.020	190124	0.01	达标	0.001	平均值	0.00	达标
14	段家庄	0.559	19122111	0.11	达标	0.025	191212	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
15	辛庄	0.660	19010310	0.13	达标	0.033	190103	0.02	达标	0.001	平均值	0.00	达标
16	郭家庄	0.644	19020409	0.13	达标	0.027	190204	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
17	王老岭	0.657	19122710	0.13	达标	0.029	190116	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
18	圪台	0.733	19022409	0.15	达标	0.037	190224	0.02	达标	0.003	平均值	0.00	达标
19	辛庄	0.519	19122110	0.10	达标	0.025	190224	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
20	郭家庄	0.469	19111908	0.09	达标	0.025	190310	0.02	达标	0.002	平均值	0.00	达标
21	英武村	0.510	19022309	0.10	达标	0.023	190223	0.02	达标	0.001	平均值	0.00	达标
22	英武乡	0.440	19111908	0.09	达标	0.022	190310	0.01	达标	0.002	平均值	0.00	达标
23	雷家庄村	0.423	19110508	0.08	达标	0.021	191105	0.01	达标	0.002	平均值	0.00	达标
24	王老岭	1.348	19112308	0.27	达标	0.057	191123	0.04	达标	0.004	平均值	0.01	达标
25	圪台村	0.685	19021509	0.14	达标	0.038	190320	0.03	达标	0.002	平均值	0.00	达标
26	景家沟村	0.313	19021509	0.06	达标	0.022	190320	0.01	达标	0.001	平均值	0.00	达标
27	军营坊	0.324	19010910	0.06	达标	0.053	190320	0.04	达标	0.002	平均值	0.00	达标
28	网格点	107.836	19010319	21.57	达标	19.734	191119	13.16	达标	2.464	平均值	4.11	达标

图 7.1-11 SO₂ 1 小时平均贡献浓度分布图图 7.1-12 SO₂ 日平均贡献浓度分布图

图 7.1-13 SO₂ 年平均贡献浓度分布图(4) NO₂ 贡献浓度预测结果:

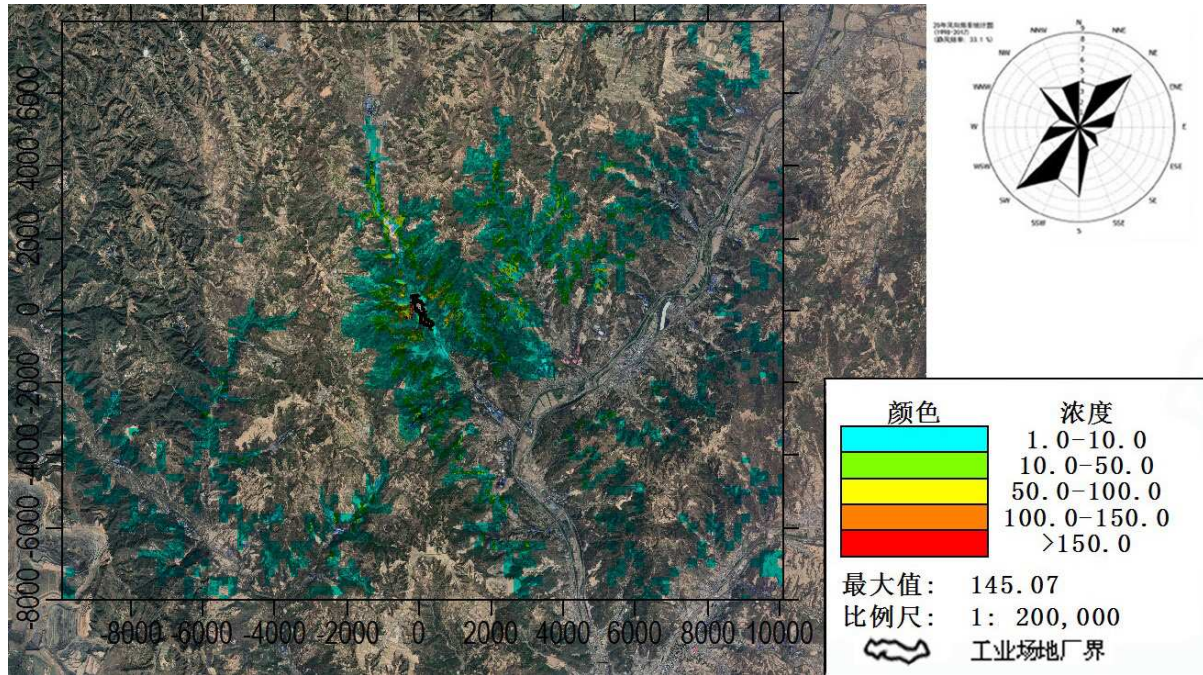
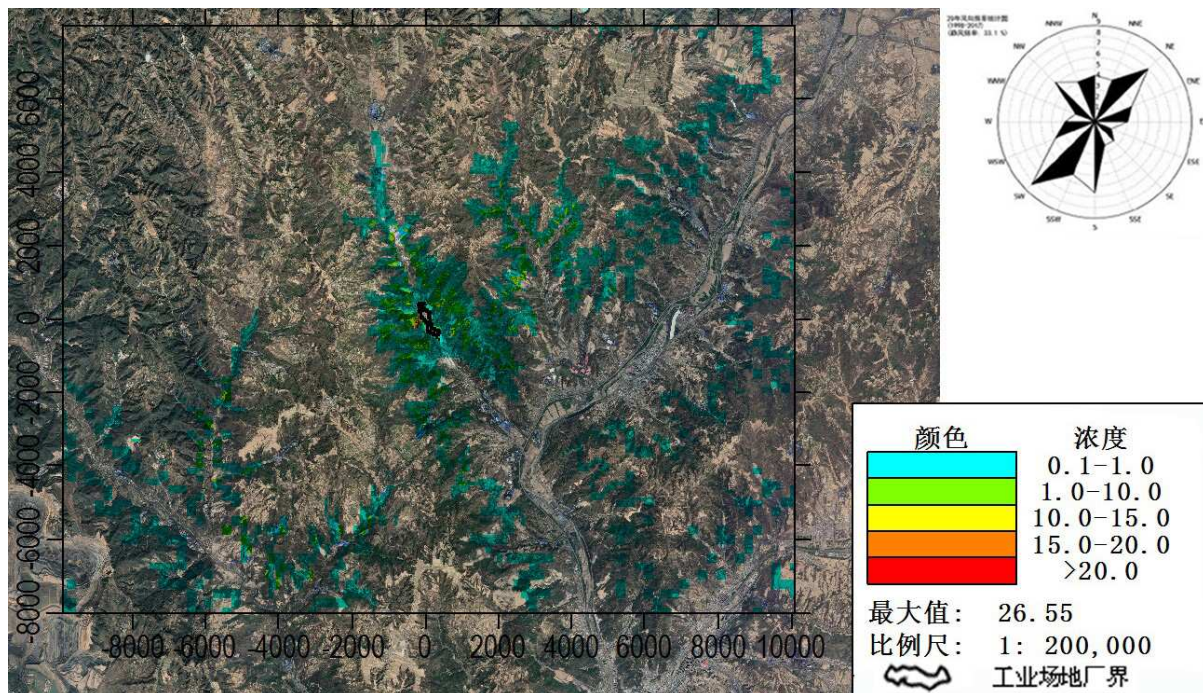
环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 NO₂ 最大浓度贡献值见表 7.1-11。NO₂ 贡献浓度分布分别见图 7.1-14~7.1-16。

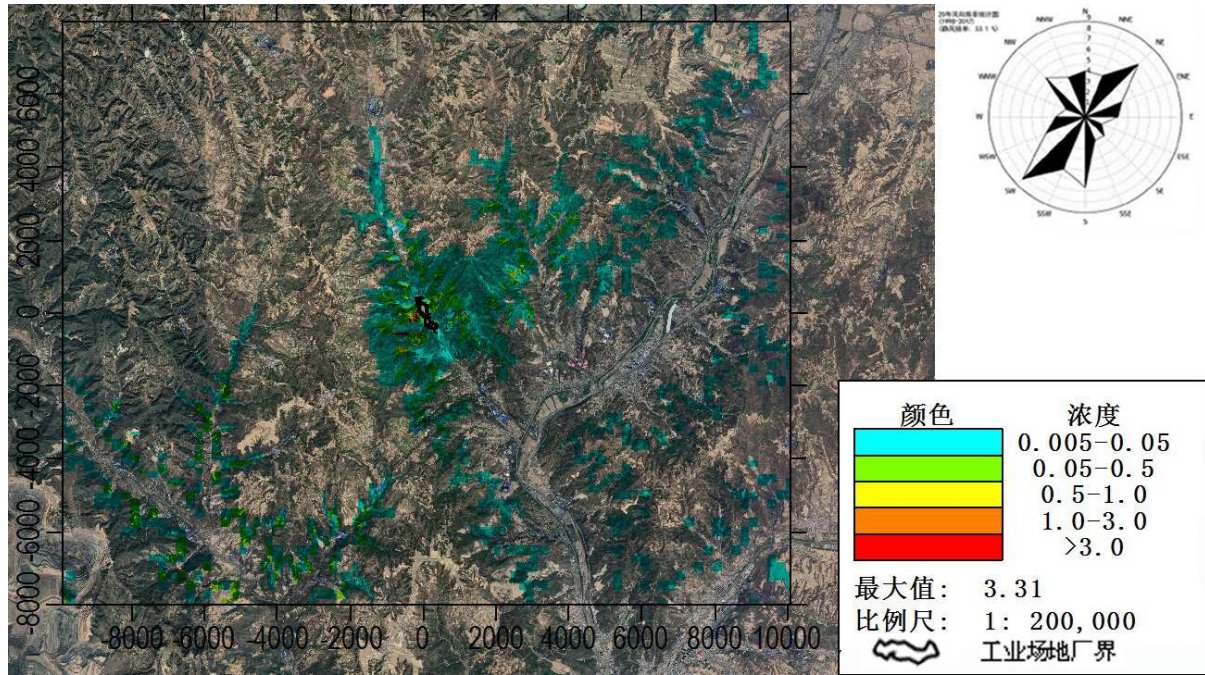
由表 7.1-11 可知:

本项目建成后新增污染源对各敏感点 NO₂ 1 小时平均最大贡献浓度范围为 0.408~18.887 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.20%~9.44%; 区域最大落地浓度点 1 小时平均贡献浓度为 145.068 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 72.53% \leq 100%, 出现在 (-208, -7) 网格处; ②各敏感点 NO₂ 日平均最大贡献浓度范围为 0.027~0.855 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.03%~1.07%; 区域最大落地浓度点日平均贡献浓度为 26.547 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 33.18% \leq 100%, 出现在 (-208, -207) 网格处; ③各敏感点 NO₂ 年平均最大贡献浓度范围为 0.001~0.042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率范围为 0.00%~0.11%; 区域最大落地浓度点年平均贡献浓度为 3.314 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大浓度占标率为 8.29% \leq 30%, 出现在 (-208, -207) 网格处。

表 7.1-11 本项目 NO₂ 贡献浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	1h 平均最大浓度				日平均最大浓度				年平均最大浓度			
		最大贡献值 /μg/m ³	出现时间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时 间	占标率 /%	达标情 况	最大贡献值 /μg/m ³	出现时 间	占标率 /%	达标情 况
1	益庄	1.523	19011710	0.76	达标	0.127	190320	0.16	达标	0.009	平均值	0.02	达标
2	杨村	2.601	19122010	1.30	达标	0.238	191219	0.30	达标	0.012	平均值	0.03	达标
3	小贺家沟	10.365	19112524	5.18	达标	0.518	191125	0.65	达标	0.025	平均值	0.06	达标
4	大贺家沟	5.010	19012109	2.51	达标	0.309	190105	0.39	达标	0.020	平均值	0.05	达标
5	李家庄	18.887	19012109	9.44	达标	0.855	190121	1.07	达标	0.042	平均值	0.11	达标
6	前家门	0.887	19021909	0.44	达标	0.072	191224	0.09	达标	0.006	平均值	0.01	达标
7	东方红	0.990	19123110	0.49	达标	0.073	191224	0.09	达标	0.004	平均值	0.01	达标
8	尤家庄	1.943	19122310	0.97	达标	0.110	191223	0.14	达标	0.005	平均值	0.01	达标
9	关家圪梁	0.987	19011310	0.49	达标	0.043	190113	0.05	达标	0.002	平均值	0.01	达标
10	任家坡	0.682	19020509	0.34	达标	0.040	190205	0.05	达标	0.003	平均值	0.01	达标
11	杨桃里	0.708	19011210	0.35	达标	0.033	191223	0.04	达标	0.002	平均值	0.01	达标
12	平泉	0.712	19011310	0.36	达标	0.039	191223	0.05	达标	0.002	平均值	0.00	达标
13	范家庄	0.408	19012410	0.20	达标	0.027	190124	0.03	达标	0.001	平均值	0.00	达标
14	段家庄	0.751	19122111	0.38	达标	0.034	191212	0.04	达标	0.003	平均值	0.01	达标
15	辛庄	0.888	19010310	0.44	达标	0.045	190103	0.06	达标	0.002	平均值	0.00	达标
16	郭家庄	0.867	19020409	0.43	达标	0.037	190204	0.05	达标	0.002	平均值	0.01	达标
17	王老岭	0.884	19122710	0.44	达标	0.040	190116	0.05	达标	0.003	平均值	0.01	达标
18	圪台	0.986	19022409	0.49	达标	0.049	190224	0.06	达标	0.003	平均值	0.01	达标
19	辛庄	0.698	19122110	0.35	达标	0.033	190224	0.04	达标	0.002	平均值	0.01	达标
20	郭家庄	0.631	19111908	0.32	达标	0.034	190310	0.04	达标	0.003	平均值	0.01	达标
21	英武村	0.686	19022309	0.34	达标	0.031	190223	0.04	达标	0.002	平均值	0.00	达标
22	英武乡	0.592	19111908	0.30	达标	0.030	190310	0.04	达标	0.002	平均值	0.01	达标
23	雷家庄村	0.569	19110508	0.28	达标	0.029	191105	0.04	达标	0.002	平均值	0.01	达标
24	王老岭	1.814	19112308	0.91	达标	0.077	191123	0.10	达标	0.005	平均值	0.01	达标
25	圪台村	0.921	19021509	0.46	达标	0.050	190320	0.06	达标	0.003	平均值	0.01	达标
26	景家沟村	0.421	19021509	0.21	达标	0.029	190320	0.04	达标	0.002	平均值	0.00	达标
27	军营坊	0.435	19010910	0.22	达标	0.071	190320	0.09	达标	0.002	平均值	0.01	达标
28	网格点	145.068	19010319	72.53	达标	26.547	191119	33.18	达标	3.314	平均值	8.29	达标

图 7.1-14 NO₂1h 平均贡献浓度分布图图 7.1-15 NO₂ 日平均贡献浓度分布图

图 7.1-16 NO₂ 年平均贡献浓度分布图

7.1.2.4.5 区域环境质量变化评价

项目所属区域为不达标区，超标因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂，由于无法获得不达标区规划达标年的污染源清单或预测浓度场，因此，本评价按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中 8.8.4 小结要求，对污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 进行区域环境质量变化评价。分别计算本项目建成后新增污染源与区域削减污染源对预测范围所有网格点年平均质量浓度贡献值的算术平均值，并根据实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k 分析区域环境质量改善情况，当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目实施后区域环境质量得到整体改善。

(1) 计算公式

实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k ，采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)8.8.4 小结中的相关公式计算，公式如下：

$$k = [C_{\text{本项目(a)}} - C_{\text{区域削减(a)}}] / C_{\text{区域削减(a)}} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$C_{\text{本项目(a)}}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减(a)}}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 预测结果分析

实施区域削减方案后预测范围内 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的年平均质量浓度变化率结果见表 7.1-12。

表 7.1-12 实施区域削减方案后年平均质量浓度变化率一览表

污染物	$C_{\text{本项目(a)}} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$C_{\text{区域削减(a)}} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	变化率 k	结果分析
PM_{10}	0.013985	0.37073	-96.23%	$\leq -20\%$
$\text{PM}_{2.5}$	0.0072959	0.17786	-95.90 %	$\leq -20\%$
SO_2	0.0088882	0.47219	-98.12%	$\leq -20\%$
NO_2	0.034255	0.15357	-77.69%	$\leq -20\%$

由表 7.1-12 预测结果显示， PM_{10} 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为 -96.23%； $\text{PM}_{2.5}$ 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为 -95.90%； SO_2 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为 -98.12%； NO_2 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为 -77.69%，均满足 $k \leq -20\%$ ，可判定项目实施后区域环境质量得到整体改善。

7.1.2.4.6 非正常工况下排放影响分析

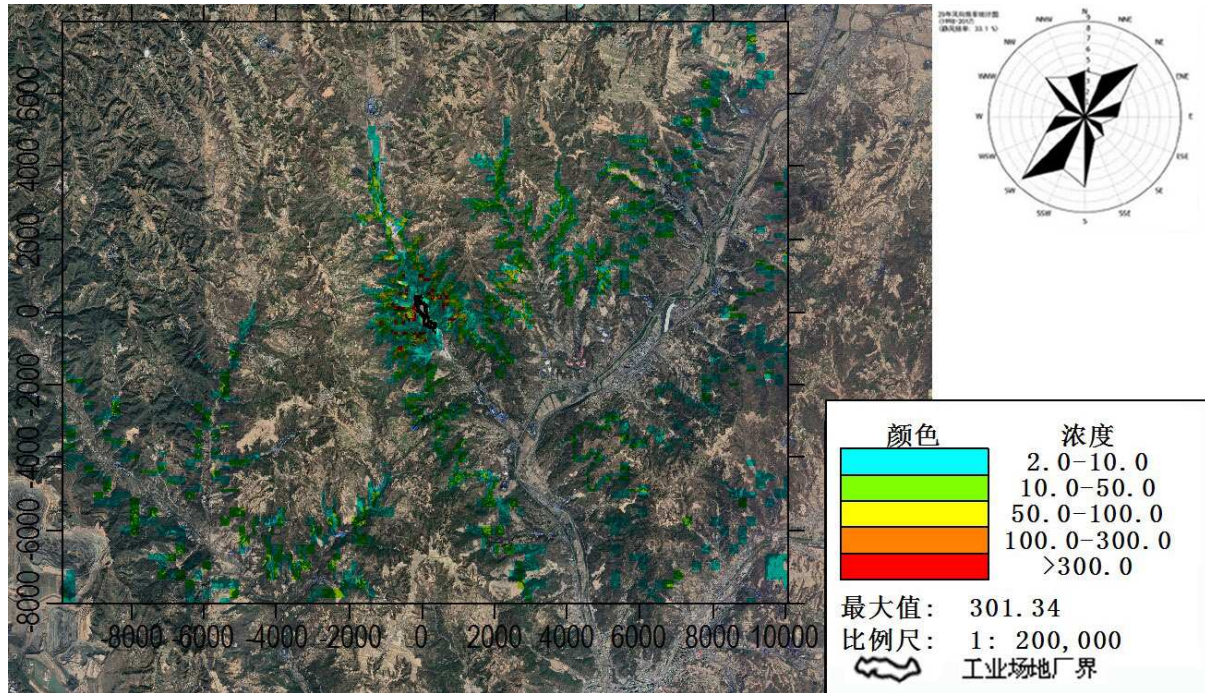
非正常工况条件下外排气体持续时间较短，预测计算非正常排放对各评价点 1 小时最大贡献浓度及评价区域最大 1 小时贡献浓度，环境空气敏感点及区域最大地面浓度点最大 1 小时 NO_2 浓度贡献值见表 7.1-13。

非正常工况下 NO_2 贡献浓度分布见图 7.1-17。

表 7.1-13 非正常工况下 NO₂ 贡献浓度预测及评价结果一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率/%	达标 情况
NO ₂	1	益庄	1 小时平均	1.946	19120611	0.97	达标
	2	杨村	1 小时平均	2.986	19120402	1.49	达标
	3	小贺家沟	1 小时平均	20.539	19030501	10.27	达标
	4	大贺家沟	1 小时平均	4.389	19082302	2.19	达标
	5	李家庄	1 小时平均	13.963	19012109	6.98	达标
	6	前家门	1 小时平均	1.073	19120612	0.54	达标
	7	东方红	1 小时平均	0.937	19122212	0.47	达标
	8	尤家庄	1 小时平均	1.548	19122310	0.77	达标
	9	关家圪梁	1 小时平均	0.795	19011310	0.40	达标
	10	任家坡	1 小时平均	0.697	19010611	0.35	达标
	11	杨桃里	1 小时平均	0.567	19011210	0.28	达标
	12	平泉	1 小时平均	0.578	19011310	0.29	达标
	13	范家庄	1 小时平均	0.325	19012410	0.16	达标
	14	段家庄	1 小时平均	1.556	19122111	0.78	达标
	15	辛庄	1 小时平均	0.707	19010310	0.35	达标
	16	郭家庄	1 小时平均	0.759	19122512	0.38	达标
	17	王老岭	1 小时平均	0.984	19012511	0.49	达标
	18	圪台	1 小时平均	0.773	19022409	0.39	达标
	19	辛庄	1 小时平均	0.579	19122110	0.29	达标
	20	郭家庄	1 小时平均	0.525	19121911	0.26	达标
	21	英武村	1 小时平均	0.547	19022309	0.27	达标
	22	英武乡	1 小时平均	0.483	19111908	0.24	达标
	23	雷家庄村	1 小时平均	0.489	19012211	0.24	达标
	24	王老岭	1 小时平均	1.585	19011211	0.79	达标
	25	圪台村	1 小时平均	1.216	19120611	0.61	达标
	26	景家沟村	1 小时平均	0.760	19120611	0.38	达标
	27	军营坊	1 小时平均	0.694	19032102	0.35	达标
	28	网格点	1 小时平均	301.342	19010903	150.67	超标

由表 7.1-13 可知：本项目锅炉烟气 NO₂ 非正常排放，对各敏感点 NO₂1 小时平均最大贡献浓度范围为 0.325~20.539 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率范围为 0.16%~10.27%；区域最大落地浓度点 1 小时平均贡献浓度为 301.342 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 150.67%>100%，出现在（-208，-207）网格处。

图 7.1-17 非正常工况下 NO_2 贡献浓度分布图

7.1.2.5 大气环境保护距离

本评价按照《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.8.5 小结大气环境保护距离的确定要求，采用 AERMOD 模型模拟预测评价基准年 2019 年内本项目建成后所有污染源对厂界外 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的短期浓度分布情况。

（1） PM_{10} 短期浓度预测结果

PM_{10} 贡献质量浓度预测及评价结果见表 7.1-14。

由表 7.1-14 可知：本项目建成后全厂污染源对厂界外 PM_{10} 1 小时平均最大贡献浓度为 $335.814\text{ug}/\text{m}^3$ ，占标率为 74.63%； PM_{10} 日平均最大贡献浓度为 $25.951\text{ug}/\text{m}^3$ ，占标率为 17.30%，未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2） $\text{PM}_{2.5}$ 短期浓度预测结果

$\text{PM}_{2.5}$ 贡献质量浓度预测及评价结果见表 7.1-15。

由表 7.1-15 可知：本项目建成后全厂污染源对厂界外 $\text{PM}_{2.5}$ 1 小时平均最大贡献浓度为 $189.036\text{ug}/\text{m}^3$ ，占标率为 84.02%； $\text{PM}_{2.5}$ 日平均最大贡献浓度为 $12.903\text{ug}/\text{m}^3$ ，占标率为 17.20%，未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（3） SO_2 短期浓度预测结果

SO_2 贡献质量浓度预测及评价结果见表 7.1-16。

由表 7.1-16 可知：本项目建成后全厂污染源对厂界外 SO_2 1 小时平均最大贡献浓度为 $137.442\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 27.49%； SO_2 日平均最大贡献浓度为 $18.811\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.54%，未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（4） NO_2 短期浓度预测结果

NO_2 贡献质量浓度预测及评价结果见表 7.1-17。

由表 7.1-17 可知：本项目建成后全厂污染源对厂界外 NO_2 1 小时平均最大贡献浓度为 $184.896\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 92.45%； NO_2 日平均最大贡献浓度为 $25.306\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 31.63%，未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据上述大气环境保护距离预测结果，全厂工程实施后 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的短期浓度没有相邻超标点，由《环境影响技术评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不需要设置大气环境保护距离。

表 7.1-14 PM₁₀ 短期贡献浓度预测及评价结果一览表

预测点	1 小时平均最大浓度						日平均最大浓度					
区域最大浓度点	浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置		浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置	
					X	Y					X	Y
	335.814	19071521	74.63	达标	-100	-276	25.951	190927	17.30	达标	-50	-176
浓度标准	450						150					

表 7.1-15 PM_{2.5} 短期贡献浓度预测及评价结果一览表

预测点	1 小时平均最大浓度						日平均最大浓度					
区域最大浓度点	浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置		浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置	
					X	Y					X	Y
	189.036	19071521	84.02	达标	-100	-276	12.903	190927	17.20	达标	-50	-176
浓度标准	225						75					

表 7.1-16 SO₂ 短期贡献浓度预测及评价结果一览表

预测点	1 小时平均最大浓度						日平均最大浓度					
区域最大浓度点	浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置		浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置	
					X	Y					X	Y
	137.442	19110421	27.49	达标	-150	24	18.811	190204	12.54	达标	-200	-176
浓度标准	500						150					

表 7.1-17 NO₂ 短期贡献浓度预测及评价结果一览表

预测点	1 小时平均最大浓度						日平均最大浓度					
区域最大浓度点	浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置		浓度贡献/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻	占标率/%	达标分析	出现位置	
					X	Y					X	Y
	184.896	19110421	92.45	达标	-150	24	25.306	190204	31.63	达标	-200	-176
浓度标准	200						80					

7.1.2.6 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

有组织物排放量核算结果见表 7.1-18。

(2) 无组织排放量核算

无组织物排放量核算结果见表 7.1-19。

(3) 项目大气污染物年排放量核算

大气污染源年排放量核算见表 7.1-20。

表 7.1-18 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (μg/m³)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	DA001	SO ₂	20	0.095	0.19
		NOx	30	0.142	0.29
		颗粒物	5	0.024	0.05
2	DA002	SO ₂	20	0.095	0.19
		NOx	30	0.142	0.29
		颗粒物	5	0.024	0.05
3	DA003	SO ₂	20	0.095	0.19
		NOx	30	0.142	0.29
		颗粒物	5	0.024	0.05
4	DA004	SO ₂	20	0.095	0.19
		NOx	30	0.142	0.29
		颗粒物	5	0.024	0.05
5	DA005	SO ₂	20	0.095	0.19
		NOx	30	0.142	0.29
		颗粒物	5	0.024	0.05
主要排放口合计		SO ₂			0.95
		NOx			1.45
		颗粒物			0.25
一般排放口					
6	DA006	颗粒物	10	0.300	1.78
7	DA007	颗粒物	10	0.100	0.59
一般排放口合计		SO ₂			
		NOx			
		颗粒物			2.37
		VOCs			
有组织排放总计					
有组织排放总计		SO ₂			0.96
		NOx			1.45
		颗粒物			2.62

表 7.1-19 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	DA008	煤炭输送	颗粒物	用封闭式皮带走廊,转载点设喷淋洒水装置	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)	1.0	
2	DA009	煤炭储存	颗粒物	煤炭储存采用筒仓			
3	DA0010	矸石临时储存	颗粒物	分层堆放、碾压、洒水、覆盖防尘网			1.75
4	DA011	运输	颗粒物	路面硬化,采用全密闭箱式货车或集装箱运输,设置洗车平台			3.42
无组织排放总计							
主要排放口合计		颗粒物					

表 7.1-20 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	SO ₂	0.96
2	NO _x	1.45
3	颗粒物	2.62

7.1.2.7 大气环境预测与评价结论

本项目位于环境质量不达标区,不达标因子为:PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂和O₃,达标因子为:CO;污染因子为:PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂;评价因子为:PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂。评价范围全部位于环境空气质量二类功能区,大气环境影响评价结果如下:

(1) 替代源削减方案:

灵石县人民政府为本项目中污染因子颗粒物、SO₂和NO_x出具了区域削减方案。

(2) 项目新增污染源正常排放下贡献值评价结果:

由预测结果可知:正常排放下,本项目新增污染源PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂的1h平均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于100%;PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂的日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%;PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂的全时段浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

(3) 本项目环境影响满足区域环境质量改善目标。

在落实区域削减源的情况下,现状浓度超标的污染物PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂和NO₂的年平均质量浓度变化率k≤-20%,区域环境质量有所改善。

(4) 大气环境防护距离:

本项目工业场地不需设置大气环境保护距离。

结合以上分析，本项目在落实相关环保措施的情况下，预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，建成后大气环境影响可以接受。

7.2 地表水环境影响预测与评价

7.2.1 建设期地表水环境影响分析

建设期对周围水环境的影响，主要表现施工人员生活污水，配料溢流、建筑材料及设备冲洗等过程排放污水。

施工人员的生活污水，所含污染物主要是悬浮物、化学需氧量、生化需氧量及氨氮等；车辆清洗、设备维修等产生的含油废水，所含污染物主要是 SS 和石油类；施工建筑材料在雨水冲刷下产生的微量污水等，所含污染物主要是 SS。

矿井建设期间，需要在矿井施工现场为施工人员建设临时集中生活区，会排放一定量的生活污水。施工人员人均日用水量为 0.15m^3 ，施工人数按高峰期 200 人计，生活污水排放系数取 0.8，高峰日生活污水排放量约 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，环评提出以下施工期水污染防治措施：

（1）在降雨时对某些建筑材料及时遮盖以减少雨水冲刷产生污水，对污染较重的废污水应设临时储存及处理装置。

（2）在施工现场设置固定的冲洗场，设备及车辆定期冲洗，不允许将冲洗水随时随地排放，在冲洗场设废水隔油沉淀池，沉淀后的中水可回用于建设过程。

（3）建设期间生活污水的水量较小约为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物是悬浮物、化学需氧量、生化需氧量及氨氮。环评提出在施工人员集中生活区要设移动式生活污水处理装置，集中处理生活污水，处理后回用于施工区洒水降尘及绿化。

（4）井巷掘进过程中产生的废水必须排入地面场地集中水池中与施工废水一并沉淀处理，处理后废水回用于施工或场地降尘洒水，多余处理后的废水可用于周围草地灌溉。另外要合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井水处理系统和排水管道应建成并调试完毕，以便在矿井试生产阶段即实现矿井水处理。

本项目建设期较短，采用上述环评提出的治理措施后，矿井建设期对地表水的影响轻微。

7.2.2 运营期地表水环境影响预测与评价

生态环境部黄河流域生态环境环境监督管理以环黄河审[2020]3 号“关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目入河排污口设置准予许可决定书”，准予入河排污口设置。

7.2.2.1 预测范围与预测因子

（1）预测范围

本项目排污口位于三交河入汾河口上游 5km 右岸，外排废水经三交河 5.0km 进入汾河，汾河该河段水质功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类，该河段及下游没有饮用水水源保护区、饮用水水源取水口等水环境保护目标。

综合考虑本河段的水文特征、河势特征、污水上溯最大距离及可能产生的对下游的最大影响区域，参照 HJ2.3-2018 的有关规定，确定本项目地表水环境影响评价范围为排污口入三交河上游 0.5km 至下入汾河口下游 1.5km。

（2）预测因子

考虑到限排控制指标为 COD 和氨氮，主要预测分析 COD 和氨氮的时空影响，同时分析灵北煤矿矿井水特征因子石油类的影响。分析灵北煤矿排水后对三交河以及汾河水功能区主要污染物沿程变化情况的影响。

预测因子：COD、氨氮、石油类。

7.2.2.2 水文条件

（1）三交河水文特征

三交河属汾河水系，汾河一级支流，发源于流域中北部的杨家垣，由西北向东南经任家坡村、郭家沟底、益庄村、圪台至景家沟汇入汾河。流域面积为 65.26km²，河道全长约 20.3km，其中灵北煤矿位于入汾河上游约 5km 处。三交河属季节性河流，枯水期水量小，暴雨季节受大气降水的影响，常有短暂的洪流发生，水势凶猛，暴涨陡峰，但洪峰持续时间较短。

灵北矿工业场地范围内原三交河河道走向由北向南呈蛇形转折，河道断面极不规则，工业场地段沿河道两岸修筑有重力式浆砌堤防，形成平均宽度 30m 的槽式泄洪道，并顺原河道呈蛇形走向布设。三交河河道较陡，平均坡度 16.8%。

三交河未设置水文测站，无实测水文资料，引用《山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目如何排污口论证报告书》三交河设计多年平均径流量，折算年均流量为 $0.068\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期平均流量为 $0.034\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）汾河水文特征

汾河发源于山西省神池县太平庄乡西岭村。流经山西省的忻州市、太原市、吕梁市、晋中市、临汾市、运城市 6 市的 29 县（区），全长 713 公里，流域面积 39721km^2 ，在万荣县荣河镇庙前村汇入黄河。

汾河义棠水文站位于灵北煤矿入汾口上游约 13.8km 处，位于晋中市介休市义棠镇，1958 年 4 月由山西省水文水资源勘测局设立，测站地理坐标为东经 $111^\circ 49' 57.3''$ ，北纬 $37^\circ 0' 1.8''$ ，集水面积 23945km^2 。建站以来最大洪峰流量 $1260\text{m}^3/\text{s}$ (1959.08.21)，近期最大洪峰流量 $1240\text{m}^3/\text{s}$ (1996.08.08)，最大流速 2.95m/s ，最大水深 10.3m。

义棠水文站至灵北煤矿入汾河口无较大支流，通过对该站 2008-2017 年近 10 年最枯月平均流量计算，近 10 年最枯月平均流量 $3.74\text{m}^3/\text{s}$ ，以此流量作为分析灵北煤矿影响预测的汾河河道设计枯水流量。

7.2.2.3 参数的确定

采用 2015 年通过水利部审查的《黄河流域（片）重要江河湖泊水功能区纳污能力核定和分阶段限制排污总量控制方案》中的污染物综合降解系数成果。经查阅，汾河灵石工业、农业用水区 COD 的综合降解系数年均值为 0.30d^{-1} ，氨氮的综合降解系数年均值为 0.23d^{-1} 。

其他参数参考《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）附录 A 数学模型及参数 A.37、A.40、A.44，以及《地表水环境影响评价数值模拟方法及应用》有关内容。

本次预测中主要计算参数见表 7.2-1。

表 7.2-1 水质模型主要参数取值

参数	单位	取值	来源	备注
水面宽度 B	m	1.0/30	实地测量值	
排污口到岸边的距离 a	m	0	实地测量值	
断面流速 u	m/s	0.3	监测值	
河流断面平均水深 H	m	0.5		
流量 Q	m^3/s	0.034/3.74		
河流水力比降 J		0.0168		
综合衰减系数 K	COD	1/d	0.30	
	氨氮	1/d	0.23	
横向扩散参数 E_x	m^2/s	0.0219	$E_y = 0.15H\sqrt{gHJ}$	顺直河段

纵向扩散参数 E_y	m^2/s	0.8658	$E_x = 5.93H\sqrt{gHJ}$	
--------------	-----------------------	--------	-------------------------	--

7.2.2.2 预测模型的选择

根据河流数学模型使用条件，选择河流均匀混合模型、纵向一维稳态模型。

(1) 混合过程长度估算公式

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

式中：

L_m —混合段长度，m；

B —水面宽度，m；

a —排风口到岸边的距离，m；

u —断面流速，mg/L；

E_y —污染物横向扩散系数， m^2/s 。

(2) 河流均匀混合模型

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中：

C —污染物浓度，mg/L；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

Q_p —污水排放量， m^3/s ；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h —河流流量， m^3/s 。

(3) 河流的一维稳态水质模型（设定稳态）

$$\frac{\partial(AC)}{\partial T} + \frac{\partial(QC)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_L A \frac{\partial c}{\partial x} \right) + A(S_L + S_B) + AS_K$$

当设定稳态忽略并纵向离散作用条件下，这一问题的解为：

$$c = c_0 \cdot \exp[-Kx/(86400u)]$$

式中：

c_0 ——初始浓度，mg/L

K ——一阶动力学反应速度, $1/d$;

u ——河流流速, m/s ;

x ——沿河流方向距离, m ;

c ——下游 x 处的水质浓度, mg/L 。

(4) 石油类预测

石油类按照持久性污染物预测, 综合衰减系数 $K=0$, 适用完全混合计算方程:

$$C(x) = C_0$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{(Q_p + Q_h)}$$

7.2.2.4 预测工况

正常情况下, 生活污水经处理后全部回用不外排; 矿井水处理后处理后充分利用, 剩余水量 (采暖期 $1000.80m^3/d$ 、非采暖期 $1080.38m^3/d$) 经深度处理后达到地表Ⅲ类水排入三交河。

事故情况下, 按最不利情况考虑, 生活污水与矿井水全部未经净化处理直接外排, 生活污水排水量 $573.58m^3/d$, 矿井水排水量 $4320m^3/d$ 。

根据受纳水体的水文特征、污废水处理规模, 确定基于 90%设计枯水流量水文条件下的全潮过程, 在正常排放和非正常排放两种排水情况下。

具体预测工况见表 7.2-2。

表 7.2-2 预测工况表

河流	河流设计水文条件
三交河 (1#断面)	采用流量 $0.034m^3/s$, COD $42mg/L$ 、氨氮 $0.639mg/L$ 、石油类 $0.013mg/L$
汾河 (5#断面)	多年平均流量 $3.74m^3/s$; 上游 500m 断面: COD $39.667mg/L$ 、氨氮 $0.634mg/L$ 、石油类 $0.017mg/L$
正常工况	矿井水采暖期 $1171.80m^3/d$ 、非采暖期 $1251.38m^3/d$; 经深度处理后达到地表Ⅲ类水排入三交河
非正常工况	生活污水排水量 $573.58m^3/d$, 矿井水排水量 $4320m^3/d$

正常及非正常排放具体污染物排放情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 预测因子排放浓度及排放量

排放工况		排放量 (m^3/d)	污染物 (mg/l)		
			COD	氨氮	石油类
正常排放	生活污水	0	/	/	/
	矿井水	1000.80-1080.38	20	/	0.05
事故排放	生活污水	573.58	200	15	/
	矿井水	4320	200	0	10

7.2.2.5 地表水环境预测结果

(1) 混合过程段长度估算

计算混合段长度约 1.51km，其下游预测均满足均匀混合。

(2) 污水正常排放对三交河、汾河水质的影响

排污口下游不考虑其他排污汇入，采用河流纵向一维稳态实质模型进行预测。

污水正常排放对三交河水质预测见表 7.2-4。

表 7.2-4 污水正常排放对三交河、汾河水质预测

预测因子	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)
三交河本底值	42	0.013
三交河均匀混合	41.15	0.014
三交河下游 500m	40.60	0.014
三交河下游 1500m	39.51	0.014
排污口下游 5000m (入汾河口)	35.94	0.014
汾河下游 1500m	39.33	0.017
汾河现状值	39.667	0.017
地表水V类标准	40	2.0

(2) 污水非正常排放对三交河-汾河水质影响

污水非正常排放对三交河-汾河水质影响预测见表 7.2-5。

表 7.2-5 污水非正常排放对三交河、汾河水质影响预测

预测因子	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)
三交河上游污染物浓度	42	0.639	0.013
均匀混合断面浓度	63.48	2.5913	1.371
排污口下游 500m	62.62	2.5564	1.371
排污口下游 1500m	60.95	2.4881	1.371
排污口下游 5000m (入汾河口)	55.44	2.2629	1.371
汾河下游 1500m	41.25	0.797	0.153
汾河现状值	39.667	0.634	0.017
地表水V类标准	40	2.0	1.0

7.2.2.6 地表水环境影响评价

(1) 地表水环境影响评价

1) 正常情况

正常情况下，生活污水经处理后全部回用不外排，矿井水处理后达到地表水质量Ⅲ类水标准，回用于井下降尘洒水、黄泥灌浆用水，最大剩余 1080.38m³/d 排放，三交河水中石油类污染物浓度略有升高，COD 略有降低；三交河水在径流过程中 COD 溶质发生降解，石油类溶质较为稳定，下游 1500m 后河流水质满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)V类标准。进入汾河后与汾河河水混合，对汾河水质有一定稀释作用，COD 溶质浓度轻微降低、石油类溶质基本不变化，汾河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准。

2) 事故情况

事故情况下，污废水和矿井水未经净化处理直接排放，三交河水中 COD、氨氮和石油类污染物浓度明显升高，超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准；三交河水在径流过程中 COD 和氨氮发生降解，石油类溶质较为稳定，进入汾河后与汾河河水混合，COD、氨氮和石油类浓度出现稀释下降，其中 COD 浓度轻微超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准。

故事故工况下，该矿污废水与矿井水排放会对水环境有明显污染影响，各预测项均出现明显上升，河流水质超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准，将对河流水质造成一定影响。需重点防范事故排水工况的发生。

(2) 污染源排放量核算

污染源排放量核算见表 7.2-6。

表 7.2-6 污染源排放量核算

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放浓度限值(mg/L)	放量限值 (t/a)
1	DW001	矿井水处理站	COD	20	7.69

7.2.3 煤炭开采对地表水的影响分析

矿区内河流均属黄河流域汾河水系，汾河流经本区东南部，是区域最大的河流。井田内季节性河流自北向南流向，主要有曹村河、三交河，均由井田西北向东南汇入汾河。

煤矿开采过程中产生的地表塌陷将对地表水环境造成一定影响，表现在两个方面：一方面是煤层开采后上部岩层被破坏，产生的裂隙带到达地表，就会使地表水与井下连通，引起地表水渗漏至井下；另一方面，地表形成的沉陷裂缝，地表水沿沉陷裂缝渗漏至底部的隔水层而不继续渗漏，地表水将会由原有的水平流动变为垂流流动，使得地表水量减少。另外在暴雨过程中，大气降水在坡面漫流与河道汇流时，通过地面塌陷地带和导水裂隙带大量漏入井下，而不能形成有效的地表径流补给地表水，从而使地表径流量也随之减少。

7.2.3.1 煤炭开采对汾河的影响分析

汾河于本井田东南边界处通过，井田内长度约 1.7km，结合村庄、108 国道、两渡产业园区对汾河留设了 580m-1110m 的保护煤柱。

（1）从垂直方向分析

井田内汾河最高水位标高为 712~720m，根据汾河附近钻孔 23-1 推测矿区煤层开采导水裂隙带发育最大高度顶距离汾河河床尚有 221.76m 以上的距离，导水裂隙带不会对汾河造成直接影响。

导水裂隙带对汾河影响剖面示意图见图 6.2-4。

（2）从水平方向分析

结合村庄、108 国道、两渡产业园区留设了保护煤柱，保护煤柱距离汾河 580m-1110m，地表沉陷影响半径 171m，地下水影响半径 328m，地表沉陷不会对汾河造成直接影响。

煤矿开采未改变地表形态，同时水文下垫面条件、地表径流原有流通道均不发生变化，在降雨条件下，矿井周边自然冲沟由于煤矿开采将加大对地下水的补给量，同时，原本汇入汾河的水量将被缩减，由于井田范围内河流冲沟均为呈季节性，因此，从区域而言，煤矿地表水自然产、汇流状态影响很小，对汇入汾河的地表径流量影响很小。

（3）从地质构造分析

汾河河谷有 F_1 正断层：为区域性大断层，走向北东向，倾向北西，倾角 75° 左右，落差约为 200m，上盘出露为上石盒子组地层，下盘出露为太原组。

设计开采采区距离断层 600m 以上，留设了足够的阻隔水煤（岩）柱，防止断层、陷落柱等构造导通含水层与汾河发生水力联系。

根据山西省水利厅《关于山西汾西矿业（集团）有限公司灵北煤矿 240 万 t/a 矿井及选煤项目对郭庄泉域水环境影响评价报告的批复》（晋水资源函[2019]154 号），汾河干流及两岸各 300m 为禁采区，面积 0.9787km^2 。

综上所述，汾河干流及两岸各 300m 为禁采区，面积 0.9787km^2 ，并结合村庄、108 国道、两渡产业园区留设了保护煤柱，汾河及禁采区位于保护煤柱范围内，煤矿开采不会对汾河造成直接影响。

7.2.3.2 煤炭开采对三交河、曹村河的影响分析

三交河、曹村河为汾河的一级支流，从井田西北向西南注入汾河，三交河井田内长约 10.4km、曹村河井田内长度 2.2km。

(1) 从导水裂隙带分析

煤层开采产生的导水裂隙带将直接影响石炭系上统太原组、二叠系下统山西组及下石盒子组，井田开采煤层埋深比较大，采煤产生的导水裂隙带顶端与上石盒子组间隔 73.70~180.34m 以上，与地表间隔 137.08~427.54m，导水裂隙带不会直接导通地表。同时，煤矿开采造成的地表裂缝深度一般在十几米，正常情况下不会与导水裂隙带沟通，故煤矿开采形成的导水裂隙带不会沟通地表，因此，煤层的开采不会直接对三交河、曹村河造成影响。

导水裂隙带对三交河影响剖面示意图见图 6.2-3。

(2) 从水平方向分析

规划的两渡产业园位于三交河两侧，设计对两渡产业园留设了保护煤柱，根据地表沉陷预测，水平方向性地表沉陷影响范围不会对三交河造成直接影响。

对曹村河留设了 180m 宽的保护煤柱，根据地表沉陷预测，水平方向性地表沉陷影响范围不会对曹村河造成直接影响。

评价要求在雨季到来前要及时对井田沟谷中因煤矿采掘造成的地表裂缝等破坏及时填补，减少因煤矿开采对地表汇水的影响。

7.2.4 地表水环境影响评价结论

生活污水经处理后全部回用不外排，矿井水处理后达到地表水质量Ⅲ类水标准，回用于井下降尘洒水、黄泥灌浆用水，最大剩余 1080.38m³/d 排放，河流水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类标准，地表水环境影响评价可接受。

7.2.5 建设项目废水污染物排放信息表、地表水环境影响评价自查表

表 G.1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口编号 f	排放口设置是否符合要求 g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 e	污染治理设施工艺			
1	矿井水	COD、SS、石油类	直接进入三交河	连续排放，流量稳定	TW001	矿井水处理站	“混凝、调节沉淀、消毒”+“保安过滤、微滤、超滤、消毒”深度处理	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	不外排		TW002	生活污水处理站	“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。c 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 G.2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口 编号	排放口地理坐标 a		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 d		备注
		经度	纬度					名称 b	受纳水体 功能目标	经度	纬度	
1	DW001	111.717535	36.943890	38.43	三交河	连续排 放,流量 稳定	—	三交河	V类	111.717535	36.943890	

a 对于直接排放至地表水体的排放口,指废水排出厂界处经纬度坐标;纳入管控的车间或车间处理设施排放口,指废水排出车间或车间处理设施边界处经纬度坐标。

b 指受纳水体的名称如南沙河、太子河、温榆河等。

c 指对于直接排放至地表水体的排放口,其所处受纳水体功能类别,如Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类等。

d 对于直接排放至地表水体的排放口,指废水汇入地表水体处经纬度坐标。

e 废水向海洋排放的,应当填写岸边排放或深海排放。深海排放的,还应说明排放口的深度、与岸线直线距离。在备注中填写。

表 G.4 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注及其他按规定商定的排放协议 a	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	CODcr	《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表1矿井 水水污染物排放限值、《地表水环境质量标准》Ⅲ类 标准	20
2		氨氮		1.0
3		总磷		0.2

a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议,据此确定的排放浓度限值。

表 G.5 废水污染物排放信息表(新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d)	年排放量/（t/a）
1	DW001	CODcr	20		7.69
2		石油类	0.05		0.02
3		SS	30		11.53
全厂排放口合计		CODcr			7.69

表 G.7 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的 安装、运行、维 护等相关管理要求	自动监测是否 联网	自动监测仪 器名称	手工监测 采样方法 及个数 a	手工监 测频次 b	手工测 定方法 c
1	DW001	CODcr	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	—	安装在线监测， 监测流量、COD 浓度	是	矿井水在线 监测仪	3 个瞬时 采用	1 次/季 度	快速密 闭催化 消解法
a 指污染物采样方法，如“混合采样（3 个、4 个或 5 个混合）”“瞬时采样（3 个、4 个或 5 个瞬时样）”。 b 指一段时期内的监测次数要求，如 1 次/周、1 次/月等。 c 指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。										

表 H.1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区; 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 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
	补充监测	监测时期	监测因子
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、铁、锰、铅、砷)	监测断面或点位个数 (4) 个
现状评	评价范围	河流: 长度 (7) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	(pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、铁、锰、铅、砷)	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input checked="" type="checkbox"/> ;	

工作内容		自查项目	
价		近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（V类）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 Δ ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、 建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 \square
影响预测	预测范围	河流：长度（ 5.0 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ COD、氨氮、石油类 ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 Δ ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 \square	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 Δ ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 Δ ；非正常工况 Δ 污染控制可减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 Δ ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 Δ ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ； 替代消减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求 Δ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 Δ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目					
		满足区（流）域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD）		（4.95）		（ 20 ）	
	替代源排放量情况	污染源名称	排污许可证编号		污染物名称	排放量	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 ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s						
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划				环境质量		污染源
		监测方法		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（ 排放口上游 500m，下游 500m，下游 1500m ）		（矿井水处理站进、出口；深度处理排口；生活污水处理站进、出口）	
		监测因子		（pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、铁、锰、铅、砷共 13 项）		（矿井水：pH、SS、COD、石油类、氨氮、铁、Mn、硫化物 8 项，同时监测水量、流量、流速、水温等；生活污水：pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、阴离子表面活性剂 7 项，同时监测水量、流量、流速、水温等）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；						
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

7.3 噪声影响预测与评价

7.3.1 施工期噪声影响分析

建设期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声和物流运输造成的交通噪声。

7.3.1.1 建设期噪声源分析

施工过程中主要噪声源为地面工程施工中的施工机械和以重型卡车、拖拉机、挖掘机为主的运输车辆产生的交通噪声。施工过程中各施工设备噪声级在 77~103dB(A)之间。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，施工噪声对周边居民有一定影响。

建设期主要噪声源源强见表 7.3-1。

表 7.3-1 施工期主要噪声源不同距离处噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	主要噪声源	声源源级	不同距离的噪声级					
			40m	60m	80m	100m	200m	400m
土石方	推土机、挖掘机、运输车辆	92~102	60~72	56~66	54~64	52~62	46~56	40~50
基础	打桩机	112~122	80~90	76~86	74~84	72~82	66~76	60~70
结构	混凝土搅拌机	92~102	60~70	56~66	54~64	52~62	46~56	40~50
	混凝土振捣机	87~97	55~65	51~61	59~69	47~57	41~51	35~45
安装	电焊、电钻、电锤及多功能木工刨	77~87	45~51	41~51	39~49	37~47	31~41	25~35

7.3.1.2 建设期声环境影响分析

现场踏勘可知，目前灵北煤矿矿井部分的井巷工程均已建成，矿井地面工程大部分已建成，选煤厂目前没有建设，剩余工程量建设内容较少，整体施工量不大，故本项目施工期可大大缩短，减轻了施工期噪声对周围环境的影响。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》CB12523—2011 的规定，施工场界噪声限值昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)，表 7.3-1 中显示：除打桩机外昼间影响距离约为 75m 内，夜间影响距离约为 250m，因此本项目在工业场地施工期间可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；在风井场地施工期间昼间符合场界噪声限值的标准要求，夜间超过标准要求，故风井场地尽量减少夜间施工。

（2）周围村庄

由表 7.3-1 可知：除基础阶段的打桩机禁止夜间施工外，大部分施工阶段昼间 75m 处、夜间 250m 处可满足《声环境质量标准》1 类区标准要求。

现场踏勘可知：益庄村和圪台村均位于工业场地南，分别距工业场地厂界南约 0.8km 和 1.5km，其余村庄均在 1.5km 以上，经预测通过地面吸声及距离衰减，工业场地在建设期施工噪声对益庄村和圪台村昼夜均不会产生影响。

杨家垣村位于北翼风井场地西北厂界约 0.15km 处，经预测北翼风井场地在建设期施工噪声对杨家垣村昼间没有影响，夜间有一定影响，故环评要求禁止夜间施工。

7.3.2 运营期声环境影响预测与评价

7.3.2.1 预测点布置

灵北煤矿及选煤厂共布设了 14 个噪声预测点，其中厂界预测点 12 个，环境噪声敏感预测点 2 个，各预测点位置与现状监测点位置相同。

7.3.2.2 噪声预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的工业噪声预测模式进行预测，建设项目声源在预测点声级的计算见以下公式：

（1）噪声贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

L_{Ai} ——第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作的时间，s；

L_{Aj} ——第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

（2）预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)；

7.3.2.3 噪声源概况及源强特性

根据工程分析，项目主要高噪声源和噪声设备有：矿井通风机、提升机、空气压缩机、锅炉房鼓引风机、机修设备、分级筛、破碎机、脱介筛、离心机等，声级范围在70~105dB(A)之间。

主要噪声设备及声级特性分析见表 7.3-2。

表 7.3-2 工业场地主要噪声源及声级特性

工序	噪声源		声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h				
				核算方法	声源表达量/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声源表达量/dB(A)					
矿井工业场地	主井	提升机	频发	类比法	85	减震、厂房隔声	15-25	类比法	63	18				
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-25		62	24				
	副井	绞车			80~83	厂房隔声	15-20		62	18				
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-20		60	24				
	原煤车间	破碎机			90~95	减震、厂房隔声	20-30		65	18				
		分级筛			85~90					18				
	压风机房及制氮站	空气压缩机			96	减震、消声器、操作室、厂房隔声	15-30		68	间断				
		制氮机组			80~85				65	间断				
	锅炉房	鼓风机			86	消声器、控制室、厂房隔声	20-25		65	16				
		引风机			90				65	16				
	井下水处理站设备				75~85	减振、厂房隔声	15-25		65	24				
	生活污水处理站设备				70~80	减振、厂房隔声	15-25		65	24				
	机修车间	维修设备			73~85	厂房隔声	15-25		65	24				
	产品仓及矸石仓	溜槽			85~90	溜槽内壁衬耐磨橡胶、厂房隔声	20-30		63-65	间断				
	回风井	通风机			92~96	基础隔振，消声器，扩散塔采用向上扩散。	25-30		70	24				
	矸石破碎车间	破碎机、粉碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		68	12				
	各种泵类				70~80	设泵房或隔声罩	20		65	24				
选煤厂	主厂房	重介旋流器	频发	类比法	85~87	基础隔振、厂房隔声	25-30	类比法	68	16				
		精煤脱介筛			85~87									
		中煤脱介筛			86~87									
		矸石脱介筛			82~86									
		精煤离心脱水机			85~90									
		中煤离心脱水机			85~90									
		矸石离心脱水机			85~90									
		磁选机			80									
		浮选机			83~86									
		浮选机			77~80									
		压滤机			75~85									
		各种泵类			75~85									
	浓缩车间及泵房	浓缩机			70	减振、厂房隔声	20-25		65					
		循环泵			72~87				65					
	压风机房	空气压缩机			88~92	减震、消声器、厂房隔声	20-30		68					
	北翼风井场地	空气源热泵机组			频发	类比法	65~70		基础隔震	5	类比法	65	24	
		通风机房					通风机		92~96	基础隔振，消声器，扩散塔采用向上扩散。		25-30	70	24

7.3.2.4 工业噪声影响评价

7.3.2.4.1 工业场地厂界噪声影响预测及影响评价

(1) 预测结果

环评要求采取以下措施：①回风井通风机安装消声效果不低于 30dB(A)的消声器；②空压机、锅炉房鼓风机安装消声效果不低于 25dB(A)的消声器；③通风机房、空压机房及制氮站联建、坑木加工房、动筛车间、锅炉房、主厂房安装双层窗户。

采取环评措施后工业场地厂界噪声及敏感点环境噪声预测结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 工业场地厂界噪声预测结果 单位:dB(A)

预测点号	预测点位置		时段	背景值 Leq _b	贡献值 Leq _g	标准值及达标情况
1#	东北厂界	小花园东	昼间	55.4	44.6	60 达标
2#		主井东北		55.9	46.9	
3#		油脂库东		55.4	47.3	
4#		食堂西北		55.7	45.4	
5#		救护队东		56.3	43.0	
6#	东南厂界			54.5	47.7	
7#	西南厂界	汽车衡南		56.4	43.5	
8#		预留煤仓西		55.2	48.0	
9#		预留主厂房西		55.3	51.8	
10#		110kV 变电站西		54.7	47.0	
11#		2#水源井西北		55.9	47.8	
12#	西北厂界			55.3	46.7	
1#	东北厂界	小花园东	夜间	45.5	43.4	50 达标
2#		主井东北		45.7	46.7	
3#		油脂库东		45.8	47.1	
4#		食堂西北		44.8	45.0	
5#		救护队东		44.4	42.9	
6#	东南厂界			45.4	47.7	
7#	西南厂界	汽车衡南		44.8	43.5	
8#		预留煤仓西		45.3	47.9	
9#		预留主厂房西		45.2	49.6	
10#		110kV 变电站西		44.3	44.8	
11#		2#水源井西北		45.3	44.5	
12#	西北厂界			45.5	46.5	

(2) 影响评价

由表 7.3-3 可知，在采取了环评措施后工业场地四周边界 1#~12#点昼间噪声贡献值分别在 43.0dB(A)~51.8dB(A)之间，夜间噪声贡献值分别在 42.9dB(A)~49.6dB(A)之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准，昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

(3) 等声级图绘制

根据本项目各点的噪声预测结果，计算并绘制出等声级线。

工业场地等声级图见图 7.3-1a 和图 7.3-1b。

7.3.2.4.2 北翼风井场地厂界噪声影响预测及影响评价

(1) 预测结果

环评要求采取以下措施：①通风机安装消声效果不低于 30dB(A)的消声器；②通风机房、泵房安装双层窗户。

采取环评措施后工业场地厂界噪声及敏感点环境噪声预测结果见表 7.3-4。

表 7.3-4 北翼风井场地厂界及敏感点噪声预测结果 单位:dB(A)

预测点号	预测点位置	时段	背景值 Leqb	贡献值 Leqg	预测值 Leq	标准值及达标情况
13#	北厂界（配电室北）	昼间	52.6	49.3		60 达标
14#	西厂界（通风机房西）		51.2	51.9		
15#	南厂界（清水池南）		49.1	49.7		
16#	东厂界（预留瓦斯泵站东北）		50.8	45.2		
17#	杨家垣村		48.0	39.3	48.6	55 达标
13#	北厂界（配电室北）	夜间	43.8	49.3		50 达标
14#	西厂界（通风机房西）		41.0	51.9		50 超 1.9
15#	南厂界（清水池南）		42.3	49.7		50 达标
16#	东厂界（预留瓦斯泵站东北）		41.5	45.2		
17#	杨家垣村		40.5	39.3	43.0	45 达标

(2) 影响评价

a. 厂界

13#~16#预测点分别位于灵北煤矿北翼风井场地四周边界，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准，昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

由表 7.3-4 可知，在采取了环评措施后北翼风井场地四周边界 13#~16#点昼夜噪声贡献值均在 45.2dB(A)~51.9dB(A)之间，昼间达到 2 类区标准规定，夜间除西厂界（14#点）超标 1.9dB(A)外，其余点均达到 2 类区标准规定。

据现场踏勘，北翼风井场地西侧没有声环境敏感目标，最近的村庄距场地西北约 155m，经计算在距西厂界 7m 处可达到 2 类区标准限值。

b. 敏感点

17#预测点位于北翼风井场地西北侧约 155m 处的杨家垣村，执行《声环境质量标准》1 类区标准，昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

由表 7.3-4 可知,在采取了环评措施后杨家垣村(17#点)昼夜噪声值分别为 48.6dB(A) 和 43.0dB(A), 昼夜均达到 1 类区标准规定。

(3) 等声级图绘制

根据本项目各点的噪声预测结果, 计算并绘制出等声级线。

北翼风井场地等声级图见图 7.3-2。

7.4 固体废物环境影响分析

7.4.1 建设期固体废物环境影响分析

建设期固体废物主要为施工活动中产生的固体废物, 有矸石、建筑废料、废弃土石方和少量生活垃圾等。

建设期土石方平衡见表 7.4-1。

表 7.4-1 土石方平衡一览表 单位: 万 m^3

序号	项目区	挖方	填方	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	场地平整土方工程量	81.0	34.0					47.0	已运至弃渣场
2	井巷工程	42.1						42.1	
	合计	123.1	34.0					89.1	

本项目挖方 123.1 万 m^3 (包括井巷掘进 42.1 万 m^3), 填方 34.0 万 m^3 , 剩余 89.1 万 m^3 运至工业场地西侧的弃渣场堆放。

7.4.1.1 已建工程固体废弃物回顾影响评价

目前工业场地土石方及井巷工程已基本完工, 剩余 89.1 万 m^3 已全部运至工业场地西侧的弃渣场堆放。

弃渣场位于工业西侧西北 50m, 占地 3.60hm², 堆放工业场地平整及井筒掘进时的弃渣 89.1 万 m^3 , 于 2013 年停用。

已经采取的环保措施: 弃渣场下游建设拦挡措施、边坡进行了分级削坡, 边坡两侧及平台四周建设了柔性排水沟, 边坡及平台进行了覆土, 覆土厚度 10-20cm, 边坡进行了绿化。目前顶部平台被一企业作为工业场地使用。

存在的环境问题: 分级削坡坡率较大, 不宜大于 1:1.75, 台阶宽度较小, 不宜小于 3.0m; 上游及两侧排水不完善; 覆土厚度不满足要求, 应至少 0.5m 以上; 生态恢复不满足要求。

2020年10月建设单位委托煤炭工业太原设计研究院集团有限公司对该弃渣场编制了《排矸场治理设计说明书》，设计了挡护工程、边坡工程、排水工程、覆土工程、绿化工程，拦矸墙长31.6米，柔性排水沟长1040米，片石排水沟长111.5米，跌水沟长99米，消力池一座，种植乔木约1800株，灌木2200株，草籽140kg，工程投资490万元。

生活垃圾集中收集后由运至两渡镇指定的生活垃圾处置点处置。

7.4.1.2 后续工程施工固体废弃物环境影响

目前工业场地已全部平整，井巷掘进已经完成，后续施工工程固体废物主要为施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

建筑垃圾集中收集后运至灵石指定的建筑垃圾填埋场处置；生活垃圾集中收集后运至灵石县生活填埋场处置。

7.4.2 运行期固体废物环境影响分析

7.4.2.1 固体废物来源及产生量

本项目的固体废物主要来自井下开采产生的少量掘进矸石、选煤厂洗选矸石、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、生活垃圾等。

运行期固体废物产生、排放及处置措施见表7.4-2。

表 7.4-2 固体废物产排量一览表

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	产生量		处置措施		处置去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
选煤厂	筛分、重介	矸石	第I类一般工业固体废物	类比法	577000	综合利用	577000	井下回填，不能及时利用时，运至矸石场临时储存
机械维修、维护		废机油、废液压油	危险废物		5	安全处置	5	危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。
矿井水处理站		污泥	煤泥		1700	综合利用	1700	掺入选煤厂煤泥
生活污水处理站		污泥	一般废物		20	规范化处置	20	定期由环卫部门清运
职工生活		生活垃圾	生活垃圾		350	规范化处置	350	定期收集后运至灵石县指定的垃圾填埋场处理

7.4.2.2 矸石类别判定

2018 年 10 月,采集本矿井下矸石委托山西省地质矿产研究院对本矿矸石进行了成分分析、工业分析和浸出毒性分析。

矸石成分分析、工业分析见表 7.4-3; 矸石浸出液浓度值与各环境质量标准值对比情况详见表 7.4-4。

表 7.4-3 矸石成分分析、工业分析表

序号	检测项目		单位	2、5 号煤矸石 检测结果	9 号煤矸石 检测结果	(10+11) 号煤矸 石检测结果
1	全水	M_t	%	1.6	1.2	1.6
2	水分	M_{ad}	%	1.42	0.96	1.4
3	灰分	A_d	%	59.75	65.11	34.58
4	挥发分	V_{ad}	%	15.1	13.18	16.12
		V_d	%	15.32	13.31	24.99
5	焦渣特征		—	3	3	4
6	固定碳	FC_d	%	24.93	21.59	49.07
7	全硫	$S_{t, d}$	%	0.53	1.52	1.41
8	高位发热量	$Q_{gr, d}$	MJ/kg	11.66	9.68	21.77
	低位发热量	$Q_{net, ar}$	MJ/kg	11.01	9.12	20.74
9	氢	H_d	%	2.11	2.06	3.15
成分分析						
10	二氧化硅	SiO_2	%	33.32	37.70	17.70
11	三氧化二铁	Fe_2O_3	%	1.15	1.51	0.97
12	二氧化钛	TiO_2	%	1.02	0.66	0.38
13	五氧化二磷	P_2O_5	%	0.04	0.04	0.01
14	氧化钙	CaO	%	0.10	0.24	0.10
15	氧化镁	MgO	%	0.28	0.38	0.14
16	三氧化二铝	Al_2O_3	%	22.60	22.50	14.68
17	硫	S	%	0.48	1.40	1.44
18	氧化钾	K_2O	%	0.42	0.77	0.09
19	氧化钠	Na_2O	%	0.16	0.08	0.06
20	二氧化锰	MnO_2	%	0.001	0.006	0.002
21	灼减量		%	40.91	35.66	65.83

表 7.4-4 矸石浸出液浓度值与各环境质量标准值对比情况表

项目	单位	2、5 号煤矸石	9 号煤矸石	(10+11)号煤矸石	《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》 GB5085.3-2007	《污水综合排放标准》 GB8978-1996 一级	地下水质量标准 (GB/T14848-2017)
pH	无量纲	7.56	7.34	6.05	—	6~9	6.5~8.5
铍及其化合物 (以总铍计)	mg/L	ND 0.0003	0.0007	0.0038	0.02	0.005	0.002
总铬	mg/L	ND 0.0009	ND 0.0009	ND 0.0009	15	1.5	0.05
镍及其化合物 (以总镍计)	mg/L	0.0041	0.0025	0.1893	5	1	0.02
铜及其化合物 (以总铜计)	mg/L	ND 0.0005	0.0054	ND 0.0005	100	0.5	1
锌及其化合物 (以总锌计)	mg/L	0.035	0.007	0.5106	100	2	1
镉 (以总镉计)	mg/L	ND 0.0005	ND 0.0005	0.0006	1	0.1	0.005
钡及其化合物 (以总钡计)	mg/L	0.0276	0.0379	0.1399	100		0.7
汞及其化合物 (以总汞计)	mg/L	ND 0.0002	ND 0.0002	ND 0.0002	0.1	0.05	0.001
铅 (以总铅计)	mg/L	ND 0.0006	ND 0.0006	ND 0.0006	5	1	0.01
无机氟化物 (不包括氟化钙)	mg/L	ND 0.0148	0.3112	0.5561	100	10	1
氰化物 (以 CN ⁻ 计)	mg/L	0.017	0.027	ND0.002	5	0.5	0.05
砷及其化合物 (以总砷计)	mg/L	0.0006	0.0007	0.0002	5	0.5	0.01
备注: “ND”表示未检出							

由上表可知：监测结果中浸出液各项指标均低于 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》中标准限值，同时矸石不在《国家危险废物名录》中，因此，可以判定本项目煤矸石为一般固体废物。

浸出液各项指标均未超过《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级限值要求，同时 pH 值在 6-9 范围内，因此本项目矸石属 I 类一般工业固体废物。

7.4.2.3 矸石场对环境的影响分析

本项目洗选矸石仅在综合利用不畅的情况下，运往矸石场临时储存，矸石对其周边环境可能造成的影响分析如下：

（1）对生态和景观的影响分析

固体废物堆放对生态环境和景观的影响主要表现在：①固体废物堆放占用土地，改变原有土地性质；②固体废物堆放所占土地植被死亡，减少植物生产量；③改变局部的自然景观；④加大矸石场区域水土流失量。

矸石排放场地选在荒沟中，处于非敏感区域，地表植被为其他草地，局部分布有零星杨树，矸石堆存期间对周围生态和景观造成影响，暂时不能综合利用的要采取临时防护措施，及时进行覆土绿化，减小对周围环境的景观影响。

（2）对水环境的影响分析

矸石临时堆存经降雨淋溶后，可溶性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响。其影响程度取决于淋溶液中毒性物质排放情况及所在地的环境地质条件。

矸石场堆存矸石后，在降水浸泡条件下，产生矸石淋溶液，一般随地表径流向下流动，在稀释作用下污染物浓度很低，一般不会对水环境造成污染影响；渗漏条件下，矸石淋溶液下渗进入地下水可能造成污染影响。

根据气象资料，年均相对湿度为 59.5%。年均降水量为 518.9mm，最大降水量出现 6、7、8 和 9 月份，年蒸发量为 1543.4~2294.8mm，蒸发量为降雨量的 2~3 倍。

由于降雨量少，蒸发量大，即矸石不会被充分浸泡。而实际上降雨量是多次累计值，每次的降水量与矸石积存量相比要小的多，因而矸石受降雨的浸泡时间应更小，很少的降雨量分布于全年，渗透到深层地下水的极可能性极小。本矿井排放的矸石不属于危险废物，可根据有关要求按一般废物处置，矸石淋溶水对地下水及地表水的影响很小。

对水环境的影响详见地下水环境影响章节。

(3) 对环境空气的影响分析

(1) 矸石堆放对环境空气的影响

固体废物对环境空气的影响主要表现在两个方面：矸石自燃释放有害气体和运输、堆放、场地扬尘。

1) 煤矸石自燃机理

引起煤矸石自燃的因素很多，目前的研究结果表明，煤矸石的自燃主要取决于两个因素。一是煤矸石中存在着可燃物——硫铁矿，它是引起自燃的决定因素；二是有供氧条件，如果煤矸石在堆放过程中形成孔隙，这就为煤矸石自燃提供了供氧条件。

①煤矸石自燃的内因是矸石中有硫元素存在。

煤层中全硫含量，是由硫铁矿硫、有机硫和硫酸盐硫所组成，其中硫铁矿硫和有机硫是可燃硫，尤其是硫铁矿硫是缺氧还原环境中生成的，以结晶赋存于煤层及煤系地层之中，开采前处于地下隔绝空气状态。开采后由井下矸石排放至矸石处理场后，矸石经过大面积接触空气而氧化，同时放出大量的热，硫铁矿的燃点也较低，为 290℃，所以易引起自燃，从而引起其它可燃物的燃烧。

煤矸石能否自燃还取决于煤矸石硫含量的高低。根据国内外的统计，在不采取任何措施采用倾倒式堆放的情况下，硫含量在 1%以下一般不会发生煤矸石自燃现象；硫含量在 2%以上煤矸石一定发生自燃；硫含量在 1~2%之间煤矸石自燃有一定偶然性。

②煤矸石自燃的外因是有氧的存在。

煤矸石自燃的内因是矸石中有硫元素以硫铁矿和有机硫的形式存在，而外因则是有氧的存在。氧是煤矸石自燃不可缺少的条件，只有供氧才能产生自燃，供氧量的多少，直接影响燃烧程度的大小，如果硫铁矿始终保持在缺氧状态下，就不会发生自燃。由上述反应可以看出，硫铁矿在氧化过程中耗氧量较少，每公斤硫铁矿燃烧时需氧量为 997.8g，仅为煤燃烧时需氧量的 53.2%。

氧是煤矸石自燃不可缺少的条件，只有供给氧才能产生自燃，供氧量的多少，直接影响燃烧程度的大小，如果硫铁矿始终保持在缺氧状态下，就不会发生氧化自燃。

③水也是加速矸石自燃的一个重要条件，能够促进硫铁矿氧化反应的条件，由于水的存在，硫铁矿才能产生硫酸溶液，并产生大量的热，从而促进自燃。

④矸石场其它可燃物如煤、木材等是使燃烧扩大、蔓延的必要条件。

从以上分析可知，防止矸石自燃有如下条件：

a、降低矸石中硫铁矿含量；b、使矸石中的硫铁矿与空气隔绝；c、减小进入矸石场的水分；d、杜绝其它可燃物进入矸石场。

2) 矸石自燃的可能性预测

根据矸石工业分析结果，2、5号煤层矸石全硫 0.53%；9号煤层矸石全硫 1.52%，（10+11）号煤层矸石全硫 1.413%。其中9号煤层含硫量 $>1.5\%$ ，有自燃倾向。

堆放过程中要采取防治自然措施，

（3）矸石排放对大气的影响

由前面的论述可知，对矸石采取合理的处置措施后，矸石排放对大气的污染主要表现为汽车运输过程产生的扬尘和堆场扬尘以及降尘和总悬浮微粒的影响。通过对实际汽车运输情况的调查，运输扬尘是比较显著的，但洗矸在车厢内扬起的粉尘很少，主要是路面存积的尘土被汽车吹起和被高速旋转的车轮扬起所致。固体废物在堆弃时，若不及时对堆场进行碾压，在大风天气时就会产生二次扬尘。降尘和总悬浮微粒的影响不明显，只要做到由沟里向沟外分层堆置，推土机推平压实，做好矸石堆放场覆土和周围绿化工作，加强堆场管理，即可减轻或防治矸石扬尘对大气的污染。

7.4.2.4 其他固废对环境的影响分析

（1）污泥、生活垃圾等废物成分分析

矿井水处理站产生的污泥的主要成分为煤尘，为无毒性物质。

生活污水处理站产生的污泥接近中性，并含有植物生长所需的营养物质和多种微量元素，如：P、N、Mg、K、Ca、Mn、Fe等，为无毒性物质。

生活垃圾分为无机物和有机物及含带的细菌，无机物能分解，大量有机物分解较慢，特别是塑料制品在短时间内很难分解；主要含有机物和细菌等。

（2）危险废物

本项目在生产、设备维修过程中将产生废机油和废棉纱等危险废物，危险废物量约3t/a，建设危险废物暂存间及储存设施，定期交危险废物处置资质单位处置。

7.5 土壤环境影响评价

7.5.1 施工期土壤环境影响

项目建设活动中产生的废水、废气和废渣等典型污染物质，会对土壤产生严重负面影响。矸石场、工业场地主要以占用和污染两种方式污损土壤。污染影响形式为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。

本项目建设期污水主要来源于施工人员生活污水、建筑施工废水、矿井涌水。其中施工过程中生活污水采用收集池收集，沉淀后用于施工和防尘、绿化洒水不外排；施工废水采取临时沉淀池处理后回用于工程施工不外排。因此，矿区土壤施工期不会由于废水排放而造成污染。

建设期大气污染主要为施工扬尘和机械设备排放的尾气，而施工扬尘对环境的影响最为明显。由于施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施，且施工场地已经干化结实，起尘量很小。因此，本项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成影响。

建设期固体废物主要为土地平整和施工产生的弃渣，弃渣运至弃渣场堆放，弃渣为土石方，不含重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物，因此本项目施工期产生的弃渣不会对土壤环境造成影响。

7.5.2 运行期生态影响土壤盐化预测与评价

地表沉陷将引起地下水水位变化，可能引起地下水水位埋深变化，从而引起土壤盐化发生，采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤盐化综合评价预测方法进行预测评价。

7.5.2.1 土壤盐化综合评分法

根据附录 F1 选取各项影响因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$Sa = \sum_{i=1}^n W_{x_i} \times I_{x_i}$$

式中：

Sa——影响因素指标数目；

I_{x_i} ——影响因素 i 指标评分；

W_{x_i} ——影响因素 i 指标权重。

土壤盐化影响因素赋值表见表 7.5-1。

表 7.5-1 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深 (GWD) / (m)	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 (SSD) / (g/kg)	$SSD < 1$	$1 \leq SSD < 2$	$2 \leq SSD < 4$	$SSD \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/l)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

土壤盐化预测表见表 7.5-2。

表 7.5-2 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

7.5.2.2 土壤盐化预测结果分析

根据地下水监测及调查结果，第四系松散层孔隙潜水水位埋深 (GWD) 4~35m；灵石县多年平均降雨量 518.9mm，去年平均蒸发量 1543.4-2294.8mm，干燥度 (蒸降比值) (EPR) 2.97-4.42；土壤监测结果壤本底含盐量 (SSD) 0.4-0.7 g/kg；第四系潜水地下水溶解性总固体 (TDS) 135-585 (g/L)；土壤质地大部分为黏土，根据分值和权重，计算得 $Sa=1.4$ ，土壤盐化程度为轻度盐化。

煤炭开采造成地表沉陷深度 7931mm，本区为低山丘陵区，地表沉陷以沉陷裂缝为主，不会形成积水区，不会导致土壤盐化影响因素的变化，土壤盐化综合评分值 (Sa) 基本维持不变，维持轻度盐化。

土壤盐化评价结果见表 7.5-3。

表 7.5-3 土壤盐化评价结果表

影响因素	本项目特征	分值	权重	$W \times I \times I_i$
地下水位埋深 (GWD) / (m)	4~30	0	0.35	0
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	灵石县多年平均降雨量 518.9mm, 去年平均蒸发量 1543.4-2294.8mm, 干燥度为 2.97-4.42	4	0.25	1
土壤本底含盐量 (SSD) / (g/kg)	监测结果表明 SSD 为 0.7g/kg	0	0.15	0
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	地下水监测结果, 最大值 0.969g/L	0	0.15	0
土壤质地	壤土	4	0.10	0.4
Sa				1.4

7.5.3 运行期土壤污染影响预测与评价

土壤污染源主要有油脂库及危险废物暂存间、矸石储存场、矿井水处理站和生活污水处理站。

(1) 油脂库、危险废物暂存间土壤环境影响分析

危险废物暂存库可能发生地表漫流情景为危废储罐破损后, 物料随地形流出厂房, 污染厂房周边的土壤。本次评价要求危废间库房内设置导流槽和集液池, 并设置截堵泄漏的裙角, 确保泄露的油品和危险废物控制在厂房内。

危废间作为本项目的重点防渗区进行管理, 重点防渗区防渗要求为: 等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行。因此在正常情况下, 危废间原料泄露不会对厂房下部的土壤造成污染, 事故状态下防渗层破损, 有污染厂房下部土壤的可能。

(2) 矿井水处理站、生活污水处理站土壤环境影响分析

正常情况下矿井水和生活污水全部处理, 事故状态下输水管道内矿井水含量十分有限, 不会造成大面积漫流而影响周围土壤环境质量。同时, 类比同类项目矿井水原水水质, 矿井水主要污染物为 COD、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等重金属污染物的含量非常少, 一般低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 中的风险筛选值标准, 因此一旦发生地表漫流对土壤环境质量也不会造成显著影响。

(3) 矸石场土壤环境影响分析

该区降雨少，干燥度高，矸石复垦区在通过土壤覆盖的情况下，基本不会造成垂直入渗以及地面漫流，仅在极端天气下可能造成地面漫流，但通过矸石淋溶试验以及国内外学者对矸石堆放场地周边土壤污染分析与研究，整体污染程度较轻，矸石场以及周边区域土壤污染可得到有效控制。

7.6 环境风险影响评价

7.6.1 风险调查

7.6.1.1 项目环境风险源调查

本项目风险源为储存量为 20t 的油脂库（如润滑油、机油、液压油）、矿井水及生活污水处理系统排水口。

7.6.2.2 环境敏感目标调查

与本次环境风险评价相关建设项目环境敏感特征表见表 7.6-1，环境敏感目标分布见图 2.6-1。

表 7.6-1 建设项目环境敏感

类别	大气环境敏感性		敏感程度分级
大气环境	周围 5km 范围内涉及两渡镇和英武乡，两渡镇人口 2.8 万，英武乡人口 2.01 万，总人数大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内没有居住区等人口分布，敏感程度分级 E2		E2
地表水	地表水功能敏感性分级	环境敏感目标分级	E3
	排放点进入地表水属于环境功能为 V 类，发生事故时，以危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时 (2.4m/s)，24 h 流经范围 207.36km，本点距离省界 300km，不涉及跨省界，敏感性——低敏感 F3	排放点下游 10km 范围，不涉及类型 1（集中式地表水饮用水水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区等）和类型 2（水产养殖区、天然浴场等）包括的敏感保护目标，分级——S3	
地下水	地下水功能敏感性分区	包气带防污性能分级	E1
	分散式饮用水水源地，敏感性——G2	渗透系数 $1.35 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，分级——D1	

7.6.2 环境风险潜势初判和评价等级

(1) 危险物质数量与临界量比值

建设项目 Q 值确定见表 7.6-2。

表 7.6-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	丙类油脂	/	20	2500	0.008
项目 Q 值 Σ					0.008

(2) 环境风险潜势划分、评价等级

计算物质总量与其临界量比值 (Q) = 0.008, $Q < 1$, 该项目环境风险潜势为 I, 环境风险评价等级为简单分析。

7.6.3 环境风险识别

本项目环境风险评价重点为油脂库泄露和矿井水、生活污水处理设施非正常工况的环境风险以及对环境造成的影响。

矿井水与生活污水事故外排一般不涉及有毒、有害的危险性物质。本项目设置一个油脂库, 最大储量为 20t, 不涉及重大危险源。

本项目环境风险识别结果见表 7.6-3。

表 7.6-3 环境风险识别结果表

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	危险物质泄露	漫流、下渗	工业场地下游地下水、地表水水质
2	矿井水和生活污水处理设施非正常工况	——	大量排水涌出	地表漫流	工业场地下游地下水地表水水质

7.6.4 环境风险分析

7.6.4.1 油脂库泄漏环境风险分析

(1) 油脂库泄露源项分析

本项目油脂库容量为 20t, 在发生油脂库损坏破裂后会在短时间内泄漏出大量的油品。

(2) 油脂库泄露风险影响分析

油脂泄漏进入地表水后, 在水面易形成油膜, 影响水体动植物的生存, 同时导致水体溶解氧下降, 恶化水质。另一方面, 油品将严重影响水体水质, 进而影响到了水体的灌溉或饮用水功能, 甚至危害人体健康。

油品下渗进入地下水，对地下水水质造成影响，产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用。

同时油品一旦发生大量泄漏，可能沿厂区雨水管网进入周围土壤，会引起土壤理化特性的变化，如堵塞了土壤的孔隙结构，破坏土壤结构，使土壤的透水性降低；其富含的反应基能够与土壤中的无机氮、磷结合并限制硝化作用和脱磷酸作用，从而使土壤的有效磷、氮含量减少，导致土壤有机质的碳氮比（C/N）和碳磷比（C/P）的变化，由于这些变化，一方面恶化了土壤微生物的生存环境，另一方面石油自身对土壤中微生物也具有一定的负面影响，进而导致了反映土壤活性的微生物数量减少，微生物群落和微生物区系发生变化，使得未污染的土壤环境中微生物的五大功能明显降低，土壤的活性降低甚至没有活性，破坏土壤微生态环境。

但一般情况下，油脂库发生泄漏事故而成品油泄漏于地表的数量有限，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

7.6.4.2 矿井水和生活污水处理设施非正常工况风险事故影响分析

（1）事故源项分析

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ （ $180\text{m}^3/\text{h}$ ），最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ （ $220\text{m}^3/\text{h}$ ）。矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井水处理能力满足最大涌水量要求。

生活污水产生量为 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理站处理规模为 $720\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水量变幅不大，在排水管道破裂的情况下，生活污水可能出现事故排放。

（2）风险影响分析

在最不利情况矿井水出现事故排放的情况下，由于矿井水污染物较为简单（主要污染物为 SS、COD、石油类），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下游水质产生较大危害。

生活污水出现事故排放的情况下，可能会对下游水质产生一定影响，由于项目下游没有重要的地表水敏感目标，且生活污水中没有毒性较大的污染因子。因此生活污水事故排放危害不大。

7.6.5 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库泄露、矿井水及生活污水处理站非正常工况，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户，提出了风险防控措施，建设项目的环境风险可防控。

建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 7.6-4。

表 7.6-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿井及选煤厂新建项目				
建设地点	山西（省）	晋中（市）	灵石（县）	两渡镇	
地理坐标	经度	111°43'06.37"		纬度	36°5639.36"
主要危险物质及分布	主要危险物质为油脂（润滑油、机油、液压油）， 储存于油脂库				
环境影响途径及危害后果	最不利情况下，油脂库发生泄漏事故造成油脂泄漏于进入地表水、地下水和土壤， 如果处理及时得当， 则可有效地控制对周围环境的影响； 矿井水及生活污水处理站事故排放危害不大。				
风险防范措施要求	(1) 设立标志，加强巡检，防止人为破坏。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， 确保油脂库的正常运行。 (2) 重视环境管理工作，加强监督， 及时发现水处理设施存在的隐患。 (3) 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。				
填表说明：	无				

7.7 清洁生产水平分析

按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，灵北煤矿及选煤厂相关指标全部符合Ⅱ级限定性指标，综合评价指数 $Y_1=91.75$ ， $Y_1>85$ 分，判定灵北煤矿及选煤厂清洁生产水平为Ⅱ级（国内清洁生产领先水平）。

清洁生产指标表见表 7.7-1。

表 7.7-1 清洁生产评价指标

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标指标项		单位	二级指标 分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值	得分	
1	(一) 生 产工艺及 装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例		%	0.08	≥90	≥85	≥80	≥90	100	25.00	
2			*煤矿机械化采煤比例		%	0.08	≥95	≥90	≥85	≥95	100		
3			井下煤炭输送工艺及 装备		——	0.04	长距离井下至井口带 式输送机连续运输 （实现集控）；立井 采用机车牵引矿车运 输	采区采用带式输 送机，井下大巷采 用机车牵引矿车 运输	采用以矿车为主 的运输方式	符合I级基 准值	100		
4			井巷支护工艺		——	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、 锚杆、锚索等支护技 术，煤巷采用锚网喷 或锚网、锚索支护； 斜井明槽开挖段及立 井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚 喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井 筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采 用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支 护。		符合I级基 准值	100		
5			采空区处理（防灾）		——	0.08	对于重要的含水层通 过充填开采或离层注 浆等措施进行保护， 并取得较好效果的。 （防火、冲击地压）	顶板垮落法管理采空区，对于重要的 含水层通过充填开采或离层注浆等措 施进行保护，并取得一般效果的。		符合I级基 准值	100		
6			贮煤设施工艺及装备		——	0.08	原煤进筒仓或全封闭 的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋 装置，上层有棚顶或苫盖。		符合I级基 准值	100		
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	100	100		
8			原煤 运输	矿井型选煤厂	——	0.08	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选 煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将 原煤运进矿井选 煤厂全面防尘的 贮煤设施		符合I级基 准值		100
				群矿（中心） 选煤厂	——		由铁路专用线将原煤 运进选煤厂，采用翻 车机的贮煤设施，运 煤专用道路必须硬化	由箱式或自卸式 货运汽车将原煤 运进选煤厂的贮 煤设施，运煤专用 道路必须硬化	由汽车加遮苫将 原煤运进选煤厂 的贮煤设施；运 煤专用道路必须 硬化	/			
9			粉尘控制		——	0.1	原煤分级筛、破碎机	分级筛及相关转	破碎机、带式输	符合I级基	100		

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标指标项		单位	二级指标 分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值	得分
							等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	送机、转载点等设喷雾降尘系统	准值		
10			产品的储运方式	精煤、中煤	——	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		符合II级基准值	100	
				煤矸石、煤泥	——	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢		符合I级基准值	100		
11			选煤工艺装备		——	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理		采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	符合I级基准值	100	
12			煤泥水管理		——	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			符合I级基准值	100	
13			矿井瓦斯抽采要求		——	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求			/		
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率		——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			符合	100	
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求/3.0	按 GB29444 准入值要求/7.0	按 GB29444 限定值要求/11.8	5.06	100	
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	22.33	0	
17			原煤生产水耗		m³/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.3	0	
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求/5.7	按 GB29446 准入值要求/7.5	按 GB29446 限定值要求/9.5	/		
				炼焦煤	kWh/t					5.68	100	
19			单位入选原煤取水量		m³/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			0.02	100	
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.3	≥85	≥80	≥75	100	100	
21			*矿井水利用率	水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	/		15.00
				一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	75	100	

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标指标项		单位	二级指标 分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值	得分
			【注	水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	/		
22			矿区生活污水综合利用率		%	0.2	100	≥95	≥90	100	100	
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率		%	0.2	≥85	≥70	≥60	/		
24	(四) 生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率		%	0.15	100	100	100	100	100	12.75
25			停用矸石场地覆土绿化率		%	0.15	100	≥90	≥80	/		
26			*污染物排放总量符合率		%	0.2	100	100	100	100	100	
27			沉陷区治理率		%	0.15	90	80	70	95	100	
28			*塌陷稳定后土地复垦率		%	0.2	≥80	≥75	≥70	90	100	
29			工业广场绿化率		%	0.15	≥30	≥25	≥20	20	0	
30	(五) 清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性		——	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			符合	100	25.00
31			清洁生产管理		——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织实施；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			符合	100	
32			清洁生产审核		——	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			符合	100	
33			固体废物处置		——	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。			符合	100	
34			宣传培训		——	0.1	制定有绿色低碳宣传	定期开展绿色低碳	定期开展绿色低碳	符合	100	

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标指标项	单位	二级指标 分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值	得分
						和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次			
35			建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	符合	100	
36			管理机构及环境管理制度	——	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	符合	100	
37			*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合	100	
38			生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇	符合	100	

7 环境影响预测与评价

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标指标项	单位	二级指标 分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	赋值	得分
						态恢复及闭矿后的恢 复措施计划		章			
39			环境信息公开	——	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ 617 编写企业 环境报告书			符合	100	
合计											91.75
注：1、标注*的指标项为限定性指标。 2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量 ≤ 60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60~300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量 ≥ 300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。											

8 环境保护措施及可行性论证

8.1 水污染防治措施及可行性分析

8.1.1 建设期水污染防治措施

建设期水污染源主要为施工人员生活污水，配料溢流、建筑材料及设备冲洗等过程排放污水。

(1) 施工排放的主要生产废水要进行收集和处理，工地要设废水沉淀池，经行沉淀处理回用于施工环节中。

(2) 施工人员集中居住地要设经过防渗处理的厕所，对厕所应加强管理，定期喷洒药剂，并定期清理外运于农肥。食堂污水和洗漱水应收集处理，回用于施工及降尘。

(3) 矿井井筒施工局部地表含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，采取科学合理的施工技术可以减小井筒施工对地表含水层的影响。井筒施工期间会产生地下涌水通过井下水泵抽到地面，在地面提前建设地面生产系统的沉淀蓄水池，沉淀处理后将这部分水回用于施工。

采取上述措施后，建设期对地表水环境的污染影响很小。

8.1.2 运行期水污染防治措施及可行性分析

8.1.2.1 矿井水治理可行性

(1) 矿井水治理措施

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ 。井下排水经主斜井排至地面，工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 1 及《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准，排入三交河。

矿井水处理工艺流程图见图 8.1-1。

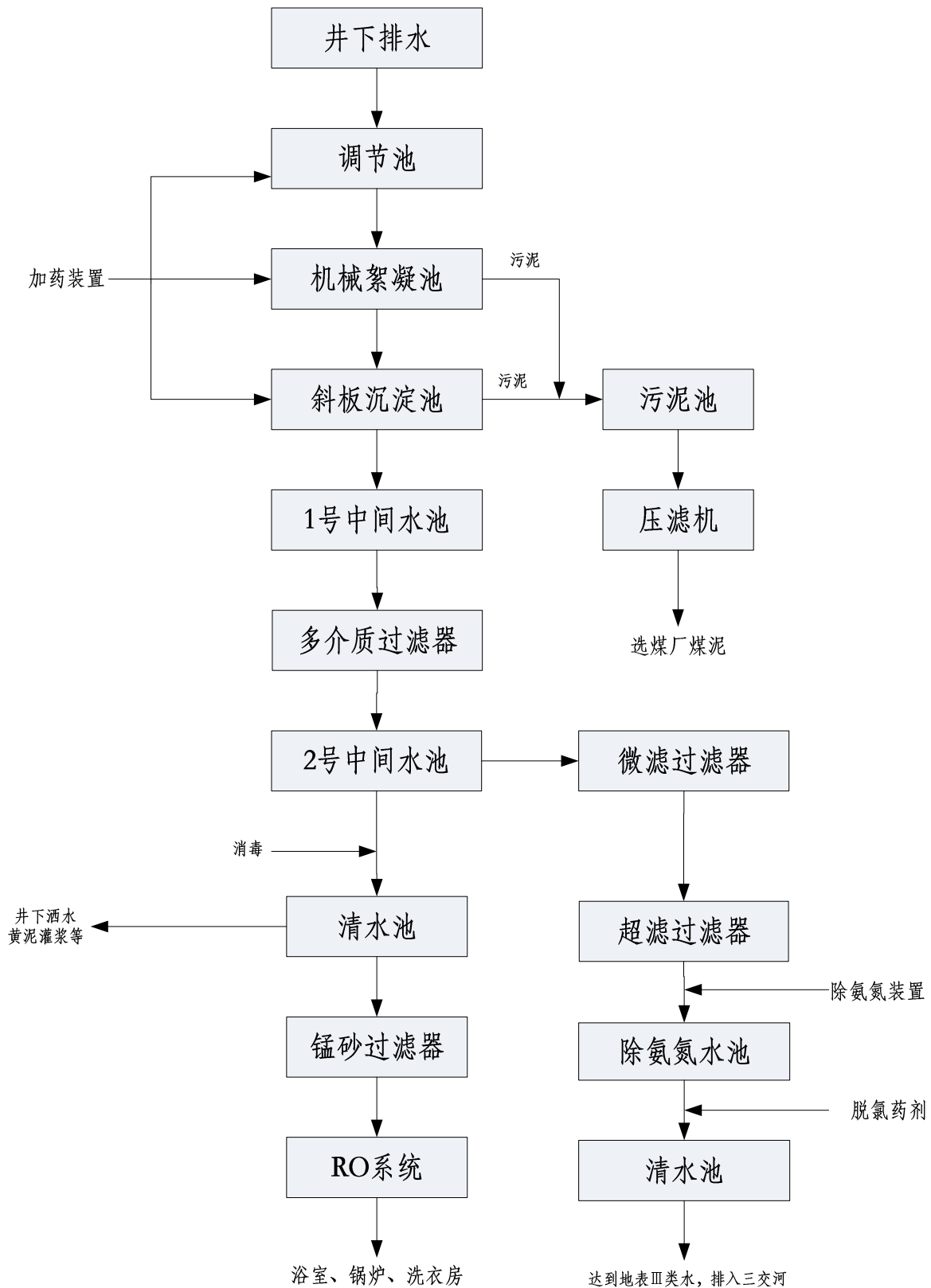


图 8.1-1 矿井水处理工艺流程图

(2) 矿井水治理措施的有效性 & 达标排放的保证性

井下排水经管道进入矿井水处理站，首先进入调节池，在调节池进行一定时间停留，使其均质均量。矿井水在调节池初步沉淀后通过调节池提升泵经过管道混合器混合后进入机械絮凝池和斜板沉淀池进行固液分离产水进入中间水池。管道混合器加入 PAC 混凝剂和 PAM 絮凝剂以提高固液分离效果。然后通过多介质过滤器另一部去除水中的杂质，出水进入中间水质，然后根据用水水质不同分质处理。

回用于井下洒水、地面生产用水经消毒后直接回用；用于浴室、锅炉、洗衣房等非饮用生活用水，采用 RO 处理工艺；剩余外排部分采用微滤、超滤和折点氯去除氨氮工艺，达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 1 以及《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准，排入三交河。

矿井排水污染物浓度及处理效率如下表 8.1-1。

表 8.1-1 矿井水污染物浓度及处理效率

类别		pH	SS	COD	BOD ₅	石油类	氨氮	总磷
矿井水	处理前（mg/L）	6~9	600-3000	100-400	/	10	/	/
	处理后（mg/L）		30	50	/	0.05	/	/
	深度处理（mg/L）			20	4	0.05	1.0	0.2
GB20426-2006《煤炭工业污染物排放标准》		6~9	≤50	≤50	/	≤5	/	/
《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B								
《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）2.2.10 要求		6.5-8.5	30					
《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）15.2.9 的规定			80					
GB/T18920-2002《城市污水再生利用城市杂用水水质》		6~9	/	/	10	/	10	
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准		6~9		20	4	0.05	1.0	0.2
《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 1				20			1.0	0.2

矿井水艺处理后水质：SS：30mg/L、COD：20mg/L、BOD₅：4mg/L，处理后排放的矿井水水质可达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 1 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

8.1.2.2 生活污水治理措施

(1) 生活污水处理工艺

本项目生活污水产生量为 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ 。

工业场地建设生活污水处理站，处理能力 $720\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒处理”工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。

矿井生活污水处理工艺流程图见图 8.1-2。

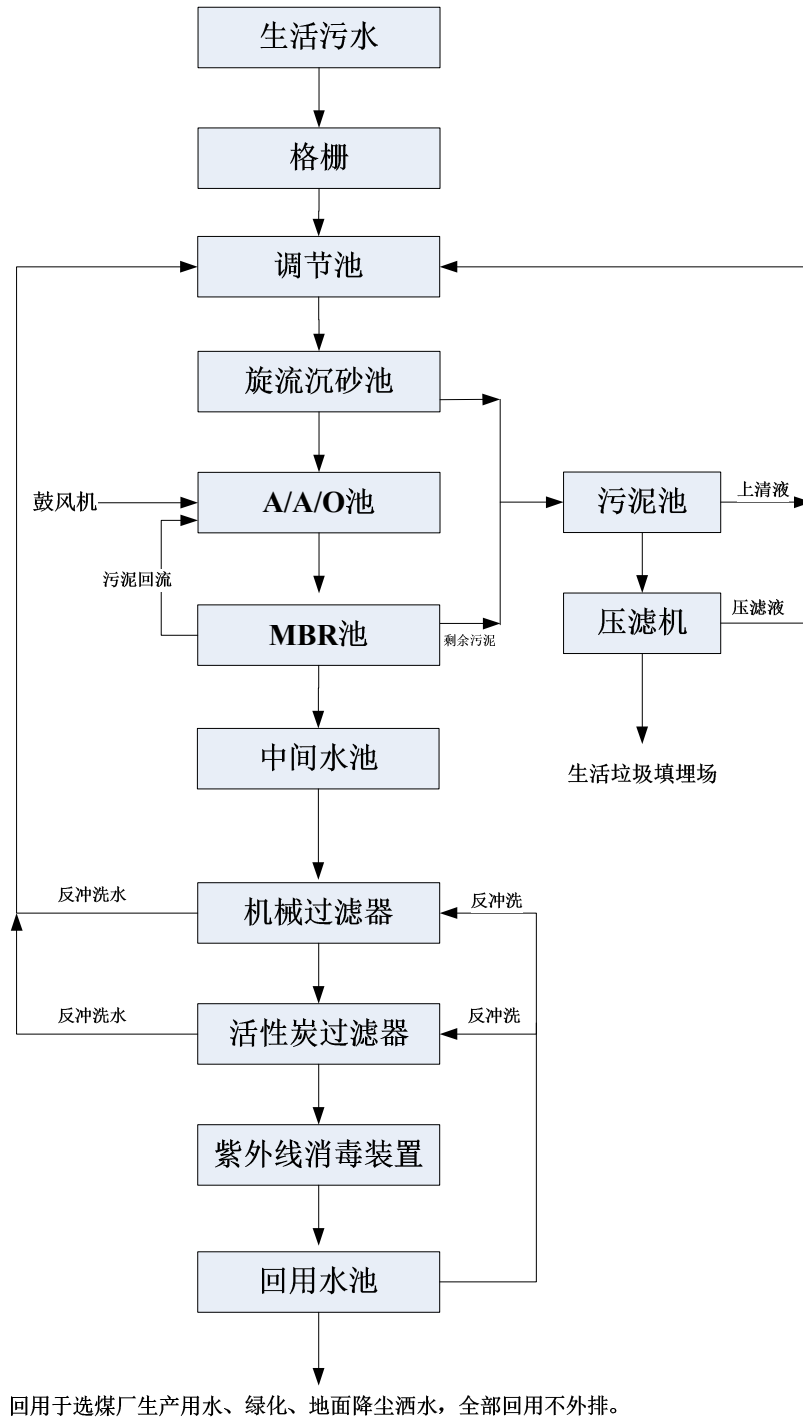


图 8.1-2 生活污水处理工艺流程图

（2）生活污水处理工艺有效性

1) A^2/O 生物脱氮除磷系统

A^2/O 生物脱氮除磷系统的生物反应器由污泥反硝化、厌氧、缺氧及好氧四个生物反应过程组成。

污泥反硝化过程：去除回流污泥中富含的硝酸盐，一方面可以脱氮，另一方面可降低或消除硝酸盐对厌氧释磷的影响，保证除磷效果。

厌氧过程： A^2/O 工艺流程中的厌氧过程与产生沼气的完全厌氧过程和酸化水解过程不同，即不需要控制厌氧污泥层，也不需要加热和保温，在厌氧池中采用搅拌方式使污泥悬浮混合状态，控制 $DO < 0.3\text{mg/L}$ 。厌氧反应的主要作用是使回流到厌氧池中的污泥释放出贮存在菌体内多聚正磷酸盐，水解成正磷酸盐，同时释放的能量可供厌氧状态下生物活动的需要。

缺氧过程：原污水从厌氧池进入缺氧池反应器，好氧反应器的混合液回流到缺氧反应器，利用原污水中的 BOD 成分（或外加碳源）进行反硝化，将 $\text{NO}_2\text{-N}$ 及 $\text{NO}_3\text{-N}$ 转化成为 N_2 ，从而达到脱氮的目的。

好氧反应器：缺氧池出水进入好氧反应器，在好氧反应器中，除与常规活性污泥法一样，对含碳有机物进行氧化，生成 CO_2 和 H_2O 以外，在适宜的条件下，利用氨化菌将污水中的有机氮（ OR-N ）转化成氨氮（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）。另外，利用硝化菌，将污水中的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 转化为硝化氮。同时，活性污泥中的聚磷菌又大量吸收混合液中的正磷酸盐贮存在活性污泥中，并且好氧状态下吸收的磷比厌氧状态下释放的磷要多。这样，污水不断经过厌氧、好氧交替过程，再经过二沉池固液分离后，将含磷的剩余污泥排除系统外，达到除磷的目的。

2 深度处理系统

深度处理采用 MBR 膜生物反应器和机械过滤、活性炭过滤和消毒工艺。

MBR 是把生物曝气处理与膜分离相结合的一种组合工艺，通过生物化学过程，利用硝化菌将氨氮氧化为亚硝酸盐和硝酸盐，从而去除氨氮的处理工艺。在生物反应器中置入中空纤维膜组件，主要用于对悬浮物和有机物进行截留。其特点可使生物反应池内维持一定浓度的微生物量，可使曝气池中活性污泥浓度增大和污泥中特效菌(特别是优势菌群)的出现，提高了生化反应速率。同时，通过降低 F/M 比减少剩余污泥产生量（甚至为零），从而基本解决了传统活性污泥法存在的许多突出问题。

由于膜的高效分离作用，分离效果远好于传统沉淀池，处理出水极其清澈，悬浮物和浊度接近于零，细菌和病毒被大幅去除，出水水质优于建设部颁发的《生活杂用水水质标准》，可以直接作为非饮用市政杂用水进行回用。

同时，膜分离也使微生物被完全被截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质，

同时反应器对进水负荷（水质及水量）的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

生活污水污染物浓度及处理效率如下表 8.1-2。

表 8.1-2 生活污水污染物浓度及处理效率

类别		pH	SS	COD	BOD5	氨氮
生活污水	处理前 (mg/L)	6~9	120-200	100-300	60-150	15-20
	处理后 (mg/L)		10	30	15	10
《城市污水再生利用城市杂用水水质》 (GB/T18920-2002)		6~9	/	/	15	10
《煤炭洗选工程设计规范》 (GB50359-2016) 15.2.9 的规定		6~9	≤50	/	/	/

8.1.2.3 煤泥水处理

设计进浓缩机煤泥最大水量 1258.63m³/h，全部进入 2 台直径 36m 的浓缩机处理，加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流进入循环水池作为循环水重复使用。浓缩机底流经压滤机压滤，滤液水进入循环水池作为循环水使用。

设计设置了事故煤泥水池，有效容积为浓缩池的 1.2 倍，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，确保任何情况下煤泥水不外排。

(1) 煤泥水处理工艺可行性分析

本项目煤泥水由浓缩机和压滤机处理后复用。浓缩机底流由泵打到压滤机进行脱水后，产生的煤泥由刮板机落到混煤皮带运至混煤仓，压滤机底流返回浓缩池；浓缩机溢流进入循环水池，用泵返回厂内作为循环水复用。厂房内的跑、冒、滴、漏、地板冲洗水及设备放水等经地面集水池收集后由泵打入煤泥水系统处理，不外排。

全厂煤泥水实现动态平衡，整个系统不设排污口，不向厂区外排放。煤泥水闭路循环系统达到《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）闭路循环的要求。

(2) 煤泥水处理设备能力分析

1) 浓缩机：设计选用 2 台 Φ36m 浓缩机，根据《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016），表面水力负荷取 1.0m³/（m²·h）。即 2 台浓缩机处理能力为：

$$Q = 2 \times 1.0 \times \frac{\pi \times 36^2}{4} = 2034.72 \text{ m}^3/\text{h}$$

设计进浓缩机煤泥最大水量 $1258.63\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑不均衡系数 1.35 后，进浓缩机水量为 $1699.158\text{m}^3/\text{h}$ ，设计选用的煤泥浓缩机处理能力 $2034.72\text{m}^3/\text{h}$ 大于浓缩机入料量，可满足工艺要求。

设计设置了事故煤泥水池，有效容积为浓缩池的 1.2 倍，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，有完备的回水系统，确保任何情况下煤泥水不外排。

2) 压滤机：浓缩机底流进入压滤机脱水，设计选用 6 台 KZG400-2000-U 型快开式隔膜压滤机 $Q=22\text{t/h}$ $F=400\text{m}^2$ ，满足正常的负荷要求。

3) 其他装置：主厂房内跑、冒、滴、漏和地板冲洗水等，设 200m^3 的集中水池，由排污泵转排至浓缩机处理，重新返回煤泥水系统。

(3) 煤泥水闭路循环等级分析

煤泥水闭路循环等级分析见表 8.1-3。

表 8.1-3 煤泥水闭路循环等级分析表

序号	选煤厂洗水闭路循环等级 (GB/T35051-2018)	本项目	判定
1	实现清水选煤、煤泥水动态平衡，不向厂外排放，单位补充水耗 $0.05\text{m}^3/\text{t}$;	实现清水选煤、煤泥水动态平衡，不向厂外排放，单位补充水耗 $0.02\text{m}^3/\text{t}$;	符合
2	煤泥全部在厂房内由机械回收	煤泥 6 台 KZG400-2000-U 型快开式隔膜压滤机回收	符合
3	设有缓冲水池后浓缩机，并有完备的回水系统	设有浓缩机有效容积 1.2 倍的事故煤泥水池，当浓缩机出现事故时，物料全部排放入事故煤泥水池，事故处理完毕后，及时返回到煤泥水系统	符合
4	主选工艺为重介质选煤的选煤厂洗水浓度不大于 0.5g/L	选煤厂洗水浓度小于 0.5g/L	符合
5	年入洗原料煤量达到设计能力的 70%以上	本矿井生产能力 240 万吨/年，煤源可靠，能保证达到稳定能力的 70%以上	符合

由上面分析可知：本厂可满足一级闭路循环标准的要求，煤泥水处理工艺可行。

8.1.2.4 初期雨水治理措施

选煤厂南侧建设 600m^3 的初期雨水收集池、主井生产区建设 400m^3 初期雨水收集池，初期雨水经过沉淀后，送矿井水处理站处理。初期雨水收集池分别设在区域最低处，容积满足降雨初期 15 分钟水量要求，设提升泵至矿井水处理站处理，初期雨水收集池设置可行。

8.2 大气污染防治措施及可行性分析

8.2.1 建设期大气污染防治措施

大气污染主要表现为施工期平整场地剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘；施工队伍临时生活炉灶排放的烟气；建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，临时物料堆放场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等。污染物大多为无组织排放，主要污染物为 TSP。

施工现场落实“六个百分百”措施：施工围挡 100%标准、物料堆放 100%覆盖、施工现场 100%湿法作业、施工道路 100%硬化、施工现场车辆 100%冲洗、渣土运输车辆 100%密闭运输。

（1）施工场地四周设置围挡、围栏及防溢座。边界应设置高度 2.5 米以上的围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌；

（2）施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料设置围挡，采用防尘布苫盖；

（3）施工工地内裸露场地覆盖防尘布或者防尘网；

（3）土方工程包括土的开挖、运输和填筑等遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。风速四级以上易产生扬尘时，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；

（4）施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应硬化并附以洒水、喷洒抑尘剂等措施；

（5）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆；

（6）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

（7）拆迁作业时，应辅以持续加压洒水，以抑制扬尘飞散；

(8) 施工队伍生活炉灶采用液化天然气，临时采暖采用电暖气。

8.2.2 运营期大气污染防治措施及可行性分析

8.2.2.1 锅炉煤烟气污染防治措施

(1) 锅炉烟气防治措施

锅炉采用 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉，供工业场地建筑采暖、浴室供热及井筒防冻，燃用西气东输管道天然气，冬季运行 126 天，每天运行 16 小时，夏季不运行，夏季浴室供热采用回风源热泵。

燃气锅炉燃用管道天然气，采用水冷预混低氮燃烧技术控制氮氧化物，排放浓度达到满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉排放限值，每台锅炉设 1 根烟囱，高 42m，出口内径 0.4m。

(2) 防治措施可行性分析

低氮燃烧技术采用水冷预混技术。

水冷预混在火焰根部采用高热系数的水冷壁，将预混火焰产生的高温迅速带走，有效抑制热力型氮氧化物，水冷壁起到了熄火保护作用，避免了回火风险。

水冷预混由气体燃料分配系统、气体燃料-空气混合系统、燃烧系统和冷却系统。

在燃烧器火孔前将燃气和所需要的全部空气充分混合，然后在火孔之后进行迅速且完全的燃烧，全预混燃烧速度快，且火焰温度相对于部分预混或扩散燃烧火焰温度低，氮氧化物产生量少。在燃烧器外围设有冷却水管，水冷壁将预混火焰产生的高温迅速带走，降低火孔的温度，有效防止火孔板温度过高而引起的燃气和空气混合物回火，同时降低了燃烧温度，起到控制热力型氮氧化物产生，可确保氮氧化物排放浓度控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

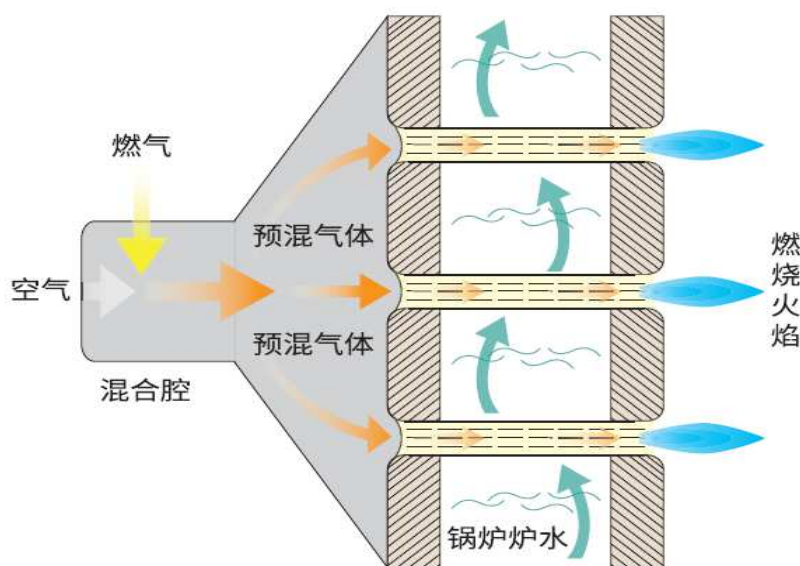


图 8.2-1 水冷预混低氮燃烧技术

(3) 运行实例

根据 2020 年 7 月 3 日，浙江力聚热水机有限公司设计制造的 LSS10-1.6-Q 型燃气蒸汽锅炉进行了监测，颗粒物 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2<12\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x<28\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目取 NO_x 排放浓度 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，技术可靠。

8.2.2.2 地面生产系统煤尘污染防治措施

(1) 原煤筛分、破碎、TDS 智能干选、矸石破碎粉尘

筛分、破碎车间、矸石破碎车间采用封闭式集尘罩和布袋除尘器，颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)表 4 煤炭工业大气污染物排放限值，筛分破碎车间排气筒高 20m，矸石破碎系统排气筒高 20m。

袋式除尘器选用脉冲布袋式除尘器，含尘气体在引风机吸引力的作用下进入灰斗，经导流板后被均匀分配到各条滤袋上。粉尘被拦截在滤袋外表面，气体则穿过滤袋，经过净气室后外排。袋式除尘器捕集在滤袋外表面上的粉尘会导致滤袋透气性的减少，使除尘器的阻力不断增加，等到阻力达到设定植（差压控制）或是过滤的时间达到设定值（时间控制），通常处于关闭状态的脉冲阀在脉冲喷吹控制仪 PLC 脉冲喷吹控制下打开极短暂的一段时间（0.1s 左右），高压气体瞬间从气包进入喷吹管，并高速从喷吹孔喷出。高速气流喷入滤袋是还会产生数倍于喷射气体的二次引流。喷射气流与二次引流的共同作用使滤袋内侧的压力迅速升高，滤袋由原先内凹的形状变成外凸的形状，并在

变形量达到最大值时产生一个很大的反向加速度,吸附在滤袋上的粉尘主要在这反向加速度作用下,脱离滤袋表面,落入灰斗,除尘器的阻力随之下降。将粉尘从滤袋表面清除的过程称为清灰。清灰工作是一排一排进行的。脉冲阀每动作一次,一排滤袋就得到清灰。脉冲阀按照设定的时间间隔与顺序依次动作,直到完成一个循环。整台除尘器就完成了清灰周期。

滤袋选用覆膜滤料,利用其微孔结构改变常规滤料的过滤性能,由常规滤料的深层过滤机理转变成为表面过滤机理。在过滤过程中,覆膜滤料基布只起到支撑作用,它无需依靠滤料表面再形成的粉尘初层进行过滤,膜层能够起到普通滤料中粉尘初层的过滤作用,使之成为真正的表面过滤。常规滤料种类很多,但存在一个共同的缺陷就是布袋表面容易粘附粉尘,清灰时不易脱落。随着处理气量的增加,细微粉尘会通过滤料表面的细孔渗入到滤料的内部空隙中,并且在滤料表面形成粉尘初层,随着粉尘初层的形成,才开始有效的过滤,即常规滤料的过滤主要是由表面形成的粉尘初层来完成的。在过滤过程中,粉尘颗粒几乎不会穿透覆膜进入滤料内部,但粉尘小颗粒却能不断渗入到常规滤料内部,致使滤料内部空隙堵塞,影响过滤的正常进行。可见,表面过滤机理是覆膜滤料的优势。覆膜滤料可以有效滤除 2.5 μm 粒径的粉尘,是解决 PM_{2.5} 的首选方案,也是保证各种工况排放浓度在 10mg/Nm³ 之下的重要途径。

与常规滤料相比,覆膜滤料的主要优势在于它的表面过滤机理,过滤效率高、清灰彻底、压力损失稳定且保持较低水平、对滤袋磨损小的特点。另外,覆膜滤料适用的粉尘范围广、寿命长、能耗低、成本低。

(3) 原煤及产品煤储存粉尘治理

建有 2 个 $\Phi 21\text{m}$ 原煤仓; 3 个 $\Phi 15\text{m}$ 精煤仓, 1 个 $\Phi 12\text{m}$ 的矸石仓, 黄土储存设全封闭黄土储存场, 胶结料采用料仓储存, 无组织粉尘得到有效控制。厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 中粉尘无组织排放限值的要求。

(4) 原煤转载运输

煤炭输送采用封闭式皮带走廊, 煤转载点设喷淋洒水装置, 厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 中粉尘无组织排放限值的要求。

8.2.2.3 运输扬尘防治措施

运输道路全部硬化, 及时养护道路, 保持路面平整、清洁, 洒水降尘; 采用密闭箱式货车或其他封闭式车辆运输; 厂区出入口内侧安装车辆冲洗平台, 车辆冲洗干净后

可驶出；可有效降低运输扬尘。车辆冲洗平台四周设集水渠，收集后进入三级沉淀池沉淀后回用。

8.2.2.4 矸石场粉尘控制

矸石场分区运行，减少固体废物的裸露；采取逐步推进的方式堆放，及时压实；配备洒水降尘设施，定期洒水（不少于2次/天，大风天气加大频次）或覆土盖网以减少扬尘；达到堆存标高后及时覆土压实，恢复植被。

8.3 声环境噪声防治措施

8.3.1 建设期声环境污染防治措施

为进一步减轻施工噪声对居民点的影响评价对此提出如下噪声污染防治措施：

（1）合理安排施工时间，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少夜间施工量，尽量加快施工进度，缩短整个工期；

（2）降低设备声级，尽量选用低噪音施工机械；运输车辆进入现场应减速，并较少鸣笛；降低人为噪声，以免影响周围村民的生活；

（3）建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间。

（4）加强监督管理，施工期间设热线投诉电话，接受噪声扰民投诉，并对投诉问题及时解决。

8.3.2 运营期噪声防治措施及可行性分析

8.3.2.1 总平面布置及绿化降噪措施

（1）设计将救护队消防联建、办公楼、食堂、变电站、小花园等辅助建筑和低噪声建筑布置在场地周边；主要高噪声建筑布置在场地中间，生产区、辅助生产区和办公区分区布置，尽量减轻生产噪声对周边环境及办公区的影响。

（2）在厂界四周、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种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。

8.3.2.2 厂房建筑设计中的防噪措施

（1）设计将通风机、空压机、鼓引风机、筛子、泵类等噪声较大的设备置于隔声性能良好的车间内，利用建筑物隔声。如：通风机房、动筛车间、锅炉间、空压机房、

主厂房、循环水泵房等建筑物计设时内墙壁与顶棚处选用较好吸音性能的墙面和顶棚材料，同时注意开窗方向的选择，减少噪声的传播。

(2) 厂房建筑设计中，在强噪声源厂房内设置值班室和控制室，值班、控制室内墙面采用隔声性能良好的门窗及吸声性能较好的墙面材料，尽量使工作和休息场所布置在远离强噪声源的位置，以减轻噪声对工作人员的影响。

8.3.2.3 工业设备噪声控制措施

工业场地主要噪声源降噪措施及效果见表 8.3-1。

表 8.3-1 工业场地主要噪声源降噪措施及效果

工序	噪声源		声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源表达量/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声源表达量/dB(A)	
矿井	主井	提升机	频发	类比法	85	厂房隔声	15-25	类比法	63	18
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-25		62	24
	副井	绞车			80~83	厂房隔声	15-20		62	18
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-20		60	24
	原煤车间	破碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		65	18
		分级筛			85~90					18
	压风机房及制氮站	空气压缩机			96	减震、消声器、操作室、厂房隔声	20-30		70	间断
		制氮机组			80~85				65	间断
	锅炉房	鼓风机			86	消声器、控制室、厂房隔声	20-25		65	16
		引风机			90				65	16
	井下水处理站	水处理设备			75~85	减振、厂房隔声	15-25		65	24
	生活污水处理站	水处理设备			70~80	减振、厂房隔声	15-25		65	24
	机修车间	维修设备			73~85	厂房隔声	15-25		65	24
	产品仓及矸石仓	溜槽			85~90	溜槽内壁衬耐磨橡胶、厂房隔声	25-30		63-65	间断
	回风井及风井场地	通风机			92~96	基础隔振，消声器，扩散塔采用向上扩散	20-30		70	24
	矸石破碎车间	破碎机、粉碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		68	
	各种泵类				70~80	设泵房或隔声罩	20		65	24
选煤厂	主厂房	重介旋流器	频发	类比法	85~87	基础隔振、厂房隔声	25-30	类比法	68	16
		精煤脱介筛			85~87					
		中煤脱介筛			86~87					
		矸石脱介筛			82~86					
		精煤离心脱水机			85~90					
		中煤离心脱水机			85~90					
		矸石离心脱水机			85~90					
		磁选机			80					
		浮选机			83~86					
		浮选机			77~80					
		压滤机			75~85					
		各种泵类			75~85					
	浓缩车间及泵房	浓缩机			70	减振、厂房隔声	20-25		65	
		循环泵			72~87				65	
	压风机房	空气压缩机			88~92	减震、消声器、隔声	25-30		68	

8.4 固体废物污染防治措施

8.4.1 建设期固体废物处置措施

建设方应及时清运建设工程废弃物，避免露天长期堆放可能产生的二次污染；运输建设废弃物应当使用密闭车辆；对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理；生活垃圾统一收集工作，委托当地环卫部门及时清运处理。

8.4.2 运行期固体废物处置措施

8.4.2.1 矸石处置措施

生产期井下掘进矸石不出井，直接回填巷道；选煤厂洗选矸石量 69.88 万 t/a，井下设专用矸石充填工作面井下充填。煤矸石充填的主料为粉碎后的煤矸石，破碎粒度为 $\leq 3\text{mm}$ ，其中 2mm 以下的占比为 80%，辅料为黄土、胶结材料和水。物料按配比、搅拌形成便于输送的料浆，充填到采空区后胶结固化。

前 3.2 年五采区充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 64.29 万 t/a，充实率约 82%。3.2 年-21.6 年上组煤充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 66.52 万 t/a，充实率约 85%。21.6 年之后下组煤充填面生产能力 90 万 t/a，矸石量 69.88 万 t/a，添加配料后约 80.36 万 t/a，充实率约 89%。

矸石充填方案见 3.2.1.3 章节。

8.4.2.2 矸石场防护措施

矸石利用不畅时运至矸石场临时储存，矸石场位于西南侧约 500m，占地面积 2.82hm^2 ，可堆放矸石 2.8 年。

(1) 矸石场工程措施

矸石场四周设雨水导排水系统，防止径流引起流失；采取挡土墙措施，防止矸石流失。

下游挡矸墙：挡矸墙长 80m，M7.5 浆砌石型式，基础埋深约 2.0m，地面以上墙高 3.0m，顶宽 2.0m，下游坡比为 1: 0.25；

上游拦水坝：挡矸墙长 60m，M7.5 浆砌石型式，基础埋深约 2.0m，地面以上墙高 3.0m，顶宽 2.0m，下游坡比为 1: 0.25；

排水涵管：石沟底部设 1 根:2000 钢筋混凝土管，矸石沟上游汇水及场内汇水一起汇入下游消力池。

排水竖井：场内设置 3 座 $\phi 1500$ 圆形排水竖井与涵管连接，排水竖井为钢砼结构；排水竖井分期建设，每期高度超出矸石堆高 2m，最终达到平场标高；排水竖井高程上每隔 1.0m 布置六个泄水孔，放水口的直径为 0.2m。

雨水导排系统：结合堆存场所地形和雨水径排情况，在四周设雨水导排系统，防止径流引起流失；采用梯形断面，上宽为 1.2m，下底宽为 0.6m，高为 0.6m。

防渗措施：矸石场天然基础层防渗要求不能满足“渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m”的要求，采用压实黏土衬层，使基础层防渗性能满足“渗透系数 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度不小于 0.75m”的要求。

防自燃措施：当矸石填埋厚度达到 1.0m，进行严实覆土，厚度应为不小于 0.3m，压实系数不小于 0.85，形成覆土阻燃系统。

边坡防护措施：每级边坡高度宜 5.0m，坡率不大于 1: 1.75。台阶设置为 2%~5% 坡度的反坡形式，宽度不小于 3.0m。

覆土措施：边坡及平台覆土厚度度应在 0.5m 以上。

（2）植物措施

按照宜农则农、宜林则林、宜草则草的原则，矸石场恢为灌草地、植被覆盖率不低占地前植被覆盖率。灌木选用荆条和酸枣紫穗槐，草籽选用白羊草。

矸石场平面布置图见图 8.4-1。

8.4.2.2 生活垃圾处置及治理措施

本项目生活垃圾产生量 350t/a，在场地内设置生活垃圾收集装置，经收集后由专门的封闭式垃圾运输车运至送灵石县生活垃圾填埋场处理。

8.4.2.3 危险废物处置措施

本项目在生产、设备维修过程中将产生废机油和废棉纱等危险废物，危险废物量约 3t/a，设危险废物暂存间及储存设施，定期交有处置资质单位处置。

危险废物暂存间设防盗门、窗；暂存间按照不同危废种类设置分区，分别为盛放废矿物油放置区、含废矿物油容器放置区、含矿物油废棉纱、手套放置区、备用区。

基础防渗：黄土压实采用 C15 混凝土垫层，垫层厚度 100mm，C30 防渗层 200mm，混凝土防渗等级 P10，面层采用 2 道环氧树脂涂刷。

裙角围堰防渗：C30 混凝土高度为 200mm，厚度 200mm，混凝土防渗等级为 P10；面层采用环氧树脂漆涂刷 2 道；

存放装载液体、半固体危险废物容器的贮存场所设计收集沟及收集井，收集渗滤液，防止外溢流失现象；须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙。

围堰做法：C30 混凝土，高度 200mm，厚度 200mm，商品混凝土抗渗等级 P10，面层采用 2 层环氧树脂漆涂刷。

防流失、防溢散、防渗漏措施，设置标志、标识牌，危险废物暂存间整体防渗性能满足“1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）”，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求。

8.4.2.4 其他固体废物处置及治理措施

矿井水处理站产生污泥约 1700t/a，主要成分为煤泥，因此可以与杂煤一并出售；生活污水处理站产生污泥约 20 t/a，污泥定期收集后运至灵石县指定的垃圾填埋场处理。

8.5 土壤环境保护措施

8.5.1 生态影响环保措施

井田开采区土地利用类型以盐碱地、裸地为主，无基本农田，评价提出，对于土壤盐化加重区域以自然恢复为主，在局部区域土壤质量良好的地段，矿方出资种植当地耐盐植物，保证地表植被覆盖率不减少。

8.5.2 污染影响防护措施

污水处理后全部进行综合利用，不外排；固体废物均得到妥善处置，不随意堆放。

评价提出对矿井水处理站、生活污水处理站等构筑物进行一般防渗，防渗性能满足“等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ”；油脂库、危险废物暂存间等可能产生污染源区进行重点防渗，防渗性能满足“等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ”。

8.6 环境风险防范措施及应急要求

8.6.1 油脂库泄漏环境风险防范措施及应急要求

（1）预防油脂库泄露措施

1) 油脂库设防渗、防流散措施，储存区四周设集水渠和集油（水）池，地面按 5‰坡度至集油池，室内与室外设置 0.2m 围堰，地面混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m。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。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, 确保油脂库的正常运行。

(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。首先切断泄漏源, 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。

(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。

8.6.2 矿井水和生活污水处理设施风险防范

(1) 重视环境管理工作, 加强监督, 及时发现水处理设施存在的隐患;

(2) 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。

建设单位应按照突发环境事件风险评估和应急预案编制的要求, 开展突发环境事件应急预案编制、备案、应急演练。

8.7 环境保护措施、三同时验收及投资估算

本项目总投资 356299.22 万元, 其中环保工程投资 3820 万元, 环保工程投资占项目总投资的 1.07%。

环境保护措施、三同时验收及投资估算见表 8.7-1。

表 8.7-1 环境保护措施、三同时验收及投资估算

污染源		环境保护措施、设施及主要技术参数	三同时验收标准及要求	投资估算 (万元)	备注
大气环境	锅炉房烟气	1) 新建 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉, 供工业场地建筑采暖、浴室供热及井筒防冻, 燃用西气东输管道天然气, 冬季运行 126 天, 每天运行 16 小时, 夏季不运行, 夏季浴室供热采用回风源热泵。	《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值		列入工程投资
		2) 锅炉燃用清洁燃料, 采用低氮燃烧技术, 烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 燃气锅炉排放限值, 每台锅炉设 1 根烟囱, 高 42m, 出口内径 0.4m。			
	原煤筛分、破碎粉尘	筛分、破碎采用集尘罩和高效布袋除尘器, 排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)表 4 煤炭工业大气污染物排放限值	《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)中表 1、表 2 排放限值	40	
	矸石粉碎粉尘	采用集尘罩和高效布袋除尘器, 排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)表 4 煤炭工业大气污染物排放限值。	《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)中表 1、表 2 排放限值	20	
	原煤及产品煤储存粉尘治理	原建有 2 个 $\Phi 21\text{m}$ 原煤仓; 3 个 $\Phi 15\text{m}$ 精煤仓, 1 个 $\Phi 12\text{m}$ 的矸石仓, 黄土储存设全封闭黄土储存场, 胶结料采用料仓储存, 无组织粉尘得到有效控制。厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中粉尘无组织排放限值的要求。	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中表 5 排放限值		列入工程投资
	原煤转载运输	煤炭输送采用封闭式皮带走廊, 煤转载点设喷淋洒水装置, 厂界无组织粉尘满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中粉尘无组织排放限值的要求。		40	封闭式皮带走廊列入工程投资
	运输扬尘	运输道路全部硬化, 及时养护道路, 保持路面平整、清洁, 洒水降尘; 采用密闭箱式货车或其他封闭式车辆运输; 厂区出入口内侧安装车辆冲洗设备, 车辆冲洗干净后方可驶出。		20	
水环境	(1) 矿井水处理	工业场地建设矿井水处理站, 按照回用水要求分质处理, 矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$, 反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$, 深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺, 处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕	矿井水外排执行《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 及《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III 类标准;	1800	

污染源	环境保护措施、设施及主要技术参数	三同时验收标准及要求	投资估算 (万元)	备注
		矿井水回用达到《煤炭工业矿井设计规范》 (GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》 (GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》 (GB/T18920-2002) 防尘洒水、地面冲洗用水、 冲洗厕所、绿化水质要求， 回用井下洒水、洗煤厂补充水、 地面降尘、绿化用水；		
	(2) 生活污水处理	不外排。 回用水质达到《煤炭洗选工程设计规范》 (GB50359-2016)表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2002) 水质指标要求	900	
	(3) 煤泥水	煤泥水闭路循环不外排。		列入工程投资
	(4) 初期雨水	容积、位置满足要求，设有抽水泵至矿井水处理站或回用。	80	新增
固废处理	(1) 矸石	地面及井下矸石充填系统。		列入工程投资

污染源		环境保护措施、设施及主要技术参数	三同时验收标准及要求	投资估算 (万元)	备注
		井下充填不畅时运至矸石场临时储存, 矸石场位于工业场地西南侧约 500m, 占地面积 2.82hm ² , 有效库容 130 万 t, 可满足 2.3 年临时存储。	矸石场拦挡、截排水措施	300	
		现有弃渣场限期治理, 完善下游设挡渣墙, 上游设设截排水沟, 分级削坡, 设四周、平台和坡面排水设施, 覆土绿化。	满足封场治理要求	490	
	(2)生活垃圾	要求在厂区和生活区内设置垃圾箱, 定期由当地环卫部门清运。		10	
	(3)危险废物	危险废物量约 3t/a, 利用现有的危险废物暂存间及储存设施, 定期交有处置资质单位处置。	危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)有关规定	10	
	(4)污泥	生活污水处理站污泥脱水小于 60%, 有当地环卫部门清运; 矿井水处理站污泥脱水后掺入选煤厂煤泥。			
声环境	(1)选用低噪声设备	空压机不得超过 95dB(A); 锅炉房引风机不得超过 90dB(A); 罗茨鼓风机不得超过 87dB(A); 锅炉房鼓风机不得超过 86dB(A)。	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类功能区排放限值	50	
	(2)高噪声源采取隔声、吸声、消声、隔振措施	主斜井井口房设置隔声值班室, 门窗设置为隔声门窗, 输送机电机设置减震基础, 并加装隔声罩。			
		空压机房空压机采用隔振机座, 进排气口安装消声器, 对机房墙壁、顶棚进行吸声处理, 门窗采用隔声门窗			
		锅炉房锅炉鼓、引风机均设置减震基础, 引风机进排气口安装消声器, 门窗设置为隔声门窗			
		矿井水处理站及生活污水处理站内各种水泵: 水泵间单独隔封闭并在室内吊装吸声体, 同时在水泵与进出口管道间安装软橡胶接头, 泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器, 降低管道和基础产生的固体传声。电机基座设减震措施, 并加隔声罩			
		坑木加工房封闭安装隔声门窗隔声降噪, 室内墙壁、顶棚进行吸声处理, 坑木加工设备夜间停止工作, 消除夜间噪声影响			
		破碎站、主厂房、转载点等建筑物内的溜槽是产生高噪声的地方, 采用不同厚度黏弹性阻尼层进行减振降噪、厂房隔声			
		通风机风道内装设消声装置, 扩散塔采用向上扩散形式, 通风机机座进行			

污染源		环境保护措施、设施及主要技术参数	三同时验收标准及要求	投资估算 (万元)	备注
		隔振处理			
生态	(1)沉陷区生态恢复措施	裂缝处理应尽量采取简易的人工裂缝填充方法，以避免机械裂缝填充造成土壤紧实度加大。对无法采取简易人工裂缝处理的区域，可以对机械复垦后的土地采取土地深翻、土壤熟化等措施减缓、恢复和提高土壤肥力。然后根据土地利用类型进行植被恢复，补植树木、撒播草种、抚育管理等		5930.12	列入每年生产成本，不含村庄搬迁成本
	(2)采煤沉陷居民搬迁	受影响的居民住宅村庄在工作面开采前 2 年搬迁。			
	(2)取土场生态恢复措施	采取“边取土，边治理”的措施，修建挡水土埂，表土进行剥离，分台阶取土，最后进行土地平整，恢复植被			
	(3)工业场地绿化	工业场地和道路绿化工程等		40	
环境监测		设环保科，并配备废水监测仪器		20	
环保投资合计				3820	
工程总投资				356299.22	
环保投资占工程工资比例				1.07%	

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et--环境保护费用

Et(O)--环境保护外部费用

Et(I)--环境保护内部费用

(1) 外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要包括本项目建设沉陷区土地复垦、生态恢复等费用等，分摊到每年外部费用为 608.79 万元/年。

(2) 内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

环境保护基本建设费用为 3820 万元，折算到每年（使用寿命按 15 年计），每年投入的环境保护基本建设费用为 254.67 万元。

运行费用主要有五个部分。

一是设备折旧：环保设备折旧率按环保设备费 5%计算费用为 191.00 万元/年。

二是设备大修基金：设备大修基金按环保设备费的 3%计算，费用为 114 万元/年。

三是能源、材料消耗：本项目环保工程能源全部费用约为 200 万元/年。

四是环保工作人员成本：按目前的福利水平，企业职工平均工资福利为 6.0 万元/人·年，本项目环保工作人员总费用平均约为 30 万元/年。

五是管理费用：主要包括环保系统日常行政开支费用。日常开支按前 4 项总费用的 3%估算，约 16.07 万元/年。

本项目环境工程运行管理费用约为 806.33 万元/年。

(3) 年环境保护费用

年环境保护费用：608.79+806.33=1415.12 万元/年。

9.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（ H_s ）即指矿井投产后对环境污染和破坏所造成环境损失折算的经济价值，主要包含三部分：资源和能源流失代价、“三废”排放和噪声污染代价、对人群、动植物损失（主要为农业生产损失）。

（1）资源和能源流失代价

矸石综合利用，未造成资源流失。

（2）“三废”排放和噪声污染带来的损失代价

“三废”排放和噪声污染带来的损失依据环境保护税应纳税额，计算环境保护税应纳税额为 10.45 万元/年。

（3）对人群、动植物损失（主要为农业生产损失）

地表沉陷对农业生产及植被造成的损失为 68.82 万元/年。

本项目的环境损失费用（1）+（2）+（3）=79.27 万元/年。

9.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 H_d 即是项目投入的年环境保护费用 E_t （包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 H_s 之和，合计为 1494.39 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 H_b 是指开发项目单位产品的环境代价，即 $H_b = H_d / M$ ， M 是产品产量（按原煤产量计），经计算，项目的年环境成本 $H_b = 1494.39 / 240 = 6.23$ 元/吨原煤。

（3）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 $H_x = H_d / G_e$ 。

经计算，本项目环境系数为 $H_x = 1494.39 / 240 / 459.92 = 0.0135$ ，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价达 135 元。

（4）年环境代价占年生产成本比例

年环境代价占年生产成本=吨煤环境成本/生产总成本

经过计算，本项目年环境代价占年生产成本比例=6.23/262.03=2.38%。

9.4 小结

（1）环保投资

本项目总投资 356299.22 万元，其中环保工程投资 3820 万元，环保工程投资占项目总投资的 1.07%。

(2) 环境代价

本项目年环境代价 1494.39 万元，吨煤环境成本 6.23 元，万元产值环境代价 135 元，年环境代价占年生产成本的 3.28%。

10 环境管理与监测计划

10.1 建设期环境管理和环境监理

10.1.1 建设期环境管理

(1) 管理体系

工程施工管理组成包括建设单位、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和配合。

施工单位加强自身的环境管理，各施工单位配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予其相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

监理单位根据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，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法律、法规进行，对煤矿的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。

落实建设单位施工期环境管理职能是做好工程中环境保护工作的关键，首先是在工程施工承包、发包工作中，应将环保工程摆在与主体工程同等的重要地位，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写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础。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保部门、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、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体，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。

10.1.2 建设期环境监理

(1) 建设单位与施工单位签定工程承包合同中, 包括有关工程施工期间环境保护条款以及工程施工中生态环境保护、施工期间环境污染控制, 污染物排放管理, 施工人员环保教育及相关奖惩条款等。

(2) 施工单位加强驻地和施工现场的环境管理, 合理安排施工计划, 切实做到组织计划严谨, 文明施工: 环保措施逐项落实到位, 环保工程与主体工程同时实施、同时运行, 环保工程费用专款专用, 不偷工减料, 延误工期。

(3) 施工单位特别注意工程施工中的水土保持, 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、侵占河道, 防止对地表水环境产生影响。

(4) 各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施, 加强环境管理, 施工污水避免无组织排放, 尽可能集中排放指定地点; 扬尘大的工地应采取降尘措施工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场, 妥善处理生活垃圾与施工弃碴, 减少扬尘; 施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 有关规定和要求。

(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”。

(6) 建设过程中发现重大变动的, 立即责令停工, 办理相关环保手续后再施工。

10.2 运行期环境管理机构及职责

10.2.1 环境管理机构

矿井设环境管理机构(环保科), 环境保护专职人员 2~3 人, 负责全矿环境管理、污染防治、矿区绿化、土地复垦和水土保持管理工作以及污染源监测委托等, 制定矿井采煤沉陷复垦规划, 纳入生产发展规划和年度计划。

10.2.2 环境管理机构职责及要求

环境保护管理机构的主要工作职责为:

- (1) 贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准;
- (2) 建立健全企业的环境管理制度, 并实施检查和监督;
- (3) 拟定企业的环保工作计划, 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，检查环境保护设施的运行状况，建立监控档案；

(5) 协调企业所在区域内环境管理；

(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) 制定矿井采煤沉陷复垦规划，纳入生产发展规划和年度计划，并由生产部门和环境管理部门协调组织实施。

表 10.2-1 环境管理体系要求

指标	要求
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求
岗位培训	所有岗位操作人员要进行严格培训
原料用量及质量	规定严格的检验、计量控制措施
矿井水处理、污水处理、储煤场洒水降尘等环保设备与设施	运行无故障、设备完好率达 100%
生产设备使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行
生产工艺用水、电、汽、煤气管理	安装计量仪表，并制定严格定量考核制度
事故、非正常生产状况应急	有具体的应急预案
环境管理机构	有专人负责，特别应建立起有效的沉陷与生态建设专门机构
环境管理制度	环境管理组织机构与管理制度健全、完善并纳入日常管理
环境管理计划	制定近、远期环境保护计划并监督实施
环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案
污染源及外环境监测系统	水、气主要污染源、主要污染物均具备监测手段
信息交流	具备计算机网络化管理系统
环境审核	按照煤炭行业的企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备
原辅料供应方、协作方、服务方	供货协议中要明确原辅料的包装、运输、装卸等过程中的安全要求及环保要求

10.3 污染物排放管理要求

10.3.1 污染源源强排放清单、排放管理要求

污染物排放清单及污染源排放管理要求见表 10.3-1。

表 10.3-1a 废气污染源源强排放清单、排放管理要求

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放					排放时间 (h)	排放口信息				燃料消耗 (m³/h)	原辅料组分要求	执行排放标准		总量控制 (t/a)	自行监测情况			
				核算方法	烟气量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	烟气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)		排污口编号	烟气流速 (m/s)	出口内径 (m)	高度 (m)			标准名称	浓度限制					
采暖、井筒保温	1#WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024	燃用天然气，采用水冷预混低氮燃烧	类比法	4747	5	0.024	0.05	2016	DA001	10.50	0.4	42	474.07	低位发热量≥33930kJ/m³；全硫<100mg/m³	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB14/1929-2019)表3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值，新建燃气锅炉	5		详见10.4.2章节				
			SO₂			20	0.095				20	0.095	0.19									35						
			NOx			30	0.142				30	0.142	0.29									50						
	2#WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024		类比法	4747	5	0.024	0.05	2016	DA002	10.50	0.4	42	474.07			5						
			SO₂			20	0.095				20	0.095	0.19									35						
			NOx			30	0.142				30	0.142	0.29									50						
	3#WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024		类比法	4747	5	0.024	0.05	2016	DA003	10.50	0.4	42	474.07			5						
			SO₂			20	0.095				20	0.095	0.19									35						
			NOx			30	0.142				30	0.142	0.29									50						
	4#WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024		类比法	4747	5	0.024	0.05	2016	DA004	10.50	0.4	42	474.07			5						
			SO₂			20	0.095				20	0.095	0.19									35						
			NOx			30	0.142				30	0.142	0.29									50						
	5#WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024		类比法	4747	5	0.024	0.05	2016	DA005	10.50	0.4	42	474.07			5						
			SO₂			20	0.095				20	0.095	0.19									35						
			NOx			30	0.142				30	0.142	0.29									50						
	WNS6-1.25-Q燃气锅炉	锅炉烟囱（非正常排放）	烟尘	类比法	4747	5	0.024		类比法	4747	5	0.024				10.50	0.4	42	474.07			5						
			SO₂			20	0.095				20	0.095										35						
			NOx			187	0.888				187	0.888										50						
	原煤筛分	分级筛、破碎机、TDS智能干选	有组织排放	颗粒物	类比法	30000	3000		90.000	集尘罩+布袋除尘器	99.67%		30000	10	0.300	1.78	5940	DA006	16.587			0.8	20			《煤炭洗选行业污染物排放标准》 (DB14/2270-2021)中表1、表2排放限值	20	
	矸石破碎、胶结料仓	矸石破碎机、胶结料储存仓	有组织排放	颗粒物	类比法	10000	3000		30.000	集尘罩+布袋除尘器	99.67%		10000	10	0.100	0.59	5940	DA007	14.154			0.5	20				20	
	原煤转载	全封闭输煤走廊封闭式皮带走廊	无组织排放	颗粒物						煤炭输送采用封闭式皮带走廊，转载点设喷喷淋洒水装置。								无组织排放									1	
	原煤、产成品煤储存	2个直径21m原煤筒仓、3个直径15m精煤筒仓、1个直径12m矸石筒仓	无组织排放	颗粒物						煤炭储存采用筒仓								无组织排放									1	
	矸石场	矸石场占地面积2.82hm²	无组织排放	颗粒物	系数法				1.24	分区运行，减少固体废物的裸露；采取逐步推进的方式堆放，及时压实；配备洒水降尘设施，定期洒水或覆土盖网以减少扬尘；达到堆存标高后及时覆土压实，临时恢复植被	85%					1.75		无组织排放								《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)中表5排放限值	1	
	运输	运输道路进场道路190m、运输量运矸道路480m	无组织排放	颗粒物	系数法				13.69t/a	路面硬化，车辆采用密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染；厂区出口应设置洗车平台，运输车辆驶前应清洗轮胎及车身，不得带泥上路	75%					3.42		无组织排放										
有组织排放量合计			颗粒物										2.62										8.59					
			SO₂											0.96									2.19					
			NOx											1.45									3.63					

表 10.3-1b 废水污染源源强排放清单及管理要求

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放					排放时间 (d)	排放去向	排污口信息		执行标准		自行监测情况
				废水量（m ³ /d）	产生浓度 (mg/L)	产生量（t/a）	工艺	效率（%）	核算方法	废水量（m ³ /d）		废水量（万 m ³ /a）	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)			排污口编号	名称	标准名称	浓度限值 (mg/L)	
										采暖期	非采暖期										
井下采掘	矿井水处理站	矿井水处理站	COD	4320.00	200	315.36	工业场地建设一座井下水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力8400m ³ /d，反渗透处理能力1440m ³ /d，深度处理能力3600m ³ /d。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）中表13.6.8消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中表15.2.7选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水，剩余部分深度处理后COD、氨氮总磷、达到《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表1，剩余项达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准，排入三交河，经过5.0km后汇入汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类。	90	类比法	1000.80	1080.38	38.43	20	7.69	365	三交河，5.0km后进入汾河	DW001	矿井水排放口	《污水综合排放标准》 (DB14/1928-2019)	20	详见10.4.2章节
			SS		800	1261.44	96	30					11.53	——							
			石油类		10	15.77	99	0.05					0.02	——							
工业场地生产、生活		生活污水	BOD ₅	573.58	100	20.94	本项目生活污水产生量为573.58m ³ /d，建设一座处理能力720m ³ /d，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）表15.2.7选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排	85	类比法	0			15		不外排						
			COD		200	41.87		75					50								
			SS		150	31.40		80					30								
			NH ₃ -N		15	3.14		33					10								
选煤厂	洗选设备	煤泥水	SS	605.17m ³ /h			设计进浓缩机煤泥最大水量1258.63m ³ /h，全部进入2台Φ36m浓缩机处理。浓缩机底流经压滤机脱水后掺入洗混煤中，浓缩机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外排。设计设置了设事故池，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，确保任何情况下煤泥水不外排。事故池有效容积满足1.2倍浓缩机要求。		类比法						闭路循环，不外排						
地面生产区		初期雨水	SS				在选煤厂南侧建设600m ³ 的初期雨水收集池、主井生产区建设400m ³ 初期雨水收集池，然后进入矿井水处理站处理。		类比法						不外排						
合计			BOD ₅			20.94															
			COD			357.23							7.69								
			SS			1292.84							11.53								
			NH ₃ -N			3.14															

表 10.3-1c 固体废物污染源源强排放清单及管理要求

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	产生量		处置措施		处置去向	环境管理要求
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)		
选煤厂	筛分、重介	矸石	第I类一般工业固体废物	类比法	69.88 万	综合利用	69.88 万	井下充填，不能及时充填时，运至矸石场临时储存	矸石场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)和《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)中的有关规定
矿井水处理站		污泥	煤泥		1200	综合利用	1200	压滤后掺入选煤厂煤泥	规范化处置
生活污水处理站		污泥	一般废物		20	规范化处置	20	定期由环卫部门清运	规范化处置
职工生活		生活垃圾	生活垃圾		350	规范化处置	350	集中收集后运至当地指定的垃圾填埋场处理	规范化处置
机械维修、维护		废机油、废液压油、废油桶	危险废物		5	安全处置	5	危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。	规范化处置，暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单(环境保护部公告2013 年 第 36 号)有关规定

表 10.3-1d 噪声污染源强排放清单及管理要求

工序	噪声源		声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h	执行标准	环境监测
				核算方法	声源表达量 /dB(A)	工艺	降噪效果 /dB(A)	核算方法	声源表达量 /dB(A)			
矿井	主井	提升机	频发	类比法	85	厂房隔声	15-25	类比法	63	18	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区排放限值；	1、监测频次：每年 1 次， 2、监测项目：等效连续 A 声级。 3、监测位置：厂界、声敏感点
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-25		62	24		
	副井	绞车			80~83	厂房隔声	15-20		62	18		
		空气加热器			70~75	厂房隔声	15-20		60	24		
	原煤车间	破碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		65	18		
		分级筛			85~90					18		
	压风机房及制氮站	空气压缩机			96	减震、消声器、操作室、厂房隔声	20-30		70	间断		
		制氮机组			80~85				65	间断		
	锅炉房	鼓风机			86	消声器、控制室、厂房隔声	20-25		65	16		
		引风机			90				65	16		
	井下水处理站	水处理设备			75~85	减振、厂房隔声	15-25		65	24		
	生活污水处理站	水处理设备			70~80	减振、厂房隔声	15-25		65	24		
	机修车间	维修设备			73~85	厂房隔声	15-25		65	24		
	产品仓及矸石仓	溜槽			85~90	溜槽内壁衬耐磨橡胶、厂房隔声	25-30		63-65	间断		
	回风井及风井场地	通风机			92~96	基础隔振，消声器，扩散塔采用向上扩散	20-30		70	24		
	矸石破碎车间	破碎机、粉碎机			90~95	减振、厂房隔声	20-30		68			
	各种泵类				70~80	设泵房或隔声罩	20		65	24		
选煤厂	主厂房	重介旋流器	频发	类比法	85~87	基础隔振、厂房隔声	25-30	类比法	68	16		
		精煤脱介筛			85~87							
		中煤脱介筛			86~87							
		矸石脱介筛			82~86							
		精煤离心脱水机			85~90							
		中煤离心脱水机			85~90							

		矸石离心脱水机			85~90							
		磁选机			80							
		浮选机			83~86							
		浮选机			77~80							
		压滤机			75~85							
		各种泵类			75~85							
	浓缩车间及泵房	浓缩机			70	减振、厂房隔声	20-25			65		
		循环泵			72~87					65		
	压风机房	空气压缩机			88~92	减震、消声器、隔声	25-30			68		

10.3.2 污染物总量控制

本项目采用燃气锅炉采暖；生活污水处理后全部回用，不外排；矿井水配备深度处理单元，处理后大部分回用，少量外排，外排矿井水达到地表Ⅲ类水水质要求。

本项目污染物排放量：二氧化硫 0.96t/a，氮氧化物 1.45t/a，颗粒物 2.62t/a；矿井水达到地表Ⅲ类水，不计总量。

2018 年 12 月，建设单位通过山西省排污权交易中心取得山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（2×50MW 机组 热电联产）7.26 吨氮氧化物、4.38 吨二氧化硫、山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（热电联产）2.94 吨烟尘、灵石县星海煤业公司 14.26 吨工业粉尘的排污权，满足主要污染物排放总量指标 2 倍削减替代的要求。

按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号），污水不包括达地表水环境质量Ⅲ类及以上水质标准的矿井地下水。本项目排放矿井水达到地表Ⅲ类水，废水污染物不计总量。

10.3-2 污染物总量控制指标

污染物		预测排放总量	总量控制指标	区域平衡替代	备注
废水	废水量(万吨/年)	38.43			按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号），污水不包括达地表水环境质量Ⅲ类及以上水质标准的矿井地下水。本项目排放矿井水达到地表Ⅲ类水，废水污染物不计总量。
	COD (t/a)	7.69			
	氨氮 (t/a)	/			
废气	二氧化硫 (t/a)	0.96	2.19	4.38	通过山西省排污权交易中心取得山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（2×50MW 机组 热电联产）7.26 吨氮氧化物、4.38 吨二氧化硫、山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（热电联产）2.94 吨烟尘、灵石县星海煤业公司 14.26 吨工业粉尘的排污权，满足主要污染物排放总量指标 2 倍削减替代的要求
	氮氧化物 (t/a)	1.45	3.63	7.26	
	颗粒物 (t/a)	2.62	8.59	17.18	

10.3.3 排污口规范化管理

（1）排污口情况

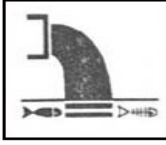



DA001-005（锅炉烟气排放口）：5 台锅炉各设 1 根烟囱，高 42m，内径 0.4m。

DW001（矿井水Ⅲ类水排放口）：外排矿井水处理后达地表水环境质量Ⅲ类水，设矿井水Ⅲ类水排放口。

（2）规范化设置

排污口的位置必须合理确定，按环监(1996)470 号文件要求进行规范化管理，排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在锅炉房烟囱等处；烟筒应按《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995 与 GB15562.2-1995）的规定设置环境保护图形标志牌；污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

表 10.3-3 排污口图形标志一览表

序号	要求	图形标志设置部位			
		废水排放口	废气排放口	噪声源	固废堆场
1	图形符号				
2	背景颜色	绿色			
3	图形颜色	白色			

（3）建档管理

排污口应建档管理，应使用国家环保部统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

10.3.4 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号），本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式及时、如实地公开其环境信息。

（1）主动公开

主动向社会公开的信息内容包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。按照 HJ944-2018 的要求编制排污许可证执行报告，并在全国排污许可证管理信息平台填报相关内容。

（2）依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向灵石县环保局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

10.4 环境监测计划

10.4.1 监测机构

（1）施工期间环境监测结构

施工期间的环境监测任务可委托由当地的环境监测部门承担，监测任务包括施工期污染源监测和环境质量监测。

（2）生产期环境监测机构

根据《煤炭工业环境保护设计规范》相关规定，矿井须设立环境监测室。环境监测室隶属矿井环保科领导，定员为 3 人，负责矿井各环保设施运行状况日常监测和主要污染源的常规监测。

采煤沉陷长期地表岩移观测由矿方地测科按有关规定开展；废水化验工作由环境监测室承担，进行废水常规项目（pH、COD、BOD）日常化验工作；其它环境和污染源监测由当地环境监测站承担。

10.4.2 环境监测计划

（1）施工期环境监测计划

为减轻工程项目在建设阶段施工作业和施工运营地不可避免给附近居民及环境造成的影响，当地环境监测部门在施工期间应组织专人定期对施工营地生活炉灶进行烟尘黑度监测、施工现场及场地四周不定期的噪声监测；建立工程项目建设期有关烟尘、噪声等环境保护工作自检纪录，以便采取有效的措施。

（2）运行期环境监测计划

根据本矿排污特性及项目环境影响特点，制定运行期环境监测内容及计划详见表 10.4-1。具体监测时间、频率、点位服从当地环保部门的规定和要求。

表 10.4-1a 大气自行监测计划

污染源类别	污染源名称	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
有组织废气监测方案	1-5#锅炉	锅炉排气筒	氮氧化物	月	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 燃气锅炉大气污染物排放标准限值
			颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	季度	
	筛分车间、矸石破碎车间	排气筒	颗粒物	年	《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021) 中表 1、表 2 排放限值
无组织废气监测计划	工业场地	厂(场)界上风向设 1 个参照点, 下风向设 4 个监控点。	颗粒物、SO ₂	年	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 表 5 煤炭工业无组织排放限值
	矸石场				
环境质量监测计划		厂界 240m 外侧	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x	年	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准

表 10.4-1b 地下水自行监测计划

序号	水井	类别	层位	备注
1	矸石场下游 10m	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	下游污染监控点
2	任家坡	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	工业场地上游对照点
3	范家庄	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	矸石场上游对照点
4	工业场地下游 10m	水质、水位	第四系松散层孔隙潜水	下游污染监控点
5	工业场地	水质、水位	奥灰水	工业场地污染监控点
6	军营坊村	水位	第四系松散层孔隙潜水	下游水位监控点

表 10.4-1c 水污染源及地表水自行监测计划

类别	断面或点位	监测因子	监测频次	执行标准
矿井水	矿井水处理站进口、回用水池	流量、pH、化学需氧量、氨氮、总悬浮物、总汞、总铬、总铅、总砷、石油类、总铁、总锰、六价铬、总锌、氟化物、溶解性总固体	年	《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016) 附录 B
	深度处理排口(非饮用生活用水)	《公共浴池水质标准》(CJ/T 325-2010)、《工业锅炉水质》(GBT1576-2018) 相关因子	季度	《公共浴池水质标准》(CJ/T 325-2010)、《工业锅炉水质》(GBT1576-2018)
	深度处理排口(外排口)	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动在线监测系统	《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019) 表 1、《地

类别	断面或点位	监测因子	监测频次	执行标准
		总悬浮物、总汞、总铬、总铅、总砷、石油类、总铁、总锰、六价铬、总锌、氟化物、溶解性总固体、含盐量	月	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准值
生活污水	生活污水处理站进、出口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、磷酸盐(以P计)、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、粪大肠菌群,共11项,同时监测流量、水温等。	年	《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016) 15.2.9的规定、《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)
地表水环境质量监测计划	排放口上游500m、下游500m	pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、铁、锰、铅、砷共13项	年	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准值

表 10.4-1d 生态监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
施工现场清理	工业场地	弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。	年	
植被	非开采区1个对照点,工作面布置2个	植被类型,植物种类、群落高度、盖度、生物量	年	
农业生产力	非开采区1个对照点,工作面布置2个	农作物产量	年	
土壤侵蚀	非开采区1个对照点,工作面布置2个	侵蚀量	年	
采煤沉陷	采煤沉陷区设地表岩移观测站	沉陷值观测	长期	

表 10.4-1e 土壤监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
污染影响	工业场地、工业场地下游50m	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH值11项	每5年	GB36660
	矸石场、矸石场下游50m	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、pH值10项	每5年	GB36660
生态影响	采煤沉陷区每种土壤类型设1个监测点	pH值、土壤含盐量2项	每年	GB15618

表 10.4-1f 噪声监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界噪声	工业场地厂界布置6个监测点,东厂界2个、西厂界2个,南北厂界各1个;北翼风井场地布置4个监测点	昼间等效声级(L _d)、夜间等效声级(L _n)、	季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类功能区排放限值

11 建设项目与相关政策及规划符合性分析

11.1 与相关产业政策的符合性分析

本项目与相关产业政策符合性分析见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目与相关产业政策符合性分析

序号	政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
1	国家发展与改革委员会“2007 年第 80 号”公告《煤炭产业政策》	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……；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护，谁损坏、谁恢复，谁污染、谁治理，谁治理、谁受益的原则，推进矿区环境综合治理，形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。	项目规模为 240 万吨/年，采用全部垮落法、长壁式采煤法；矸石、废水资源化利用，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿。	符合
2	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	限制类：1、低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年，宁夏低于 60 万吨/年），低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井；5、井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目 淘汰类：2、山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）	项目规模为 240 万 t/a，同步建设配套洗煤厂。井下设 2 个回采工作面。不属于限制类和淘汰类。	符合
3	《煤炭工业发展“十三五”规划》	到 2020 年，煤炭开发布局科学合理，供需基本平衡，大型煤炭基地、大型骨干企业集团、大型现代化煤矿主体地位更加突出，生产效率和企业效益明显提高，安全生产形势根本好转，安全绿色开发和清洁高效利用水平显著提升…基本建成集约、安全、高效、绿色的现代煤炭工业体系。	矿井位于晋中煤炭基地汾西矿区，矿井规模为 240 万 t/a，同步建设配套洗煤厂，属于安全高效绿色的大型现代化煤矿	符合
		煤矸石综合利用率 75%，矿井水利用率 80%，原煤入选率 75%以上，土地复垦率超过 60%，煤矿主要污染物达标排放。	煤矸石综合利用率 100%，矿井水综合利用率 76%，剩余达到地表三类水排放；原煤入选率 100%，土地复垦率 98%，煤矿主要污染物均满足达标排放要求	符合
4	《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》	大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 70%以上，煤矸石的利用率达到 60%以上”；破坏土地复垦率 85%以上；禁止新建煤层含硫量大于 3%的煤矿”	矿井水利用率 75%，煤矸石利用率 100%；破坏土地复垦率 98%；各煤层平均硫份 1.42%~2.97%，小于 3%，大于 3%的区域暂不开采。	符合

序号	政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
5	《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》	矿山废热利用技术：矿井回风源热泵系统及配套技术；矿山废水利用技术：煤矿矿井水资源化综合处理技术与工艺；煤炭高效洗选加工设备：重介质浅槽分选技术与设备	夏季利用矿井回风热源洗浴；生活污水经过处理后全部综合利用不外排；矿井水处理后 76%回用，剩余深度处理达地表Ⅲ类水排放；原煤主选重介洗选	符合
6	《煤炭工业节能减排工作意见》	要符合清洁生产要求，优先采用资源回收率高、污染物排放少的清洁生产技术、工艺和设备，要对固、液、气体废弃物、共伴生资源和余热等进行综合利用的措施，要有污染治理措施，并做到达标排放	本项目采用先进的综合机械化开采工艺，对矸石、矿井水进行综合利用，对于产污环节均采取了有效的治理措施，确保达标排放	符合
7	煤层气(煤层瓦斯)开发利用“十三五”规划	2020 年，煤层气（煤矿瓦斯）抽采量达到 240 亿立方米，其中地面煤层气产量 100 亿立方米，利用率 90%以上；煤矿瓦斯抽采 140 亿立方米，利用率 50%以上	低瓦斯矿井	/
8	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	“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”	本项目制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。矿井水回用率为 76%，剩余部分深度处理达到地表三类水排放；矸石综合利用率 100%，各煤层平均含硫量小于 3%。	符合
9	国发【2016】7号《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》	从 2016 年起，3 年内原则上停止审批新建煤矿项目、新增产能的技术改造项目和产能核增项目；确需新建煤矿的，一律实行减量置换。	国家能源局综合司以国能综函煤炭〔2017〕384 号文同意了灵北煤矿产能置换方案。	符合
10	《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》	第九条特殊和稀缺煤类煤矿的设计服务年限不得低于煤矿设计规范规定的 1.2 倍。 第十二条国家鼓励开展极薄煤层、薄煤层、厚煤层等开采技术研究，鼓励生产企业采用无煤柱、充填等开采技术，提高资源回采率。 特殊和稀缺煤类矿井采区回采率：薄煤层不低于 88%，中厚煤层不低于 83%，厚煤层不低于 78%。	矿井服务年限 60.3 年，2 _下 、5、9、11 号煤层（薄煤层）采区回采率 88%，10 号煤层（厚煤层）采区回采率 80%。	符合

11.2 与矿区总体规划、规划环评及其审查意见的符合性

11.2.1 与矿区总体规划符合性

(1) 矿区总体规划概况及审批情况

2012年5月，国家发展和改革委员会发改能源[2012]996号批复了《山西汾西矿区总体规划》。汾西矿区东西长104km，南北宽71km，面积约4332km²，煤炭资源总量183亿吨。矿区划分为14个井田，3个资源整合区、3个勘查区，生产建设总规模5250万吨/年。其中：生产矿井5处、改扩建矿井3处、新建矿井6处。

矿区规划矿井建设情况见表11.2-1。

表 11.2-1 汾西矿区规划矿井生产建设情况

规划类别	序号	名称	规划规模 (万吨/年)	现实际规模 (万吨/年)	建设状况	备注
生产矿井	1	新阳矿井	600	450	生产矿井	高阳煤矿
	2	紫金矿井	180	140	生产矿井	南关煤业
	3	新峪矿井	600	400	生产矿井	水浴煤矿
	4	新柳矿井	600	300	生产矿井	柳湾煤矿
	5	河东矿井	240	120	生产矿井	两渡煤业
		小计	2220	1410		
改扩建矿井	1	中盛矿井	90	90	生产矿井	
	2	曙光矿井	500	90	生产矿井	
	3	宜兴矿井	300	180	生产矿井	
		小计	890	360		
新建矿井	1	灵北矿井	300	240	已核准	
	2	西阳城矿井	240		未建	
	3	西沟矿井	400		未建	
	4	李家庄矿井	300		未建	
	5	贾郭矿井	500	180	生产矿井	
	6	和善矿井	400	180	生产矿井	
		小计	2140	600		
合计			5250	2370		

矿区规划总规模5250万吨/年，目前已建成煤矿和已核准建设煤矿产能之和2370万吨/年，矿区内已有生产建设煤矿总规模未超过原矿区规划总规模。

矿区边界未变化，未新增井田，未发生原规划井田合并或分立，矿区内已有生产建设煤矿总规模（2370万吨/年）未超过原矿区规划总规模（5250万吨/年），单个煤矿建设规模均未超过原规划规模，涉及的生态红线未增多，开采方式未发生变化，矿区规划未发生重大调整。

(2) 本项目与总体规划的协调性

国家发展和改革委员会批复的汾西矿区规划和国家能源局关于灵北矿井生产规模为 3.0Mt/a，但矿井 3.0Mt/a 生产能力难以满足《煤炭工业矿井设计规范》和《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》中关于矿井服务年限的要求，并且矿井投产初期开采的均为薄煤层，最多可布置两个回采工作面，而两个回采工作面又难以保证矿井 3.0Mt/a 生产能力。受井田资源储量不足等因素影响，矿井建设规模由 300 万吨/年调整为 240 万吨/年。2019 年 5 月，《国家能源局关于山西汾西矿区灵北煤矿项目核准的批复》（国能煤炭发[2019]45 号）核准了灵北煤矿（项目代码：2018-000291-06-02-003683），核准建设规模 240 万 t/a。

项目符合汾西矿区总体规划要求。

表 11.2-1 灵北矿井及选煤厂与矿区总体规划内容的相符性分析

序号	项目	矿区规划情况	本项目情况	符合性
1	建设性质	新建	新建	符合
2	建设规模	300 万吨/年	受井田资源储量不足等因素影响，矿井建设规模由 300 万吨/年调整为 240 万吨/年	不超越规划规模，符合
3	井田面积	29.53km ²	29.537km ²	符合
4	煤炭洗选	300 万吨	240 万吨/年	与矿井配套，符合
5	运输	曙光、宜兴、灵北矿井铁路专用线，长度 18km，起点接轨南同蒲两渡站	由山西焦煤汾西矿业（集团）有限责任公司建设 17.7 公里配套管状胶带系统运输至大型配煤中心，通过南同蒲铁路发往全国各地	符合

灵北煤矿井田面积 29.537km²，与总体规划的面积相符。受井田资源储量不足等因素影响，实际建设规模由规划 300 万 t/a 调整为 240 万 t/a，不超越规划规模，与总体规划的规模相符。

汾西矿区总体规划图见图 11.2-1。

11.2.2 与矿区规划环评结论的符合性

灵北矿井及选煤厂项目与《山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书》中提出的环境保护措施进行相符性分析，见表 11.3-1。

由分析可知：本项目在保护地下水资源、重要地表水保护措施、重要环境敏感目标保护、循环经济、生态治理等方面与矿区总体规划环评审查意见要求相符。

表 11.3-1 与规划环评的相符性分析

分类	规划环评结论	本项目	相符性
矿区生态综合整治	<p>环评要求对生产矿井新阳、紫金、河东涉及的孝义市、孝义水源地、石膏山水库、石膏山风景名胜区、灵石县、灵石水源地重叠区域设为禁采区。</p> <p>将中盛、西沟、李家庄、贾郭、和善等新改扩建矿井边界与韩信岭自然保护区、超山自然保护区、沁河河源保护区靠近部分留设足够煤柱或采用充填开采，避免采煤沉陷区影响各保护区。</p> <p>矿区内汾河、静升河、仁义河、龙凤河、张家庄水库、石膏山水库、源神庙水库、尹回水库等地表水体，铁路、高速公路等重要基础设施，孝义市、灵石县城镇规划区，文物古迹等，应根据要求设为禁采区，留设足够的煤柱予以保护，避免对其产生影响。</p> <p>位于规划矿区内的乡镇、人口密集的村庄，以及中小河流进行限制性开采。加强矿区绿化，重点对规划的工业场地、道路两侧进行绿化。坚持工程措施与植物措施并重的原则，有效控制建设区周边区域水土流失。</p> <p>对采煤沉陷区、废弃工业场地、服务期满的矸石场及时进行复垦、绿化。</p> <p>矿区生态恢复指标：①受沉陷影响的林地、草地复垦率 100%；②耕地恢复与复垦目标，耕地保有数量应不低于矿区开发前的数量，耕地质量应按达到二级土地耕作要求；耕地应平整、稳定、培肥，耕地园田化，坡地应梯田化；③荒漠化土地控制目标，荒漠化土地面积应低于现状值；④生态系统整体性及功能变化趋势，生态系统整体性不会有质的变化；人工生态系统功能明显增加，自然生态系统则相对降低。</p> <p>矿区水土流失控制指标：①土壤流失控制比为 0.7；②水土流失重点控制地林草植被恢复率为 95%。</p> <p>矿区内各矿井生态复垦治理资金应根据“晋政发〔2007〕40 号”“晋政发〔2007〕41 号”“晋政办发〔2008〕12 号”进行提取和管理使用。</p>	<p>本项目井田开采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律明令禁止采矿和占用的区域</p> <p>本项目涉及汾河、南同蒲铁路、G108 国道，按照“三下采煤规程”留设了保护煤柱。</p>	

分类	规划环评结论	本项目	相符性
水污染防治及资源综合利用	矿区规划矿井水、生活污水处理后尽可能回用，少量不能回用矿井水、生活污水应达标排放，矿井水、生活污水回用率应达到 90%。选煤厂煤泥水实行闭路循环不外排。灵北煤矿剩余 1490.4m ³ /d 全部送天石电厂。	<p>本项目生活污水处理后全部回用不外排；矿井水处理后回用 76%，规划环评中矿井水用于天石电厂，天石电厂位于本项目东直线距离 17km，且该项目目前已淘汰关闭。</p> <p>因项目周边 10km 范围内目前没有大型用水企业，剩余部分深度处理达地表Ⅲ类水排入三交河，待两渡产业园建成后，可向园区企业供水。</p> <p>选煤厂煤泥水闭路循环不外排。</p>	

分类	规划环评结论	本项目	相符性
地下水及水资源保护措施	<p>(1) 浅层地下水保护：矿区内小井开采区应该谨慎开采，逐步减少小井开采量，对地下水有较大影响的小井应停止开采。煤层开采形成地裂缝应及时充填，防止疏干裂缝周围的浅层地下水。对受影响的居民井应及时解决供水问题，或对村庄实施搬迁。</p> <p>(2) 煤系地层水资源保护：对煤系地层水资源的保护主要是充分利用矿井排水。</p> <p>(3) “保水采煤”措施：矿区内禁止采用深降强排、外截内排等采煤方法开采带压煤层，泉域内禁止带压开采、综合治理开采带压煤层，加强煤层带压开采技术研发。</p> <p>(4) 泉域（奥陶系）水资源保护：①矿井设计，需查清各含水层间的关系等水文状况。对受底板承压水威胁的煤层，特别是下组煤的开采，首先开展水文地质条件勘探，采区、工作面形成后，进一步进行底板含水层水文地质条件探查，根据探查结果，制定合理有效的防治水措施。②开采各煤层时，尤其是在基岩顶面低洼区和接近断裂带高压奥灰水时，一方面要保护煤层底板隔水层的完整性，另一方面要根据实际需要采取防水措施。③奥陶系一旦发生溃水，以探查导水通道为重点，可采取密闭及注浆进行堵塞，做到疏堵结合、综合治理。④矿区在开采奥灰水井时，必须按照水井的施工规范，作好井筒在各含水层的封闭措施，防止其它含水层的水污染奥灰水的水质。⑤对于本井田煤层为带压开采，在生产中必须做到“有疑必探，先探后掘，先探后采”的原则。防止奥灰突水，保护奥灰水的水量不受影响。下组煤带压开采，严禁采用疏水降压或其他疏放奥陶系含水层的的开采方法。⑥矿区在地质勘探时，勘探结束后要及时封闭钻孔。各矿井采煤结束后，要严格检查开采范围内及受采动影响的钻孔封孔质量，发现问题，及时启封、补封或重封，确保永久隔断各含水层的水力联系。对可能导水的断层，进行注浆封闭。⑦有关政府单位应建立水资源保护的监测系统，密切关注煤层开采和奥陶系含水层的关系，为下阶段煤矿开采提供依据。⑧对于突水系数大于 0.10MPa/m 正常块段和突水系数大于 0.06MPa/m 构造块段暂不进行采煤，对于其他块段底板受奥灰水影响的煤层应在充分掌握水文地质情况下谨慎开采，制定防止奥灰水突水措施。</p> <p>(5) 水源地保护措施：①对水源地按二级保护区范围原则上按外扩 500m 留设保安煤柱，对水源地附近各煤矿开采，应进一步水文地质勘探。②水源地上游矿井必须加强污水、矿井水的处理、利用，尽可能做到污水全部回用不外排，少量不能回用的污水应处理达标后排放。③禁止向水源地二级保护区范围直接排放任何污水，禁止在二级保护区范围内堆放矸石等固体废物。④水源地上游严格控制矸石堆放，矸石应规范化堆放，矸石场边排矸边压实，服务期满后及时复垦造地，水源地上游矸石场淋溶水必须收集，矸石淋溶水经沉淀处理后方可排放。⑤对水源地建立长期动态监测计划，并要求建立全矿区的地下水长期动态监测计划，对地下水位进行实时监测。</p> <p>(6) 地表水资源保护：尽管煤炭开采对区内地表水体影响较小，但是为了更好的保护水资源，在汾河、龙凤河及其主要支流河段、水库均应留设保护煤柱，保护煤柱具体宽度可根据具体矿井的水文地质条件确定。在断层地带也应设保护煤柱，防止河水入渗矿井。应及时充填采煤形成的裂缝，防治地表水通过裂缝下渗井下。对采空区受到影响的植被及时复垦，保证区域水源涵养功能</p>	<p>浅层地下水保护：受影响的居民井采取供水。矿井水处理后回用 76%，剩余部分深度处理达地表Ⅲ类水排入三交河。</p> <p>井田内奥灰水水位标高 520-530m，2_下号、5 号煤层在井田东南部局部区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位标高，9 号、10(10+11)号、11 号煤层在井田内大部分区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位，存在带压开采。各煤层底板突水系数均小于 0.06 MPa/m，为相对安全区。对断层等地质构造留设防隔水煤（岩）柱。</p>	

分类	规划环评结论	本项目	相符性
大气污染防治措施	<p>(1) 减少大气污染的预防措施</p> <p>附近规划有煤泥电厂的矿井，电厂建成后，不得采用燃煤锅炉供热，供热必须采用电厂热源。治理矸石场，防治扬尘，并在矸石堆满后对矸石场进行复垦。煤炭转载、贮运应尽可能在封闭条件下操作，不设置露天储煤场。</p> <p>(2) 大气污染治理治理措施</p> <p>煤炭转载、贮运应尽可能在封闭条件下操作，对不封闭处应采取洒水除尘或其它降尘措施。矸石场及时压实、覆土、绿化、造地，并适时洒水，防止大风天气起尘。</p>	锅炉采用清洁燃料天然气，煤炭转载采用封闭式皮带走廊，煤炭储存采用筒仓。	符合
固体废物处置及综合利用	选煤厂煤泥全部用于规划煤泥电厂及附近电厂，洗选矸石用于附近矸石电厂、砖厂，剩余矸石同掘进矸石用于公路、铁路等基础建设、沉陷区裂缝治理、沟壑充填造地、井下充填等；电厂产生的粉煤灰渣，用于矿区规划建设的水泥厂和砌块厂以及附近建材项目	生产期井下掘进矸石不出井，直接回填巷道；选煤厂洗选出矸石井下充填；生活垃圾集中收集后送灵石县生活垃圾填埋场处置。	符合
移民安置	<p>村庄户数小于 50 户原则上进行搬迁，如可结合井田边界、大的村庄、工业场地及其他重要地面设施的保护煤柱而留设保护煤柱，不进行搬迁。</p> <p>搬迁安置点时应参照以下原则：①距离现有建制镇近的居民，尽可能向其集中。同时搬迁安置应紧密结合地方政府小城镇建设规划和新农村建设规划。本评价建议场地等保护煤柱安排附近村庄的搬迁。③根据煤矿精查地质报告，尽量在煤炭赋存条件较差的区域建设集中搬迁区。④矿区开发者应从整个矿区考虑，对移民搬迁进行统一规划，选择合理的搬迁地，避免不同井田内相互进行搬迁，无法实现真正的搬迁。居民搬迁安置、补偿费用，由相应项目的建设方支付，统一筹集，在政府监督下建立专户，专款专用。</p>	本项目对一、二采区村庄进行搬迁，灵石县人民政府办公室以灵政办函[2018]20 号批复灵北煤矿一、二采区村庄搬迁规划。	符合
规划方案调整建议	矿区内大型矿井应加快矸石充填开采、条带开采、保水采煤等技术的研究，做到即充分回采矿区稀缺的煤炭资料，同时也减少矸石上井对地面的污染，减少煤矿开采引起的地下水漏失	本项目实施矸石充填开采。	符合

11.2.3 与规划环评审查意见的符合性

2012 年 6 月，环境保护部以环审[2012]159 号对《山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书》出具了审查意见。

本项目与规划环评审查意见的相符性分析见表 11.3-2。

表 11.3-2 本项目与规划环评审查意见符合性分析

序号	环审[2012]159 号	本项目落实情况	符合性
1	根据国家和地方有关政策，对矿区实施保护性开发。结合山西省煤炭资源兼并重组要求，对涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、水源地保护区等环境保护目标的现有煤矿逐步关闭，做好生态环境的治理恢复。	本项目井田开采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律明令禁止采矿和占用的区域	符合
2	将矿区与韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园，各水源保护区和泉域重点保护区，孝义、灵石县城镇规划区及建制镇区的重叠区划为禁采区，严格控制煤炭开采边界，避免对其产生影响。规划的矿区公路穿过绵山风景名胜区和绵山自然保护区，应重新选线。依相关规划要求做好沁河源头生态功能保护区的保护。	本项目不涉及韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园，各水源保护区和泉域重点保护区，孝义、灵石县城镇规划区；不涉及沁河源头生态功能保护区的保护。两渡镇规划区位于井田边外，井田边界与规划范围最近距离 388m，	符合
3	对规划涉及的河流、水库，大西铁路、南同蒲铁路、孝柳铁路，青银高速、汾平高速、大运高速、汾孝大道、G108 国道、G307 国道等地面基础设施，文峰塔、五岳庙等各文物古迹，应按照相关保护要求合理留设保护煤柱，确保不受煤炭开采影响。	本项目涉及汾河、汾河干流河床及两岸各 300m 划为禁采区，禁采区面积 0.9787 平方公里。 南同蒲铁路、G108 国道，按照“三下采煤规范”留设了保护煤柱。	符合
4	矿区下组煤开采应遵循“先探后采、保水开采”原则，做好奥灰水的保护。河东、新阳等矿井突水系数高、影响水资源保护的煤层暂缓开采。	井田内奥灰水水位标高 520-535m，2 _下 号、5 号煤层在井田东南部局部区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位标高，9 号、10(10+11)号、11 号煤层在井田内大部分区域煤层底板标高低于奥灰岩溶水水位，存在带压开采。各煤层底板突水系数均小于 0.06 MPa/m，为相对安全区。对断层等地质构造留设防隔水煤（岩）柱。	符合
5	提高矿井水和生活污水综合利用率，禁止向饮用水源保护河段及泉域补给区排放污废水。煤矸石综合利用率达到山西省相关规划要求，安全处置率应达到 100%。矿区生活垃圾应全部集中无害化处理。	本项目生活污水处理后全部回用不外排；矿井水处理后回用 76%，剩余部分深度处理达地表Ⅲ类水排入三交河，位于汾河中上游区汾河韩武村—王庄桥河段，水环境功能为农业与一般景观工业用水，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类；生产期井下掘进矸石不出井，直接回填巷道；选煤厂矸石实施井下充填；	符合

序号	环审[2012]159 号	本项目落实情况	符合性
		生活垃圾集中收集后送灵石县生活垃圾填埋场处置。	
6	根据山西省煤炭行业生态补偿的政策要求，做好矿区环境治理、土地复垦和生态恢复工作。加强煤矿资源整合过程中的环境保护，做好以新带老，建设配套污染治理设施，加强生态恢复并制定可行的矿井闭矿后环境保护方案。	本项目采取了矿区环境治理、土地复垦和生态恢复措施。	符合
7	电厂、煤化工等煤炭转化和综合利用项目应符合产业政策并充分考虑区域生态与资源环境承载力，在其他能源及相关产业发展规划中进一步研究论证。	本项目不相关	——
8	矿区应建立长期的地表岩移、地表水、地下水和生态监测体系。结合城镇建设规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。	本项目提出采煤沉陷区长期地表岩移观测要求，提出地表水、地下水和生态监测体系。 灵石县人民政府办公室以灵政办函[2018]20 号批复灵北煤矿一、二采区村庄搬迁规划。	符合

由分析可知：本项目符合规划环评审查意见的相关要求。

11.3 与相关规划符合性分析

11.3.1 与城市规划及相关规划符合性分析

11.3.1.1 灵石县县城总体规划

《灵石县县城总体规划（2016-2030）》，灵北煤矿井田开采边界距离灵石县县城规划范围 3.5km，项目建设不涉及灵石县城区总体规划。

11.3.1.2 两渡镇城乡总体规划

两渡镇城乡总体规划位于本项目东侧，井田边界距离规划范围 388m，井田开采范围距离规范范围 1329m，地表沉陷影响范围 171m，煤炭开采不会对两渡镇规划范围造成影响。

11.3.1.3 灵石经济技术开发区（两渡产业园）

2018 年 10 月 30 日，山西省人民政府以晋政函[2018]135 号文同意设立灵石经济技术开发区的批复，开发区面积 19.9 平方公里，以铝工业、智能装备制造、文化旅游为主导产业。

灵石经济技术开发区包括静升马和产业园、段纯产业园、南关产业园和两渡产业园四个园区。本项目涉及两渡产业园区。

两渡产业园位于两渡镇圪台沟以及 108 国道汾河北岸，园区南起汾河北岸，北至灵石和孝义交界，地段特征为两山夹一沟，全长约 12 公里，东西宽度 0.5-1.5 公里，规划面积为 6.05 平方公里。以现代煤化工产业为主导，在煤焦综合利用基础上，大力发展精细化工产业组团，整合铝材、燃料电池等产品，配套建设以汽车轻量化与新能源汽车零部件智能装备制造为补充的产业体系，建设成为现代煤化工产业发展引领区

两渡产业园穿越本项目井田，与井田重叠面积 3.44 平方公里，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》，设计按Ⅱ级建（构）筑物留设护围带 15m，表土层移动角 45°，基岩移动角 72°采用垂直剖面法投影计算留设。留设保护煤柱后，煤炭开采不会两渡产业园造成影响。

目前灵石经济技术开发区总体规划正在编制过程中，尚未批复。

灵石经济技术开发区（两渡产业园）范围见图 2.6-1。

11.3.2 与地方经济发展规划符合性分析

与地方经济发展规划符合性分析见表 11.4-1。

表 11.4-1 与地方经济发展规划符合性

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
《山西省国民经济和社会发展规划“十三五”规划	按照区域煤质和煤层赋存特点，推进晋北、晋中、晋东三大煤炭基地建设，控制新建规模，重点做好资源枯竭煤矿关闭退出和资源整合煤矿改造，提升矿井现代化水平，……。大力引进和推广先进适用技术，建立商品煤分级分质利用体系，提高洗配煤占商品煤的比重，力争到 2020 年原煤入洗率达到 70%以上。培育同煤集团、中煤平朔、焦煤集团等亿吨级煤炭企业，培育阳煤集团、潞安集团和晋煤集团向亿吨级煤炭企业迈进，到 2020 年大企业集团煤炭产量占总产量比重超过 80%，千万吨级煤炭矿井产量占到总产量的 20%左右	本项目属晋中煤炭基地，符合分析矿区总体规划要求，矿井生产能力 240 万吨/年，同步建设配套洗煤厂。	符合

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
《山西省煤炭工业可持续发展试点方案》	资源整合后的矿井规模不低于 30 万吨/年，新建矿井规模原则上不低于 60 万吨/年，矿井采区回采率不低于国家标准。要坚持高起点、高标准的要求，在整合中小煤炭企业资源的前提下，建设一批安全高效的现代化接替矿井，提高煤炭产业的技术水平，提高产业控制力和集中度；加快煤电一体化进程，大力发展坑口电站，鼓励发展煤泥、煤矸石等低热值燃料综合利用电厂和热电联产电厂建设，鼓励发展装备制造、材料工业。延伸产业链条，大力推进煤化工、煤层气和伴生资源开发利用产业的发展。加快与煤炭共伴生的铝土矿、高岭土、粘土矿的开发利用，充分发挥煤炭城市(地区)资源与能源的双重优势，推进大型煤炭企业实现产业扩张；加快第三产业和复垦农业发展，结合城市基础设施建设、城市改造、沉陷区治理，发展现代物流业、服务业和复垦农业、林牧业、养殖业等特色产业	本项目建设规模 240 万吨/年。	符合
《山西省煤炭工业发展“十三五”规划》	到 2020 年，采煤机械化程度达到 100%、掘进机械化程度达到 95%。原煤入洗率达到 80%，洗煤废水闭路循环率 100%。矿井水和生活污水处置率达到 100%，矿井水综合利用率达到 90%。	采煤机械化 100%、掘进机械化 100%。原煤入洗率达到 100%，洗煤废水闭路循环率 100%。矿井水和生活污水处置率 100%，矿井水利用率 76%；排放水质达到地表Ⅲ类水。	符合
	推广“一矿（井）一面”“一矿（井）两面”生产模式。到 2020 年，全省各类煤矿采区单班作业人数控制在 100 人以内、综采工作面单班作业人数控制在 35 人以内、掘进工作面单班作业人数控制在 20 人以内，进一步引导煤矿减人提效，全员劳动工效力争达到 1600 吨/人·年；采煤机械化程度达到 100%、掘进机械化程度达到 95%。	符合前述要求	符合
	高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井的瓦斯抽采利用系统必须与矿井同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。所有改扩建、新建煤矿均建设矿井水处理站和生活污水处理站，对施工期的生活污水应进行有效处理，到 2020 年，矿井水达标排放率达到 100%。	本矿井为瓦斯矿井，建设有矿井水和生活污水处理站，对施工期的生活污水应进行有效处理，矿井水综合利用率 76%，剩余部分达到地表水Ⅲ类水排放。	符合
	矿井、洗(选)煤厂不得新建 10 吨及以下燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉，在用燃煤锅炉按时限要求进行改造，采用高效脱硫除尘器，锅炉烟气排放浓度满足大气污染物排放标准的规定。各矿应按环保要求，对原煤储存、转载、筛分及运输过程采取严格抑尘除尘措施。	本项目新建锅炉为燃气锅炉，锅炉烟气排放浓度满足大气污染物排放标准的规定。原煤储存、转载、筛分及运输过程均采取了严格抑尘除尘措施。	符合

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
	对固体废弃物的综合利用,遵循循环经济理念,统筹安排。煤矸石尽可能综合利用,可用于发电、制砖等建材项目,还可用于矸石场植树造林、填堵地表裂缝平整造地和修筑路基等。	本项目矸石全部井下充填。	符合
《晋中市“十三五”环境保护规划》	大气环境质量有所好转。到2020年,全市二氧化硫浓度、细颗粒物浓度分别比2015年下降20%以上,空气质量优良天数比例力争达到75.4%。水环境质量得到阶段性改善。到2020年,汾河干流及主要支流污染程度有所缓解,清漳河水质保持优良。土壤环境质量总体保持稳定。到2020年,农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障,土壤环境风险得到基本管控。主要污染物排放总量得到有效控制。生态环境保护得到加强。环境安全得到基本保障。危险废物全部得到安全处置;废放射源全部得到收贮处置;辐射环境质量继续保持良好;污染事故安全处置率达到100%	本项目制定了区域削减方案,大气环境质量有所好转。生活污水处理后全部回用不外排,矿井水处理后回用率76%,剩余部分达到地表Ⅲ类水排放,水环境质量能得到改善。制定了严格污染防治措施,主要污染物排放总量能得到有效控制。矸石全部进行综合利用,危险废物交由有资质单位进行安全处置,土壤环境质量总体保持稳定	符合

上表分析: 本项目符合地方经济发展规划的相关要求。

11.3.3 与相关环境保护规划符合性分析

与相关环境保护规划符合性分析见表 11.3-2、11.3-3。

表 11.3-2 与相关环境保护规划符合性分析

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
《全国生态保护“十三五”规划》	加强开发建设活动生态保护监管。以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”为手段,强化空间、总量、准入环境管理。发挥战略环评和规划环评事前预防作用,减少开发建设活动对生态空间的挤占,合理避让生态环境敏感和脆弱区域。强化矿产资源开发规划环评,优化矿产资源开发布局,推动历史遗留矿山生态修复”。	本项目属于汾西矿区,不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感	符合
《山西省“十三五”环境保护规划》	1、对于煤炭、建材、铁合金、电石、冶金、有色、金属镁等产生生产性粉尘的行业,应在各扬尘点设置集尘装置,并配套高效除尘设施。	本项目筛分、破碎车间设集尘罩和布袋除尘器	符合
	2、提高煤炭洗选比例,新建煤矿依法同步建设洗选设施,到2020年,原煤入洗率达到80%以上	配套建有同规模的选煤厂,原煤入洗达100%	符合
	3、贮存和堆放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、砂石、灰土等易产生扬尘物料的场所,要采取密闭贮存、喷淋、覆盖、防风围挡等抑尘措施。	原煤、精煤和矸石均采用筒仓储存	符合

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
	1、洗煤全行业强制实现工业废水零排放。煤矿矿井水优先选择用于煤炭洗选、井下生产、消防、绿化等，矿井水确需排放的，应当达到地表水环境质量 III 类标准。	煤泥水闭路循环，矿井水处理后全部回用井下降尘洒水、剩余部分达到地表水III类水排放。	符合
《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》	不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其它地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目；实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施”。	本项目锅炉为清洁能源天然气锅炉，国家能源局综合司以国能综函煤炭〔2017〕384 号文同意了灵北煤矿产能置换方案，同步建设配套的选煤厂。	符合
《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令第 262 号），自 2019 年 5 月 12 日起施行	第十一条 在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。	本项目工业场地位于汾河一级支流三交河两岸，三交河为汾河一级支流。 本项目于 2013 年建成的主斜井井口房、副井井口房、动筛车间、原煤筒仓、压风机房及制氮车间，部分矿井水处理站水池、输煤走廊、进场道路等构筑物位于三交河河道水岸线 50m 范围内。建设单位严格贯彻该文件精神，拆除位于三交河河道水岸线 50m 范围内的主斜井井口房、副斜井井口房、动筛车间、原煤筒仓、空压机房和制氮车间、天轮架，并对工业场地平面布置进行优化调整，调整后河道水岸线 50m 范围没有永久性建构筑物，并在 50m 范围内建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带。调整后的工业场地符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令第 262 号）的相关要求。	符合
山西省汾河流域生态修复与保护条例（自 2017 年 3 月 1 日起施行）	第三十五条 禁止在下列区域开采矿产资源： （一）汾河源头、主要支流源头、岩溶泉域重点保护区，饮用水水源一、二级保护区； （二）风景名胜区、重点文物保护区、地质遗迹保护区、自然保护区、森林公园、湿地公园； （三）一级国家保护公益林地、工程设施安全区； （四）法律、法规禁止开采矿产资源的其他区域。	本项目不涉及第三十五规定的区域	符合

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
山西省汾河流域水污染防治条例（2018年修订）	<p>第十九条汾河源头至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各3公里范围、三给村以下干流河岸两侧各2公里范围为重点排污控制区。</p> <p>在太原市城市规划区范围内和汾河流域其他行政区域的重点排污控制区范围内，禁止新建炼焦、冶炼、洗煤、选矿、造纸、化工、电镀等严重污染水环境的企业；已建成的严重污染水环境的企业，应当限期改造或者搬迁。具体办法由省人民政府制定。</p> <p>禁止在太原市尖草坪区三给村以上汾河干流和水体开发污染水环境的旅游项目。</p> <p>第二十条汾河源头至太原市尖草坪区三给村流域，不得新增排污口或者扩大排污量；三给村以下干流、支流、湖泊和泉域重点保护区内新增排污口的，应当经有管辖权的水行政主管部门或者泉域管理机构同意，由有管辖权的环境保护行政主管部门批准，排污单位应当按照环境保护行政主管部门的要求规范设置。</p> <p>设置排污口的排污单位，应当按照规定在排污口安装自动在线监测装置。排污单位不得擅自拆除、改造或者停止运行自动在线监测装置。</p> <p>在汾河流域饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。</p>	<p>本项目工业场地距离汾河干流4.2公里，不在干流两侧2公里范围内。</p> <p>排污口已经生态环境部黄河流域生态环境监督管理局环黄河审【2020】3号准予入河排污口设置。</p>	
晋中市打赢蓝天保卫战2020年决战计划	<p>9.深入开展锅炉综合整治。2020年10月1日前，淘汰每小时35蒸吨以下燃煤锅炉(未完成清洁取暖改造的农村地区自建小区燃煤锅炉除外)。在用锅炉稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)。因长期停产未达到标准的锅炉，在整治达到标准后方可投入使用，仍未达到标准的实施停产整治。</p>	<p>本项目使用燃气锅炉，达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929—2019)要求</p>	
晋中市人民政府办公室关于印发晋中市2020—2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案的通知(市政办发〔2020〕47号)	<p>(十五)深入开展锅炉、炉窑综合整治。2020年10月底前，全市范围内淘汰35蒸吨以下新排查出燃煤锅炉(未完成清洁取暖改造的农村地区自建小区燃煤锅炉除外)，在用锅炉稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929—2019)要求，特别是完成燃气锅炉达标排放改造任务。</p>	<p>本项目使用燃气锅炉，达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929—2019)要求</p>	符合

相关规划	相关环境保护规划要求	本项目	符合性
《晋中市2020年汾河流域水污染治理攻坚实施方案》（市政办发〔2020〕11号）	5.加强工业废水治理监管。煤矿外排矿井水化学需氧量、氨氮、总磷3项主要污染物达地表水Ⅲ类水质标准，其他污染因子达行业特别排放限值。 13.加大河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设，留足河道、湖泊和滨河带保护范围，有序推进还林、还草、还湿、还滩，非法挤占的要限期退出。汾河沿岸堤外100米、其支流堤外30—50米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间。	外排矿井水达到地表水Ⅲ类水。三交河堤外30—50米范围内实施植树种草增绿。	符合

上表分析：本项目符合相关环境保护规划要求。

表 11.3-3 项目与环环评[2020]63 号文件相符性分析

环环评[2020]63 号文件相关要求	本项目具体情况	相符性
（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。	环评在考虑项目特点、周边生态环境现状以及沉陷影响程度基础上制定了生态恢复治理方案	符合
（十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。	本项目煤炭开采没有破坏具有广泛供水意义的奥灰水含水层结构，对水环境保护目标设置禁采和留设保护煤柱，对地下水环境影响较小	符合
（十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石等处置与综合利用应符合国家级行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在2%（含）至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。	本项目煤矸石进行井下充填。矿井为低瓦斯矿井。	符合
（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分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	矿井水回用率76%，剩余部分处理到地表三类水排入三交河。三交河及汾河水质要求为Ⅴ类水，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，	符合

环环评[2020]63 号文件相关要求	本项目具体情况	相符性
规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克 / 升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。	矿井水处理站要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。	
（十三）……煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。 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。	项目煤炭、矸石储存转运采取了筒仓等封闭措施；煤矿配套有选煤厂。后期运输采用管道运输。	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。	/	/
（十六）对存在“未批先建”等违法行为的，应严格执行《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的指导意见》（环办函[2015]389 号）的规定，依法实施行政处罚，追究相关人员责任。	2013 年 10 月，山西省环境保护厅予以晋环法罚字[2013]161 号“行政处罚决定书”予以处罚；2018 年 6 月，山西汾西矿业（集团）有限责任公司以汾煤办发〔2018〕258 号“关于灵北煤矿项目未批先建责任人处理决定”对责任人进行处分。	符合

本项目符合环环评[2020]63 号文件的相关要求。

11.4 “三线一单”生态环境分区管控符合性分析

根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26 号），本项目位于一般管控单元和重点重点管控单元，不涉及优先保护单元。

本项目与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析见表 11.4-1。

表 11.4-1 与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

“三线一单”生态环境分区管控要求		本项目情况	符合性
重点管控单元	进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。太原及周边“1+30”汾河谷地地区在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生资源资源化分质利用。	采暖采用燃气锅炉，满足达标排放和总量控制要求，在落实区域削减源的情况下，年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，区域环境质量有所改善。本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃高污染、高耗能企业。生态环境部黄河流域生态环境监督管理局以环黄河[2020]3号《关于山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿项目入河排污口设置准予许可决定书》准入本项目入河排污口设置。	符合
一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	本项目污染物满足达标排放和总量控制要求，采煤沉陷实行土地复垦、植被恢复措施，满足一般管控区要求。	符合

本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等严禁新增产能行业，入河排污口设置获得生态环境部黄河流域生态环境监督管理局环黄河审【2020】3号文《关于山西汾西矿业（集团）有限公司灵北煤矿项目入河排污口设置准予许可决定书》。本项目落实了生态环境保护基本要求，排污标准满足相关要求，污染物排放量取得了排污权交易，满足主要污染物排放总量指标2倍削减替代的要求，在落实区域削减源的情况下，现状浓度超标的污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，区域环境质量有所改善。满足重点管控单元和一般管控单元的要求。

本项目与山西省生态环境管控单元位置关系见图 11.4-1。

11.5 “三线一单”分析

11.5.1 生态保护红线

根据灵石县自然资源局灵自然资函字[2021]70号《关于山西汾西矿区灵北煤矿项目与生态保护红线是否重叠的情况说明》，项目范围不在灵石县生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

11.5.2 环境质量底线

根据《2019年县（市、区）环境控制质量通报》项目所在区域灵石县大气环境质量为不达标区；本项目地下水、声环境质量现状达标。项目建设和运行中，采取天然气锅炉+回风源热泵的方式供热、封闭式皮带走廊输煤、筛分破碎车间采用集尘罩和高效布袋除尘器；煤炭储存采用筒仓；生活污水处理后全部回用不外排，矿井水处理后综合利用，剩余部分达到地表Ⅲ类水排放，不会对三交河水质造成影响。在采取噪声防治措施后，各厂界噪声达标。采取污染防治措施后，未改变区域环境功能，满足环境质量底线要求。

11.5.3 资源利用上线

中国煤炭建设协会主编的《煤炭工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》中对规模为240万t/a矿井及选煤厂建设用地规定要求是围墙内18.0hm²、风井场地1.1hm²。本项目工业场地围墙内占地面积15.21hm²，风井场地1.09hm²，满足土地资源利用要求。

原煤生产水耗0.3m³/t，选煤厂生产水耗0.02m³/t，矿井排水综合利用率76%、生活污水综合利用率100%，煤矸石综合利用率100%，资源能源消耗指标、资源综合利用指标满足《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》要求。

11.5.4 环境准入负面清单

山西省尚未发布环境准入负面清单，本项目为煤炭开采和洗选业，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》限制类和淘汰类。

本项目符合“三线一单”要求。

12 碳排放评价

12.1 碳排放分析

(1) 核算边界

设施范围包括基本生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包通风、运输、提升、排水系统，以及厂区内的动力、供电、采暖、制冷、机修、仓库等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

碳排放核算边界见图 12.1-1。

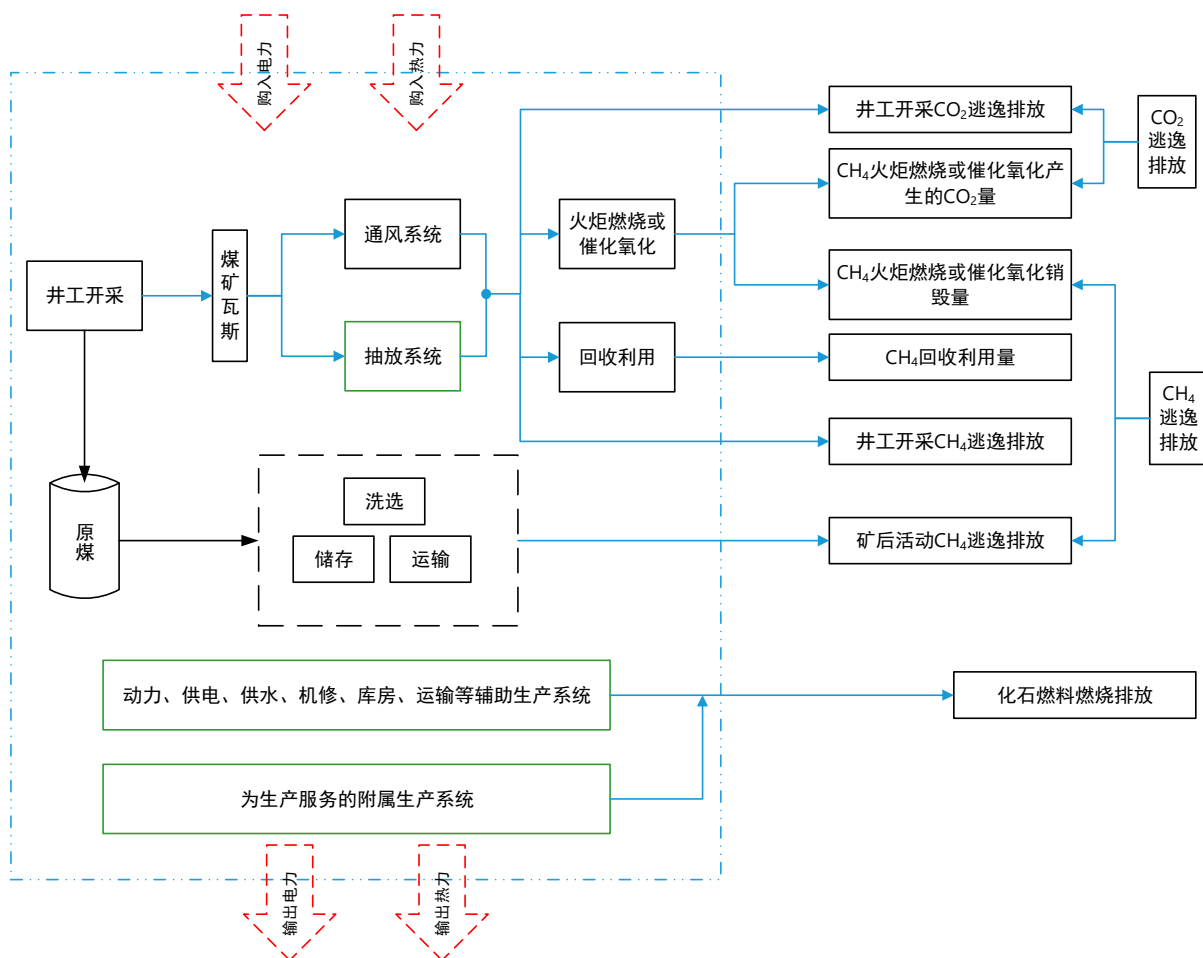


图 12.1-1 碳排放核算边界

(2) 排放源和气体种类

从能源活动排放、工业生产过程排放、净调入电力和热力排放三个方面核算现有项目碳排放量。

本项目排放源和气体主要为：化石燃料燃烧 CO₂ 排放、煤炭生产中 CH₄ 和 CO₂ 的逃逸排放、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

表 12.-1 碳排放源识别表

排放类型		排放设施	温室气体种类					
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
直接排放	化石燃料燃烧	燃气锅炉	√					
	工业过程排放	通风系统（乏风瓦斯）	√	√				
间接排放	净调入电力和热力	各种电力使用设备	√					

12.2 碳排放预测与评价

12.2.1 概述

煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、生产过程二氧化碳排放量（甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量）、净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量之和，按下式计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{净电}} + E_{\text{净热}}$$

式中：

E ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ ——甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}$ ——二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

$E_{\text{净电}}$ ——净购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

$E_{\text{净热}}$ ——净购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

12.2.2 化石燃料燃烧排放量

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和。按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_i ——第 i 种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万立方米（10⁴m³）；

CC_i ——第 i 种化石燃料的含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（t），对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（10⁴m³）；

OF_i ——化石燃料 i 在燃烧设备内的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分析质量之比，%。

表 12.2-1 化石燃料燃烧排放量

燃料品种	消耗量/（10 ⁴ m ³ ）	含碳量/（tC/10 ⁴ m ³ ）	碳氧化率	$E_{\text{燃烧}}$ /（tCO ₂ ）
天然气	477.86	5.36	0.99	9291.74

12.2.3 生产过程的碳排放量

12.2.3.1 甲烷逃逸排放

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，按下式计算：

$$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} = (Q_{\text{CH}_4\text{抽采}} + Q_{\text{CH}_4\text{矿后}} - Q_{\text{CH}_4\text{销毁}} - Q_{\text{CH}_4\text{利用}}) \times 7.17 \times GWP_{\text{CH}_4}$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ ——甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；

式中：

$Q_{\text{CH}_4\text{抽采}}$ ——抽采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10⁴m³，常温常压）；

$Q_{\text{CH}_4\text{矿后}}$ ——矿后活动（风排）的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10⁴m³，常温常压）；

$Q_{\text{CH}_4\text{销毁}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米（10⁴m³，常温常压）；

$Q_{\text{CH}_4\text{利用}}$ ——甲烷的回用利用量，单位为万立方米（10⁴m³，常温常压）；

7.17——甲烷标况下的密度，单位为吨甲烷每万立方米（t/万 m³）；

GWP_{CH_4} ——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

（1）井工开采的甲烷逃逸排放

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下计算：

$$Q_{\text{CH}_4\text{开采}} = AD \times q_{\text{相CH}_4} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{\text{CH}_4\text{开采}}$ ——井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4 m^3 ）；

AD ——矿井原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{\text{相CH}_4}$ ——矿井相对瓦斯涌水量，单位为立方米甲烷每吨原煤（ $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t}$ ）；

（2）矿后活动的甲烷逃逸排放

矿后活动的甲烷逃逸排放按下计算：

$$Q_{\text{CH}_4\text{矿后}} = AD \times EF_{\text{矿后}} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{\text{CH}_4\text{矿后}}$ ——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4 m^3 ）；

AD ——矿井原煤产量，单位为吨（t）；

$EF_{\text{矿后}}$ ——矿后活动甲烷排放因子，单位为立方米甲烷每吨原煤（ $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t}$ ）；

甲烷逃逸排放量见表 12.2-2。

表 12.2-2 甲烷逃逸排放量

项目	矿井瓦斯等级	原煤产量/t	相对瓦斯涌出量或矿后活动甲烷排放因子 / ($\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t}$)	CH_4 排放量 / (10^4 m^3)	$E_{\text{甲烷溢散}} / (\text{tCO}_2\text{e})$
井工开采的甲烷逃逸	低瓦斯矿井	2400000	2.69	645.6	97207.992
矿后活动甲烷逃逸排放	低瓦斯矿井	2400000	0.94	225.6	33968.592
合计					131176.584

12.2.3.2 二氧化碳逃逸排放

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和，按下式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} = Q_{\text{CO}_2\text{开采}} \times 19.7 + E_{\text{CO}_2\text{火炬/催化氧化}}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}$ ——二氧化碳溢散排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$Q_{\text{CO}_2\text{开采}}$ ——开采二氧化碳溢散排放量，为万立方米（ 10^4m^3 ，常温常压）；

19.7——二氧化碳在标况下的密度，单位为吨二氧化碳每万立方米（ $\text{t}/\text{万 m}^3$ ）；

$E_{\text{CO}_2\text{火炬/催化氧化}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

表 12.2-3 二氧化碳逃逸排放

二氧化碳溢散排放	原煤产量/t	相对 CO_2 涌出量/ (m^3/t)	CO_2 排放量/ (10^4m^3)	E 二氧化碳/ (tCO_2)
	2400000	2.86	686.4	13522.08

12.2.3 净购入电力和热力隐含的碳排放

企业净购入电力隐含的 CO_2 排放以及净购入热力隐含的 CO_2 排放分别按下式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{净电}} = \text{AD}_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{净热}} = \text{AD}_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

——净电为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ ——净热为企业净购入的热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$\text{AD}_{\text{电力}}$ ——电力为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（ MWh ）；

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ ——热力为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{\text{电力}}$ ——为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ；

——为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ 。

表 12.3-4 净购入电力和热力隐含的二氧化碳排放量

类型	电耗/ ($\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$)	净购入量 (MWh 或 GJ)	购入量 (MWh 或 GJ)	外供量 (MWh 或 GJ)	CO_2 排放因 子 (吨 CO_2/MWh 或吨 CO_2/GJ)	E 二氧化碳/ (tCO_2)
电力(矿井)	22.33	53592	53592	0	0.7119	38152.14
电力(选煤 厂)	5.68	13632	13632	0	0.7119	9704.62
热水		0	0	0		0.00
合计						47856.77

12.2.6 碳排放量汇总

碳排放量汇总见表 12.3-5。

表 12.3-5 碳排放量汇总表

源类别	排放量/tCO ₂ e	百分比 (%)
化石燃料燃烧二氧化碳排放	9291.74	4.60
甲烷逃逸排放	131176.58	64.99
二氧化碳逃逸排放	13522.08	6.70
净购入电力和热力对应的二氧化碳排放	47856.77	23.71
碳排放总量	201847.17	100.00
单位产煤量的碳排放 (tCO ₂ /吨原煤)	0.08	

灵北煤矿及选煤厂碳排放总量 20.18 万 tCO₂e，碳排放强度 0.08tCO₂e/t 煤。

12.3 碳减排潜力分析及建议

(1) 甲烷逃逸和输入电力排放是本项目主要碳排放源，排放量分别占 64.99%、23.71%。

(2) 要降低碳排放量一是通过瓦斯抽放，提高抽放瓦斯浓度，提高甲烷回用率，减少企业碳排放量；二是降低产品电耗，使用节能设备，健全自控和能源监测；三是挖掘余热利用，回用矿井水、空压机余热。

13 环境影响评价结论

13.1 项目概况及主要建设内容

13.1.1 工程所在矿区规划及规划环评

灵北煤矿位于山西晋中煤炭基地汾西矿区，2012年5月，国家发展改革委以发改能源〔2012〕996号文批复《山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划》。矿区规划面积约4332km²，煤炭资源总量183亿吨，划分为14个井田，3个资源整合区、3个勘查区，生产建设总规模5250万吨/年。其中规划生产矿井5处、改扩建矿井3处、新建矿井6处。目前矿区生产和已核准矿井11个，未建矿井3个，生产规模2370万吨/年。

2012年6月，环境保护部以环审〔2012〕159号文对《山西晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书》出具了审查意见。

13.1.3 本项目概况

本项目位于山西省晋中市灵石县，行政区域属于灵石县两渡镇管辖。井田地理坐标东经111°41'25"~111°45'23"，北纬36°54'24"~36°58'32"。

灵北煤矿井田南北长7.6km，东西宽4.5km，面积29.537km²，矿井设计可采储量20258.7万t，设计生产能力240万吨/年，同步建设配套的同规模选煤厂，服务年限60.3年。

本项目可采煤层5层，山西组2_下号煤层和太原组5、9、10（10+11）、11号煤层（10、11号煤层本区中北部合并为一层）。

2_下号煤层为局部可采煤层，埋深170.98~459.45米，原煤硫分0.69%~4.82%，平均1.70%，厚度0~1.97m、平均0.92m，属低硫~高硫、中低发热量—高发热量的1/3焦煤、肥煤、焦煤。5号煤层为大部可采煤层，埋深199.05~462.61米，原煤硫分0.52%~3.30%，平均1.42%，厚度0~1.45m，平均0.82m，属低硫~高硫、中低发热量—特高发热量的肥煤、焦煤。9号、10（10+11）、11号煤层为近距离煤层，埋深247.57~536.47米，9号煤层为稳定可采煤层，原煤硫分1.67%~5.84%，平均2.95%，厚度0.98~1.70m之间，平均厚度1.25m，属中硫~高硫、中低发热量—特高发热量的焦煤。10（10+11）号煤层为稳定可采煤层，原煤硫分1.73%~5.49%，平均2.97%，厚度3.02~9.58m之间，平均厚度5.75m，属中硫~高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。11号煤层为大部可采

煤层，原煤硫分 0.97%-2.80%，平均 2.02%，厚度 0.55-2.36m 之间，平均厚度 1.08m，属低硫~中高硫、低发热量—特高发热量的焦煤。矿井属低瓦斯矿井。

矿井采用斜井开拓方式，以两个水平、6 个采区开采井田内所有可采煤层，其中一水平上组煤（2_下、5 号煤）共划分 4 个采区，即一采区、二采区、三采区和四采区，二水平下组煤（9、10（10+11）、11 号煤）共划分 2 个采区，即五采区和六采区。首采区为一采区和五采区。上组煤一采区布置一个 2_下号煤层综采工作面，在下组煤五采区布置一个 9 号煤层矸石充填工作面。一采区面积约 4.79km²，生产能力 150 万 t/a，服务年限约 3.2a；五采区面积约 11.31km²，生产能力 90~240 万 t/a，服务年限约 41.8a。

本项目布置工业场地和北翼风井场地两个场地，主要建设内容有主斜井、副斜井、回风斜井、北翼回风立井、选煤厂等主体工程，矿井机修、矸石充填、生活及行政福利设施等辅助工程和行政福利工程，采暖、供热、供电公用工程，筒仓、进场道路储运工程，矿井水处理站、生活污水处理站、筛分、破碎除尘等环保工程。

配套选煤厂设计生产能力 240 万 t/a，300-50mmTDS 智能干选预排矸，50-1mm 脱泥无压三产品重介旋流器分选，1-0.5mmTCS 分选，0.5-0mm 洗浮选的联合工艺。精煤作为焦精煤，中煤作为动力煤，矸石回填井下。

工程占地面积 28.80hm²，本项目总投资 356299.22 万元，其中环保工程投资 3820 万元，环保工程投资占项目总投资的 1.07%。

本项目已于 2008 年 7 月开工建设，2013 年 10 月全面停工停建，停工停建后只维持井下通风、排水，以确保矿井安全。已建工程有：主斜井、副斜井、回风斜井、跳汰选矸车间（改为 TDS 智能干选车间）、原煤筒仓、输煤栈桥、任务交待室、灯房、浴室联建以及井下开拓系统，累计完成投资 178799.69 万元，占总投资的 50.18%。2013 年 10 月，山西省环境保护厅予以晋环法罚字[2013]161 号“行政处罚决定书”予以处罚；2018 年 6 月，山西汾西矿业（集团）有限责任公司以汾煤办发（2018）258 号“关于灵北煤矿项目未批先建责任人处理决定”对责任人进行处分。

13.1.4 已建工程存在的环境问题及整改措施

（1）已建工程存在的环境问题

已建工程部分构筑物位于三交河河道水岸线 50m 范围内，不符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令 第 262 号）的要求；现有 3 台 10t/h 燃煤锅炉不满足大气污染防治行动计划的要求；现有井下排水经过

简单沉淀后部分回用，剩余排放；生活污水经化粪池处理后定期运至两渡矿生活污水处理站处理；矿井水处理站土建工程停工多年，需要对现有池体进行防渗检测，防渗性能不能满足要求的，进行补充防渗；弃渣场边坡较大，平台宽度不足，两侧设有简易柔性排水渠，排水设施不完善，覆土厚度和植被恢复不满足封场治理要求；现有场地未全部硬化、绿化。

（2）整改措施

拆除三交河河道水岸线 50m 范围内的已建构筑物，营造水源涵养林；拆除现有 3 台 10t/h 燃煤锅炉及配套的上煤、除灰、脱硫系统，改为燃气锅炉；尽快完成矿井水处理站建设，确保矿井水处理水质满足回用水质要求，排水水质达到地表Ⅲ类水。矿井水处理站建成前井下水仓投加混凝剂、絮凝剂，首先用于施工用水和地面降尘，减少排放量。尽快建成生活污水处理站，处理后的生活污水全部回用，不外排。生活污水处理站建成前将化粪池废水定期由吸粪车运至两渡矿生活污水处理站处理。矿井水处理站进行补充防渗，防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。完善弃渣场挡护工程、边坡工程、排水工程、覆土工程、绿化工程；按照设计要求场地内全部硬化和绿化。

13.2 环境质量现状、环境影响及拟采取的环保措施

13.2.1 生态

13.2.2.1 生态环境现状与保护目标

本项目位于《山西省主体功能区规划》省级重点生态功能区—吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区，属限制开发区；位于《灵石县生态功能区划》“IVA-4-1-2 英武乡及两渡镇西部地区旱作农业及水土保持生态功能小区”和“IIIB-2-4-5 两渡镇东部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区”。

井田位于黄土高原，属低山丘陵地貌，区内地势总体为北高南低，相对高差 375.4m，沟谷发育，沟谷底部基岩出露，山梁及山脊大部为黄土覆盖。

评价区土地利用类型以林地、耕地和草地为主，分别占评价区总面积的 31.57%、21.16%和 16.32%。评价区植被类型区划属于太岳山油松、辽东栎林及次生灌丛区，乔木有山杨、油松、侧柏、刺槐，灌丛中有荆条、酸枣等，草本植物有白羊草等，植被覆盖度相对较高。评价区范围土壤类型主要为褐土性土和中性石质土，评价区域内土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以中度侵蚀为主。

生态评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，生态保护目标主要为影响范围内的居民点、土地（基本农田）、植被（生态公益林）、南同蒲铁路、108 国道、文物保护单位。

13.2.1.2 生态环境影响及采取的环保措施

（1）建设期环境影响预测及采取的环保措施

矿井及选煤厂占地总规模为 28.80hm²，项目施工过程中要加强管理，严格划定施工区域，工业场地绿化面积 3.04hm²，绿化系数 20%。

（2）运行期环境影响预测及采取的环保措施

1) 对地形地貌的影响

煤层开采后地表沉陷最大值 7931mm，沉陷形式主要为沉陷裂缝和沉陷台阶，井田地貌单元属低山丘陵地貌，相对高差 375.4m，不会形成明显的沉陷盆地，不会形成积水区，煤炭开采对地表形态、地形地貌影响不明显。

2) 对生态的影响及采取的环保措施

首采区开采结束后，地表沉陷面积约 568.45 公顷，其中受影响的耕地（基本农田）、林地（国家级二级公益林）、草地面积分别为 134.07（102.12）公顷、216.94(193.05)公顷、72.44 公顷，以轻度影响为主。全井田开采结束后，沉陷面积 2368.63 公顷，其中受影响的耕地（其中基本农田）、林地（其中国家级二级公益林）、草地面积分别为 505.63（250.18）公顷、921.42 (745.24)公顷、630.91 公顷，以轻度影响为主。

沉陷区生态恢复和补偿措施：对受轻度影响的耕地进行裂缝充填和平整土地；受中度、中度影响的耕地裂缝充填、平整土地、修整田面、土壤培肥等措施；受影响的基本农田面积不减少，质量不降低。对受轻度影响的草地和灌木林地以填充裂缝、撒播草籽为主；受中度、重度影响的草地、灌木林地采取填充裂缝、整地、补植树木、撒播草籽、抚育管理等措施；受影响的公益林面积不减少，生态功能不减低。

本项目生态综合整治目标为沉陷土地复垦率 100%、植被恢复系数 98%、恢复后植被覆盖率 45%。运营期提取矿山环境治理恢复基金，专款用于生态环境治理与恢复。

2) 对村庄的影响及拟采取的保护措施

根据地表沉陷预测，井田范围内的村庄及其他工业建筑均受到IV级破坏。

井田内 18 个居民点，首采区 14 个居民点，13 个进行搬迁（2 处已搬迁），1 处留设保护煤柱；其他采区 4 个居民点留设保护煤柱。井田外 1000m 范围内 21 个居民点，

4 个留设保护煤柱，17 个不受地表沉陷影响。灵石县经济技术开发区（两渡产业园）位于井田范围内面积 3.44 平方公里。

两渡产业园按Ⅰ级保护，围护带宽 20m，村庄按Ⅱ级保护，围护带宽 15m，再根据表土层厚和基岩厚度和移动角(表土移动角 45°，基岩移动角 72°)采用垂线法留设保护煤柱。同时矿方建立地表岩移观测系统，加强运营期观测，发现问题及时采取措施，保证建（构）筑物的安全。

3) 对文物的影响及拟采取的保护措施

井田范围内 10 处未划定级别文物，根据三下采煤规范，保护等级为Ⅰ级，留设 20m 的维护带宽，然后按照表土移动角 45°，基岩移动角 72°，采用垂直剖面法留设保护煤柱。根据地表沉陷预测结果，采取上述措施后，评价范围内的文物不会受到开采沉陷的影响。

4) 对铁路、公路的影响及拟采取的环保措施

G108 国道井田东南部穿过，井田内长 1.6km；南同蒲铁路井田东南部穿过，井田内长 1.6km。环评提出对国道、铁路与汾河、军营坊、景家沟一并留设煤柱。根据井田开采沉陷预测结果，地表沉陷不会对国道、铁路造成影响。

5) 对管线的影响

井田范围内的管线有东山供水工程聚义供水管线、聚义天然气管线和管状带式输送机。各管线大致方向为由东南向西北延伸沿三交河布置，东山供水工程聚义供水管线井田内长度 8.5km、聚义天然气管线井田内长度 7.3km、管状带式输送机井田内长度 8.3km。

各管线与三交河和灵石县经济技术开发区（两渡产业园）一起留设保护煤柱，留设保护煤柱后，地表沉陷不会对各类管线造成影响。

6) 对输电线路的影响

井田范围内有 1 条 220kV 输电线路和 6 条 110kV 输电线路及其他 35kV 及以下工业、民用输电线路。

地表移动变形对输电线路造成的影响主要使输电线塔(杆)下沉或歪斜，影响线路驰度及对地高度，严重时，造成输电线接地或拉断。

220kV 输电线路为安吉线，井田内长度为 2.9km，设计对 220kV 输电线路按照采煤规范对塔基留设保护煤柱，以线塔基础外缘为界保护等级Ⅱ级设围护带宽度 15m，采用垂体剖面法按移动角（表层土 45°、基岩层 72°）留设保护煤柱，煤柱宽度 160-220m。留设保护后对 220kV 输电线路没有影响。

对 6 条 110kV 输电线路，环评要求开采过程中矿方定期对线路巡查，加强观测，开采前应采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以保护，确保输电安全运行。

其他 35kV 及以下工业、民用输电线路，派专人对输电线路进行定期巡视，对出现问题的输电线塔(杆)及时加固、维修和防护，保证输电线路的安全。

13.2.2 地下水环境

13.2.2.1 地下水环境质量现状

地下水保护目标主要为两渡镇集中供水水源、12 处居民分散式集中供水水源、具有供水意义的含水层（第四系松散岩类孔隙潜水、奥陶系岩溶裂隙含水层）和郭庄泉域。

2021 年 1 月地下水监测结果表明：布置的 13 个监测点中各监测点各监测项均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。7 个第四系松散层孔隙潜水水井井深 13~80m，水位埋深 4~35m，6 个奥灰水井井深 520~760m，水位埋深 100~240m。

13.2.2.2 地下水环境影响及拟采取的环保措施

（1）建设期环境影响预测及采取的环保措施

建设期水环境影响主要为施工区的冲洗与设备清洗废水、施工队伍的生活污水等。

对地面施工废水设置沉淀池进行收集，并经沉淀澄清处理后，全部回用于施工或场地降尘洒水；对井下淋控水利用现有矿井水处理站处理，不外排。洗漱废水、食堂废水排污现有生活污水处理站处理。

（2）运行期环境影响预测及采取的环保措施

1) 对各含水层影响

评价范围自上而下主要含水层有：松散岩类孔隙含水层（Q）、二叠系上统石千峰组、上石盒子组砂岩裂隙含水层（P_{2s}）、二叠系下统山西组及下石盒子组碎屑岩裂隙含水层（P_{1s}+P_{1x}）、石炭系上统太原组碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（C_{3t}）、奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（O₂）。

主要隔水层组主要有：二叠系灰岩、石炭系、砂岩含水层层间泥岩隔水层、本溪组及太原组底部泥岩、铝土质泥岩隔水层、奥陶系中统峰峰组一段隔水层。

2 号煤层位于二叠系山西组下部地层，煤层埋深为 170.98~459.45m，最大导水裂缝带高度为 38.98m；5 号煤层位于太原组上部地层，煤层埋深为 199.05~462.61m，最大导水裂缝带高度为 34.08m；9、10（10+11）、11 号煤层位于太原组下部地层，煤层埋深

为 247.57~536.47m，最大导水裂缝带高度为 70.96m。煤层开采产生的导水裂隙带将直接影响石炭系上统太原组、二叠系下统山西组及下石盒子组，不会直接对上覆二叠系上石盒子组砂岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙潜水含水层造成直接影响。

奥陶系灰岩含水层属煤系下伏含水层，井田内奥灰水位标高 520-535m，井田东南部局部 2_下号、5 号煤层、9 号、10（10+11）号、11 号煤层大部分带压开采。2_下号煤层底板突水系数 0~0.0131MPa/m，5 号煤层底板突水系数 0~0.0143MPa/m，9 号煤层底板突水系数 0~0.0402MPa/m，10(10+11)号煤层底板突水系数 0~0.0530MPa/m，11 号煤层底板突水系数 0~0.0574MPa/m。在带压区 2_下、5、9、10（10+11）、11 号煤层底板突水系数均小于 0.06MPa/m，为突水威胁区，发生底板突水的可能性小。正常条件下开采 2_下号、5 号、9 号、10(10+11)号、11 号煤层峰峰组灰岩水对煤层开采影响小。开采过程中严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，井田发育有 3 条断层，其中 F2 落差 25m，F3 落差 30m，落差较小，设计按 30m 留设煤柱。井田南部边缘处还有 F1 断层差达 200m，设计其阻隔水煤（岩）柱按 50m 留设，陷落柱煤柱按 30m 留设，防止突水对奥陶系含水层造成影响。

2) 对居民饮用水的影响及保护措施

评价范围内有 12 眼水井，其中第四系松散岩类孔隙潜水井 7 眼，奥灰水井 5 眼。其中除王老岭、益庄、圪台、军营坊 4 个村庄不搬迁措施外，其余村庄由政府出面协调解决搬迁。

煤炭开采导水裂隙带不会直接影响居民水井，长期采煤可能对王老岭、益庄、圪台、军营坊 4 个村庄第四系松散岩类孔隙潜水井的水量产生影响，其余村庄水井不会受到影响。生活污水处理站、矿井水处理站、矸石场水质污染影响范围内没有村庄水井及泉水分布，村庄水井水质不会受到污染影响。

建立地下水动态监测系统，严格落实地下水水质、水位跟踪监测计划，如果发现居民饮用水源受到影响，启动村庄供水预案，保障居民生产生活用水。

3) 对集中水源地的影响及拟采取的保护措施

两渡镇集中水源地主要开采奥陶系上马家沟组岩溶裂隙承压水，位于井田外 348m，与实际开采范围最小距离 1430 米，工业场地与保护区边界最近距离 4.64km，矸石场与保护区边界最近距离 5.11km。地表沉陷最大影响半径为 171 米，不会对水源地造成影响。

井田开采区、工业场地及矸石场位于汾河西侧，水源地位于汾河东侧，开采奥灰岩溶水，区域奥灰岩溶水在汾河西侧大致由西北向东南径流，汾河东侧大致由东北向西南径流，本矿不在水源地主要径流方向，不会对两渡镇集中供水水源地造成影响。

4) 对地下水水质的影响及保护措施

工业场地事故状况下污废水泄露对地下水的污染影响很小，不会对下游村庄用水产生污染影响。工业场地矿井水处理站、生活污水处理站、危险废物暂存间采取防渗措施。

13.2.3 地表水环境

13.2.3.1 地表水环境质量现状

本区属黄河流域汾河水系。井田及其边界附近发育有汾河、三交河、曹村河，三交河、曹村河为汾河支流。汾河从井田东南角边界附近由东北向西南流过，为常年性河流，井田内长度 1.7km。三交河系汾河一级支流，井田内长度 8km，从工业场地旁流过，约 5km 汇入汾河。本区属黄河流域汾河中上游区汾河杨乐堡村—王庄桥河段，水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类。

三交河没有例行监测断面，本次评价收集距离本项目最近的地表水汾河例行断面王庄桥南和桑平峪，其中汾河桑平峪断面位于三交河汇入汾河口上游 12km，王庄桥南断面位于下游 35km。游桑平峪断面近三年水质整体较好，超标项与超标月数量逐年减少，其中 2019 年氨氮 8 个月超标、粪大肠菌群 6 个月超标、总磷 5 个月超标、COD3 个月超标、高锰酸盐指数 2 个月超标、其余指标无超标。王庄桥南断面近三年水质整体向好，超标项与超标月数量逐年减少，其中 2019 年总磷 7 个月超标、氨氮 6 个月超标、COD5 个月超标、高锰酸盐指数 2 个月超标、BOD 和阴离子表面活性剂 1 个月超标、其余指标无超标。

2021 年 1 月在三交河设 4 个断面、汾河设 2 个断面。监测结果表明：三交河 SW1 断面 COD 轻微超标，超标率 66.7%；汾河 SW5 断面 COD 轻微超标，超标率 33.3%；其余各监测断面各监测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准标准。

13.2.3.2 地表水环境影响及采取的环保措施

（1）建设期环境影响预测及采取的环保措施

建设期水环境影响主要为施工区的冲洗与设备清洗废水、施工队伍的生活污水等。

对地面施工废水设置沉淀池进行收集，并经沉淀澄清处理后，全部回用于施工或场地降尘洒水；对井下淋控水利用现有矿井水处理站处理，不外排。洗漱废水、食堂废水排污现有生活污水处理站处理。

（2）运行期环境影响预测及采取的环保措施

矿井正常涌水量 $4320\text{m}^3/\text{d}$ ($180\text{m}^3/\text{h}$)，最大涌水量 $5280\text{m}^3/\text{d}$ ($220\text{m}^3/\text{h}$)。工业场地建设矿井水处理站，按照回用水要求分质处理，矿井水处理站处理能力 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，深度处理能力 $3600\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“混凝、调节、沉淀、消毒”处理工艺，处理后达到《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)中表 13.6.8 消防、洒水、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2005)中表 15.2.7 选煤用水、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)防尘洒水、地面冲洗用水、冲洗厕所、绿化水质要求，回用井下洒水、洗煤厂补充水、地面降尘、绿化用水；一部分反渗透处理后回用浴室、洗衣房和锅炉用水；剩余部分深度处理后 COD、氨氮、总磷达到《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表 1 及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，排入三交河，经过 5km 后汇入汾河，汾河此河段为水环境功能为农业与一般景观工业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V 类。

生活污水产生量 $573.58\text{m}^3/\text{d}$ ，建设一座处理能力 $720\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“格栅、调节、A/A/O、MBR、机械过滤器、活性炭过滤器、消毒”处理工艺，处理后的出水水质达到《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)表 15.2.7 选煤用水水质及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质指标要求，回用选煤厂生产用水、绿化，全部回用不外排。

煤泥水全部进入 2 台 $\Phi 36\text{m}$ 浓缩机处理。浓缩机底流经压滤机脱水后掺入洗混煤中，浓缩机溢流和压滤机滤液则作为循环水复用，煤泥水闭路循环不外排。设置了事故煤泥水池，有效容积为浓缩池的 1.2 倍，当浓缩机出现事故时，物料可全部排放到事故池，有完备的回水系统，确保任何情况下煤泥水不外排。

选煤厂南侧建设 600m^3 的初期雨水收集池、主井生产区建设 400m^3 初期雨水收集池，初期雨水进入矿井水处理站处理。

正常情况下，生活污水经处理后全部回用不外排，矿井水经过处理后优先回用，剩余深度处理后达到地表 III 类水排入三交河，地表水预测石油类污染物浓度略有升高，COD 略有降低；三交河水在径流过程中 COD 溶质发生降解，石油类溶质较为稳定，下

游 1500m 后河流水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准。进入汾河后与汾河河水混合,对汾河水质有一定稀释作用,COD 溶质浓度轻微降低、石油类溶质基本不变化,汾河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准。

事故情况下,污废水和矿井水未经净化处理直接排放,污染物浓度超标严重。故事况下,该矿污废水与矿井水排放会对水环境有明显污染影响,各预测项均出现明显上升,河流水质超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准,将对河流水质造成一定影响。

13.2.4 大气环境

13.2.4.1 大气环境质量现状

大气环境保护目标主要为评价范围内的居民点。

收集项目所在地灵石县 2019 年环境空气质量监测数据,PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 年均浓度分别为 124ug/m³、70ug/m³、50ug/m³、48ug/m³;CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数值为 2.5mg/m³,O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数值为 190ug/m³,PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 和 O₃ 超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,灵石县为不达标区。

2021 年 1 月布置 2 个大气环境补充监测点,TSP 日均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

12.2.4.2 大气环境影响及拟采取的环保措施

(1) 建设期环境影响预测及采取的环保措施

施工期大气污染源主要为施工场地、道路路基剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘,建筑材料运输、装卸中的扬尘,土方运输车辆产生的扬尘,临时物料堆场产生的风蚀扬尘,混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等。

施工现场入口处边界围挡,场地定期洒水,起尘物料遮盖;物料运输车辆加盖篷布避免造成扬尘污染。

(2) 运行期环境影响预测及采取的环保措施

锅炉选用 5 台 LSS6-1.25-Q 燃气蒸汽锅炉,供工业场地建筑采暖、浴室供热及井筒防冻,燃用西气东输管道天然气,冬季运行 126 天,每天运行 16 小时,夏季不运行,夏季浴室供热采用回风源热泵。

燃气锅炉燃用管道天然气，采用水冷预混低氮燃烧技术，排放浓度达到满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)表 3 燃气锅炉排放限值，每台锅炉设 1 根烟囱，高 42m，出口内径 0.4m。

原煤筛分、破碎，矸石破碎设集尘罩和高效布袋除尘器，排放浓度满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)排放限值的要求。

建有 2 个直径 21m 原煤仓；3 个直径 15m 精煤仓，1 个直径 12m 矸石仓，黄土储存设全封闭黄土储存场，胶结料采用料仓储存；煤炭输送采用封闭式皮带走廊，煤转载点设喷淋洒水装置；运输道路路面硬化，采用全密闭箱式货车或集装箱运输，设置洗车平台，运输车辆驶离厂区前应清洗轮胎及车身。无组织排放满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)、《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)标准要求。

正常排放下本项目新增污染源 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的 1h 平均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的全时段浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。在落实区域削减源的情况下，现状浓度超标的污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 的年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，区域环境质量有所改善。工业场地不需设置大气环境防护距离。在落实相关环保措施的情况下，预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求，建成后大气环境影响可以接受。

13.2.5 声环境

13.2.5.1 声环境质量现状

工业场地厂界、进场道路 200m 范围内没有声敏感点；北翼风井场地声敏感目标杨家垣村。

2020 年 4 月 24 日和 2021 年 1 月 25 日工业场地厂界各测点昼间噪声在 54.5dB(A)~56.4dB(A)之间，夜间噪声在 44.3dB(A)~45.8dB(A)之间，北翼风井场地厂各测点昼间噪声在 49.1dB(A)~52.6dB(A)之间，夜间噪声在 41.6dB(A)~43.8dB(A)之间。工业场地、北翼风井场地厂界昼、夜噪声满足《声环境质量标准》中 2 类区标准限值。北翼风井场西北厂界约 155m 处的声敏感点杨家垣村昼夜噪声分别为 48.0dB(A)和 40.5dB(A)，声敏感点昼、夜噪声满足《声环境质量标准》中 1 类区标准限值。

13.2.5.2 声环境影响及拟采取的环保措施

(1) 建设期环境影响预测及采取的环保措施

目前灵北煤矿矿井部分的井巷工程及地面工程均已建成，选煤厂目前没有建设，剩余工程量建设内容较少，整体施工量不大，故本项目施工期可大大缩短，并且厂界距离最近的居民点 300m，施工期噪声对周围环境的影响较小。

合理安排施工作业时间，晚上 10 点至第二天 6 点禁止施工，中午 12 点至下午 2 点禁止施工，选用低噪声机械，加强对产噪设备的维护管理。

(2) 运行期环境影响预测及采取的环保措施

本项目首先选取低噪声设备，高噪声设备设置建筑隔声、基础减振措施，安装消声器等降噪措施。工业场地厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求；北翼风井场地声敏感目标杨家垣达到《声环境质量标准》2 类区标准限值。

13.2.6 土壤环境

13.2.6.1 土壤环境质量现状

土壤环境保护目标为工业场地、矸石场周边的耕地。

2019 年 6 月 26-27 日、2020 年 3 月 6-10 日，井田开采区选取 7 个表层样点，场地选取 9 个柱状样点、9 个表层样点。井田开采区 7 个表层样点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准。工业场地、北翼风井场地、矸石场 9 个柱状样点、9 个表层样点，占地范围内满足《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）》第二类用地筛选值标准、占地范围外满足土壤环境质量 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。

13.2.6.2 土壤环境影响及采取的环保措施

煤炭开采造成地表沉陷深度 7931mm，本区为低山丘陵区，地表沉陷以沉陷裂缝为主，不会形成积水区，不会导致土壤盐化影响因素的变化，土壤盐化综合评分值（Sa）基本维持不变。本项目采煤不会加剧区域土壤盐化。

对矿井水处理站、生活污水处理站、油脂库及危险废物暂存间等重点防渗区进行防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。矸石场采用压实黏土衬层，使基础层防渗性能满足“渗透系数 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度不小于 0.75m”的要求。正常状况下，工业场地、矸石污染设施对土壤环境质量影响较小。

13.2.7 固体废物

(1) 建设期环境影响预测及采取的环保措施

建设排弃的固体废物主要为井巷开拓矸石、地面建筑物施工过程中排放的地基开挖弃渣、建筑垃圾和少量生活垃圾等。

大部分回填工业场地和场外公路，剩余运至矸石场处置；生活垃圾设垃圾箱集中收集后，运至灵石县生活垃圾处理厂处置。

(2) 运行期环境影响预测及采取的环保措施

矿井水处理站污泥 1200t/a，压滤后掺入选煤厂末煤；生活污水处理站污泥 20t/a，定期由当地环卫部门清运；生活垃圾产生量 350t/a，集中收集后运至灵石县指定的垃圾填埋场处理。废机油、液压油等危险废物产生量 5t/a，设危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。

本项目矸石属 I 类一般工业固体废物，井下掘进矸石及脏杂煤均进入煤流系统后进入选煤厂洗选，选煤厂最大洗选出矸石量 69.88 万 t/a 全部井下充填，膏体充填工作面生产能力 90 万 t/a，充实率 89%，可满足矸石充填要求。

井下充填不畅时运至矸石场临时储存，矸石场位于工业场地西南侧约 500m，占地面积 2.82hm²，有效库容 130 万 t，可满足 2.3 年临时存储。

13.2.8 环境风险评价

本项目风险源项主要为油脂库泄露、矿井水及生活污水处理站非正常工况，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户，提出了风险防控措施，建设项目的环境风险可防控。

13.2.9 环境经济损益

本项目总投资 356299.22 万元，其中环保工程投资 3820 万元，环保工程投资占项目总投资的 1.07%。年环境代价 1494.39 万元，吨煤环境成本 6.23 元，万元产值环境代价 135 元，年环境代价占年生产成本的 3.28%。

13.3 建设项目的环境可行性

13.3.1 与相关政策、规划的相符性

(1) 产业政策的相符性

矿井规模为 2.4Mt/a 的大型矿井，同步建设配套洗煤厂，井下设 2 个回采工作面，采用全部垮落法、长壁式采煤法；符合《煤炭产业政策》（国家发改委公告 2007 年 第 80 号）、《产业结构调整指导目录（2013 年修正）》、《煤炭工业发展“十三五”规划》等产业政策相关要求。

（2）与相关规划、环保政策的相符性

本项目锅炉为清洁能源天然气锅炉，深度处理达地表三类水排入三交河。选煤厂煤泥水闭路循环不外排。生活污水处理后全部回用不外排。符合《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》等相关规划的要求。

项目位于《山西省主体功能区规划》省级重点生态功能区—吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区，属限制开发区，项目建设符合主体功能区规划要求。

（3）城市总体规划之间的协调性

灵北煤矿井田开采边界距离灵石县城市规划范围 5km，项目建设符合灵石县城区总体规划的要求。

（4）符合土地利用相关政策

灵北矿井及选煤厂占地总规模为 28.80hm²，占地类型为建设用地和耕地，不占用基本农田，项目占地符合土地利用政策。

13.3.2 与矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相符性

本项目属矿区规划的新建矿井之一，规划井田面积 29.537km²，规划规模 300 万 t/a。本项目井田面积与规划一致，受井田资源储量不足等因素影响，建设规模由规划 300 万 ta/调整为 240 万 t/a，小于规划规模，与矿区总体规划相符。

规划环评审查意见要求“将矿区与韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园，各水源保护区和泉域重点保护区，孝义、灵石县城镇规划区及建制镇区的重叠区划为禁采区，严格控制煤炭开采边界，避免对其产生影响。对规划涉及的河流、水库，大西铁路、南同蒲铁路、孝柳铁路，青银高速、汾平高速、大运高速、汾孝大道、G108 国道、G307 国道等地面基础设施，文峰塔、五岳庙等各文物古迹，应按照相关保护要求合理留设保护煤柱，确保不受煤炭开采影响；矿区下组煤开采应遵循“先探后采、保水开采”原则，做好奥灰水的保护；提高矿井水和生活污水综合利用率，禁止向饮用水源保护河段及泉域补给区排放污废水。煤矸石综合利用率达到山西省相关规划要求，安全处置率应达到 100%。矿区生活垃圾应全部集中无害化处理；做好矿区环境治理、

土地复垦和生态恢复工作。建立长期的地表岩移、地表水、地下水和生态监测体系。结合城镇建设规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作”。

本项目不涉及韩信岭等各自然保护区，绵山等各风景名胜区太岳山森林公园、泉域重点保护区。两渡镇规划范围位于井田外 388 米、两渡镇集中供水水源一级保护区（未设二级保护区）位于井田外 348 米，地表沉陷影响半径最大 171 米，不受地表沉陷影响。

报告书对汾河、三交河南同蒲铁路、G108 国道、灵石县经济开发区两渡产业园、东方红观音庙等 10 处未定级文物留设保护煤柱。开采过程中严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，对断层、陷落柱等构造留设足够的防水煤岩柱，保护奥灰水。制定了沉陷防治措施，轻度采取简易裂缝充填，对中度和重度破坏区域采取人或工机械填充裂缝的措施进行整治。矸石全部充填井下采空区，煤矸石综合利用率 100%；生活污水全部回用不外排，利用率 100%；矿井水处理后优先回用，回用率 75%，剩余矿井水经深度处理后达到地表Ⅲ类水排放，纳污水体水功能为Ⅴ类水；采用燃气锅炉采暖供热，夏季采用回风源热泵清洁能源。对井田内 13 处居民点实施搬迁（其中 2 处已搬迁），5 处留设保护煤柱，井田外 1000 米范围内 4 处留设保护煤柱。井田内 10 处未划定级别文物，留设保护煤柱进行保护。报告书制定了地表岩移、地下水观测和生态监测方案。

13.3.3 总量控制

本项目污染物排放量：二氧化硫 0.96t/a，氮氧化物 1.45t/a，颗粒物 2.62t/a；矿井水达到地表Ⅲ类水，不计总量。2018 年 12 月，建设单位通过山西省排污权交易中心与取得山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（2×50MW 机组热电联产）7.26 吨氮氧化物、4.38 吨二氧化硫、山西汾西矿业（集团）有限责任公司发电厂（热电联产）2.94 吨烟尘、灵石县星海煤业公司 14.26 吨工业粉尘的排污权，满足晋环发〔2015〕25 号主要污染物排放总量指标 2 倍进行削减替代的要求。

按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号），污水不包括达地表水环境质量Ⅲ类及以上水质标准的矿井地下水。本项目排放矿井水达到地表Ⅲ类水，废水污染物不计总量。

13.3.4 项目建设的主要生态环境影响及减缓影响的主要措施

（1）生态影响

项目所在区域属黄土高原低山丘陵地貌、土地利用类型以林地为主、耕地、草地次之，土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主。煤层开采导致地表沉陷可能对文物保护单位、村庄等地面构建筑、耕地、植被造成不利影响。

主要保护措施：建立地表沉陷岩移观测系统，开展岩移变形跟踪观测。分散式居民点采取搬迁安置，其他居民住宅和地面重要保护设施留设保护煤柱；地表沉陷影响区采取裂缝充填、土地平整和林草植被恢复等综合措施。

（2）地表水影响

矿井水、生活污水、煤泥水等若直接排放将对周边水环境造成不利影响。

主要保护措施：煤泥水闭路循环不外排；生活污水处理后全部回用不外排；矿井水处理后优先回用，剩余深度处理后达到地表水质量Ⅲ类水标准，排入三交河，三交河水质要求Ⅴ类，排水不会对地表水水质造成影响。

（3）地下水影响

煤矿开采导水裂隙带将对石炭系太原组、二叠系山西组、下石盒子组含水层地下水造成不利影响。煤层下伏含水层为奥陶系含水层，2_下号、5号煤层在井田东南部局部区域，9号、10(10+11)号、11号煤层在井田内大部分区域存在带压开采，各煤层突水系数0~0.0574MPa/m，均小于0.06 MPa/m。

主要保护措施：对断层、陷落柱等构造留设足够的阻隔水煤（岩）柱，工业场地采取分区防渗措施，开展地下水跟踪监测等措施，制定村庄供水预案。

（4）大气环境影响

施工期扬尘，运营期锅炉烟气、原煤筛分破碎、输送转载、贮存等易产生粉尘的环节可能对大气环境造成不利影响。

主要保护措施：煤炭输送采用封闭式皮带走廊，原煤筛分破碎设集尘及高效除尘器，转载点设喷淋洒水装置；原煤、产品煤储存采用筒仓；燃气锅炉采用水冷预混低氮燃烧技术。

（5）声环境影响

施工机械和生产期间设备噪声将对环境造成不利影响。

主要保护措施：选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施控制噪声影响，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。

（6）固体废物

掘进和洗选矸石、生活垃圾，废机油危险废物贮存和处置可能对土壤和地下水环境造成影响。

主要保护措施：矸石全部井下充填；生活垃圾、生活污水处理站污泥由当地环卫部门清运。矿井水处理站污泥脱水后掺入煤泥；废润滑油、液压油等废矿物油设危险废物暂存间贮存，定期交有处置资质单位处置。

（7）土壤环境影响

煤矿采煤地表沉陷不会造成土壤盐化，不会改变开采区土壤环境质量现状。污水处理站、危险废物暂存库等可能会对土壤环境造成不利影响

矸石场对土壤环境质量影响较小；矿井水、生活污水处理站构筑物及选煤厂浓缩池等进行硬化和防渗处理后，工业场地对土壤环境质量影响较小。

（8）环境风险

本项目涉及的危险物质种类及数量较少，环境风险潜势为I级，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，项目环境风险接受。

13.3.5 公众参与意见采纳

建设单位采取张贴公告、网络平台及报纸公示等方式开展了公众参与。

建设单位于2018年1月18日在主要村庄张贴公告进行了第一次信息公开。环境影响报告书征求意见稿形成后，于2019年7月22日在当地政府网站灵石县政府网，2019年7月24日、7月30日当地报纸《晋中日报》、同时在项目周边村庄公告栏发布了征求意见稿公示，提供了环评征求意见稿全本和公众意见表链接，建设单位设置纸质版报告查阅场所。2020年12月28日，在灵石县人民政府网进行了报批前公示，公开环境影响报告书全文和公众参与说明。公示期间未收到公众意见表、反馈意见和建议。

公众参与内容、形式、程序基本符合《环境影响评价公众参与办法》相关要求。

13.5 结论

山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北矿井及选煤厂新建项目符合环境保护法律法规和政策要求，符合煤炭行业化解过剩产能相关要求，同步建设配套的选煤厂；项目符合所在矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求；井田开采范围、各类占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域；主要污染物排放总量满足总量控制相关要求；满足清洁生产相关要求。在全面落实

环境影响报告书提出的各项污染防治和生态环境保护措施后,该工程产生的不利生态环境影响可以得到有效缓解和控制。从保护环境角度而言,该项目建设可行。

14 自查表

14.1 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 \square			二级 \square			三级 \square	
	评价范围	边长=50km \square			边长=5~50km \square			边长=5km \square	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ \square		500~2000t/a \square		<500t/a \square			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)					包括二次 PM _{2.5} \square		
		其他污染物 (TSP)					不包括二次 PM _{2.5} \square		
评价标准	评价标准	国家标准 \square		地方标准 \square		附录 D \square		其他标准 \square	
现状评价	评价功能区	一类区 \square		二类区 \square			一类区和二类区 \square		
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 \square			主管部门发布的数据 \square			现状补充检测 \square	
	现状评价	达标区 \square					不达标区 \square		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 \square		拟替代的污染源 \square			其他在建、拟建项目污染源 \square		区域污染源 \square
		本项目非正常排放源 \square							
		现有污染源 \square							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD \square	ADMS \square	AUSTAL2000 \square	EDMS/AEDT \square	CALPUFF \square	网格模型 \square	其他 \square	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ \square			边长 5~50km \square			边长=5km \square	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂)					包括二次 PM _{2.5} \square		
							不包括二次 PM _{2.5} \square		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ \square					C 本项目最大占标率 $> 100\%$ \square		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ \square			C 本项目最大占标率 $> 10\%$ \square			
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ \square			C 本项目最大占标率 $> 30\%$ \square			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h			C 非正常占标率 $\leq 100\%$ \square			C 非正常占标率 $> 100\%$ \square	
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 \square					C 叠加不达标 \square			
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ \square					k $> -20\%$ \square			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)			有组织废气监测 \square		无监测 \square		
					无组织废气监测 \square				
	环境质量监测	监测因子: (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、二氧化硫、二氧化氮)			监测点位数 (1)		无监测 \square		
评价结论	环境影响	可以接受 \square 不可以接受 \square							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ :(0.96)t/a		NO _x :(1.45)t/a		颗粒物:(2.62)t/a		VOCs:()t/a	
注: “ \square ”, 填“ $\sqrt{\quad}$ ”; “ () ”为内容填写项									

14.2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	土地利用类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				土地利用类型图
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地表漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值、全盐量				
	特征因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值、全盐量				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	pH 值、全盐量				同附录 C
	现状监测点位	占地范围内		占地范围外		点位布置图
		表层样点数	9	4	深度	
		柱状样点数	6		0-0.2m 0-3m	
现状监测因子	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）及《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，同时监测了镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值、全盐量。					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB/15618-2018 和 GB/36600-2018 中风险筛选值				
影响预测	预测因子	石油烃总量				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（工业场地） 影响程度（不超标）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		3	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟、石油烃总量、pH 值、土壤全盐量		每 5 年	
	信息公开指标	年度公开				
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受。				
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。						

14.3 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	20						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5km 范围内人口数 <u>4.81</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						<u>/</u> 人
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input checked="" type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
	包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d							
		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d							
重点风险防范措施		油脂库设防渗或防流散措施，储存区四周设集水渠和集油（水）池，地面按 5‰坡度至集油池，室内与室外设置 0.2m 围堰。 发生突发环境事件时，按照企业编制的突发环境应急预案采取应急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。							
评价结论与建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。							
注：“□”为勾选项；“ <u> </u> ”为填写项									

15 附件

委 托 书

煤炭工业太原设计研究院：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，我单位“山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿矿井及选煤厂新建项目”需进行环境影响评价。现委托贵单位承担该项目环境影响报告书编制工作，请接受委托后尽快开展工作。

委托人：山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿

2018年1月14日

受托人：煤炭工业太原设计研究院

2018年1月14日

附件1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿

填表人（签字）：

初海亮

项目经办人（签字）：

郭乾

建 设 项 目	项目名称	山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿井及选煤厂新建项目			建设内容		主斜井、副斜井、回风斜井、北翼回风立井、选煤厂等主体工程，矿井机修、矸石充填、生活及行政福利设施等辅助工程和行政福利工程，采暖、供热、供电公用工程，筒仓、进场道路储运工程，矿井水处理站、生活污水处理站、筛分、破碎除尘等环保工程。				
	项目代码	2018000291-06-02-03688			建设规模		240万吨/年				
	环评信用平台项目编号	njb00w16			计划开工时间		2021年5月				
	建设地点	山西省晋中市灵石县两渡镇			预计投产时间		2022年8月				
	项目建设周期（月）	150			国民经济行业类型及代码		B0610 烟煤和无烟煤开采洗选				
	环境影响评价行业类别	04-008 烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选			项目申请类别		新申报项目				
	建设性质	新建（迁建）			规划环评文件名		山西省晋中煤炭基地汾西矿区总体规划环境影响报告书				
	现有工程排污许可证或排污登记编号（改、扩建项目）	有			规划环评审查意见文号		环审[2012]159号				
	规划环评开展情况	生态环境部			环评文件类别		环境影响报告书				
	规划环评审查机关	生态环境部			环评文件类别		环境影响报告书				
建 设 单 位	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	111.717525	纬度	36.943204	占地面积（平方米）	288000		工程长度（千米）	1.07	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度			
	总投资（万元）	356299.22			环保投资（万元）	3820.00		所占比例（%）	1.07		
	单位名称	山西汾西矿业（集团）有限责任公司灵北煤矿		法定代表人	赵仕元		单位名称	煤炭工业太原设计研究院集团有限公司		统一社会信用代码	9114010011012360X1
	统一社会信用代码（组织机构代码）	911400005701688143		主要负责人	郭乾		姓名	杨海亮		联系电话	03514116683
	统一社会信用代码（组织机构代码）	911400005701688143		联系电话	13934181022		编制主持人	杨海亮		职业资格证书编号	10351443509140037
	通讯地址	山西省晋中市灵石县两渡镇			通讯地址	山西省太原市迎泽区青年路18号					
	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减来源（国家、省级审批项目）	
	①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放削减量（吨/年）				
	污 染 物 排 放 量	废 水	废水量（万吨/年）		38.430			38.430	38.430		
COD							0.000	0.000			
氨氮							0.000	0.000			
总磷							0.000	0.000			
总氮							0.000	0.000			
铅							0.000	0.000			
汞							0.000	0.000			
镉							0.000	0.000			
铬							0.000	0.000			
其他特征污染物							0.000	0.000			
污 染 物 排 放 量	废 气	废气量（万标立方米/年）		28544.980			28544.980	28544.980			
		二氧化碳		0.960		4.380	0.960	-3.420	省级审批项目		
		氮氧化物		1.450		7.260	1.450	-5.810	省级审批项目		
		颗粒物		2.620		17.200	2.620	-14.580	省级审批项目		
		挥发性有机物					0.000	0.000			
		铅					0.000	0.000			
		汞					0.000	0.000			
		镉					0.000	0.000			
		铬					0.000	0.000			
		其他特征污染物					0.000	0.000			

项目涉及法律法规规定的保护区情况		影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施						
		生态保护目标								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
		生态保护红线		(可增行)			核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
		自然保护区		(可增行)			一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
		饮用水水源保护区 (地表)		(可增行)		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
		饮用水水源保护区 (地下)		两渡镇集中供水水源	乡镇集中供水水源	一级保护区、奥陶系含水层	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
		风景名胜区分区		(可增行)		/	核心景区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)						
其他		(可增行)						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)								
主要原料及燃料信息		主要原料							主要燃料							
		序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量 (%)		序号	名称	灰分 (%)	硫分 (%)	年最大使用量	计量单位
											1	天然气			573.43	万m³
大气污染治理与排放信息		有组织排放 (主要排放口)	序号 (编号)	排放口名称	排气筒高度 (米)	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放					
			序号 (编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号 (编号)	名称	污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	排放速率 (千克/小时)	排放量 (吨/年)	排放标准名称				
			DA001	1#燃气锅炉	42	1	水冷预混		1#	燃气锅炉	颗粒物	5	0.024	0.05	《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)	
											二氧化硫	20	0.095	0.19		
											氮氧化物	30	0.142	0.29		
			DA002	2#燃气锅炉	42	2	水冷预混		2#	燃气锅炉	颗粒物	5	0.024	0.05		
											二氧化硫	20	0.095	0.19		
											氮氧化物	30	0.142	0.29		
			DA003	3#燃气锅炉	42	3	水冷预混		3#	燃气锅炉	颗粒物	5	0.024	0.05		
											二氧化硫	20	0.095	0.19		
										氮氧化物	30	0.142	0.29			
		DA004	4#燃气锅炉	42	4	水冷预混		4#	燃气锅炉	颗粒物	5	0.024	0.05			
										二氧化硫	20	0.095	0.19			
										氮氧化物	30	0.142	0.29			
		DA005	5#燃气锅炉	42	5	水冷预混		5#	燃气锅炉	颗粒物	5	0.024	0.05			
								二氧化硫	20	0.095	0.19					
								氮氧化物	30	0.142	0.29					
DA006	筛分、破碎、TDS干选	20	6	集尘罩+带式除尘器	99.67%	6#	筛分机、破碎机、TDS干选	颗粒物	10	0.3	1.78	《煤炭洗选行业污染物排放标准》(DB14/2270-2021)中表1、表2				
DA007	矸石破碎、胶结料仓	20	7	集尘罩+带式除尘器	99.67%	7#	矸石破碎机、料仓	颗粒物	10	0.1	0.59					
无组织排放	序号	无组织排放源名称					污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	污染物排放							
	DA008	煤炭转载					颗粒物	1	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)							
	DA009	煤炭储存					颗粒物	1								
	DA010	矸石临时贮存					颗粒物	1								
							二氧化硫	0.4								
	DA011	车辆运输					颗粒物	1								
水污染治理与排放信息 (主要排放口)		车间或生产设施排放口	序号 (编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
						序号 (编号)	名称	污染治理设施处理水量 (吨/小时)		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称			
水污染治理与排放信息 (主要排放口)		总排放口 (间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量 (吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放						
							名称	编号		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称			

	总排 放口 （直 接排 放）	序号 （编 号）	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放				
		DWO01	矿井水处理站排口	“混凝、调节、沉淀、消毒”+“微滤、超滤、脱氮”		350	三交河（汾河一级支流）	Ⅴ	污染物种类	排放浓度 （毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
									COD	20	《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表1		
									氨氮	1			
									总磷	0.2			
固体废物 信息	废物 类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量 （吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用 工艺	自行处置 工艺	是否外委处置	
	一般 工业 固体 废物	1	矸石	掘进、煤炭洗选	/	/	699000.0	矸石场	/	井下充填	/		
		2	污泥	矿井水处理站	/	/	1200.0	/	/	掺入中煤	/		
		3	污泥	生活污水处理站	/	/	20.0	/	/			是	
		4	生活垃圾	职工生活	/	/	350.0	/	/	/	/	是	
	危险 废物	5	废矿物油	机械维修产生的废润滑油	T, I	900-214-08	0.5	危险废物暂存间	5				是
				工业齿轮油产生的废润滑油	T, I	900-217-08	0.5						是
				废油桶	T, I	900-041-49	1.0						是
				液压设备产生的废液压油	T, I	900-218-08	3.0						是