山西汾西中泰煤业有限责任公司

吴家峁矿井及选煤厂新建项目

环境影响报告书

煤炭工业太原设计研究院集团有限公司

二〇二一年十月

山西汾西中泰煤业有限责任公司

吴家峁矿井及选煤厂新建项目

环境影响报告书

规模：3.0Mt/a

总　　经　　理：冯　蕊

总　工　程　师：高红波

环评机构负责人：韩永亮

项 目 负 责 人：冯爱辉

建设单位：山西汾西中泰煤业有限责任公司

编制单位：煤炭工业太原设计研究院集团有限公司

二〇二一年十月

目 录

概述 1

1 总则 5

1.1 编制依据 5

1.2 评价目的及原则 12

1.3 环境影响识别与评价因子筛选 13

1.4 环境功能区划及评价标准 14

1.5 评价工作等级及评价范围 20

1.6 评价工作内容及重点 25

1.7 环境保护目标 26

2 建设项目概况及工程分析 33

2.1 工程概况 33

2.2 矿井工程分析 47

2.3 选煤厂工程分析 67

2.4 公用工程 80

2.5 依托工程 90

2.6 工程进展情况及环境影响分析 96

2.7 环境影响因素分析 99

2.8 污染源源强核算 101

2.9 项目与规划及“三线一单”符合性分析 110

3 环境现状调查与评价 123

3.1 地理位置 123

3.2 自然环境现状调查与评价 123

3.3 环境质量现状调查与评价 132

3.4 区域污染源调查 148

4 地表沉陷预测及生态影响评价 150

4.1 评价方法 150

4.2 生态环境现状调查与评价.....150
4.3 建设期生态环境影响分析及保护措施.....165
4.4 地表沉陷预测与评价.....169
4.5 运营期地表沉陷对生态环境的影响.....187

5 地下水环境预测与评价.....198

5.1 区域地质与水文地质条件.....198
5.2 井田地质及水文地质条件.....204
5.3 工业场地及矸石场水文地质.....215
5.4 柳林泉域.....218
5.5 水源地与村庄饮用水源.....220
5.6 建设期地下水环境影响分析与防治措施.....226
5.7 煤炭开采对地下水环境的影响分析.....227

6 环境影响预测与评价.....247

6.1 大气环境影响预测与评价.....247
6.2 声环境影响预测与评价.....255
6.3 地表水环境影响预测与评价.....266
6.4 固体废物环境影响分析.....268
6.5 环境风险影响评价.....274
6.6 土壤环境影响分析与评价.....290

7 环境保护措施及其可行性论证.....303

7.1 建设期环境保护措施.....303
7.2 运营期环境保护措施.....306
7.3 环保投资估算.....331

8 环境影响经济损益分析.....334

8.1 环境保护费用的确定和估算.....334
8.2 年环境损失费用的确定和估算.....335
8.3 环境成本和环境系数的确定与分析.....336

9 环境管理与监测计划 338

9.1 环境管理 338

9.2 污染物排放管理要求 342

9.3 环境监测计划 350

10 清洁生产分析 356

11 温室气体排放 362

11.1 概述 362

11.2 碳排放分析 362

11.3 核算过程 363

11.4 数据质量管理 368

12 环境影响评价结论 369

12.1 建设项目概况 369

12.2 环境质量现状 370

12.3 污染物排放情况 371

12.4 主要环境影响 372

12.5 环境保护措施 377

12.6 环境影响经济损益分析 380

12.7 清洁生产 380

12.8 公众意见采纳情况 380

12.9 综合评价结论 380

附件：

1.委托书；

2.国家能源局综合司国能综函煤炭〔2018〕529 号“关于山西离柳矿区吴家峁矿井产能置换方案的复函”

3.国家能源局国能发煤炭[2019]67 号“关于山西离柳矿区吴家峁矿井项目核准的批复”；

4.国家发展和改革委员会发改能源[2010]223 号“关于山西省离柳矿区总体规

划的批复”；

5.中华人民共和国环境保护部环审[2009]514 号“关于山西晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环境影响报告书的审查意见”；

6.山西省环境保护厅晋环函[2014]1155 号“关于核定山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及配套选煤厂 4.0Mt/a 新建项目污染物排放总量的函”；

7.山西省自然资源厅晋自然资储备字[2020]30 号“关于山西省河东煤田中阳县吴家峁井田煤炭资源储量核实报告评审备案证明”；

8.中华人名共和国国土资源部国土资储备字[2011]116 号“关于山西省河东煤田中阳县吴家峁井田煤炭勘探地质报告矿产资源储量评审备案证明”；

9.山西省自然资源厅晋自然资行审字[2021]155 号划定矿区范围批复；

10.自然资源部办公厅自然资办函[2019]1342 号“关于山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂项目建设用地预审意见的复函”；

11.临时矸石场占地合作意向书；

12.吕梁市生态环境局行政处罚决定书

13.汾西矿业集团关于中泰煤业吴家峁矿井“未批先建”相关责任人的处理决定

14.中阳县人民政府中政发[2021]14 号，“关于印发《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂项目区域污染物消减方案》的通知”；

15.环境质量现状监测报告

附表：建设项目环评审批基础信息表。

概述

1、建设项目概况

山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井（以下简称“吴家峁矿井”）位于山西省中阳县武家庄镇一带，行政区划隶属吕梁市中阳县武家庄镇。

山西汾西中泰煤业有限责任公司成立于 2006 年 12 月 21 日，由山西汾西矿业（集团）有限责任公司控股 51%，山西安泰集团参股 29%，山西中阳钢铁有限公司参股 20%，组建的股份制企业，其目的在于共同开发吴家峁矿的煤炭资源。

离柳矿区位于山西省中西部，行政区划属吕梁市境内。矿区南北长 182km，东西宽 55km，矿区面积 4157km^2（包括兴县区），含煤面积约 3434km^2，煤炭资源/储量 583 亿吨。矿区划分 26 个井田，5 个资源整合区、1 个勘查区和 3 个后备区，总规模 11860 万吨/年。国家发展和改革委员会以发改能源〔2010〕223 号对矿区规划进行了批复。原环境保护部以环审〔2009〕514 号对《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环评》出具了审查意见。

吴家峁矿井位于矿区规划中的柳林片区，是矿区规划新建矿井之一，规划建设规模 4.0Mt/a，井田面积 91.24km^2。2018 年国家能源局以国能综函煤炭〔2018〕529 号文对其进行了产能置换，并将规模调整为 3.0Mt/a。2019 年 8 月 28 日，国家能源局以国能发煤炭[2019]67 号对本项目进行了核准批复。2021 年山西省自然资源厅以晋自然资行审字[2021]155 号出具了划界批复，井田面积为 75.844km^2，划定井田范围大部分位于离柳矿区总体规划划定的井田范围内，划定井田范围西南部超出规划井田范围区域为埋深大于 1000m 区域，暂不开采，也未计算该区域资源量。因此，本项目设计规模 3.0Mt/a，井田面积 75.844km^2，原煤全部进入配套选煤厂入洗，符合离柳矿区总体规划、矿区总体规划环评及审查意见的要求。

吴家峁矿井井田可采煤层为 4、5、6、8$_{上}$、8（8$_{下}$）、9$_{上}$、9（9$_{下}$）共 7 层煤，各煤层均为特低灰～高灰，特低~中高硫煤，平均灰分为 14.56~20.75%，平均硫分为 1.41~2.28%，以焦煤为主，有少量瘦煤及肥煤。据钻孔化验资料，各煤层中的铀、钍的平均含量均达不到工业品位低限要求。井田内各煤层钻孔铀、钍的单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g），本区无放射性异常。

矿井设计可采储量 281.25Mt，服务年限为*a。矿井采用斜立井混合开拓方式，布置主斜井、副立井、一号回风立井和二号回风立井；矿井以两个水平开拓全井田，一水平标高+850m，开采深度 50m～750m；二水平标高+450m，开采深度 750m～1000m。矿井上组煤开采 4、5、6 号煤层，分为 6 个采区，下组煤开采 8 上、8、9 上、9 号煤层，分为 6 个采区。将上组煤一、二采区同时作为首采区域，上组煤一采区储量为 1685 万 t，服务年限 8.0a；上组煤二采区储量 1049 万 t，服务年限 5.0a。

吴家峁矿井为煤与瓦斯突出矿井，出井原煤全部进入配套选煤厂入洗，选煤方法为+50mm 粒级采用动筛预排矸，50-1mm 级采用脱泥有压三产品重介旋流器分选，1-0.25mm 级采用 TBS 分选，-0.25mm 级采用浮选分选的联合流程。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运。

吴家峁矿井拟在瓦斯抽采泵站东侧建设一座瓦斯电厂，利用抽采泵站的瓦斯进行发电。装机容量初期为 16.5MW，最大期为 39MW。

项目总投资为 46.2 亿元，占地面积 36.09hm^2，劳动定员 1798 人。

吴家峁矿井于 2011 年 7 月开工建设，于 2013 年 10 月停止建设至今。项目已投资 2062.3 万元，占项目总投资的 0.45%。目前主要完成了工业场地平整、场地周边护坡工程，以及矿建工程，其中主斜井完成 47.6m，副斜井完成 52.7m，进风立井完成 40.5m，回风立井完成 49.8m。

吕梁市生态环境局于 2021 年 6 月 28 日以吕环罚字[2021]016 号对山西汾西中泰煤业有限责任公司擅自开工建设进行了行政处罚，罚款二十万元。企业于 2021 年 6 月 29 日向吕梁市生态环境局交纳了二十万元罚款。

山西汾西矿业（集团）有限责任公司以汾煤监发〔2021〕4 号对本项目未批先建责任人给予警告处分。

2、环境影响评价过程

2007 年 9 月，山西汾西中泰煤业有限责任公司依法取得了吴家峁井田矿产资源勘查许可证（证号 T01120080201000161）。

2011 年 1 月，委托山西省煤炭地质 148 勘查院编制完成了《山西省河东煤

田中阳县吴家峁井田煤炭勘探地质报告》；2011 年 5 月，国土资源部以国土资储备字[2011]116 号进行了批复，并出据了矿产资源储量备案证明。

2012 年 9 月，煤炭工业太原设计研究院完成了《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井可行性研究报告》和《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁选煤厂可行性研究报告》；2012 年 12 月，中国国际工程咨询公司以咨能源[2012]2932 号《关于山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂可行性研究报告的评审意见》，对吴家峁矿井及选煤厂可行性研究报告进行了批复。

2018 年 12 月 19 日，国家能源局综合司以国能综函煤炭〔2018〕529 号批复了吴家峁矿井产能置换方案。通过关闭煤矿、核减生产煤矿产能和使用其它建设煤矿富余产能指标等方式进行产能置换，置换产能指标 300 万吨/年。

2019 年 8 月，国家能源局以国能发煤炭[2019]67 号文对离柳矿区吴家峁矿井项目进行了核准。

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》和国务院《建设项目环境保护管理条例》等环境保护法律、法规、规章的规定，2012 年 12 月 20 日，山西汾西中泰煤业有限责任公司委托煤炭工业太原设计研究院（现更名为煤炭工业太原设计研究院集团有限公司）承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织各专业技术人员研究了工程设计及相关文件，进行初步工程分析后赴现场进行了多次实地踏勘和调查，并制定了工作方案；按照国家及地方环境保护的有关规定，以及环境影响评价技术导则，进行了环境现状调查与评价，环境影响预测，提出环境保护措施等工作。在此基础上编制完成了《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂新建项目环境影响报告书》。

3、关注的主要环境问题

本项目属于煤炭开采，建设规模 3.0Mt/a，井田及周边无自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的环境敏感区域。需关注的主要环境问题包括：

（1）煤层开采对井田范围内林地、耕地、土壤、地下含水层、河流及井田内涉及的水源地、文物等环境保护目标的影响；

（2）项目产生的矿井水、生活污水、矸石和瓦斯的处置及综合利用可行性分析；

（3）污染物达标排放的可靠性和污染防治措施的可行性分析。

4、环境影响评价的主要结论

山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井是离柳矿区规划的新建矿井之一。项目建设符合矿区总体规划要求，也符合高产、高效、高技术含量的大规模现代化生产的产业政策要求；矿井产出原煤入配套选煤厂洗选；煤矿产生的矿井水和生活污水经处理后全部回用；掘进矸石和洗选矸石全部井下回填。在采用设计和评价提出的污染防治、生态保护等措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，对生态环境影响较小。因此项目建设实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合国家产业政策和环境保护政策要求。从环保角度而言，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 任务依据

1.环境影响评价委托书（2012 年 12 月 20 日）；

2.国家能源局综合司国能综函煤炭〔2018〕529 号“关于山西离柳矿区吴家峁矿井产能置换方案的复函”；

3.国家能源局国能发煤炭[2019]67 号“关于山西离柳矿区吴家峁矿井项目核准的批复”。

1.1.2 法律法规依据

1.1.2.1 法律

1.《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

2.《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

3.《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 25 日修正）；

4.《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；

5.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

6.《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

7.《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月 7 日修正）；

8.《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；

9.《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日施行)；

10.《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 1 日起施行）；

11.《中华人民共和国野生动物保护法（修正案）》（2018 年 10 月 26 日修订）；

12.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

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

14.《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日修订；

15.《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日施行；

16.《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订。

1.1.2.2 行政法规

1.《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

2.《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日施行）；

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

1.1.2.3 地方性法规

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（2018修订）》（2019年1月1日施行）；

3.《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日）；

4.《山西省泉域水资源保护条例（修正）》（2010年11月26日）；

5.《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日施行）；

6.《山西省水污染防治条例》（2019年7月31日）；

7.《吕梁市扬尘污染防治条例》（2018年1月1日施行）。

1.1.2.4 国家部门规章

1.《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日）；

2.《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）；

3.《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）；

4.《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国务院国发〔2016〕7 号，2016 年 2 月 1 日）；

5.《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）；

6.《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）；

7.《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日）；

8.《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）；

9.《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）；

10.《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）；

11.《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）；

12.《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）；

13.《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）；

14.《关于做好建设煤矿产能减量置换有关工作的补充通知》（国家发展和改革委员会、国家能源局、国家煤矿安全监察局发改能源[2016]1897号，2016年8月）；

15.《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》（国家发改委2012年第16号令）；

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

17.《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告，公告 2018 年第 9 号）；

18.《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）；

19.《关于印发2019年全国大气污染防治工作要点的通知》（环办大气[2019]16号，2019年2月28日）；

20.关于印发《京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知（环大气[2019]88号，2019年10月11日）

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

22.《关于进一步加强文物工作的指导意见》国发〔2016〕17号，2016年3月4日；

23. 《关于加强尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物保护工作的通知》，文物保函〔2017〕75号，国家文物局；

24《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》发改环资〔2021〕381号，2021年3月18日。

1.1.2.5 地方政府规章

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

2.《山西省关于深化煤炭管理体制改革的意见》（中共山西省委办公厅，晋发[2015]3 号，2015年1月）；

3.《关于印发山西省大气污染防治2018年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发〔2018〕52号，2018年06月21日）；

4.《关于印发山西省水污染防治2018年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发〔2018〕55号，2018年06月21日）；

5.《关于印发山西省土壤污染防治2018年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发〔2018〕53号，2018年6月22日）；

6.《关于加强环境保护促进开发区绿色发展的事实意见》（山西省人民政府办公厅，晋政办发[2017]152号，2017年11月23日）；

7.《山西省环境保护条例》实施办法（山西省人民政府令第270号，2020年1月23日）；

8.《关于加强煤炭开发建设项目环境保护管理工作的通知》（山西省晋环发[2006]445 号，2006 年11月27日）；

9.《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》（山西省环境保护厅，晋环发[2013]4号）；

10.《关于加强我省矿产资源开发生态环境保护工作的通知》（山西省环境保护厅，晋环发[2013]23 号）；

11.《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》（晋环发[2015]25号，2015年2月28日）；

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

13.《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》（山西省环境保护厅和山西省质量技术监督局，2018年第1号）；

14.《关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发电〔2021〕16号，2021年5月13日）

15.《山西省节能与资源综合利用2020年行动计划》晋工信节能字〔2020〕53号，2020年3月24日

16. 《关于印发吕梁市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（吕梁市人民政府，吕政发〔2018〕14号，2018年08月24日）；

17. 《关于印发吕梁市打赢蓝天保卫战2019年行动计划的通知》（吕梁市人民政府办公室，吕政办发〔2019〕44号，2019年09月19日）；

18.《关于印发吕梁市土壤污染防治 2019 年行动计划的通知》（吕梁市生态环境建设保护工作领导小组办公室文件，吕环组办发〔2019〕204 号，2019 年 10 月 10 日）；

19. 《关于印发吕梁市水污染防治 2019 年行动计划的通知》（吕梁市生态环境建设保护工作领导小组办公室，吕环组办发〔2019〕205 号，2019 年 10 月 10 日）；

20. 《关于印发山西省深化柴油货车和散装物料运输车污染治理实施方案的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发〔2019〕37 号，2019 年 5 月 31 日）。

21.《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案》（晋政办发〔2020〕19 号，2020 年 3 月 19 日）

1.1.3 环境保护及行业规划

1.《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016 年 3 月）；

2.《煤炭工业发展“十三五”规划》（国家发展改革委、国家能源局发改能源〔2016〕2714 号，2016 年 12 月 22 日）；

3.《“十三五”生态环境保护规划》（国务院国发〔2016〕65 号，2016 年 11

月 24 日）；

4.《全国生态功能区划（修编版）》（2015 年 11 月 13 日）；

5.《全国主体功能区划》（2010 年 12 月 21 日）；

6.《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》（国务院国函〔2016〕178 号，2016 年 11 月 8 日）；

7.《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年》（国务院国函〔2011〕119 号，2011 年 10 月 10 日）；

8.《关于印发全国生态保护"十三五"规划纲要的通知》（环境保护部环生态〔2016〕151 号，2016 年 10 月 27 日）；

9.《关于印发“十三五”环境影响评价改革实施方案的通知》（环境保护部环环评〔2016〕95 号，2016 年 7 月 15 日）；

10.《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，2021 年 10 月 8 日；

11.《山西省环境保护“十三五”规划》，2016 年 12 月；

12.《山西省煤炭工业发展“十三五”规划》，2017 年 5 月；

13.《山西省主体功能区规划》2014 年 4 月，

1.1.4 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》（HJ2.3-2018）；

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.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

9.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

11.《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

12.《煤炭洗选工程设计规范》（GB50539-2016）

13.《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；

14.《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；

15.《煤炭工业给水排水设计规范》，（GB50810-2012）；

16.《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

17.《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 7 月 1 日）；

18.《煤矿防治水规定》（国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局，第 28 号令，2009 年 9 月 21 日）；

19.《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010)；

20. 《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）。

1.1.5 资料依据

1、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井可行性研究报告》（煤炭工业太原设计研究院，2012 年 7 月）；

2、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁选煤厂可行性研究报告》（煤炭工业太原设计研究院，2012 年 7 月）；

3、《山西省河东煤田中阳县吴家峁井田煤炭勘探地质报告》（山西省煤炭地质 148 勘查院，2011 年 1 月）；

4、《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划》（中煤国际工程集团南京设计研究院，2008 年 9 月）；

5、《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环境影响报告书》（煤炭工业太原设计研究院、中煤国际工程集团南京设计研究院，2009 年 10 月）；

6、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井 300 万 t/a 矿井（首采区）及选煤厂项目对柳林泉域水环境影响评价报告》（山西省水资源研究所，2020 年 10 月）；

7、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井 300 万 t/a 矿井（首采区）及选煤厂项目水资源论证报告》（山西省水资源研究所，2020 年 10 月）；

8、《山西离柳矿区吴家峁矿井项目水土保持方案报告书》（山西省水利水电勘测设计研究院有限公司，2021 年 1 月）；

9、《中阳县生态功能区划》和《中阳县生态经济区划》（山西省环境科学研究院，2008 年 1 月）；

10、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井一、二采区地面固定瓦斯抽采系统工程初步设计说明书》（中煤科工集团沈阳研究院有限公司，2021 年 4 月）；

11、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁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，2021 年 3 月）；

12、《汾西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线（一期）工程初步设计》（中铁工程设计咨询集团有限公司，2018 年 07 月）；

13、《山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线（一期）工程项目储煤及管状胶带运输系统初步设计变更说明书》（煤炭工业太原设计研究院集团有限公司 2020 年 11 月）；

14、《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井管状带式输送机可行性研究报告》（煤炭工业太原设计研究院集团有限公司，2021 年 7 月）。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析本项目建设是否符合国家、地方的产业政策及相关规划、环境保护政策；对项目建成后可能造成的环境污染和生态影响范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制与环境功能区的要求；提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案和生态影响减缓、恢复、补偿措施；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

1.按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析本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。

2.通过对评价区的污染源调查及环境质量现状监测与调查，摸清该区域污染源分布和环境质量现状。

以区域发展规划、环境功能区划为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，以建设绿色生态矿区为目的，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，以科学、求实、严谨的工作作风开展评价工作。

3.本项目为煤炭资源开发项目，项目建设带来的环境问题除具有一般传统工业污染特征外，采空沉陷引起的生态破坏是本项目的重要特点，且其影响延续时间长、涉及范围广。因此，本次评价确定的基本原则是：突出重点、点面结合、远粗近细。

4.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。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

根据煤矿开发建设对环境的影响和环境对项目的制约程度分析，本项目环境影响识别见表 1-3-1。

表 1-3-1　　环境影响识别表

环境因素 生产环节	环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境	土壤环境
井下开采		○	●		●	◎
工业场地	◎	○	○	○	○	○
锅炉烟气	◎				○	○
污水排放		○	○		○	○
固体废物	○		◎		○	○
公路运输				◎	◎	○
备注	●为显著影响；◎为中等影响；○为轻微影响					

从表中可以看出：环境因素中生态环境、地下水为显著影响，环境空气、声环境、土壤环境为中等影响，地表水为轻微影响。开发活动对环境的影响程度上最严重的是煤炭开采对生态环境、地下水环境的影响，其次为锅炉烟气、矿井废水、固体废物堆置等对环境空气、声环境等的影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，结合本项目工程特点和污染源排放特征及项目区周边环境现状，确定本次评价因子见表 1-3-2。

表 1-3-2　　评价因子筛选表

评价要素	评价类型	评价因子
大气环境	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP
	影响评价	PM_{10}、NO_x
地表水环境	现状评价	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、硫化物、总磷、总氮、石油类、砷、挥发酚、铁、锰、溶解氧
	影响分析	SS、COD、BOD_5、NH_3-N
地下水环境	现状评价	pH、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、铁、锰、镉、硫酸盐、高锰酸盐指数、氟化物、溶解性总固体、六价铬、挥发酚、氰化物、铅、氯化物、细菌总数、总大肠菌群
		K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}
	影响评价	NH_3-N、石油类
声环境	现状评价	连续等效 A 声级
	影响评价	
固体废物	影响分析	矸石、生活垃圾、污泥、废润滑油、废机油
生态环境	现状评价	地形地貌、土地利用、植被类型、植被覆盖度、野生动物、土壤侵蚀
	影响评价	占地、地形地貌、土地利用、植被类型、植被覆盖度、野生动物
土壤环境	现状评价	建设用地：重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铅； 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、12,3-三氯丙烷、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 农用地：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 其他因子：pH、全盐量
	影响评价	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

1.生态功能区划

根据《山西省主体功能区划》，评价区主体功能区划为：“国家级限制开发的重点生态功能区”，“黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区”。 吴家峁矿井位于《中阳县生态功能区划》中的“西山煤炭工业发展与水土保持生态功能小区”，

《中阳县生态经济区划》中的“西部生态恢复与煤炭工业限制开发区”。

2.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。

3.地表水环境

根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），本区留誉川河及其支流大黄沟属黄河吴堡—龙门区沿黄西南部三川河段，水环境功能为一般源头水保护，属《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类功能区；

4.大气环境

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，评价区环境空气质量应为二类区。

5.声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB15190-2014），工业场地所在区域属于居民与工业项目混杂区域，工业场地为 2 类区，村庄为 1 类区，公路两侧为 4a 类区。

1.4.2 评价标准

1.环境质量标准

⑴环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；

⑵地下水环境：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；

⑶地表水环境：本区留誉川河及其支流大黄沟，三川河支流辉大峁沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准；

⑷声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），其中工业场地执行 2 类标准，村庄执行 1 类标准，公路两侧执行 4a 类标准；

(5)土壤环境：农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中标准，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值。

评价标准值见表 1-4-1～表 1-4-6。

表 1-4-1　　《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准

污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/Nm^3）	污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/Nm^3）
TSP	年平均	200	PM_{10}	年平均	70
	24 小时平均	300		24 小时平均	150
SO_2	年平均	60	NO_2	年平均	40
	24 小时平均	150		24 小时平均	80
	1 小时平均	500		1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4mg/Nm^3	O_3	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	10mg/Nm^3		1 小时平均	200

表 1-4-2　　《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

序号	污染物名称	标准值（mg/L）	序号	污染物名称	标准值（mg/L）
1	pH	6.5-8.5(无量纲)	12	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0
2	总硬度	≤450	13	氨氮（以 N 计）	≤0.5
3	溶解性总固体	≤1000	14	氟化物	≤1.0
4	硫酸盐	≤250	15	汞	≤0.001
5	铁	≤0.3	16	镉	≤0.005
6	锰	≤0.1	17	六价铬	≤0.05
7	氰化物	≤0.05	18	铅	≤0.01
8	挥发酚	≤0.002	19	砷	≤0.01
9	耗氧量（COD_{Mn}，以 O_2 计）	≤3.0	20	菌落总数	≤100CFU/ml
10	硝酸盐（以 N 计）	≤20	21	总大肠菌群	≤3 CFU/100ml
11	氯化物	≤250			

表 1-4-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	标准III类	序号	项目	标准III类
1	pH	6～9	13	铅	≤0.05
2	挥发酚	≤0.005	14	硫化物	≤0.2
3	氟化物	≤1.0	15	硫酸盐	250
4	氨氮	≤1.0	16	高锰酸盐指数	≤6
5	石油类	≤0.05	17	六价铬	≤0.05
6	化学需氧量	≤20	18	溶解氧	≥5
7	五日生化需氧量	≤4	19	氰化物	≤0.2
8	砷	≤0.05	20	总磷	≤0.2
9	汞	≤0.0001	21	氯化物	250
10	锌	≤1.0	22	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	镉	≤0.005	23	粪大肠菌群	≤10000
12	铜	≤1.0		总氮	≤1.0
	SS				

表 1-4-4　　《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类别	昼　间	夜　间	单位	适用范围
1	55	45	dB（A）	居民住宅
2	60	50		工业场地厂界
4a	70	55		公路两侧

表 1-4-5　土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值

		pH＞7.5
1	镉	0.6
2	汞	3.4
3	砷	25
4	铅	170
5	铬	250
6	铜	100
7	镍	190
8	锌	300

表 1-4-6　土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地			第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	60	5	铅	800
2	镉	65	6	汞	38
3	铬（六价）	5.7	7	镍	900
4	铜	18000			
挥发性有机物					
8	四氯化碳	2.8	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
9	氯仿	0.9	23	三氯乙烯	2.8
10	氯甲烷	37	24	12,3-三氯丙烷	0.5
11	1,1-二氯乙烷	9	25	氯乙烯	0.43
12	1,2-二氯乙烷	5	26	苯	4
13	1,1-二氯乙烯	66	27	氯苯	270
14	顺 1,2-二氯乙烯	596	28	1,2-二氯苯	560
15	反 1,2-二氯乙烯	54	29	1,4-二氯苯	20
16	二氯甲烷	616	30	乙苯	28
17	1,2-二氯丙烷	5	31	苯乙烯	1290
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	32	甲苯	1200
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	33	对/间二甲苯	570
20	四氯乙烯	53	34	邻二甲苯	640
21	1,1,1-三氯乙烷	840			
半挥发性有机物					
35	硝基苯	76	41	苯并[k]荧蒽	151
36	苯胺	260	42	䓛	1293
37	2-氯酚	2256	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
38	苯并[a]蒽	15	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
39	苯并[a]芘	1.5	48	萘	70
40	苯并[b]荧蒽	15			

2.污染物排放标准

⑴废气：锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 标准；颗粒物有组织排放执行《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270-2021）中表 1 规定的大气污染物排放限值；颗粒物无组织排放执行《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270-2021）中表 2 规定的大气污染

物排放限值。

⑵废水：矿井水和生活污水处理后全部综合利用，回用水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；选煤厂废水执行《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）一级标准。

⑶噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值；

⑷固体废物：一般工业固废排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中有关标准。

污染物排放标准值见表 1-4-7～表 1-4-13。

表 1-4-7 《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）表 3 标准

锅炉类型	污染物	浓度限值	单位
新建燃气锅炉	颗粒物	5	mg/m^3
	SO_2	35	
	NO_x	50	
	烟气黑度（格林曼黑度，级）	≤1	

表 1-4-8 《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 1 标准

污染物	生产设备
	筛分、破碎、装载、卸料点等除尘设备
颗粒物（mg/m^3）	20

表 1-4-9 《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 2 标准

污染物	监控点	装卸场所、贮存场所（监控点与参考点浓度差值）
颗粒物（mg/m^3）	周界外浓度任意点 a	1.0
a 周界外浓度任意点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内。		

表 1-4-10 《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）

序号	项目	标准
1	浊度	≤5（NTU）
2	悬浮物粒径	≤0.3mm
3	pH	6～9
4	大肠菌群	＜3 个/L
5	BOD_5	≤10mg/L

表 1-4-11 《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

序号	项目	单位	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	-	6-9	6-9

2	色	度	15	30
3	嗅	-	无不快感	无不快感
4	浊度	NTU	5	10
5	BOD_5	mg/L	10	10
6	氨氮	mg/L	5	8
7	阴离子表面活性剂	mg/L	0.5	0.5
8	铁	mg/L	0.3	-
9	锰	mg/L	0.1	-
10	溶解性总固体	mg/L	1000（2000）[a]	1000（2000）[a]
11	溶解氧	mg/L	2.0	2.0
12	总氧	mg/L	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2[B]（管网末端）
13	大肠埃希氏菌	MPN/100ml 或 CFU/100ml	无[C]	无[C]

注："-"表示对此项无要求。

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性总固体含量较高的区域的指标。

b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 1-4-12　《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）

等级			一级	二级	三级
是否向厂区外排放水			否	否	否
单位补充水量（m^3/t）	入选原料煤外在水分≥7%	入选下限 50mm	＜0.030	＜0.035	＜0.040
		入选下限 25mm	＜0.033	＜0.039	＜0.045
		入选下限 13mm	＜0.040	＜0.048	＜0.055
		入选下限 0mm	＜0.050	＜0.060	＜0.070
	入选原料煤外在水分＜7%	入选下限 50mm	＜0.055	＜0.060	＜0.065
		入选下限 25mm	＜0.060	＜0.067	＜0.074
		入选下限 13mm	＜0.070	＜0.078	＜0.085
		入选下限 0mm	＜0.085	＜0.095	＜0.105
洗水浓度	重介质选煤		≤0.5	≤1.5	≤5.0
	跳汰选煤		≤5.0	≤10.0	≤30.0
煤泥回收			厂房内	厂房内	厂房内
年入选原料煤量达到设计能力的百分比/%			≥70	≥50	不要求

表 1-4-13　《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间	单位	适用范围
2	60	50	dB（A）	工业场地厂界

表 1-4-14　《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

昼夜	夜间	单位
70	55	LAeqdB

3.其它（瓦斯）

⑴《生产建设项目水土流失防治标准》；

⑵《土地复垦技术标准》。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 评价工作等级

1.生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定生态影响评价工作等级为二级，具体见表 1-5-1。

表 1-5-1　　生态影响评价工作等级判定表

项目	工程占地范围	影响区域生态敏感性	评价工作等级
指标	占地 0.3609km^2（≤2.0km^2） 道路长 5.73km（≤50km）	一般区域	二级
备注：根据占地面积、道路长度和区域生态敏感性，初步确定评价工作等级为三级，根据矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级，最终确定为二级。			

2.地下水环境

工业场地的生活污水处理站与矿井水处理站可能在项目运行过程中非正常状况下通过包气带进入浅层地下水，对地下水水质造成污染影响；矸石临时堆放场淋溶液非正常状况下通过包气带进入浅层地下水，对地下水水质造成污染影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）附录 A，本项目工业场地为 III 类项目，矸石临时堆放场为 II 类项目。

根据野外调查结果，工业场地下游有枣坪、芦家塌村饮用水源井，地下水环境敏感程度为较敏感，地下水环境影响评价工作等级为三级；矸石临时堆放场下游现有普善庄饮用水源井，地下水环境敏感程度为较敏感，矸石临时堆放场地下水环境影响评价工作等级为二级。

表 1-5-2　　评价工作等级分级表

项目类型 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二（矸石临时堆放场）	三
不敏感	二	三（工业场地）	三

3.地表水环境

本项目污废水正常情况下不外排，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018），确定地表水环境评价工作等级为三级 B，见表 1-5-3。

表 1-5-3　　地表水环境评价工作等级判定表

项目	排放方式	水排放量（m^3/d）、水污染物当量数 W	评价工作等级

指标	间接排放	—	三级 B

4.大气环境

（1）根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），选取燃气锅炉污染物 PM_{10}、NOx，筛分破碎车间 PM_{10}、临时排矸场污染物 TSP，矸石破碎间污染物 PM_{10} 作为筛选因子，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%，确定本项目的大气环境影响评价工作等级，计算公式如下。

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m3；

Coi—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，$\mu g/m^3$。

评价工作等级按表 1-5-4 进行划分，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（Pmax）。

表 1-5-4　　大气环境评价工作等级判定表

评价等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax<10%
三级	P_{max} < 1%

（2）判别估算过程

各污染源污染物最大地面浓度估算结果见表 1-5-5。

表 1-5-5　　污染物估算结果

污染源	P_{max}（%）/出现距离（m）	
	PM_{10}	NOx
1#燃气锅炉	0.32/23	8.71/23
2#燃气锅炉	0.82/22	8.78/22
动筛车间	9.59/50	/
矸石充填站	5.61/50	/
矸石填埋	6.65/81	/
环境空气定为二级评价		

（3）确定评价等级

根据表 1-5-5 的计算结果，本项目 C_{Max}=43.1769μg/m^3，P_{MAX}=9.59%＜10%，

因此，确定本项目环境空气影响评价等级为二级。

5.声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境评价工作等级为二级，见表 1-5-6。

表 1-5-6　　声环境评价工作等级判定表

项目	声环境功能区类别	噪声级增高量	影响人口	评价工作等级
指标	1、2 类	3～5dB	变化不大	二级

6.土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属煤矿采选类，为II类项目。井田开采区属于生态影响型；工业场地属于污染影响型。

（1）生态影响评价工作等级判定

评价区干燥度为 3.74，井田内常年地下水水位埋深＞1.5m。根据土壤环境质量监测结果，井田土壤含盐量在 1.2-1.9g/kg、pH 值在 8.15-8.72。

本项目生态敏感性判定结果见表 1-5-7。

表 1-5-7　　生态影响型敏感程度判定表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水平均埋深＜1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水平均埋深≥1.5m，或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水平均埋深＜1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5 或常年地下水平均埋深＜1.5m 的平原区；或 2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5＜pH≤9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
项目区情况	干燥度 3.74；常年地下水平均埋深＞1.5m；侵蚀低山丘陵地形；土壤含盐量 1.2-1.9g/kg	pH 值在 8.15-8.72 之间	
敏感性判定	较敏感	较敏感	

根据判定，项目区属于生态影响盐化较敏感区域，酸碱化较敏感区域；敏感程度确定为生态影响较敏感型。

本项目生态影响评价工作等级判定见表 1-5-8。

表 1-5-8　生态影响型评价工作等级判定表

项目类别 / 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级

较敏感	二级	**二级（本项目）**	三级
不敏感	二级	三级	——

（2）污染影响评价工作等级判定

吴家峁矿井地面主要布置工业场地和矸石临时堆放场，占地规模分别为 23.74hm^2 和 6.0hm^2，占地规模均属于中型。根据土地利用现状图，工业场地周边有旱地分布，确定项目区周边环境敏感。

本项目污染影响评价工作等级判定结果见表 1-5-9。

表 1-5-9　污染影响型评价工作等级判定表

规模 敏感性	I类			II类			III类		
	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
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	——	——
工业场地					二级				
矸石临时堆放场					二级				

7.环境风险

本项目涉及的风险源主要为工业场地内油脂库、危废暂存间、LNG 气站 2 台 60m^3 的 LNG 卧式低温储罐，环境事件风险物质分别为油类物质和甲烷。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 公式 C.1 计算，本项目工业场地 Q 值为 5.929（1≤Q＜10），见表 1-5-10.根据表 C.1，本项目风险属其它行业，行业及生产工艺分值为 5，为 M4；根据表 C.2，确定本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，详见表 1-5-10。

表1-5-10　危险物质数量与临界量比值（Q）计算表

序号	风险源		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	项目 Q 值∑
1	工业场地	油脂库	油类物质	/	20	2500	0.008	5.929
2		危废暂存间	油类物质	/	3	2500	0.001	
3		瓦斯抽放泵站	甲烷	74-24-8	5.2	10	0.52	
4		LNG 储罐	甲烷	74-24-8	54	10	5.4	

表1-5-11　危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4

1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目工业场地周边 500m 范围内人口总数为 428，小于 500 人；周边 5km 范围内人口总数 4934，小于 1 万人。根据附录 D 表 D.1，本项目工业场地大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

本项目地表受纳水体为大黄沟，排放点水域环境功能III类，24h 内流经范围不涉及跨省界，排放点下游 10km 范围内无敏感目标，地表水环境敏感程度为 E2。

本项目场地下游有武家庄镇集中供水水源地，环境敏感特征为 G1，地下水环境敏感程度 E1。

由此，确定本项目工业场地环境风险潜势为III，环境风险评价等级为二级，环境风险评价工作等级见表 1-5-7。

表1-5-7　　本项目环境风险等级判定表

危险物质数量与临界量比值(Q)		行业及产生工艺（M）	危险性等级（P）	大气敏感程度（E）	地表水敏感程度（E）	地下水敏感程度（E）	风险潜势	评价工作等级
工业场地	1≤Q＜10（5.929）	M4（5）	P4	E3	E2	E1	III	二级

1.5.2 评价范围

1.生态

⑴开采影响：根据项目评价级别及井工矿对生态因子的影响方式、影响程度，同时考虑采煤塌陷影响最大范围，本次评价考虑生态系统的完整性，将本次开采区边界向外延伸 500m 作为生态评价范围，约 59.01km^2。

⑵占地影响：36.09hm^2，包括：工业场地、矸石临时堆放场、过境道路及运矸道路等。

2.地下水环境

（1）工业场地及矸石场评价范围

工业场地：所在沟谷上游 500，两侧以小流域分水岭圈定的区域，下游至 1km 处的芦家塌，面积 4.2km^2。

矸石临时堆放场：所在沟谷上游及两侧小流域分水岭圈定的区域，下游至大

黄沟，面积 1.4km^2。

（2）井田开采区域评价范围

根据影响半径经验公式计算，得出影响半径 R 为 1303.6m，结合水文地质、地形地貌条件、河流水系，最终取井田外扩 2000m，总面积约 168.3km^2。

3.地表水环境

工业场地上游 0.5km 至下游 2km 的大黄沟河段。

4.大气环境

根据计算，各污染源 $D_{10\%}$=0m，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018），考虑工业场地锅炉房、动筛车间及临时排矸场的大气环境影响范围后，项目大气环境影响评价范围定为以动筛车间排气筒为中心，边长 5km 的矩形区域。

5.声环境

工业场地及周围 200m 的范围内，场外道路两侧 200m 的范围内。

6.土壤环境

井田开采边界外扩 2km 作为本项目土壤环境生态影响评价范围。

工业场地、矸石临时堆放场 2 个场地边界外扩 200m 作为本项目土壤环境污染影响评价范围。

7.环境风险

大气环境风险评价范围为距离项目厂界≤5km 的范围，地表水环境风险评价范围为工业场地所在沟谷上游 500 到下游 2km，地下水风险评价范围为工业场地所在沟谷上游 500，两侧以小流域分水岭圈定的区域，下游至 1km 处的芦家塌，面积 4.2km^2。

1.6 评价工作内容及重点

1.6.1 评价工作内容

采用资料收集、现场调查和监测，环境影响识别和筛选，分析本项目井田范围内自然环境、生态环境、大气环境、声环境、水环境等的影响，现状存在的问题及采取的措施，同时提出相应的污染防治措施和生态保护的整治措施。

1.6.2 评价重点

本环评重点为井下采煤导致地表沉陷对生态环境的破坏，提出切合当地实际的生态治理恢复措施；评价的另一重点是分析项目开发对地下水及水资源的影响，以资源综合利用为核心，提出矿井排污废水处理、煤矸石、瓦斯综合利用方案及生活垃圾的合理处置方案。此外，针对生产系统、锅炉房烟气及运输扬尘对项目区环境空气污染影响提出切实可行的防治措施。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

根据现场调查，项目井田范围及周边 5km 无自然保护区、风景名胜区、森林公园。生态保护目标主要为评价范围内的农田、林地、村庄、工业场地及输电线路和文物等，详见表 1-7-1 和图 1-7-1。

表 1-7-1　　环境保护目标一览表

环境要素	影响因素	保护目标				方位	距离(km)	户数(户)	人口(人)	保护要求
生态	地表沉陷	村庄	一采区	1	槐卜咀	NE	2.4	21	107	投产前1年完成搬迁
				2	石口头	ENE	1.0	40	165	
				3	安家塌	ESE	2.0	34	142	
				4	普善庄	ENE	2.6	37	161	
				小　计		4 个村庄		132	575	
			二采区	1	庄　上	ENE	0.3	10	35	
				2	草　社	-	-	23	74	
				3	冯家岔	S	1.5	72	289	
				4	南岭上	S	5.3	44	210	
				小　计		4 个村庄		149	608	
			三采区	1	赵家岭	N	3.0	18	50	相应工作面开采前1年完成搬迁
				2	马畔耳	NNE	2.1	20	55	
				小　计		2 个村庄		38	105	
			四采区	1	枣　坪	W	0.1	105	428	
				小　计		1 个村庄		105	428	
			五采区	1	下山峁	NW	3.7	21	68	
				2	燕家庄	NW	4.3	25	65	
				3	庄　头	NW	3.1	57	247	
				小　计		3 个村庄		103	380	
			六采区	1	郝家塌	NW	5.9	57	229	
				2	高家庄	WNW	5.7	62	222	
				小　计		2 个村庄		119	451	
			开采区	小 计		16 个村庄		646	2547	

			不采区	1	桑　梨	SW	3.6	52	155	位于井田内煤炭资源不开采区，不受影响
				2	冯家庄	SSW	2.2	51	213	
				3	石盘上	SW	4.5	79	330	
				4	郝家圪塔	SSW	3.7	107	472	
				5	榆　坪	WNW	1.6	18	70	
				6	刘家山	W	2.7	39	93	
				7	罗家塌	SW	5.1	110	362	
				8	付家岭	SW	6.0	45	135	
				9	庄上	SW	5.6	20	60	
				10	呼家圪塔	W	5.8	16	26	
				11	武家庄	WNW	4.6	162	614	
				12	后　垣	W	4.5	20	90	
				13	张家庄	SW	6.0	55	185	
				小　计		13 个村庄		774	2805	
			全井田			29 个村庄		1420	5352	
生态	地表沉陷	村庄	本次开采范围外500m范围内	1	后　岭	NNW	0.5	65	217	井田边界煤柱留设时考虑地表塌陷波及范围，保证不受开采影响
				2	碾　墕	N	0.4	47	175	
				3	官道山	NNE	0.2	30	150	
				4	寺　上	SSE	0.4	31	117	
				5	庙　梁	S	0.2	35	154	
				6	芦家塌	W	0.8	46	224	
				7	留慈村	WNW	3.0	21	75	
				8	小圪塔	SE	3.6	10	32	
				小　计		8 个村庄		285	1144	
			评价范围内			24 个村庄		931	3691	—
		工业场地			矿井工业场地占地面积 23.74hm^2。					留设保护煤柱
		山西省永久性公益林			井田内分布有山西省永久性公益林，与井田重叠面积约 1736.53hm^2，其中属于中阳县林业局管理的山西省永久性生态公益林面积 1602.17hm^2（同时也是二级国家级公益林地），属于山西省吕梁山国有林管理局管理的山西省永久性生态公益林面积 134.36hm^2（其中涉及二级国家级公益林地 26.2hm^2）。					及时进行复垦
		自然植被			有油松、山杨、沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣、河朔荛花、白羊草、黄背草、隐子草、蒿类等，井田（评价区）内林地分布 33.11（42.7）km^2，草地分布 24.18（30.23）km^2。					及时复垦，减少植被破坏
		耕地			农作物有玉米、谷子、高粱以及各种豆类等，井田（评价区）内耕地面积 8.20（10.24）km^2，井田内基本农田面积 3.94km^2。					及时进行复垦
		土壤			开采影响区、工程建设区、矸石临时堆放场范围内的土壤，均以灰褐土性土为主，项目区为黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。平均土壤侵蚀模数约为 4900t/km^2.a，属于中度侵蚀范围。					控制水土流失量，减少扰动面积
		山西中部引黄工程			山西中部引黄工程西干线位于井田外约 670m，总长 83.45km，设计流量 4.45m^3/s。					不受采煤影响

		输电线路			下枣林至吴家茆矿 110KV 输电线路，井田内约 4km，武家庄至吴家茆矿 110KV 输电线路，井田内约 11km，供电线路占地 0.13hm^2。		定期巡视，发现问题及时加固、维修和防护
		公路			运煤公路全长 2.3km，占地面积 2.8hm^2，运矸公路全长 0.43km，占地 0.32hm^2。		
		文物	1	冯氏家族墓地	暂不开采区	县级文物保护单位，文物本体面积 780m^2，保护范围 12428m^2	位于井田内煤炭资源不开采区，不受影响
			2	武家庄一号民居	暂不开采区	县级文物保护单位，一号民居文物本体面积 903m^2，二号民居文物本体面积 1155m^2，三号民居文物本体面积 380m^2，保护范围 33360m^2	
			3	武家庄二号民居			
			4	武家庄三号民居			
			5	张家庄一号民居	暂不开采区	县级文物保护单位，一号民居文物本体面积 898m^2，二号民居文物本体面积 815m^2，三号民居文物本体面积 355m^2，四号民居文物本体面积 585m^2，五号民居文物本体面积 621m^2，六号民居文物本体面积 268m^2。保护范围 26016m^2	
			6	张家庄二号民居	暂不开采区		
			7	张家庄三号民居	暂不开采区		
			8	张家庄四号民居	暂不开采区		
			9	张家庄五号民居	暂不开采区		
			10	张家庄六号民居	暂不开采区		
			11	马畔耳众神庙	三采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 641m^2，保护范围 5991m^2	留设保护煤柱
			12	石口头龙王庙	一采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 33m^2，保护范围 5303m^2	
			13	冯家岔墓群	四采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 1117m^2，保护范围 5899m^2	
			14	枣坪墓群	四采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 1370m^2，保护范围 9248m^2	
			15	枣坪北墓群	四采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 302m^2，保护范围 7121m^2	
			16	枣坪众神庙	四采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 197m^2，保护范围 2992m^2	
			17	郝家塌郝家老宅	六采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 441m^2，保护范围 8700m^2	
			18	武家庄遗址	开采范围外 500m	未定级不可移动文物，文物本体面积 12000m^2，保护范围 41286m^2	不受影响
			19	留慈遗址		未定级不可移动文物，文物本体面积 370m^2，保护范围 8629m^2	不受影响
			20	高家庄墓群		未定级不可移动文物，文物本体面积 12670m^2，保护范围 33448m^2	留设保护煤柱
			21	福胜禅院遗址	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 1622m^2，保护范围 14670m^2	位于井田内煤炭资源
			22	武家庄墓	暂不开	未定级不可移动文物，文物本体面积	

				群	采区	5735m^2，保护范围 20821m^2	不开采区，不受影响
			23	桑梨墓群	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 5223m^2，保护范围 23880m^2	
			24	石盘上墓群	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 17803m^2，保护范围 40718m^2	
			25	后垣墓群	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 4147m^2，保护范围 20211m^2	
			26	武家庄四号民居	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 834m^2，保护范围 33360m^2	
			27	圪针耳众神庙	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 1238m^2，保护范围 9758m^2	
			28	张家庄众神庙	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 140m^2，保护范围 26016m^2	
			29	榆坪众神庙	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 1200m^2，保护范围 19864m^2	
			30	武家庄粮站	暂不开采区	未定级不可移动文物，文物本体面积 2489m^2，保护范围 22431m^2	
			31	卫氏家族墓地	暂不开采区井田边界外	县级文物保护单位，文物本体面积 1083m^2，保护范围 50036m^2	井田外，不受影响

1.7.2 水环境保护目标

地下水保护目标主要有：井田及影响范围内村庄水井、武家庄镇集中供水水源地、柳林泉域等；地表水环境主要保护目标为留誉川及其支流大黄沟。

水环境保护目标详见表 1-7-2 和图 1-7-1。

表 1-7-2　　水环境保护对象一览表

环境要素	影响因素	保护目标	基本情况		保护要求
地表水	地表沉陷	大黄沟	季节性河流，III类水，井田中部自东南向西北，最终汇入留誉川河，井田内长约 17.5km		与工业场地一并留设保安煤柱，定期观测，水量不受影响
		留誉川	季节性河流，III类水，井田南部自东向西流出井田，最终汇入黄河，井田内长约 8.1km		水质、水量不受影响
地下水	采煤疏干及沉陷	村庄水井	水量	井田范围内有 31 个村庄，39 眼水井；开采范围内有 17 个村庄，20 眼水井；井田外评价范围内有 41 个村庄，37 眼水井，村庄水井取水含水层均为第四系孔隙水。	开采范围内村庄搬迁，其它村庄位于暂不开采区
		具有供水意义的含水层	中奥陶统石灰岩岩溶、裂隙水含水层		保护含水层水资源不受采煤影响
			第四系砂砾石层孔隙水含水层		定期监测含水层水位变化情况

		武家庄镇集中供水水源地	1 号井保护区位于井田内暂不开采区，井深 8m，水位 3m，开采孔隙潜水含水层，一级（二级）保护区面积 0.02（0.10）km^2。二级保护区距离工业场地约 3.8km，距离开采区约 600m。	对井田内的大黄沟留设保安煤柱，保证水源地不受开采影响；项目零排水，不污染水源地水质
			2 号井保护区位于井田内暂不开采区，井深 9m，水位 4m，开采孔隙潜水含水层，一级（二级）保护区面积 0.02（0.10）km^2。二级保护区距离工业场地约 3.5km，距离开采区约 1600m。	
		柳林泉域	井田东部约 28km^2 位于泉域南部径流区，不在重点保护区范围内，井田边界距重点保护区 20km，距裸露岩溶区 1.3km。	泉域水质、水量不受煤炭开采影响

1.7.3 声环境

声环境主要保护目标为厂界噪声敏感点和交通噪声敏感点，本项目工业场地周围 200m 范围内有声环境敏感点 1 处；运煤道路两侧 200m 范围内有声环境敏感点 4 处。

表 1-7-3　　声环境保护对象一览表

环境要素	影响因素	保护目标	方位及距离	敏感点概况
声环境	厂界噪声	枣坪村	位于工业场地西部最近距工业场地西厂界约 22m	200 米范围内 105 户，靠近工业场地第一排共 8 户，集中分布，二层楼房，砖混结构，有围墙，背向工业场地方向。
	交通噪声	枣坪村	位于运煤公路北侧，最近距运煤公路中心线约 10m	200 米范围内 105 户，靠近公路侧第一排共 16 户，集中分布，二层楼房，砖混结构，有围墙，面向公路。
		卢家塌村	位于运煤公路北侧，最近距运煤公路中心线约 8m	200 米范围内 28 户，靠近公路侧第一排共 9 户，集中分布，平房，砖混结构，面向公路。
		榆坪村	位于运煤公路北侧，最近距运煤公路中心线约 5m	200 米范围内 18 户，靠近公路侧第一排共 10 户，集中分布，平房，砖混结构，面向公路。
		留慈村	位于运煤公路中心线两侧，路北最近距运煤公路中心线 8m，路南最近距运煤公路中心线 5m	200 米范围内 21 户，分布于公路两侧，其中路北 18 户，集中分布，靠近公路侧第一排共 10 户，平房，砖混结构，面向公路。路南 3 户，平房，砖混结构，面向公路，分散分布。

1.7.4 大气环境

大气环境保护目标主要为大气评价范围内的 8 个村庄，详见表 1-7-4 和图

1-7-1。

表 1-7-4　　大气评价范围内村庄居民点一览表

编号	保护对象	方位	距离(km)	户数(户)	人口(人)	功能区
1	槐卜咀	NE	2.4	21	107	二类区
2	马畔耳	NNE	2.1	20	55	
3	芦家塌	W	0.8	46	224	
4	枣　坪	W	0.1	105	428	
5	榆　坪	WNW	1.6	50	192	
6	安家塌	ESE	2.0	34	142	
7	冯家庄	SSW	2.2	51	213	
8	冯家岔	S	1.5	72	289	
合计				399	1650	

1.7.5 土壤环境敏感保护目标

本项目重点保护项目区周围的土壤生态环境，具体保护目标见表 1-7-5。

表 1-7-5　　土壤环境敏感保护目标

环境要素	方位	环境特征	质量标准
土壤环境	工业场地周边	土地利用现状有旱地、有林地、其他林地和其它草地；土地利用规划与土地利用现状相同	旱地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其它农用地 pH＞7.5 筛选值执行，有林地、其他林地和其它草地土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其它农用地 pH＞7.5 筛选值执行
	工业场地	土地利用现状为工业用地和裸地、规划用地类型为工业用地	土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用的筛选值
	矸石临时堆放场周边	土地利用现状有其他林地和其他草地；土地利用规划与土地利用现状相同	其他林地和其它草地土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其它农用地 pH＞7.5 筛选值执行；
	井田	土地利用现状有旱地、有林地、其它林地、其它草地、采矿用地、村庄、裸地、灌木林地；土地利用规划与土地利用现状相同	旱地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其它农用地 pH＞7.5 筛选值执行；有林地、其它林地、其它草地、裸地、灌木林地土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其它农用地 pH＞7.5 筛选值执行；采矿用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用的筛选值；村庄执行

			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中一类用的筛选值

2 建设项目概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂新建项目

建设规模：3.0Mt/a

建设性质：煤炭开采、洗选，新建

建设地点：山西省吕梁市中阳县武家庄镇

开拓方式：斜立井混合开拓

采煤方法： 4、5、6、8 上和 8 号煤层采用刨煤机综采，9 号煤层采用综采一次采全高采煤法。

选煤方法：+50mm 粒级采用动筛预排矸，50-1mm 级采用脱泥有压三产品重介旋流器分选，1-0.25mm 级采用 TBS 分选，-0.25mm 级采用浮选分选的联合流程。

外运方式：管状带式输送机和铁路专用线运输

建设工期：矿井 59 个月，选煤厂 10 个月

服务年限：*a

在籍人数：1798 人，其中矿井 1690 人，选煤厂 108 人，矿井全员效率为 9t/工，选煤厂全员效率为 120t/工。

工作制度：年工作 330 天，日工作 16 小时

占地面积：36.09hm^2

项目总投资：46.2 亿元

2.1.2 项目组成

本项目组成主要包括主体工程（井巷工程、地面生产系统）、辅助工程、公用工程、地面运输、环保工程等，其中已建成项目的工程特征为实际建设情况，未建成的按照设计文件。

吴家峁矿井依托工程为矿井瓦斯综合利用工程，拟利用瓦斯进行发电，装机容量初期为 13.5MW，最大期为 27MW。瓦斯电厂为单项工程，不纳入本次评价

范围，单独进行环境影响评价。110KV 变电站及输电线路电磁辐射评价另行委托单位进行评价。

建设项目组成见表 2-1-1。

表 2-1-1　　项目组成表

工程类别	项目名称		工程特征或基本情况	备注
主体工程	井下工程	主斜井	倾角 23°，净宽 5.5m，斜长 1304m，一次落底到 9 号煤层下岩层中，在井底设 9 号煤井底煤仓，用于下组煤原煤缓冲，在井筒中下部设上组煤井底煤仓，用于上组煤原煤缓冲，井筒内装备带宽 1.2m 的带式输送机，担负煤炭提升任务。	已完成 47.6m
		副立井	净径 8.0m，副立井分为两个水平，分别为提升水平和落底水平，提升水平为+850m，装备一对 1.5t 标准罐笼，担负全矿井人员升降及零星材料下放任务；落底水平落底+750m 水平中，担负矿井二、四采区的进风任务。	已完成 40.5m
		一号回风立井	净径 9.0m，井筒落底 5 号煤层中，后期延深至 8 号煤层中，担负上、下组煤一采区的回风任务。	已完成 49.8m
		二号回风立井	净径 6.0m，井筒落底 5 号煤层中，后期通过水平石门进入 8 号煤层中，担负上组煤二、四采区和下组煤二采区的回风任务，兼做矿井安全出口。	未建
		开拓巷道	上组煤各采区巷道均采用“五巷制”，即布置一条胶带巷、一条轨道巷、一条矸石充填巷和两条回风巷，其中胶带巷和一条回风巷布置在 5 号煤层底板下方 10m 的岩层中，轨道巷、矸石充填巷和另外一条回风巷沿 5 号煤层布置。	未建
		井底车场	在副斜井井底设置+850m 水平井底车场，车场采用平车场型式，在中央进风立井井底设置车场，水平标高为+850.0m，井底车场形式均为卧式（刀把式）车场。	未建
		井底车场硐室	初期在距主斜井井底 87m 处设置上组煤井底煤仓，后期在主斜井落底附近增加下组煤煤仓，在中央进风立井井底设置主排水泵房、变电所及井底水仓，等候室及医务室等。在采区上下山巷道还设置有消防材料库，避难硐室。	未建
	地面工程	工业场地	占地面积 23.74hm^2，包括选煤厂工业场地、矿井工业场地。	已平整
		矸石临时堆放场	位于工业场地东北约 3.0km 附近常年无流水的尽头式自然冲沟作为矸石临时堆放场地，占地面积约 6.0hm^2。	已建
		动筛车间	长 34m，宽 16m，高 24m，在动筛车间+50mm 粒级大块原煤经分选后，动筛分选的精煤与-50mm 粒级原煤一起进入主厂房洗选，动筛分选的矸石直接运至矸石仓	未建
		主厂房	长 75m，宽 28m，集重介、粗煤泥分选、浮选、精煤加压过滤、尾煤压滤回收与一体的联合建筑。	未建
		浓缩车间	布置有两台 ϕ30m 直径高效浓缩机，一用一备。	未建
辅助工程	矸石井下充填系统		设计选用膏体充填井下工艺，选择二采区 5201 工作面为首个充填面，设计充填能力为 260m^3/h。充填系统主要分为地面站、井下工作及充填管路三部分。充填系统主要包括：破碎筛分车间、充填楼、皮带栈桥、粉料仓、仓库、变电所、集中控制楼、沉淀池、蓄水池、充填工作面、生产系统等。	未建
	瓦斯抽采系统		设计地面瓦斯抽采泵站包括瓦斯泵房、配电室、值班室、软化水间和管道间等。矿井瓦斯总储量 769249.7 万 m^3，可抽瓦斯量 230774.9 万 m^3。	未建

	灭火系统		在工业场地东部建一个灌浆站，负责全矿井井下的灌浆防灭火任务。另外，设计还采用向采空区注入氮气防灭火和凝胶防灭火方式。	未建
	矿井修理车间		建筑面积 1944m^2，厂房采用联合布置，设有机钳工段、锻、铆、焊工段、矿车修理工段、电修工段。	未建
	综采设备库		建筑面积 1080m^2，配备切管机、扣管机、剥管机、数码阀柱试验台、支柱试验机等维修设备七台套。设置吊钩桥式起重机一台。	未建
	坑木加工房		建筑面积 360m^2，配备木工圆锯机二台、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、油锯一台。	未建
	介质库		建筑面积 250m^2，邻近主厂房布置，内设有抓斗起重机。	未建
	油脂库		建筑面积 160m^2，紧邻综采设备库布置	未建
	空压机房		建筑面积 110m^2，放置 7 台 40m^3 空压机和一台 20m^3 空压机。	未建
公用工程	给排水	水源	生活给水采用矿井工业场地打 2 座深井水源井，单井出水能力为 100m^3/h，生产水源利用处理后的矿井水。	未建
		给水系统	采用分质供水，分为生活消防供水系统、井下消防洒水供水系统、井下乳化液供液系统。	未建
		排水系统	采用雨污分流排水，污水收集后进入污水处理站，处理达标回用，初期雨水收集后汇入初期雨水收集池沉淀后回用。	未建
	供电	供　电	两回 110kV 电源进线一回引自引自下枣林 110kV 变电站，输电距离约 12km。另一回引自武家庄 110kV 变电站，输电距离约 5km。占地面积 0.13hm^2。	未建
		配　电	工业场地设一座 110kV 变电站	未建
	供热	热泵机房	采用乏风热泵+水源热泵+瓦斯电厂余热+2 台 10t/h 燃气锅炉。	未建
		燃气锅炉房		未建
储运工程	储存设施	原煤	2 座原煤仓，直径为 21m，储量为 10000t/座。	未建
		产品煤	2 座精煤仓，直径为 21m，储量为 10000t/座；1 座中煤仓，直径为 21m，储量为 10000t/座。	未建
		矸石	1 座矸石仓，直径为 18m，储量为 5500t/座。	未建
	场外道路	运煤公路	运煤公路分为四段，分别为武家庄至枣坪公路、吴家峁矿井过境公路、吴家峁矿区场外公路、吴家峁至万年饱公路。其中过境公路长 2.3km，占地 5.1hm^2，其它三段为利用。	未建
		运矸道路	新建运矸道路全长 0.43km，占地 0.32hm^2，采用三级场外道路技术标准，路基宽度为 7.5m，路面宽度为 6m。	已建
	场内运输	带式输送机栈桥	主井井口房至 1 号转载点栈桥、1 号转载点至 2 号转载点、2 号转载点至原煤仓栈桥、原煤仓至动筛车间栈桥、动筛车间至主厂房栈桥、主厂房至产品仓栈桥、主厂房至矸石仓栈桥 778.8m。	未建
环保工程	废气	锅炉烟气治理	锅炉均配备低氮燃烧器	未建
		原煤输送	采用全封闭带式输送机栈桥。	未建
		原煤及产品储存	原煤和产品煤及矸石均采用筒仓储存。	未建
		动筛车间	内设的 2 台原煤分级筛和 2 台块精煤破碎机均配置集尘罩+扁布袋除尘器	未建
		矸石破碎	内设的矸石破碎机和振动筛配置集尘罩+扁布袋除尘器	未建

		运输扬尘	控制运输汽车装载量，加盖蓬布；配备洒水车定期洒水清扫。	未建
	废水	矿井水处理	工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 200m^3/h（4800m^3/d）。矿井水采用调节预沉+混凝+过滤+消毒工艺处理，处理后的矿井水全部回用于井下洒水、瓦斯泵站用水、选煤厂生产补水等，不外排。	未建
		生活污水处理	工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理能力 50m^3/h（1200m^3/d），采用二级生物处理+过滤+消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。	未建
		初期雨水	在工业场地选煤厂生产区产品仓的西南侧地势最低处建一座雨水收集池（容积 350m^3），将初期雨水收集沉淀后回用于场地抑尘洒水。	未建
	固体废物处置		掘进矸石和选煤厂洗选矸用于井下填充采空区；矿井水处理站污泥销售；生活污水处理站污泥脱水后和生活垃圾运至环卫部门指定位置处置，废机油、废润滑油等交由有资质单位处置。	未建
	噪声防治		选用低噪声型号设备；通风机安装消声器，水泵采用柔性接头连接，设备安装减振基础；瓦斯泵房、坑木加工房等安装隔声门窗。	未建
	生态治理		进行沉陷区土地复垦和植被恢复，工业场地绿化率达到 15%以上。	未建
依托工程	瓦斯综合利用工程		拟在瓦斯抽采泵站东侧建设一座瓦斯电厂，利用抽采泵站的瓦斯进行发电。瓦斯电厂初期拟建设 10×1500kW 燃气发电机组配 1×1500kW 凝汽式汽轮发电机组；最大期再建设 14×1500kW 燃气发电机组配 1×1500kW 凝汽式汽轮发电机组。装机容量初期为 16.5MW，最大期为 39MW。	未建

2.1.3 产品方案及流向

矿井产品为原煤，出井后通过皮带栈桥直接入选煤厂；选煤厂产品为精煤、中煤和矸石。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运，掘进矸石和洗选矸石充填井下采空区。

2.1.4 项目总平面布置及占地

1、地面总布置

地面总布置包括：矿井工业场地、选煤厂场地、110kV 变电站、行政福利区、预留准轨铁路专用线及准轨铁路装车站场、进场公路、瓦斯抽放场地、预留瓦斯发电厂等。

矿井及选煤厂工业场地东西布置，选煤厂紧邻矿井工业场地西侧布置；行政福利区与副立井广场集中布置；瓦斯抽放场地紧邻矿井工业场地东侧布设；110kv

变电站位于整个工业场地中部；铁路装车站场布置在选煤厂西南侧 600m 处；在瓦斯抽放场地东部预留瓦斯发电厂场地。

矸石临时堆放场地选在工业场地东北侧 3.0km 处自然荒沟内，利用汽车运输方式进行排放。

矿井地面总布置见图 2-1-1。

2、工业场地

工业场地顺沟东西布置，由西向东，分为四块场地，即选煤厂工业场地、矿井工业场地、瓦斯抽放泵站、行政福利区和风井场地。紧邻工业场地南部靠近坡脚处贯穿东西展布防洪明渠及过境公路，通过 5 座联接桥梁与工业场地各个功能区沟通。

（1）矿井工业场地

矿井工业场地总占地面积为 15.06hm^2，包括行政福利区，中央风井场地及瓦斯抽放场地占地。场区内建构筑物功能分区大致划分四大区：主要生产区、辅助生产区、行政生活福利区。

主要生产区：位于工业场地西部，主要布置有主井井口房、空气加热室、矿井水处理站、乳化液泵站、主井 10/0.4kV 变电所，压风机房及制氮车间联合建筑布置于选煤厂工业场地内，靠近主斜井井口西北侧布置。另外，2#回风立井及通风机房、瓦斯抽放泵站紧邻主要生产区东侧布置。

辅助生产区：位于工业场地东部，具体布置有副立井井口房及井塔联建、副井 10/0.4kV 变电所、水源井及井室、机修车间、综采设备库，器材库、器材棚、消防材料库、油脂库、坑木加工房、支护材料场、内燃机车库，以及与副立井井口房相连接的灯房、浴室及任务交待室联合建筑（8 层），制冷站、空气加热室、风井 10/0.4kv 变电所、配电室、1#回风立井、通风机房、灌浆站、门卫室等。

行政生活福利区：位于工业场地中部，主要布置有矿办公楼（9 层）、3 栋单身公寓（10 层）、生活区 10/0.4kv 变电所、110kv 变电站，生活污水处理站、燃气锅炉房。另外，本矿地面设有消防站、救护队场地，与行政福利区集中布置。

工业场地总平面布置见图 2-1-2。

（2）选煤厂工业场地

选煤厂工业场地分为两个功能分区：主要生产区，产品煤储装运区。占地面

积 8.68hm^2。

以主厂房为生产中心的主要生产区布置于场地北侧上台阶，主要布置有：主斜井井口房、1#转载站、2#转载站、2 座直径 21m 的原煤缓冲仓、动筛车间、主厂房、浓缩车间及泵房、介质库、压风机房、综合电气楼，以及各主生产系统相互连接之胶带运输机栈桥等建、构筑物；紧邻其南侧下台阶为产品煤储装运区，主要布置有：1 座直径 18m 的矸石仓、3 座直径 21m 的产品仓、地磅房、雨水收集池等建、构筑物。

（3）矸石临时堆放场

矸石临时堆放场位于工业场地东北约 3km 处的荒沟，占地约 6.0hm^2，占地类型主要为其它草地，沟内大部分为野生杂草，有灌木零星分布，植被覆盖度为 10%。沟内没有断层及天然滑坡分布，沟道内黄土覆盖，可以作为矸石临时堆放场沟头位置坡面覆土、顶部覆土来源。

矸石临时堆放场所在沟谷为东南～西北走向，沟道断面呈“V”字型，长 500m，上部平均宽约 130m，沟底平均坡降为 0.16，沟口以上控制流域面积 0.56km^2。设计堆矸高程为 1280.0m～1360.0m，堆矸高度 80m，当堆矸高程为 1360m 时，库容为 93.25 万 m^3，可处置矸石量约 158 万吨，服务年限不超过 3 年储矸量。

矸石临时堆放场已堆矸 0.8 万 m^3，堆渣高度为 9m，坡比为 1:1。顶面和坡面均为裸露状态，无任何防护措施，坡面有冲沟，存在水土流失现象。矸石临时堆放场现占地面积约 0.75hm^2。

矸石临时堆放场平面布置见图 2-1-3。

2、项目占地

吴家峁矿井建设项目共占地 36.09hm^2，具体占地类型见表 2-1-2。

表 2-1-2　　矿井建设用地一览表　　单位：hm^2

土地利用现状分类		工业场地	矸石临时堆放场	过境公路	运矸公路	供电线路	管状带式输送走廊	合计
农用地	耕地	10.42		1.50				11.92
	园地	2.79						2.79
	林地	2.21					0.2	2.21
	其他农用地	1.01					0.5	1.01
	小计	16.43		1.50				17.93
建	交通运输用地	1.34			0.32			1.66

设用地	工矿及居民点	4.34						4.34
	小计	5.68			0.32			6.00
未利用地	未利用地	0.51	6.0	3.60		0.13	0.1	10.24
	其它未利用地	1.12						1.12
	小计	1.63	6.0	3.60				11.36
合计		23.74	6.0	5.10	0.32	0.13	0.8	36.09

2.1.5 劳动定员及生产效率

在籍人数：1690 人，矿井全员效率为 9t/工，选煤厂全员效率为 120t/工。

2.1.6 建设计划

矿井建设施工准备期 6 个月,施工工期 49.8 个月,设备安装及联合试运转 3.2 个月，矿井建设总工期为 59 个月。选煤厂施工期 10 个月。

2.1.7 井田境界及资源概况

1.井田境界

⑴总体规划批复井田境界

根据离柳矿区总体规划，吴家峁井田由 18 个坐标点构成，井田南北 9km，东西 11.3km，井田面积 91.24km^2。

⑵探矿权境界

吴家峁勘查区探矿权于 2005 年 7 月 29 日由山西省国土资源厅划定，并颁发了探矿权证，探矿权证到期后，由国土资源部多次批准延续了探矿权。2020 年 1 月 7 日该井田由国土资源部批准延续了探矿权，证号 T01120080201000161，井田范围由 12 个拐点坐标圈定，呈一不规则多边形，南北长约 9km，东西宽约 8km，面积 75.86km^2，有效期限为 2019 年 12 月 31 日至 2021 年 12 月 31 日。

⑶设计井田境界

根据中阳县自然资源局《关于山西汾西中泰煤业有限责任公司划定矿区范围的审查意见》及山西省自然资源厅晋自然资行审字[2021]155 号划定矿区范围批复，扣除县保定级文物禁采区和水源地保护区范围 0.016km^2 后，南北长约 9km，东西宽约 8km，井田面积为 75.844km^2。拐点坐标见表 2-1-4。

井田范围关系示意图见图 2-1-4。

表 2-1-4　　井田拐点坐标一览表

坐标系统	CGCS2000 坐标系				
中央经线	3 度带 111				
拐点编号	X 北坐标(m)	Y 东坐标(m)	拐点编号	X 北坐标(m)	Y 东坐标(m)
扣除冯氏家族墓地					
扣除武家庄一号、二号、三号民居					
扣除 1#水源地一级保护区范围					
扣除 1#水源地二级保护区范围					
扣除 2#水源地一级保护区范围					
扣除 2#水源地二级保护区范围					

2.资源/储量

根据《山西省河东煤田中阳县吴家峁井田煤炭资源储量核实报告》，参与资源量估算工业指标为：煤层最低可采厚度≥0.70m，原煤最高灰分（Ad%）≤40%，

原煤最高硫分（St,d%）≤3%。

1）矿井地质资源量

设计井田边界范围地质资源量共计*万 t，受奥灰带压开采影响暂不能利用储量*万 t，井田内可利用储量*万 t，具体见表 2-1-5。

表 2-1-5　　全井田（埋深<1000m 且不含扣除区）资源量汇总表　　单位：万 t

煤层号	突水系数	资源量（万 t）				备注
		331	332	333	331+332+333	
4	<0.06					
5	<0.06					
6	<0.06					
8 上	<0.10					
8	<0.10					
9 上	<0.10					
	>0.10					暂不能利用储量
	小计					
9	<0.10					
	>0.10					暂不能利用储量
	小计					
可利用储量						
暂不能利用储量						
合计						
备注：赋存标高 250 米至 1300 米						

2）矿井工业资源/储量

矿井的工业资源/储量为*万 t，矿井工业资源/储量见表 2-1-6。

表 2-1-6　　矿井工业资源/储量　　单 位 ：万 t

煤号	资源量（万 t）				推断的 333		工业资源储量（万 t）
	331	332	333	331+332+333	k	333k	
4							
5							
6							
8 上							
8							
9 上							
9							
合计							

3）矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量为工业资源/储量减去断层、井田境界、地面建（构）筑

物、水体、铁路等永久煤柱量。

经计算，矿井永久煤柱损失量*万吨，矿井设计资源/储量*万吨，具体见表2-1-7。

表 2-1-7　　矿井设计资源/储量　　单位：万 t

煤层号	工业资源/储量	永久煤柱损失				设计资源/储量
		井田境界	河流	断层及风氧化带	小计	
4						
5						
6						
8 上						
8						
9 上						
9						
合计						

4）矿井设计可采储量

矿井设计可采资源/储量为矿井设计资源/储量减去工业场地、井筒、主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区回采率后得到的资源/储量。

采区回采率：根据《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”，本矿井薄煤层取 88%，中厚煤层取 83%，厚煤层采用一次采全高取 83%。

经计算，矿井设计可采储量*万 t，具体见表 2-1-8。

表 2-1-8　　矿井设计可采资源/储量表　　单位：万 t

煤层号	设计资源/储量	开采煤柱损失			开采损失	设计可采资源/储量
		井筒及大巷	工业场地	小计		
4						
5						
6						
8 上						
8						
9 上						
9						
合计						

3.服务年限

由于吴家峁矿井为煤与瓦斯突出矿井，且初期开采煤层较薄，厚度在 0.8～1.1m 之间，设计通过对矿井井田资源储量、煤层生产能力、开采技术条件和产品外运条件的分析，设计矿井生产能力为 3.0Mt/a，矿井服务年限*a。

4.煤层

⑴含煤地层

吴家峁矿井井田内主要含煤地层为二叠系下统山西组和石炭系上统太原组。共含煤 14 层，自上而下编号为 03、1、2、3、4、5、6上、6、7、8上、8（8下）、9上、9（9下）、11，其中 03—5 号产于山西组，6上—11 号产于太原组。含煤地层平均总厚 129.54m，煤层平均总厚 12.26m，平均含煤系数 9.46%。其中有经济价值且参与资源量估算的的煤层有 4、5、6、8上、8（8下）、9上、9（9下）号 7 层煤，煤层平均总厚 9.98m，可采含煤系数 7.70%。山西组地层平均总厚 50.33m，可采煤层平均总厚 1.58m，可采煤层含煤系数 3.14%；太原组地层平均总厚 79.21m，可采煤层平均总厚 8.40m，可采煤层含煤系数 10.60%。

9上、9（9下）号为稳定的全区可采煤层，5 号为稳定的大部可采煤层，8上、8（8下）号为较稳定的大部可采煤层，4、6 号为不稳定的局部可采煤层。

⑵可采煤层

井田可采煤层为 4、5、6、8上、8（8下）、9上、9（9下）共 7 层煤。可采煤层特征见表 2-1-9。

4、5、6、8上、8（8下）、9上、9（9下）可采范围图见图 2-1-5~图 2-1-10。

表 2-1-9　　主要可采煤层特征表

煤层	厚度(m) 最小—最大 平均	间距(m) 最小—最大 平均	煤层结构 夹矸层数	顶板岩性	底板岩性	稳定性	可采性
4	0-1.47 0.53	5.20-14.06	简单 0-1	泥岩、砂质泥岩	砂质泥岩	不稳定	局部
5	0 -1.85 1.05	8.98 15.27-27.8	简单 0-1	泥岩、砂质泥岩	砂质泥岩	稳定	大部
6	0-1.35 0.58	19.78 17.60-32.65	简单 0-1	泥岩、砂质泥岩	砂质泥岩	不稳定	局部
8上	0.55-2.4 0.84	24.91 0.80-6.90	简单 0	石灰岩	砂质泥岩	较稳定	大部
8（8下）	0.30-3.45 1.06	2.76 1.60-15.90	简单 0-1	泥岩、砂质泥岩	泥岩、砂质泥岩	较稳定	大部
9上	1.40-3.95 2.08	9.11 0.75-13.85	简单 0-2	中、细粒砂岩	泥岩	稳定	全区
9（9下）	0.25-8.14 3.84	6.21	简单 0-3	粉砂岩	泥岩	稳定	全区

4.煤质、煤类与煤的用途

⑴煤质

①物理性质

本井田各煤层颜色为黑色或棕黑色，条痕为深黑色或褐黑色，光泽多呈玻璃

光泽—强玻璃光泽，有时可见弱丝绢光泽。断口参差状、贝壳状，镜煤分层有眼球状断口。内生裂隙发育，外生裂隙不发育。煤的条带状结构发育，且以宽条带结构为主，其次为线理状结构，似均一状结构较少见到。煤的构造多呈层状，也有块状构造。煤的硬度小，脆度大。

②煤的化学性质及工艺性能

吴家峁井田内 4 号煤层为特低灰～高灰，平均为中灰；特低硫～高硫，平均为中硫；特低磷～高磷，平均为低磷的焦煤；5 号煤层为特低灰～高灰，平均为中灰；特低硫～高硫，平均为中硫；特低磷～中磷，平均为低磷的焦煤、肥煤、瘦煤；6 号煤层为特低灰～中灰，平均为中灰；低硫～高硫分，平均为中高硫；特低磷～高磷，平均为低磷的焦煤、肥煤；8 $_{上}$号煤层为特低灰～中灰，平均为中灰；中低硫～高硫，平均为中高硫；特低磷～高磷，平均为低磷的焦煤；8（8 $_{下}$）号煤层为特低灰～高灰，平均为中灰；中低硫～高硫，平均为中高硫；特低磷～高磷，平均为低磷的焦煤；9 $_{上}$号煤层为特低灰～低灰，平均为低灰；中低硫～中高硫分，平均为中高硫；特低磷～低磷；9（9 $_{下}$）号煤层为特低灰～高灰，平均为中灰；中低硫～高硫分，平均为中高硫；特低磷～高磷，平均为低磷的焦煤、瘦煤。

综上，井田内各煤层均为特低灰～高灰，特低~中高硫煤，平均灰分为 14.56~20.75%，平均硫分为 1.41~2.28%。洗选后的浮煤平均灰分为 5.67~7.95%，平均硫分为 0.88~1.55%。

可采煤层主要煤质特征见表 2-1-10。

各煤层硫分等值线图见图 2-1-11~图 2-1-17。灰分等值线图见图 2-1-18~图 2-1-24。

⑵煤类及工业用途

煤炭分类方法按《中国煤炭分类》（GB5751-2009）依据所测试出的浮煤挥发分、粘结指数及胶质层最大厚度对本井田煤层进行分类，本井田 4 号全部、8 $_{上}$、8(8 $_{下}$)、9 $_{上}$号煤主要为焦煤，5 号为焦煤及少量的肥煤，9（9 $_{下}$）号煤为焦煤及少量瘦煤。本井田煤层以焦煤为主，有少量瘦煤及肥煤，其工业用途经洗选后可主要作炼焦用煤。

表 2-1-10　　主要可采煤层煤质特征表

项目 \ 煤号		4	5	6	8上	8（8下）	9上	9（9下）
Ad（%）	原煤							
	浮煤							
Vdaf（%）	原煤							
	浮煤							
St,d（%）	原煤							
	浮煤							
Pd（%）	原煤							
Qgr.d MJ/kg	原煤							
	浮煤							
GR.I	浮煤							
Y (mm)	浮煤							
煤 类		JM	JM	JM、FM、SM	JM、 FM	JM	JM	JM

5.瓦斯、煤尘及煤的自燃性

⑴瓦斯

本井田各煤层甲烷含量及瓦斯成分测定结果统计见表 2-1-11。

表 2-1-11　　煤层瓦斯含量统计表

煤层编号	甲烷含量 (ml/g 可燃质)	瓦 斯 成 分(%)			
		CH_4	CO_2	N_2	C_2—C_8
4					
5					
8 上					
8（8 下）					
9 上					
9（9 下）					

甲烷含量平均值 9 上号煤最大，8 上号煤次之，4 号煤最小。各煤层在平面上以及在同一钻孔中，甲烷含量的变化规律不明显。各煤层 CH_4 成分平均值介于 49.98～80.69%之间，N_2 成分平均值介于 18.72～40.24%之间，CO_2 成分平均值介于 0.47～5.58%之间，4、5、8 上、8（8 下）、9（9 下）号煤层处于氮气-甲烷带内，9 上号煤层处于甲烷带内。

根据中国矿业大学编制的《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》，4、5、6、8 上、8（8 下）、9（9 下）各煤层均具有突出危险性。因此吴家峁矿井为煤与瓦斯突出矿井。

⑵煤尘爆炸性和自燃倾向性

本井田在 WJ11、WJ20、WJ36 号孔中采取了 4、5、6、8 上、8（8 下）、9 上、9（9 下）号煤层的煤的自燃倾向性试验样，其鉴定结果为自燃到容易自燃。

本井田在 10、11、WJ11、WJ20、WJ36 号孔中采取了 4、5、6、8 上、8（8 下）、9 上、9（9 下）号煤层的煤尘爆炸性试验样，鉴定结果表明，本井田各煤层煤尘均有爆炸性。

⑶地温、地压

本井田勘探过程中在 19 个孔中进行了简易测温，本井田恒温带深度为

50—60m，温度为 12.5—18.4℃，平均温度为 14.5℃。平均地温梯度为 2.05℃/100m，属地温正常区。但是由于本井田的煤层埋藏较深，从孔底温度看，本井田存在一级高温区（大于 31℃小于 37℃）和二级高温区（大于 37℃）。

本井田属地压正常区，根据《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井冲击危险性评估》，井田内各可采煤层无冲击危险。

6.铀、钍放射性元素

根据《山西省河东煤田中阳县吴家峁井田煤炭勘探地质报告》，吴家峁矿井煤层铀、钍放射性元素统计及分析见表 2-1-12。

表 2-1-12　　煤层铀、钍放射性元素统计及分析表

煤层号	U（$\times10^{-6}$）	Th（$\times10^{-6}$）	U（Bq/g）		Th（Bq/g）	
			平均	最大	平均	最大
4	<1-2 1	0-87 19.7	0.0122	0.0245	0.0803	0.3545
5	<1-2 1.22	5-20 9.83	0.0149	0.0245	0.0401	0.0815
6	<1-14 1.79	<1-15 8.05	0.0219	0.1714	0.0328	0.0611
8 上	<1-1 1	2-13 6.5	0.0122	0.0122	0.0265	0.0530
8（8 下）	<1-2 1.1	2-17 6.55	0.0135	0.0245	0.0267	0.0693
9 上	<1-1 1	2-10 6.2	0.0122	0.0122	0.0253	0.0408
9(9 下)	<1-45 9.61	<1-14 7	0.1176	0.5508	0.0285	0.0571

据钻孔化验资料，各煤层中的铀、钍的平均含量均达不到工业品位低限要求。井田内各煤层钻孔铀的单个核素活度浓度平均值在 0.0122~0.1176 贝可/克（Bq/g）之间，最大值在 0.0122~0.5508 贝可/克（Bq/g）之间；钍的单个核素活度浓度平均值在 0.0253~0.0803 贝可/克（Bq/g）之间，最大值在 0.0408~0.3545 贝可/克（Bq/g）之间。均未超过 1 贝可/克（Bq/g），本区无放射性异常。

2.2 矿井工程分析

2.2.1 井田开拓及开采

2.2.1.1 井田开拓

1.井田开拓方式

矿井采用斜立井开拓，投产时共布置 4 个井筒，分别为主斜井、副立井、一号回风立井和二号回风立井。

后期根据通风需要增加后沟进、回风立井，冯家岔进、回风立井和武家庄进、回风立井。矿井后期布置的进、回风井根据具体的设计再进行环境影响评价工作，不在本次评价范围内。

主斜井：倾角 23°，净宽 5.5m，斜长 1304m，一次落底到 9 号煤层下岩层中，在井底设 9 号煤井底煤仓，用于下组煤原煤缓冲，在井筒中下部设上组煤井底煤仓，用于上组煤原煤缓冲，井筒内装备带宽 1.2m 的带式输送机，担负煤炭提升任务。

副立井：净径 8.0m，副立井分为两个水平，分别为提升水平和落底水平，提升水平为+850m，落底水平为+750m。井筒内装备一套非标大罐笼和一套 1.5t 标准罐笼，担负全矿井人员、材料、设备等所有辅助提升任务。并装备梯子间，作为矿井主要进风井和安全出口。

一号回风立井：净径 9.0m，井筒落底 5 号煤层中，后期通过水平石门进入 8 号煤层中，井田内装备梯子间。担负上、下组煤一采区的回风任务，兼做矿井安全出口。

二号回风立井：净径 6.0m，井筒落底 5 号煤层中，后期通过水平石门进入 8 号煤层中，井田内装备梯子间。担负上组煤二、四采区和下组煤二采区的回风任务，兼做矿井安全出口。

在井田东部沿东——西方向布置两组巷道，在井田中西部沿北——南布置两组巷道，将上组煤划分为 6 个采区，首采区为一、二采区。

井田开拓平面图见图 2-2-1~2-2-2。

2. 开采水平划分与标高

根据开拓部署，本矿井以两个水平开拓全井田，一水平标高+850m，开采深度 50m～750m；二水平标高+450m，开采深度 750m～1000m。副立井井底布置+850m 水平井底车场，作为矿井第一开采水平，井底车场见 5 号煤层布置上组煤辅运上、下山巷道，继续延伸井底车场见 9 上号煤层后布置下组煤辅运上、下山巷道，用于开采上组煤一、二、三采区和下组煤一、二、三、六采区；在二采区

和三采区底部分别布置矿井第二开采水平，二水平标高+450m，用于开采上组煤四、五、六采区和下组煤四、五采区。

3.开拓巷道布置

上组煤开拓巷道布置，初期在井筒落底处布置一、二采区上下山巷道，后期在井田北部布置一组下山巷道，通过集中巷道与井底煤仓、井底车场连通，形成上组煤开拓系统。虽然本矿井为煤与瓦斯突出矿井，但根据中国矿业大学编制的《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》，本矿井上组煤一、二采区和三采区大部分区域位于非突出区域，煤层没有突出危险性，因此上组煤一、二采区和三采区大部分巷道沿 5 号煤层布置；上组煤三采区部分区域和四、五、六采区位于突出区域，煤层有突出危险性，因此将胶带巷和一条回风巷布置在 5 号煤层底板下方 10m 的岩层中。上组煤各采区巷道均采用“四巷制”，即布置一条胶带巷、一条辅运巷和两条回风巷。

下组煤开拓巷道布置，副立井井底车场通过水平石门进入下组煤，布置下组煤一、二采区上下山巷道（与上组煤一、二采区巷道重叠布置），开采一、二采区各煤层。在井田北部及南部各布置一组巷道，开采井田东北角和东南角各煤层。由于井田西北部 9 号煤层为带压危险区，8 号煤层还处于可采范围，故在井田西北部布置一组巷道，开采 8 上、8 号煤层。根据中国矿业大学编制的《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》，下组煤一、二采区和三、六采区大部分区域位于非突出区域，煤层没有突出危险性，因此下组煤一、二采区和三、六采区大部分巷道均布置于煤层中；下组煤三、六采区部分区域和五采区位于突出区域，煤层有突出危险性，因此将胶带巷和一条回风巷布置在 9 号煤层底板下方 10m 的岩层中。下组煤一、六采区巷道采用“五巷制”，即布置一条胶带巷、一条辅运巷、一条矸石充填巷和两条回风巷；下组煤其余采区均采用“四巷制”，即布置一条胶带巷、一条辅运巷和两条回风巷。

4.井底车场及硐室

（1）副立井井底车场

在副立井井底设置+850m 水平井底车场，车场采用平车场型式，车场内设高、低道线路。

（2）井底硐室

初期在距主斜井井底 87m 处设置上组煤井底煤仓，后期在主斜井落底附近增加下组煤煤仓，煤仓形式采用净直径 Φ8.0m 的园形直立式普通煤仓，高 45m，单个煤仓有效容量 2000t。

在副立井井底设置主排水泵房、变电所及井底水仓，排水管路经管子道沿主斜井敷设。此外副立井井底还设置等候室及医务室等。在采区上下山巷道还设置有消防材料库，避难硐室。

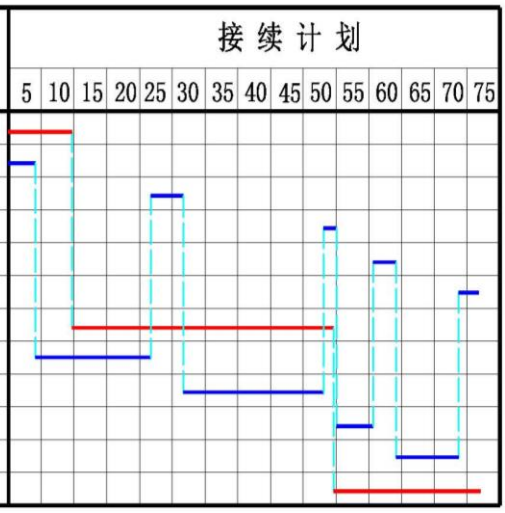
5.开采顺序及盘区划分

根据井田开拓部署及水平划分，矿井上组煤开采 4、5、6 号煤层，分为 6 个采区，下组煤开采 8 上、8、9 上、9 号煤层，分为 6 个采区，开采顺序为按照采区顺序接替，采区内按照由上而下开采。

采区接替详见表 2-2-2。

表 2-2-2　采区接替表

采区	工业资源/储量（万t）	设计可采资源/储量（万t）	生产能力（万t/a）	服务年限（a）	接续计划
上组煤一采区	2383	1886	150	9.7	
上组煤二采区	1117	792	150	4.1	
上组煤三采区	1169	970	150	5.0	
上组煤四采区	819	537	210	2.0	
上组煤五采区	1167	955	210	3.5	
上组煤六采区	987	853	210	3.1	
下组煤一采区	10827	7799	150	39.9	
下组煤二采区	5671	3439	150	17.6	
下组煤三采区	5218	4173	150	21.4	
下组煤四采区	2239	1529	210	5.6	
下组煤五采区	3364	2580	210	9.5	
下组煤六采区	3315	2623	120	22.4	



2.2.1.2 井下开采

1.首采区布置

⑴首采区特征

根据井田开拓部署，结合矿井规模和采煤工作面装备水平，矿井移交生产和达到设计生产能力时，需要布置两个回采工作面，一个采煤工作面，一个矸石充填工作面，初期将一、二采区同时作为首采区域。

一采区走向 4.6km，倾斜宽 1.9km，煤层倾角 12°左右，储量为 1685 万 t，服务年限 8.0a；二采区走向 3.8km，倾斜宽 1.01km，煤层倾角 17°左右，储量 1049

万 t，服务年限 5.0a。

⑵采区巷道布置

在井筒落底处布置上组煤一、二采区上下山巷道，由于矿井瓦斯涌出量大，需风量大，一条回风巷难以满足通风要求，同时考虑矸石充填问题，故设计采区巷道为五条巷道，分别为一、二采区胶带巷、轨道巷、矸石充填巷及两条回风巷。

由于本矿井为煤与瓦斯突出矿井，设计将胶带巷和一条回风巷布置在 5 号煤层底板下方 10m 的岩层中，轨道巷、矸石充填巷和另外一条回风巷沿 5 号煤层布置。

⑶工作面参数、巷道布置

为了能够达到设计生产能力，设计初期布置两个工作面，即在一采区 4 号煤层中布置一个回采工作面，在二采区 5 号煤层中布置一个矸石充填工作面。

表 2-2-4　　达到设计生产能力时工作面特征表

序号	采区	工作面编号	工作面参数					年生产能力（万 t）	备注
			面长（m）	采高（m）	年推进度（m)	容重 (t/m^3)	回采率 (%)		
1	一采区	4101	260	0.9	4796.60	1.45	97	157.87	
2	二采区	5201	260	1.1	3197.73	1.43	97	126.86	
合计								276.3	284.73

达产时共布置 2 个工作面，在一采区巷道的北侧布置 4 号煤工作面；在二采区内 4 号煤层不可采，因此在二采区巷道的南侧布置一个 5 号煤工作面。两个回采工作面均采用“U”型布置，考虑到本矿井上组煤层较薄，适合采用沿空留巷，因此工作面两侧顺槽进风，利用下一个工作面顺槽回风。回采工作面顺槽采用单巷掘进，并直接或通过联络巷分别与采区胶带巷、轨道巷及回风巷沟通，形成采区完善的运输、通风、供电、行人及排水系统。

2.采煤方法

井田内 4、5、6、8 上和 8 号煤层均为薄煤层，均采用刨煤机综采工作面，9 号煤层在井田东部分为 9 上号煤层和 9 号煤层，厚度在 1.2～3.25m 之间，可采用综采一次采全高采煤法；在井田中西部 9 号煤层厚度大部分都在 5m～6m 之间，可采用大采高综采一次采全高采煤法。

3.井巷工程量

矿井移交生产及达到设计生产能力时井巷工程量：巷道总长度 37980m，其

中：表土及岩巷 7032m，占 18.5%；半煤岩巷 29648m，占 78.1%，煤巷 1300m，占 3.4%。总掘进体积 42.9 万 m^3。

2.2.1.4 井下运输

1.井下煤炭运输

矿井煤炭运输采用大巷煤炭运输采用胶带输送机。根据矿井的采区划分及开采顺序，矿井井下煤炭运输系统如下：

4 号煤工作面+5 号煤工作面→一采区胶带巷→总运输大巷→上组煤煤仓→主斜井带式输送机。

5 号煤工作面→二采区胶带巷→总运输大巷→上组煤煤仓→主斜井带式输送机。

运输大巷带式输送机的运量为一、二采区胶带巷带式输送机的运量之和，Q=2000t/h。

2.井下辅助运输

根据本矿井煤层赋存条件，考虑到本矿井煤层倾角较大，一般在 15 度以上，设计矿井辅助运输采用柴油机牵引的齿轨卡轨车。

2.2.2 矿井通风系统

本矿井为煤与瓦斯突出矿井。矿井采用分区式通风系统，抽出式通风方式。

矿井所需风量 290m^3/s，一号回风立井回风量 150m^3/s，二号回风立井回风量 140m^3/s。一号回风立井通风容易时期负压为 92.05mmH_2O (902.12Pa)，通风困难时期负压为 149.35mmH_2O (1463.59Pa)；二号回风立井通风容易时期负压为 97.97mmH_2O (960.07Pa)，通风困难时期负压为 156.94mmH_2O (1537.98Pa)。

一号、二号回风立井各选用两台 FBCDZ-8-№29B 型矿用防爆对旋轴流式通风机，配 YBF 系列，10kV、740r/min、2×355kW 通风机专用矿用隔爆异步电动机。

2.2.3 矿井排水系统

设计在副立井井底布置井下主排水泵房及主变电所，排水管路通过管子道沿主斜井敷设地面工业场地的井下水处理站水池；在二采区边界轨道巷最低点设有

采区水泵房，采区涌水经二采区轨道巷敷设排至+850m 水平井底车场水仓，水仓净断面 5.45m^2，长度 550m，有效容积 2500m^3，采用 200mm 厚 C25 混凝土砌碹支护。

根据《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井（一期）水文地质勘查报告》，矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

设计选用 MDS450-60×8，n=1480r/min 耐磨型离心水泵三台，正常涌水期间，一台工作，一台备用，一台检修，水泵配 YB3 系列、10kV、1000kW 隔爆型鼠笼电动机。沿二采区轨道巷敷设两趟 φ325×12mm 排水管，一趟工作，一趟备用。

2.2.4 矿井压风、制氮系统

设计制氮车间与压风机站联合建筑，共用配电系统。

井下用风总量为 113.21m^3/min。选用 4 台 M250-2S 螺杆式压缩机（风冷），三台工作，一台备用，用于矿井井下风动工具用风系统。矿井正常生产时 3 台工作，1 台备用；紧急救援时 3 台工作，1 台备用，为井下提供压缩空气。螺杆式压缩机 M250-2S 单台压缩机排气量 47.4m^3/min，额定排气压力 0.85MPa，配 10kV，250kW 电动机。

设计采用注氮方式进行防灭火，共需防灭火注氮量 2679.3Nm^3/h。选用 QTD1500/97 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 1500Nm^3/h，氮气纯度 97%，出口压力：0.65MPa，配套 M250-2S 型螺杆式压缩机（风冷式）2 台，单台排气量 47.4m^3/min，额定排气压力 0.85MPa，配 10kV，250kW 电动机。

2.2.5 瓦斯抽采系统

设计在地面建立固定瓦斯抽采高、低负压双系统。矿井初期投产时地面抽采系统高负压抽采量为 22.94m^3/min，瓦斯浓度为 24%；低负压抽采量为 38.31m^3/min，瓦斯浓度为 30%；矿井总瓦斯抽采量为 61.25m^3/min，矿井瓦斯抽采率可达 62%；矿井最大时期时地面抽采系统高负压抽采量为 43.555m^3/min，瓦

斯浓度为 40%；低负压抽采量为 57.91m^3/min，瓦斯浓度为 32%。矿井总瓦斯抽采量为 101.81m^3/min，矿井瓦斯抽采率可达 63%。

1.瓦斯含量

本井田在 1～4、WJ3 等 41 个钻孔中采取了可采煤层瓦斯样共计 188 个，各煤层甲烷含量及瓦斯成分测定结果统计见表 2-1-11。

2.瓦斯储量及涌出量

《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井一、二采区地面固定瓦斯抽采系统工程初步设计说明书》为使计算的可抽量能较符合实际，瓦斯涌出系数，应考虑由于层间距、岩性不同而导致邻近层卸压程度的差别等因素，抽采率可参照我国的实际情况与经验确定，设计取 30%。

吴家峁矿井整个井田各可采煤层瓦斯储量及可抽量见表 2-2-5。

表 2-2-5　　矿井瓦斯储量及可抽量表

类　别	煤层	现保有储量（万 t）	瓦斯含量最小~最大 平均（m3/t）	瓦斯储量（万 m3）	可抽量（万 m3）
可采层	4	2077	3~7 / 5	10385	3115.5
	5	8644	5~11 / 8	69152	20745.6
	6	2293	5~10 / 7.5	17197.5	5159.25
	8 上	8151	2~13 / 7.5	61132.5	18339.75
	8	10013	5~13 / 9	90117	27035.1
	9 上	5227	2~17 / 9	47043	14112.9
	9	44091	3~13 / 8	352728	105818.4
不可采层	03	882.01	5	4410.068	1323.021
	1	825.11	5	4125.548	1237.664
	2	1251.89	5	6259.452	1877.836
	3	1792.48	5	8962.397	2688.719
	6 上	917.20	7.5	6879	2063.7
	7	1394.15	7.5	10456.13	3136.839
	11	1308.79	8	10470.36	3141.107
围　岩				69931.8	20979.54
合　计				769249.7	230774.9

吴家峁矿井瓦斯总储量 769249.7 万 m^3，可抽瓦斯量 230774.9 万 m^3。

3.瓦斯抽采方法

吴家峁矿井首先联合开采 4、5 号煤层，在这个时期，由于 4 号煤层属于局部可采煤层，5 号煤层布置在 4 号煤层的不可采区域。本次设计 4、5 号煤层作

为保护层，因此需要同时对 4、5 号煤层进行抽采。

在联合开采 4、5 号煤层时，在 4 号、5 号煤层回采工作面胶带顺槽、辅运顺槽中分别布置顺层平行工作面钻孔进行本煤层预抽和边采边抽，采用高位钻孔抽采上邻近层瓦斯和在辅运顺槽钻场内施工底板平行工作面钻孔抽采下邻近层瓦斯，采用沿空留巷充填墙插管抽采现采空区瓦斯，采用全封闭插管抽采老采空区瓦斯。若 5 号煤层对应上部 4 号煤层已采区域时，当 5 号煤层瓦斯充分释放，可以不考虑本煤层瓦斯抽采（仅采用下邻近层、现采空、老采空区、掘进抽采），

在联合开采其他时期，当开采层未被上部已采煤层保护时，抽采方法同 4 号煤层；当开采煤层已被上部已采煤层保护时，上保护层开采对被保护层瓦斯释放效果显著，采用上述 5 号煤层对应上部 4 号煤层已采时的抽采方法抽采瓦斯。

4.瓦斯抽采量预测

（1）回采工作面瓦斯涌出量预测

回采工作面瓦斯来源包括开采层瓦斯涌出和邻近层瓦斯涌出两部分，回采工作面的瓦斯涌出量见表 2-2-6。

表 2-2-6　　一、二采区回采工作面瓦斯涌出量计算表

范围	煤层	瓦斯含量（m^3/t）	日产量（t）	瓦斯涌出量			
				开采层（m^3/t）	邻近层（m^3/t）	合计	
						相对涌出量（m^3/t）	绝对涌出量（m^3/min）
一、二采区	4	5.00	4318	2.81	9.10	11.91	35.71
	5	5.44	4318	3.80	4.96	8.76	26.27
	6	11.02	4318	9.74	11.16	20.90	62.67
	8 上	12.73	4318	11.94	13.08	25.02	75.03
	8	3.66	4318	1.62	7.40	9.02	27.05
	9 上	4.53	4318	2.48	3.88	6.36	19.07
	9	3.88	8636	1.82	0.02	1.84	11.03

（2）掘进工作面瓦斯涌出量预测

掘进工作面瓦斯涌出量包括掘进时煤壁瓦斯涌出和落煤瓦斯涌出，掘进工作面瓦斯涌出量见表 2-2-7。

表 2-2-7　　掘进工作面瓦斯涌出量计算表

范围	煤层	煤厚（m）	瓦斯含量（m^3/t）	巷长(m)	掘进速度（m/mon）	瓦斯涌出量（m^3/min）		
						煤壁	落煤	合计
一、二采区	4	0.9	5.00	1600	0.009	0.74	0.13	0.87
	5	1.1	5.44	1600	0.009	1.01	0.21	1.22
	6	0.8	11.02	1600	0.009	1.35	0.39	1.74
	8 上	0.83	12.73	1600	0.009	1.59	0.49	2.08

	8	1.08	3.66	1600	0.009	0.59	0.09	0.68
	9上	2.14	4.53	1600	0.009	1.44	0.25	1.69
	9	4.11	3.88	1600	0.009	2.65	0.22	2.87

（3）生产采区瓦斯涌出量预测

生产采区瓦斯涌出量系采区内所有回采工作面、掘进工作面及采空区瓦斯涌出量之和，见表 2-2-8。

表 2-2-8　　一、二采区瓦斯涌出量预测结果表

范围	煤层	日产量 (t/d)	采区瓦斯涌出量					
			回采 (m^3/t)	产量（t）	掘进 (m^3/min)	采空区系数	合　计	
							(m^3/t)	(m^3/min)
一、二采区	4	4545	11.91	4318	1.74	1.25	14.83	46.81
	5	4545	8.76	4318	2.44	1.25	11.37	35.89
	6	4545	20.90	4318	3.48	1.25	26.20	82.69
	8上	4545	25.02	4318	4.16	1.25	31.36	98.98
	8	4545	9.02	4318	1.36	1.25	11.25	35.51
	9上	4545	6.36	4318	3.38	1.25	8.89	28.06
	9	9090	1.84	8636	5.74	1.25	3.32	20.96

（4）矿井瓦斯涌出量预测

矿井瓦斯涌出量预测结果见表 2-2-9。

表 2-2-9　　一、二采区矿井瓦斯涌出量预测结果表

范围	生产时期	日产量 (t/d)	瓦斯涌出量			
			生产采区 (m^3/t)	已采采区系数	合　计	
					(m^3/t)	(m^3/min)
一采区、二采区	4、5	4545	14.83	1.2	15.72	99.23
		4545	11.37			
	5、6	4545	11.37	1.2	22.54	142.28
		4545	26.20			
	8上、8	4545	31.36	1.2	25.57	161.41
		4545	11.25			
	8、9上	4545	11.25	1.2	12.08	76.26
		4545	8.89			
	9	9090	3.32	1.2	3.98	25.12

5.瓦斯抽采系统

吴家峁矿井瓦斯抽采采用综合抽采措施，开采层预抽及边采边抽、区域防突措施宜采用高负压抽采系统；采空区密闭插管、上、下邻近层抽采、老采空区全封闭抽采宜采用低负压抽采系统。

吴家峁矿井在地面建立固定式高、低负压两套系统。

高、低负压抽采系统抽采泵均选择 2BEC72 型水环式真空泵，转速为 270r/min，选择配套隔爆电机功率 710kW，电压 10kV。在矿井投产初期，设计四台，高负压系统运行一台，备用一台；低负压系统运行一台，备用一台；随着

生产的进行，开采深度的增加，瓦斯的增大，再安装两台 2BEC72 抽采泵，其中高负压系统运行一台，备用一台；低负压系统运行两台，备用两台。

高负压瓦斯抽采系统：抽采主管选择 Ø820×11mm 螺旋焊缝钢管，井下干管选择 Ø820×11mm 螺旋焊缝钢管，支管选用 Ø273×4mm 螺旋焊缝钢管；分别用于采掘面区域防突预抽、回采工作面开采层预抽及边采边抽高负压瓦斯抽采。

低负压瓦斯抽采系统：抽采主管选用 Ø820×11mm 螺旋焊缝钢管，井下干管选用 Ø820×11mm 螺旋焊缝钢管，支管选用 Ø273×4mm、Ø377×5mm 螺旋焊缝钢管；分别用于上、下邻近层、现采空区及老采空区低负压瓦斯抽采。

6.地面建筑及瓦斯抽采主要设备

根据地面固定瓦斯抽采泵站的设置原则，吴家峁矿井瓦斯抽采泵站紧邻 2 号回风立井布置。

抽采泵站由瓦斯泵房、配电室、值班室、软化水间和管道间组成，瓦斯泵房长 42m，宽 13.55m，房高 10.5m；配电室尺寸 24.5×7.7×5m、值班室 6.0×3.6×5.4m、软化水间 6.0×5.1×5.4mm，管道间 42.4×10×5.4m。

建筑物及主要工程量一览表见 2-2-11。

表 2-2-11　　建筑物及主要工程量一览表

工程名称	建筑面积（㎡）	建筑体积（m^3）	檐高或平均檐高（m）	结构类型
真空泵间	595	6247.5	10.5	钢筋砼框架
管道间	726.8	3924.7	5.4	钢筋砼框架
软化水房、仪表控制及值班室	100.3	541.6	5.4	砖混
配电室	188.7	943.5	5	砖混
低位水池	L×B×H=5.5m×8.5m×4.0m(深)，钢筋砼矩形水池			

2.2.6 地面生产系统

1.主井生产系统

主斜井担负全矿井原煤提升及带式输送机的检修任务、兼进风及安全出口。在主斜井井筒内一侧装备一条带宽 B=1200mm 的钢丝绳芯大倾角带式输送机，另一侧安设 900mm 轨距 30kg/m 的检修轨，担负带式输送机检修设备的运输任务。

主斜井井底设上、下组煤两个井底煤仓，采上组煤原煤入上组煤井底煤仓，采下组煤原煤入下组煤井底煤仓。井底煤仓中的煤由一台 GLDY/2000/5.5/B 型甲

带式给煤机给至主斜井大倾角带式输送机后，由其提升至地面。

原煤提至地面后，由带式输送机运至选煤厂加工。

2.副立井生产系统

副立井担负矿井人员升降和材料下放任务。

副立井井筒净直径 φ8.0m，提升容器选用一对 1.5t 矿车单层双车四绳标准宽罐笼，罐笼尺寸(长×宽)：4.91m×1.674m，自重 14t。首绳四绳，尾绳二绳。

一对罐笼交替提升下放，罐笼采用冷弯方管刚性端罐道，井上下停罐位置设有四角稳罐罐道。井口上盘制动，井底下盘制动。

3.辅助设施

辅助设施有矿井修理车间、综采设备库、坑木加工房等，煤样室、化验室由选煤厂统一设置。

（1）矿井修理车间

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，委托汾西矿业集团公司总机厂。

机修车间总面积为 1944m^2，厂房采用联合布置，设有机钳工段、锻、铆、焊工段、矿车修理工段、电修工段。

机钳工段配有金属切削机床 12 台，1 台 LH 型电动葫芦桥式起重机；锻、铆、焊工段配有空气锤、弓锯机、离心式通风机、双火口锻炉、联合冲剪机、剪板机、轮轴压装液压机各一台，电焊机 11 台；矿车修理工段配有拆轮机、装轮机、轴承外圈卸装机、刷轮机、轴承清洗机、0.25t 电动悬臂吊等设备；电修工段配备的设备有远红外干燥室一座、台式绕线机等其它电修设备十台套。

（2）综采设备库

吴家峁矿井设置一座综采设备库。综采设备库承担矿井综采设备的存放及简单维护任务，面积为 1080m^2。

配备有：切管机、扣管机、剥管机、数码阀柱试验台、支柱试验机等维修设备七台套。设置吊钩桥式起重机一台。

（3）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，

车间面积为 360m^2。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、油锯一台。

（4）爆破材料库

本矿井地面不设爆破材料库，在井下设有爆破材料发放硐室，可满足矿井三天用量。

2.2.7 矸石充填系统

吴家峁选煤厂为矿井型选煤厂，入洗原煤全部来自吴家峁矿井。选煤厂生产能力 300 万 t/a，洗选上组煤矸石产生量 47.97 万 t/a，洗选下组煤矸石产生量 63.36 万 t/a。选煤厂洗选矸石经全封闭带式输送机运至破碎筛分车间用于井下充填废弃巷道、采空区。在矿井运行初期和运营期特殊情况不能及时综合利用时，将矸石运至矸石临时堆放场处置。

目前矸石充填工艺有膏体充填和干式充填。干式充填转运环节多，效率低，人员多，操作复杂，充填率低，综合成本较高。膏体充填可以实现连续化、自动化，且系统环节少，效率高，输送能力大，操作简单，充填率易控，安全高效；另外在充填矸石的同时还可以回用本矿部分矿井涌水。因此，设计选用膏体充填井下工艺。

根据井田开拓部署和煤层赋存条件，矿井投产初期以二个生产采区，一个回采工作面和一个矸石充填工作面、四个综掘工作面来保证矿井设计生产能力和正常生产接替。设计在矿井工业场地设矸石井下充填站。

（1）充填工作面基本情况

吴家峁矿井充填工作面采用膏体充填工艺，选择二采区 5201 工作面为首个充填面。充填工作面近五年接替情况为：5201 工作面→5202 工作面→5203 工作面。

矿井建井时期矸石用于场地的平整，投产后井下矸石随煤流系统进入选煤厂，设计选煤厂洗选出来的矸石全部进行井下充填。选煤厂的块矸经皮带转运至破碎筛分车间进行破碎，加工完成的矸石经皮带转载进入充填站，最后由管路将膏体运至井下。

充填管路路径为：充填站→2#回风立井→二采区轨道大巷→5201 工作面轨

道顺槽→5201 工作面。

管路铺设长度：从充填站到 2#回风立井井口 500m（平段），2#回风立井井深 804m，副斜井井底到 5201 工作面胶带顺槽长度约 600m（平段），5201 工作面胶带顺槽长度 2089m（平段），总长度约 4000m。

（2）充填系统能力

膏体充填 5201 工作面，工作面长度 260 m，回采步距 0.12m，平均采高 1.1m，煤密度 1.43 t/m^3，年工作天数 330 d，正规循环率 90 %，工作面采出率 97 %计算，充填采煤年产量为 126.86 万 t/a。设计充填能力为 260m^3/h。

（3）充填采煤工艺流程

充填工作面采用“四六”工作制度，实行“采煤—充填（凝固/检修）”交替进行，其中采煤班以采煤机割煤为主线，基本工序是：采煤机下端头斜切进刀→第 1 刀割煤、装煤→伸前伸缩梁、自动铺网、推刮板输送机、收缩隔离板→移架、自动联网→回撤隔离布→采煤机上端头斜切进刀→第 2 刀割煤、装煤→伸前伸缩梁、自动铺网、推刮板输送机→移架、自动联网→挂隔离布、底隔离→采煤机下端头斜切进刀。同时作好工作面布料管、混合器等拆洗和重新安装工作，待充填管路重新连接好以后，进行管道充水，为充填班作好准备。

充填班首先完成顶隔离，同时地面充填站进行灰浆推水、矸石浆推灰浆工作，灰浆沿充填管到达工作面前，顶隔离已经完成。工作面见矸石浆以后从充填开始阶段进入正常充填阶段。充填结束阶段是灰浆推矸石浆，水推灰浆过程，通过对待充填区容积自动探测，计算机自动校对充填量，在水推灰浆中灰浆几乎全部进入待充填区时达到充满条件，尽量减少多余料浆量。充填班最后工序是压风吹管。

每天最后一个充填班完成工作面设备检修，考虑到充填开始后，充填支架需对膏体侧推力形成有效支撑，此时无法检修支架，可利用隔离时间进行充填支架检修。

（4）矸石充填区域接续计划

本项目矸石全部井下充填，矿井初期在上组煤二采区布置一个矸石充填工作面，采用膏体充填工艺。矸石充填区域接续：上组煤二采区（充填第1～4a）→下组煤二采区（其中9号煤层不充填，充填第5～10a）→下组煤一采区（充填第

11～50a）→下组煤六采区（充填第51～72a）。

矸石充填区域见图2-2-1、图2-2-2。

（5）充填站场地总布置

吴家峁矿井主要分为地面站、井下工作及充填管路三部分。整个充填采煤系统主要包括：破碎筛分车间、充填楼、皮带栈桥、粉料仓、仓库、变电所、集中控制楼、沉淀池、蓄水池、充填工作面、生产系统等。为了减少充填线路，充填站建在矸石仓附近。

充填系统各主要建构筑物结构选型和结构特征如下：

胶带输送机栈桥：均为全封闭式，地下部分采用钢筋混凝土箱型结构，整板基础；地上部分为钢桁架结构，楼面为现浇组合楼板，采用岩棉夹芯保温彩钢板围护。支架为钢筋混凝土独立基础。

破碎筛分车间：平面尺寸为 66×23 m，檐高 19.0 m，结构形式为钢框架结构，钢筋混凝土独立基础，现浇楼板，围护结构采用 100 mm 厚岩棉彩钢板，内设一台 20 t 行车。

充填楼：平面尺寸为 12×9 m，檐高 24.6 m，结构形式为钢框架结构，钢筋混凝土独立基础，钢结构楼板，围护结构采用 100 mm 厚岩棉彩钢板。

粉料仓：6 个，每个直径 4.0 m，高 22.1 m，结构形式为钢结构，钢筋混凝土筏板基础。

变电所：包括主变电所和破碎筛分车间配电室，主变电所平面尺寸为 30×8m，檐高 9.0 m；破碎筛分车间配电室平面尺寸为 15×5 m，檐高 4.5 m。结构形式为砖混结构，条形基础，混凝土地板，轻质砌块填充墙。

集中控制楼：平面尺寸为 21×7.5 m，檐高 11.0 m，结构形式为砖混结构，钢筋混凝土独立条基，混凝土地板，轻质砌块填充墙。

空压机房：平面尺寸为 14×7 m，檐高 4.5 m，结构形式为钢结构，筋混凝土独立基础，混凝土地板，围护结构采用 100 厚岩棉彩钢板。

沉淀池：平面尺寸为 4×3 m，体积 24 m^3 ，地上 0 m，，地下 2.0 m 深，池壁厚 200mm，池底厚 350mm，结构形式为箱型结构，整板基础。

矸石井下充填站平面布置见图 2-1-2。

（6）充填采煤设备

膏体充填主要设备见表 2-2-4。

表 2-2-4　　矸石井下充填系统主要设备一览表

设备名称	技术特征	单位	数量	备注
充填泵	HGBS110.14.500 型	台	2	
搅拌机	双轴卧式混凝土搅拌机，N=55kW	套	2	
装载机	50 型装载机	台	2	
振动给料机	GZG1003	台	1	
颚式破碎机	PE-750×1060	台	1	
反击式破碎机	PF1315Ш	台	1	
振动筛	2YK1860	台	1	
带式输送机	B=1000mm	台	1	
滤浆机	LJ-60C，Q=60m3/h，N=7.5kw	台	2	
定量送料机	GD65×300，Q=8-30m^3/h，N=5.5kw	台	2	
清水泵	IS80-50-200，Q=60m^3/h，H=50m，N=15kw	台	3	2 用 1 备
集中控制系统		套	1	
无缝钢管	D159×4.5	m	1250	
无缝钢管	D200×8	m	5000	
胶皮软管	φ100mm	m	800	
供水管(软管)	φ30			

（7）充填材料配比

设计初步确定吴家峁矿井膏体材料的推荐配比为：矸石（粒径小于-15 mm）420～520kg/m^3，胶结料 25～55kg/m^3，粉煤灰 12～15 kg/m^3，PA+ HA 型贝福剂 2～3 kg/m^3，水 90～120 kg /m^3。

（8）工作制度

本项目 5201 首试充填面，工作面长度 200m，按照充填采煤“四六”工作制，即“采煤—充填”两班一循环，每天 2 个采煤班、2 个充填班，每个充填班有效充填时间 6h。

（9）矸石充填投资

矸石充填建设总造价为 2246.36 万元。其中：土建工程投资为 387.82 万元；设备及工器具购置投资为 1162.28 万元；安装工程投资为 275.12 万元；工程建设其他费用投资为 242.70 万元；基本预备费投资为 144.75 万元；建设期间投资贷款利息为 33.69 万元。

2.2.8 矿井火灾防治

1.防灭火灌浆系统

吴家茆矿井煤层属自燃到容易自燃煤层，为了预防煤层自燃，在工业场地东部建一个灌浆站，负责全矿井井下的灌浆任务。防灭火灌浆系统由浆料储存场地、浆料输送、连续式定量制浆、过滤搅拌、计量、输浆及管网系统和外加剂添加等部分构成。在灌浆站内设有胶体制备机、滤浆机、渣浆泵等设备，缓浆池、排渣坑建筑物。矸石破碎筛分在矸石井下充填站内完成，经计算，每日灌浆量为826.8m^3，每小时灌浆量为137.8m^3。

（1）灌浆材料及用量

矿井所在区虽然黄土覆盖层较厚，但为了减少对生态环境的破坏，采用矸石作为灌浆材料。与黄土相比，矸石粉的粒度较粗，但体积密度大。就注浆灭火而言，矸石粉颗粒表面具有一定光滑度，容易搅拌成浆，便于管道输送。注入火区后流动性、稳定性较好；矸石粉具有一定的火山活性，其密封性能较好；矸石粉亲水性差，粒度又大于黄土，注浆后浆体达到静态时脱水快，并随着水的泄流带走一部分热量。因此矸石粉用于注浆灭火，可以起到隔绝、包裹、降温作用。另外，使用矸石粉，既解决了部分矸石排放问题，又有利于生态环境保护。

（2）灌浆参数计算及选择

据《煤炭矿井设计防火规范》（2015版）计算灌浆量，其中矿井每日灌浆时间一般不超过8h，最多不宜超过10h。设计结合相邻矿井生产经验，取灌浆时间为6h。

$$Q_k = \frac{GWh(\delta + 1)M}{\rho HLNt}$$

式中：Q_k—矿井小时灌浆量，m^3/h；

G—工作面日产量，4、5号煤层为4545t；

W—工作面灌浆宽度，取100m。

h—灌浆材料覆盖厚度，4、5号煤层均为薄煤层，取0.1m。

δ—土水比倒数，可取3～5，设计取4；

M—浆液制成率，取 0.9。

ρ—煤的密度，4、5 号煤分别为 1.45t/m^3、1.43t/m^3。

H—工作面回采高度，4、5 号煤层回采高度分别为：0.9m、1.1m；

L—工作面长度，4、5 号煤层工作面长度均为 260m；

N—灌浆添加剂防灭火效率因子，取 1；

t—灌浆时间，8h/d

$$则Q_{4号煤层}=\frac{4545\times100\times0.1\times(1+4)\times0.9}{1.45\times0.9\times260\times1\times8}=75.3m^3/\mathrm{h}$$

$$则Q_{5号煤层}=\frac{4545\times100\times0.1\times(1+4)\times0.9}{1.43\times1.1\times260\times1\times8}=62.5m^3/\mathrm{h}$$

4 号采煤工作面每小时灌浆量 75.3m^3/h，5 号采煤工作面每小时灌浆量 62.5m^3/h，则矿井在最大小时灌浆量为 137.8m^3/h。

（3）灌浆主要设备

灌浆站内主要设备及设施，见表 2-2-17。

表 2-2-17　　灌浆主要设备

分类	序号	名　称	技 术 特 征	单位	数量	备注
设备	1	胶体制备机	ZLJ-60，Q=60m^3/h	台	2	
	2	滤浆机	LJ-60C,Q=60m^3/h，N=7.5kW	台	2	
	3	渣浆泵	3CZ80-22，Q=130m^3/h H=22m，N＝22kW	台	2	1 备 1 用
	4	水枪	开滦 755 型，喷嘴直径 62.5mm	台	2	
	5	无缝钢管	D133×6.5	m	1450	
	6	无缝钢管	D133×4.0	m	7210	
	7	胶皮软管	φ100mm	m	780	
	8	带式输送机	TD75 ，N＝7.5kW	台	2	
	9	清水泵	IS100-65-200，Q=84.2m^3/h， H=35.4m、N=15kW	台	2	

2.向采空区注入氮气防灭火

矿井采用地面固定式变压吸附制氮系统，注氮方式从空间上分为开放式注氮和封闭式注氮；从时间上分为连续性注氮和间断性注氮。

1）注氮防灭火惰化指标

①采空区防火惰化氧浓度指标不大于煤自燃临界氧浓度，根据煤层煤样的临界氧浓度鉴定结果表明，采空区防火惰化指标以 7%作为设计依据。

②惰化灭火氧浓度指标不大于 3%。

③惰化抑制瓦斯爆炸氧浓度指标小于 12%。

2）注氮量

4 号煤层注氮量按产量计算 119.16m^3/h，按瓦斯量计算 54.05m^3/h，取计算结果的最大值 119.16m^3/h，考虑安全备用系数 1.4 后，注氮量 166.8m^3/h。按吨煤柱氮量计算 359.84m^3/h。

5 号煤层注氮量按产量计算 209.75m^3/h，按瓦斯量计算 54.05m^3/h，取计算结果的最大值 209.75m^3/h。考虑安全备用系数 1.4 后，注氮量 293.65m^3/h。按吨煤柱氮量计算 659.72m^3/h。

根据上述计算结果，结合本矿井的实际情况，达产时，共配备一个 4 号煤工作面和两个 5 号煤工作面，则最需注氮量为：

359.84+659.72×2＝2679.3m^3/h。

为了保证矿井生产生产安全，设备能力要有一定富余量，设计最终确定井下防灭火注氮量为：2500m^3/h。

3.凝胶防灭火

1）凝胶材料选择及配比

凝胶由基料、促凝剂和水按比例混合而成。主料为硅酸钠水溶液、促凝剂为碳酸氢钠。设计比例：基料：促凝剂：水=10：4：86(重量比)。

2）注凝胶设备

注凝胶设备主要为凝胶泵和输送胶管。

注胶设备：NJB-1-80 型凝胶泵，主泵流量：80L/min，电机功率 5.5kW，外形尺寸：长×宽×高=1100×540×780(mm)。

2.2.9 矿井主要技术经济指标

吴家峁矿井主要技术经济指标见表 2-2-17。

表 2-2-17　　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	9	
1.2	东西宽	km	8	
1.3	井田面积	km^2	75.844	

序号	指标名称	单位	指标	备注
2	煤层	—		
2.1	可采煤层数	层	7	
2.2	可采煤层总厚度	m	8.16	
2.3	首采煤层厚度	m	0.7～1.85	
2.4	煤层倾角	（°）	4°—24°	
3	资源/储量	—		
3.1	地质资源/储量（331+332+333+推测）	Mt	396.20	
3.2	工业资源/储量	Mt	382.01	
3.3	设计资源/储量	Mt	372.36	
3.4	设计可采储量	Mt	281.25	
4	煤类	—	焦煤	
5	矿井设计生产能力	—		
5.1	年生产能力	Mt/a	3.0	
5.2	日生产能力	t/d	9090	
6	矿井服务年限	a	*	
7	矿井设计工作制度	—		
7.1	年工作天数	d	330	
7.2	日工作班数	班	井下四班井上三班	
8	井田开拓	—		
8.1	开拓方式	—	斜立混合开拓	
8.2	水平数目	个	2	
8.3	一水平标高	m	+850	
8.4	大巷主运输方式	—	胶带输送机	
8.5	大巷辅助运输方式	—	齿轨卡规车	
9	采掘工作面数目	—		
9.1	回采工作面个数	个	2	
9.2	掘进工作面个数	个	4	
9.3	采煤方法	—	刨煤机综采	
10	地面运输	—		
10.1	场外公路长度	km	2.3	
11	建设用地	—		
11.1	用地总面积	hm^2	36.09	
11.1.1	其中：矿井工业场地	hm^2	15.06	
11.1.2	选煤厂工业场地	hm^2	8.68	
11.1.3	矸石临时堆放场	hm^2	6.0	
11.1.4	进场公路	hm^2	5.1	
11.1.5	运矸公路	hm^2	0.32	
11.1.6	供电线路	hm^2	0.13	
12	地面建筑	—		
12.1	工业建（构）筑物总体积	m^3	162551.4	
12.2	行政公共建筑物总面积	m^2	47201.2	
13	人员配置	—		
13.1	在籍员工总人数	人	1690	

序号	指标名称	单位	指标	备注
13.2	原煤生产率	t/工	9	
14	项目投资	亿元	40.41	
15	建设工期	月	59	

2.3 选煤厂工程分析

2.3.1 煤源、煤质及可选性

1.煤源

吴家峁选煤厂为矿井型选煤厂，入洗原煤全部来自吴家峁矿井。

2.煤质

具体见 2.1.7 章节。

3.原煤可选性

吴家峁矿井为新建矿井，没有生产煤样，设计参照临近沙曲煤矿生产煤样可选性试验报告，并根据预计的生产原煤灰分对资料进行修正，校正后得到的吴家峁选煤厂原煤筛分试验结果及浮沉试验结果。

（1）筛分试验结果分析

4+5 号原煤大筛分实验综合实验报告表见表 2-3-1；4+5 号原煤小筛分实验综合实验报告表见表 2-3-2；8+5 号原煤大筛分实验综合实验报告表见表 2-3-3；8+5 号原煤小筛分实验综合实验报告表见表 2-3-4。

表 2-3-1　　4 号+5 号原煤大筛分综合实验报告表　　4 号：5 号=1：3

粒级 mm	物产名称	4 号 25%			5 号 75%			综　合		
		产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%
大于 100	煤	1.00	0.25	12.14	0.95	0.71	13.67	0.96	0.96	13.27
	夹矸煤	0.58	0.14	48.32	1.13	0.85	61.16	0.99	0.99	0.00
	矸石	1.66	0.41	90.20	0.09	0.07	86.46	0.48	0.48	89.68
	硫铁矿	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	3.24	0.81	58.55	2.17	1.63	41.42	2.44	2.44	47.11
100-50	煤	1.65	0.41	13.33	2.11	1.58	16.82	1.99	1.99	16.10
	夹矸煤	0.50	0.13	49.35	2.07	1.55	62.91	1.68	1.68	0.00
	矸石	2.01	0.50	89.73	0.80	0.60	85.65	1.10	1.10	87.51
	硫铁矿	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	4.16	1.04	54.58	4.98	3.74	47.03	4.78	4.78	48.68
+50 合计		7.40	1.85	56.32	7.15	5.36	45.33	7.21	7.21	48.15
50-25	煤	6.13	1.53	52.27	10.99	8.24	39.19	9.78	9.78	41.24
25-13	煤	12.68	3.17	35.96	12.28	9.21	38.27	12.38	12.38	37.68

13-6	煤	13.77	3.44	27.12	15.94	11.96	32.61	15.40	15.40	31.38
6-3	煤	14.67	3.67	21.17	21.10	15.83	26.97	19.49	19.49	25.88
3-0.5	煤	30.63	7.66	18.26	24.40	18.30	20.01	25.96	25.96	19.49
0.5-0	煤	14.72	3.68	17.52	8.14	6.11	19.19	9.79	9.79	18.56
50-0	煤	92.60	23.15	24.60	92.85	69.64	28.36	92.79	92.79	27.42
总计		100.00	25.00	26.95	100.00	75.00	29.58	100.00	100.00	28.92

表 2-3-2　　4 号+5 号原煤小筛分实验综合报告表　　4 号：5 号=1：3

粒度	4 号 25%			5 号 75%			综　合		
	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%
0.500-0.250	35.38	1.32	12.48	39.35	2.44	18.30	37.86	3.76	16.26
0.250-0.125	35.82	1.33	11.88	35.52	2.20	18.16	35.63	3.53	15.79
0.125-0.075	15.96	0.59	11.99	16.27	1.01	18.35	16.15	1.60	16.00
0.075-0.045	3.86	0.14	13.39	3.82	0.24	18.99	3.83	0.38	16.88
〈0.045	8.99	0.33	14.44	5.03	0.31	20.07	6.51	0.65	17.16
合计	100.00	3.72	12.40	100.00	6.20	18.37	100.00	9.92	16.13

从表 2-3-1 和表 2-3-2 可以看出，4+5 号原煤混合后筛分特性有以下几点：

①原煤灰份为 28.95%，属于中低灰煤。

②原煤主导粒级为 13-0mm，含量为 70.64%，其中 3-0mm 粉煤含量为 35.75%，说明粉末煤含量大。

③0.5-0mm 原生煤泥产率 9.79%，灰份为 16.00%，说明原生煤泥含量不高，且灰份较低。

④随着粒度的减小灰份降低明显，说明矸石较硬，不易破碎，而煤较脆容易破碎。

⑤+0.25mm 级粗煤泥产率为 37.86%，灰份为 16.26%，说明粗煤泥含量相对较高，这对粗煤泥分选、回收和煤泥水处理有利。

⑥-0.25mm 细粒级煤泥产率 62.14%，灰份为 16.06%，可见细粒煤泥灰份低，有利于提高浮选精煤的抽出率。

表 2-3-3　　8 号+5 号原煤大筛分综合实验报告表　　8 号：5 号=1：3

粒级 mm	物产名称	8 号 25%			北 5 号 75%			综　合		
		产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%
大于 100	煤	1.57	0.39	7.13	0.95	0.71	13.67	1.11	1.11	11.34
	夹矸煤	0.21	0.05	52.84	1.13	0.85	61.16	0.90	0.90	0.00
	矸石	0.08	0.02	78.70	0.09	0.07	86.46	0.09	0.09	84.62
	硫铁矿	0.33	0.08	65.57	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00
	小计	2.19	0.55	22.92	2.17	1.63	41.42	2.17	2.17	36.76
100-50	煤	3.19	0.80	10.93	2.11	1.58	16.82	2.38	2.38	14.84
	夹矸煤	0.58	0.14	69.10	2.07	1.55	62.91	1.70	1.70	0.00
	矸石	1.03	0.26	75.75	0.80	0.60	85.65	0.86	0.86	82.68
	硫铁矿	0.72	0.18	64.67	0.00	0.00	0.00	0.18	0.18	0.00
	小计	5.52	1.38	36.09	4.98	3.74	47.03	5.11	5.11	44.08

+50 合计		7.71	7.71	1.93	32.35	7.15	5.36	45.33	7.29	7.29
50-25	煤	7.15	1.79	41.07	10.99	8.24	39.19	10.03	10.03	39.52
25-13	煤	7.78	1.95	31.17	12.28	9.21	38.27	11.16	11.16	37.03
13-6	煤	15.47	3.87	25.97	15.94	11.96	32.61	15.82	15.82	30.98
6-3	煤	19.38	4.84	19.54	21.10	15.83	26.97	20.67	20.67	25.23
3-0.5	煤	28.06	7.01	17.28	24.40	18.30	20.01	25.31	25.31	19.25
0.5-0	煤	14.45	3.61	16.86	8.14	6.11	19.19	9.72	9.72	18.32
50-0	煤	92.29	23.07	22.16	92.85	69.64	28.36	92.71	92.71	26.82
总计		100.00	25.00	22.94	100.00	75.00	29.58	100.00	100.00	27.92

表 2-3-4　　8 号+5 号原煤小筛分实验综合报告表　　8 号：5 号=1：3

粒度	8 号 25%			北 5 号 75%			综　合		
	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%	产率%	产率全%	灰分%
0.500- 0.250	45.75	1.67	11.01	39.35	2.44	18.30	41.73	4.11	15.34
0.250-0.125	26.17	0.96	11.54	35.52	2.20	18.16	32.05	3.16	16.15
0.125-0.075	4.51	0.16	11.42	16.27	1.01	18.35	11.91	1.17	17.38
0.075-0.045	17.56	0.64	12.12	3.82	0.24	18.99	8.91	0.88	13.98
〈0.045	6.00	0.22	12.65	5.03	0.31	20.07	5.39	0.53	17.01
合计	100.00	3.65	11.46	100.00	6.20	18.37	100.00	9.86	15.81

从表 2-3-3 和表 2-3-4 中可以看出，8+5 号煤筛分特性如下：

①原煤灰份为 27.92%，属于中低灰煤。

②原煤主导粒级为 13-0mm，含量为 71.62%，其中 3-0mm 粉煤含量为 35.04%，可见末煤含量很大。

③0.5-0mm 原生煤泥含量低，产率 9.72%，灰份为 15.74%，说明原生煤泥含量不高，且灰份较低。

④随着粒度的减小灰份逐渐降低，说明矸石较硬，不易破碎，而煤较脆容易破碎。

⑤+0.25mm 级粗煤泥产率为 41.73%，灰份为 15.34%，说明粗煤泥含量相对较高，且灰份较低，这对粗煤泥分选、回收和煤泥水处理有利。

⑥-0.25mm 细粒级煤泥产率 58.27%，灰份为 15.89%，可见细粒煤泥灰份相对较低，有利于浮选精煤的回收。

（2）浮沉试验结果分析

4+5 号原煤 50-0.5mm 浮沉资料试验综合表见表 2-3-5；4+5 号原煤 0.5-0mm 浮沉资料试验综合表见表 2-3-6；8+5 号原煤 50-0.5mm 浮沉资料试验综合表见表 2-3-7；8+5 号原煤 0.5-0mm 浮沉资料试验综合表见表 2-3-8。

表 2-3-5　　4 号+5 号原煤 50-0.5mm 浮沉资料试验综合表

密度级	4 号 25%			5 号 75%			综合级		
	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%

-1.30	6.61	32.67	3.66	10.65	15.70	5.29	17.26	19.60	4.67
1.30-1.40	4.38	21.68	9.26	19.35	28.52	10.60	23.74	26.95	10.36
1.40-1.50	1.37	6.75	19.52	6.27	9.24	18.87	7.63	8.67	18.99
1.50-1.60	0.81	3.99	26.45	4.77	7.03	27.86	5.58	6.33	27.65
1.60-1.70	0.55	2.70	34.54	3.43	5.05	35.70	3.97	4.51	35.54
1.70-1.80	0.41	2.04	42.63	2.87	4.22	41.80	3.28	3.72	41.90
1.80-2.00	1.09	5.40	49.85	6.89	10.15	51.22	7.98	9.06	51.03
+2.00	5.01	24.78	77.49	13.63	20.09	71.35	18.64	21.17	73.00
去泥小计	20.23	100.00	29.27	67.85	100.00	30.66	88.08	100.00	30.34
带泥小计	20.23	95.03	29.27	67.85	98.63	30.66	88.08	97.78	30.34
煤泥	1.06	4.97	14.97	0.94	1.37	19.58	2.00	2.22	17.14
合计	21.28	100.00	28.56	68.80	100.00	30.51	90.08	100.00	30.05

表 2-3-6　　4 号+5 号原煤 0.5-0mm 浮沉资料试验综合表

密度级	4 号 25%			5 号 75%			综合级		
	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%
-1.30	0.49	13.26	1.42	0.95	15.27	3.61	1.44	14.52	2.86
1.30-1.40	1.88	50.44	4.13	2.36	38.11	5.63	4.24	42.73	4.97
1.40-1.50	0.85	22.95	12.56	1.39	22.43	16.25	2.24	22.62	14.85
1.50-1.60	0.18	4.74	26.60	0.82	13.26	37.43	1.00	10.07	35.52
1.60-1.70	0.10	2.62	49.93	0.20	3.27	50.39	0.30	3.03	50.24
1.70-1.80	0.22	5.99	78.94	0.48	7.66	70.92	0.70	7.03	73.48
1.80-2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	3.72	100.00	12.45	6.20	100.00	18.39	9.92	100.00	16.16

从表 2-3-5 可以看出，综合级，-1.4 低密度级产率最高为 46.55%，灰份为 7.96%，中间密度物（1.4-1.8）产率为 23.23%，灰份为 28.23%，+1.8 密度级产率为 30.23%，灰份为 66.41%，可见低密度产物含量最高，但灰分低，而中间密度物和高密度物含量相当，中间密度物灰分较低，高密度物含矸相对较纯。

从表 2-3-6 中可见，综合级，-1.4 低密度级产率为 57.25%，灰份为 4.43%，+1.4 密度级产率为 42.75%，灰分为 31.87%，可见低密度物含量高，有利于提高煤泥回收。

表 2-3-7　　8 号+5 号原煤 50-0.5mm 浮沉资料试验综合表

密度级	8 号 25%			5 号 75%			综合级		
	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%
-1.30	5.80	28.11	3.11	10.94	16.13	5.29	16.74	18.92	4.54
1.30-1.40	8.79	42.62	7.94	19.89	29.31	10.60	28.68	32.42	9.79
1.40-1.50	1.62	7.86	19.52	6.44	9.49	18.87	8.06	9.11	19.00

1.50-1.60	0.57	2.75	29.85	4.90	7.22	27.86	5.47	6.18	28.06
1.60-1.70	0.37	1.78	36.25	3.52	5.19	35.70	3.89	4.40	35.75
1.70-1.80	0.31	1.53	44.54	2.95	4.34	41.80	3.26	3.69	42.06
1.80-2.00	0.35	1.72	54.65	6.44	9.49	51.22	6.80	7.68	51.40
+2.00	2.81	13.64	71.00	12.76	18.81	71.36	15.58	17.61	71.29
去泥小计	20.63	100.00	18.56	67.85	100.00	29.72	88.48	100.00	27.12
带泥小计	20.63	96.63	18.56	67.85	98.63	29.72	88.48	98.16	27.12
煤泥	0.72	3.37	18.67	0.94	1.37	19.58	1.66	1.84	19.19
合计	21.35	100.00	18.56	68.80	100.00	29.58	90.14	100.00	26.97

表 2-3-8　　8 号+5 号原煤 0.5-0mm 浮沉资料试验综合表

密度级	8 号 25%			5 号 75%			综合级		
	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%	产率(全)%	产率(本)%	灰份%
-1.30	1.17	32.05	2.60	0.95	15.27	3.61	2.12	21.49	3.05
1.30-1.40	1.83	49.98	7.51	2.36	38.12	5.63	4.19	42.52	6.45
1.40-1.50	0.26	7.17	17.97	1.39	22.44	16.25	1.65	16.78	16.53
1.50-1.60	0.07	1.86	27.98	0.82	13.27	37.43	0.89	9.04	36.71
1.60-1.70	0.07	1.85	34.63	0.20	3.27	50.39	0.27	2.75	46.45
1.70-1.80	0.05	1.32	45.00	0.47	7.63	70.90	0.52	5.30	68.51
1.80-2.00	0.05	1.25	56.12	0.00	0.00	0.00	0.05	0.46	56.12
>2.00	0.17	4.52	69.23	0.00	0.00	0.00	0.17	1.67	69.23
合计	3.65	100.00	11.46	6.20	100.00	18.37	9.86	100.00	15.81

从表 2-3-7 可以看出，综合级，-1.4 低密度级产率较低为 51.34%，灰份为 7.85%，中间密度物（1.4-1.8）产率为 23.38%，灰份为 28.18%，+1.8 密度级产率最高为 25.29%，灰份为 65.25%，可见低密度产物不但含量高而且灰分低，而中间密度物和高密度物含量相当，中间密度物灰分较低，高密度物含矸相对较纯。

从表 2-3-8 中可见，综合级，-1.4 低密度级产率为 64.01%，灰份为 5.31%，+1.4 密度级产率为 35.99%，灰分为 34.48%，可见低密度物含量高，有利于提高煤泥回收。

（3）可选性曲线分析

4+5 号原煤 50-0.5mm 可选性计算表见表 2-3-9；4+5 号原煤 0.5-0mm 可选性计算表见表 2-3-10；8+5 号原煤 50-0.5mm 可选性计算表见表 2-3-11；8+5 号原煤 0.5-0mm 可选性计算表见表 2-3-12。

表 2-3-9　　4+5 号原煤 50～0.5mm 原煤可选性计算表

密度	占本级（%）		浮物累计		沉物累计		±0.1 含量含量		可选性等级
	产率%	灰分%	产率%	灰分%	产率%	灰分%	密度	产率%	
-1.3	19.60	4.67	19.60	4.67	100.00	30.34	1.30	66.71	极难选
1.3-1.4	26.95	10.36	46.55	7.96	80.40	36.60	1.40	51.05	极难选
1.4-1.5	8.67	18.99	55.21	9.69	53.45	49.83	1.50	21.49	较难选

1.5-1.6	6.33	27.65	61.54	11.54	44.79	55.79	1.60	15.53	中等
1.6-1.7	4.51	35.54	66.05	13.18	38.46	60.43	1.70	11.80	中等
1.7-1.8	3.72	41.90	69.77	14.71	33.95	63.73			
1.8-2.0	9.06	51.03	78.83	18.88	30.23	66.42			
+2.0	21.17	73.00	100.00	30.34	21.17	73.00			
合计	100.00	30.34							

从表 2-3-9 可以看出，当理论分选密度为 1.4kg/l 时，理论精煤灰分为 7.96%，理论精煤产率为 46.55%，±0.1 含量为 51.05%，属极难选煤；当理论分选密度为 1.5kg/l 时，理论精煤灰分为 9.69%，理论精煤产率为 55.21%，±0.1 含量为 21.49%，属极难选煤。

表 2-3-10　　4+5 号原煤 0.5-0mm 原煤可选性计算表

密度	占本级（%）		浮物累计		沉物累计		临近密度物含量		可选性等级
	产率%	灰分%	产率%	灰分%	产率%	灰分%	密度	产率%	
-1.30	14.52	2.86	14.52	2.86	100.00	16.16	1.30	57.25	极难选
1.30-1.40	42.73	4.97	57.25	4.43	85.48	18.42	1.40	65.35	极难选
1.40-1.50	22.62	14.85	79.87	7.38	42.75	31.87	1.50	32.69	难选
1.50-1.60	10.07	35.52	89.94	10.53	20.13	50.99	1.60	13.10	中等
1.60-1.70	3.03	50.24	92.97	11.83	10.06	66.48	1.70	10.06	中等
1.70-1.80	7.03	73.48	100.00	16.16	7.03	73.48			
1.80-2.00	0.00	0.00	100.00	16.16	0.00	0.00			
>2.00	0.00	0.00	100.00	16.16	0.00	0.00			
合计	100.00	16.16							

从表 2-3-10 可以看出，当理论分选密度为 1.4Kg/l 时，理论精煤灰分为 4.97%，理论精煤产率为 57.25%，±0.1 含量为 65.35%，属极难选煤；当理论分选密度为 1.5Kg/l 时，理论精煤灰分为 7.38%，理论精煤产率为 79.87%，±0.1 含量为 32.69%，属极难选煤。

表 2-3-11　　8+5 号原煤 50～0.5mm 原煤可选性计算表

密度	占本级（%）		浮物累计		沉物累计		±0.1 含量含量		可选性等级
	产率%	灰分%	产率%	灰分%	产率%	灰分%	密度	产率%	
-1.3	18.92	4.54	18.92	4.54	100.00	27.12	1.3	68.71	极难选
1.3-1.4	32.42	9.79	51.34	7.85	81.08	32.39	1.4	55.58	极难选
1.4-1.5	9.11	19.00	60.45	9.53	48.66	47.45	1.5	20.47	较难选

1.5-1.6	6.18	28.06	66.63	11.25	39.55	54.00	1.6	14.16	中等可选
1.6-1.7	4.40	35.75	71.03	12.77	33.37	58.80	1.7	10.82	中等可选
1.7-1.8	3.69	42.06	74.71	14.21	28.97	62.30			
1.8-2.0	7.68	51.40	82.39	17.68	25.29	65.25			
+2.0	17.61	71.29	100.00	27.12	17.61	71.29			
合计	18.92	4.54	18.92	4.54	100.00	27.12	1.3	68.71	极难选

表 2-3-12　　8+5 号原煤 0.5～0mm 原煤可选性计算表

密度	占本级（%）		浮物累计		沉物累计		±0.1 含量含量		可选性等级
	产率%	灰分%	产率%	灰分%	产率%	灰分%	密度	产率%	
-1.3	21.49	3.05	21.49	3.05	100.00	15.81	1.3	65.40	极难选
1.3-1.4	42.52	6.45	64.01	5.31	78.51	19.30	1.4	60.59	极难选
1.4-1.5	16.78	16.53	80.78	7.64	35.99	34.48	1.5	26.38	较难选
1.5-1.6	9.04	36.71	89.82	10.56	19.22	50.16	1.6	12.04	中等可选
1.6-1.7	2.75	46.45	92.57	11.63	10.18	62.11	1.7	8.22	易选
1.7-1.8	5.30	68.51	97.86	14.71	7.43	67.90			
1.8-2.0	0.46	56.12	98.33	14.90	2.14	66.40			
+2.0	1.67	69.23	100.00	15.81	1.67	69.23			
合计	100.00	15.81							

从表 2-3-11 可以看出，当理论分选密度为 1.4Kg/l 时，理论精煤灰分为 7.85%，理论精煤产率为 51.34%，±0.1 含量为 55.58%，属极难选煤；当理论分选密度为 1.5Kg/l 时，理论精煤灰分为 9.79%，理论精煤产率为 60.45%，±0.1 含量为 20.47%，属难选煤。

从表 2-3-12 可以看出，当理论分选密度为 1.4Kg/l 时，理论精煤灰分为 5.31%，理论精煤产率为 64.01%，±0.1 含量为 60.59%，属极难选煤；当理论分选密度为 1.5Kg/l 时，理论精煤灰分为 7.64%，理论精煤产率为 80.78%，±0.1 含量为 26.38%，属中等可选煤。

2.3.2 选煤工艺分析

1.入洗方式

4 号煤和 5 号煤，8 号煤和 5 号煤按照 1：3 的比例配洗炼焦精煤。

2.选煤方法

+50mm 粒级采用动筛预排矸，50-1mm 级采用脱泥有压三产品重介旋流器分选，1-0.25mm 级采用 TBS 分选，-0.25mm 级采用浮选分选的联合流程。

3.工艺流程

工艺流程分为动筛排矸、重介分选、粗煤泥分选及回收、细煤泥浮选及煤泥水处理系统五部分。

①动筛排矸系统

原煤经筛孔为φ50mm 的分级筛预先筛分，筛上物经检查性手选，进入动筛分选出精煤和矸石，精煤破碎至-50mm 后与筛下物混合进入重介分选系统。动筛分选出的矸石运走充填井下。

②重介分选系统

50-0mm 级原煤经筛孔为 1mm 的脱泥筛后，筛下物进入煤泥水分选系统，筛上物通过混料桶进入有压三产品重介旋流器进行分选，分选出精煤、中煤、矸石三种产品。精煤、中煤分别经弧形筛、脱介筛脱介，离心机脱水后作为最终精煤、中煤产品。矸石经弧形筛、脱介筛脱介后作为最终矸石产品。精煤弧形筛下的合格介质进入分流箱，一部分合格介质与中、矸弧形筛，中、矸脱介筛筛下合格介质一起直接进入混料桶。另一部分合格介质和精煤脱介筛下的稀介一起进入精煤稀介桶，然后经过磁选机回收，回收后的精矿进入混料桶，尾矿作为脱泥筛的喷水用。中矸脱介筛下的稀介进入中矸稀介桶，稀介经磁选机回收，磁选精矿进入混料桶，尾矿采用弧形筛和离心机回收。

③粗煤泥 TBS 分选及回收系统

脱泥筛的筛下物经分级浓缩旋流器分级后，溢流进入浮选系统，底流进入 TBS 分选。分选出精煤和尾煤两种产品。精煤经过精煤弧形筛和精煤泥离心机脱水后作为精煤产品。尾煤经过弧形筛和尾煤泥离心机脱水后参入中煤。精、中煤泥弧形筛和离心机的筛下水和离心液返回到煤泥桶。

④浮选系统

浓缩旋流器的溢流进入浮选系统，浮选出两种产品，浮选精煤和浮选尾煤。浮选精煤经加压过滤机脱水后，掺入精煤作为最终精煤产品。加压过滤机滤液和浮选尾煤进入煤泥水系统。

⑤煤泥水处理系统

加压过滤机的滤液和浮选尾煤经浓缩机浓缩后，其底流经压滤机脱水后，作为煤泥产品。溢流则作为循环水复用。

选煤厂工艺流程见图 2-3-1。

最终 4 号和 5 号煤混合产品平衡表见 2-3-13，最终 8 号和 5 号煤产品平衡表见表 2-3-14。

表 2-3-13　　最终产品平衡表　（4 号：5 号=1：3）

产品名称		产率 %	产　量			灰分 %	水分 %	Qnet.ar (Kcal/kg)
			t/h	t/d	10Kt/a			
	重介精煤	42.13	239.37	3829.99	126.39	10.82	6.00	
	粗精煤泥	6.23	35.40	566.42	18.69	10.76	14.00	
	浮选精煤	15.15	86.09	1377.43	45.46	9.50	17.00	
	精煤合计	63.51	360.87	5773.84	190.54	10.50	9.68	
中煤	重介中煤	15.20	86.35	1381.64	45.59	50.01	6.00	3965.36
	粗中煤泥	1.51	8.59	137.51	4.54	61.32	14.00	2951.98
	压滤煤泥	3.79	21.52	344.36	11.36	77.24	22.00	1524.66
	中煤合计	20.50	116.47	1863.51	61.50	55.88	5.60	3439.56
重介矸石		15.99	90.85	1453.56	47.97	67.52	15.00	2395.42
合　　计		100.00	568.18	9090.91	300.00	28.92		

表 2-3-14　　最终产品平衡表　(8 号：5 号=1：3）

产品名称		产率%	产　量			灰分%	水分%	Qnet.ar (Kcal/kg)
			t/h	t/d	10Kt/a			
精煤	重介精煤	44.00	249.99	3999.78	131.99	10.80	6.00	
	粗精煤泥	6.18	35.12	561.89	18.54	10.74	14.00	
	浮选精煤	14.74	83.73	1339.67	44.21	9.50	17.00	
	精煤合计	64.91	368.83	5901.34	194.74	10.50	9.52	
中煤	重介中煤	8.93	50.72	811.45	26.78	38.27	6.00	4908.18
	粗中煤泥	1.35	7.69	123.05	4.06	62.36	14.00	2739.24
	压滤煤泥	3.68	20.93	334.92	11.05	72.29	22.00	1844.60
	中煤合计	13.96	79.34	1269.42	41.89	49.58	5.36	3889.65
矸石		21.12	120.01	1920.15	63.36	67.13	15.00	2309.17
合　　计		100.00	568.18	9090.91	300.00	27.92		

4.主要工艺设备选型

选煤厂主要工艺设备选型见表 2-3-15。

表 2-3-15　　选煤厂主要设备一览表

顺序	设 备 名 称	技 术 特 征	单位	计算台数	选用台数	备注
1	原煤分级筛	3061 型香蕉筛　φ=50mm F=18.3m^2　Q=800t/h	台	1.44	2	引进
2	动筛跳汰机	GDT14/2.5G 型机械动筛 F＝2.5m^2 Q=90～120t/h	台	1.26	2	
3	块精煤破碎机	FP5008A 分级破碎机　Q=75～110t/h	台	1.25	2	
4	脱泥筛	3673 型香蕉筛　φ=1mm F=26.28m^2　Q=570t/h	台	1.98	2	引进
5	有压三产品重介旋流器	1200/850　Q=330t/h　介质循环量：V=1300m^3	台	1.89	2	
6	精煤脱介弧形筛	34-20-60-AT　筛缝：1.5mm	台		2	
7	精煤脱介筛	3673 型直线筛　F=26.28m^2 Q=190t/h	台	1.96	2	引进
8	精煤离心机	VM1400 型　筛篮直径 1400mm Q=250t/h	台	1.75	2	引进

9	中煤脱介弧形筛	27-20-60-AT 筛缝：1.5mm	台	1.65	2	
10	中煤脱介筛	3061 型直线筛 F=18.3m^2 Q=150t/h	台	1.53	2	引进
11	中煤离心机	VM1400 型 筛篮直径 1200mm Q=160t/h	台	1.27	2	
12	矸石脱介筛	3061 型直线筛 F=18.3m^2 Q=150t/h	台	1.37	2	引进
13	磁选机	HMDA-6 型背靠背式 914x2972 Q=100m3/m/单筒	组	2.66	3	引进
14	煤泥分级浓缩旋流器	直径 1000mm 分级粒度：0.2mm	台	1.39	2	
15	TBS 粗煤泥分选机	直径：3m 入料浓度 40-60% Ep<0.1	台	1.35	2	引进
16	精煤泥振动弧形筛	HM15-20-60 筛缝 0.35mm 筛宽：1500mm	台	3.34	4	
17	精煤泥离心机	H1000 型 筛篮直径 1100mm Q=60-70t/h	台	1.59	2	
18	尾煤泥振动弧形筛	HM15-20-60 筛缝 0.35mm 筛宽：1500mm	台	1.88	2	
19	尾煤泥离心机	H1000 型 筛篮直径 1100mm Q=60-70t/h	台	1.55	2	
20	浮选机	XJM-S20-4 Q=63t/h 单台矿浆通过量：760m^3/h	台	2.36	3	
21	精煤加压过滤机	GPJ-96 过滤面积：96m^2 滤盘直径：3m	台	2.37	3	
22	尾煤压滤机	KZG400-2000-U 型 Q=22t/h F=400m^2	台	2.21	3	
23	压风机 1	规格：48.0m^3/min 压力 0.75Mpa 双螺杆、风冷	台	5.96	6	
24	压风机 2	规格：20.5m^3/min 压力 1.05Mpa 双螺杆、风冷	台	0.66	1	
25	浓缩机	NZG-30m	台	1.66	2	1 用 1 备

5.地面工艺布置

（1）原煤仓

原煤从主井井口房经胶带机运至原煤仓，原煤仓数量为 2 个，每个 ϕ21m，高均为 50m。每个仓容量均为 10000t，仓下均设四个漏斗，安装给煤机，将原煤按一定数量要求均匀喂入去动筛车间带式输送机。

（2）动筛车间

动筛车间长 34m，宽 16m，高 24m，在动筛车间+50mm 粒级大块原煤经分选后，动筛分选的精煤与-50mm 粒级原煤一起进入主厂房洗选，动筛分选的矸石直接运至矸石仓。

（3）主厂房

主厂房长 75m，宽 28m，是集重介、粗煤泥分选、浮选、精煤加压过滤、尾煤回收与一体的联合建筑。主厂房采用钢结构。

（4）浓缩车间

浓缩车间布置有二台 ϕ30m 高效浓缩机，其中一台工作，一台备用。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。

（5）产品仓

精煤仓两个 ϕ21m，高 58m，每个仓容量为 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。中煤一个 ϕ21m，高 58m，仓容量为 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。矸石仓一个 ϕ18m，高 35m，每个仓容量为 5500t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。

各类仓（场）储量详见表 2-3-16。

表 2-3-16　　各类仓储量统计表

序号	名称	规格	数量	总容量（t）
1	原煤仓	Φ21m	2	20000
2	精煤仓	Φ21m	2	20000
3	中煤仓	Φ21m	1	10000
4	矸石仓	Φ18m	1	5500

吴家峁矿井可储煤量共计 5.0 万吨，储存能力为 5.5 天，按照《煤炭洗选工程设计规范》，吴家峁矿原煤仓和产品仓的储煤能力满足规范要求的原料煤和产品煤储量之和宜为 3-7d 选煤厂设计生产能力。

2.3.3 煤泥水闭路循环可靠性分析

1.煤泥水系统设备能力分析

煤泥水系统的关键设备为煤泥浓缩机和压滤机。

（1）煤泥浓缩机处理能力分析

选用的 NZG-30m 型浓缩机表面负荷为 $2.1m^3/m^2$ ·h，符合《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359—2016）中煤泥水浓缩机的表面负荷为 $1.6\sim2.4m^3/m^2$ ·h 的要求。选用的 2 台 Φ30m 浓缩机（其中 1 台为事故浓缩机）的煤泥水处理能力为：

$$Q=2.1\times\left(\frac{30}{2}\right)^2\times\pi=1483.6m^3/h$$

进浓缩机煤泥水量为 1360.4m^3/h，浓缩机处理能力大于入料量，处理能力是入料量 1483.6÷1360.4=1.09 倍。

（2）压滤机：选用 3 台 KZG400-2000-U 型压滤机，单台处理能力为 22t/h.台，入料量为 33.28 t/h，计算台数为 1.51 台，有备用设备，可满足要求。

（3）其他装置：厂内设有 100m^3 集中水池，厂区内跑、冒、滴、漏及地板冲洗水等进入集中水池，再由转排泵排入浓缩机，重新返回煤泥水系统。

2.煤泥水闭路循环等级分析

根据《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）一级标准，要达到以下要求：

（1）实现清水选煤，洗水实现动态平衡，不向厂区外排放；

（2）煤泥全部在厂房内由机械回收；

（3）设有缓冲水池或浓缩机，并有完备的回水系统；

（4）主选工艺为重介质选煤的选煤厂洗水浓度不大于 0.5 g/l，主选工艺为跳汰选煤的选煤厂洗水浓度不大于 5g/l；

（5）年入选原料煤量达到设计能力的 70%以上。

本项目选煤厂煤泥水全部进入浓缩机进行处理，设 1 台 Φ30m 浓缩机和 1 台 Φ30m 事故浓缩机，浓缩机的溢流作为循环水，底流经压滤机压滤，煤泥作为中煤，滤液返回循环水池作为循环水返回浓缩机进一步处理。

主厂房、压滤车间和浓缩车间内跑、冒、滴、漏及地板冲洗水等分别进入各自集中水池，再由集中水池转排泵排入浓缩机处理，重新返回煤泥水系统。主厂房设置废介收集池，收集跑、冒、滴、漏介质，通过转排泵送磁选机处理。

选煤厂日处理原煤 9090.9t，生产补充清水量为 1072m^3/d，吨煤耗水量为 0.12m^3/t，小于标准 0.15m^3/t；选煤厂设有 1 台与工作浓缩机同一型号的事故浓缩机，当工作浓缩机发生故障时，事故浓缩机可容纳其全部的煤泥水并替代其工作；由于煤泥回收采用浓缩机、压滤机械回收，其煤泥水浓度小于 50g/L；选煤厂入洗煤为本矿井原煤，煤源可靠，能保证达到稳定能力的 70%以上。通过以上分析，吴家峁选煤厂满足洗煤水闭路循环一级标准的要求。

煤泥水系统水量平衡表见表 2-3-17。

表 2-3-17　　煤泥水系统水量进出平衡表

选煤过程用水	水量 m^3/h	选煤过程排水	水量 m^3/h
原煤带入水量	42.77	动筛矸石带走	1.88
动筛补水	0.61		
脱泥筛喷水	135.78	重介矸石带走	1.34
矸石脱介筛喷水	120.00	重介中煤带走	11.67
中煤脱介筛喷水	160.00	重介精煤带走	18.21
精煤脱介筛喷水	250.00	粗中煤泥带走	2.44
介质系统补加水量	88.45	粗精煤泥带走	11.73
介质系统补加稀释用水	15.07	浮选精煤带走	12.41
TBS 补水	240.00	浮选尾煤带走	7.32
小计	1052.67	小计	67.00
		浓缩机溢流	985.67
总用水量	1052.67	总排水量	1052.67
进入和排出的差值	0.00		

3.煤泥水事故排放分析

（1）设备出现故障

a、浓缩机故障：选煤厂洗选系统设 2 台 Φ30m 浓缩机，1 台工作浓缩机，1 台事故浓缩机，当工作浓缩机发生故障时，事故浓缩机可代替其工作，容纳其全部煤泥水，这样可以保证在任何情况下煤泥水不外排。

b、压滤机故障：当压滤机发生故障时，可将压滤机进料阀门关闭，然后检修压滤机。压滤机修复后，再正常工作。由于检修时间不长，对选煤厂洗选效果影响不大。

（2）设备检修与停电事故：设备检修及停电时的退水进入事故浓缩机中，另外，选煤厂采用双电源，尽量避免停电现象发生。

（3）管理不善增大清水量

由于管理不善而增大补加清水量，可使系统内水量增加，引起煤泥水外排，解决的方法有两个：一是加强管理，从根本上解决这类问题的发生；二是利用设备本身的富裕量及沉淀池来处理。

2.3.4 选煤厂主要技术经济指标

选煤厂主要技术经济指标见表 2-3-18。

表 2-3-18　　选煤厂主要技术经济指标

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	300	
	（2）日处理能力	t	9090.9	
	（3）小时处理能力	t	568.18	
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～极难选	
6	选煤方法		三产品重介+TBS	
8	原煤质量			
	（1）牌号		焦煤	
	（2）挥发分	%	4#25.43、5#25.96、8 上#23.56	
	（3）硫分	%	4#1.41、5#1.41、8 上2.03	
	（4）灰分	%	4#20.75、5#22.52、8 上16.32	
10	选后产品产率			
	（1）炼焦煤	%	4#+5#63.51、8#+5#64.91	
	（2）动力用煤	%	4#+5#20.50、8#+5#13.96	
	（3）矸石	%	4#+5#15.99、8#+5#21.12	
11	选后产品产量			
	（1）炼焦煤	10kt	4#+5#190.54、8#+5#194.74	
	（2）动力用煤	10kt	4#+5#61.50、8#+5#41.89	
	（3）矸石	10kt	4#+5#47.97、8#+5#63.36	
12	入选一吨原煤所需清水量	m^3	0.12	
13	电动机总容量	kW	7857.2	
14	年电力消耗量	万 kW.h	2293.81	
15	入选一吨原煤的耗电量	kW.h	7.65	
16	选煤厂总占地面积	ha	8.68	
17	工业建筑与结构物体积	m^3	232567	
	其中：主要生产厂房体积	m^3	70083	
18	皮带走廊、地道总长度	m	778.8	
19	在籍总人数	人	108	
20	生产人员占总人数比重	%	84.33	
21	劳动生产率			
	（1）生产工人效率	t/人工		
	（2）全员效率	t/人工	120	
22	建设工期	月	10	
23	投资总额	万元	52943.55	

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

1.用水量

煤矿总用水量为135.2万m^3/a，其中采暖期3681.5m^3/d，非采暖期3717.6m^3/d。

煤矿总用水量（包括选煤厂生活用水量）见表2-4-1，水平衡见图2-4-1～图2-4-4。

表 2-4-1　　矿井及选煤厂用水量表

顺序	用水项目	数量		用水标准	用水量(m^3/d)		备注
		一昼夜	最大班		采暖期	非采暖期	
一、	地面生活用水						
1	生活用水	1385	403	40L/人·班	55.4	55.4	含选煤厂人员108人
2	食堂用水	1385		20L/人·餐	55.4	55.4	每人每天两餐计
3	池浴用水	30m^2		0.7×F	63	63	
4	淋浴器用水	80个		540L/个淋浴头	129.6	129.6	
5	洗衣房用水	594		80L/人·kg	71.4	71.4	每人每天1.5 kg干衣
6	浴室洗脸盆	15个		80L/个·h	3.6	3.6	
7	单身公寓用水	1200		150L/人	81	81	
8	锅炉房用水	采暖期2台10 t/h蒸汽燃气锅炉		按蒸发量的30%计	96		
9	未预见水量			15%	83.3	80.2	
10	小 计				638.7	547.6	
二、	地面生产用水						
1	瓦斯泵站用水				39.4	39.4	
2	灌浆用水量				661.4	661.4	
3	道路降尘洒水	2.8hm^2		2L/m^2·d	56	112	采暖期每天一次，非采暖期每天两次
4	场地绿化洒水	3.56hm^2		2L/m^2·d		71.2	
5	选煤厂生产用水				1072	1072	
7	矸石充填用水				280	280	
7	小　　计				2133.8	2261.0	
三、	井下生产用水				909	909	
四、	合 计				3681.5	3717.6	

2.给水水源

生活给水采用深层地下水，设计考虑在工业场地东南侧通风机房附近打两座深井水源井，单井出水能力为100m^3/h，水源通过供水管路提升进入高山水池供矿井生活用水。生产水源优先利用处理后的矿井水。

3.给水系统

矿井供水系统采用分区分质供水，供水系统分为 3 个，即工业场地生活用水系统，生产供水系统，井下消防洒水供水系统。

⑴生活用水系统

地面生活水源取自地下奥灰水，用深井集取，井水由深井潜水泵提升至地面水池，经消毒后使用，由加压泵房加压提升至生活消防高山水池。

⑵生产供水系统

生产水源取自处理后的矿井水和生活污水。井下排水提升至地面后，经矿井水处理站处理后进入清水池，经二级泵站加压供给生产管网；生活污水经生活污水处理站处理后进入回用水池，自流至选煤厂供其生产用水。当矿井水处理回用水量不足时由深井水源补充。

⑶消防给水系统

消防水源取自矿井水，矿井水提升至地面后，经矿井水处理站处理，供给井下消防洒水使用。矿井水处理站设清水池两座，井下消防洒水用水经管道自流进入井下，不足时由深井水源补足。

4.排水系统

⑴矿井水处理系统

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.23m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 200m^3/h（4800m^3/d）。矿井水采用调节预沉+混凝+过滤+消毒工艺处理，处理后的矿井水全部回用于井下洒水、道路降尘洒水、选煤厂生产补水等，不外排。

⑵生活污水处理系统

工业场地生活污水采暖期产生量 515.5m^3/d（非采暖期产生量 503m^3/d，含选煤厂生活污水）。工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理能力 50m^3/h（1200m^3/d），采用二级生物处理+过滤+消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。

(3)初期雨水

为了防止工业场地在降雨情况下雨水夹带粉尘污染环境。环评要求对厂区生产区进行硬化，沿生产区域建设集水沟，根据地形在生产区的产品仓西南附近设1个初期雨水收集池将初期雨水收集沉淀后回用于场地抑尘洒水。

初期雨水量计算公式为：Q=Φ×q×F×t

其中：Φ—径流系数，取0.9；

F—汇水面积，按选煤厂生产区面积3.5hm^{2}计；

q—设计暴雨强度（L/s.hm^2）；

t—降雨历时，一般取10分钟。

暴雨强度q采取离石暴雨强度计算公式：

$$q=\frac{1045.4(1+0.81\lg T)}{(t+7.64)^{0.7}}$$

式中：q—暴雨强度，L/s•hm^2；

T—重现期，2a；

t—降雨历时，10min。

经计算，暴雨强度为173.96L/s•hm^2，初期雨水量为310.06m^3，故评价要求初期雨水收集池的容积为350m^3（10m×7m×5m），采用钢筋混凝土结构。

2.4.2 采暖、供热

1. 热负荷

工业场地行政建筑、工业建筑、辅助厂房及选煤厂建筑均设集中采暖供热，热源由本场地新建热泵机房、瓦斯电厂余热锅炉和燃气锅炉房提供。采暖热媒：工业建筑和选煤厂均采用P=0.2MPa饱和蒸汽；行政建筑采暖热媒采用95～70°C热水。

工业场地总热负荷为2825.2×1.25=3531.5×10^{4}W（式中1.25为管网热损系数），工业场地建、构筑物采暖、供热及井筒防冻所需热负荷及热媒参数见表2-4-2。

表2-4-2　　热负荷统计表

序号	内　容	热负荷(10^{4}W)
1	行政公共建筑采暖	363.2
2	工业厂房建筑采暖	482.5
3	浴室及洗衣房用热	180.5

4	食堂及开水房用热	28.9
5	选煤厂供热耗热量	480.6
6	主斜井井筒保温耗热量	258
7	副立井井筒保温耗热量	1031.5
	合计	2825.2

2、余热资源分析

①乏风余热

风井场地一号回风立井乏风量 150m^3/s，二号回风立井乏风量 140m^3/s，出风温度为 15℃(暂估)，相对湿度 80%（暂估）；煤矿乏风稳定可靠，其余热资源是乏风热泵非常理想的低温热源。乏风余热量约为 7371.8 kW，选用 COP=3.3 的乏风热泵机组，乏风热泵供热能力可达到 10576.9 kW。

②矿井涌水余热

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h，开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.23m^3/h，涌水温度按 12℃（暂估）考虑，取热后水温为 3℃，开采山西组 4、5 号煤可利用余热能力 500.3kW，开采太原组 9 号煤时可利用余热能力 693.23kW，选用 COP=4 的水源热泵机组，通过热泵可形成供热能力 924.3kW。

③空压机余热

工业场地：空压机 4 台单台功率 250kW，3 用 1 备。 制氮机 3 台空压机，单台 250kW，2 用 1 备。可形成供热能力（250*3+250*2）*70%=875kW。

④洗浴废水余热

洗浴废水按照排水温度从 25℃降温到 10℃进行设计。每小时洗浴废水可供热负荷 526.8kW。采用 COP=5.2 的污水源热泵机组，则洗浴废水热量经热泵机组回收后，每小时对外可供热 652.2 kW。

⑤瓦斯电厂余热

瓦斯电厂缸套水所产生的 90/65℃热水除电厂建筑物采暖及回热器使用外，其余全部供吴家峁矿井使用。

单台机组缸套水可回收的余热量为 864×0.9=777.6kW，瓦斯电厂初期建设，8 台缸套水（6 用 2 备），可回收的余热量为 777.6×6=4666kW。后期 18 台缸套水

（14 用 4 备），可回收的余热量为 777.6×14=10886.4kW

2 台机组缸套水的余热 1555kW 可以满足电厂供热要求，初期剩余 3111 kW（后期剩余 9331.4kW）余热用于矿井洗浴、行政公共建筑采暖等供热要求。

3. 供热方案

工业场地供热负荷总计 35315kW。由于矿井水余热、空压机余热、洗浴废水余热可利用余热量较小，暂不考虑利用。

本项目供热方案采用乏风热泵+瓦斯电厂余热+燃气锅炉+电锅炉解决供暖需求。乏风热泵+瓦斯电厂余热可满足行政公共建筑采暖、工业厂房建筑采暖、浴室、洗衣房热负荷，燃气锅炉+电锅炉满足井筒防冻、选煤厂供热热负荷、食堂及开水房热负荷。

（3）各供热系统主要设备一览表

各供热系统主要设备见表 2-4-3。

表 2-4-3　各供热系统主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
一、乏风热泵系统				
1	乏风热泵机组	制热量 1193kW	9 台	
2	乏风余热回收装置	取热量 200kW	37 台	
3	供热循环泵	Q=174m³/h　H=38m	8 台	6 用 2 备
4	乙二醇循环泵	Q=150m³/h　H=28m	8 台	6 用 2 备
5	补水定压装置	补水能力：46m³/h	1 套	
6	乙二醇补液定压装置	补水能力：46m³/h	1 套	
7	全自动软水器	Q=20m³	1 套	
8	真空脱气机		2 台	
9	软化水箱	容积：20m³	1 台	
10	乙二醇储液箱	容积：6m³	1 台	
11	回风换热器冲洗装置		4 套	
12	风机轮值转化装置		8 套	
13	风机检修软连接装置		4 套	
二、燃气锅炉+电锅炉				
1	燃气蒸汽锅炉	额定供热量：7.0MW	2 台	
2	电蒸汽锅炉	额定供热量：4.2MW	1 台	瓦斯电厂后期余热满足矿井用热时停

				用电锅炉
3	电蒸汽锅炉	额定供热量：2.8MW	1 台	
4	锅炉给水泵	Q=10m³/h　H=180m	4 台	2 用 2 备
5	锅炉给水泵	Q=6m³/h　H=180m	2 台	1 用 1 备
6	锅炉给水泵	Q=4m³/h　H=180m	2 台	1 用 1 备
7	全自动软水器	Q=30m³/h	1 套	
8	软水箱	30 m³	1 台	
9	分气缸		1 台	
10	井口空气加热机组	供热量 700kW	23 台	
三、瓦斯电厂余热系统				
1	换热机组	换热量：4.9MW	3 台	2 用 1 备
2	一次侧循环泵	Q=200m³/h　H=40m	3 台	2 用 1 备
3	二次侧循环泵	Q=250m³/h　H=50m	3 台	2 用 1 备
4	补水定压装置	补水能力：25m³/h	1 套	
5	全自动软水器	Q=25m³	1 套	
6	软化水箱	容积：25m³	1 台	

2.4.3 供电

1.电源及供配电系统

在矿井行政生活区内新建一座 110kV 变电站，一回 110kV 电源引自下枣林 110kV 变电站 110kV 母线，电源线路导线选用 LGJ－240 钢芯铝绞线，送电距离为 12km，线路压降为 3.64%（由金罗 220kV 变电站 110kV 侧计起）；另一回 110kV 电源引自武家庄 110kV 变电站 110kV 母线，电源线路导线选用 LGJ－240 钢芯铝绞线，送电距离为 5km，线路压降为 3.15%（由灵泉 220kV 变电站 110kV 侧计起），站内设 31.5MVA 的电力变压器两台。

供电线路平均每隔 200m 设一塔基，每塔基占地面积约 16m^2，占地共计 0.13hm^2，占地类型主要为其它草地。

2.用电负荷

矿井及选煤厂年耗电量 78.85×10^6 kW·h，吨煤耗电量 26.28kW·h。矿井年耗电量 55.91×10^6 kW·h，吨煤耗电量 18.63kW·h。选煤厂年耗电量 22.94×10^6 kW·h，吨煤电耗为：7.65kW·h/t。

2.4.5 道路工程

本井田位于中阳县城西南约 10km，距孝（义）柳（林）铁路中阳站 10km，公路 209 国道从井田东界外 10km 处通过。

1.进场公路

吴家峁矿井进场公路分为四段，第一段为武家庄至枣坪公路，该公路起点为武家庄，接中阳至武家庄公路，终点为枣坪村，接汾西集团中泰煤业有限公司吴家峁矿井过境公路西侧起点；第二段为吴家峁矿井过境公路，该公路贯穿整个矿井工业场地；第三段为吴家峁矿区场外公路，该公路起点为中泰煤业有限公司吴家峁矿井过境公路东侧终点（武家庄镇石口头村），终点为中阳县万年饱至吴家峁公路，第四段为吴家峁至万年饱公路。

吴家茆煤矿设计只对吴家峁矿井过境公路进行设计，其余三段均为地方公路网的一部分，隶属于地方交通局，不在本次评价范围内。

吴家茆煤矿过境公路沿矿区工业场地南侧布设，西起武家庄至枣坪公路终点，东到石口头村，全长约 2.3km。过境公路是排洪明渠和公路合建，即在排洪明渠中留出 10m 的行洪道宽度，然后过境公路路面高于此行洪道 3m，当洪水较小时，公路依然发挥公路的功能，但是当洪水很大时，路面也作为行洪道的一部分进行排洪。

场外道路技术标准详见表 2-4-3，场外道路主要工程数量见表 2-4-4。

表 2-4-3　　场外道路技术标准表

道路名称	过境公路
道路等级	山岭重丘区二级
路线长度（km）	2.3
计算行车速度（km/h）	40
极限最小圆曲线半径（m）	60
一般最小圆曲线半径（m）	100
最大纵坡（%）	7
路面宽度（m）	9
路基宽度（m）	12
停车视距（m）	40
会车视距（m）	80
桥涵设计洪水频率	1/50
桥涵设计荷载标准	公路－I 级

表 2-4-4　　场外道路主要工程数量表

道路名称	过境公路

道路等级	山岭重丘区三级
路线长度（km）	2.30
填方（m^3）	109300
挖方（m^3）	11160
水泥混凝土路面（m^2）	20700
上基层（m^2）	27600
底基层（m^2）	27600
涵洞（延 m）	120
M7.5 砂浆砌筑 MU30 片石挡护（m^3）	14000
排水沟（m）	3000
占地（hm^2）	2.8

2.运矸公路

矸石临时堆放场位于工业场地东北约 3.0km 处的荒沟，运矸公路自选煤厂东大门出，沿吴家峁矿井过境公路、005 乡道向东至普善庄，然后折向东南约 500m 后，向东北沿台地行至矸石临时堆放场。新建道路全长 0.43km，占地 0.32hm^2，采用三级场外道路技术标准，路基宽度为 7.5m，路面宽度为 6m，最大纵坡 8%，行车限速每小时 30km，路面材质为沥青碎石或水泥砼。

2.4.6 管状带式输送走廊工程

管带机运输系统主要负担将吴家峁煤矿选煤厂洗选后的原煤运输至集运站的任务。

管带机运输系统由一台管状带式输送机组成，总长约为 3km。起点位于吴家峁煤矿选煤厂，标高约为+1220m；终点位于留慈村南附近榆坪集运站煤仓，标高约为+1179.5m；两点水平直线距离约为 3km，垂直提升高度约为-40m。

线路平面布置走向示意图见图 1-7-1。管状带式输送走廊断面见图 2-2-8。

管状带式输送机技术规格参数见表 2-2-13。

表 2-2-13　　管状带式输送机技术参数

序号	技术参数	单位	管带机
1	运输量	t/h	1000
2	运输物料		精煤
3	运行时间	h	10
4	物料粒度	mm	≤130
5	含水量		≤10%
6	物料温度		常温
7	环境温度		-15～40℃
8	物料容重	t/m^3	0.96

9	运输方式		单向
10	额定带速	m/s	4.0
11	水平长度	m	≈3131
12	提升高度	m	≈-33.7
13	名义管径	mm	400
14	胶带类型		钢丝绳芯输送带
15	胶带宽度	mm	1600
16	胶带型号		ST1600-1600(8+6)
17	驱动布置		头 3
18	软启动		变频调速
19	电机功率	Kw	3×450
20	电压等级	Kv	10
21	电机类型		永磁同步防爆变频电机
22	拉紧装置		头部垂直重锤复合拉紧

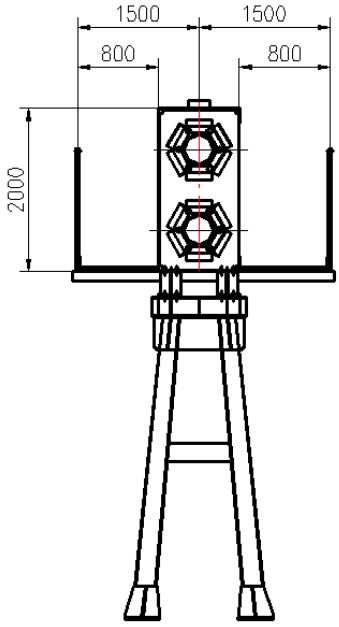


图 2-2-9　　高架路段断面图

2.4.7 排洪渠

吴家峁矿井位于狭长的沟谷内，工业场地压缩沟谷后，为了使上游的洪水能顺利排出，设计在工业场地南侧修建排洪明渠，然后紧靠排洪明渠修筑进场公路。设计经计算，从上游到工业场地的汇水面积为 19.6km^2，百年一遇最高洪水位排洪渠宽度 10m 时，排洪渠深度 4.31m，再加 1m 的防洪安全高度后，排洪渠深度 5.31m，长度 2.3km。设计经三百年一遇最高洪水流量进行复核，满足要求。

设计排洪渠宽度为 10m，低于工业场地 5.31m，过境公路路面高于排洪明渠

3.31m。当洪水量很大时路面作为行洪道的一部分，其余时间路面发挥其正常行车的功能。

2.5 依托工程

2.5.1 瓦斯电厂

吴家峁矿井为煤与瓦斯突出矿井，瓦斯的主要成分是甲烷（CH_4），瓦斯直接排空会造成环境污染，同时瓦斯也是煤矿生产中的重大安全隐患。瓦斯抽采利用不仅可以实现节能减排和绿色转型发展，减少大量瓦斯直接排放造成环境污染和温室效应，还可以解决煤矿抽放瓦斯的排放问题，进而促进瓦斯的抽采，从根源上防止瓦斯事故，保障井下生产安全。

吴家峁矿拟在瓦斯抽采泵站东侧建设一座瓦斯电厂，利用抽采泵站的瓦斯进行发电。装机容量初期为 16.5MW，最大期为 39MW。

瓦斯电厂单独办理环评手续，不包括在本次评价范围。

1、机组选型

瓦斯电厂拟建装机规模初期为 10×1500kW 燃气内燃发电机组，配套 1 台 8t/h 余热蒸汽锅炉，拖动 1 台 1500kW 凝汽式汽轮发电机组；最大期为 24×1500kW 燃气内燃发电机组，配套 2 台 8t/h 余热蒸汽锅炉，拖动 2 台 1500kW 凝汽式汽轮发电机组。通过余热蒸汽锅炉回收机组排放的高温烟气余热，通过机板式换热器（20 台）回收机组的缸套水余热，生产 90/65℃热水，部分供厂区回热器用热及电厂采暖用热，其余全部供矿井工业场地使用。

燃气内燃发电机组主要技术参数见表 2-5-1，余热蒸汽锅炉主要技术参数见表 2-5-2，凝汽式汽轮发电机组（空冷）主要技术参数见表 2-5-3。

表 2-5-1　　燃气内燃发电机组主要技术参数

项　目	技　术　参　数
型　号	G3516C
发动机额定功率	1550kW
发电机额定功率	1500kW
功率因素	0.8
发电机电压	10.5kV
发电机型号	KATO SR5B
燃气	井下抽采瓦斯气，瓦斯浓度 24~40%
进气压力	3~5 kPa
燃烧空气流量	3617Nm^3/h

排放烟气量（湿态）	7201Nm^3/h
额定工况燃机排烟出口烟气温度	463℃
75%工况燃机排烟出口烟气温度	483℃
50%工况燃机排烟出口烟气温度	502℃
允许的排气背压	≤5kPa
机组热耗	9.28MJ/kWh
润滑油消耗率	0.25g/kw.h
NO_X 排放浓度	≤1.6g/kw.h
发电效率	39.7%
距集装箱外 1m 处的噪音	75dB(A)
缸套水进出口温度	89.2/99℃
缸套水量	102m^3/h
缸套水散热量	864kW
数　量	24 台（初期 10 台）

表 2-5-2　余热蒸汽锅炉主要技术参数

项　目	技　术　参　数
锅炉型式	立式不补燃型单压自然循环余热锅炉
额定蒸发量	8t/h
额定蒸汽压力	2.45MPa
额定蒸汽温度	400℃
给水温度	105℃
热源	燃气内燃发电机组排出的烟气
设计工况烟气温度	463℃
承受最高烟气温度	550℃
设计工况烟气量	57608Nm^3/h
排烟温度	≤140℃
烟程阻力	＜2kPa
排污率	≤2%
热效率	≥68%
锅炉烟道进口尺寸	₵1810×5
锅炉烟道出口尺寸	₵1810×5
噪音水平	＜65dB(A)
布置方式	露天布置
数　量	2 台（初期 1 台）

表 2-5-3　凝汽式汽轮发电机组（空冷）主要技术参数

项　目	技　术　参　数
型　　式	组合快装凝汽式（空冷）
型　　号	N1.5-2.35
额定功率	1500kW
齿轮减速箱	速比 5600/3000r/min
额定进汽量	8.7t/h
主汽门前蒸汽压力	2.35MPa
主汽门前蒸汽温度	390℃
额定排汽压力	0.0103MPa

额定抽汽压力	0.491MPa
额定抽汽温度	250℃
额定抽汽量	0.7t/h
给水回热级数	1 级（一级除氧）
额定工况给水温度	105℃
布置方式	布置在主厂房汽机间±0.000m 地面
外形尺寸	3650×2235×2112mm
安装时最大件重量	1.6t
数　量	2 台（初期 1 台）

2、瓦斯电厂平面布置

瓦斯电厂按照功能不同分为生产区和辅助生产区。

燃机单元厂房、余热锅炉、主厂房、空冷设备平台、生产水池及水泵房等均布置在生产区，其安全间距满足生产和消防的要求。生产区四周布置有 4m 宽环形道路。

主控楼、110kV 变电站、电力变压器等布置在辅助生产区。

瓦斯电厂总平面布置见图 2-5-1。

3、技术工程方案

（1）瓦斯输送系统

本项目初期的燃料为低浓度瓦斯，共设 10 台 1500kW 低浓燃气内燃发电机组，根据瓦斯抽采资料，瓦斯输送浓度按 27.43%考虑。低浓度瓦斯在管道运输中极易发生爆炸。初期采用自动喷粉抑爆的输送方式，并和阻火泄爆、阻爆等设施共同组成可靠的安全保障系统。

瓦斯输送系统工艺流程：抽采泵站瓦斯→手动关断阀→脱水罐→矿用阻火器→电动主动放散装置→自动湿式放散装置→电动关断阀→流量装置→自动喷粉抑爆装置→阻爆泄爆装置→初级过滤器→水封阻火泄爆装置→水-瓦斯换热器→回热器→机组瓦斯支管→手动关断阀→精密过滤器→计量装置→瓦斯进气阀组→低浓度瓦斯内燃发电机组发电。

最大期 24 台燃机时增加 2 趟 DN500 高浓度瓦斯输送管路系统将瓦斯输送至电厂瓦斯发电机组发电使用，此时初期 2 趟 DN500 低浓输送管路中的自动喷粉抑爆装置、阻火泄爆装置的控制系统关闭不用，水封阻火泄爆装置中的水放掉。

瓦斯输送系统工艺流程：抽采泵站瓦斯→手动关断阀→脱水罐→矿用阻火器→电动主动放散装置→自动湿式放散装置→电动关断阀→流量装置→初级过滤

器→水-瓦斯换热器→回热器→机组瓦斯支管→手动关断阀→精密过滤器→计量装置→瓦斯进气阀组→瓦斯内燃发电机组发电。

（2）燃机本体系统

燃机本体系统包括瓦斯管道、空气管道、缸套水管道、中冷水管道、润滑油管道、曲轴箱呼吸管道和排烟管道等。

（3）余热发电系统

从燃机涡轮排出的463℃高温乏气经2趟烟气母管（Φ1220×5~Φ1620×5）分别进入2台8t/h余热锅炉，沿途依次流经过热器、脱硝反应器、蒸发器、省煤器、凝水加热器，尾部140℃烟气经2台（Φ1810×5）烟囱排入大气。

（4）烟气脱硝系统

拟采用SCR法烟气脱硝技术脱除烟气中的NO_X，催化剂选用进口55孔中温催化剂（孔径小于2.7mm），还原剂选用尿素。脱硝效率按90%设计，脱硝后氮氧化物排放浓度≤50mg/Nm^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中规定的其它燃料气体燃气轮机组NO_X特别排放限值50mg/Nm^3。

（5）余热供热系统

本项目24台燃机，只上20台缸套水，所产生的90/65℃热水除电厂建筑物采暖及回热器使用外，其余全部供吴家峁矿井使用。

瓦斯电厂采暖热负荷为800.1kW，回热器用热负荷420kW。单台机组缸套水可回收的余热量为864×0.9=777.6kW，2台机组缸套水的余热1555kW可以满足电厂供热要求，其余18台机组缸套水（16用2备）的余热10886.4kW用于矿井洗浴、行政公共建筑采暖等供热要求。

4、瓦斯用量平衡

本项目初期瓦斯抽采总量为3247万m^3/a，矿井最大时期瓦斯抽采量为9497万m^3/a，全部用于瓦斯电厂。

瓦斯电站及矿井锅炉房用气量详见表2-5-4。

表2-5-4　　瓦斯电厂燃气内燃发电机组瓦斯消耗量

项目	小时耗气量（万Nm^3/h）	日耗气量（万Nm^3/d）	年耗气量（万Nm^3/a）
10×1500kW燃气内燃发电机组	0.46	9.2	3312

24×1500kW 燃气内燃发电机组	1.13	27.12	9763
注：1）日设备利用小时数按 20 小时计；2）年设备利用小时数为 7200 小时。			

5、工程投资

瓦斯电厂建设项目总投资为 26681 万元，其中：土建工程 3784 万元，设备及工器具购置 16490 万元，安装工程 2076 万元，工程建设其他费用 2948 万元，建设期贷款利息 1383 万元。

项目初期投资 17569 万元，其中：土建工程 2939 万元，设备及工器具购置 9310 万元，安装工程 1874 万元，工程建设其他费用 2525 万元，建设期贷款利息 921 万元。

6、实施计划

瓦斯综合利用工程实施计划见表 2-5-5。

表 2-5-5　　瓦斯综合利用工程实施计划表

序号	完成项目	完成时限	备注
1	可研、立项等前期手续办理	2021 年 12 月	
2	初步设计编制	2022 年 5 月	
3	瓦斯电厂土建开工	2022 年 10 月	
4	瓦斯电厂调试	2023 年 12 月	
5	瓦斯电厂联合试运转	2024 年 3 月	
6	投入运行	2024 年 6 月	

吴家峁矿井计划 2026 年 5 月正式投入运营。因此，吴家峁矿井瓦斯综合利用工程能够保证与本项目同时建成投产。

2.5.2 山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线工程

2.5.2.1 项目基本情况

山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线工程，经山西省发展和改革委员会以晋发改交通发[2013]2104 号文核准批复。

项目建设地点位于吕梁市柳林县境内。项目起点由刘家崚会让站引出至 CK11+440 处库道沟线路所引出支线至金家庄设金家庄装车站，正线继续沿河沟北侧至中阳县乔家庄设乔家庄装车站，线路向前延伸，向南通过雷家沟和枣庄到达线路终点榆坪装车站。

项目建设内容：铁路专用线及集运站。新建铁路专用线建设长度为 34.034 正线公里。

主要技术标准：按铁路II级标准建设，单线，电力牵引，到发线有效长度 1700 米。

2.5.2.2 项目建设进展

山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线（一期）工程，经山西省发展和改革委员会以晋发改交通发[2017]153 号文核准批复。

项目建设地点位于吕梁市柳林县境内。起点自中南铁路留誉站接轨引出，过刘家崚隧道后沿大黄沟南岸走行，在胡家茆设集运站。

项目建设规模：新建铁路专用线建设长度 7.49 公里，其中；正线长 5.791 公里，疏解线长 1.699 公里，总铺轨里程 14.829 公里。同时建设长度为 13 公里管状胶带运输系统。

项目建设内容：铁路专用线及煤炭储装运系统。

主要技术标准：按线路III级标准建设，单线，电力牵引，牵引质量 10000 吨、5000 吨，到发线有效长度 1700 米、1050 米系列。

项目总投资 127530 万元。其中项目资本金为 38259 万元，占项目总投资的 30%，剩余资金由山西汾西矿业（集团）有限责任公司通过银行贷款方式解决。

核准项目的相关文件分别是太原铁路局《关于汾西荣欣矿区铁路专用线（一期)工程可研报告技术审查的意见》(太铁师函〔2016] 160 号)、柳林县住建局《建设项目选址意见书》(选字第 141125201612003 号)、国土资源厅《关于汾西荣欣矿区铁路专用线项目(一期)工程建设项目用地预审的复函》(晋国土资函〔2016]1172 号)。

现《山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线（一期）工程项目初步设计》经过中国铁路太原铁路局集团有限公司审查通过，山西汾西矿业集团有限责任公司以汾煤办函[2020]366 号文批复。现已进入施工图设计阶段，预计 2022 年开工建设，建设工期 22 个月，2023 年底建成投运。

本项目管状输送皮带接山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线（二期）工程，现二期工程已完成可研编制，预计 2027 年底建成投运。

吴家峁矿井建设工期 59 个月，预计 2027 年建成，因此，本项目煤炭外运依托山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线可行。

2.6 工程进展情况及环境影响分析

2.6.1 建设现状及环保处罚情况

1.建设现状

吴家峁矿井于 2011 年 7 月开工建设，于 2013 年 10 月停止建设至今。目前主要完成了以下工程：

施工临时用水：利用临时管路沿大黄沟在普善庄后约 10km 处自然水源进行取水，引到施工现场。

施工临时用电：2011 年 8 月完成临时供电线路架设，供电来源于武家庄 110kv 变电站。

进场临时道路：2011 年 12 月对武家庄至普善庄村道路进行拓宽改造。

工业场地平整及场地周边护坡工程：建设单位目前平整场地约 10.3hm^2，周边护坡工程完成约 1000m，完成工业场地土方平整 15 万 m^3。

可研设计井田开拓采用斜立井开拓，投产时共布置 5 个井筒，分别为主斜井、副斜井、中央进风立井、中央回风立井、堡上回风立井。初步设计调整为投产时共布置 4 个井筒，分别为主斜井、副立井、一号回风立井和二号回风立井，相比可研，保留主斜井，新增二号回风立井，堡上回风立井、副斜井不再建设，中央进风立井、中央回风立井分别调整为副立井和一号回风立井。矿建工程完成工程量 190.6m，其中主斜井完成 47.6m，副斜井完成 52.7m，中央进风立井完成 40.5m；中央回风立井完成 49.8m。目前，主、副斜井井口临时封闭，进、回风井井口利用原有凿井设施进行井口围护封闭。

项目已投资 2062.3 万元，其中主要包括工业场地平整 360 万元，井筒掘进 1702.3 万元，占项目总投资的 0.45%。

2、环保处罚情况

吕梁市生态环境局于 2021 年 6 月 28 日以吕环罚字[2021]016 号对山西汾西中泰煤业有限责任公司擅自开工建设进行了行政处罚，罚款二十万元。

山西汾西矿业（集团）有限责任公司以汾煤监发〔2021〕4 号对本项目未批先建责任人给予警告处分。

吴家峁矿井于 2011 年 7 月开工建设，于 2013 年 10 月停止建设至今。山西

汾西中泰煤业有限责任公司于2021年6月29日向吕梁市生态环境局交纳了二十万元罚款。

2.6.2 已建工程环境影响回顾性评价

① 环境空气

建设期间建设单位在工业场地设置2台2t/h燃煤蒸汽锅炉，未安装除尘脱硫脱硝设施，锅炉烟气直接经烟囱排放。

施工场地、施工道路每天洒水1-2次，防治扬尘污染。工业场地场内道路和场地部分硬化，还有部分场地裸露，由于停建至今多年，场地内自然生长有灌木和草丛。

② 水环境

施工期间井筒掘进采用冻结法，运用塘心挖井，产生矿井水量较少，经过简单沉淀后用于场区、道路降尘及施工用水。

施工人员数量约160人，生活污水产生量约为6.4m^3/d，集中收集经沉淀池处理后回用于道路洒水降尘。

③声环境

噪声源主要是施工机械产生的噪声，机械设备噪声源情况如表2-6-1所示。

表2-6-1　　机械设备噪声源

序号	项目	台数	声级dB（A）/台
1	搅拌机	10	98
2	挖掘机	5	95
3	推土机	5	94
4	起重机	5	85

④固体废物

工程排放的主要固体废物为井筒掘进矸石和生活垃圾。

施工期间施工人员数量约160人，产生生活垃圾量约为64kg/d，生活垃圾集中收集后运至中阳县生活垃圾填埋场处置。

吴家峁矿井前期施工主斜井直径5.5m完成47.6m，副斜井直径5.5m完成52.7m，进风立井直径8.0m完成40.5m；回风立井直径9.0m完成49.8m，共计掘进矸石量约0.8万m^3，全部堆置于矸石临时堆放场。

经调查，矸石从沟头开始堆放，由上至下堆放，逐渐向沟口推进，顶部推进

时进行碾压。该矸石临时堆放场已堆矸 0.8 万 m^3，堆渣高度为 9m，坡比为 1:1。顶面和坡面均为裸露状态，无任何防护措施，坡面有冲沟，存在水土流失现象。矸石临时堆放场现占地面积约 0.75hm^2。

项目于 2013 年 10 月停工，截至目前为停止堆矸状态，未采取工程措施和植物措施。

⑤生态环境

建设期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

a.对土地利用的影响

项目建设对土地利用的影响主要表现在工业场地的平整施工对土地的挖损压占。根据现场调查，矸石临时堆放场占地面积为 6.0hm^2，已扰动区域面积 0.75hm^2。矿井工业场地在施工期间实际占地及扰动面积约 10.3hm^2。场地压占土地类型为农用地和建设用地。施工场地开挖破坏了地表植被，加剧了土壤侵蚀强度。

b.对水土流失的影响

根据全国水土保持第二次遥感普查数据，项目区土壤侵蚀以剧烈水力侵蚀为主。根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]第 2 号），项目区属于西北黄土高原区中晋陕蒙丘陵沟壑区里的晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区，并位于国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 1000t/（km^2 a）。

吴家峁矿井工程施工 2011 年 7 月至今，对工业场地、矸石临时堆放场造成的水土流失量进行调查，因工程建设造成的土壤流失量共 9442.9t，其中原地貌土壤流失量 5361.3t，新增水土流失量为 4081.6t。

2.6.3 存在的环保问题及整改措施

1.废气与扬尘治理措施

目前吴家峁矿井施工期采暖为 2 台 2t/h 燃煤锅炉，未采取脱硫脱硝除尘措施，锅炉烟气中污染物排放浓度不满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）要求。施工场地、施工道路每天洒水 1-2 次，防治扬尘污染。

存在的环保问题主要是：施工期采暖燃煤锅炉未采取脱硫脱硝除尘措施。环评要求拆除现有的施工期临时燃煤锅炉，建设 1 台 4t 电锅炉，作为施工期采暖

锅炉。

2.固体废物

井筒掘进矸石量约 0.8 万 m^3，全部堆置于矸石临时堆放场，未采取环保治理措施，评价提出采用土工布遮盖，抑制扬尘污染，并在后续复工前，在矸石临时堆放场沟口修建挡矸墙，截排水设施等。建设期矸石运至矸石临时堆放场，严格按照矸石场设计要求进行堆放，覆土，植树种草，改善环境，达到环保要求。

3.生态保护

工业场地内部分道路和运矸道路未进行硬化，裸露地表因停建多年，自然生长有灌木和草丛。评价提出复工后对场地内所有道路及时进行硬化处理，裸露地表进行硬化和绿化，减少水土流失。场地内施工临建等临时占地和施工活动扰动面积较大，评价提出合理安排施工，控制临时占地面积，施工结束后临时建筑立即拆除，恢复原地貌。

项目存在的问题及整改措施见表 2-6-4。

表 2-6-4　　项目存在的环保问题及整改措施一览表

污染因素	污染源	已建工程存在的环境问题	整改措施	整改资金(万元）	完成期限
环境空气	锅炉	2 台 2t/h 燃煤蒸汽锅炉，未安装除尘脱硫设施，锅炉烟气直接经烟囱排放	建设期建设 1 台 4t/h 电锅炉，作为施工期采暖锅炉	50	2021 年 12 月之前
固体废物	掘进矸石	0.8 万 m^3 掘进矸石露天堆置矸石临时堆放场，未采取环保治理措施	在后续复工前，在矸石临时堆放场沟口修建挡矸墙，截排水设施等。严格按照矸石场设计要求进行堆放，覆土，植树种草，改善环境，达到环保要求。	180	2021 年 12 月之前
生态环境	道路	部分场内道路和运矸道路未进行硬化，裸露地表面积较大	道路进行硬化处理，裸露地表进行硬化和绿化	280	2021 年 12 月之前
	临时占地	施工临建、施工活动扰动面积较大	合理安排施工，控制临时占地面积，施工结束后临时建筑立即拆除，临时占地恢复原地貌	45	2021 年 12 月之前

2.7 环境影响因素分析

2.7.1 生态影响因素分析

1.建设期

生态影响主要是施工开始时场地开挖对土地产生扰动影响，堆填土石方等工

程将引起水土流失，植被破坏。由于建设期相对较短，其影响程度也较小。

2.运行期

主要是井下煤层采动引起的地表移动变形，同时引起的地表塌陷对生态环境造成的影响，导致浅层地下水下渗和水土流失。工业场地、矸石临时堆放场的占地影响。

2.7.2 环境污染影响因素分析

1.建设期

⑴大气污染

主要为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。污染物大多为无组织排放，主要污染物为颗粒物。

⑵水污染

主要为施工废水和施工人员日常生活污水。施工废水主要有：地面建筑施工过程中砖石清洗、砂浆搅拌等产生的废水；矿井井筒施工穿越地下含水层而造成的含水层疏干水；生活污水量很少，主要污染物为 SS、BOD_5、COD、氨氮。

⑶固体废物

主要为井筒、井底车场、硐室和大巷开凿排出的岩石；地面建筑物施工过程中排放的建筑垃圾和少量生活垃圾。如随意堆放将占压土地，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。

⑷噪声

主要为施工机械，如混凝土搅拌机、提升机、挖掘机、临时风机及汽车运输等产生的噪声。

2.运营期

⑴大气污染

主要污染源为燃气锅炉、原煤输送、储存、破碎，矸石运输、储存、破碎，主要污染物为颗粒物和 NO_X。

⑵水污染

主要污染源为矿井水、生活污水，污染物主要为 COD、BOD_5、SS 氨氮和总磷。

⑶噪声

主要是风机、各类型泵等机械噪声和空气动力学噪声，对周围的声环境有影响。影响范围主要为工业场地。

⑷固体废物

主要是矸石、生活垃圾、矿井水处理站和生活污水处理站污泥等一般废物以及废机油等危险废物。

矿井排污及影响环节见图 2-7-1。

2.8 污染源源强核算

2.8.1 废气

1. 锅炉烟气

工业场地新建锅炉房一座，内设 2 台 WNS10-1.25-YQ 型燃气蒸汽锅炉。冬季运行 140 天，每天运行 16 小时，夏季不运行。

①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；

$Q_{net,ar}$——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 10t 燃气锅炉耗气量 R=790m^3/h。

耗气量计算见表 2-8-1。

表 2-8-1　　耗气量计算表

项目	小时耗气量（Nm^3）	工作制度	日耗气量(万 Nm^3)	年耗气量(万 Nm^3)
采暖期运行 2 台 WNS10-1.25-YQ 型燃气锅炉	1580	140d×16h	2.53	354

锅炉用气为外购天然气，工业场地设置 2×60m^3 的 LNG 卧式低温储罐，总储量为 120m^3，可供 2 台 10t/h 燃气锅炉使用约 3.3 天。

②烟气量计算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中经验公式估算法计算，基准烟气量为：

Vgy=0.285Qnet+0.343=0.285*33.93+0.343=10.013Nm^3/ Nm^3。

经计算得：1 台 10t/h 燃气锅炉烟气量 V=790×10.013=7910m^3/h。

③ 污染物排放量计算

由于本矿为新建项目，因此本次环评利用山西汾西矿业集团两渡煤业有限责任公司 2020 年 11 月委托山西榆鼎环境监测有限公司对其工业场地锅炉房 10t/h 燃气锅炉进行的例行监测资料。山西汾西矿业集团两渡煤业有限责任公司工业场地锅炉房内安装 3 台燃气锅炉（型号为 WNS10-1.25-Q）。监测结果表明：SO_2 未检出，NOx 浓度监测结果在 24~32mg/m^3 之间，颗粒物浓度监测结果在 1.9~2.7mg/m^3 之间。

A、NO_2 排放监测结果：32mg/m^3，计算本工程燃气锅炉 NO_2 产生量为 2×7910 m^3/h×32mg/m^3=0.51 kg/h=1.14 t/a。

B、颗粒物排放监测结果：2.7mg/m^3，计算本工程燃气锅炉烟尘产生量为 2×7910 m^3/h×2.7mg/m^3=0.043 kg/h=0.1 t/a。

C、SO_2 未检出，排放量为 0。

锅炉燃气污染物排放情况见表 2-8-3。

表 2-8-3　　燃气锅炉污染物排放情况表

项目		工业场地
锅炉型号及台数		采暖期运行 2 台 WNS10-1.25-YQ 型燃气锅炉
运行制度		140d×16h
燃料消耗量（万 Nm^3/a）		354
烟气量（m^3/h）		3×7910=15820
颗粒物	排放浓度（mg/m^3）	2.7
	排放量（t/a）	0.1
NO_2	排放浓度（mg/m^3）	32
	排放量（t/a）	1.14

吴家峁矿井锅炉房内锅炉安装低氮燃烧器，燃用外购天然气，根据类比，排放浓度可以满足《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 15m，出口内径 0.6m。

2.原煤输送、矸石储存

原煤输送采用全封闭带式输送机走廊送选煤厂洗选，项目设 2 个 φ21m 原煤仓，单仓容量 10000t。选煤厂洗选后的精煤采用两个直径 φ21m，高 58m 圆筒仓储存，单仓容量 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。中煤采用一个直径 φ21m，高 58m 圆筒仓储存，仓容量为 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。另设置一个直径 φ18m，高 35m 矸石仓，容量为 5500t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门，仓中矸石综合利用不畅时暂存。

采取筒仓储存原煤及产品煤，可有效减轻原煤储存带来的粉尘污染，满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270-2021）中粉尘无组织排放限值要求。

3.原煤和矸石筛分、破碎

选煤厂动筛车间设 2 台原煤分级筛，2 台块精煤破碎机；矸石井下充填站设 2 台矸石破碎机，1 台振动筛。原煤和矸石筛分、破碎过程中会有粉尘产生。

评价要求：（1）在选煤厂动筛车间破碎机、分级筛上方各设置一套集尘罩，破碎机及分级筛煤尘经集尘罩收集后通过管道送至末端 1 套布袋除尘器处理，布袋除尘器风量 40000m^3/h，过滤风速 0.6~1.0m/min，过滤面积 700~1200m^2，采用聚四氟乙烯覆膜滤袋，除尘效率 99.5%以上，处理后粉尘经 1 座 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。

（2）在矸石充填站振动筛及破碎机上方各设置一套集尘罩，破碎机及振动筛粉尘经集尘罩收集后通过管道送至末端 1 套布袋除尘器处理，除尘器风量 15000m^3/h，过滤风速 0.6~1.0m/min，过滤面积 300~450m^2，采用聚四氟乙烯覆膜滤袋，除尘效率 99.5%以上，处理后粉尘经 1 座 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。

净化后粉尘排放浓度低于 20mg/m^3，满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270-2021）中粉尘排放限值要求。

破碎、筛分系统粉尘产生、排放情况见表 2-8-1~2-8-2。

表 2-8-1　　动筛车间破碎机、分级筛粉尘排放情况表

项目	产生浓度(mg/m^3)	风量（m^3/h）	运行时间	产生量(t/a)
指标	4000	40000	330×16h	844.8
项目	除尘措施	除尘效率(%)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)

指标	集尘罩+扁布袋除尘器	99.5	20	4.22

表 2-8-2　　矸石井下充填站破碎机、分级筛粉尘排放情况表

项目	产生浓度(mg/m^3)	风量（m^3/h）	运行时间	产生量(t/a)
指标	4000	15000	330×12h	238
项目	除尘措施	除尘效率(%)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)
指标	集尘罩+扁布袋除尘器	99.5	20	1.19

4. 临时排矸场作业扬尘

大风天气下，临时排矸场裸露面起尘量较大，对下风向环境空气质量将造成一定程度的影响。临时排矸场作业区随风产生的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示：

平地矸石堆场起尘：$Q_m = 11.7U^{2.45} S^{0.345} e^{-0.5\omega} e^{-0.55(W-0.07)}$

沟谷矸石堆场扬尘：$Q'_m = K \times Q_m$

式中：Q_m— 平地矸石堆场起尘（mg/s）

Q′m—沟谷矸石堆场起尘（mg/s）

U—风速，m/s，起尘风速大于 4m/s；

S—作业区面积（m^2），取 2500；

ω—空气相对湿度，取 65%；

W—矸石湿度，5.6%；

K—沟底与平定起尘系数，50%

本项目属于沟谷型，经计算，临时排矸场场地作业起尘：$Q'_m = 0.50$kg/h。

环评要求，遇四级风以上天气停止作业，临时排矸场采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d，抑尘效率可达到 75%，则扬尘排放量为 0.125kg/h，年排放量为 1.1t/a。

因为临时排矸场为沟谷型，起尘量对项目区外环境影响较小，临时排矸场倾倒矸石扬尘主要是对作业人员产生影响，通过降低物料落差、洒水抑尘并对工作人员采取佩戴面罩等防护措施来减轻对其产生的影响。

5.运输扬尘

建设期和运行期矸石综合利用不畅时由汽车运往矸石临时堆放场处置，其次对运输道路路面进行修整，出现损坏及时修复，配备洒水车定期洒水清扫，减少道路表面的粉尘。汽车离开工业场地时，对轮胎经过清洗后方可上路。

废气污染物处理措施及排放量见表 2-8-3。

颗粒物、SO_2 和 NOx 排放量分别为 0.08t/a、0t/a 和 0.94t/a，满足山西省环

境保护厅以晋环函[2014]1155 号对本项目污染物排放总量控制指标的函。

表 2-8-7　　废气污染物处理措施及排放量表

污染源	技术特征	烟气量 (m^3/h)	耗气量 (万 Nm^3/a)	污染物	污染物产生情况			治理方式	污染物排放情况			排放方式
					核算方法	浓度 (mg/Nm^3)	产生量 (t/a)		核算方法	浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (t/a)	
工业场地锅炉房	1#10t/h 燃气蒸汽锅炉（采暖期，140d×16h）	7910	177	颗粒物	类比法	2.7	0.05	燃用天然气，配套低氮燃烧器	类比法	2.7	0.05	烟囱高 15m，直径 0.6m
				SO_2		/	/			/	/	
				NO_x		32	0.57			32	0.57	
	2#10t/h 燃气蒸汽锅炉（采暖期，140d×16h）	7910	177	颗粒物	类比法	2.7	0.05		类比法	2.7	0.05	烟囱高 15m，直径 0.6m
				SO_2		/	/			/	/	
				NO_x		32	0.57			32	0.57	
原煤输送	带式输送机走廊	—	—	颗粒物	类比法	—	—	输送采用全封闭带式输送机走廊	类比法	—	—	无组织
原煤储存	2 个 φ21 圆筒仓，每个仓容量为 10000t	—	—	颗粒物	类比法	—	—	圆筒仓	类比法	—	—	无组织
动筛车间	分级筛 2 台 破碎机 2 台	40000	—	颗粒物	类比法	4000	844	设置 4 套集尘罩+1 套布袋除尘器，除尘效率 99.5%。	类比法	20	4.22	15×0.5m 排气筒
产品煤储存	2 个 φ21m 精煤仓 1 个 φ21m 中煤仓	—	—	颗粒物	类比法	—	—	圆筒仓	类比法	—	—	无组织
矸石储存	1 个 φ18m 矸石仓 t	—	—	颗粒物	类比法	—	—	圆筒仓	类比法	—	—	无组织
	矸石临时堆放场	—	—	颗粒物		—	4.38	采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d。		1	1.10	无组织
矸石充填系统	2 台破碎机，1 台振动筛	15000	—	颗粒物		4000	238	设置 3 套集尘罩+1 套布袋除尘器，除尘效率 99.5%。		20	1.19	15×0.5m 排气筒
有组织排放量合计				颗粒物			1086.48				5.51	
				SO_2			/				/	
				NO_2			1.14				1.14	

2.8.2 废水

1.矿井水

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

矿井水主要污染物为 SS、COD 和石油类，工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 200m^3/h（4800m^3/d）。矿井水采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒工艺处理，处理后的矿井水全部回用于井下洒水、道路降尘洒水、选煤厂生产补水等，不外排。

2.生活污水

工业场地生活污水采暖期产生量 515.5m^3/d（非采暖期产生量 503m^3/d，含选煤厂生活污水）。工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理能力 50m^3/h（1200m^3/d），采用二级生物处理+过滤+消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。

3.初期雨水

为了防止工业场地生产区在降雨情况下雨水夹带粉尘污染环境，对选煤厂生产区进行硬化，沿生产区域建设集水沟，在产品仓的西南侧地势最低处建一座雨水收集池（350m^3），用于厂区道路的雨水收集。初期雨水在雨水收集池沉淀后，作为地面生产系统洒水。

本次环评收集到山西汾西矿业（集团）有限责任公司贺西煤矿 300 万 t/a 改扩建工程竣工环境保护验收时，由离石区环境监测站在 2016 年 6 月对贺西煤矿生活污水和矿井水水质监测资料。贺西煤矿主井工业场地位于贺家社村西，属柳林县陈家湾乡管辖。贺西煤矿与吴家峁矿同属于离柳矿区柳林片区，井田相距约 5km。本项目矿井水和生活污水类比贺西煤矿矿井水和生活污水处理前水质监测结果资料。

水污染物处理措施及排放量见表 2-8-8。

表 2-8-8　　废水污染物处理措施及排放量表

污染源	污水产生量		污染物名称	污染物产生量		治理方式及排放去向	污染物产生量		
	（m^3/d）	（万m^3/a）		浓度（mg/L	产生量（t/a）		排放量（m^3/d）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）
矿井水	1147.2（1589.6）	41.87（58.02）	SS	234	97.98（135.77）	排入矿井水处理站，处理规模 4800m^3/d，采用调节预沉+混凝+过滤+膜深度处理+活性炭过滤+消毒工艺处理后全部用于井下消防降尘洒水、选煤厂等用水	0	30	0
			石油类	1.44	0.60（0.84）			1	0
			COD	85.6	35.84（49.67）			20	0
生活污水	采暖期 515.5m^3/d 非采暖期 503m^3/d	28.09	SS	120	33.71	排入工业场地生活污水处理站，处理规模 1200m^3/d，采用二级生物处理+过滤+消毒处理后全部回用选煤厂生产补水	0	30	0
			BOD_5	70.5	19.80			10	0
			COD	227	63.76			40	0
			NH_3-N	38.8	10.9			5	0

注：1.括号内数据表示为下组煤矿井水产生量。
2.出水水质 SS 选取《煤矿井下消防、洒水设计规范》中的指标；COD 选取《污水综合排放标准》DB/14-1928 中的指标；NH_3-N、BOD_5 选取《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2020 中的指标；石油类选取《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 城市污水再生利用 工业用水水质中的指标。

2.8.3 固体废物

1.矸石

运营期原煤经过选煤厂洗选后，产生约 63 万 t/a 洗选矸，洗选矸经矸石井下充填系统运送到井下进行充填。掘进矸石量约为 5 万 t/a，回填采空区，不出井。矸石综合利用率为 100%。

2.生活垃圾

生活垃圾产生量为 230t/a，在工业场地设置封闭式垃圾箱，集中收集后统一送往环卫部门指定地点处置。

3.污泥

矿井水污泥量为 86t/a，主要成分是煤泥，作为产品销售。生活污水处理站污泥量 29t/a，由板框式压滤机压滤至含水率小于 60%后，与生活垃圾一并送环卫部门指定地点处置。

4.废机油

本项目废润滑油、废机油等产生量约为 5.0t/a，在工业场地设置全封闭式危废暂存库房一座，由完好无损加盖容器分别储存，定期交由有资质单位进行无害化处置。

固体废物处置措施及排放量见表 2-8-9。

表 2-8-9　　固体废物处置措施及排放量表

固废名称	产生量(t/a)	处置措施	处置量(t/a)
洗选矸石	630000	回填井下采空区	630000
掘进矸石	50000	回填废弃巷道、采空区，不出井	50000
生活垃圾	230	集中收集后统一送往环卫部门指定地点处置	230
矿井水处理站污泥	86	主要成分是煤泥，作为产品销售	86
生活污水处理站污泥	29	与生活垃圾一并送往环卫部门指定地点处置	29
废润滑油、废机油等	5.0	在工业场地设置危废暂存库储存，定期交由有资质单位进行无害化处置	5.0

2.8.4 噪声

项目主要噪声源为：主井井口房及空气加热室、副井井口房及空气加热室、绞车房、高位翻车机房、空压机房、综合修理车间、木材加工房、生活污水处理站、矿井水处理站、通风机房等，设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源。设备噪声一般在 80～110dB(A)。

2.8.5 污染物排放量

本工程产生污水为矿井水和生活污水，生活污水处理后全部回用于选煤厂生产用水，不外排；矿井水处理后全部回用于井下洒水、选煤厂生产补水等，不外排。

本项目主要大气污染源为动筛车间、矸石充填站等。动筛车间和矸石充填站内设的振动筛和破碎机上方均设置集尘罩+扁布袋除尘器，采取措施后除尘效率能达到 99.5%。

山西省环境保护厅晋环函[2014]1155 号对本项目主要污染物总量指标进行了确认。

项目污染物排放量与批复总量指标见表 2-8-10。

表 2-8-10　　项目污染物排放总量表

序号	污染物种类	污染物排放总量（t/a）	批复总量（t/a）
1	颗粒物	5.51	11.12
2	SO_2	0	/
3	NOx	1.14	45.82
4	COD	0	0.32
5	氨氮	0	0.08

2.9 项目与规划及“三线一单”符合性分析

2.9.1 与《煤炭工业发展“十三五”规划》符合性分析

吴家峁矿井生产能力为 3.0Mt/a，机械化程度 100%。煤矸石利用率 100%，矿井水利用率 100%，沉陷土地复垦率 100%，原煤入选率 100%。符合《煤炭工业发展“十三五”规划》中“煤矿采煤机械化程度达到 85%，掘进机械化程度达到 65%”、“煤矸石综合利用率 75%左右，矿井水利用率 80%左右，土地复垦率 60%左右。原煤入选率 75%以上，煤炭产品质量显著提高，清洁煤电加快发展”、“新建煤矿建设规模不小于 120 万吨/年”的要求。

2.9.2 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

吴家峁矿井生产能力为 3.0Mt/a，原煤全部进入选煤厂洗选。井下布置 1 个回采工作面和 1 个矸石充填工作面，采用综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。吴家峁矿井的建设不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的限制类和淘汰类，符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》政策要求。

2.9.3 与《水污染防治行动计划》符合性分析

吴家峁矿矿井水回用率 100%，生活污水回用率 100%。符合《水污染防治行动计划》中“加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用”的要求。

2.9.4 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

吴家峁矿井矸石全部回填井下，综合利用率 100%。符合《土壤污染防治行动计划》中“加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用”要求。

2.9.5 与《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划》符合性分析

离柳矿区为国家大型煤炭基地晋中基地主要矿区之一，位于山西省中西部，行政区划属吕梁市境内。矿区南北长 182km，东西宽 55km，矿区面积 4157km^2（包括兴县区），含煤面积约 3434km^2，煤炭资源/储量 583 亿吨。矿区划分 26 个井田，5 个资源整合区、1 个勘查区和 3 个后备区，总规模 11860 万吨/年。国家发展和改革委员会以发改能源〔2010〕223 号进行了批复。新建、改扩建煤矿必须配套建设相应规模的选煤厂，对原煤进行洗选。矿区内规划新建和改扩建煤矿项目开发进度必须符合国家煤炭工业发展规划。项目开展前期准备工作须经国家发展和改革委员会确认，并报国家发展和改革委员会核准。

吴家峁矿井位于矿区规划中的柳林片区，是矿区规划新建矿井之一，规划建设规模 4.0Mt/a，井田面积 91.24km^2。

由于吴家峁矿井为煤与瓦斯突出矿井，因此设计确定建设规模 3.0Mt/a，井田面积 75.844km^2，划定井田范围西南部超出原规划井田范围区域为埋深大于 1000m 区域，暂不开采，资源储量也未计算该区域资源量。原煤全部进入配套选煤厂入洗，符合离柳矿区总体规划的要求。

离柳矿区范围及井田划分图见图 2-9-1。

划定井田范围与总体规划井田范围关系示意图见图 2-9-2。

矿区规划矿井建设及环保手续履行情况见表 2-9-1。

据调查了解，矿区规划的 26 座矿井中，现生产、在建矿井有 14 座，生产建设总规模 70.8 Mt/a，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。

表 2-9-1　矿区规划矿井建设及环保手续履行情况

规划类型	矿井名称		规划生产能力（Mt/a）	生产要素公告能力（Mt/a）	实际建设规模（Mt/a）	建设类型	环评批复文号	批复规模（Mt/a）	备注
生产	1	中阳鑫隆矿井	0.9	1.20	1.20	生产	晋环函〔2012〕1241 号	0.9	
在建	1	高家庄矿井	3.0	1.20	1.20	生产	环审〔2005〕839 号	3.5	
	2	方山矿井	1.8	1.20	1.20	生产	晋环函〔2012〕868 号	1.2	西山晋邦德煤业
				2.6	2.6	生产	环审[2005]381 号	1.8	方山店坪煤矿
	3	朱家店矿井	1.2	1.2	1.2	生产	环审〔2006〕574 号	1.2	
改扩建矿井	1	沙曲一号矿井	5.0	4.50	4.50	生产	环审〔2011〕113 号	5.0	
	2	沙曲二号矿井	3.0	2.70	2.70	生产	环审〔2011〕84 号	3.0	
	3	贺西矿井	3.0	2.8	2.8	生产	环审〔2011〕279 号	3.0	
	4	双柳矿井	3.0	3.0	3.0	生产	环审〔2012〕3 号	3.0	
新建矿井	1	斜沟矿井	15.0	——	15.0	建设	环审〔2007〕22 号	8.0	
	2	兴县矿井	5.0	——	——	未建	——	——	
	3	肖家洼矿井	10.0	——	8.0	建设	环审〔2010〕61 号	10.0	
	4	固贤矿井	8.0	——	——	未建	——	——	
	5	白文矿井	4.0	——	——	未建	——	——	
	6	庞庞塔矿井	10.0	——	10.0	试运转	环审〔2014〕302 号	10.0	
	7	姚家山矿井	3.0	——	——	未建	——	——	
	8	三交一号矿井	6.0	——	6.0	建设	环审〔2014〕4 号	6.0	
	9	吕家岭矿井	6.0	——	——	未建	——	——	
	10	光明矿井	2.4	——	——	未建	环审〔2011〕114 号	2.4	
	11	高家塔矿井	1.5	——	——	未建	环审〔2012〕350 号	1.5	
	12	锦源矿井	6.0	——	6.0	建设	环审〔2010〕252 号	6.0	
	13	碛口矿井	2.4	——	——	未建	——	——	
	14	邓家庄二号矿井	4.0	——	——	未建	——	——	
	15	郭家沟矿井	4.0	——	——	未建	环审〔2008〕305 号	4.0	
	16	鑫岩矿井	2.4	2.4	2.4	生产	环审〔2009〕422 号	2.4	
	17	吴家峁矿井	4.0	——	3.0	未建	——	——	
	18	武家庄矿井	4.0	——	——	未建	——	——	
合计			118.6	20.4	70.8			72.9	

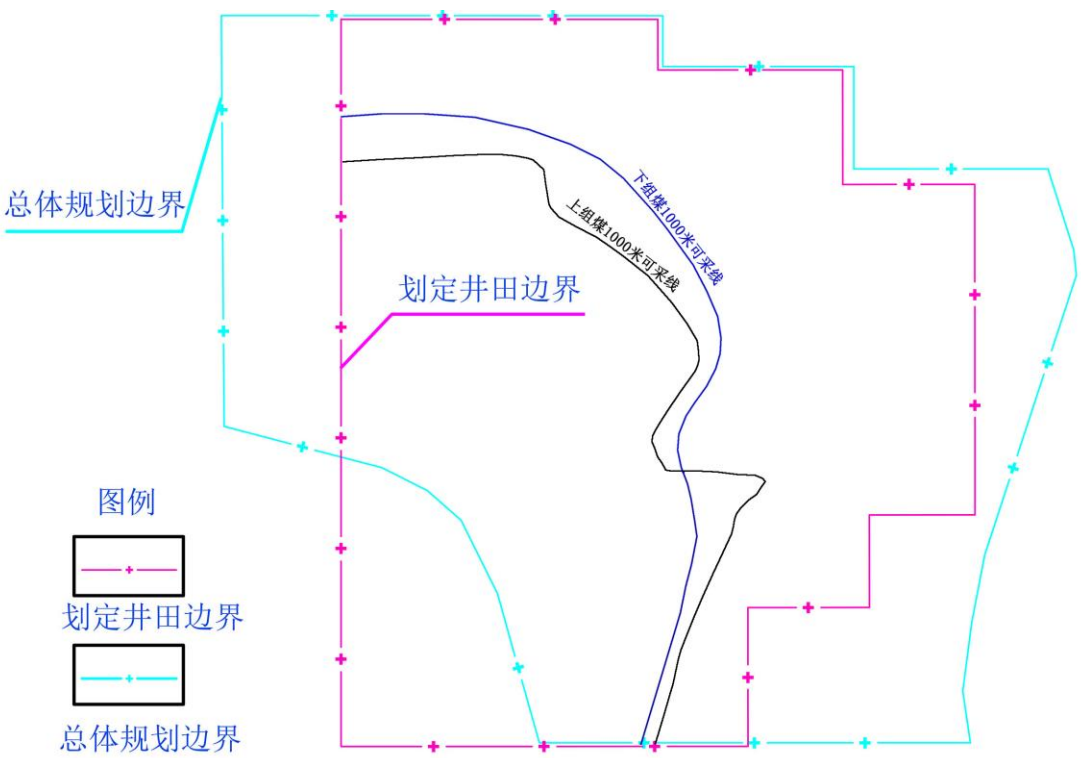


图 2-9-2　划定井田范围与总体规划井田范围关系示意图

2.9.6 与《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环境影响报告书》审查意见的符合性分析

2009 年，环境保护部以环审〔2009〕514 号对山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环评出具了审查意见，本项目与规划环评审查意见的相符性分析见表 2-9-2。离柳矿区环境保护目标图见图 2-9-3。

表 2-9-2　本项目与“矿区总体规划环评批复”的相符性分析表

序号	矿区总体规划环评批复部分内容	本项目	相符性
1	（一）为避免煤炭开采可能产生的不利影响，将矿区内的碛口地质公园，碛口风景名胜区，柳林县、七里滩、上安等饮用水水源保护区，吕梁市离石区、柳林县、中阳县及其他主要乡镇的规划控制区以及文物古迹设为禁采区，矿区及其周边分布的三川河、湫水河等河流以及铁路、公路等重要基础设施应根据相关保护留设足够的保护煤柱，确保其不受采煤沉陷影响。	武家庄镇集中供水水源地位于井田不开采区，冯氏家族墓地、武家庄一号民居、武家庄二号民居、武家庄三号民居等设为禁采区并留设保护煤柱，确保其不受采煤沉陷影响。	符合
2	（二）加大生态环境保护力度，制定合理可行的土地复垦和生态修复计划，重点做好土地复垦、植被恢复、水土流失防治等工作，矿区沉陷区植被覆盖度应达到 45%以上。	制定了土地复垦和生态综合整治措施，矿区沉陷区植被覆盖度达到 50%	符合

3	（三）矿区开发应重点开展水文地质勘探，采取“保水采煤”技术，优先保护具有供水意义的地下水资源。矿区生产用水应避免取用地下水，矿井水和矿区生活污水应全部综合利用，矿区生活垃圾应进行集中无害化处理，煤矸石的处置利用率应达到 100%	矿井水和生活污水全部综合利用，不外排；生活垃圾运至中阳县生活垃圾卫生填埋场处置；煤矸石回填井下，处置利用率 100%	符合
4	（六）矿区应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测系统，及时解决煤炭开采导致的居民生活、生产用水困难问题。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居民的搬迁安置工作。	建立地表岩移、地下水和生态监测系统。井田内村庄位于开采区的进行搬迁。	符合
5	（七）矿区开发污染物排放总量指标应纳入地方总量控制计划。	山西省环境保护厅以晋环函[2014]1155 号对本项目污染物排放总量控制指标进行了核准。	符合
6	五、规划中所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，区域环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化，重点论证建设项目对柳林泉域、重要地表水体。水源地、文物古迹、地质公园等环境保护目标的影响，进一步深化各项环境保护对策与措施。	报告书对现状内容进行了适当简化，书中重点论证了项目建设对柳林泉域、武家庄镇集中供水水源地、文物保护单位的影响，制定了各项生态环境保护对策措施和地下水保护方案。	符合

由表 2-9-2 可知，本项目与“山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环境影响报告书的审查意见”相符。

2.9.7 与《山西省中阳县城市总体规划》的相符性分析

《山西省中阳县城市总体规划》规划期限：2007—2020 年。近期为 2007—2010 年，远期为 2011—2020 年，远景为 2021—2050 年。

1.规划范围

①规划区：北至金罗镇边界，南至陈家湾水库，东至枝河镇工业园区，用地规模为 206 平方公里。

②中心城区：中阳县城的规划范围为：包括自万年饱及万沙公路以北的宁乡镇北部区域和金罗镇内所辖尚家峪—金罗工业园区范围的全部，规划区总面积为 126.4 平方公里。

2.城市发展目标及战略

发展目标：把中阳建设成为经济繁荣、功能完善、环境优美、特色鲜明的生态型城市。

发展战略：区域一体化战略—合纵连横，借力“双百双千”；产业发展战略—

调整结构、发展园区型经济；城镇化战略—城乡统筹、集聚发展；可持续发展战略—环境优先、循环经济；人才战略—引进人才，科教立县。

3.城镇空间布局

一心：中心城，成为区域性中心城市。

三轴：南北走向的 209 国道一级发展轴，东西走向的中阳—孝义二级发展轴，东北—西南走向的中阳—武家庄—暖泉二级发展轴。三条轴涵盖了全县所有乡镇，是中阳线地域开发的框架。

三片区：中部片区、东部片区、西部片区。①中部片区由乡宁和金罗两镇组成，发展定位：中阳县主要的人口聚集区、工业聚集区和综合行政中心。②东部片区仅包括枝河镇，发展定位：中阳县重要的煤炭化工工业基地。③西部片区由武家庄镇、暖泉镇和下枣林乡组成，发展定位：中阳县未来最大的煤炭开采基地、生态农业发展基地和黄土地貌旅游区。

4.吴家峁矿井与中阳县城市规划符合性分析

本项目不在县城总体规划的中心城区规划范围内，属于中阳县三片区规划的西部片区中部，该片区发展定位为中阳县未来最大的煤炭开采基地、生态农业发展基地和黄土地貌旅游区。因此，项目建设符合《山西省中阳县城市总体规划（2007-2020）》的要求。

中阳县城市总体规划见图 2-9-4。

2.9.8 与《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》相符性分析

吴家峁矿井田内 4、5、6、$8_{上}$和$8_{下}$号煤均为薄煤层，$9_{上}$号煤为中厚煤层，$9_{下}$号煤为厚煤层。井田内 4 号煤全部和 $8_{上}$、$8(8_{下})$、$9_{上}$号煤主要为焦煤，5 号为焦煤及少量的肥煤，9（$9_{下}$）号煤为焦煤及少量瘦煤，属于特殊和稀缺煤类。

中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2012〕第 16 号《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》中要求稀缺和特殊煤种需满足“矿区均衡生产服务年限不得低于矿区规范规定的 1.2 倍”，“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%”，“特殊和稀缺煤类应当全部洗选”。

吴家峁矿井设计服务年限为*a，满足文件要求的“煤矿设计服务年限不得低于煤矿设计规范规定（60a）的 1.2 倍”；设计矿井回采率薄煤层取 93%，中厚煤

层取 88%，厚煤层取 83%。本矿井原煤出井后全部进入配套选煤厂进行洗选。因此，吴家峁矿井符合《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》。

2.9.9 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性分析

吴家峁矿井为大型煤矿，矿井水重复利用率为 100%左右，瓦斯利用率为 100%，煤矸石利用率为 100%左右，破坏土地复垦率为 100%。符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中“矿井水重复利用率达到 70%，瓦斯利用率达到 90%，煤矸石利用率达到 60%，破坏土地复垦率达到 85%以上”。

2.9.10 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）相关内容的符合性

本项目与环环评〔2020〕63 号的符合性分析见表 2-9-3，由表 2-9-3 可知，本项目与环环评〔2020〕63 号具有相符性。

表 2-9-3　项目与环环评〔2020〕63 号的相符性分析表

环环评〔2020〕63 号文件相关要求	本项目情况	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含水层结构和污染地下水水质。	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。	本项目掘进矸石不出井，回填井下废弃巷道，配套选煤厂产生的洗选矸进行井下充填。瓦斯进行发电综合利用。	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，	本项目矿井水和生活污水处理后全部回用于井下降	符合

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，并放励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。	尘洒水和选煤厂生产补水、绿化、道路洒水等。	
（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。	采暖供热采用乏风热泵+水源热泵+瓦斯电厂余热+燃气锅炉。原煤储存、转载及运输过程均采取严格抑尘除尘措施。矿井原煤全部进入配套选煤厂进行洗选。评价要求矸石临时堆放场加强环境管理，分层堆放，洒水降尘。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运。	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。	评价要求项目采取相应整改措施，治理已有环境污染和生态破坏问题。	符合
（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。	中阳县环境保护局依法对建设单位进行了行政处罚，建设单位对主要责任人进行了处分。	符合
（十七）……存在“未批先建”违法行为的项目，在其环评文件中，应对违法建设过程中造成的环境影响及存在的主要环境问题进行分析，提出具体的整改方案，明确责任人、投资来源和完成时限。	评价对“未批先建”生产过程中造成的环境影响及环境问题进行分析，并提出提出了具体的整改方案。	符合
（十八）……本通知印发前，相关煤矿项目生产能力与环评文件不一致等历史遗留问题，由国家发展改革委、生态环境部和国家能源局等相关部门另行组织研究解决，推进行业健康持续绿色发展。	本项目不涉及	符合
（二十三）建设单位应按照标准规范要求开展的地下水、生态等环境要素长期跟踪监测，做好井工开采地表沉陷跟踪观测工作……对具有供水意义浅层地下水存在影响的还应开展导水裂隙带发育高度监测，如发生导入有供水意义浅	评价已要求煤矿开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测及地表沉陷岩移跟踪观测工作，制定了生	符合

层地下水含水层的现象，应及时提出相关补救措施。根据生态变化情况，实施必要的工程优化和生态恢复。	态恢复综合整治计划。项目对具有供水意义的浅层地下水无影响。	
（二十四）建设单位或生产运营单位应按照《企事业单位环境信息公开办法》《环境影响评价公众参与办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》……等有关要求，主动公开煤炭采选建设项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。	建设单位对项目环境影响报告书全文（公示本）等相关信息进行了主动公开，同时评价要求建设单位后续需参照《企事业单位环境信息公开办法》等有关要求，定期主动公开项目相关环境信息。	符合

2.9.11 与“三线一单”的相符性分析

（1）生态保护红线

根据六部门核查意见，本项目井田范围及工业场地均不涉及风景名胜区、自然保护区，柳林泉域重点保护区。吴家峁矿井田范围涉及乡镇水源地 1 处，为武家庄镇集中供水水源地，水源地 1 号井保护区位于井田内暂不开采区，井深 8m，水位 3m，开采孔隙潜水含水层，一级（二级）保护区面积 0.02（0.10）km^2。二级保护区距离工业场地约 3.8km，距离开采区约 600m。水源地 2 号井保护区位于井田内暂不开采区，井深 9m，水位 4m，开采孔隙潜水含水层，一级（二级）保护区面积 0.02（0.10）km^2。二级保护区距离工业场地约 3.5km，距离开采区约 1600m。

综上，项目的建设不逾越生态保护红线。

（2）环境质量底线

中阳县 2020 年 SO_2、CO、O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

本项目采暖供热采用乏风热泵+水源热泵+瓦斯电厂余热+燃气锅炉，属于清洁能源，污染物产生很少。煤炭运输、转载及矸石运输过程中有粉尘产生，在采取环评提出的污染防治措施后，对环境空气影响较小。此外，项目各场地厂界噪声均达标准要求，废水处理后全部回用不外排，固体废物全部综合利用。

因此，本项目的建设不会改变区域环境质量现状，能够满足《关于以改善环

境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）文件中“环境质量底线”的要求。

（3）资源利用上线

本项目为新建项目，项目用水量 0.29m^3/t 小于《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中的原煤生产水耗 0.3m^3/tIII级基准值，矿井及选煤厂年耗电量 55.91×10^6 kW ·h，吨煤耗电量 18.63kW ·h，折算单位产品能耗为 2.3kgce/t，小于《煤炭井工开采单位产品能耗消耗限额》（GB29444-2012）中新建煤炭井工开采企业单位产品能耗先进值 3.0kgce/t。各项资源量在区域的可承受范围内，不逾越资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目为煤炭开采和洗选业，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于国家规定的环境准入负面清单中限制类和淘汰类。本项目矿井水和生活污水全部回用，根据国务院印发的《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》的通知（国土发[2010]146 号）的要求，属于鼓励类的矿山废水利用技术。

本项目符合环境准入规定，不违背环境准入负面清单的原则要求。

2.9.12 与山西省“三线一单”生态环境管控单元的符合性分析

1、本井田在山西省生态环境管控单元中的位置

根据山西省人民政府文件晋政发〔2020〕26 号，《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，山西省生态环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，并针对不同管控单元制定了生态环境准入清单。

吴家峁井田位于山西省生态环境重点管控单元，具体见图 2-9-4。

2、本井田与山西省生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析

本井田与山西省生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析具体见表 2-9-4。

2.9.13 与吕梁市“三线一单”生态环境管控单元的符合性分析

1、本井田在吕梁市生态环境管控单元中的位置

根据山西省人民政府文件晋政发〔2020〕26 号，《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，山西省生态环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，并针对不同管控单元制定了生态环境准入清单。

吴家峁井田位于山西省生态环境重点管控单元，具体见图 2-9-4。

2、本井田与山西省生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析

本井田与山西省生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析具体见表 2-9-5。

表 2-5-12　　项目与山西省生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析

管控单元	管控要求	本项目采取措施	符合性分析
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。	本工程采用乏风热泵+水源热泵+瓦斯电厂余热锅炉+超低氮燃气锅炉采暖、供热，实现减污降碳协同效应。公司编制了《煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，对沉陷土地进行复垦和生态恢复，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。	符合
	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。	本项目不属于“两高”企业。	符合
	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。	本工程采用乏风热泵+水源热泵+瓦斯电厂余热锅炉+超低氮燃气锅炉采暖、供热。	符合
	太原及周边“1+30”汾河谷地区域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”。	本项目不属于重污染行业企业。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运。	符合
	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，实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目矿井水和生活污水经处理后分质回用不外排。废水零排放。	符合

表 2-5-13　　项目与吕梁市生态环境重点管控单元准入清单的符合性分析

管控类别	总体管控要求	本项目采取措施	符合性
吕梁市总体要求	1、涉及国家、省管控要求执行“山西省生态环境准入清单”。	符合山西省生态环境准入清单	符合
	1、优化调整产业结构，严格环境准入条件。合理确定产业布局，落实国家“两高”（高耗能、高污染）的资源型行业准入条件规定。禁止新建、扩建高排放、高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。合理布局开发区、工业聚集区产业和规模，新建、改建、扩建项目充分考虑园区环境容量的承载能力，引导企业项目有序进入和退出园区。 2、优化布局焦化产业，严格实施产能置换要求。新建产能置换焦化项目坚持向重点焦化园区和优势企业集中的原则，坚决杜绝分散布点和未批先建。必须在依法设立、环保基础设施齐全、经规划环评、允许建设焦化项目的园区建设。在环境容量允许的前提下，全市焦化产业主要向产业基础较好的平川地区和煤源优势明显的离柳矿区及周边区域布局，其它县不再布局新建产能置换焦化项目。 3、积极推进黄河流域生态功能保护和修复，强化流域水资源、水环境和水生态系统的统筹管理，衔接和落实“山西省黄河流域生态保护与高质量发展规划”相关要求。 4、科学合理规划碳达峰路径，大力实施工业节能低碳改造和清洁生产，完善建筑领域和交通运输结构的绿色节能建设。加快推进能源结构优化，严格控制化石能源消费，积极推进清洁能源发展。建立健全绿色低碳循环发展经济体系，确保实现碳达峰、碳中和目标。	1、本项目不属于高排放、高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。2、本项目制定了生态保护与恢复治理措施，满足《山西省黄河流域生态保护与高质量发展规划”》相关要求 3、本项目煤炭外运采用清洁能源汽车与铁路专用线相结合，符合节能、低碳、清洁生产要求。	符合
	1、大气环境重点落实大气污染防治相关行动计划、治理方案等；严格污染物区域削减及总量控制指标要求，未达标区域新建、改建和扩建项目主要污染物实施区域倍量削减；积极开展大气污染物超低排放改造，依法依规淘汰落后工艺、产品及设备。 2、水环境重点落实水污染防治相关行动计划、治理方案等；实施重点水污染物排放总量控制，所在流域控制单元环境质量未达标的实施重点水污染物倍量削减；工业企业、工业聚集区提高工业用水重复利用率，外排废水达到水污染物综合排放地方标准；加强城镇水污染防治，提高城市污水处理率和再生水利用率；优化调整排污口设置，强化工业园区水环境风险防控。 3、土壤环境重点落实土壤污染防治相关行动计划、治理方案等；强化空间布局管控，鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染；对土壤环境重点监管企业严格环境风险管控，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格涉重金属行业准入条件。 4、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、饮用水水源保护区、泉域等各类保护地严格执行相关法律法规保护要求。严格管控矿山开采行为，实施矿区生态修复和污染治理，重点落实黄河流域生态环境保护要求。 5、强化工业企业风险管控。新建化工企业全部进入工业园区，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，并划定环境防护距离。加强化工园区环境风险防控，建立和完善园区环境风险防控设施、应急救援体系和物资储备建设。	1、环评优化了本项目的采暖供热方案，采用环评提出的方案和措施后，本项目大气污染物排放量较少，中阳县人民政府以中政发[2021]14 号，批复了本项目的区域污染物消减方案。 2、本项目产生的矿井水和生活污水经处理达标后全部回用，不外排。 3、制定了土壤污染防治措施； 4、武家庄镇集中供水水源地位于井田不开采区，不受采煤沉陷影响，矿山开采制定了生态修复方案。 5、本项目风险等级低，制定了风险应急预案。	符合

3 环境现状调查与评价

3.1 地理位置

山西省中阳县吴家峁矿井位于河东煤田中段，离柳矿区南部，位于山西省中阳县武家庄镇一带，行政区划隶属吕梁市中阳县武家庄镇。地理坐标：北纬37°10′45″—37°16′16″，东经110°59′12″—111°05′12″。

本井田位于中阳县城西南约10km，距孝（义）柳（林）铁路中阳站10km，公路209国道从井田东界外10km处通过，井田内有县乡级简易公路相通，交通较便利。

地理位置详见图3-1-1。

3.2 自然环境现状调查与评价

3.2.1 地形地貌

本井田位于吕梁山西侧，黄河中游东岸，为典型的黄土高原地貌。总体地势东南高、西北低，最高点位于井田东部边界，标高 1521.50m，最低点位于井田西北角沟谷内，标高1039.80m，井田内最大高差481.7m。

井田区的地貌形态为典型构造—侵蚀低山丘陵地形，井田内黄土广泛分布，冲沟、梁峁相间分布，植被稀少，地形切割剧烈，冲沟多呈梳状及树枝状分布，多数冲沟形态呈“V”字型。

3.2.2 气候气象

1.区域长期气候资料

本次评价收集到中阳县气象站（站号53767）2001~2020年气象数据统计资料。气象站地理坐标为东经111.18°，北纬37.33°，海拔高度1060米。气象站位于本项目东北约15.1km处。

中阳气象站2001~2020年气象数据统计结果：

4月平均风速最大（3.67m/s），1月风速最小（2.62m/s）。近20年资料分析，中阳县主要风向为SE和SSE、NW，风频占比53.19%，其中以ESE-SE-SSE为主导风向，占到全年49.92%左右。

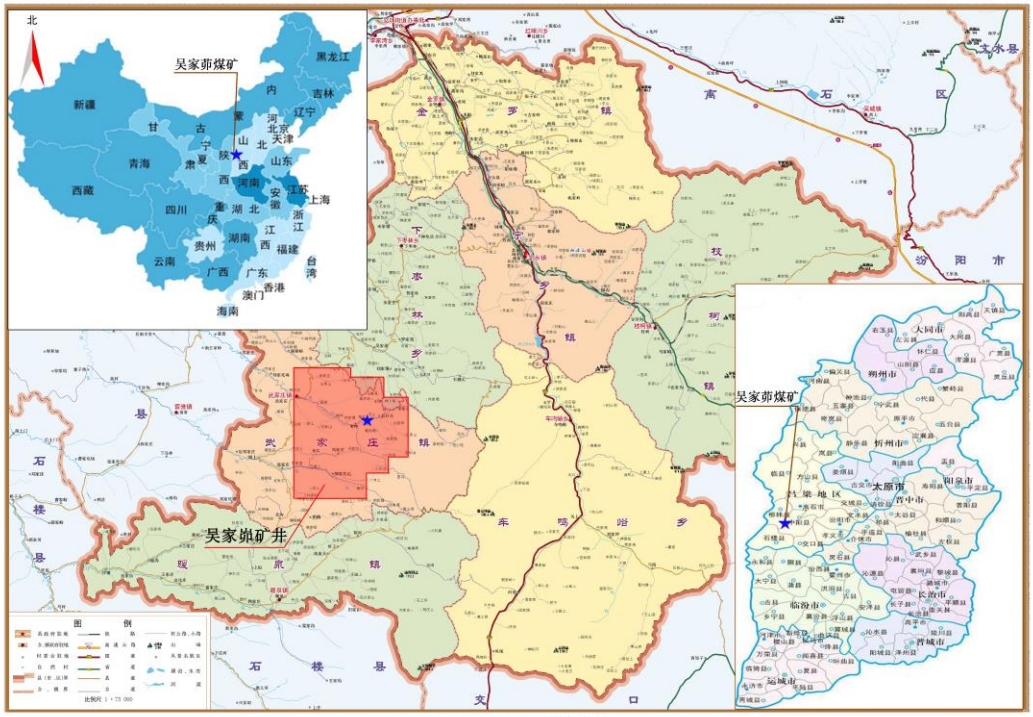


图3-1-1　地理位置图

根据近 20 年资料分析，中阳气象站平均风速 2.64~3.42m/s，2001 年年平均风速最小（2.64m/s），2008 年年平均风速最大（3.42m/s），无明显周期。

07 月气温最高（22.15℃），01 月气温最低（-6.6℃），近 20 年极端最高气温出现在 2010-07-30 (37.9℃），近 20 年极端最低气温出现在 2002-12-26(-26.3℃）。2012 年年平均气温最低（7.77℃），2013 年年平均气温最高（9.33℃）。

12 月降水量最小（3.45mm），7 月降水量最大（128.83mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2016-07-09(98.9mm）。近 20 年年降水总量无明显规律，2015 年年总降水量最小（381.6mm），2011 年年总降水量最大（777.9mm）。

月日照时数分析 02 月日照最短（177.69 小时），05 月日照最长（269.82 小时），近 20 年年日照时数统计，2011 年年日照时数最短（2389.2 小时），2005 年年日照时数最长（2910 小时）。

3 月平均相对湿度最小（44.04%），9 月平均相对湿度最大（73.25%）。近 20 年年平均相对湿度统计，2013 年年平均相对湿度最小（53.83%），2003 年年平均相对湿度最大（66.08%）。

中阳县气象站多年气候资料统计结果见表 3-2-1，多年风向频率见表 3-2-2。

表 3-2-1 中阳气象站常规气象项目统计（2001~2020）

分类	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
气温	9.07	9.14	8.22	8.77	8.52	9.21	8.91	8.12	8.69	8.66	7.92	7.77	9.33	8.86	9.29	8.86	9.03	8.73	9.22	7.84
相对湿度	55.08	57.5	66.08	59.92	58.58	60.42	61.92	55.33	54.42	54.42	58.25	57.67	53.83	56.67	54.67	60.69	58.75	57.85	56.33	58.6
降水	413.5	514.9	620.2	415.9	417.6	454.3	619.1	414.7	618.7	446.3	777.9	580	643.6	601.6	381.6	618	741.1	501.6	478.9	395
风速	2.64	2.7	2.9	3.34	3.33	3.32	3.25	3.42	3.38	3.31	3.15	3.24	3.05	2.91	2.99	3.16	3.05	3.14	3.02	2.96
风频 NNE	0.76	0.62	0.74	999998	1.72	1.91	1.67	1.12	0.88	1.13	0.9	0.79	1.29	1.14	1	0.91	1	0.49	1.15	0.57
风频 NE	0.74	1.4	0.97	0.76	1.48	0.7	1.12	0.83	1.24	0.62	0.57	0.92	1.1	0.91	0.97	0.5	0.83	0.74	0.57	0.71
风频 ENE	0.81	999998	1.08	0.62	1.14	1.21	0.94	1.01	1.16	1.19	1.05	0.87	0.96	1.34	0.97	0.91	1.08	0.99	0.82	0.86
风频 E	2.01	2.4	6.18	1.96	2.99	1.27	1.64	2.16	2.48	3.05	2.34	2.04	1.8	2.5	2.4	2.91	3	3.66	3.74	2.43
风频 ESE	4.59	4.32	4.85	1.84	7.07	7.3	6.68	10.88	8.26	10.23	7.81	8.75	8.56	8.16	8.56	9.83	9.83	10.24	11.32	7.71
风频 SE	30.18	24.8	24.59	36.52	20.49	21.01	30.84	27.21	29.59	24.64	29.48	29.75	28.47	30.24	29.48	26.83	27.83	26.74	29.07	27.86
风频 SSE	8.93	10.62	10.3	5.49	14.24	17.6	14.93	14.96	15.84	15.39	16.56	16	17.14	17.08	18.48	16.25	14.5	16.24	14.24	11.29
风频 S	4.56	7.55	5.84	9.35	4.74	3.85	2.51	1.5	2.08	2.28	1.98	1.76	1.41	2.47	1.56	1.5	1.58	1.82	1.82	1.43
风频 SSW	0.81	0.85	1.35	1.62	2.33	1.07	0.87	1.59	0.98	1.06	1.83	1.04	1.35	0.73	1.59	1	1.25	0.57	1.15	1.14
风频 SW	1.91	3.62	1.33	2.05	1.46	1.76	1.25	1.7	1.35	1.9	1.94	1.42	1.81	2.09	1.55	1.5	1.5	1.24	1.49	0.86
风频 WSW	0.96	0.95	0.76	0.55	1.94	1.86	2.15	1.46	1.89	1.56	1.91	2.46	2.07	1.35	1.91	1.75	1.83	1.91	1.82	2
风频 W	3.51	4.22	2.3	2.93	2.74	3.3	2.02	3.21	2.51	3.48	2.28	2.3	3.72	3.16	3.65	4.5	4.83	4.82	4.24	6
风频 WNW	4.84	3.91	2.68	2.85	7.57	7.01	4.04	9.88	7.42	8.23	8.39	7.75	7.89	6.58	7.9	9.75	8.91	9.74	7.99	12.43
风频 NW	13.59	14.38	15.59	19.1	13.32	11.18	14.01	8.46	10.23	11.06	8.14	10.75	9.22	6.99	7.9	10	9.41	9.66	8.57	10.57
风频 NNW	5.93	4.22	3.76	2.38	9.66	10.26	6.93	8.55	8.42	7.89	8.98	7.83	7.97	7.91	7.73	6.83	7	6.32	6.99	7.86
风频 N	3.84	3.55	5.01	6.02	3.37	5.01	4.26	2.72	2.92	2.48	2.39	2.57	2.39	1.66	2.48	3.41	4.08	3.49	3.82	4.14
风频 C	12.02	12.59	12.66	5.97	3.75	3.67	4.14	2.77	2.74	1.72	0.72	1.11	2.83	2.81	1.89	0.33	0.83	0.57	0.74	1.29
日照时数	2636.9	2734.1	2487.5	2693.1	2910	2595.7	2545.3	2436.4	2546.3	2547.6	2389.2	2597	2660.5	2400.5	2404.5	2405.9	2427.9	2555.9	2471.1	2827

表 3-2-1 中阳气象站多年气候数据统计均值（2001~2020）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均大风日数(d)：	22.84		
多年平均雷暴日数(d)：	22.73		
多年平均沙尘暴日数(d)：	1.63		
多年平均冰雹日数(d)：	0.47		
多年平均气压（hPa）：	880.4		
多年平均水汽压（hPa）：	7.94		
多年平均相对湿度(%)：	57.95		
多年平均气温（℃）：	8.76		
多年平均最低气温（℃）：	-20.86	2002-12-26	-26.3
多年平均最高气温（℃）：	34.74	2010-7-30	37.9
多年平均风速（m/s）：	3.14		
极大风速统计值（m/s）：	26.42	2008-9-4	37.4
多年平均静风出现频率(%)：	5.35		
多年平均年降水量(mm)：	478.9		
多年平均最大日降水量(mm)：	56.92	2016-7-9	98.9

中阳县气象站近 20 年风频玫瑰图见图 3-2-1。

表 3-2-2 中阳县气象站（2001~2020）年风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	3.48	1.04	0.88	1.0	2.65	7.84	27.78	14.3	3.08
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	合计
频率	1.21	1.69	1.65	3.49	7.29	11.11	7.17	3.76	100

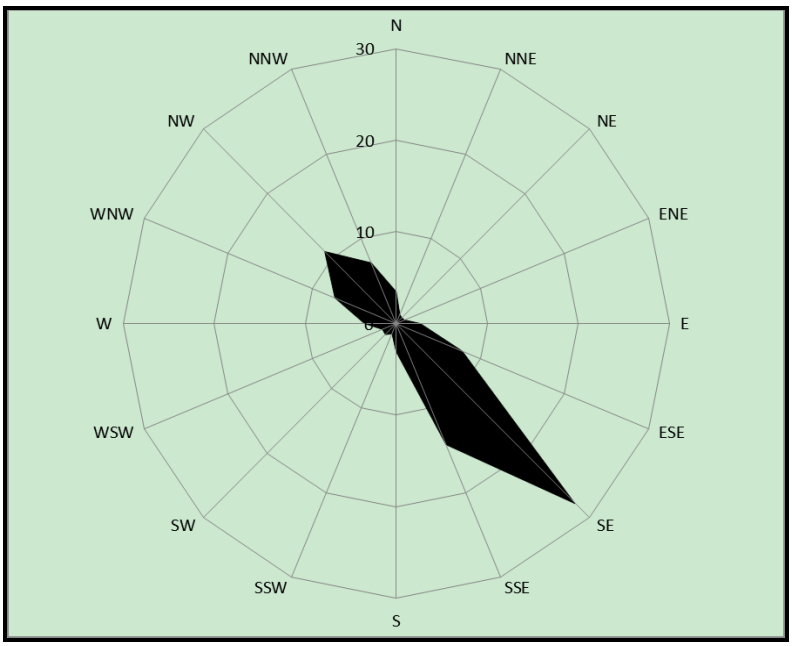


图 3-2-1 中阳县气象站近 20 年风频玫瑰图（静风频率 3.76%）

2.常规地面气象资料分析

本次评价收集了中阳县气象站 2020 年逐时风向、风速、总云、低云及干球

温度地面气象资料，统计了平均温度月变化图和表，详见表表 3-2-3~ 3-2-7 和图。3-2-2~3-2-5。

（1）全年平均温度月变化

表 3-2-3　　全年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	-4.38	-0.40	5.79	9.54	16.91	20.97	21.23	19.95	15.33	8.19	2.58	-7.77

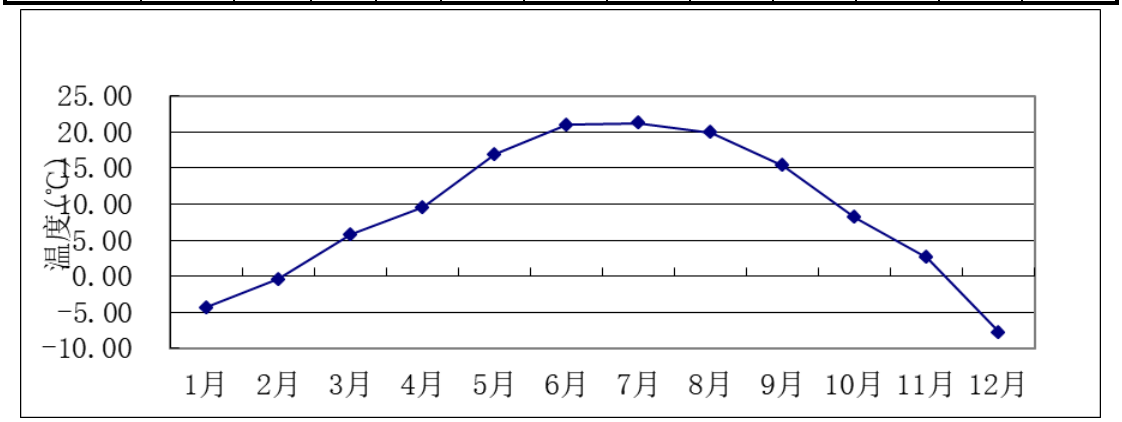


图 3-2-2　　年平均温度的月变化图

由图表可知：中阳县 2020 年全年 7 月份气温最高，月均气温为 21.23℃，12 月份气温最低，月均气温为-7.77℃，年均温度为 8.99℃。

（2）全年平均风速月变化

表 3-2-4　　全年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.28	3.10	3.54	3.48	3.53	3.14	3.33	3.37	2.96	2.66	3.21	2.37

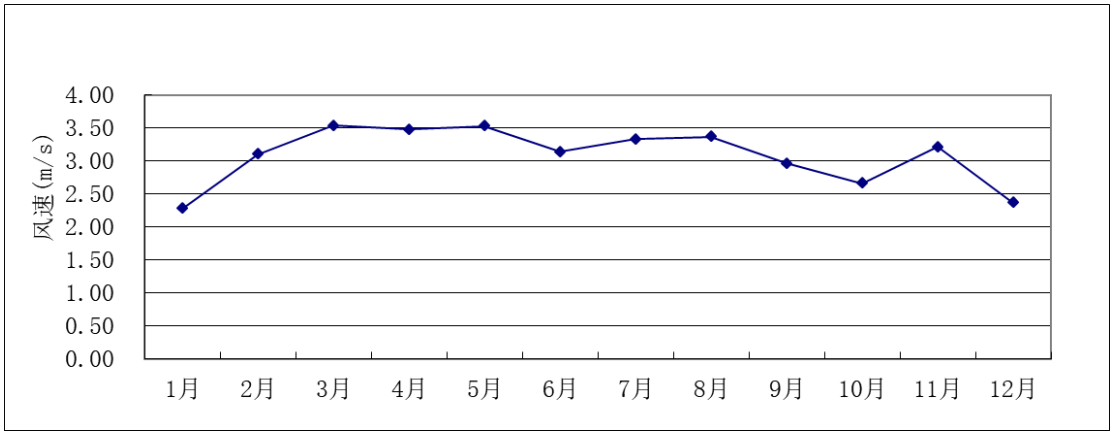


图 3-2-3　　年平均风速的月变化图

由图表可知：2020 年全年，3 月份风速最大，月均风速为 3.54m/s，1 月份风速最小，月均风速为 2.28m/s，年均风速为 3.08m/s。

（3）各季风速日变化

表 3-2-5　　季小时平均风速（m/s）的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.39	3.32	3.40	3.29	3.18	3.07	3.05	2.82	2.79	3.28	3.80	3.98
夏季	3.50	3.07	3.18	3.33	3.09	2.95	2.86	2.68	2.75	2.89	3.10	3.30
秋季	2.77	2.87	2.91	2.91	2.83	2.94	3.03	2.73	2.48	2.64	2.94	3.29
冬季	2.49	2.42	2.38	2.41	2.35	2.36	2.40	2.39	2.20	2.07	2.26	2.86
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.06	4.23	4.28	4.01	3.88	3.56	3.32	3.09	3.67	3.77	3.65	3.52
夏季	3.43	3.43	3.70	3.58	3.59	3.62	3.52	3.29	3.33	3.54	3.55	3.56
秋季	3.55	3.39	3.40	3.23	2.83	2.82	2.54	2.63	2.91	3.02	3.02	2.92
冬季	3.20	3.20	3.20	3.11	2.93	2.68	2.27	2.35	2.60	2.62	2.53	2.49

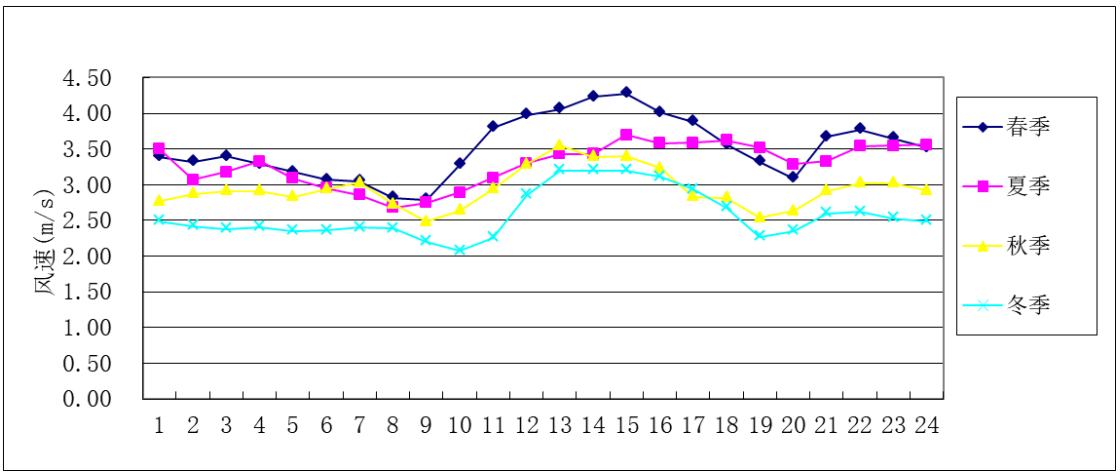


图 3-2-4　　季小时平均风速的日变化图

由图表可知：2020 年全年，春季平均风速最大（3.52m/s），小时最大平均风速出现在 15 时，4.28m/s，冬季平均风速最小（2.57m/s），小时最小平均风速出现在 10 时，风速为 2.07m/s。从整体日变化上看，凌晨－上午风速较小，中午－傍晚风速较大。

（4）全年平均风频月变化

表 3-2-6　　年均风频的月变化（%）

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.97	0.40	0.40	0.54	2.02	4.44	31.05	9.01	1.21	0.81	0.27	1.21	7.12	14.38	9.27	11.42	1.48
二月	4.60	1.01	1.15	0.72	1.58	6.47	33.62	9.63	0.86	0.72	0.86	1.72	4.31	13.07	11.64	6.75	1.29
三月	2.55	0.54	0.54	0.13	1.88	7.80	25.13	14.11	0.54	0.81	1.48	1.21	5.65	13.31	17.47	6.72	0.13
四月	4.58	0.56	0.00	0.56	2.08	9.31	30.28	13.75	0.69	0.83	2.22	3.19	4.03	7.64	13.06	6.94	0.28
五月	3.36	1.21	0.27	0.67	1.75	11.69	24.46	12.37	1.34	1.61	2.15	3.63	4.70	10.22	11.96	8.60	0.00
六月	3.19	1.53	0.69	0.83	3.33	9.86	25.69	25.14	2.78	2.36	3.06	1.94	3.06	4.31	5.69	6.53	0.00
七月	3.90	0.54	1.61	0.81	4.03	13.31	22.98	34.14	2.69	0.94	1.08	0.81	0.54	1.88	4.30	6.32	0.13
八月	1.88	0.54	0.40	0.40	2.55	10.75	26.61	31.18	1.08	0.40	0.67	2.02	5.78	6.99	4.97	3.63	0.13

九月	3.89	0.56	0.69	1.53	3.89	14.31	35.00	16.67	1.39	0.56	1.81	1.53	2.92	5.56	4.03	5.69	0.00
十月	4.97	0.67	1.34	1.08	2.02	6.99	34.14	9.95	1.34	0.94	0.81	2.42	6.72	9.68	9.14	7.39	0.40
十一月	4.72	0.28	0.69	1.11	2.50	6.39	24.17	15.28	0.56	0.69	0.97	1.67	7.92	13.33	12.64	6.39	0.69
十二月	4.03	0.67	0.40	0.27	2.02	3.09	23.66	3.76	1.61	1.61	0.67	1.88	7.80	19.35	14.52	12.90	1.75

由表可见，东南风在各月出现的频率均较高，9 月东南风出现频率最高，达 35.0%，西北偏西风在冬季出现频率较高，东南风、东南偏南风在夏季出现频率较高。

（5）全年及各季风向频率及风玫瑰

表 3-2-7　　年均风频的季变化及年均风频（%）

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	3.49	0.77	0.27	0.45	1.90	9.60	26.59	13.41	0.86	1.09	1.95	2.67	4.80	10.42	14.18	7.43	0.14
夏季	2.99	0.86	0.91	0.68	3.31	11.32	25.09	30.21	2.17	1.22	1.59	1.59	3.13	4.39	4.98	5.48	0.09
秋季	4.53	0.50	0.92	1.24	2.79	9.20	31.14	13.92	1.10	0.73	1.19	1.88	5.86	9.52	8.61	6.50	0.37
冬季	4.53	0.69	0.64	0.50	1.88	4.62	29.35	7.42	1.24	1.05	0.60	1.60	6.46	15.66	11.81	10.44	1.51
全年	3.88	0.71	0.68	0.72	2.47	8.70	28.03	16.27	1.34	1.02	1.33	1.94	5.05	9.98	9.89	7.46	0.52

由表可知：中阳县 2020 年全年主导风向比较明显，主导风向角为 ESE-SE-SSE，占总风频的 53%。春夏秋冬四季主导风向角均为 ESE-SE-SSE，分别占总风频的 49.6%、66.62%、54.26%、41.39%。

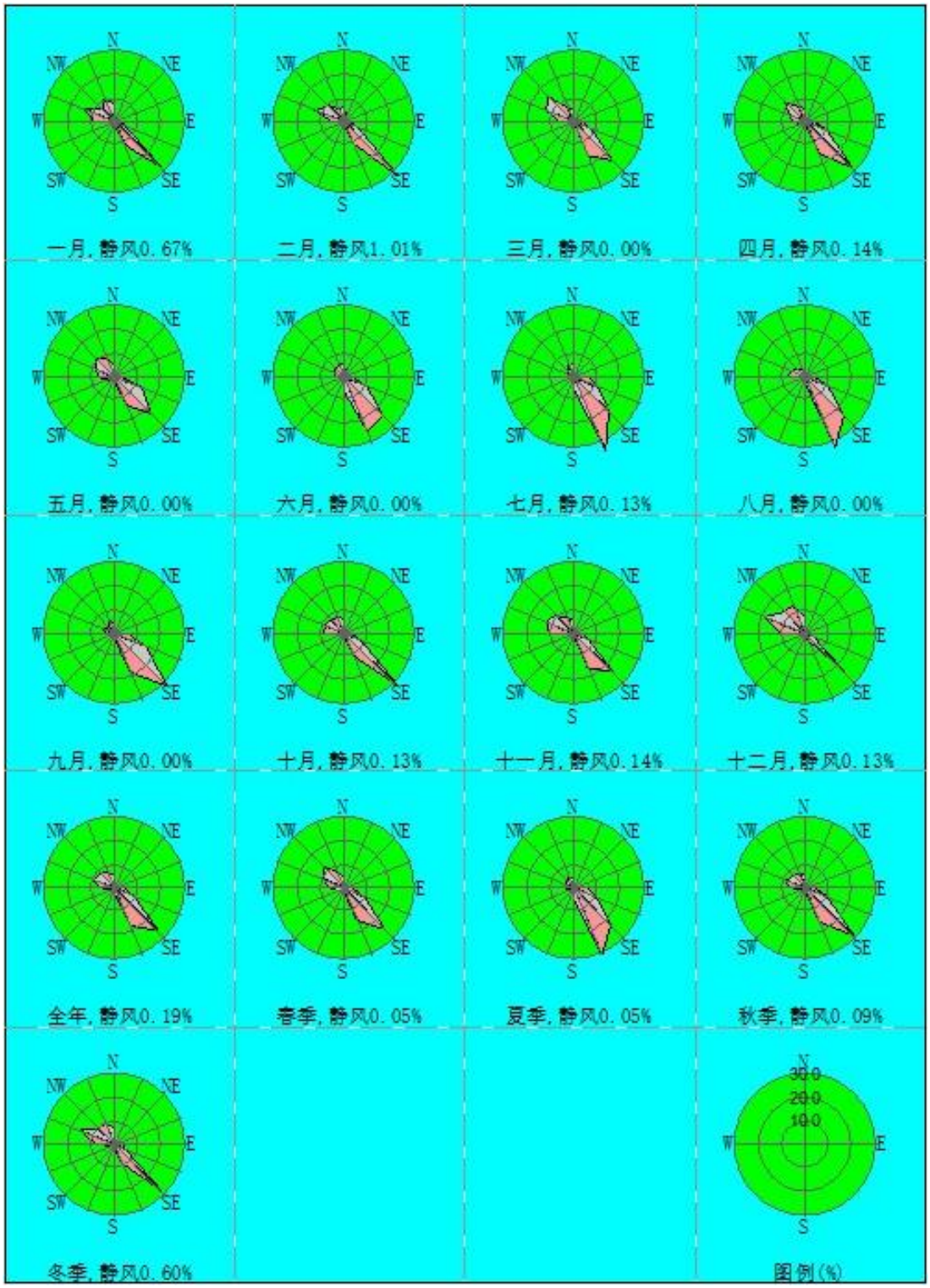


图 3-2-5　　中阳县 2020 年全年及各季风向玫瑰图

3.地震烈度

据 GB18306-2001 中国地震动峰值加速度区划图，本区地震基本烈度为VII度，地震动峰值加速度为 0.10～0.15g。地震动反应谱特征周期为 0.45s。

3.2.3 地层与地质构造

具体见报告书 5.1 章节。

3.2.4 水文地质

具体见报告书 5.2 章节。

3.2.5 河流水系

评价区属黄河流域黄河干流水系，井田内无大的河流，仅有一些季节性溪流，雨季水量加大，旱季多干枯。井田内沟谷主要为留誉川和大黄沟的上游沟谷，大黄沟由东向西汇入留誉川，留誉川向西汇入黄河。

留誉川是黄河的一级支流，发源于中阳县柏林，在柳林县留誉镇后社家庄进入柳林县境内，于三交镇下堡村汇入黄河。全长 58.3km，流域面积 346.43km^2（其中，柳林县 132.69km^2，中阳县 213.74km^2）。河道提防 160m，流域平均宽度 5.94km，纵坡 19.36%，河床基本稳定。流域东高西低，海拔 1188～681m。流域内山上黄土覆盖，全部为第四纪沉积物，局部地方有草甸土，整个地形支离破碎，植被覆盖率仅为 0.1%。河床以河卵石、砂岩为主。平均年径流量 689 万 m^3，结冰时间一般在 11 月中旬，翌年 3 月中旬开冰。季节性河流，流量 0.22～0.687m^3/s，流速 0.32～0.60m/s，最高洪水位 1120m。井田内长约 8.1km。

大黄沟是留誉川的一级支流，发源于井田东部木孤台，在柳林县金家庄乡苏家庄进入柳林县境内，至贺家坡乡杨家窊村汇入留誉川。全长 37.8km，流域面积 126.86km^2（其中柳林县境内 71.55km^2），流量为 0.016m^3/s，大部分沟道有泉水。流域平均宽度 2.5km，沟型窄深，沟床基本稳定。流域东高西低，海拔 1233～750m，山上黄土覆盖，下垫面为第四纪沉积物，沟道小泉水出流较多，整个地形支离破碎，植被覆盖率约 0.1%，河床以河卵石、砂岩为主。平均年径流量 258 万 m^3，结冰时间一般在 11 月中旬，翌年 3 月中旬开冰。井田内长约 17.5km，沟宽 15～45m，深 10～25m，冬季干枯无水，雨季有小股流水。

项目区河流水系见图 3-2-6。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1.1 例行监测数据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018），本次评价选择距离本项目相对较近的中阳县环境空气质量例行监测点作为本次评价基本污染物环境质量现状数据来源，评价收集了中阳县 2020 年环境空气质量例行监测数据，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 25ug/m^3、43ug/m^3、100ug/m^3、38ug/m^3；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.9mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 146 ug/m^3；SO_2、CO、O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，中阳县属不达标区。

中阳县 2019 年环境空气质量现状评价表 3-3-1。

表 3-3-1　　中阳县 2020 年环境空气质量现状评价表

污染物	年平均质量浓度（μg/m^3）	标准值/（μg/m^3）	占标率/%	超标倍数	达标情况
SO_2	25	60	41.7	0	达标
NO_2	43	40	107.5	0.08	超标
PM_{10}	100	70	142.9	0.43	超标
$PM_{2.5}$	38	35	108.6	0.09	超标
CO	第 95 百分位数浓度 2.9	4	72.5	0	达标
O_3	第 90 百分位数浓度 146	160	91.3	0	达标

由表中统计结果可以判定，本区域为不达标区域。

3.3.1.2 补充监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2•2-2018），本次评价委托山西天和盛环境检测股份有限公司对项目区大气环境质量现状进行补充监测，监测时间为 2021 年 1 月 3 日～2021 年 1 月 9 日，监测点位为项目工业场地、矸石临时堆放场、树则岭村，监测因子为 TSP。

环境质量现状监测布点见图 3-3-1。

表 3-3-2　TSP 24 小时平均浓度现状监测值　（μg/m^3）

监测时间	1#工业场地	2#矸石临时堆放场	3#树则岭
2021.1.3			

2021.1.4			
2021.1.5			
2021.1.6			
2021.1.7			
2021.1.8			
2021.1.9			

表 3-3-3　TSP 24 小时平均浓度现状监测数据统计表

监测点位	位置关系	评价标准（μg/m^3）	样本数	24 小时平均浓度范围（μg/m^3）	超标情况		最大浓度占标率%
					超标个数	超标率（%）	
1#	项目场内						
2#	矸石临时堆放场						
3#	树则岭						
合计							

从现状监测的结果中可以看出，评价区域 TSP24 小时平均浓度范围为 163~190μg/Nm^3，评价区监测期间 TSP 浓度未出现超标，最大浓度占标率为 63.33%。

3.3.2 地表水环境现状监测与评价

1.现状监测

（1）监测断面的布设

根据地表水体的流向、环境功能及评价级别，在大黄沟上设置 3 个监测断面，监测断面位置见图 3-3-1。

I断面：工业场地东边界上游 500m；

II断面：工业场地西边界处；

III断面：工业场地西边界下游 2000m 处。

（2）监测时间和频率

2021 年 1 月 4 日~6 日，委托山西天和盛环境检测股份有限公司连续监测三天，每个断面每天采集一个样品。

（3）监测项目

pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、硫化物、总磷、总氮、石油类、砷、挥发酚、铁、锰、溶解氧共 14 项，同时监测各断面的水温、流速和流量。

（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

监测结果见表 3-3-3。

2.现状评价

（1）评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中III类标准。

（2）评价方法

采用单因子指数法对地表水进行现状评价，并结合污染源调查结果，分析污染原因。单因子指数计算公式：

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

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）。

对于 pH 值单因子指数计算采用如下公式：

$$P_{pH}=\frac{PH_j - 7.0}{PHsu - 7.0}$$ （适用条件：pH＞7.0）

$$P_{pH}=\frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}}$$ （适用条件：pH≤7.0）

式中：pH_j——pH 实侧值；

pH_{Su}——水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{Sd}——水质标准中规定的 pH 值下限。

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$，说明该水质评价因子已超过评价标准。

（3）评价结果

由表 3-3-3 可知，三个监测断面各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准标准要求。

表 3-3-3　　地表水现状评价结果统计及评价结果

监测点	项目	pH	CODCr	BOD5	SS	氨氮	硫化物	总磷	总氮	石油类	砷	挥发酚	铁	锰	溶解氧	水温	流速	流量
工业场地东边界上游500m 处	监测值																	
	最大值																	
	平均值																	
	Pi																	
	超标率																	
工业场地西边界处	监测值																	
	最大值																	
	平均值																	
	Pi																	
	超标率																	
工业场地西边界下游2000m 处	监测值																	
	最大值																	
	平均值																	
	Pi																	
	超标率																	

3.3.3 地下水环境现状监测与评价

1.污染源调查

（1）工业污染源调查

根据现场调查结果可知，在调查区范围内还有其他 4 个工矿企业。其中北侧有高家庄煤矿、鑫岩煤矿和梗阳煤矿，东南有中阳县暖泉煤矿，开采 5 号和 9（$9_{下}$）号煤层，以上煤矿的矿坑排水和生活污水经过污水处理系统后综合利用。

（2）农村生活污染源调查

根据调查结果，本井田范围内的农村生活污染源主要是村庄居民废水，井田范围内共有 31 个村庄，矿界周边 41 个村庄，总人口数约 11973 人，按照每人每天排放污废水量 0.1m^3 计算，村庄居民排放生活污废水量为 43.48 万 m^3/a。

（3）农业污染源调查

根据调查结果可知，本井田范围内的农业污染源主要为化肥的使用，如铵肥、磷肥和尿素等。井田范围内共有耕地 13000 亩，按照铵肥、磷肥、尿素每年使用量为 30、10、10 千克/亩计算，井田内农业污染源铵肥、磷肥和尿素的使用量分别约为 390 吨、130 吨、130 吨。

2.现状监测

（1）监测点位

总共布设 10 个监测点，其中 7 第四系孔隙水水质水位监测点 7 个，奥陶系岩溶水水质水位监测点 3 个。

表 3-3-4　　地下水水质、水位监测点位布设一览表

含水层	序号	监测点位	井深（m）	水质	水位
第四系孔隙水	1	1#普善庄	7	√	√
	2	2#枣坪	60	√	√
	3	3#芦家塌	8	√	√
	4	4#留慈	3	√	√
	5	5#武家庄一号水源井	8	√	√
	6	6#武家庄二号水源井	9	√	√
	7	7#冯家岔	4	√	√
奥陶系岩溶水	8	8#暖泉矿工业场地	350	√	√
	9	9#梗阳矿工业场地	375	√	√
	10	10#高家庄矿工业场地	320	√	√

（2）监测时间及频率

2021 年 1 月 5 日，山西天和盛环境检测股份有限公司对项目地下水监测点各监测一次。

（3）监测项目

监测分析地下水环境中：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}的浓度。

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、总硬度、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、氟化物、铅、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数和石油类共 22 项。同时监测井深、水位和水温。

（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。

3.现状评价

（1）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

（2）评价方法

采用标准指数法对地下水进行现状评价，标准指数计算公式：

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

式中： P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值标准指数计算公式：

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad （PH＞7.0 时）$$

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \quad （PH≤7. 0 时）$$

式中： P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监侧值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值；

pH_{su}——标准中 pH 的下限值。

P_i＞1.0 时，表明该水质因子超标。

（3）评价结果

监测及评价结果见表 3-3-5~表 3-3-7。

1）水质监测结果分析

①第四系孔隙水

第四系孔隙水 7 个监测点水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

②奥灰水

奥陶系岩溶水 3 个监测点水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准

2）水位监测结果分析

第四系浅层水井井深 3~9m，水位埋深 1.0~5m；奥灰水水井井深 350~750m，水位埋深 110~350m。

表 3-3-5　　地下水环境现状监测及评价结果

监测点	项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	总硬度	硫酸盐	耗氧量	氯化物	砷	汞	镉	铬(六价)	铁	锰	氟化物	铅	溶解性总	菌落总数	总大肠菌群	石油类
1#普普主	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
2#枣平	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
3#芦家塌	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
4#留慈	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
5#武家主一号水源井	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
6#武家主二号水源井	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
7#冯家岔	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
8#暖泉矿工业场地	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
9#梗阳矿工业场地	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						
10#高家庄矿工业场地	监测值																						
	Pi																						
	超标倍数																						

表 3-3-6　地下水水化学类型统计一览表（2021 年 1 月）

监测点		1#普善庄	2#枣坪	3#芦家塌	4#留慈	5#武家庄一号水源井	6#武家庄二号水源井	7#冯家岔	8#暖泉矿工业场地	9#梗阳矿工业场地	10#高家庄矿工业场地
K^+	mg/L										
Na^+	mg/L										
Ca^{2+}	mg/L										
Mg^{2+}	mg/L										
CO_3^{2-}	mg/L										
HCO_3^-	mg/L										
Cl^-	mg/L										
SO_4^{2-}	mg/L										
水化学类型		HCO_3-Ca · Na	HCO_3-Mg · Na Ca	HCO_3-Na Mg · Ca	HCO_3-Na Ca	HCO_3-Na Ca Mg	HCO_3-Ca Na Mg	HCO_3-Mg Na · Ca	HCO_3-Na Ca	HCO_3-Ca Na	HCO_3-Ca Na

表 3-3-7　地下水水位统计表（2021 年 1 月）

序号	监测点位	井深（m）	水位埋深（m）
1	1#普善庄		
2	2#枣坪		
3	3#芦家塌		
4	4#留慈		
5	5#武家庄一号水源井		
6	6#武家庄二号水源井		
7	7#冯家岔		
8	8#暖泉矿工业场地		
9	9#梗阳矿工业场地		
10	10#高家庄矿工业场地		

3.3.4 声环境现状监测与评价

1、声环境现状监测点布设

本项目声环境现状监测共布设 11 个点，监测点分布见图 3-3-1 和图 2-1-2。具体位置如下：

（1）工业场地声环境监测点

在工业场地共布置 9 个声环境监测点（1#~9#），分别布置于场地的四周。

（2）交通噪声敏感点

在枣坪村、普善庄乡村道路旁第一排房屋前各布置一个交通噪声监测点位（10#、11#）。

2、测量时间

山西天和盛环境检测股份有限公司于 2021 年 1 月 4 日对工业场地声环境质量进行了监测，监测时段内昼、夜各测一次。

3、噪声测量方法、仪器和测量环境条件

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 AWA5680 噪声统计分析仪，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)。

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＜四级（5.5m/s），符合监测规范要求。

4、声环境现状评价

（1）环境噪声现状监测结果

本项目环境噪声现状监测结果见表 3-3-9、3-3-10。

表 3-3-9　　厂界噪声现状监测结果

测点编号	测点位置及名称	时段	噪声级 dB(A)				主要噪声源
			L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	
1#	厂界南侧（装车场地南）	昼间					自然噪声
2#	厂界西侧（动筛车间西）						
3#	厂界西北（煤泥脱水间北）						
4#	厂界东南（瓦斯抽放站南）						
5#	厂界东南（生活污水处理站南）						
6#	厂界北侧（110kV 变电站东北）						
7#	厂界北侧（生活供水系统北）						
8#	厂界东北角						
9#	厂界东侧（风井通风机房南）						
1#	厂界南侧（装车场地南）	夜					自然噪声

2#	厂界西侧（动筛车间西）	间					
3#	厂界西北（煤泥脱水间北）						
4#	厂界东南（瓦斯抽放站南）						
5#	厂界东南（生活污水处理站南）						
6#	厂界北侧（110kV 变电站东北）						
7#	厂界北侧（生活供水系统北）						
8#	厂界东北角						
9#	厂界东侧（风井通风机房南）						

表 3-3-10　　交通噪声现状监测结果

测点编号	测点位置及名称	时段	噪声级 dB(A)				车流量（辆/20min）	
			L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	大型车	中小型汽车
10#	枣坪村 005 乡道	昼间						
11#	普善庄 005 乡道							
10#	枣坪村 005 乡道	夜间						
11#	普善庄 005 乡道							

（2）现状评价

① 工业场地

1#~9#测点分别位于工业场地四周，由表 3-3-9 可知，1#~9#测点昼间噪声级为 45.8~47.3dB(A)，夜间噪声级为 36.8~38.5dB(A)，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值。

② 交通噪声

10#、11#测点分别位于枣坪村、普善庄乡村道路前，由表 3-3-9 可知，两测点昼间噪声级分别为 51.3、50.6dB(A)，夜间噪声级分别为 42.0、41.8dB(A)，噪声值均达到 1 类区标准限值。

3.3.5 土壤环境质量现状监测与评价

1、监测布点

吴家峁矿井为井工矿，地面主要布置工业场地（含选煤厂）和矸石临时堆放场。根据土壤生态影响和污染影响评价等级、土壤污染源分布情况、土壤类型和占地面积进行监测布点，具体情况如下：

①井田内布置 6 个表层样（其中 9~14#监测点与污染影响型监测点相同）；

②工业场地内布置 3 个柱状样、1 个表层样；

③矸石临时堆放场内布置 3 个柱状样、1 个表层样。

监测点分布见图 3-3-1 和图 2-1-2。

（2）监测时间

2021 年 01 月 06 日，山西天和盛环境检测股份有限公司对井田、工业场地和矸石临时堆放场土壤环境质量监测点进行采样，每个点位检测指标采样一次监测。

（3）监测因子

各监测点位监测因子汇总见表 3-3-11。

（4）监测方法

各监测项目监测方法见表 3-3-12。

（5）监测结果分析

生态影响型土壤监测结果见表 3-3-13；污染影响型场地监测结果见表 3-3-14～表 3-3-15。

表 3-3-11　土壤现状监测指标汇总表

<table>
<tr><th>分类</th><th>监测点位</th><th>相对工业场地位置</th><th>样品类别</th><th>监测因子</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">占地范围</td><td>1</td><td>矿井水处理站</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td><td rowspan="2">（1）基本因子：按照《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）中基本项目合计 45 项，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、12,3-三氯丙烷、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
（2）其它因子：pH 值、石油烃、土壤含盐量</td><td rowspan="9">污染影响型
污染影响型</td></tr>
<tr><td>2</td><td>矸石场内北部</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>3</td><td>生活污水处理站</td><td>0-0.2m</td><td rowspan="7">（1）基本银子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）
（2）其它因子：pH 值、石油烃、土壤含盐量</td></tr>
<tr><td>4</td><td>机修车间</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>8</td><td>灌浆站</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>5</td><td>矸石场内西部</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>6</td><td>矸石场内南部</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>7</td><td>矸石场内东部</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>井田内</td><td>9</td><td>工业场地外西南 200m 内</td><td>0-0.2m</td><td>生态影响</td></tr>
</table>

	10	工业场地外东200m 内	0-0.2m		型
	11	矸石场地外北200m 内	0-0.2m		
	12	矸石场地外南200m 内	0-0.2m		
	13	冯家岔东500m	0-0.2m	pH、全盐量、镉、铅、铜、镍、铬、锌、铬（六价）、汞、砷	
	14	高家庄东500m	0-0.2m		

表 3-3-12　　监测方法一览表

类别	项目	分析方法及依据	方法检出限
土壤	pH	《土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定》玻璃电极法 NY/T 1121.2-2006	
	全盐量	《森林土壤水溶性盐分分析》LY/T 1251-1999	/
	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
	铅		0.1 mg/kg
	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1 mg/kg
	镍		3 mg/kg
	锌		1 mg/kg
	铬		4 mg/kg
	铬(六价)	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
	汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
	砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg
	石油烃(C_{10}-C_{40})	《土壤和沉积物石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	6 mg/kg
	四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3 μg/kg
	氯仿		1.1 μg/kg
	氯甲烷		1.0 μg/kg
	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg
	1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg
	1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg
	二氯甲烷		1.5 μg/kg
	1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg
	四氯乙烯		1.4 μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg
	三氯乙烯		1.2 μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg
	氯乙烯		1.0 μg/kg
	苯		1.9 μg/kg
	氯苯		1.2 μg/kg
	1,2-二氯苯		1.5 μg/kg
	1,4-二氯苯		1.5 μg/kg

	乙苯		1.2 μg/kg
	苯乙烯		1.1 μg/kg
	甲苯		1.3 μg/kg
	间,对-二甲苯		1.2 μg/kg
	邻-二甲苯		1.2 μg/kg
	萘		0.4 μg/kg
	硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09 mg/kg
	苯胺		0.06 mg/kg
	2-氯酚		0.06 mg/kg
	苯并[a]蒽		0.1 mg/kg
	苯并[a]芘		0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg
	䓛		0.1 mg/kg
	二苯并[a, h]蒽		0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg

表 3-3-13　井田内土壤基本因 子及其它因子现状监测指标汇总表

项目	pH值	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	土壤含盐量*	石油烃	铬（六价）
单位	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	（g/kg）	mg/kg	mg/kg
9#												
10#												
11#												
12#												
13#												
14#												
评价标准（农业地标准、pH＞7.5）	——	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	——	——	——
评价标准（建设用地标准第二类筛选值		65	38	60	800	——	18000	900	——	——	4500	5.7
达标情况		达标										

表 3-3-14　工业场地、矸石场土壤现状监测指标汇总表（特征因子）

项目			pH 值	全盐量	镉	铅	铜	镍	锌	铬	汞	砷	石油烃	铬（六价）
单位			无量纲	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
评价标准（二类建设地标准）			/	/	65	800	18000	900	300	/	38	60	4500	5.7
达标情况				达标										
监测点位	1# 工业场地矿井水处理站	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	2# 矸石场内北部	0m-0.2m												
	3#工业场地生活污水处理站	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	4#工业场地修理车间	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	5#矸石临时堆放场内西部	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	6# 矸石临时堆放场内西部	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	7# 矸石临时堆放场内南部	0-0.5m												
		0.5-1.5m												
		1.5-3.0m												
	8# 工业场地灌浆站	0m-0.2m												
备注：1.当测定结果低于分析方法检出限时，报使用的“方法检出限”加（L）表示。 2.苯胺的方法检出限是实验检出限。														

表 3-3-15　工业场地、矸石场土壤基本因子现状监测指标汇总表

项目			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
单位			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
评价标准（二类建设地标准）			2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53
达标情况			达标												
监测点位	1#工业场地矿井水处理站	0-0.5m													
		0.5-1.5m													
		1.5-3.0m													
	2#矸石场内北部	0m-0.2m													
项目			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	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间,对-二甲苯
单位			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
评价标准（二类建设地标准）			840	2.8	2.8	0.5	0.43	270	560	20	4	28	1290	1200	570
监测点位	1#工业场地矿井水处理站	0-0.5m													
		0.5-1.5m													
		1.5-3.0m													
	2#矸石场内北部	0m-0.2m													
项目			邻-二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	
单位			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
评价标准（二类建设地标准）			640	76	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	
监测点位	1#工业场地矿井水处理站	0-0.5m													
		0.5-1.5m													
		1.5-3.0m													
	2#矸石场内北部	0m-0.2m													

（6）土壤环境质量评价分析

监测结果表明，井田内（9#-14#）（其中含工业场地 9#-10#、矸石临时堆放场 11#-12#）各点所有监测指标均达到《土壤环境质量 农业地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）中相应的的风险筛选值标准，说明井田内及各工业场地周边土壤环境质量状况良好。

工业场地内、矸石临时堆放场内 1#-8#各点的所有监测指标均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的二类建设用地风险筛选值标准。

3.4 区域污染源调查

根据现场调查，区域污染源主要为工业污染源——山西省中阳荣欣焦化有限公司高家庄煤矿、山西吕梁中阳梗阳煤业有限公司、山西中阳暖泉煤业有限公司，吕梁东义集团煤气化有限公司鑫岩煤矿。

1、山西省中阳荣欣焦化有限公司高家庄煤矿

山西省中阳荣欣焦化有限公司高家庄煤矿位于中阳县武家庄镇、下枣林乡和柳林县陈家湾乡交界处，地处河东煤田中段，离柳矿区南部。井田东距中阳县城约 20km，北距柳林县城约 20km，行政区划大部分属中阳县下枣林乡、武家庄镇，西北部少部分属柳林县金家庄乡及陈家湾乡管辖。

高家庄煤矿总规模 300 万吨/年，井田面积 39.976km^2，分两期建设，其中一期规模 120 万吨/年，二期规模 300 万吨/年。2015 年 7 月山西省中阳荣欣焦化有限公司委托北京中环格亿技术咨询有限公司承担该项目的竣工环境保护验收调查报告的编制工作，原环境保护部以环验[2016]13 号对其一期工程进行了环保验收批复。

2、山西吕梁中阳梗阳煤业有限公司

山西吕梁中阳梗阳煤业有限公司矿井位于中阳县树则林-高家岭一带，工业场地位于中阳县下枣林乡吴家峁村东南 300m 处，行政区划属于下枣林乡管辖，东北距中阳县城约 12km。

2016 年山西智威环保科技咨询有限公司对山西吕梁中阳梗阳煤业有限公司 210 万吨/年产能提升项目（含坑口选煤厂）项目进行了现状环境影响评价，2016

年 12 月 30 日，吕梁市环境保护局以吕环函[2016]180 号文对该项目予以环保备案。

3、山西中阳暖泉煤业有限公司

山西中阳暖泉煤业有限公司位于中阳县暖泉镇青山垣，在中阳县西南 28km 处，行政区划属暖泉镇管辖，井田位于中阳县西部，与石楼县、柳林县相通，处于三县交汇地带。

山西中阳暖泉煤业有限公司规模为 120 万 t/a，井田面积 10.8301km^2。山西省环境保护厅以晋环函[2012]1237 号批复该项目环境影响报告，吕梁市环境保护局以吕环验[2015]32 号对其进行了环保验收批复。

4、吕梁东义集团煤气化有限公司鑫岩煤矿

吕梁东义集团煤气化有限公司鑫岩煤矿位于山西省吕梁市中阳县西南部，行政区划隶属于中阳县下枣林乡和吴家峁乡。

矿井建设规模 240 万吨/年，井田面积 19.6010km^2，配套相同规模的选煤厂。原环境保护部以环审〔2009〕422 号批复该项目环境影响报告；2010 年 2 月开工建设，2013 年 3 月至 2017 年，由于没有取得《采矿许可证》，矿井停建处于维护状态；2018 年 11 月取得《采矿许可证》，2019 年 3 月山西省能源局以晋能源行审发[2019]6 号同意鑫岩煤矿及选煤厂项目复工建设。2020 年 10 月，山西省能源局同意鑫岩煤矿联合试运转，联合试运转为期 6 个月，至 2021 年 4 月 19 日结束。

4 地表沉陷预测及生态影响评价

4.1 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，进行定性或定量的分析评价；生态环境影响预测采用导则附录 C 中的图形叠置法、类比分析法相结合的方法，进行定性或半定量预测评价。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 基础信息获取过程

1、遥感解译

遥感解译使用的信息源主要为高景一号卫星（轨道高度 530km，数据接收时间为 2020 年 8 月，周期 97 分钟，运行周期与太阳同步）遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 2m，全色波段影像的空间分辨率达 0.5m。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 4-2-1。

表 4-2-1　　高景一号影像各谱段波谱特征表

序号	波 段（μm）		分辨率	功　能
1	全色	0.50-0.89	0.5m	几何制图
2	红	0.45-0.52	2m	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
3	绿	0.52-0.59	2m	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
4	蓝	0.63-0.69	2m	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
5	近红外	0.77-0.89	10m	用于生物量和作物长势的测定

2、现场调查

2020 年 6 月和 2020 年 8 月对评价区内的生态环境现状进行了第 1 次、第 2 次现场调查，采取的调查方法为资料收集和现场踏勘，主要调查评价区有无生态敏感区以及当地主要植被类型、植物物种等；2020 年 9 月进行了第 3 次调查，主要根据评价等级的工作要求及沉陷预测结果，对预测沉陷区生态环境进行实地踏勘，了解植被类型、种类以及生长状况。

4.2.2 生态功能区划

1、山西省主体功能区划

根据《山西省主体功能区划》，评价区主体功能区划为："国家级限制开发的重点生态功能区"，"黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区"。项目在山西省主体功能区规划中位置见图 4-2-1。

该区发展方向如下：

——开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。

——改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。

——推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。

——严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。

——对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目已完成和水土保持方案的批复，项目的实施将严格按照批准的生态及环境保护措施、防止水土流失保护措施等执行，符合《山西省主体功能区规划》。所在生态功能区要求和发展方向见表 4-2-2。

2、生态功能区划

本项目位于《中阳县生态功能区划》中的"西山煤炭工业发展与水土保持生态功能小区"。吴家峁矿井在中阳县生态功能区划中的位置见图 4-2-2。所在生态功能区要求和发展方向见表 4-2-2。

3、生态经济区划

本项目位于《中阳县生态经济区划》中的"西部生态恢复与煤炭工业限制开发区"。吴家峁矿井在中阳县生态经济区划中的位置见图 4-2-3。所在生态功能区要求和发展方向见表 4-2-2。

表 4-2-2　　项目所在区域生态功能区划简表

功能区级别	功能分区	主要生态环境问题	生态环境保护措施与发展方向	项目所采措施	相符性
《山西省主体功能区规划》	黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区	植被覆盖度低，水土流失较为严重，生境条件差	开展小流域综合治理，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。	提出对于大于 25 °的坡耕地退耕还林还草	一致
			改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。	对于受损耕地采取土地复垦整治；对于搬迁村庄遗迹地采取复垦为耕地，增加耕地数量	一致
			推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。	——	——
			严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展。城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。	项目规划规模 400 万吨/年，井田面积 91.24km^2，最终调整为规模 300 万吨/年，井田面积 75.844 km^2，比矿区总体规划规模小。煤层埋深大于 1000m 的区域暂不开采。	一致
			对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。	对于采煤沉陷裂缝采取平整和充填等措施，并及时实施土地复垦和植被恢复措施，提出;最大限度地维护小区域生态系统的稳定性和完整性。	一致
《中阳县生态功能区划》	西山煤炭工业发展与水土保持生态功能小区	1.植被稀疏、土壤贫瘠，水土流失严重，土壤侵蚀高度敏感；2.煤炭开采破坏了地表植被及生态环境，同时造成了环境污染；3.水资源短缺。	1.建议首先着手解决植被稀疏、水土流失问题，即通过植树造林、栽种牧草等措施，恢复植被，保持水土，改善生态条件；2.大力整治工矿业引起的环境破坏问题，加强矿区覆土造田工作，按土地复垦条例，加快复垦进度，保证复垦质量；3.加强乡镇煤炭企业的开采管理，控制采煤对环境的影响；4.重视环境保护工作，严格控制“三废”排放，减少采矿业对大气、水、土壤的污染，改善矿区环境质量。	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，对于矸石临时堆放场矸石采取分层、压实、覆土堆置，最终复垦为耕地和灌草地；环评提出配套脱硫除尘、生活水和矿井水进行处理零排放。	一致
生态经济区划	生态经济分区	生态环境保护要求	发展方向	项目所采措施	
《中阳县生态经济区划》	西部生态恢复与煤炭工业限制开发区	-	应该合理开发煤炭资源，发展具有一定规模的工矿企业；强化交通、电力、水利等基础设施建设，重点建设西山二级公路、吴家峁 110KV 变电站等工程；夯实农业基础，改善农业生产条件，以种植小麦、玉米、谷子、高粱、豆类等秋杂粮作物为主；开展荒山绿化工程，提高植被覆盖率，减少水土流失，严格控制工业污染状况，逐步恢复生态环境。	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，对于矸石临时堆放场矸石采取分层、压实、覆土堆置，最终复垦为耕地和灌草地；环评提出燃气锅炉配低氮燃烧器、生活污水和矿井水进行处理零排放。	一致

4.2.3 土壤侵蚀现状调查与评价

1、评价区土壤侵蚀现状调查

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在区域属于黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km^2•a。评价区和井田内水土流失现状遥感解析判断结果见表 4-2-3 和图 4-2-4。

表 4-2-3　　评价区土壤侵蚀现状表

序号	土壤侵蚀	侵蚀模数	井田范围		本次开采范围		评价范围	
号	蚀强度	（t/km^2.a）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
1	微度侵蚀	<1000	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03
2	轻度侵蚀	1000~2500	17.16	22.63	10.08	26.29	15.26	25.86
3	中度侵蚀	2500~5000	28.48	37.54	15.25	39.78	21.93	37.16
4	强烈侵蚀	5000~8000	22.95	30.26	9.49	24.75	16.04	27.18
5	极强烈侵蚀	8000~15000	6.27	8.27	3.15	8.22	5.02	8.51
6	剧烈侵蚀	＞15000	0.98	1.29	0.36	0.94	0.74	1.25
7	合　计		75.86	100	38.34	100	59.01	100

由表 4-2-3 和图 4-2-4 可以看出，本次开采范围和评价范围均以中度侵蚀为主，占 39.78%（37.16%）。项目区地处吕梁山西侧，黄河中游东岸，为典型的黄土高原地貌，井田区的地貌形态为典型构造—侵蚀低山丘陵地形，井田内黄土广泛分布，冲沟、梁峁相间分布，地形切割剧烈，冲沟多呈梳状及树枝状分布，多数冲沟形态呈“V”字型。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），项目区为黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

评价区沟谷交错，冲沟、梁峁相间分布，土壤侵蚀类型交错分布，中度、强烈侵蚀主要发生在耕地分布区，评价区坡耕旱地是水土流失严重的主要原因。整个评价区平均土壤侵蚀模数约为 4900t/km^2.a，属于中度侵蚀范围。

2、项目区域水土流失防治措施调查

2001 年以来水利部在黄河、长江中上游地区选择了 20 多个县和地区开展了生态修复试点工程。中阳县作为生态修复试点工程试点之一，2005 年 8 月，黄河上中游管理局以黄规计发[2005]49 号文对中阳县武家庄生态该修复项目进行了批复，项目正式实施。项目实施以来累计完成梯田建设 502.3hm^2、坝地 168.0

hm^2、滩地 88.6 hm^2、营造水土保持防护林 6567.12 hm^2，人工种草 504.06 hm^2，发展果园经济林 766.7 hm^2，共计治理面积 8517.58 hm^2，治理度达 90.4%。治理效果明显。

根据《山西离柳矿区吴家峁矿井项目水土保持方案报告书》，走访中阳县水利部门，并结合实地调查目前区域主要采取的水土保持措施为大于 25°的坡耕地退耕还林还草和修筑梯田。

4.2.4 土地利用现状调查与评价

1.土地利用调查

通过卫星图片解析和实地调查，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，评价区土地利用类型分为 12 个二级地类。评价区土地利用现状见表 4-2-4 和图 4-2-5。

表 4-2-4　　评价区土地利用现状一览表

一级地类	二级地类	井田范围内		本次开采范围		本次评价范围	
地类编码	地类名称	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
耕地	水浇地	0.07	0.09	0.04	0.10	0.06	0.10
	旱地	8.13	10.72	4.06	10.59	6.06	10.27
园地	其他园地	7.04	9.27	3.32	8.66	4.24	7.19
林地	乔木林地	9.99	13.17	3.31	8.63	5.11	8.66
	灌木林地	14.48	19.09	8.42	21.96	15.84	26.84
	其他林地	8.64	11.39	4.23	11.03	7.12	12.07
草地	其他草地	24.18	31.87	13.28	34.64	18.23	30.89
商服用地	零售商业用地	0.01	0.01	0	0	0	0
工矿仓储用地	工业用地	0.31	0.41	0.31	0.81	0.31	0.53
	采矿用地	0.26	0.34	0.26	0.68	0.26	0.44
住宅用地	城镇住宅用地	0.22	0.29	0	0	0	0
	农村宅基地	0.99	1.31	0.45	1.17	0.72	1.22
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	0.01	0.01	0	0	0	0
	教育用地	0.03	0.04	0.01	0.03	0.01	0.02
特殊用地	殡葬用地			0	0	0	0
交通运输用地	公路用地	0.54	0.71	0.22	0.57	0.38	0.64
水域及水利设施用地	河流水面	0.22	0.29	0.11	0.29	0.2	0.34
	水库水面	0.08	0.1	0.03	0.08	0.04	0.07
	坑塘水面	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.02
	内陆滩涂	0.53	0.7	0.23	0.60	0.34	0.58

	水工建筑用地	0.01	0.01	0	0	0	0
其他土地	空闲地	0.03	0.05	0.01	0.03	0.02	0.03
	设施农用地	0	0	0	0	0	0
	裸土地	0.07	0.09	0.03	0.08	0.04	0.07
	裸岩石砾地	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03
合计		75.86	100	38.34	100	59.01	100

由表 4-2-4 和图 4-2-5 可知：本次开采范围和评价范围内土地利用类型现状均以林地为主，其次为草地、耕地和园地。评价范围内林地面积 28.07km^2，占评价区面积的 47.57%，广布于评价区沟谷、塬地的阴阳破，主要灌木有黄刺玫、黄蔷薇、沙棘、荆条和人工柠条等；评价范围草地面积为 18.23km^2，占评价区面积的 30.89%，主要为篙类草、白羊草、黄背草等低矮草本，不具备畜牧业价值，主要起水土保持作用。评价范围耕地面积为 6.12km^2，占评价区面积的 10.37%，农作物以种植玉米、谷子为主。井田内林地面积 15.96km^2，占井田面积的 41.63%，草地面积为 13.28km^2，占井田面积的 34.64%；耕地面积为 4.10km^2，占井田面积的 10.69%。

2.基本农田分布

根据中阳县国土资源局提供的项目区土地资料，吴家峁井田内基本农田面积约 393.74hm^2，约占井田内耕地面积的 48.43%，本次开采范围内基本农田面积约 393.74hm^2，约占开采范围内耕地面积的 48.43%。井田内基本农田分布见图 4-2-6。

3.土地利用现状评价

评价区土地利用类型以林地为主，其次为草地和耕地。土地利用类型的整体分布为：评价区的东部山区主要分布林地，中心部分布有耕地和草地，由于项目区地形坡度较大，旱地多为坡耕地，这也是项目区水土流失较为严重的主要原因。因此调整土地利用结构和耕作方式是项目区水土流失治理的主要途径。

4.2.5 植被现状调查与评价

1.植被资源现状调查

本区植被区划属“晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区”。自然植被中乔木林有油松、山杨等，灌木主要有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣、河朔荛花等，在局部石质山；草本植物有白羊草、黄背草、隐子草、蒿类等；耕作制度一年一熟，农作物有玉米、谷子、高粱以及各种豆类等，经济作物以枣树

为主等。评价区植被类型见图 4-2-7。

（1）针阔混交林

油松林：分布在海拔 1200~1500m 山地，天然次生林，比较稀疏，多呈纯林，也有与山杨形成混交林，林下灌草常见绣线菊、白羊草、蒿类草等。

（2）灌丛

①荆条灌丛：分布在海拔 1000~1200m 的山地。伴生灌木主要有酸枣，草本植物有白羊草、黄背草及苔草等。

②沙棘灌丛：分布遍及中山地域的阳坡，黄土高原梁、印顶部。阴坡及半阴坡也可见到。伴生灌木有黄刺玫、虎棒子等，草本层主要有苔草、白羊草、蒿类草组成。

③虎榛子灌丛：分布在山地和丘陵空旷地带，在无林地带群聚成丛，与森林赤嵌分布。伴生灌丛有绣线菊、黄刺玫等，草本层主要有蒿和几种禾本科植物组成。

（3）草丛

广泛分布在评价区的低山地丘陵地带，是目前相对稳定的现状植物群落。主要为白羊草、黄背草和蒿类草丛。

白羊草草丛：是评价区相对稳定的地带性植被类型。主要分布在评价区海拔 1000~1100m 低山丘陵阳坡和半阳坡。群落盖度 20~30%，高度 10~30cm。伴生有蒿类、翻白草、苔草、羊胡子草、黄背草等。

黄背草草丛：广泛分布在评价区海拔 1000~1100m 的低山丘陵区的阳坡、半阳坡，与农田植被交错分布，是地带性植被，常与白羊草混生。黄背草草丛群落盖度 25~35%，高度 40~60cm，常伴生有：白羊草、苳草、委陵菜、地榆等。

（4）栽培植被

①农作物：耕作制度两年三熟，农作物有玉米、谷子、高粱以及各种豆类等。

②果林类型：评价区果木种类主要有枣、核桃、梨等。

2.植物样方调查

（1）调查原则与样地选择

①调查原则

全面踏查与抽样调查相结合的原则；重点调查与一般调查相结合的原则；样

方设置和取样对象有典型性和代表性。

① 样地及样方设置

根据项目的特点和建设期、运营期生态影响分析，在现场踏查基础上，选定在 5 个样地中设置 8 个典型样方进行调查，调查范围涵盖了首采区、矸石临时堆放场及井田开采区。

③调查分析方法

野外调查采用随机抽样法，乔木群落的样方面积为 10m×10m，灌木群落的样方面积为 5m×5m；草本群落的样方面积为 1m×1m。

调查记录内容包括：

1）乔木、灌木和草本的盖度、高度、胸径；

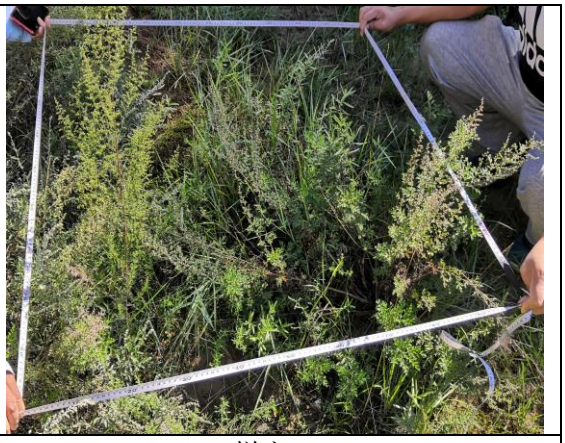
2）其中，乔木树种的幼苗归入灌木，灌木树种的幼苗归人草本层中；

3）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、坡度等。

④样方调查结果

样方基本信息及数量特征见表 4-2-5，样方设置点位见图 4-2-6，样方照片见下图 4-2-8。

样方一



样方二

样方三

样方四

样方五

样方六

样方七

样方八

图 4-2-8　　样方调查照片

表 4-2-5　　样方基本信息及数量特征表

样方编号 1					
调查日期	2020.8.26	调查地点	工业场地南侧 5m	样方面积	1m×1m
海拔高度	1097m	经纬度	N:37.93°　E:113.25°		
土壤类型	灰褐土性土	地形/地貌	缓坡丘陵	植被类型	草丛
植被总盖度	65%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
灌丛	黄刺玫		55		8
草本层	铁杆蒿		15~20		8
	华北米蒿		20~25		5
	白羊草		20~30		10
	隐子草		20~30		35
样方编号 2					
调查日期	2020.8.26	调查地点	工业场地内	样方面积	1m×1m
海拔高度	965m	坐标	N:37.86°　E:113.23°		
土壤类型	灰褐土性土	地形/地貌	缓坡丘陵	植被类型	草丛
植被总盖度	35%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
草本层	华北米蒿		20-30		10
	铁杆蒿		30-50		15
	苔草		8-10		5
	隐子草		15-20		8
样方编号 3					
调查日期	2020.8.26	调查地点	矸石西侧 60m	样方面积	4m×4m
海拔高度	960m	坐标	N:37.89°　E:113.20°		
土壤类型	灰褐土性土	地形/地貌	沟谷	植被类型	灌草丛
植被总盖度	65%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
灌木层	荆条		90-220		20
	沙棘		100-150		10
草本层	铁杆蒿		15-25		10
	米蒿		20-30		8
	苔草		5-10		15
	黄背草		25-35		20
	白羊草		30-35		10
样方编号 4					
调查日期	2020.8.26	调查地点	矸石场内部	样方面积	4m×4m
海拔高度	1010m	坐标	N:37.82°　E:113.20°		
土壤类型	灰褐土性土	地形/地貌	沟谷	植被类型	灌草丛
植被总盖度	70%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（m）		分盖度（%）
灌木层	沙棘		100-150		40
	黄刺玫		110-130		10

	荆条		90-120		15
草本层	白羊草		35-40		＜5
	黄背草		20-25		8
	铁杆蒿		18-23		8
	华北米蒿		20-25		＜5
	野古草		15-20		＜5
	苔草		8-10		＜5
	翻白草		8-12		＜5
	紫花地丁		3-5		＜5
样方编号 5					
调查日期	2020.8.26	调查地点	首采区	样方面积	1m×1m
海拔高度	1030m	坐标	N:37.83° E:113.17°		
土壤类型	灰褐土	地形/地貌	缓坡山地	植被类型	草本
植被总盖度	35%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
草本层	黄背草		15-25		20
	铁杆蒿		15-20		8
	苔 草		8-10		＜5
样方编号 6					
调查日期	2020.8.26	调查地点	二采区	样方面积	10m×10m
海拔高度	980m	坐标	N:37.92° E:113.26°		
土壤类型	灰褐土	地形/地貌	山地	植被类型	乔木林
植被总盖度	50%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
乔木层	刺槐	10-15	350-450		30
	榆树	8-12	250-300		15
灌木层	沙棘		100-120		10
	荆条		85-120		10
草本层	白羊草		35-40		＜5
	黄背草		15-20		＜5
	铁杆蒿		15-25		10
	华北米蒿		15-20		＜5
样方编号 7					
调查日期	2020.8.26	调查地点	北四盘区	样方面积	4m×4m
海拔高度	1050m	坐标	N:37.90° E:113.31°		
土壤类型	草甸土	地形/地貌	低山丘陵	植被类型	灌草丛
植被总盖度	70%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（m）		分盖度（%）
灌木层	沙棘		100-150		40
	黄刺玫		75-80		8
草本层	黄背草		50-80		15
	铁杆蒿		30-50		20
	华北米蒿		20-30		15
	苔草		5-10		＜5
	白羊草		35-40		15
	黄背草		15-25		8

样方编号 8					
调查日期	2020.8.26	调查地点	场外公路	样方面积	10m×10m
海拔高度	1005m	坐标	N:37.84° E:113.29°		
土壤类型	灰褐土性土	地形/地貌	低山丘陵	植被类型	乔木林
植被总盖度	65%				
层	物种名称	胸径（cm）	高度（cm）		分盖度（%）
乔木层	刺槐	8-15	450		40
灌木层	沙棘		50-80		10
	荆条		50-80		8
	胡枝子		50-80		＜5
	绣线菊		50-80		＜5
草本层	黄背草		50-80		8
	蒲公英		50-80		＜5
	草木犀		50-80		＜5
	华北米蒿		50-80		＜5

⑤植物多样性

通过查阅评价区有关资料，并参照中阳县志等资料。项目评价区常见植物名录见表 4-2-6。

表 4-2-6　　评价区野生植物名录

序号	科	种	拉丁名
1	松科	油松	*Pinus tabulaeformis*
2	柏科	侧柏	*Platycladus orientalis*
3	杨柳科	毛白杨	*Populus tomentosa*
4		山杨	*Populus davidiana*
5		小叶杨	*Populus simonii Carr*
6	蔷薇科	黄刺玫	*Rosa xanthina Lindl*
7		山杏	*Armeniaca sibirica*
8		山桃	*Amygdalus davidiana*
9		绣线菊	*Spiraea alpina*
10		山桃	*Amygdalus davidiana*
11		翻白草	*P. discolor*
12	豆科	刺槐	*Robinia pseudoacacia*
13	蝶形花科	胡枝子	*Lespedeza bicolor*
14	榆科	榆树	*Ulmus pumila*
15	桑科	桑树	*Morus alba Linn*
16	胡颓子科	沙棘	*Hippophae rhamnoides*
17	鼠李科	枣树	*Ziziphus jujuba*
18	苦木科	臭椿	*Ailanthus altissima*
19	木犀科	紫丁香	*Syringa oblata*
20	莎草科	苔草	*Carex tristachya*

序号	科	种	拉丁名
21	禾科	黄背草	*Themeda japonica*
22		白羊草	*Bothriochloa ischcemum*
23		狗尾草	*Setaria viridis*
24		野古草	*Arundinella anomala*
25	马鞭草科	荆条	*var.heterophylla*
26	菊科	铁杆蒿	*Artemisia gmelinii*
27		华北米蒿	*Artemisiadalai–lamaeKrasch*

⑥生物量

参照《中阳县生态修复区植被恢复状况研究》以及其他有关有关部门科研人员对该地区的科研成果，确定评价区植被生物量，详见表 4-2-7。

表 4-2-7　　调查区植物生物量一览表

植被类型	群落特征			主 要 植 物 种
	高度 cm	盖度%	产量 t/hm^2	
乔木层	250～450	50～70	23.69～38.70	主要为刺槐
灌木层	80～130	30～40	9.75～16.5	沙棘、荆条等。
草本层	10～45	5～35	3.50～6.50	白羊草、黄背草、蒿类草等

3.植被资源现状评价

根据《山西省植被区划》，评价区属于“晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区”。从评价区植被与植物资源现状来看，评价区植被类型和植物成分较复杂。评价区自然植被以灌草丛为主，主要为荆条灌丛、沙棘灌丛、胡枝子灌丛、黄背草草丛和白羊草草丛等灌草丛，农田植被面积相对较小，与灌草丛镶嵌分布。评价区植被类型统计见表 4-2-8。

表 4-2-8　　评价区植被类型一览表

植被类型	井田内		本次开采范围		本次评价范围	
	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
林地	33.11	43.65	16.47	42.96	28.4	48.13
草地	24.18	31.87	13.14	34.27	17.24	29.22
农田植被	15.24	20.09	7.12	18.57	10.84	18.37
无植被区	3.33	4.39	1.61	4.20	2.53	4.29
合计	75.86	100	38.34	100	59.01	100

4.2.6 动物资源现状调查与评价

1.野生动物现状调查

评价区野生动物以鸟类和啮齿类为主，大型动物很少，无珍稀、濒危野生动物。常见的野生动物评价区鸟类主要有麻雀、喜鹊、家燕、啄木鸟等；哺乳类有野兔、松鼠、黄鼠狼、田鼠；两栖类主要有蟾蜍、青蛙；爬行类主要有蛇、壁虎和蜥蜴。由于近年来人为活动的加剧，导致自然环境状况不断恶化，使原本存在的这些动物变得十分稀少。

2.野生动物资源现状评价

评价区地处中温带，野生动物的地理分布区划中属古北界、华北区、黄土高原亚区、晋中—晋西南温带林灌草原动物地理省。目前该区野生动物资源组成较为简单、种类稀少。

根据调查、走访及查阅相关资料，调查期间，评价区内未发现国家及山西省珍稀野生动物，也没有珍稀野生动物自然保护区。

4.2.7 生态系统类型调查与评价

根据遥感影像解析和实地调查，评价区主要有 4 种生态系统类型，具体类型及特征见表 4-2-9。

表 4-2-9　　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
1	林地生态系统	杨树、刺槐等乔木，林下自然生长有黄刺玫、柠条、胡枝子等灌丛	块状或带状分布与评价区内，占评价区的 39.24%
2	农田生态系统	玉米、谷子为主，其次为油料、蔬菜等	斑块状分布在评价区内各处，占评价区总面积的 20.20%
3	草地生态系统	黄刺玫、荆条、胡枝子灌丛，白羊草、蒿类等草丛	除裸地外，其余地类均有分布，约占评价区面积的 23.08
4	水域生态系统	水稗草、水蓼等	夏季主要分布在大黄沟、留誉川沟谷两岸

农田生态系统分布于评价区中相对较平坦地区，农作物主要有玉米、谷子、大豆、油料、蔬菜等；林地生态系统以块状大面积分布于评价区内，乔木类树种多为杨树、刺槐、旱柳等为主，灌木物种主要有荆条、黄刺玫、胡枝子灌丛；草地生态系统斑块状分布在评价区中除裸岩石砾地外的其他地区，到处可见，主要物种为白羊草、蒿类等。水域生态系统夏季分布于井田内的大黄沟、留誉川沟谷两侧。

4.2.8 公益林现状调查与评价

根据中阳县自然资源局中自然资发[2020]118 号文：吴家峁井田内分布有山西省永久性生态公益林面积 1736.53hm^2，其中属于中阳县林业局管理的山西省永久性生态公益林面积 1602.17hm^2（同时也是二级国家级公益林地），属于山西省吕梁山国有林管理局管理的山西省永久性生态公益林面积 134.36hm^2（其中涉及二级国家级公益林地 26.2hm^2）；重叠区域内未发现山西汾西中泰煤业有限责任公司（吴家峁矿井）有布置建（构）筑物和改变林地用途的行为。

根据现场调查，公益林多以乔木林地为主，树种主要为油松林、刺槐林。评价区公益林分布见图 4-2-8。

4.2.9 搬迁村庄地块现状调查与评价

根据矿井开采计划和设计，首采区开采前 1 年将搬迁一采区的槐卜咀、石口头、安家塌、普善庄和二采区的庄上、草社、冯家岔 7 个村庄进行搬迁，面积约 30.69hm^2，全井田开采区域内将搬迁 17 个村庄，面积约 73.71hm^2。搬迁村庄地块详情详见表 4-2-10。

表 4-2-10　　搬迁村庄地块特征一览表

序号	村庄名称		面积（hm^2）	地块特征
1	首采区	槐卜咀	2.49	南-北走向、地势低洼、东西为丘陵
2		石口头	3.26	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
3		安家塌	8.01	南-北走向、地势低洼、东西为丘陵
4		普善庄	4.79	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
5	庄　上		2.45	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
6	草　社		2.84	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
7	冯家岔		6.85	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
	小 计		30.69	——
8	赵家岭		3.36	西北-东南走向，两侧为丘陵
9	马畔耳		2.99	西北-东南走向，两侧为丘陵
10	芦家塌		4.97	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
11	枣　坪		5.65	西-东走向、地势低洼、南北为丘陵
12	下山峁		2.39	圆形区域、地势低洼、四周为丘陵
13	燕家庄		2.14	圆形区域、地势低洼、四周为丘陵
14	庄　头		4.77	西北-东南走向、地势低洼、两侧为丘陵
15	郝家塌		4.22	西北-东南走向、地势低洼、两侧为丘陵
16	高家庄		5.55	西北-东南走向、地势低洼、两侧为丘陵
17	南岭上		6.95	西北-东南走向、地势低洼、两侧为丘陵
合计			73.71	

4.2.10 管状皮带工程沿线生态现状调查

1、占地情况

管状皮带起点位于吴家峁煤矿选煤厂，终点位于留慈村南附近榆坪集运站煤仓，总长约为 3km，永久占地面积 0.20hm^2，临时占地面积 0.6 hm^2。永久占地中耕地约 0.05hm^2，林地约 0.05hm^2，草地 0.10hm^2。临时占地中耕地约 0.10hm^2，草地约 0.40 hm^2，林地约 0.10hm^2。占地类型详见表 2-1-2。

2、管状皮带工程沿线植被状况调查

根据现场调查，管状皮带工程位于山前地带，沿线多为草地和耕地，耕地多为坡耕地，无基本农田，林地分布较少，工程不占用山西永久性生态公益林。

4.3 建设期生态环境影响分析及保护措施

4.3.1 建设期工程建设生态直接影响

建设期工程建设主要的生态直接影响为土地占用以及压占土地所带来的植被破坏。项目占地、工业场地平整、开挖等建设活动彻底破坏场地附着的地表植被（主要为草本植物），造成生物量损失以及地表扰动造成一定的水土流失；项目总占地面积 36.09hm^2，其中工业场地占地 23.74hm^2（包括选煤厂工业场地 8.68 hm^2），矸石临时堆放场占地 6.0hm^2，过境公路 5.10hm^2，运矸道路占地 0.32hm^2，供电线路 0.13 hm^2，管状皮带占地 0.8hm^2。

4.3.2 项目占地

本项目共占地面积 36.09hm^2，其中永久占地面积 29.49hm^2，临时占地面积 6.6hm^2，均为新征，具体占地情况见表 2-1-2。项目占地以耕地为主，其中耕地 12.07hm^2、园地 2.79hm^2、林地 2.36hm^2、其他农用地为 1.51hm^2、交通运输用地 1.66hm^2、工矿及居民点 4.34hm^2、未利用地 10.24hm^2、其他未利用地 1.12hm^2。。

4.3.3 工业场地对生态环境影响分析及保护措施

1、影响分析

本项目场地共占地 36.09hm^2，其中工业场地占地 23.74hm^2（选煤厂工业场地 8.68 hm^2），矸石临时堆放场占地 6.0hm^2，过境公路 5.10hm^2，运矸道路占地

0.32hm^2，供电线路 0.13hm^2，管状皮带占地 0.8hm^2。场地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。根据现场调查：工业场地已经平整，建构筑物尚未建设。

2、保护措施

（1）综合措施

①在满足施工要求的前提下，本项目复工后，施工作业区要尽量小，以减轻对施工场地周围土壤、植被和道路的影响，不得随意侵占周围土地；

②将施工营地等设置在征地范围内，不得随意扩大范围，尽量减少对附近的植被和道路的破坏；

③平整施工场地并要及时碾压，建立临时沉淀池收集带有泥沙的雨水等；

② 施工完成后，对施工临时占地要及时进行恢复。

（2）表土剥离措施

本项目共占耕地面积 12.07hm^2、园地 2.79hm^2，全部为工业场地占地。评价要求工业场地永久占用耕地区施工前对其表土进行剥离，剥离厚度按 20-30cm，剥离表土临时集中存放于工业场地内，剥离表土用于矸石场矸石临时堆放场复垦、工业场地绿化用土和首采区搬迁村庄土地复垦区土壤改良，为防止表土堆置产生新的水土流失，堆放过程中，应分层压实堆放，堆土边坡 1：2，周围用编织袋拦挡，土堆外侧设简易排水沟防护措施。鉴于堆土时间较长，应对堆土表面撒播速生草种进行绿化，这样既防止了水土流失，又美化了场地。

（3）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）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。

4.3.4 线性工程对生态环境的影响及保护措施

1、场外道路生态环境现状

项目拟建设道路总长约 2.73km，其中过境道路长约 2.30km，运矸道路 0.43km，总占地面积 5.42hm^2，其中耕地 1.50hm^2、交通运输用地 0.32hm^2、未利用地 3.60hm^2。场外道路具体占地类型详见表 2-1-2。

过境道路、运矸道路大部分位于低山丘陵区，地势起伏不大，低山多基岩裸露，风化严重，黄土仅残存山巅或山坡，植被稀少。

2、场外道路建设对生态的影响

（1）道路占地对土地利用的影响

本项目过境道路尚未建设、运矸道路已建成。道路建设期对土地利用的影响主要是工程建设占地。工程永久占地的影响是不可逆的，彻底了改变土地利用功能；永久占用土地使土地失去原有土地功能，土地利用类型转变为交通运输用地。

（2）对土壤侵蚀的影响

路基的开挖等活动扰动地表，破坏地表植被，造成直接施工区域内和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等还造成了一定区域内植被破坏和水土流失。

（3）对植被的影响

项目道路永久占地破坏了原地表植被，永久占地彻底改变土地利用功能，造成生物量永久损失。建设单位在道路施工过程中要求施工单位严格控制施工范围，施工结束后及时对道路两侧进行绿化等植物资源补偿措施。

3、场外道路建设生态防护措施

（1）控制施工范围，尽量减少占地范围

（2）合理调配土石方量，减沙临时土石方

（3）根据设计要求道路应采取工程防护与生态防护相结合措施，在道路两侧进行绿化。

4.2.5 管状皮带工程生态环境影响分析及保护措施

1、工程生态环境影响分析

（1）施工期生态环境影响途径

管状走廊施工期对生态环境影响和破坏的途径主要包括以下几个方面：

1）管状走廊工程对土地的占用，改变了土地利用性质，将破坏地表植被和原有地形地貌，在一定时段和一定区域将造成水土流失；

2）工程活动破坏了原有自然生态和环境，将对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定的不利影响。

（2）项目占地影响分析

本项目永久占地总计为 0.15hm^2，其中耕地 0.05hm^2、林地 0.05hm^2、草地 0.10 hm^2。工程永久占地以草地为主，仅 0.05hm^2 的耕地。永久占地会对自然植被产生一定影响，将导致评价区生物量损失，平均植被生产力减少。工程占地会使土地的利用性质和功能产生永久改变，也会对区域景观造成一定影响，永久占地区域的植被将不能恢复。

项目临时占地 0.60hm^2，其中其他草地约 0.40hm^2、林地 0.1hm^2、耕地 0.1 hm^2，为施工作业带临时占用。临时占地短期内会改变原有的土地功能。况且由于工程材料堆放、机械碾压、人员践踏等工程行为导致土壤板结等物理性能恶化，土壤水分下渗率减少，土壤有效持水量减少，地表植被破坏，尽管施工完毕后，这些临时用地通过清理场地，复垦等措施，逐步恢复其原有功能。

（3）施工期对沿线植被的影响分析

拟建工程永久占地总计 0.20hm^2，其中耕地 0.05hm^2、林地 0.05hm^2、草地 0.10 hm^2。在项目竣工完成后，各种拼块类型面积将在一定范围内发生变化，从而使区域自然生态体系生产能力在一定范围内发生改变。工程沿线的植被类型主要为草地植被，均为井田内常见的植被类型，其群落结构较为简单，物种组成较为单一，植被覆盖度不足 30%。拟建工程对评价区植被的影响主要是工程施工过程中

造成的植被破坏而导致的生物量减少及植被覆盖率降低等方面。

（4）项目施工对野生动物的影响

本项目建设对野生动物的影响主要表现在施工期，影响主要表现为：工程占地使各类动物栖息地面积缩小，施工人员的施工、生活对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰。由于项目区位于山前，人类活动剧烈，野生动物种类较少，况且都是常见物种，因此在工程结束后，随着沿线施工噪声等影响的减弱或消失，一些动物又会回到原来比较适宜生存和活动的地域。就整个项目区而言，工程施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低，虽然工程的建设对沿线的爬行动物有一定干扰，但是对其生存及种群数量、种类影响很小。

2、管状皮带建设期生态防护措施

1）施工管理措施

严格按照工程设计线路走向清扫作业带、控制施工范围，尽量减少占地范围；

2）植被保护措施

项目区周边有山西省永久性生态公益林分布，管状皮带设计应优化线路，尽量远离山西省永久性生态公益林分布区，严禁占用；对于施工临时占地应优先考虑永临结合，尽量少占地。对于临时占地施工结束后及时恢复，减少水土流失。

4.4 地表沉陷预测与评价

4.4.1 矿井概况

根据开拓部署，本矿井以两个水平开拓全井田，一水平标高+850m，开采深度 50m～750m；二水平标高+450m，开采深度 750m～1000m。副立井井底布置+850m 水平井底车场，作为矿井第一开采水平，井底车场见 5 号煤层布置上组煤辅运上、下山巷道，继续延伸井底车场见 9 上号煤层后布置下组煤辅运上、下山巷道，用于开采上组煤一、二、三采区和下组煤一、二、三、六采区；在二采区和三采区底部分别布置矿井第二开采水平，二水平标高+450m，用于开采上组煤四、五、六采区和下组煤四、五采区。

根据井田开拓部署及水平划分，矿井上组煤开采 4、5、6 号煤层，分为 6

个采区，下组煤开采 8 上、8、9 上、9 号煤层，分为 6 个采区，开采顺序为按照采区顺序接替，采区内按照由上而下开采。

4.4.2 地表移动变形预测模式及基本参数选取

4.4.2.1 地表移动变形预测模式

根据吴家峁矿井田地质、煤层赋存条件、采煤方法等开采技术条件，以及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中所列预测方法，本次评价采用概率积分法进行地表变形预测。

本井田煤层属于缓倾斜煤层，故本次评价利用缓倾斜煤层地表下沉盆地的移动和变形值计算公式，具体公式如下：

（1）走向主断面上地表移动与变形值：

下沉：$$W(x) = M_{cm} \bullet \int_0^{\infty} \frac{1}{r} \bullet e^{-\pi \frac{(\eta - x)2}{r^2}} d\eta (mm)$$

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

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

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

水平变动：$$\varepsilon_{(x)} = \frac{2\pi b U_{cm}}{r} \bullet \frac{x}{r} e^{-\pi (\frac{x}{r})^2} (mm/m)$$

（2）走向主断面上地表移动和变形最大值：

最大下沉值：$Wcm = M \times q \times \cos\alpha$

最大倾斜值：$i_{cm} = \frac{Wcm}{r}$ (mm/m)

最大曲率值：$Kcm = 1.52 \times \frac{Wcm}{r^2}$ (10^{-3}/m)

最大水平移动值：$Ucm = b \times Wcm$ (mm)

最大水平变形值：$\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times \frac{Wcm}{r}$ (mm/m)

（3）倾向主断面上地表移动与变形值：

倾向主断面的下沉、倾斜和曲率值的计算公式与走向主断面的下沉、倾斜和

曲率值的计算基本相同，仅在计算倾斜主断面上山一侧的移动变形值时，以 y/r_2 代替 x/r ，计算下山一侧的移动变表值时，以 y/r_2 代替 x/r。

（4）倾向主断面的水平移动与水平变形值：

水平移动：$U_{1,2}(y) = U_{cm} \bullet e^{-\pi(\frac{y}{r_{1,2}})^2} \pm W(y) \bullet ctg\theta_0(mm)$

水平变形：$\varepsilon_{1,2}(y) = -2\pi \bullet \frac{U_{cm}}{r_{1,2}} \bullet \frac{y}{r_{1,2}} \bullet e^{-\pi(\frac{y}{r_{1,2}})^2} \pm i(y)(mm/m)$

式中：$r_{1,2}$——倾斜主断面下山边界的主要影响半径（r_1）和上山边界的主要影响半径（r_2）；$r_1 = \frac{H_1}{tg\beta}$，$r_2 = \frac{H_2}{tg\beta}$

计算上山一侧的水平移动 $U_2(y)$ 和水平变形值 $\varepsilon_2(y)$ 时，式中对应的计算式右端第二项取负号，计算下山一侧的 $U_1(y)$ 和 $\varepsilon_1(y)$ 时，取正号。

4.4.2.2 地表移动变形基本参数

表 4-4-1　　《开采规范》中地表移动变形基本参数表

矿区名称	单向抗压强度 Mpa	覆岩类型	下沉系数 q	主要影响角正切 tgβ	水平移动系数 b	拐点偏距 S/H	开采影响传播角 θ
开采规程	＞60	坚硬	0.27~0.54	1.2~1.91	0.2~0.3	0.31~0.43	90-(0.7~0.8)α
	30~60	中硬	0.55~0.84	1.92~2.40	0.2~0.3	0.08~0.3	90-(0.6~0.7)α
	＜30	软弱	0.85~1.0	2.41~3.54	0.2~0.3	0~0.07	90-(0.5~0.6)α

（1）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。贺西煤矿井田与吴家峁井田相距约 8km，同属离柳矿区，开采三采区 4 号煤，煤厚平均 3.7m，采深平均 309m，开采后部分工作面裂缝深度达 2.5m。贺西煤矿采煤工艺与本矿相同，故评价参考该矿的岩移观测资料。

贺西煤矿地表岩移观测数据详见表 4-4-2。

表 4-4-2　　贺西煤矿地表岩移观测资料

3409 工作面长度	煤层总厚度	松散层移动角
645m	3.7m	60°
最大下沉速度滞后角	最大下沉速度滞后距	最大下沉角
45°18′46″	114.253m	55°34′59″
边界角	边界影响距	煤层倾角

56°11′28″	108m	6
平均最大下沉值	2.5m	

由贺西煤矿的岩移观测结果，反算出下沉系数为：

$$q = \frac{\text{最大下沉值}}{\text{采厚} \times \cos \text{煤层倾角}} = \frac{2.5}{3.7 \times \cos 6} = 0.68$$

（2）本矿开采地表移动变形基本参数

根据地质报告，本矿区各煤层覆岩属于中硬。本次评价结合矿区地质构造和地层情况，类比贺西煤矿地表岩移观测结果，确定本矿开采地表移动变形基本参数为：

下沉系数：q_0=0.68，q_1=0.72，q_2=0.75，q_3 以上=0.82；

水平移动系数：b=0.30

采动影响传播角：θ=81.3°，α 为煤层倾角，α =14.5°；

主要影响角正切：tgβ_0=2.0，tgβ_1=2.1、tgβ_2=2.2，tgβ_3=2.3；

拐点偏距：S=0.15H（m）

主要影响半径：r=H/tgβ

到充分采动时的条区尺寸：L=l≥2（r+s）

根据以上因素，确定煤矿地表移动变形基本参数见表 4-4-3

表 4-4-3　　地表移动变形基本参数表

煤层编号	平均采厚(m)		平均倾角α	下沉系数 q	影响角正切 tgβ	拐点偏距 S/H	水平移动系数 b	平均采深 h(m)
	最小～最大	平均						
4#	0.1-1.47	0.73	14.5°	0.68	2.0	0.15	0.30	309
5#	0-1.85	1.05	14.5°	0.68	2.0	0.15	0.30	318
6#	0~1.35	0.8	14.5°	0.72	2.1	0.15	0.30	337
8 上#	0.55-2.4	0.84	14.5°	0.75	2.1	0.15	0.30	364
8 下#	0.3-3.45	1.06	14.5°	0.75	2.2	0.15	0.30	366
9 上#	1.4-3.95	2.08	14.5°	0.82	2.2	0.15	0.30	389
9 下#	0.25-8.14	3.84	14.5°	0.82	2.3	0.15	0.30	435
小计		10.8						

（3）井下充填后地表移动变形基本参数

充填采空区的固体废弃物占据了上覆岩层的下沉空间，相当于大幅度减小了煤层开采高度；固体废弃物充填开采引起的地表沉陷就相当于固体废弃物充填体经充分压实后的等价采高所引起的地表沉陷。固体废弃物充填开采地表沉陷可采用基于等价采高理论的常规垮落法地表沉陷预测方法进行沉陷预计。

等价采高与充填前顶底板移近量、充填前接顶量、充填率以及固体废弃物充填体的压缩率相关。设煤层采高为m，充填前顶底板移近量为δ，充填前接顶量为Δ，固体废弃物充填体压缩率为η，则等价采高可表示为：

$m_d = m\eta + (\delta + \Delta)(1 - \eta)$

充填前接顶量：Δ＝0；

充填压缩率：55%；

充填前顶底板移近量：δ＝100mm；

5 号煤层工作面设计采高m=1.1m、6 号煤层工作面设计采高m=0.8m、8 上号煤层工作面设计采高m=0.83m、8 下（8 号）煤层工作面设计采高m=1.09m、9 上号煤层工作面设计采高m=2.14m、9 下（9 号）煤层工作面设计采高m=4.11m。

根据各煤层各盘区开采厚度及充填开采，确定 5 号煤层等价采高 0.56m、6 号煤层等价采高 0.41m、8 上号煤层等价采高 0.41m、8 下（8 号）煤层等价采高 0.55m、9 上号煤层等价采高 0.81m、9 下（9 号）煤层等价采高 1.59m。

4.4.3 开采沉陷预测方案

根据煤层赋存条件、采区划分和接续计划可知，本井田可采煤层共 7 层（4#、5#、6#、$8_{上}$#、$8_{下}$#、$9_{上}$#、$9_{下}$#煤层，矿井上组煤开采 4、5、6 号煤层，分为 6 个采区，下组煤开采 $8_{上}$、8、$9_{上}$、9 号煤层，分为 6 个采区。各采区开采煤层基本情况见表 4-4-4。

表 4-4-4　　地表沉陷预测方案

采区	采煤区		充填区	
	开采煤层	平均采厚（m）	充填煤层	等价采高（m）
上组煤一采区	4、5、6	2.53	/	2.53
上组煤二采区	5、6	1.9	5	1.36
上组煤三采区	4、5、6	2.38	/	2.38
上组煤四采区	5	1.45	/	145
上组煤五采区	5	1.12	/	1.12
上组煤六采区	4、5	2.12	/	2.12
下组煤一采区	$8_{上}$、$8_{下}$、$9_{上}$、$9_{下}$	8.27	$8_{上}$、$8_{下}$、$9_{上}$、$9_{下}$	3.36
	4、5、6、$8_{上}$、$8_{下}$、$9_{上}$、$9_{下}$	10.8		5.89
下组煤二采区	$8_{上}$、$8_{下}$、$9_{上}$、$9_{下}$	7.8	$8_{上}$、$8_{下}$	6.84

	5、6、8上、8下、9上、9下	9.7		7.94
下组煤三采区	8上、8下、9上、9下	7.55	/	7.55
	4、5、6、8上、8下、9上、9下	9.93	/	9.93
下组煤四采区	8上、8下、9上、9下	7.38	/	7.38
	5、8上、8下、9上、9下	8.83	/	8.83
下组煤五采区	8上、8下	1.9	/	1.9
	5、8上、8下	2.45	/	2.45
下组煤六采区	8上、8下、9上、9下	7.69	8上、8下、9上、9下	1.93
	4、5、8上、8下、9上、9下	9.81		5.48

4.4.4 地表移动预测结果

为掌握本矿井地表移动变形对地表的影响程度，通过对首采区单一工作面开采后地表变形情况的了解，以及一个煤层采后地表变形情况，预测最终地表变形情况。

4.4.4.1 单一工作面开采的地表移动变形预计

一采区工作面长度 260m，采高 0.9m，煤层埋深约 309m；二采区工作面长度 260m，采高 1.1m，煤层埋深约 318m。井下开采后一般引起的地表移动变形范围比开采范围大。单一区段工作面开采后走向主要影响半径 r=155m、159m，拐点偏距 s=46.35m、47.7m。当开采范围的倾斜长度 Lq、走向长度 Lz 都＞两倍的主要影响半径（即 Lq≥2r ，Lz≥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。一采区单一区段开采达到充分采动条件的采区尺寸为 Lq=Lz≥2r= 2×155=310m。工作面推进方向长度＜2r，单一工作面的长度为 Lq=260m＜2r；二采区单一区段开采达到充分采动条件的采区尺寸为 Lq=Lz≥2r= 2×159=318m。工作面推进方向长度＜2r，单一工作面的长度为 Lq=260m＜2r 所以，沿工作面方向达到充分采动条件。根据地表移动变形规律，充分采动时下沉变形等各种变形值均达到最大值，符合一般地表移动变形规律。

当相邻的工作面相继开采后，增大了沿工作面方向的长度，当 Lq≥2r 时，就达到充分采动条件。首采区采后地表移动变形值见表 4-4-5、4-4-6，首采区 4、5 煤层开采完毕后地表下沉等值线图见图 4-4-1～4-4-5。

表 4-4-5　首采工作面采后地表移变形值（煤层厚度：局部可采煤层）

采区	开采煤层	煤层厚度	平均埋深	Wmax（mm）	imax（mm/m）	Kmax（10-3/m）	εmax（mm/m）	Umax（mm）	影响半径(m)
上组煤一采区	4	0.73	309	481	3.11	0.03	1.42	120	155
上组煤二采区	5	1.1	318	724	4.55	0.04	2.08	181	159
上组煤一、二采区	4、5	1.83	314	1205	7.65	0.07	3.49	301	158

表 4-4-6　首采工作面采后地表移变形值（5 号煤充填开采后）

采区	开采煤层	煤层厚度	等价采厚	平均埋深	Wmax（mm）	imax（mm/m）	Kmax（10^{-3}/m）	εmax（mm/m）	Umax（mm）	影响半径(m)
上组煤一采区	4	0.73	/	309	481	3.11	0.03	1.42	120	155
上组煤二采区	5	1.1	0.56	318	369	2.32	0.02	1.06	92	159
上组煤一、二采区	4、5	1.83	1.29	314	849	5.39	0.05	2.46	212	158

4.4.4.2 整个井田的地表移动变形预测

根据煤层开采厚度，采深及有关预计参数，计算出全井田内各采区煤层开采后产生的地表移动变形最大值，见表 4-4-7、表 4-4-8。全井田煤层开采完毕后地表下沉等值线图见图 4-4-6、全井田煤层开采完毕后倾斜等值线图见图 4-4-7~4-4-8、全井田煤层开采完毕后水平变形等值线图见图 4-4-9~4-4-10。

表 4-4-7　全井田不同采区地表移动变形预测值

开采区域	开采煤层	可采煤层厚度(m)	采深(m)	Wmax(mm)	Umax（mm）	imax（mm/m）	K0 (10^{-3}/m)	(εmax)（mm/m）	影响半径(m)
上组煤一采区	4、5、6	2.53	321	1785	11.68	0.12	5.32	446	153
上组煤二采区	5、6	1.9	328	1324	8.48	0.08	3.87	331	156
上组煤三采区	4、5、6	2.38	321	1567	10.25	0.10	4.67	392	153
上组煤四采区	5	1.45	318	955	6.01	0.06	2.74	239	159
上组煤五采区	5	1.12	318	737	4.64	0.04	2.11	184	159
上组煤六采区	4、5	2.12	314	1396	8.89	0.09	4.05	349	157
下组煤一采区	8上、8下、9上、9下	8.27	389	6405	37.87	0.34	17.27	1601	169
	4、5、6、8上、8下、9上、9下	10.8	360	8365	53.44	0.52	24.37	2092	157

下组煤二采区	8上、8下、9上、9下	7.8	389	6192	36.61	0.33	16.69	1548	169
	5、6、8上、8下、9上、9下	9.7	360	7513	48.00	0.47	21.89	1878	157
下组煤三采区	8上、8下、9上、9下	7.55	389	5944	35.44	0.32	16.16	1499	169
	4、5、6、8上、8下、9上、9下	9.93	355	7714	49.98	0.49	22.79	1929	154
下组煤四采区	8上、8下、9上、9下	7.38	389	5716	33.80	0.30	15.41	1429	169
	5、8上、8下、9上、9下	8.83	354	6839	44.43	0.44	20.26	1710	154
下组煤五采区	8上、8下、9上、9下	1.9	389	1508	8.92	0.08	4.07	377	169
	5、8上、8下、9上、9下	2.45	353	1945	12.67	0.13	5.78	486	153
下组煤六采区	8上、8下、9上、9下	7.69	375	6105	36.10	0.32	16.46	1526	169
	4、5、8上、8下、9上、9下	9.81	345	7598	50.65	0.51	23.10	1900	150

表 4-4-8　全井田不同充填区地表移动变形预测值（5、6、8上、8下、9上、9下号煤充填后）

开采区域	开采煤层	可采煤层厚度(m)	等价采厚	采深(m)	Wmax(mm)	Umax（mm）	imax（mm/m）	K0 (10^{-3}/m)	(εmax)（mm/m）	影响半径(m)
上组煤一采区	4、5、6	2.53	321	321	1785	11.68	0.12	5.32	446	153
上组煤二采区	5、6	1.9	1.36	328	948	6.05	0.06	2.76	237	157
上组煤三采区	4、5、6	2.38	/	321	1567	10.25	0.10	4.67	392	153
上组煤四采区	5	1.45	/	318	955	6.01	0.06	2.74	239	159
上组煤五采区	5	1.12	/	318	737	4.64	0.04	2.11	184	159
上组煤六采区	4、5	2.12	/	314	1396	8.89	0.09	4.05	349	157
下组煤一采区	8上、8下、9上、9下	8.27	4.42	389	3423	20.24	0.18	9.23	856	169
	4、5、6、8上、8下、9上、9下	10.8	6.95	360	5383	34.39	0.33	15.68	1346	157
下组煤二采区	8上、8下、9上、9下	7.8	6.84	389	5298	31.32	0.28	14.28	1324	169
	5、6、8上、8下、9上、9下	9.7	7.94	360	6150	39.29	0.38	17.92	1537	157
下组煤三采区	8上、8下、9上、9下	7.55	/	389	5944	35.44	0.32	16.16	1499	169
	4、5、6、8上、8下、9上、9下	9.93	/	355	7714	49.98	0.49	22.79	1929	154
下组煤四采区	8上、8下、9上、9下	7.38	/	389	5716	33.80	0.30	15.41	1429	169
	5、8上、8下、9上、9下	8.83	/	354	6839	44.43	0.44	20.26	1710	154
下组煤五采	8上、8下	1.9	/	389	1508	8.92	0.08	4.07	377	169

区	5、8上、8下	2.45	/	353	1945	12.67	0.13	5.78	486	153
下组煤六采区	8上、8下、9上、9下	7.69	3.36	375	2668	17.38	0.17	7.93	667	153
	4、5、8上、8下、9上、9下	9.81	4.72	345	3747	24.76	0.25	11.29	937	151

由表 4-4-7 可知，全井田煤层开采结束后地表下沉最大值为 8365mm，最大倾斜值为 53.44mm/m，最大曲率值为 0.52×10^{-3}/m，最大水平移动为 2092mm，最大水平变形值为 24.37mm/m，发生在下组煤一采区。

由表 4-4-8 可知，充填区域充填后，全井田煤层开采结束后地表下沉最大值为 5383mm，最大倾斜值为 34.39mm/m，最大曲率值为 0.33×10^{-3}/m，最大水平移动为 1346mm，最大水平变形值为 15.68mm/m。发生在下组煤一采区。

充填区域充填后，全井田煤层开采结束后地表下沉最大值为 7714mm，最大倾斜值为 49.98mm/m，最大曲率值为 0.49×10^{-3}/m，最大水平移动为 1929mm，最大水平变形值为 22.79mm/m，发生在下组煤三采区。

4.4.4.4 地表移动变形显现的主要破坏特征

本井田各可采煤层均采用综合机械化一次采全高采煤工艺。煤层开采后将出现地表塌陷现象。地表移动变形主要以显现地表裂缝为破坏特征。矿井投产后，积极开展地表移动变形观测，总结在本井田地质条件、开采技术条件，地表地形复杂多变，山坡坡度大的情况下的地表移动变形规律，以及可能引发的地质灾害现象，科学地指导井下开采后对地表的影响，为科学地留设保护煤柱，制定生态整治措施和土地复垦措施提供依据。

地表裂缝一般分布在开采边界附近，这是由于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十几米。

4.4.4.5 地表最大下沉速度及移动延续时间

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。

最大下沉速度计算公式为：

$v_{cm}=k.w_{cm}.c/H_0(mm/d)$

式中：v_{cm}——最大下沉速度(mm/d)；

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）。

表 4-4-9　首采（各煤层）工作面下沉最充分的点的下沉速度

盘区	开采煤层	可采煤层采厚(m)	平均采深(m)	W_{cm} (mm)	工作面推进速度 m/a	v_{cm}（mm/d）
首采区	4	0.73	309	481	3997.2	28.98
	5	1.1	318	724		42.39

2、地表移动延续时间

工作面开采后，地表移动延续时间由下式计算：

T=2.5*h(d)

式中：T——地表移动延续时间（d）；

H——开采深度（m）。

表 4-4-10　　首采区各煤层移动延续时间

盘区	开采煤层	可采煤层厚度(m)	平均采深(m)	移动延续时间 T
首采区	4	0.73	309	773 天（2.1）
	5	1.1	318	795 天（2.2）

4.4.5 地表塌陷对地面建（构）筑物的影响

4.4.5.1 对地面建筑物的影响

1、地面建筑物保护要求

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中所列建筑物的破坏等级及处理措施见表 4-4-11。

表 4-4-11　　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 ε(mm/m)	曲率 k (10-3/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＜4mm 的细微裂缝，多条裂缝总宽度＜10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度＜15mm 的裂缝，	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻微	小修

	多条裂缝总宽度＜30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度＜1/3 截面高度；梁端抽出＜20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长＞1/2 截面边长；门窗略有歪斜				损坏	
III	自然间砖墙上出现宽度＜30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度＜50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度＜1/2 截面高度；梁端抽出＜50mm；砖柱上出现＜5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度＞30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度＞50mm；梁端抽出＜60mm；砖柱上出现＜25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出＞60mm；砖柱上出现＞25mm 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						

2、井田内村庄、工业场地、文物、水源地、河流等受影响等级

吴家峁煤业井田范围内村庄分布及采煤后破坏等级见表 4-4-12，井田内场地分布及采煤后破坏等级见表 4-4-13，井田内文物分布及采煤后破坏等级见表 4-4-14，井田内水源地分布及采煤后破坏等级见表 4-4-15。

吴家峁矿井田及周边 500m 范围内共分布 38 个村，本次开采范围内涉及 16 个村庄，不采区涉及 13 个村庄，井田外 500m 范围涉及 8 个村庄。首采区涉及 8 个村庄，投产前 1 年完成搬迁；其他采区涉及村庄，相应工作面开采前 1 年完成搬迁。搬迁安置由建设单位负责组织并与有关部门和所在县、乡（镇）、村政府沟通协商，搬迁费用由建设单位承担。

表 4-4-14　　井田内村庄及工业场地采煤后破坏等级表

序号	村庄/文物	累计煤厚	下沉(mm)	倾斜(mm/m)	曲率(10-3mm)	水平变形(mm/m)	破坏等级	环评保护措施	位置
1	槐卜咀	7.25	5756	36.77	0.36	16.77	IV	投产前 1 年完成搬迁	一采区
2	石口头	6.85	5438	34.74	0.34	15.84	IV		
3	安家塌	7.68	6097	38.95	0.38	17.76	IV		
4	普善庄	7.45	5915	37.79	0.37	17.23	IV		
5	庄　上	4.56	3620	23.13	0.22	10.55	IV		二采区
6	草　社	5.02	3985	25.46	0.25	11.61	IV		
7	冯家岔	5.11	4057	25.92	0.25	11.82	IV		
8	南岭上	7.69	6105	39.00	0.38	17.79	IV		上组煤二采区、下组煤六采区
9	赵家岭	7.58	6018	38.45	0.37	17.53	IV	相应工作面开采前 1 年完成搬迁搬迁	三采区
10	马畔耳	7.98	6335	40.47	0.39	18.46	IV		
11	枣　坪	5.14	4081	26.07	0.25	11.89	IV		四采区
12	下山峁	7.85	6232	39.82	0.39	18.16	IV		五采区
13	燕家庄	7.56	6002	38.35	0.37	17.49	IV		
14	庄　头	6.89	5470	34.95	0.34	15.94	IV		
15	郝家塌	6.98	5541	35.40	0.34	16.14	IV		六采区
16	高家庄	7.58	6018	38.45	0.37	17.53	IV		
17	桑　梨	4.56	3620	23.13	0.22	10.55	IV	位于井田内煤炭资源不开采区，不受影响	不采区
18	冯家庄	5.08	4033	25.77	0.25	11.75	IV		
19	石盘上	4.59	3644	23.28	0.23	10.62	IV		
20	郝家圪塔	4.96	3938	25.16	0.24	11.47	IV		
21	榆　坪	5.26	4176	26.68	0.26	12.17	IV		
22	刘家山	6.20	4922	31.45	0.31	14.34	IV		
23	罗家塌	5.88	4668	29.82	0.29	13.60	IV		

24	付家岭	4.99	3962	25.31	0.25	11.54	IV		
25	庄上	5.32	4224	26.99	0.26	12.31	IV		
26	呼家圪塔	6.02	4779	30.53	0.30	13.92	IV		
27	武家庄	5.44	4319	27.59	0.27	12.58	IV		
28	后　垣	5.78	4589	29.32	0.28	13.37	IV		
29	张家庄	6.00	4763	30.43	0.30	13.88	IV		
30	后　岭	6.32	5017	32.05	0.31	14.62	IV	井田边界煤柱留设时考虑地表塌陷波及范围，保证不受开采影响	开采范围外 500 米范围内
31	碾　瑪	5.78	4589	29.32	0.28	13.37	IV		
32	官道山	5.99	4653	30.22	0.29	13.56	IV		
33	寺　上	6.09	4756	30.39	0.30	13.86	IV		
34	庙　梁	5.56	4414	28.20	0.27	12.86	IV		
35	小圪塔	4.92	3906	24.96	0.24	11.38	IV		
36	芦家塌	4.25	3374	21.56	0.21	9.83	IV		
37	留　慈	5.14	4081	26.07	0.25	11.89	IV		

表 4-4-13　　吴家峁井田内场地采煤后破坏等级表

序号	村庄	累计煤厚（m）	下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10^{-3}mm)	水平变形(mm/m)	破坏等级	环评保护措施
1	工业场地	9.8	7780	49.71	0.48	22.67	IV	留设保护煤柱

表 4-4-14　　吴家峁井田内文物采煤后破坏等级表

序号	文物	累计煤厚（m）	下沉(mm)	倾斜(mm/m)	曲率(10^{-3}mm)	水平变形(mm/m)	破坏等级	环评保护措施
1	马畔耳众神庙	6.84	5430	34.69	0.34	15.82	IV	留设保护煤柱，不受影响
2	石口头龙王庙	7.35	5835	37.28	0.36	17.00	IV	与工业场地一起留设保护煤柱，开采不受影响
3	枣坪墓群	5.48	4351	27.80	0.27	12.68	IV	
4	枣坪众神庙	5.41	4295	27.44	0.27	12.51	IV	
5	枣坪北墓群	6.77	5375	34.34	0.33	15.66	IV	留设保护煤柱，不受影响
6	郝家塌郝家老宅	7.77	6169	39.41	0.38	17.97	IV	留设保护煤柱，不受影响
7	冯家岔墓群	5.08	4033	25.77	0.25	11.75	IV	留设保护煤柱，不受影响
8	冯氏家族墓地	6.65	5279	33.73	0.33	15.38	IV	根据山西省自然资源厅晋自然资行审字[2021]155 号划定矿区范围批复，已扣除县保定级文物禁采区范围，全部位于井田内煤炭资源不开采区，不受影响
9	武家庄一号民居	7.48	5938	37.94	0.37	17.30	IV	
10	武家庄二号民居	4.54	3604	23.03	0.22	10.50	IV	
11	武家庄三号民居	5.78	4589	29.32	0.28	13.37	IV	
12	武家庄四号民居	6.74	5351	34.19	0.33	15.59	IV	
13	张家庄一号民居	5.17	4105	26.23	0.25	11.96	IV	
14	张家庄二号民居	7.57	6010	38.40	0.37	17.51	IV	
15	张家庄三号民居	7.95	6312	40.33	0.39	18.39	IV	
16	张家庄四号民居	4.27	3391	21.66	0.21	9.88	IV	
17	张家庄五号民居	5.15	4089	26.12	0.25	11.91	IV	
18	张家庄六号民居	7.87	6248	39.92	0.39	18.20	IV	
19	高家庄墓群	7.54	5986	38.24	0.37	17.44	IV	留设保护煤柱，开采不受影响
20	福胜禅院遗址	6.95	5518	35.25	0.34	16.08	IV	位于井田内煤炭资源不开采区，

21	桑梨墓群	6.85	5438	34.74	0.34	15.84	IV	不受影响
22	武家庄遗址	7.54	5986	38.24	0.37	17.44	IV	
23	武家庄墓群	4.51	3581	22.88	0.22	10.43	IV	
24	留慈遗址	7.67	6089	38.90	0.38	17.74	IV	
25	石盘上墓群	7.47	5930	37.89	0.37	17.28	IV	
26	后垣墓群	7.54	5986	38.24	0.37	17.44	IV	
27	圪针耳众神庙	6.55	5200	33.22	0.32	15.15	IV	
28	张家庄众神庙	7.64	6065	38.75	0.38	17.67	IV	
29	榆坪众神庙	4.41	3501	22.37	0.22	10.20	IV	
30	武家庄粮站	4.48	3557	22.73	0.22	10.36	IV	
31	卫氏家族墓地	7.78	6176	39.46	0.38	18.00	IV	位于井田边界外约 330m，不受影响

表 4-4-15　　吴家峁井田内水源地、水库、河流 4 采煤后破坏等级表

序号	村庄	累计煤厚（m）	下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10^{-3}mm)	水平变形 (mm/m)	破坏等级	环评保护措施
1	武家庄镇集中供水水源地 1#水源地一级保护区	7.54	5986	38.24	0.37	17.44	IV	位于井田内煤炭资源不开采区，不受影响
2	武家庄镇集中供水水源地 2#水源地一级保护区	6.54	5192	33.17	0.32	15.13	IV	
3	武家庄镇集中供水水源地水源地二级保护区	7.64	6065	38.75	0.38	17.67	IV	
4	大黄沟	9.8	7591	48.50	0.47	22.12	IV	留设保护煤柱
5	留誉川	9.75	7552	47.98	0.46	21.88	IV	留设保护煤柱

3、村庄搬迁

吴家峁煤业井田范围内村庄受到IV破坏的村庄有 16 个，首采区内的村庄在投产前 1 年完成搬迁搬迁后开采不受影响，其余采区内的村庄在相应工作面开采前 1 年完成搬迁。搬迁后开采不受影响。

（1）村庄搬迁计划

山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿签订了《租地拆迁补偿款代付协》议、《关于租地、拆迁及树木补偿有关事宜》等会议纪要，该规定要求建设单位对涉及压煤搬迁的村庄进行货币补偿。根据组织有关部门与村、乡、县政府沟通协商，征求搬迁意见。达成搬迁意向后，建设方按照对房屋价格进行估算、房屋装修及附属物价格估算、院落补偿价格估算、临时安置补助估算、搬迁补助费估算、购房补贴估算、奖励估算等实行货币补偿，居住地由村民自行选购。首采区村庄搬迁在首采区投产前一年进行搬迁，其他采区村庄在相应工作面开采前 1 年完成搬迁。

首采区内 8 个村庄进行搬迁，村庄户数共计 281 户，根据各村庄的位置，村庄搬迁由村民自行选购，详见表 4-4-16。目前，建设单位已经启动了石口头、庄上、普善庄、枣坪村的具体搬迁工作。

表 4-4-16 首采盘区村庄搬迁规划表

序号	村庄	村民户数	人口	迁入地	搬迁时间
1	槐卜咀	21	107	实行货币补偿或房屋安置两种方式，由村庄自行选择	项目投产前 1 年进行搬迁
2	石口头	40	165		
3	安家塌	34	142		
4	普善庄	37	161		
5	庄　上	10	35		
6	草　社	23	74		
7	冯家岔	72	289		
8	南岭上	44	210		
合计		281	1183	——	——

（3）村庄搬迁合理性分析

从村庄压覆范围来看，首采区内村庄压覆面积占整个一采区、二采区可采区域的 50%，如果村庄全部按照留设煤柱考虑，不受村庄影响的范围内，基本不足以布置一个完整的回采工作面，会造成工作面推进长度短、搬家倒面频繁、无效巷道增多等不利情况，条件允许的情况下，应考虑搬迁首采盘区内的村庄。

从搬迁费用及压覆煤量来看，根据当地的搬迁标准，按照搬迁费用 30 万元/户，全部搬迁费用为 6450 万元，搬迁费用仅占其 1.2%，明显搬迁是有利的。

4.4.5.2 对交通及输变电线路的影响

参照其它矿区采煤沉陷对交通及输变电线路的实际经验，矿区地表沉陷对其影响主要表现以下几个方面：

（1）地表沉陷对公路影响，主要表现在地表下沉造成公路路面或路基低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面或路基开裂，进而对线性交通干线运输造成较大影响。对沉陷范围内的重要公路应留设保护煤柱，确保交通顺畅；对矿区范围其它一般道路应加强沉陷变形动态监测，做到随沉随修。

（2）井田内有由下枣林至吴家茆矿 110KV 输电线路，井田内约 4km，武家庄至吴家茆矿 110KV 输电线路，井田内约 11km。地表沉陷对输变电线路的影响主要表现在线塔在地表倾斜、水平移动、地面下沉的影响下，将产生倾斜和塔距变化。这种塔距变化将增大，或者减小电线的驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线；或者减小对地距离超过允许安全高度。环评要求煤矿开采期间对位于沉陷区内输电线路派专人进行巡视，加强输电线路倾斜和塔距变化监测，发现问题及时修复。

4.4.5.3 对工业场地的影响

按照《煤炭工业矿井设计规范》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压覆开采规范》，本矿井工业场地按II级保护级别进行煤柱留设，围护带宽度取 15m。按表土层移动角 45°，基岩层移动角下山 γ＝72°、上山 β=65°，计算留设保护煤柱 159~174m。

4.4.5.4 对水源地的影响

1、水源地基本情况

井田内有武家庄镇集中供水水源地 2 处，分别为武家庄镇集中供水 1#、2#水源地。其中 1#水源地一级保护区面积 0.020km^2，1#水源地二级保护区面积 0.070km^2，2#水源地一级保护区面积 0.020km^2，2#水源地二级保护区面积 0.072km^2，合计水源地保护区面积为 0.182km^2。

2、对水源地的影响分析

武家庄镇集中供水 1#水源地位于位于武家庄派出所东大黄沟中，位于本次井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 0.8km。武家庄镇集中供水 2#水源地井位于大黄沟南侧的支沟中，位于本次井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 1.82km。

武家庄镇集中供水 1#、2#水源地位于井田不开采区，不会受到井田开采沉陷的直接影响。

4.4.5.5 对河流的影响

1、河流基本情况

评价区属黄河流域黄河干流水系，井田内无大的河流，仅有一些季节性溪流，雨季水量加大，旱季多干枯。井田内沟谷主要为留誉川和大黄沟的上游沟谷，大黄沟由东向西汇入留誉川，留誉川向西汇入黄河。

留誉川是黄河的一级支流，发源于中阳县柏林，在柳林县留誉镇后社家庄进入柳林县境内，于三交镇下堡村汇入黄河。季节性河流，流量 0.22～0.687m^3/s，流速 0.32～0.60m/s，最高洪水位 1120m。井田内长约 8.1km。

留煤柱原则：按II级保护等级考虑，以留誉川两侧保护区留设煤柱区域外延 15m 留设维护带，然后在维护带边界线基础上，以表土层移动角 45°、基岩层移动角 72°，按剖面法计算留设的永久保护煤柱，煤柱留设 161m。

大黄沟是留誉川的一级支流，发源于井田东部木孤台，在柳林县金家庄乡苏家庄进入柳林县境内，至贺家坡乡杨家窊村汇入留誉川。井田内长约 17.5km，沟宽 15～45m，深 10～25m，冬季干枯无水，雨季有小股流水。

2、对河流的影响分析

根据山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁煤矿 300 万 t/a 矿井（首采区）及选煤厂项目对柳林泉域水环境影响评价报告审查意见，需对留誉川、大黄沟两侧留设保护煤柱。

留煤柱原则：按II级保护等级考虑，以大黄沟两侧保护区留设煤柱区域外延 15m 留设维护带，然后在维护带边界线基础上，以表土层移动角 45°、基岩层移动角 72°，按剖面法计算留设的永久保护煤柱，煤柱留设 172m。采区留设保护

煤柱后，井田的开采沉陷不会直接对河流产生影响。

4.4.5.5 对文物的影响

本项目井田范围内有县级文物保护单位 31 处，其保护范围为：以文物保护单位遗存四周外扩 30m 为保护范围，保护范围外扩 120m 为建设控制地带。

留煤柱原则：按I级保护等级考虑，以县级文物保护单位建设控制地带边界外延 20m 留设维护带，然后在维护带边界线基础上，以表土层移动角 45°、基岩层移动角 72°，按剖面法计算留设的永久保护煤柱。经计算，留设保护煤柱宽度为 153m~170m。

井田内煤柱留设示意图见图 4-4-12。

4.5 运营期地表沉陷对生态环境的影响

项目生态间接活动主要为采煤活动引起的地表沉陷，生态间接影响主要是影响、破坏地表植被和影响农作物的产量。

4.5.1 地表沉陷形式和破坏等级

1.井工矿地表沉陷表现形式分析

通过查阅相关文献及调查，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，山地丘陵区不明显。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 6-10mm/m，才产生裂缝，松散层的塑性小，变形值超过 2-3mm/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

本井田地处吕梁山西侧，为典型构造—侵蚀低山丘陵地形，井田内黄土广泛分布，冲沟、梁峁相间分布，植被稀少，地形切割剧烈，冲沟多呈梳状及树枝状分布，多数冲沟形态呈“V”字型。最高点标高 1521.50m，最低点位于井田西北角沟谷内，标高 1039.80m，井田内最大高差 481.7m，远大于开采沉陷引起的地表下沉陷值（7714mm），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

由于该矿为新建矿井，四邻矿井中北部为山西省中阳荣欣焦化有限公司高家庄煤矿（规模一期 120 万吨/年，开采 2 号煤，在产矿井）和山西吕梁中阳梗阳煤业有限公司（规模 210 万吨/年，开采 5 号、10 号煤，在产矿井），南部为山西中阳暖泉煤业有限公司（规模 120 万吨/年，开采 8 号、10 上号、10 号煤，在产矿井）和吕梁东义集团煤气化有限公司鑫岩煤矿（规模 240 万吨/年，基建矿井），上述矿井与本项目开采煤层相差较大，不具可比性。

（1）类比周边煤矿损毁程度判定

项目开采土地破坏类比贺西煤矿，贺西煤矿井田与吴家峁井田相距约 8km，同属离柳矿区，该煤矿开采煤层、采煤方法与本项目相同，井田地貌、地表植被相似，因此该矿采煤对土地的破坏影响具有较高的可比性。

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。本项目首采区煤层平均采厚 1.05m，平均采深 325m，全井田煤层平均采厚 9.98m，平均采深 360m，首采区采深与采厚比较大（最小为 198），全井田采深与采厚比较小（最小为 49.12），因此本项目采煤对地表产生的影响较小。

（2）土地复垦方案编制规程分级标准

本项目依据《土地复垦方案编制规程 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）沉陷土地损毁程度标准（详见表 4-5-1）来进行土地损毁的预测。土地破坏等级划分结果为轻度、中度和重度破坏。

表 4-5-1　　旱地、林地和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）	生产力降低（%）
旱地	轻度	≤8.0	≤20	≤2.0	≤20
	中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	20~60
	重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	＞60
林地、草地	轻度	≤8.0	≤20	≤2.0	≤20
	中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	20~60
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＞60

（3）本井田土地损毁程度划分

①判定参数的选择

本次评价通过地表沉陷预测成果，并结合吴家峁井田地貌类型（低山丘陵地形，相对高差约 482m），认为本项目地表沉陷损毁程度主要受倾斜变形、水平变形以及下沉的影响，表现形式主要为地裂缝。因此，本次评价采用《土地复垦方案编制规程 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）中沉陷土地损毁程度标准来判定本井田的土地损害程度，各类土地水平变形、倾斜变形和下沉值达到任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

②判定结果

由于本次评价根据矿井岩性选定地表岩移的基本参数进行预测，综合考虑土地水平变形值、倾斜变形值和下沉值三个指标，任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。最终判定首采区全部为轻度影响，全井田开采后土地破坏有轻度、中度和重度。

4.地表沉陷影响预测

（1）首采区地表塌陷预测

本项目首采区为上组煤层一采区和上组煤层二采区，服务年限 8a。根据地表沉陷预测结果，首采区最大沉陷预测值为 1205mm，通过叠加土地利用现状图和首采区下沉等值线图（首采区塌陷等值线与土地利用现状叠加图详见图 4-5-1），首采区开采后受沉陷影响面积为 1726.17hm^2，均为轻度影响。

（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 7714mm。通过叠加土地利用现状图、全井田下沉等值线图、水平变形等值线图和倾斜变形等值线图，全井田开采后受沉陷影响面积为 5114.21hm^2，其中轻度影响面积 1690.76hm^2，占沉陷影响区面积的 33.06%，中度影响面积 2522.18hm^2，占沉陷影响区面积的 49.32%，重度影响面积 901.28hm^2，占沉陷影响区面积的 17.62%。全井田开采后地表沉陷面积见表 4-5-2。

表 4-5-2　　全井田塌陷面积预测统计表

塌陷分级	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	总 计
塌陷面积（hm^2）	1690.76	2522.18	901.28	5114.21
百分比（%）	33.06%	49.32%	17.62%	100.00%

4.5.2 地表沉陷对地表形态的影响

本项目地处吕梁山西侧，黄河中游东岸，为典型的黄土高原地貌。总体地势东南高、西北低，最高点位于井田东部边界，标高 1521.50m，最低点位于井田西北角沟谷内，标高 1039.80m，井田内最大高差 481.7m。全井田预测地表最大下沉值为 7714mm，通过叠加沉陷等值线图和地形图，全井田下沉盆地中心都是海拔 1000m 以上的山区，而周围较平坦的地方有村庄，全部搬迁不受采煤影响，加之地处低山丘陵区，地形起伏变化较大，所以开采后地表塌陷对地形、地貌不会产生明显的改变。

4.5.3 地表沉陷对土地资源的影响

1.首采区地表沉陷对土地利用的影响

首采区对土地的影响情况见表 4-5-3。首采区破坏土地划分结果与土地利用叠加情况见图 4-5-1。

表 4-5-3　　首采区土地利用类型地表塌陷预测分析　　单位：hm^2

序号	一级地类	二级地类	轻度影响区	
			面积	比例（%）
1	耕地	旱 地	312.36	18.10
		其中基本农田	109.33	6.33
2	园地	果园	79.29	4.59
3	林地	乔木林地	61.03	3.54
4		灌木林地	714.16	41.37
5		其他林地	29.69	1.72
6	草地	其它草地	511.09	29.61
7	住宅用地	农村宅基地	8.23	0.48

8	交通运输用地	公路用地	10.32	0.60
9	合 计		1726.17	100.00

根据地表沉陷预测，通过叠加土地利用现状和首采区下沉等值线图，首采区受沉陷影响面积为 1726.17hm^2，其中轻度影响的耕地面积 312.036hm^2（其中基本农田 109.33hm^2），园地面积 79.29hm^2，林地面积 804.88hm^2，草地面积 511.09hm^2，住宅用地面积 8.23hm^2，交通用地 10.32hm^2。

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 4-5-4。全井田破坏土地划分结果与土地利用叠加情况见图 4-5-2。

表 4-5-4　　全井田土地利用类型地表塌陷预测分析　　单位：hm^2

一级地类	二级地类	轻度影响区	中度影响区	重度影响区	合计
地类编码	地类名称	面积			
耕地	旱地	145.3	280.39	44.01	469.7
	其中基本农田	51.09	93.08	11.43	155.60
园地	其他园地	188.69	239.1	161.32	589.1
林地	乔木林地	65.52	89.18	31.6	186.3
	灌木林地	535.1	806.84	368.50	1710.44
	其他林地	70	130.7	58.6	259.30
草地	其他草地	630.96	907.17	213.66	1771.79
住宅用地	农村宅基地	20.15	40.97	17.51	78.63
交通运输用地	公路用地	8.1	16.2	3.8	28.1
水域及水利设施用地	河流水面	1.97	1.08	0.23	3.28
	内陆滩涂	4.19	7.93	1.57	13.69
其他土地	空闲地	0.16	0.75	0.29	1.2
	裸土地	0.62	1.87	0.19	2.68
合 计		1690.76	2522.18	901.28	5114.21

根据全井田地表沉陷预测结果，地表沉陷影响面积为 5114.21hm^2，其中轻度影响的耕地面积 145.30hm^2（其中基本农田 51.09hm^2），园地面积 188.69hm^2，林地面积 670.62hm^2，草地面积 650.96hm^2，住宅用地 20.15hm^2，交通运输用地 8.10hm^2，水域及水利设施用地 6.16hm^2，其他土地 0.78hm^2；受沉陷中度影响的耕地面积 280.39hm^2（其中基本农田 93.08hm^2），园地面积 239.10hm^2，林地面积 1026.72hm^2，草地面积 907.17hm^2，住宅用地面积 40.97hm^2，交通用地 16.20hm^2，水域及水利设施用地 9.01hm^2，其他土地 2.62hm^2；受沉陷重度影响的耕地面积 44.01hm^2（其中基本农田 11.43hm^2），园地面积 161.32hm^2，林地面积 458.70hm^2，草地面积 213.66hm^2，住宅用地面积 17.51hm^2，交通用地 3.8hm^2，水域及水利设

施用地 1.80hm^2，其他土地 0.48hm^2。

4.5.4 地表沉陷对农业经济的影响

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 312.36hm^2，均为轻度破坏。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的耕地面积为 469.70hm^2，其中轻度破坏面积为 145.30hm^2，中度破坏面积为 280.39hm^2，重度破坏面积为 44.01hm^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。对于受中度和重度破坏的耕地，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，受中度破坏后农作物产量将减少约 20%，重度破坏后农作物产量减少约 50%。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 4.75t/hm^2，即受中度破坏的耕地减产约 0.95t/hm^2，受重度破坏的耕地减产约 2.40t/hm^2，首采区沉陷区年粮食基本不减产，全井田沉陷区年粮食减产约 371.99t。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，中阳县粮食价格约 0.20 万元/t，即全井田补偿总费用为 74.40 万元/年。

2.对园地的影响

首采后受沉陷影响的园地面积为 79.29hm^2，均为轻度破坏。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的园地面积为 589.10hm^2，其中轻度破坏面积为 188.69hm^2，中度破坏面积为 239.10hm^2，重度破坏面积为 161.32hm^2。

根据现场调查，井田内的园地主要为苹果树、枣树和核桃树。对于受轻度和中度破坏的园地，基本不影响园地果树的生长，果树产量基本不受影响。对于受重度破坏的园地，会造成果树歪斜，若不采取必要的整治措施，将影响果树产量。

3.地表沉陷对基本农田的影响

首采区开采后，受沉陷影响的基本农田面积为 109.33hm^2，全部为轻度破坏。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的基本农田面积为 155.60hm^2，其中轻度破坏面积为 51.60hm^2，中度破坏面积为 93.08hm^2，重度破坏面积为 11.43 hm^2。

4.5.5 地表沉陷对林地的的影响

1.对林地的影响

井田内的林地以灌木林地为主。首采区开采后，受沉陷影响的林地面积734.88hm^2，其中乔木林地面积 61.03hm^2，灌木林地面积 714.16hm^2，其他林地29.69hm^2。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的林地面积为2156.04hm^2，其中轻度破坏面积为670.62hm^2，中度破坏面积为1026.72hm^2，重度破坏面积458.10 hm^2。

吴家峁北部贺西矿井已投产多年，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吴家峁类相似，本此评价类比贺西煤矿开采后地表林地破坏情况以预测本矿井开采后对林的影响。贺西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。

2.对公益林的影响分析

通过叠加首采区和全井田塌陷等值线和公益林分布图（图 4-5-3 和图 4-5-4）可知：首采区开采后公益林全部为轻度破坏，破坏公益林面积258.39hm^2；全井田开采后破坏公益林面积约736.95hm^2，其中轻度破坏公益林面积约173.36hm^2、中度破坏公益林面积约305.20hm^2、重度破坏公益林面积约258.39hm^2。

本井田煤炭资源开采后，不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区。类比贺西矿矿井塌陷影响结果，地表主要表现形态以裂缝为主，区域内整个生态系统表现完好，基本不会受到影响。

受轻度影响公益林：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低山丘陵区，变化不大，林地生长基本不会受到影响。

受中度影响的公益林：主要影响特征为林下发生裂缝，但裂缝宽度在 3~8cm 之间，裂缝间距在 3~5m 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低山丘陵区，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。

受重度影响的公益林：主要影响特征为林下发生裂缝，但裂缝宽度在 3~8cm 之间，裂缝间距在 3~5m 之间，生产量降低在 10%左右，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为低山丘陵区，林地植被破坏主要表现为位于沉陷裂缝处的根系被破坏，使部分林木产生歪斜。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、树木扶正、土壤培肥等措施可恢复树木的正常生长。

4.5.6 地表沉陷对草地的影响

本项目区草地均为低覆盖度的其他草地，无天然草地分布，其他草地不具备畜牧业价值，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 511.09hm^2，占沉陷破坏总面积的 29.61%，全部为轻度破坏。全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的草地面积为 1771.79hm^2，占沉陷破坏总面积的 34.64%，其中轻度破坏 650.96hm^2，中度破坏 907.17hm^2，重度破坏 213.66hm^2。

项目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。位于轻度影响范围的草地在自然恢复作用下，一般不受影响；位于中度和重度影响范围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并保证其生态系统的完整性。

4.5.7 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，首采区为上组煤层一采区和上组煤层二采区，首采区采煤后形成地表沉陷区面积 1726.17hm^2，这些区域中有 345.23hm^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 1.15~1.45，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 1.95~2.45 万 t。

4.6.8 地表沉陷对生态系统的影响分析

1.对生态系统服务功能的影响分析

吴家峁矿井的开采，势必造成不同程度的地表塌陷，地表塌陷形成的地表裂缝，使坡度较大地区生长的植被，根须外露，吸收水份、养分能力降低，局部地块不能保证植物正常生长。地表的塌陷直接影响土壤结构，土壤理化性状在局部地段发生变化，植被赖以生长的立地条件受到一定的影响，使得植被对养分的利用率和降水的利用率降低，从而影响到植被生态系统净初级生产量和生物量。根据地表塌陷影响预测结果，结合对土地利用的分析，全矿区采煤塌陷会导致区域

农业生产力减产减产约 371.99t。矿井的开发使区域生态系统在一定程度上受损，但是随着矿井生态保护措施的实施，整个矿井因采煤而导致的生态系统受损将降低至最低。

2.对生态系统完整性的影响分析

评价区以林草生态系统为主，其次是农田生态系统。项目在开发后对生态系统的影响主要表现在以下几个方面：

（1）项目实施后，整个生态系统的演变趋势仍将以自然因素占主导地位。矿井虽为新建项目，但是工程复工后大部分在已有场地上进行，不会导致生态系统的恢复稳定性有影响，而阻抗稳定性未减弱，总体上不会引起评价区生物多样性的明显变化。在采取生态综合整治措施后，人工生态环境的比重有所加大，但生态系统不会产生严重的恶性演替过程。

（2）项目区地貌以低山丘陵地貌为主。项目实施过程中，地表形态没有发生根本性变化，只在局部地区出现裂缝、塌陷（不会导致积水）等情况，对该区域自然体系的异质化程度影响不大，仍以林地和草地生态系统为主；耕地和林地生态系统环境功能在短期内略有降低，但生物资源基本保持不变，在井田边界地带及预留煤柱边缘地带蓄水保肥能力下降，水土流失略有加剧，但区域小气候并未发生改变，生物多样性保持不变。

（3）评价区受塌陷影响的耕地数量保持不变，随着土地复垦措施和综合整治规划的实施，林草地数量仍将逐渐增加。本项目对区域内农业生产力有一定的负面影响，但其影响可以通过加强改善农业结构、加强农业集约化生产，做好绿化与生态综合整治及补偿等工作，使项目开发对当地农业经济与生态环境的负面影响得到有效控制，维持生态系统的完整性与稳定性，实现区域可持续发展。

（4）根据地表塌陷预测，吴家峁矿井开采后将主要形成裂缝区，塌陷后造成了一定程度的景观破碎化，但绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，而这绝大部分面积上的植被正是该区域具有动态控制能力的组分。因此，项目实施与运行对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响不大，生态系统总体稳定性不会变差。

综上分析可知，项目的实施不会对评价区生态系统的完整性造成影响，短期内可能会对其服务功能造成一定程度的影响，但是随着矿井土地复垦和生态综合

整治措施的实施，生态系统的服务功能将逐渐得到恢复和加强。

5 地下水环境预测与评价

5.1 区域地质与水文地质条件

5.1.1 区域地层与构造

1、区域地层

本井田位于鄂尔多斯断块东缘，河东煤田中段。区域地层叙述范围为：北纬37°00′~37°55′，东经110°40′及黄河东岸洪水位线至111°25′，面积6865.5km^2。出露地层由老至新依次为：太古界界河口群、吕梁山群，元古界野鸡山群、长城系汉高山，古生界寒武系中、上统，奥陶系下、中统，石炭系中、上统，二迭系下、上统，中生界三迭系下、中统，新生界第三、第四系，缺失寒武系下统、志留系、泥盆系、奥陶系上统及石炭系下统。老地层（界河口群—汉高山群）出露于勘查区外围东北、东、东南方位的汉高山、真武山、峪口、小神头、起云山及刘家坪一带，下古生界出露于河东煤田东部边缘地带，上古生界含煤地层出露于离石煤盆地及临县—柳林一带，中生界沿黄河东分布于河东煤田西侧，新生界广泛覆盖于上古生界及中生界之上。区域地层详见表5-1-1。

表5-1-1　　区域地层一览表

地层单位					厚度（m）	岩性描述
界	系	统	地方性名称	代号		
新生界	第四系	全新统		Q_4	1-24	冲积、洪积层。由亚砂土、砂及卵砾石层组成
		上更新统	马兰组	Q_3m	10-58 10	灰黄、浅黄色黄土状亚砂土及亚粘土，具大孔隙，局部夹透镜状砾石层，常呈二级阶地及黄土丘陵，垂直节理发育。
		中更新统	离石组	Q_2l	15-140 35	浅灰黄、棕黄色黄土状亚粘土。夹数层古土壤。垂直节理发育。下部含钙质结核层，底部夹薄层透镜状砾石层。
		下更新统	午城组	Q_1w	17-27	棕黄、桔黄色土状亚粘土，夹数层棕红色古土壤及钙质结核。
	上第三系	上新统		N_2	4-122	上部红色粘土为主，中下部为棕红、棕黄色粘土、亚粘土、亚砂土夹薄层砂砾石层及钙质结核。
中生界	三叠系	中统	铜川组	T_2t	221-341	上部为灰、浅灰红色中细粒长石砂岩、夹灰绿、灰紫色砂质泥岩，夹1-2层凝灰色（彩色粘土）层。下部浅肉红色、灰黄灰绿色中粗粒长石石英砂岩为主，夹灰、灰绿色砂质泥岩。
			二马营组	T_2er	159-298	上部为紫红色砂质泥岩、浅灰绿灰白、浅肉红色厚层至中厚层状细粒长石砂岩互层。下段为灰绿。黄绿色厚层或薄层中细粒长石砂岩夹泥岩砂质泥岩及灰紫色砾石透镜体。
		下统	和尚沟组	T_1h	92-164	紫红、砖红色砂质泥岩、泥岩夹灰紫红浅红色中厚层至薄层状细粒长石砂岩局部夹灰绿色长石砂岩、砂泥岩。
			刘家沟组	T_1l	330-410	灰红灰紫、紫红色薄层至中厚层状长石砂岩为主，夹紫红色粉砂岩、砂质泥岩砾岩及灰白色石英砂岩、灰绿色长石砂岩。

古生界	二叠系	上统	石千峰组	P_2sh	99.5-203	紫红、砖红色砂质泥岩、泥岩为主，夹黄绿、紫红色中细粒长石砂岩、长石石英砂岩，上部夹透镜状淡水灰岩，底部砂岩发育。
			上石盒子组	P_2s	102-460	上段为紫蓝、杂色砂质泥岩、泥岩夹薄层黄绿、灰绿色中—粗粒砂岩、长石岩屑杂砂岩，中下段为黄绿、灰绿色中—粗粒砂岩，灰黄及紫色砂质泥岩、泥岩。
		下统	下石盒子组	P_1x	60-116	顶部为紫红、黄、杂色泥岩，含鲕状铝质泥岩，其下为黄绿、灰绿色中细粒砂岩、粉砂岩夹砂质泥岩，下部为灰绿色中细粒砂岩、长石石英杂砂岩夹浅黄灰灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩及煤线。
			山西组	P_1s	33-88	灰、深灰色、灰黑色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩及泥岩组成，含煤 3-6 层，其中 4、5 号煤为主要可采层。
	石炭系	上统	太原组	C_3t	70-117	由灰白、深灰及灰黑色砂岩、砂质泥岩、泥岩、石灰岩组成，含煤 5-7 层，其中可采煤层 3-5 层
		中统	本溪组	C_2b	14-44	浅灰—黑灰色粘土泥岩及粉细砂岩砂质泥岩组成，夹 0-3 层煤线及石灰岩薄层 0-4 层，底部为铁铝岩（山西式铁矿及 G 层铝土矿）
	奥陶系	中统	峰峰组	O_2f	128-147	浅灰—深灰色中厚层状石灰岩、角砾状泥灰岩，中、下部含细晶—隐晶石膏及硬石膏矿。
			上马家沟组	O_2s	112-254	灰岩夹薄层白云质泥灰岩，豹皮状灰岩互层，含头足、腹足类及牙形石化石，下部白云质泥岩夹石膏层
			下马家沟组	O_2x	83-133	灰岩夹薄层豹皮状灰岩、泥灰岩、泥质白云岩及同生角砾状灰岩、白云质灰岩底部为黄褐色石英砂岩、砂砾岩、黄绿色钙质泥岩、泥灰岩，局部地段含石膏。
		下统	亮甲山组	O_11	39-55	厚层状含燧石结核—条带白云岩，泥质白云岩及燧石层。
			冶里组	O_1y	81-93	中厚层白云岩夹薄层泥质白云岩，上部夹钙质、白云质泥岩，底部夹竹叶状白云岩。
	寒武系	上统	凤山组	$\in_3f$	55-110	以白云岩为主，夹泥质白云岩，底部泥质白云岩夹灰绿色泥岩与竹叶状白云岩互层状。
			长山组	$\in_3c$	3-44	灰紫色竹叶状灰岩、夹薄层灰岩，竹叶状白云岩。
			崮山组	$\in_3g$	7-40	上中部为白云质灰岩或白云岩，底部为灰绿色、灰紫色泥岩、薄板状或透镜状灰岩与竹叶状灰岩互层。
		中统	张夏组	$\in_2z$	0-<60	主要为巨厚层鲕状灰岩，汉高山附近相变为砂质白云岩、白云质砂砾岩、砾岩夹少量灰岩透镜体。
			徐庄组	$\in_2x$	0-69	上部为含泥质条带灰岩、鲕状灰岩，下部为暗紫、紫红色泥岩夹薄层或透镜状灰岩、细砂岩、竹叶状鲕状不纯灰岩。
元古界界	长城系		汉高山组 三组	Ch_1hn^3	42.3	白色中厚层石英砂岩与紫红色含云母泥岩互层及安山岩、灰黄色砾岩。
			汉高山组 二组	Ch_1hn^2	105.5	灰黄、黄色含砾长石砂岩夹灰紫、黄绿色泥岩、长石砂岩。
			汉高山组 一组	Ch_1hn^1	>362	紫红、灰绿色泥岩、钙质泥岩、薄层灰岩夹安山质凝灰岩，黄绿、灰紫及黄色长石砂岩、砾岩及紫红色角砾岩。
			野鸡山群 白龙山组	Pt_1^2bL	660	杏仁、气孔状变基性火山岩、角闪变粒岩、斜长角闪岩、灰黑色角闪片岩、似斑状角闪岩，常夹薄层粉砂岩状黑云千枚岩、长石石英岩，局部有变流纹岩。
			野鸡山群 青杨树湾组	Pt_1^1qn	480-1002	上部为浅灰—灰黑色黑云千枚岩、绿泥黑云千枚岩、绢千枚岩及条带状钙质千枚岩夹石英岩，局部出现变基性火山岩中部为石英岩状角闪变粒岩，下部为长石石英岩、变质砾岩。
太古界			吕梁群	Ar_3l	4835-13035	以变质酸性、基性火山岩为主，顶部为巨厚层状的大理岩，中部夹泥质为主的变质沉积岩（石英岩、千枚岩、大理岩）
			界河口群	Arzjh	500-700	上部为钙质片岩夹薄层大理石、角闪片岩、斜长角闪岩；中部为浅粉红、淡褐黄色大理岩、下部灰白色条带状混合岩化黑云斜长片麻岩、钾长石化黑云片麻岩，粗晶硅质大理岩。

2、区域构造

河东煤田处于黄河东岸吕梁山西坡的南北向构造带上，煤田总体上是一个基本向西倾斜的单斜构造，属于吕梁复背斜西翼的一部分，在单斜上又发育了次一级的褶曲和经向或新华夏系的断裂构造。新华夏系的断裂构造主要发育于煤田东缘以外，河东煤田北部及南部次级褶曲一般幅度不大，以单斜为主导构造，而在煤田中部的离柳矿区，在单斜上又产生了幅度较大的宽缓褶曲，成为矿区的控制性构造。褶曲自东向西为离石—中阳菱形复向斜、王家会背斜、三交—柳林单斜，其间伴有炭窑沟、湍水头、朱家店等较大断层。王家会背斜由于隆起部位遭受长期剥蚀，再加上该背斜以北的湍水头断层的影响，致使煤田的连续性遭到严重破坏，分离出离石煤产地。区域地质构造图见图 5-1-1。

5.1.2 区域水文地质

5.1.2.1 水文地质概况

本区位于柳林泉域的中南部，煤田以东和离石煤盆外围，广泛出露寒武、奥陶和前寒武系地层，煤田内多为黄土覆盖。区域内河流、沟谷切割地表，构成以黄河为主干的地表水系。煤田内石炭、二叠、三叠系含水层构成承压水盆地和承压水斜地，其富水性较弱；区域内中奥陶统岩溶含水层富水性较强，其地下水在岩层露头接受补给后，分别由北、东、南等方向排向柳林泉，构成一个完整的水文地质单元—柳林泉域。另外，小范围分布的老地层和沟谷中的第四系冲积层，构成各自的裂隙和孔隙潜水系统。

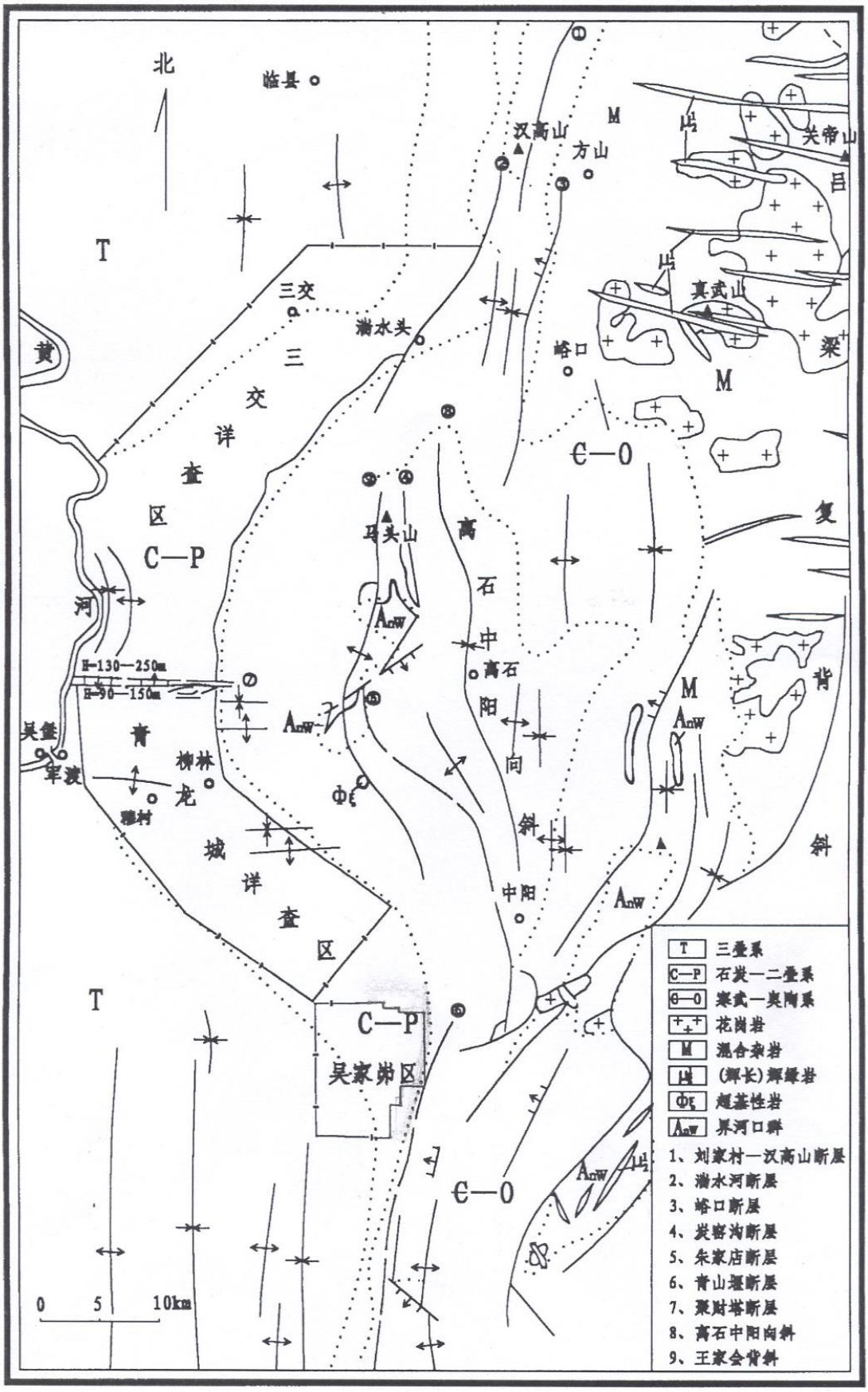


图 5-1-1　区域构造纲要图

5.1.2.2 主要含水层

1.奥陶系中统碳酸盐岩岩溶、裂隙含水层组

本统含水层组由上、下马家沟组、峰峰组构成，为本区煤系地层下伏的主要含水层，岩性以石灰岩、泥灰岩、白云岩为主，总厚度 450m 左右。由于其岩性和出露面积较大等优越条件，含有丰富的岩溶水，是区域主要含水岩系。据现有资料，本统在自下而上划分的下马家沟组（O_2x）、上马家沟组（O_2s）和峰峰组（O_2f）中，以上马家沟组岩溶发育程度最高，富水性最强，峰峰组其次，下马家沟组无资料评述，所以，狭义的奥灰就是指上马家沟组和峰峰组。

上马家沟组一般厚 250m 左右，最小 122m，主要由灰岩、泥灰岩、角砾状泥灰岩组成。据钻孔揭露，该组岩溶较峰峰组明显发育，富水性显著增大。例如，三交区 78 号孔揭露本组 20m 后，涌水量骤增 21 倍。本组钻孔单位涌水量最大为 4.13L/s·m，渗透系数最大 3.5m/d。

峰峰组一般厚 100m 左右，下部多为泥灰岩、角砾状泥灰岩及石膏层，上部以灰岩为主。钻孔单位涌水量最大 0.46L/s·m，渗透系数最大 1.97m/d。柳林泉水出自此层，流量 2.7~3.8m^3/s，泉群标高 790~803m。

奥灰的富水性因地而异相差悬殊，一般说来，埋深小时岩溶发育，富水性强，反之则富水性弱。但也不尽然，如离石煤盆内 206 号孔奥灰顶面深 279m，揭露 223m，至标高 576m，但据岩芯所见，基本无岩溶现象，且孔内水文动态基本无变化。另有 51 号孔奥灰顶面深 360m，揭露 50m，至标高 478m，抽水试验单位涌水量仅 0.00076L/s·m。与此相反，三交区 78 号孔奥灰顶面深 567m，而上马家沟组单位涌水量为 0.556L/s·m。

奥灰水位标高在区域内最高 869.44m，位于离石煤盆东缘外围，西距离石县城 7km 多。最低位于三交、青龙城区，800m 左右。

奥灰水质差异也非常显著，一般浅部径流条件好，属于地下水积极交替带，溶滤作用强，水质类型多属 HCO_3·SO_4-Ca·Mg 型，矿化度小于 1g/L，为硬的淡水，水质好。而在较深部的地下水缓慢交替带，水质明显恶化，水质类型多属 Cl（SO_4）·SO_4（Cl）-Na Ca 型，矿化度可高达 8.6g/L，并具浓烈的硫化氢味，为极硬的咸水。

区域奥灰水的径流途径为：分别由区域的北、东、南等方向排向柳林泉。总体上看，柳林泉的长期排泄形成区域降落漏斗，决定了大范围的奥灰水流向，但是小区域仍有其不同的径流途径。

2.石炭系上统太原组灰岩岩溶、裂隙含水层组

本含水层组主要由 5 层石灰岩组成，其分层厚度一般为 3~8m，出露范围很小，只限于煤田的边缘地段。在含水层出露地段，地下水补给条件优越，富水性较强，单位涌水量高达 1~2L/s·m，深部（即远离补给区）岩溶不太发育，富水性明显变弱，单位涌水量一般仅为 0.0006~0.01L/s·m。只在局部地段，如构造破碎带，富水性较强，单位涌水量可达 0.2~0.8L/s·m。地下水的流向总体受地层产状的制约，沿着倾向运动。本组水质一般属于 HCO_3·SO_4-Na·Ca 型，硬度一般小于 8 德国度，矿化度稍大于 1g/L，主要为软的微咸水。

3.二叠、三叠系砂岩裂隙含水层组

本组地层主要是砂岩风化裂隙和构造裂隙含水，泥岩和裂隙不发育的砂岩为相对隔水层。三叠系只分布于湫水河以西和青龙城详查区以西等地区。岩层构造裂隙发育微弱，沟谷中浅层风化裂隙较发育，深层不发育。浅层地下水接受大气降水补给充分，径流路途短，没有统一水位，受地形和岩层产状控制，沿途排泄并补给地表水，形成众多的泉水沿沟边出露。由于裂隙发育的局限性，含水层储水空间小，所以本组富水性较弱，泉流量小，一般为 0.1~0.5L/s，水质类型为 HCO_3·SO_4-Ca·Mg 型，矿化度小于 0.5g/L，深层地下水主要接受大气降水补给和浅层地下水渗透补给，径流路途较长，且速度缓慢，沿地层倾向运动，富水性极弱，单位涌水量为 0.0005~0.1L/s·m，水质以 SO_4·HCO_3-Ca·Mg 型为主，矿化度大于 1g/L，为软的微咸水。

4.第三系、第四系松散岩类孔隙含水层

松散岩类主要分布于河谷和沟谷中，地下水赋存于砂砾石层的孔隙中，主要接受大气降水和地表水入渗补给，径流条件好，受地形的控制，经短途径流，即排向河道或沟底补给地表水或渗入下伏基岩裂隙中，部分消耗于地面蒸发和人工开发，集中排泄时可形成泉。资料表明，富水性强的地段，泉的单位涌水量高达 26.8L/s·m。如三川河河谷冲积层地下水丰富，离石县城附近有泉出露，流量为 20~30L/s。本层水质良好，以 HCO_3·SO_4-Ca·Mg 型为主，矿化度小于 1g/L。

5.1.2.3 主要隔水层

1.石炭系中统本溪组厚度 5~44m，由泥质岩类、不稳定的薄层砂岩和灰岩组成，裂隙、岩溶不发育，具有良好的隔水性能，成为奥灰含水层与可采煤层之间的最主要隔水层。

2.石炭系、二叠、三叠系中较厚且稳定的泥质岩及裂隙不发育的砂岩为各含水层间的隔水层。

5.1.2.4 区域补给、径流、排泄条件

太行山古老地质体的隆起，使太古界变质岩系及下寒武统泥岩高于区域地下水面，起到隔水屏障的作用。因此，区内岩溶地下水由南向北，以 2~4‰的水力坡度，排向清漳河、浊漳河河谷，泄于辛安村泉水带，在泄水区地下水具承压性。

区域水文地质图见图 5-1-2。

5.2 井田地质及水文地质条件

5.2.2 井田地层与构造

5.2.2.1 地层

本井田位于河东煤田中段，离柳矿区南部，井田内基本为新生界地层所覆盖，基岩地层在东部边缘零星出露了二叠系下统山西组和石炭系上统太原组地层。南部沟谷中由东向西依次出露奥陶系中统上马家沟组、峰峰组，石炭系中统本溪组、上统太原组，二叠系下统山西组、下石盒子组、上统上石盒子组、石千峰组，三叠系下统刘家沟组、和尚沟组、中统二马营组地层。现结合钻孔及邻区资料，分述如下：

1.奥陶系中统（O_2）

（1）马家沟组（O_2m）：中阳县苍湾实测剖面资料，厚度为 361m。其中下马家沟组（O_2x）厚 133m，分为三段，每段底部均见砾状，角砾状白云质泥灰岩及灰岩，第三段上部为青灰、黄灰色薄-中厚层白云质灰岩与泥灰岩，顶部含致密块状灰岩，质纯。上马家沟组（O_2s）厚度为 228m。下段为一套角砾状泥灰岩与角砾状白云质灰岩。中段为青灰色中厚层状白云质豹皮灰岩。上段以厚层状灰

岩、豹皮灰岩及白云质灰岩为主，夹白云质泥灰岩及泥质白云岩。井田内 8 个孔揭露了本组地层（9、WJ2、WJ9、WJ11、WJ15、WJ22、WJ24、WJ40），WJ24 号孔揭露本组最大厚度 1190.07m，WJ40 号孔揭露本组最小厚度 32.22。上、下马家沟组呈整合接触。

奥陶系中统上马家沟组以广海陆棚沉积环境为主，沉积了厚层状石灰岩。石灰岩的同生白云化作用形成的豹皮构造为本期的主要沉积特征。

（2）峰峰组（O_2f）

井田内有 22 个钻孔揭露本组地层，其中 9、WJ2、WJ9、WJ11、WJ15、WJ22、WJ24、WJ40 号孔已穿过此组进入上马家沟组地层。WJ13 号孔揭露本组最小厚度为 62.70m，9 号孔揭露本组最大厚度 123.86m。井田外东部有零星出露，底部多为角砾状泥灰岩及角砾状石灰岩；上、下段为泥灰岩、石灰岩，含脉状及纤维状石膏层 3~5 层，统称石膏带，厚薄不一；上段为中厚层状石灰岩，质较纯，夹薄层角砾状泥灰岩。本组平均厚一般为 62.70~123.86m，平均厚度为 79.96m。根据岩性由上至下分二段：

上段（O_2f^2）：灰色、深灰色灰岩，隐晶质泥晶（微晶）结构，中厚层状构造，岩石致密、坚硬，矿物成分以方解石为主，次为白云石，微含泥质。中夹深灰色薄层状泥质灰岩，裂隙不甚发育，且多见方解石所充填。揭露厚度 19.60~36.55m，平均为 29.09m。

下段（O_2f^1）：灰色、深灰色厚层状膏溶角砾岩、石膏岩及硬石膏层，中夹深灰色灰岩及泥质灰岩，泥晶（微晶）结构，厚层状构造，岩石致密、坚硬，裂隙不发育，且多被方解石所充填。揭露厚度 26.55~84.65m，平均厚度为 50.87m。

2.石炭系中统本溪组（C_2b）

零星出露于井田东边界的枣林、背崖底、上枣林等处，与下伏峰峰组呈平行不整合接触。厚度 2.00~38m，平均 26.73m，其中 WJ40 号孔揭露最小厚度为 2.00m，WJ11 号孔揭露最大厚度为 38m，按岩性将本组分为上、下两段：

（1）下段（铁铝岩段）：厚度一般为 0~34.2m，平均 9.03m，其底部为山西式铁矿，呈鸡窝状分布，其上为成层较好，但厚度变化较大的铝土岩（G 层铝土矿）；本层段在局部地段沉积缺失。

（2）上段（畔沟段）：厚度一般为 0~31.50m，平均厚度为 17.70m，主要由

碎屑岩组成，含砂岩、灰岩及煤线。灰岩一般 0~3 层，称畔沟灰岩，灰岩底部有时含有薄煤线。本层段地层在 4、WJ40 号孔中沉积缺失。

3.石炭系上统太原组（C_3t）

在井田东南角边界外和井田东北角边界外有零星出露，是本井田主要含煤地层之一，底部以 K_1 砂岩连续沉积于本溪组地层之上，厚 51.20~85.00m，平均厚 79.21m。按沉积特征和岩性组合，以 L_1 石灰岩底界及 L_5 石灰岩顶界将其分为晋祠、毛儿沟及东大窑三段论述：

（1）晋祠段（C_3t^1）：由 K_1 砂岩底界至 L_1 灰岩底界，厚 31.60~67.30m，平均 43.29m。主要由深灰色泥岩、砂质泥岩、灰白色中、细粒砂岩及薄层石灰岩（L_0）、煤层由 8 上、8（8 下）、9 上、9（9 下）号组成。9 上、9（9 下）号煤层为全井田稳定可采煤层；8 上、8（8 下）号煤层为井田内大部可采的较稳定煤层，L_0 石灰岩含牙形刺及腕足类化石。

（2）毛儿沟段（C_3t^2）：由 L_1 灰岩底至 L_5 灰岩顶，厚 27.20~41.20m，平均 33.55m。主要由 3~5 层生物碎屑泥晶（微晶）灰岩（L_1、L_2、L_3、L_4、L_5）夹灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色砂岩及煤层（6、7 号）组成。其中 L_1、L_4、L_5 灰岩全井田稳定发育。L_2、L_3 石灰岩发育不稳定，局部地段沉积缺失。

（3）东大窑段（C_3t^3）：由 L_5 灰岩顶至 K_3 砂岩底，厚 0~9.00m，平均 2.37m。主要由深灰-黑灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、夹少量粘土岩；下部偶见一薄层炭质泥岩或煤层（6 上），（6 上）号上煤层为不可采煤层；L_5 灰岩之上发育一层海相泥岩，较稳定，含大量动物化石。

4.二叠系下统山西组（P_1s）

在井田东南角边界外有零星出露，为本井田另一主要含煤地层，底部以 K_3 砂岩连续沉积于太原组之上，与下伏地层整合接触，厚 38.00~65.80m，平均 50.33m。按沉积特征及旋回结构将其分为下、中、上三段论述。

（1）下部：从 K_3 砂岩底至 4 号煤层顶界。厚 23.19m，变化较大，底部 K_3 砂岩为粗-细粒长石岩屑石英砂岩，泥质胶结，横向分布不稳定，有时相变为粉砂岩、砂质泥岩，厚度一般为 0.80~7.90m，平均为 2.93m，其上发育一组厚煤层，称 4、5 号煤，为山西组主要煤层；5 号煤层为井田内大部可采的较稳定煤层 4 号煤层为局部可采的不稳定煤层。

（2）中部：由 4 号煤顶至 2 号煤顶，厚 17.00m。主要发育两层砂岩及 3、2 号两层煤层。砂岩横向不稳定，呈透镜状分布。2、3 号煤层均为不稳定的零星可采煤层。此外为粉砂岩、砂质泥岩。

（3）上部：从 2 号煤顶至 K_4 砂岩底，厚 10.14m。岩性为灰黑色砂质泥岩、泥岩夹厚度不稳定的粉砂岩、细粒砂岩。含不稳定的不可采薄煤层 0~2 层。

5.二叠系下统下石盒子组（P_1x）

在井田东南角边界外有出露，K_4 砂岩底至 K_6 砂岩底，厚 80.90~174.00m，平均 102.90m。由灰色、灰绿色石英砂岩、长石石英砂岩及粉砂岩、砂质泥岩组成，底部 K_4 砂岩为灰色中粒长石石英砂岩或为细砂岩，中厚层状厚度变化大，一般为 2~13m，平均为 3.60m，以此岩性为标志，与下伏的山西组地层分界，本段地层时夹 1~2 层煤线。上部砂岩较发育；顶部为一层薄紫斑状泥岩，层位稳定，俗称桃花泥岩，可作为上下石盒子组分界的辅助对比标志。本组砂质泥岩及粉砂岩中多发育波状及近水平层理，含植物碎片化石。

6.二叠系上统上石盒子组（P_2s）

出露于本井田东南角的沟谷中，K_6 砂岩底至 K_8 砂岩底，厚 388.58m。主要由黄绿色、灰绿色、灰紫色、紫红色、紫色砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，分为上、中、下三段：

（1）下段（P_2s^1）：厚 152.50m。底部以 K_6 砂岩为底，厚 3~22m，平均 10m，K_6 砂岩为黄绿色厚层状中、粗粒长石石英砂岩，含岩屑，分选磨圆差，泥质胶结，底部含砾，砾石成分为燧石，最大直径 1.5cm，向上粒度渐细。本段岩性主要由黄绿色砂岩夹紫红色、黄绿色砂质泥岩和灰黑色砂质泥岩组成。本段以黄绿色色调为主，紫红色由下往上增多。

（2）中段（P_2s^2）：厚 93.50m。底部为灰绿色长石石英砂岩，向上以紫红色砂质泥岩为主，夹黄绿色砂岩及砂质泥岩。砂岩长石含量较高，胶结疏松，分选较差，常含石英砾石及泥质碎屑，层位不稳定，常呈透镜状，泥岩中具杂色斑点。本段以紫红色色调为主，夹灰绿、黄绿色条带。

（3）上段（P_2s^3）：厚度 142.58m。底部 K_7 砂岩厚度为 3~16m，平均 9m，岩性为厚层状中粒长石砂岩，砾石成分为石英岩及燧石，分选及磨圆较差，含岩屑，风化后凹凸不平。本段岩性以葡萄紫色泥岩及砂质泥岩为主，夹有蓝灰色泥

岩条带。上部见数层灰白色薄层砂岩。砂岩多含长石，胶结不良，易风化成白色粉末状，出露于葡萄紫色泥岩之间，非常醒目，此为本段地层之特殊标志之一。本段以紫色、蓝色色调为主。

7.二叠系上统石千峰组（P_2sh）

出露于本井田东南角的沟谷中，厚度 101.00~193.50m，平均 141.07m。属内陆湖泊河流相沉积，底部以 K_8 砂岩连续沉积于上石盒子组地层之上，与下伏地层整合接触。本组岩性以鲜红—砖红色砂质泥岩、泥岩与砂岩互层为特征。K_8 砂岩为紫红色长石石英中—粗粒厚层状砂岩，厚度在 12m 左右。本组下部由 5~8 层浅红色或肉红色中粗粒砂岩构成数十米厚的砂岩带。上部以鲜红色砂质泥岩、泥岩为主，夹浅红色中厚层中粒砂岩及数层淡水灰岩。

8.三叠系下统刘家沟组（T_1l）

出露于井田南部沟谷中，据地质填图资料，厚度 409m。以淡红略带灰色的 K_9 中砂岩为底界，连续沉积于石千峰组地层之上，与下伏地层整合接触。K_9 中砂岩厚度一般为 8.50m 左右。本组岩性特征：以淡红-砖红色细粒薄板状长石-石英砂岩为主，夹薄层紫红色砂质泥岩，层面常见波痕构造。中部砂岩有时含泥质包裹体。具大型交错层理及变形层理。

9.三叠系下统和尚沟组（T_1h）

出露于井田南部沟谷中，据地质填图资料，厚度 125~150m 左右。由砖红色、土红色砂质泥岩与淡红略带灰色砂岩组成，二者互层状分布，连续沉积于刘家沟组地层之上，与下伏地层整合接触。本组地层中夹数层钙质结核及透镜状灰岩，近顶部有数层灰绿、黄绿色中粒砂岩。

10.三叠系中统二马营组（T_2er）

出露于井田南部沟谷中，据地质填图资料，残留厚度小于 100m，岩性以黄绿、灰绿色中—细及粗粒长石石英砂岩夹薄层砖红、淡红色及紫色砂质泥岩为特征。砂质泥岩中含不稳定的薄层钙质结核或透镜状淡水灰岩。连续沉积于和尚沟组地层之上，与下伏地层整合接触。

11.上第三系上新统（N_2）：井田内分布较广，出露于各沟谷的两侧，不整合于各时代基岩之上。岩性下部为砾石层，砾石成分为泥灰岩、石灰岩，次为石英岩。上部为棕红色、紫红色亚粘土夹钙质结核。本统厚 0~38m。

12.第四系

（1）中更新统（Q_2）：广泛分布于井田内沟谷两侧。与下伏各时代地层呈角度不整合接触。主要由浅红、黄灰色砂质粘土组成，含丰富的钙质结核，中夹数层深棕红色古土壤层。底部常有一层砂砾石层。据普查阶段地质填图实测剖面，井田内本段地层厚度一般为 5~45m 平均厚度 19.30m。

（2）上更新统（Q_3）：广泛分布于黄土梁、峁、垣顶部，主要由浅黄、浅灰黄色砂质粘土、粉砂土组成，含少量钙质结核。一般厚 0~40m。

（3）全新统（Q_4）：分布于井田内较大沟谷内，为近代河、沟谷冲积物，由砂、砾石及次生黄土组成。厚 0~10m。

地层综合柱状图见 5-2-1。

5.2.2.2 地质构造

本井田绝大部分被第四系黄土所覆盖，基岩仅在东部及南部大的沟谷内零星出露。井田的基本构造形态与区域构造基本一致，总体为一走向南北向西倾斜的单斜构造，在此基础上，井田北部由东向西地层走向由北东向逐渐过度为北西向，进而过度到近东西向，倾向南西，在井田的西南角形成了一个宽缓的向斜构造。井田内地层倾角 4°~24°，南部局部地段达 30°，大部一般小于 15°，井田的西部倾角较小，东南部较大。据钻探、地质填图和二维地震资料，仅在井田东南部边界附近发现一条走向近南北、倾向西、落差 25m，倾角 78°的正断层 F_2（庙梁断层），在其东部 200m 的距离与之平行发育 2 条倾向相反，延伸长度 180m，落差 15m，倾角 76°的正断层 F_3、F_4。

在勘探过程中井田内未发现陷落柱，未发现岩浆岩侵入。

综上所述，本井田地质构造复杂程度为简单。

5.2.2 井田水文地质

5.2.2.1 含水层

1.中奥陶统石灰岩岩溶、裂隙水含水层组

本统由上、下马家沟组和峰峰组构成，在井田东部边缘一带零星出露，向东外围则大面积出露，为一套以石灰岩、泥灰岩、白云岩等碳酸盐岩为主的浅海相

沉积层。主要接受大气降水及地表水补给。据井田内水文孔资料，上马家沟组含水层富水性强于峰峰组。

（1）上马家沟组

据区域资料，本组厚度 250m 左右。井田内 9 号孔揭露本组 127.86m，本次勘探 WJ11、WJ15、WJ24、WJ40 号孔分别揭露本组 86.1m、89.14m、190.07m、96.55m。岩性为石灰岩、泥灰岩，钻孔中本组石灰岩岩溶发育，以溶隙、溶孔为主，溶孔多呈蜂窝状，连通性好。沙曲井田钻孔钻至本段均大量涌水或漏水，简易水文及抽水试验表明，本段富水性强，本组顶部与峰峰组混合抽水试验（主要是本组出水）和本组放水试验，单位涌水量分别为 0.8 和 1.232L/s ·m，渗透系数分别为 3.24 和 4.55m/d。9 号孔奥陶系中统稳定水位观测，水位标高 814.81m。WJ24 号水文孔揭露本组 190.07m，岩溶不发育，本组抽水试验，单位涌水量为 0.00985~0.0241L/s ·m，渗透系数为 0.00652~0.0132m/d，水位标高 815.18m。区域资料上马家沟组为奥陶系中统主要的含水层，中等富水。但是本井田的 WJ24 号水文孔抽水资料为弱富水。说明其富水性不均一。

井田内本组处于深埋区，地下水交替缓慢、径流条件差，长期溶滤含水层中的化学成分，使得水质恶化。据沙曲精查地质报告，水化学类型为 Cl-Na 型，矿化度为 10.69~17.63g/L，硬度为 113.15~160.94 德国度，为极硬的盐水。

（2）峰峰组

井田内 9、4 号孔揭露本组厚度为 107~128.80m；本次勘探施工的 WJ11、WJ15、WJ24、WJ40 号孔均穿过本组，厚度为 61.70m、37.50m、110.34m、34.50m；上部为中厚层状石灰岩，质较纯，夹薄层角砾状泥灰岩；中、下部为泥灰岩、石灰岩，夹脉状及纤维状石膏层 3~5 层，厚薄不一；底部多为角砾状泥灰岩及角砾状石灰岩。以顶部和中部的石灰岩、泥灰岩为主要含水层。钻孔揭露本组时，无大的漏涌水现象，水位变化不明显。岩溶、裂隙一般不发育，且多被方解石充填。岩溶以溶隙为主，溶孔稀少，连通性不好。岩溶发育规律是浅埋区强于深埋区，同时具有不均一性。含水层本身的蓄水空间、岩溶裂隙的连通性等因素决定了地下水的径流条件和富水性均较差，水量不丰富，水交替迟缓。WJ11 号孔峰峰组与上马家沟组混合抽水试验表明，单位涌水量为 0.0016L/s ·m，渗透系数为 0.0017m/d，水位标高 805.03m。WJ15 号孔峰峰组与上马家沟组混合抽水试验表

明，单位涌水量为 0.00167~0.0022L/s·m，渗透系数为 0.0021~0.0025m/d，水位标高 816.68m。水质类型为 HCO_3·SO_4-Ca·K+Na·Mg 型，矿化度为 0.392g/L，硬度为 241.42mg/L。WJ40 号孔峰峰组与上马家沟组混合抽水试验表明，单位涌水量为 0.00071~0.001L/s·m，渗透系数为 0.000987~0.0011m/d，水位标高 809.46m。水质类型为 HCO_3·CL·SO_4-K+Na·Ca·Mg 型，矿化度为 0.608g/L，硬度为 257.37mg/L。

沙曲井田勘探精查抽水试验表明，钻孔单位涌水量为 0.00065~0.056L/s·m，渗透系数为 0.0019~0.094m/d，水质类型以 SO_4·Cl-Na 为主，Cl·SO_4-Na·Ca 型为次，矿化度为 3.38~6.10g/L，硬度为 34.46~105.16 德国度，为极硬的咸水。

本井田北侧高家庄井田 10、11 号孔 O_2f+O_2s 抽水试验，单位涌水量为 0.0048-0.019L/s·m，渗透系数为 0.0028-0.011m/d，水位标高 799.90-802.97m。本井田南侧暖泉煤矿 ZK0-2 号孔 O_2f+O_2s 抽水试验，单位涌水量为 0.30L/s·m，渗透系数为 1.10m/d，水位标高 994.82m。井田北侧陶家岭井田 ZK6-6 号孔 O_2f 抽水试验，单位涌水量为 0.00078L/s·m，渗透系数为 0.00081m/d，水位标高 927.62m。ZK6-6 号孔 O_2s 稳定水位，水位标高 850.42m。

本井田内施工的水文孔大部分为奥陶系中统峰峰组和上马家沟组的混合试验资料和水位，根据其水量和水位标高分析，奥灰水的连通性在本井田内不好，富水性也较弱，与区域上的水位和富水性有一定出入。根据其区域水文地质资料，本井田奥灰岩溶水是由东南向西北径流。

2.石炭系上统太原组石灰岩岩溶、裂隙水含水层组

本组在井田以东大沟谷中零星出露。L_1~L_5 灰岩构成本组的主要含水层，本组灰岩厚度不大，出露范围小，岩溶、裂隙一般不太发育，岩溶以溶隙、小溶孔为主，且多被方解石充填，富水性较弱。本次勘探 WJ38 号孔抽水资料显示，钻孔单位涌水量为 0.004L/s·m，渗透系数为 0.0213m/d，水位标高 1242.99m。水质类型为 HCO_3-Ca·Na 型。青龙城详查钻孔抽水资料显示，钻孔单位涌水量为 0.00064~0.0056L/s·m，渗透系数为 0.0028~0.026m/d，属弱碱性软淡水，水质类型为 HCO_3-Ca·Mg 型。据 9 号孔太原组抽水试验，单位涌水量为 0.051L/s·m，渗透系数为 0.34m/d，水位标高 1244.39m。

高家庄井田 10、11 号孔太原组抽水试验，单位涌水量为

0.00167~0.00478L/s·m，渗透系数为0.0078~0.024m/d，水位标高799.36~1003.75m。ZK0-2号孔抽水试验，单位涌水量为0.0007L/s·m，渗透系数为0.0031m/d，水位标高1202.82m。ZK6-6、ZK302号孔抽水试验，单位涌水量为0.00012~0.00033L/s·m，渗透系数为0.00025~0.00092m/d，水位标高1038.34~1041.18m。富水性很弱。

3.二叠系下统山西组砂岩裂隙水含水层组

本组地层在井田以东零星出露。含水层由K_3等砂岩组成，岩性以中细-粗粒砂岩为主，岩性和厚度变化较大，稳定性差。砂岩具节理和裂隙，发育不均匀，裂隙大部分充填方解石脉或钙质薄膜，开启性、连通性较差。钻孔揭露本组时，水位及耗水量变化不大。本组砂岩含水层富水性、导水性较差，水量很小。据青龙城详查区资料，单位涌水量为0.009L/s·m，渗透系数为0.0074m/d。井田北侧陶家岭井田ZK6-6号孔P_1s抽水试验，单位涌水量为0.0074L/s·m，渗透系数为0.023m/d，水位标高1082.94m。水质类型为HCO_3-Na型，矿化度为1.26~1.89g/L，硬度2.69~5.96德国度，为极软-软的微咸水。据9号孔山西组及上、下石盒子组混合抽水试验，单位涌水量为0.0008L/s·m，渗透系数为0.0064m/d，水位标高1244.26m。本次勘探WJ11号孔山西组与下石盒子组混合抽水试验，单位涌水量为0.0006L/s·m，渗透系数为0.0043m/d，水位标高1147.74m。

4.二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层组

（1）下石盒子组

本组由石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩及砂质泥岩互层组成，其上部砂岩较发育，底部K_4较稳定，厚2.00~13.00m，平均度3.60m，构成本组的主要含水层。砂岩节理、裂隙较发育，由于开启性差，且多被方解石脉或钙质薄膜充填，再加上补给条件的限制，其富水性在井田内差，大部分钻孔在本组中无大漏、涌水现象。据沙曲精查区资料，水质类型为HCO_3-Na·Mg型，矿化度为0.45g/L，硬度为11.42德国度，属微硬的淡水。

高家庄井田10、11号孔$P_2s+P_1x+P_1s$抽水试验，单位涌水量为0.0013~0.0037L/s·m，渗透系数为0.0037~0.017m/d，水位标高762.65~1003.36m。ZK0-2号孔$P_2s+P_1x+P_1s$抽水试验，单位涌水量为0.0043L/s·m，渗透系数为0.0031m/d，水位标高1245.77m。

（2）上石盒子组、石千峰组

上石盒子组平均厚度为 388m，石千峰组平均厚度 141m，含水层由其间的砂岩组成，岩性以中、粗粒砂岩为主。砂岩厚度大，分布也广，浅部构造裂隙、风化裂隙较发育，向深部构造裂隙发育程度逐渐减弱。钻探过程中只有少数钻孔漏涌水。含水层在裸露部位接受大气降水补给或在盖层薄的部位接受降水间接入渗补给，在浅部形成无压潜水，部分经短途运移后在沟谷两侧形成泉。受补给条件所限，泉数虽多，但流量较小，一般不超过 0.5L/s，且随季节变化明显。地下水沿裂隙向岩层深部渗入，便形成砂岩裂隙中的承压水，其富水性差，区内无抽水资料，据泉水和井水化验资料，水质类型为 HCO_3·SO_4-Na，HCO_3-Mg·Ca·Na 和 HCO_3-Na·Mg 型，矿化度为 0.37~0.77g/L，硬度为 10.06~15.18 德国度，为极硬的淡水。

5.第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层

第三系上新统及第四系中更新统砂砾石层出露于井田内沟谷两侧，厚度一般在 5m 左右，孔隙发育，就地接受大气降水补给，形成孔隙潜水，受地形条件、补给条件及分布面积的限制，富水性一般不强，经短途径流即排向沟底补给地表水或渗入下伏岩层裂隙中，集中排泄时形成泉，泉流量一般为 0.04~0.4L/s。据采样化验，属弱碱性软淡水，水质类型为 HCO_3·SO_4-（K+Na）·Mg 型。

第四系全新统冲积层主要分布于大的沟谷中，厚度一般较小，为近代河床冲、洪积砂及砂砾石层，透水性强，接受大气降水补给，富水性较强，构成区内储藏地下潜水的良好含水层。据采样化验，属弱碱性软淡水，水质类型为 HCO_3·（K+Na）·Mg 型。

本次勘探在 WJ15 号孔对松散层进行了抽水试验，单位涌水量为 0.0051L/s·m，渗透系数为 0.080m/d，水位标高 1127.26m。水质类型为 HCO_3·Ca·Mg 型。

井田水文地质图见图 5-2-2。

5.2.2.2 隔水层

1.奥陶系峰峰组中下部的石膏、白云岩、角砾状泥灰岩富水性极弱，在峰峰组与上马家沟组两含水层之间起相对隔水作用，构成相对隔水层。

2.奥陶系顶面到9（9下）号煤层底板之间的地层，由泥岩类夹不稳定的薄层砂岩和灰岩组成。本段地层厚度 39.75~67.90m，平均 50.47m，裂隙不发育，具有良好的隔水性能，分隔奥陶系石灰岩与太原组石灰岩含水层。

3.石炭系、二叠系中较厚且稳定的泥质岩和裂隙不发育的砂岩，阻断各含水层间的水力联系，在各含水层间起相对隔水作用，构成相对隔水层。

在以上隔水层的作用下，各含水层处于相对独立的含水系统。

5.2.2.3 补给、径流、排泄条件

1.补给条件

大气降水是井田内所有地下水的主要补给源，有时甚至成为唯一的补给源。地表河流多为季节性河流，不利于地下水补给，其补给量很小。奥陶系灰岩在井田外有大面积的裸露区，接受降水补给条件最优越。各基岩含水层露头极少，很难接受大气降水补给，主要是上覆孔隙水的下渗补给，其富水性弱。第三系上新统、第四系中更新统砂砾石层、全新统冲积层在地表广泛出露，主要接受大气降水面状渗入补给，补给条件良好。

2.径流条件

一般情况下，基岩含水层岩溶、裂隙的发育程度、连通性和导水性都沿地层倾向向深部越来越差，决定了地下水从浅部补给区到深埋区径流强度越来越小，径流条件越来越差。因而奥灰岩溶水在井田内处于弱径流-滞流带，主要由东南向西北径流。第四系全新统砂砾石孔隙潜水含水层透水性好，地形呈缓坡状，径流条件较好。

3.排泄条件

主要是以泉和人工露头的形式排泄。其次，由浅埋区向深埋区缓慢径流，或由浅部向深部渗透。另外，生产煤矿矿坑水的排放也是一种排泄形式。

5.2.2.4 构造对水文地质条件的影响

1.褶曲

在井田西南边界处有乔家塔向斜存在。由于褶曲轴部一带裂隙发育，不仅增大了地下水的储存空间，而且在裸露区有利于地下水获得大气降水入渗补给或排

泄。

2.断层

在井田南部边界处有庙梁正断层，断距 25m，断层破碎带先张裂后挤压，理论上为一阻水断层，断层破碎带富水性可能较差。

5.2.2.5 矿井涌水量

据《山西汾西中泰煤业有限公司吴家峁矿井水文地质勘查报告》，矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

5.2.2.6 抽水试验

井田内有吴家峁详查时施工的 9 号水文孔及本次勘探施工的 WJ11、WJ15、WJ24、WJ38、WJ40 号 5 个水文孔，其中 9、WJ11、WJ15、WJ24、WJ38、WJ40 号 6 个孔分布在先期开采地段内。分别对山西组、太原组、峰峰组、上马家沟组进行了抽水试验。

表 5-2-1　　抽水试验结果表

孔号	含水层			水位降深（m）	单位涌水量 Q（L/s m）	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	静止水位标高（m）
	地层代号	岩性	厚度（m）					
9	P_1s	砂　岩	14.00	196.02	0.0008	0.0064	156	1246.28
	C_3t	石灰岩 砂　岩	15.00	24.55	0.047	0.33	142	1244.46
WJ11	P_1s+ P_1x	砂　岩	15.75	210.00	0.0006	0.0043	138.40	1147.74
	O_2f	石灰岩	69.60	28.00	0.0016	0.0017	11.47	805.03
WJ15	O_2f	石灰岩	64.90	48.27	0.0014	0.0024	16.59	816.66
WJ24	O_2s	石灰岩	108.56	7.96	0.0161	0.0092	7.19	815.18
WJ38	C_3t	石灰岩 砂　岩	30.25	69.0	0.0044	0.0213	100.59	1242.99
WJ40	O_2f	石灰岩	79.20	174.36	0.0008	0.0010	55.52	809.46

5.3 工业场地及矸石场水文地质

1.工业场地地质及水文地质

工业场地位于井田中部大黄沟河谷阶地区，该沟为季节性河流，地势呈东高西低，场地标高介于 1245.0~1260.0m，场地大部分被第四系黄土覆盖，基岩仅在东部及南部大的沟谷内零星出露，场区内无活动断层存在。根据《山西汾西中泰

煤业有限责任公司吴家峁风井场地岩土工程勘察报告》钻孔揭露如下：

①层素填土：褐黄色，主要成分为粉土、粉质粘土、夹有少量的角砾、卵石、碎石等粗颗粒。该层为近年平场回填时所致，均匀性差、强度低，未经处理不可作为地基持力层使用。土层厚度介于 2.2~5.5m，平均厚度 3.4m，且场地西侧的回填厚度高于东侧，层底标高介于 1243.00m~1254.90m。

②层粉土（Q_4^{2al+pl}）：黄褐色，土质不纯，夹有角砾、圆砾、煤屑等粗颗粒、含植物根系，垂直大孔隙较为发育。该层土为拟选场址沉积的表层覆土，厚度介于 0.3~3.2m，平均厚度 1.7m，层底标高介于 1241.00m~1262.00m。

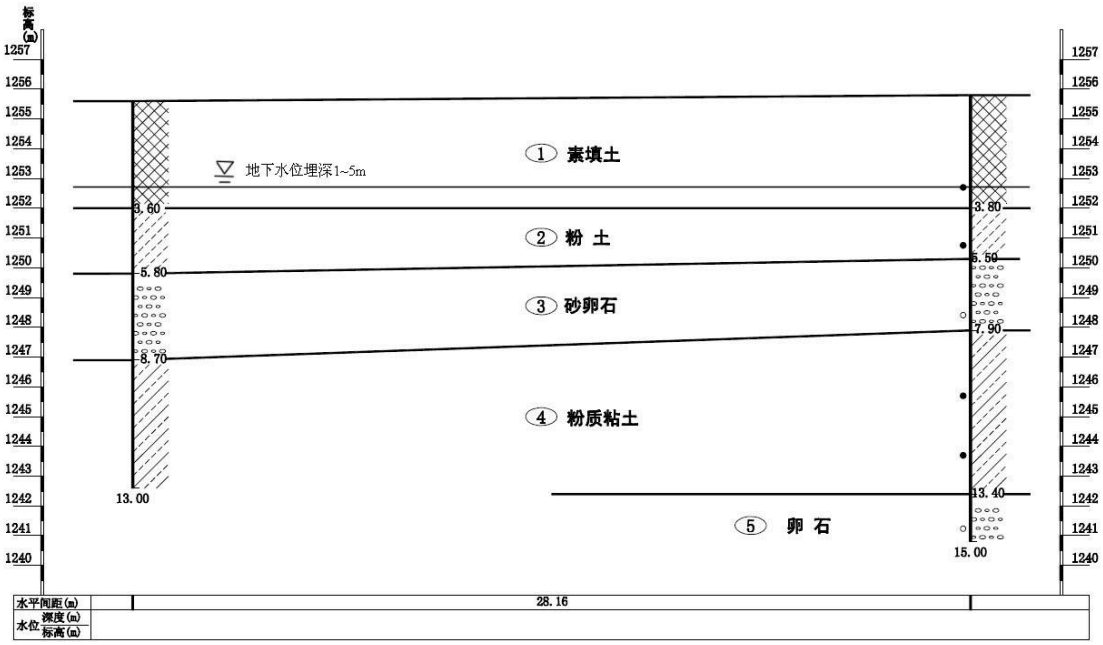
③层砂卵石（Q_4^{al+pl}）：母岩主要以中等风化程度的石英砂岩、灰岩为主，磨圆度好，卵石粒径主要介于 20mm~100mm 之间，卵石含量超过 50%，偶夹有漂石，充填物主要以中粗砂、角砾及粉土为主。该层土在整个地段均有揭露，厚度分布不均，层厚 1.0m~6.9m 左右，层底埋深 4.0m~13.6m，层底标高介于 1236.5m~1255.6m。

④层粉质粘土（Q_2^{al+pl}）：黄褐色、褐红色；无摇振反应，稍有光泽，干强度中等及韧性中等；土质较纯，下部含有钙质结核层（最大取芯达 20cm）等。该层土层厚介于 2.0m~12.0m 左右，平均厚度 7.3m，层底埋深 10.5m~17.8m，层底标高介于 1231.1m~1253.1m。

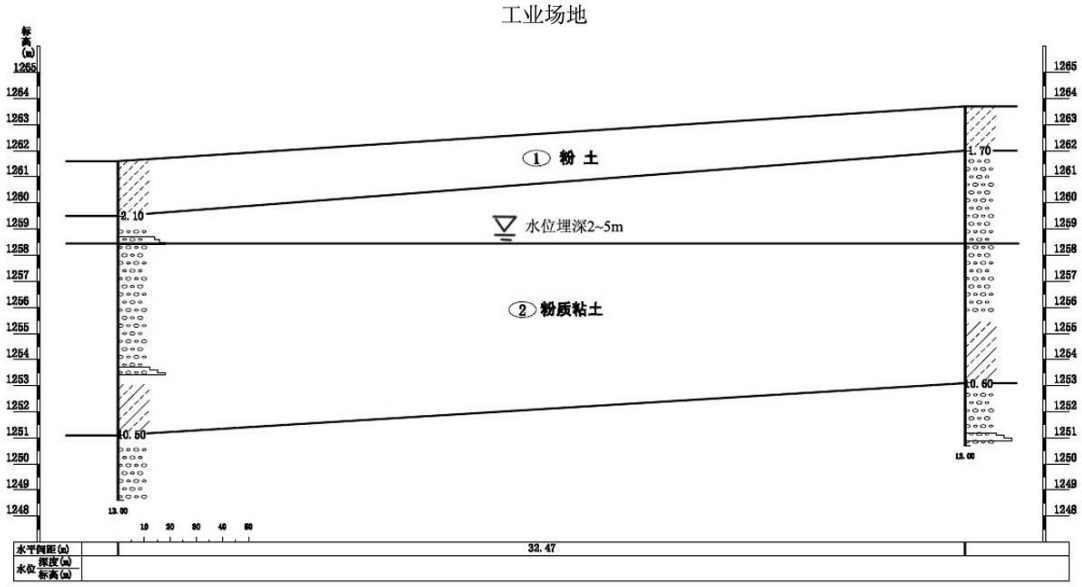
⑤层卵石（Q_2^{al+pl}）：母岩主要以中等风化程度的石英砂岩为主，磨圆度好，卵石粒径主要介于 100mm~200mm 之间，卵石含量超过 60%，充填物主要以中粗砂、角砾、粉质粘土为主。该层在局部控制性钻孔有揭露，最大的揭露厚度约 7.0m。

详见工程地质剖面图 5-3-1。

工业场地主要含水层为第四系孔隙潜水，厚度 5m 左右，水位埋深 1~5m。



工业场地



矸石场

图 5-3-1　　工业场地工程地质剖面图

2.矸石场地质及水文地质

拟选矸石场所在区域为典型的黄土高原地貌，地表大部被第四系黄土覆盖，土层厚 0~10m。矸石场未发现断层分布，地质条件良好。根据钻孔揭露，自上而下依次为第四系中上更新统、上第三系上新统。

第四系中上更新统分布于区内沟谷两侧及山坡上，岩性为浅黄、浅灰黄色砂质粘土、粉砂土组成，含少量钙质结核。上第三系上新统出露于各沟谷的两侧，不整合于各时代基岩之上。岩性下部为砾石层，砾石成分为泥灰岩、石灰岩，次为石英岩。上部为棕红色、紫红色亚粘土夹钙质结核。

矸石场主要含水层为第四系孔隙潜水，厚度 5m 左右，水位埋深 2~5m。

5.4 柳林泉域

1.泉域概况

柳林泉位于柳林县城以东约 3km 的三川河河谷中，属黄河水系。泉区出露地层为奥陶系碳酸盐岩类与石炭系碎屑岩类，泉水从二者的接触带溢出，呈散泉的形式出露，大小泉点为数百个，出露标高 794~803m，泉群多年平均流量 2.32m^3/s。

泉域位于吕梁山脉的中段，东北部、东部和东南部为山地区，西部和西南部为黄土高原丘段区。最高点位于东部关帝山，标高 2831m，北部最高点为黑茶山，标高 2203m，东南部最高点为上顶山，标高 2100m，棋盘山，标高 1816m，南部最高点为九盘岭，标高 1300m。西南部为黄土丘陵，标高 660~1200m，地势总的趋势是东北高，西南低。临县境内的漱水河与方山县和离石县境内的北川河之间地表分水岭为泉域内的山地，呈南北走向，将方山谷地和离石山间盆地与晋西黄土高原丘陵区（临县段）分隔。地面标高为 1340~1740m，高出盆地 300~500m。

2.泉域边界及重点保护区

（1）泉域边界

北部边界：以岚县普明河、临县湫水河与三川河地表分水岭为界。由西向东自临县铁炉沟—杏花沟—方山县下代坡—西沟—神堂沟。

东部边界：以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。由东北向南自方山县神堂沟—离石市黄土湾—后南沟—中阳县三角庄—石板上。

南部边界：以三川河的南川河分水岭上顶上的主峰与郭庄泉域为界。西起中阳县刘家庄—凤尾—王山底。

西部边界：以奥陶系顶板埋深 300m（或顶板 480~570m）为滞水边界。北起临县铁炉沟—程家塔—车赶—柳林县成家庄—曹家山—中阳县虎头峁—石口头—南岭上—刘家庄。

泉域总面积 4729km^2，其中碳酸岩裸露区面积约 1454km^2，主要分布于泉域的东部和北部，包括吕梁地区离石、柳林、中阳、方山临县等。

（2）重点保护区

泉域重点保护区包括泉源区、重点开发区和碳酸岩主要渗漏河段，其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟村的三川河河谷地段，长约12.5km，两侧至山脚下，宽 0.3~1km，面积 7.0km^2。

（3）本项目与柳林泉域的位置关系

本井田东部约 28km^2 位于泉域南部径流区，不在重点保护区范围内，井田边界距重点保护区 20km，距裸露岩溶区 1.3km。

泉域范围与本项目相对位置见图 5-4-1。

3.岩溶地下水的补给、径流与排泄条件

柳林泉域地处吕梁复背斜西翼，地势由东向西降低，接受补给后的岩溶地下水由东向西流成为必然趋势泉域西侧碳酸盐岩含水层上覆盖南北走向的石炭、二叠系煤系隔水层阻挡了岩溶地下水的向西渗流，三川河在泉域中部切出了泉域内碳酸盐岩含水层的最低出露点，岩溶地下水在此处排泄就成为了必然，于三川河内的奥陶系峰峰组与石炭系接触面形成柳林泉，属侵蚀阻溢全排型泉水。

（1）补给

泉域内主要由降水入渗补给（包括覆盖区间接入渗）和地表水在河流灰岩裸露地段的渗漏补给。泉域内碳酸盐岩裸露、覆盖区面积在 2000km^2 以上，降水的直接入渗成为岩溶地下水的主要补给源。同时降水以及上游变质岩、碎屑岩区形成的地表径流进入碳酸盐岩裸露河段后也会渗漏补给岩溶地下水。

（2）径流

柳林泉域岩溶地下水在泉域东部接受降水入渗补给后，受地形以及最低排泄基准面的控制，地下水总体由东向西渗流。

泉域岩溶地下水东西方向的径流过程中受到了 3 次构造阻隔；南北方向上，主要受中部三川河排泄基准面的控制，地下水分别由南北两侧向中部径流。

（3）排泄

天然条件下，柳林泉以及东部排泄的小型岩溶泉是泉域岩溶地下水的主要排泄方式，人工开采与自流井排泄也是柳林泉域的额排泄方式之一。

4.水资源开发利用现状

柳林泉岩溶水的开发利用主要集中在柳林、中阳、离石、方山、临县五县(区)，取水方式为深井开采、提水。用水分为生活、生产用水。根据 2018 年用水调查

统计，各县开采柳林泉岩溶地下水水量柳林为 1776 万 m^3、离石为 439 万 m^3、中阳为 334 万 m^3，临县为 159 万 m^3、方山为 98 万 m^3、总用水量为 2806 万 m^3，其中工业用水 1336 万 m^3，生活用水 1075 万 m^3，农业 395 万 m^3。

5.柳林泉水量变化分析

2018 年天然径流量为 4493 万 m^3，比多年平均(1956-2000 年)少 57.8%，是历年来的最小值。根据柳林泉历年径流资料分析，变化趋势大期分为三个阶段，1956-1984 年平均径流量 12217 万 m^3，1985-1999 年平均径流量 8065 万 m^3,，2000-2018 年平均径流量 6290 万 m^3,随着区域地下水的变化、人工开采、降水量变化以及采矿业的扰动，泉水流量总体上呈衰减趋势。

5.5 水源地与村庄饮用水源

5.5.1 武家庄镇集中供水水源地

1.武家庄镇 1#水源井

（1）概况

该井位于武家庄派出所东大黄沟中，成井时间 2005 年，地面标高 1091m，井深 8m，静水位埋深 3m。井口坐标东经 110°59′56.5″，北纬 37°14′21.2″。供水方式为通过水泵抽至水源井西面 200m 的水塔内，水塔容积 45m^3，然后经管道送至各户。该井距乡镇府约 300m，服务对象为武家庄村，供水人口约 600 人，设计取水量 480t/d，实际取水量 54t/d。

（2）水文地质条件

水源地所处水文地质单元属于大黄沟河谷阶地冲洪积粗砂夹泥砾孔隙潜水，属于黄河水系。根据钻孔柱状图，开采 3m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂夹泥砾含水层，为人工开挖大口井，孔径 3m×3m，孔深 8m，岩性为第四系全新统现代冲洪积成因的砾卵石、粗砂夹粘土含水层。一般接受大气降水补给及河谷水流的补给，径流方向受地形地势及地质构造的控制，由东南沿倾向向西北径流，排泄方式主要为人工开采。

武家庄镇 1#水源井柱状图见图 5-5-1。

（3）保护区范围

一级保护区：半径 R_1=100m，以井为中心上游 150m，下游 50m，考虑到洪

水期所淹没的河道范围区域，河道两侧以河谷宽 100m 所围成的不规则长方形区域，总面积 0.02km^3，周长 600m。

二级保护区：半径 R_2=1000m，以一级保护区的上游边界向上游延伸 1000m，考虑到洪水期所淹没的河道范围区域，河道两侧以河谷宽 100m 所围成的不规则长方形区域，总面积 0.1km^3，周长 2200m。

2.武家庄镇 2#水源井

（1）概况

该井位于武家庄村东 1000m 沟中，成井时间 1992 年，地面标高 1114m，井深 9m，静水位埋深 4m。井口坐标东经 110°59′54.2″，北纬 37°14′47.6″。供水方式为通过水泵抽至水塔内，水塔容积 100m^3，然后经管道送至各户。该井服务对象为武家庄村，供水人口约 400 人，设计取水量 480t/d，实际取水量 36t/d。

（2）水文地质条件

水源地所处水文地质单元属于大黄沟河谷阶地冲洪积粗砂夹泥砾孔隙潜水，属于黄河水系。根据钻孔柱状图，开采 3m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂夹泥砾含水层，为人工开挖大口井，孔深 9m，岩性为第四系全新统现代冲洪积成因的粗砂夹粘土含水层。一般接受大气降水补给及河谷水流的补给，径流方向受地形地势及地质构造的控制，由东南沿倾向向西北径流，排泄方式主要为人工开采。

武家庄镇 2#水源井柱状图见图 5-5-1。

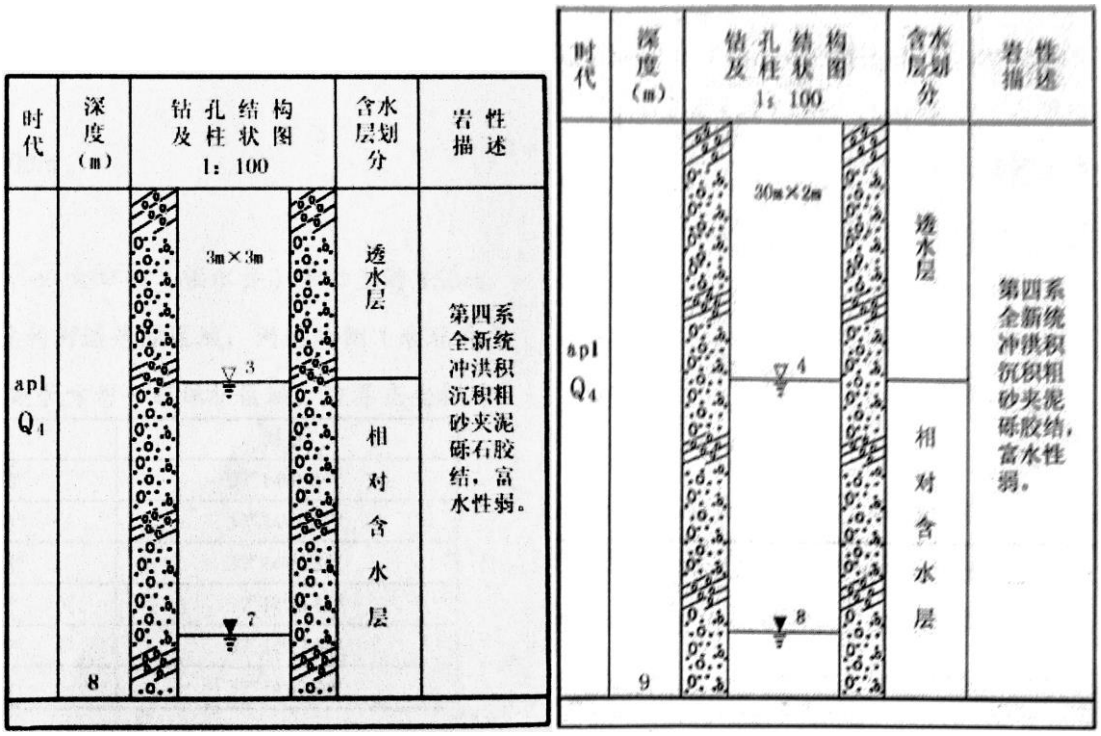
（3）保护区范围

一级保护区：半径 R_1=100m，以井为中心上游 150m，下游 50m，考虑到洪水期所淹没的河道范围区域，河道两侧以河谷宽 100m 所围成的不规则长方形区域，总面积 0.02km^3，周长 600m。

二级保护区：半径 R_2=1000m，以一级保护区的上游边界向上游延伸 1000m，考虑到洪水期所淹没的河道范围区域，河道两侧以河谷宽 100m 所围成的不规则长方形区域，总面积 0.1km^3，周长 2200m。

3.水源地与本项目的位置关系

武家庄镇集中供水水源地位于井田内西北部，距离工业场地分别约 3.8km、3.5km。水源地保护区划分结果见图 5-5-2、5-5-3。



1#井　　2#井

图 5-5-1　　水源井柱状图

5.5.2 村庄水井

井田范围内有 31 个村庄，39 眼水井，开采范围内有 17 个村庄，20 眼水井；井田范围外评价范围内有 41 个村庄，37 眼水井，评价范围内所有村庄水井取水含水层均为第四系孔隙水。村庄水井概况见表 5-5-1。

表 5-5-1　　评价范围内村庄水井概况

采区	编号	位置	户数	人口	井数	井深（m）	水位埋深（m）	X	Y	含水层类型	供水方式	功能
一采区	1	槐卜咀	21	107	1	4.0	1.5	4123941	19506764	第四系孔隙水	挑水	饮用
	2	石口头	40	165	1	3.0	1.0	4122527	19505974	第四系孔隙水	挑水	饮用
	3	普善庄	37	161	1	7.0	2.0	4123299	19507692	第四系孔隙水	管道	饮用
	4	安家塌	34	142	1	7.0	2.0	4121171	19506857	第四系孔隙水	管道	饮用
二采区	1	庄上	10	35	1	2.5	1.0	4122518	19505422	第四系孔隙水	管道	饮用
	2	草社	23	74	1	4.0	1.2	4122362	19504733	第四系孔隙水	管道	饮用
	3	冯家岔	72	289	1	4.0	2.0	4120133	19504577	第四系孔隙水	拉水	饮用
三采区	1	赵家岭	18	50	1	10	5.0	4125300	19504660	第四系孔隙水	挑水	饮用
	2	马畔耳	20	55	1	3.0	1.3	4124419	19505469	第四系孔隙水	挑水	饮用
四采区	1	芦家塌	46	224	1	8.0	5.0	4122270	19503594	第四系孔隙水	管道	饮用
	2	枣坪	105	428	1	60	4.0	4122013	19504256	第四系孔隙水	管道	饮用
五采区	1	下山峁	21	68	0	-	-	-	-	从庄头拉水		
	2	庄头	57	247	1	4.0	1.6	4125172	19503181	第四系孔隙水	管道	饮用
	3	燕家庄	25	65	1	10.0	3.2	4125420	19501453	第四系孔隙水	挑水	饮用
六采区	1	郝家塌	57	229	3	5.0	3.0	4126506	19500348	第四系松散岩类孔隙水	管道	饮用
						6.0	3.4	4126551	19500308			
						4.0	2.5	4126400	19500241			
	2	高家庄	62	222	3	4.0	1.6	4124593	19499177	第四系孔隙水	管道	饮用
						5.0	2.0	4124482	19499009	第四系孔隙水	管道	饮用
						5.0	2.2	4124693	19499269	第四系孔隙水	管道	饮用
下组煤六采区	1	南岭上	44	210	1	4.0	1.2	4116606	19503925	第四系孔隙水	管道	饮用
不采区	1	桑梨	52	155	1	10.0	5.2	4119858	19501279	第四系孔隙水	管道	饮用
	2	冯家庄	51	213	1	4.0	3.5	4119858	19503016	第四系孔隙水	管道	饮用
	3	庄上	20	60	1	6.5	4.2	4117346	19500823	第四系孔隙水	挑水	饮用
	4	石盘上	79	330	2	3.0	1.0	4118874	19501151	第四系孔隙水	挑水	饮用
						4.0	1.5	4118800	19501261	第四系孔隙水	挑水	饮用
	5	郝家圪塔	107	472	1	7.0	5.0	4118460	19502584	第四系孔隙水	挑水	饮用
	6	留慈	91	325	1	3.0	1.5	4123547	19501600	第四系孔隙水	管道	饮用

采区	编号	位置	户数	人口	井数	井深（m）	水位埋深（m）	X	Y	含水层类型	供水方式	功能
	7	傅家岭	47	202	1	4.0	1.7	4116838	19500646	第四系孔隙水	管道	饮用
	8	榆坪	50	192	1	4.0	1.5	4122610	19502648	第四系孔隙水	管道	饮用
	9	刘家山	39	93	1	5.0	4.0	4121875	19501591	第四系孔隙水	挑水	饮用
	10	武家庄	162	614	2	8.0	3.0	4123905	19500026	第四系孔隙水	管道	饮用
						9.0	4.0	4123041	19500098	第四系孔隙水		饮用
	11	后垣	20	90	1	10.0	4.0	4122270	19499735	第四系孔隙水	挑水	饮用
	12	张家庄	71	350	3	3.0	1.0	4118845	19498905	第四系孔隙水	挑水	饮用
						4.0	1.5	4118900	19498801	第四系孔隙水	挑水	饮用
						4.0	1.5	4118753	19498822	第四系孔隙水	挑水	饮用
	13	呼家圪塔	16	80	1	3.0	1.2	4116793	19499559	第四系孔隙水	拉水	饮用
	14	罗家塌	57	228	2	3.0	1.3	4118964	19499881	第四系孔隙水	管道	饮用
						4.0	2.0	4118900	19499980	第四系孔隙水	管道	饮用
井田外2000m范围	1	福禄峪	49	167	1	4.0	1.0	4127383	19499729	第四系孔隙水	管道	饮用
	2	后岭	65	217	1	10.0	3.5	4127019	19502206	第四系孔隙水	管道	饮用
	3	枣林洼	20	85	0	-	-	-	-	从后岭拉水		
	4	碾墕	47	175	1	10.0	4.0	4126430	19504346	第四系孔隙水	管道	饮用
	5	小圪塔	34	131	1	6.0	2.2	4118837	19506471	第四系孔隙水	挑水	饮用
	6	官道山	30	150	1	3.0	1.4	4126445	19505492	第四系孔隙水	管道	饮用
	7	刘家塌	39	156	1	3.0	1.1	4126283	19506653	第四系孔隙水	管道	饮用
	8	树则岭	26	127	1	3.0	2.0	4125432	19507581	第四系孔隙水	管道	饮用
	9	窑沟	20	65	1	3.0	1.5	4118314	19507195	第四系孔隙水	挑水	饮用
	10	寺上	31	117	1	3.0	2.0	4117993	19505313	第四系孔隙水	挑水	饮用
	11	庙梁	35	154	1	3.0	1.0	4117427	19504892	第四系孔隙水	挑水	饮用
	12	薛家山	20	57	1	3.0	1.4	4115592	19502413	第四系孔隙水	挑水	饮用
	13	南垣	16	26	1	4.0	2.5	4122922	19498448	第四系孔隙水	挑水	饮用
	14	穆家庄	57	284	1	8.0	4.0	4120283	19498675	第四系孔隙水	管道	饮用
	15	塌上	98	439	1	7.0	3.5	4119786	19497375	第四系孔隙水	管道	饮用
	16	雷家沟	45	167	1	6.0	3.0	4123096	19496480	第四系孔隙水	管道	饮用
	17	井沟	39	132	1	5.0	2.5	4124616	19496831	第四系孔隙水	管道	饮用
	18	苏家庄	51	208	1	4.0	1.5	4127197	19496161	第四系孔隙水	管道	饮用
	19	穆家山	19	61	1	3.0	1.5	4128002	19496231	第四系孔隙水	挑水	饮用

采区	编号	位置	户数	人口	井数	井深（m）	水位埋深（m）	X	Y	含水层类型	供水方式	功能
	20	山石峁	21	70	1	3.0	1.2	4128435	19496742	第四系孔隙水	挑水	饮用
	21	后山上	18	60	1	3.0	1.5	4128195	19497376	第四系孔隙水	挑水	饮用
	22	乔家庄	50	205	1	4.0	1.5	4126033	19497476	第四系孔隙水	管道	饮用
	23	刘家圪垛	129	493	1	7.0	3.5	4125661	19498015	第四系孔隙水	管道	饮用
	24	补则塌	40	137	1	4.0	1.0	4127909	19499110	第四系孔隙水	管道	饮用
	25	和柏峁	20	57	1	3.0	1.4	4128195	19497376	第四系孔隙水	挑水	饮用
	26	小蒜圪塔	30	150	1	3.0	1.4	4128311	19501811	第四系孔隙水	挑水	饮用
	27	杨家圪塔	59	200	1	4.0	1.0	4128340	19504609	第四系孔隙水	管道	饮用
	28	吴家峁	119	453	1	9.0	3.6	4127729	19505794	第四系孔隙水	管道	饮用
	29	堡则塌	15	56	1	3.0	1.5	4126113	19507504	第四系孔隙水	挑水	饮用
	30	上枣林	19	66	1	4.0	1.8	4126066	19508394	第四系孔隙水	管道	饮用
	31	石狮岭	22	70	1	5.0	2.2	4125888	19509764	第四系孔隙水	挑水	饮用
	32	上冯家坡	37	121	1	7.0	3.0	4125749	19509114	第四系孔隙水	管道	饮用
	33	柏岭	20	70	1	6.0	2.5	4117266	19506843	第四系孔隙水	挑水	饮用
	34	前赵盘	31	100	1	4.0	1.6	4116326	19505879	第四系孔隙水	管道	饮用
	35	郝家岭	40	110	1	5.0	2.0	4115470	19505688	第四系孔隙水	管道	饮用
	36	南曲上	27	91	1	4.0	1.5	4115378	19501005	第四系孔隙水	挑水	饮用
	37	后岭	15	40	0	-	-	-	-	从呼家圪垛拉水		
	38	圪针耳	23	76	0	-	-	-	-	从张家庄拉水		
	40	刘家庄	47	175	1	8.0	3.0	4119946	19495814	第四系孔隙水	管道	饮用
	41	胖头则	29	80	1	5.0	2.5	4124945	19495776	第四系孔隙水	挑水	饮用

5.6 建设期地下水环境影响分析与防治措施

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）施工人员产生的生活污水较少，在居住区设生活污水池收集生活污水（主要为食堂污水和洗漱水），经沉淀处理后，回用于施工区建筑用水或洒水降尘；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。

（2）施工废水要进行收集和处理，工地设废水沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，然后复用于搅拌砂浆等施工环节中。

（3）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，在冲洗场设废水沉淀池，沉淀后的中水回用于建设过程。

（4）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。

（5）井筒及大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绿化。

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，在矿井试生产阶段即可实现矿井水处理和达标排放。

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。

5.7 煤炭开采对地下水环境的影响分析

5.7.1 煤炭开采对地下水环境的影响途径

煤矿对地下水的影响分为生产废水排放对地下水造成污染影响和煤矿井下开采对地下含水层造成影响两种方式。

煤矿开采阶段产生矿井水和生产生活污水，如果直接排放会对水环境造成污染影响，本矿正常情况开采污废水与矿井水全部回用不排放，事故情况下可能发生污废水排放，此外污废水及矿井水收集池出现泄漏也会对地下水造成污染影响。

当煤炭开采时，在地面以下形成纵横交错的垂向竖井、水平向巷道、不同开采面、不同采掘深度的采空区等等，这些井、巷道、采空区相互贯通，穿越了各含水层和隔水层，改变了原煤系地层及上覆松散岩系地层中地下水运行状态。由于煤矿开采采空区出现顶板塌陷，造成大量垂向裂缝，如裂缝直通地表，在地面形成地裂、地陷，将成为采空区以上各类含水层中地下水快速渗漏的通道。这样不但疏干了煤系地层中的地下水，也疏干了上覆岩系中的地下水。

5.7.2 煤矿开采对地下水含水层的影响分析

本次环评采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》附录六中计算冒落带和导水裂隙带的最大高度公式，具体公式如下：

（1）冒落带高度：$\mathrm{Hm} = \dfrac{100\sum \mathrm{m}}{4.7\sum \mathrm{m}+19} \pm 2.2$（m）

（2）导水裂隙带高度：

中硬覆岩：$\mathrm{H_{li}}=20\sqrt{\sum m}+10$（m）　　$\mathrm{H_{li}}=\dfrac{100\sum m}{1.6\sum m+3.6} \pm 5.6$（m）

保护层高度：$H_b = K\dfrac{\sum M}{\mathrm{n}}$。

导水裂隙带最大高度取两式者大值，保护层厚度取 4M。

（3）本矿井 8 上、8、9 上、9 号煤层为近距离煤层，当下层煤的冒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：

$Mz_{1-2}=M_2+（M_1-h_{1-2}/y_2）$

式中：M_1—上层煤采厚，（m）；

M_2—下层煤采厚，（m）；

h_{1-2}—上、下层煤之间的法线距离，（m）；

y_2—下层煤的冒高与采厚之比，（m）

冒落带和导水裂隙带最大高度计算结果见表 5-7-1~5-7-5 和图 5-7-1。

表 5-7-1　　冒落带和导水裂隙带最大高度计算表　　单位：m

煤层	最大厚度	冒落带高度	最大裂隙带高度	保护层厚度	导通地层
4	1.47	7.87	34.25	5.88	山西组
5	1.85	8.88	37.20	7.40	山西组
6	1.35	7.53	33.24	5.40	山西组、太原组
8 上+8+9 上+9	11.24	17.85	77.05	44.56	山西组、太原组

表 5-7-2　　4 号煤层开采范围内钻孔垮落带和导水裂缝带高度计算表

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ4	0.95	708.03	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	678.54
WJ9	0.8	719.21	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	691.32
WJ12	0.75	724.27	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	696.95
WJ13	0.75	677.20	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	649.88
WJ14	0.95	257.70	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	228.21
WJ18	0.9	736.54	6.07	23.46	28.97	28.97	3.60	707.57
WJ19	0.85	550.15	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	521.71
WJ20	0.9	342.50	6.07	23.46	28.97	28.97	3.60	313.53
2	0.8	781.17	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	753.28

表 5-7-3　　5 号煤层开采范围内钻孔垮落带和导水裂缝带高度计算表

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ1	0.95	811.53	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	782.04
WJ3	1.2	721.20	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	689.30
WJ4	1.1	717.32	6.75	26.12	30.98	30.98	4.40	686.34
WJ5	1	1008.91	6.42	24.83	30.00	30.00	4.00	978.91
WJ7	1.15	884.69	6.91	26.74	31.45	31.45	4.60	853.25
WJ8	1.3	818.60	7.38	28.49	32.80	32.80	5.20	785.80
WJ9	1.15	727.77	6.91	26.74	31.45	31.45	4.60	696.32
WJ11	1.45	806.70	7.82	30.09	34.08	34.08	5.80	772.62
WJ12	1.05	731.91	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	701.42
WJ13	1.05	685.63	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	655.14
WJ14	1	266.95	6.42	24.83	30.00	30.00	4.00	236.95
WJ16	1.1	1018.75	6.75	26.12	30.98	30.98	4.40	987.78

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ17	1.25	940.40	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	908.04
WJ18	1.3	744.44	7.38	28.49	32.80	32.80	5.20	711.64
WJ19	1.25	559.45	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	527.09
WJ20	1.25	350.75	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	318.39
WJ25	1.45	422.10	7.82	30.09	34.08	34.08	5.80	388.02
WJ28	1.2	511.75	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	479.85
WJ29	1.35	464.20	7.53	29.04	33.24	33.24	5.40	430.97
WJ30	1.05	285.65	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	255.16
WJ31	1.45	217.35	7.82	30.09	34.08	34.08	5.80	183.26
WJ33	0.95	1277.64	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	1248.15
WJ34	1.35	982.81	7.53	29.04	33.24	33.24	5.40	949.57
WJ36	1.25	357.35	7.23	27.92	32.36	32.36	5.00	324.98
WJ39	0.75	603.50	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	576.18
WJ40	1.05	427.30	6.59	25.49	30.49	30.49	4.20	396.80
WJ41	0.45	393.15	4.33	16.02	23.42	23.42	1.80	369.73
WJ42	0.85	886.56	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	858.12
1	1.2	662.36	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	640.25
2	0.92	790.03	6.14	23.74	29.18	29.18	3.68	760.85
6	0.87	358.30	5.97	23.03	28.65	28.65	3.48	329.65
7	1.2	751.31	7.07	27.34	31.91	31.91	4.80	719.40
8	1.5	418.65	7.96	30.60	34.49	34.49	6.00	384.16

表 5-7-4　　6 号煤层开采范围内钻孔垮落带和导水裂缝带高度计算表

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ4	0.9	740.77	6.07	23.46	28.97	28.97	3.60	711.80
WJ7	0.85	904.50	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	876.06
WJ9	0.75	748.74	5.53	21.23	27.32	27.32	3.00	721.42
WJ11	0.95	826.55	6.25	24.15	29.49	29.49	3.80	797.06
WJ12	0.85	751.71	5.90	22.74	28.44	28.44	3.40	723.27
WJ13	1.1	704.11	6.75	26.12	30.98	30.98	4.40	673.13
WJ14	0.65	286.05	5.15	19.61	26.12	26.12	2.60	259.93
WJ17	0.7	960.66	5.34	20.43	26.73	26.73	2.80	933.93
WJ25	0.8	441.85	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	413.96
WJ28	0.8	532.90	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	505.02
WJ30	0.8	287.40	5.71	21.99	27.89	27.89	3.20	259.51
WJ31	1.15	237.50	6.91	26.74	31.45	31.45	4.60	206.05
WJ36	1.15	379.15	6.91	26.74	31.45	31.45	4.60	347.70

表 5-7-5　　8 上+8+9 上+9 号煤层开采范围内钻孔垮落带和导水裂缝带高度计算表

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ3	7.5	779.40	16.02	53.68	64.77	64.77	30.00	714.63
WJ4	7.2	776.63	15.83	53.22	63.67	63.67	28.80	712.96
WJ7	7.2	941.44	15.83	53.22	63.67	63.67	28.80	877.78
WJ8	7.4	874.69	15.96	53.53	64.41	64.41	29.60	810.29
WJ9	7.05	787.80	15.72	52.98	63.10	63.10	28.20	724.69
WJ12	6.85	789.75	15.58	52.65	62.35	62.35	27.40	727.40
WJ13	6.65	742.92	15.43	52.30	61.58	61.58	26.60	681.34
WJ14	6.65	335.60	15.43	52.30	61.58	61.58	26.60	274.02
WJ17	6.8	997.63	15.54	52.56	62.15	62.15	27.20	935.48
WJ18	7.3	804.85	15.89	53.37	64.04	64.04	29.20	740.81

钻孔号	煤层厚度（m）	煤层埋深（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）			保护层厚度（m）	裂隙带顶点距地面高度（m）
				公式一	公式二	采用高度		
WJ19	5.3	618.35	14.27	49.47	56.04	56.04	21.20	562.31
WJ20	6.15	410.80	15.04	51.36	59.60	59.60	24.60	351.20
WJ25	6.5	486.45	15.32	52.03	60.99	60.99	26.00	425.46
WJ28	3.55	563.95	12.15	43.85	47.68	47.68	14.20	516.27
WJ29	5.25	517.65	14.22	49.35	55.83	55.83	21.00	461.83
WJ30	6.3	353.50	15.16	51.65	60.20	60.20	25.20	293.30
WJ31	6.25	283.90	15.12	51.56	60.00	60.00	25.00	223.90
WJ34	4.95	1040.49	13.91	48.57	54.50	54.50	19.80	985.99
WJ36	5.5	421.65	14.46	49.95	56.90	56.90	22.00	364.74
WJ39	6.15	665.80	15.04	51.36	59.60	59.60	24.60	606.20
WJ40	5.5	482.35	14.46	49.95	56.90	56.90	22.00	425.44
WJ41	5.35	460.50	14.32	49.60	56.26	56.26	21.40	404.23
WJ42	5.35	948.39	14.32	49.60	56.26	56.26	21.40	892.12
2	8.2	856.19	16.45	54.64	67.27	67.27	32.80	788.92
7	7.3	811.17	15.89	53.37	64.04	64.04	29.20	747.13
10	4.1	800.68	12.91	45.95	50.50	50.50	16.40	750.18

2.煤矿开采对含水层的影响分析

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 5-7-6。

表 5-7-6　　开采煤层与含水层关系

主要地层及煤层		含水层岩性	隔水层岩性	厚度（m）	两带高度（m）	受影响含水层	备注
第三、四系		砂砾石	亚粘土	0~100			
三叠系		—	—	125~659			K_9
二叠系下统	石千峰组	砂岩	砂质泥岩	141.07			K_8
	上石盒子组	砂岩	砂质泥岩	388.58			K_7~K_6
	下石盒子组	砂岩	砂质泥岩	102			K_4
	山西组	砂岩	泥岩、砂质泥岩	50.33	33.24~77.05	√	K_3
石炭系	太原组	砂岩、灰岩	泥岩	79.21		√	L_6~L_0、K_1
	本溪组	—	铝土岩	26.73			
奥陶系	峰峰组	石灰岩、灰岩	泥灰岩	79.96			
	上马家沟组	石灰岩、灰岩	—	228			

（1）对第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层的影响

4、5 号煤层位于二叠系山西组地层，6~9 号煤层位于石炭系太原组地层。4 号煤层埋深为 257.70~781.17m，最大导水裂缝带高度为 34.25m，主要导通二叠系山西组地层；5 号煤层埋深为 217.35~1277.64m，最大导水裂缝带高度为 37.20m，主要导通二叠系山西组地层，未直接导通松散层第四系及风化带砂砾石含水层。且导水裂隙带与第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层之间有二叠系中较厚且稳定的泥质岩和裂隙不发育的砂岩，阻断各含水层间的水力联系。因此煤炭开采不会对该含水层造成直接的导通影响。

虽然导水裂隙带不会直接导通浅部含水层，但煤矿开采引发采空区上覆地层整体下沉，会在采空区边缘位置造成地层下沉幅度强烈变化，在地质应力作用下，该位置地层整体下陷过程中岩土层结构受到断落拉伸影响形成地裂缝及地层弯曲带微小裂隙，对煤层上覆含水层造成结构和含水性上的变化，增大含水层地下水渗漏量，总体上会对采空区小范围内浅部地下水产生整体降落现象。

综上分析，在对断层等构造合理留设保护煤柱后，煤矿开采形成的导水裂隙带不会直接导通地表，但由于采煤引起的地表沉陷及地裂缝会对浅部第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层造成破坏及扰动影响，在长期的煤矿开采累积作用下，第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层会受到影响，出现水量减小、水位下降等现象。

（2）对二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层的影响

4、5 号煤层位于二叠系山西组地层，6~9 号煤层位于石炭系太原组地层。4 号煤层埋深为 257.70~781.17m，最大导水裂缝带高度为 34.25m，主要导通二叠系山西组地层；5 号煤层埋深为 217.35~1277.64m，最大导水裂缝带高度为 37.20m，主要导通二叠系山西组地层。煤层开采未直接导通上覆二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层。且井田开采煤层埋深比较大，开采区域采煤产生的导水裂隙带高度顶端与地表至少还有 228.21m 以上间隔，二叠系中较厚且稳定的泥质岩和裂隙不发育的砂岩，阻断各含水层间的水力联系，在各含水层间起相对隔水作用，构成相对隔水层。另根据地质报告井田开采范围内未发现断层及陷落柱等地质构造。因此，煤层开采不会直接造成二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层渗漏进而影响其水资源量。

虽然导水裂隙带不会直接导通煤层上覆二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层，但煤矿开采引发采空区上覆地层沉降，在采空区边缘位置造成上石盒子组和石千峰组地层下沉幅度强烈变化，在地质应力作用下，该位置整体下陷过程中岩土层结构受到断落拉伸影响形成地裂缝及地层弯曲带微小裂隙，对煤层上覆二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层造成结构和含水性上的变化，增大地下水渗漏量及越流补给量，在长时间开采作用下，总体上会对采空区位置上覆二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层地下水产生整体降落现象，即煤矿开采会对煤层上覆二叠系上石盒子组和石千峰组含水层造成一定影响。

（2）对煤系含水层的影响

4、5 号煤层位于二叠系山西组地层，6~9 号煤层位于石炭系太原组地层。石炭系上统太原组石灰岩岩溶、裂隙承压含水层、二叠系下统山西组砂岩裂隙承压含水层将被煤层开采形成的裂隙带导通，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

根据地质报告，井田内奥灰水水位标高 816.68m，除 4 号煤层外，其余煤层均带压，根据《煤矿防治水规定》的公式进行计算：

$$Ts=P/M$$

式中：T_S—突水系数，Mpa/m；

P—静水压力，Mpa；

M—隔水层厚度，m。

根据钻孔资料计算出的突水系数，具体见表 5-7-7，各煤层带压开采分区图见图 5-7-2~7。

表 5-7-7　　突水系数计算表

煤层号		5	6	8 上	8	9 上	9
井田范围	底板标高（m）	-100~1250	-100~1250	-400~1200	-400~1200	150~1200	-400~1200
	隔水层厚度（m）	122.90	102.02	75.79	69.04	60.79	50.47
	突水系数（MPa/m）	0.08	0.10	0.17	0.19	0.12	0.25
开采范围	底板标高（m）	250~1250	250~1250	250~1200	250~1200	250~1200	250~1200
	隔水层厚度（m）	122.9	102.02	75.79	69.04	60.79	50.47
	突水系数（MPa/m）	0.055	0.064	0.083	0.090	0.101	0.120

由表 5-7-7 可知，开采范围内，本矿 5 号煤层最大突水系数为 0.055Mpa/m，小于非正常块段的临界突水系数 0.06Mpa/m；6 号煤层最大突水系数为 0.064Mpa/m，大于非正常块段的临界突水系数 0.06Mpa/m，小于正常块段的临界突水系数 0.10Mpa/m，根据非正常块段的临界突水系数（0.06Mpa/m），6 号煤层底板标高为 294m；8 上号煤层最大突水系数为 0.083Mpa/m，大于非正常块段的临界突水系数 0.06Mpa/m，小于正常块段的临界突水系数 0.10Mpa/m，根据非正

常块段的临界突水系数（0.06Mpa/m），反推 8 上号煤层底板标高为 428m；8 号煤层最大突水系数为 0.090Mpa/m，大于非正常块段的临界突水系数 0.06Mpa/m，小于正常块段的临界突水系数 0.10Mpa/m，根据非正常块段的临界突水系数（0.06Mpa/m），反推 8 号煤层底板标高为 463m；9 上号煤层最大突水系数为 0.101Mpa/m，大于正常块段的临界突水系数 0.10Mpa/m，根据非正常块段的临界突水系数（0.06Mpa/m），反推 9 上号煤层底板标高为 505m，根据正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m），反推 9 上号煤层底板标高为 257m；9 号最大突水系数为 0.120Mpa/m；大于正常块段的临界突水系数 0.10Mpa/m，根据非正常块段的临界突水系数（0.06Mpa/m），反推 9 号煤层底板标高为 558m，根据正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m），反推 9 号煤层底板标高为 352m。根据《煤矿防治水细则》，对于大于正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m）的煤层应实施禁采，即对本矿 9 上号煤层底板标高小于 257m 的开采范围实施禁采，对本矿 9 号煤层底板标高小于 352m 的开采范围实施禁采。

表 5-7-8　　各煤层开采范围带压分区表　　单位：km^2

煤层	不带压区	相对安全区（T≤0.06Mpa/m）	相对危险区（0.10Mpa/m ≥T>0.06Mpa/m）	危险区（T>0.1Mpa/m）
5	10.39	27.63		
6	9.94	21.60	3.06	
8 上	8.37	10.64	17.01	
8	10.60	9.58	15.53	
9 上	8.78	5.82	3.92	0.12
9	9.10	5.91	9.35	10.22

对突水系数小于 0.06 Mpa/m 的 5 号、6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号为奥灰水带压开采相对安全区，在对断层构造带及陷落柱合理留设安全煤柱后，正常块段的煤矿开采对奥陶系灰岩含水层影响较小。为提高煤矿安全生产水平，避免煤矿开采对奥陶系岩溶水资源造成影响，因此环评要求矿方在开采过程中进一步研究开采区的水文地地质情况。

在对突水系数介于 0.06~0.10Mpa/m 之间的 6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层为奥灰水带压开采相对危险区。开采前，根据山西省水利厅晋水审批决[2020]484 号《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁煤矿 300 万 t/a 矿井（首采区）及选煤厂项目对柳林泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书》，矿方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

门水文地质勘察报告，查明带压开采区底板奥灰水突水威胁程度，提出保护奥灰水资源的具体技术要求，防止 6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层开采对奥陶系岩溶水资源造成影响。

5.7.3 煤矿开采对水位、水量的影响分析

1、煤炭开采对水位的影响分析

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：

$$R_O = R + r_o$$

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

$$r_o = P/2\pi$$

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。

根据 WJ11、WJ38 钻孔抽水试验资料及钻孔煤层成果表，石炭系太原组渗透系数为 0.0213m/d，水位标高 1242.99m；二叠系山西组与下石盒子组混合抽水试验，渗透系数为 0.0043m/d，水位标高 1147.74m。设计开采范围内山西组底部 5 号煤层最低底板标高 250m，太原组底部 9 号煤层最低底板标高 351.16m，计算结果见表 5-7-9。

表 5-7-9　　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）
二叠系山西组	1147.74	777.45	0.0043	509.8
石炭系太原组	1242.99	893.2	0.0213	1303.6

2.煤矿开采对水量的影响分析

煤矿开采造成二叠系山西组含水层、石炭系太原组含水层疏干，山西组含水层与石炭系太原组含水层地下水将以矿井涌水的形式被抽排至煤矿矿井水处理站处理后回用。据《山西汾西中泰煤业有限公司吴家峁矿井水文地质勘查报告》，

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

5.7.4 煤矿开采对地下水的污染影响预测

5.7.4.1 地下水水质污染影响预测特征

1.基本情况

预测分区：工业场地生活污水处理站、矿井水处理站、矸石临时堆放场。

预测层位：以潜水含水层（污染物直接进入的含水层为主）进行预测。

预测因子：以地下水 III 类水质标准为基准，选取超标特征因子为预测因子。

预测时段：选取可能产生地下水污染的关键时段，污染发生后 100d、1000d、服务年限时间点。

2.分区预测

（1）正常情况

①生活污水

煤矿生活污水进入生活污水处理站处理后全部综合利用不排放。

②矿井水

矿井水经矿井水处理站处理后全部综合利用不排放。

③矸石临时堆放场

本区蒸发强烈，蒸发量是降雨量的近 4 倍，汇水范围较小、矸石临时堆放场按专项设计进行建设，修建截排水设施，矸石自然淋溶下达不到充分浸泡状态，不会对地下水产生影响。

（2）非正常情况

非正常情况下，生活污水和矿井水发生泄漏，泄漏位置分别为生活污水和矿井水收集池位置，下渗进入地下水造成环境污染影响；矸石临时堆放场淋溶液下渗进入地下水造成污染影响。

5.7.4.2 工业场地非正常情况泄漏对地下水质的污染影响预测与分析

1.水质污染影响分析

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孔隙水及基岩风化壳裂隙水含水层地下水。

煤炭开采对地下水水质污染影响分析需要考虑本项目对地下水可能的污染，分别考虑工业场地正常工况排水、非正常情况渗漏。

2.污染影响预测方法

为了揭示污染物进入地下水体后，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连续注入的一端定浓度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——集水池（调节池）。

预测按最不利的情况设计情景，污水瞬时排放，直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，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，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

由于收集及调查的水文地质资料有限，因此在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因为：

①地下水中污染物运移过程十分复杂，不仅受对流、弥散作用的影响，同时受到物理、化学、微生物作用的影响，这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减；而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法；

②此方法作为保守性估计，即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染质通常被称为保守型污染质，计算按保守性计算，可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响；

③保守计算符合工程设计的理念。

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，在极限条件下对地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。其如公式为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{DL}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）—余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

3.工业场地水质污染影响分析

污染物迁移的起始位置为污染源处，污染影响分析情景包括工业场地正常、事故泄漏下渗。

（1）工业场地情景分析

非正常情况下，生活污水和矿井水发生泄漏，污废水收集池位置下渗进入地下水造成环境污染影响。

（2）模型参数

溶质运移模型所涉及到的各项参数见表 5-7-10。

表 5-7-10　　模型参数列表

参数	取值	备注	参数	取值	备注
渗透系数	0.5m/d	经验值	水流速度	0.05m/d	计算值
有效孔隙度	0.2	中细砂含水层经验值	纵向弥散系数	$0.5m^2/d$	根据弥散系数图获取

含水介质的有效孔隙度：查阅《水文地质手册》取经验值，n=0.20；

水流速度：场地所在区域含水层第四系孔隙水含水层，岩性为以粉质粘土为主，查阅《水文地质手册》渗透系数取经验值 0.25~0.5m/d，取最大值 0.5m/d，有效孔隙度以 0.2 计，水力梯度以 0.02 计，地下水流速度为 0.5×0.02/0.2=0.05m/d。

弥散系数：根据弥散度与观测尺度图，设定观测尺度以 10^1m 计，选取纵向弥散度（α_L）为 10m，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L u$ =$0.5m^2/d$。

（3）工业场地排放源强

以生活污水特征污染物氨氮和矿井水特征污染物石油类作为非正常情况下污废水排放对地下水的特征污染物，污染物浓度取值分别为氨氮 38.8mg/L、石

油类 1.44mg/L；

（4）生活污水氨氮污染物运移预测结果

在污染源处，氨氮随污废水泄漏下渗进入地下水中，将各项参数代入所建立的解析数学模型中，计算 100d、1000d、服务年限 22740（*a）时间点上污染源下游不同位置地下水中氨氮浓度的变化。见表 5-4-11~13。

表 5-7-11　渗漏发生 100d 污染源下游地下水中氨氮浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	38.8	100	地下水III类水质标准值 0.50mg/L
2	10	19.02		
3	15	10.11		
4	20	4.37		
5	25	1.52		
6	27	0.94		
7	28	0.72		
8	29	0.56		
9	30	0.42		

表 5-7-12　渗漏发生 1000d 污染源下游地下水中氨氮浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	38.8	1000	地下水III类水质标准值 0.50mg/L
2	50	23.91		
3	100	3.11		
4	110	1.61		
5	120	0.76		
6	125	0.51		
7	126	0.47		

表 5-7-13　渗漏发生 22740d 污染源下游地下水中氨氮浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	38.8	服务期末	地下水III类水质标准值 0.50mg/L
2	1000	38.51		
3	1500	10.85		
4	1600	4.57		
5	1700	1.43		
6	1750	0.71		
7	1760	0.61		
8	1770	0.53		
9	1773	0.50		
10	1774	0.50		

根据计算结果可以看出，污染质氨氮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；污染物泄漏 100d 下游最大超标距离约为 30m，在污染源下游 30m 及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求；泄漏 1000d 下游最大超标距离约为 126m，在污染源下游 126m 及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求；泄漏 22740d 下游最大超标距离

约为 1774m，在污染源下游 1774m 及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求。

（4）矿井水石油类污染物运移预测结果

在污染源处石油类随污废水泄漏下渗进入地下水中，取最大值 1.44mg/L。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，见表 5-7-14~16。

表 5-7-14　渗漏发生 100d 距污染源下游地下水中石油类浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	1.44	100	地表水III类水质标准值 0.05mg/L
2	10	0.706		
3	15	0.375		
4	20	0.162		
5	25	0.056		
6	26	0.044		

表 5-7-15　渗漏发生 1000d 距污染源下游地下水中石油类浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	1.44	1000	地表水III类水质标准值 0.05mg/L
2	50	0.887		
3	60	0.688		
4	65	0.590		
5	66	0.571		
6	67	0.552		
7	68	0.533		
8	69	0.514		
9	70	0.496		

表 5-7-16　渗漏发生 22740d 距污染源下游地下水中石油类浓度变化

序号	距离（m）	峰值（mg/L）	时间点（d）	备注
1	0	1.440	服务期末	地表水III类水质标准值 0.05mg/L
2	1000	1.429		
3	1500	0.403		
4	1600	0.170		
5	1700	0.053		
6	1704	0.050		
7	1705	0.050		

根据计算结果可以看出，污染质石油类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；污染物泄漏 100d 下游最大超标距离约为 26m，在污染源下游 26m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水质标准要求；泄漏 1000d 下游最大超标距离约为 70m，在污染源下游 70m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水质标准要求；泄漏 22740d 下游最大超标距离约为 1705m，在污染源下游 1705m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水

质标准要求。

5.7.4.3 矸石临时堆放场非正常情况泄漏对地下水质的污染影响预测与分析

（1）情景分析

矸石临时堆放场底部渗漏，淋溶液下渗进入地下水造成污染影响。

（2）模型参数

溶质运移模型所涉及到的各项参数见表 5-7-17。

表 5-7-17　　模型参数列表

参数	取值	备注	参数	取值	备注
渗透系数	0.5m/d	经验值	水流速度	0.075m/d	计算值
有效孔隙度	0.2	砂、砾石含水层经验值	纵向弥散系数	$0.75m^2/d$	根据弥散系数图获取

含水介质的有效孔隙度：查阅《水文地质手册》取经验值，n=0.20；

水流速度：场地所在区域含水层第四系孔隙水含水层，岩性为以粉质粘土为主，查阅《水文地质手册》渗透系数取经验值 0.25~0.5m/d，取最大值 0.5m/d，有效孔隙度以 0.2 计，水力梯度以 0.03 计，地下水流速度为 0.5×0.03/0.2=0.075m/d。

弥散系数：根据弥散度与观测尺度图，设定观测尺度以 10^1m 计，选取纵向弥散度（α_L）为 10m，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L u$ =$0.75m^2/d$。

（3）临时排矸场淋溶液源强

本次环评类比 2018 年 11 月 28 日，山西省地质矿产研究院对山西柳林煤矿有限公司 5#、8#煤层矸石进行的矸石淋溶实验资料，山西柳林煤矿有限公司位于吴家峁矿井西北约 24km 处，柳林煤矿与本矿井田同属离柳矿区，资料类比可行，淋容淋容结果见表 6-4-4。

从矸石场水文地质条件分析，矸石场所在的沟谷内全部为第四系岩土层覆盖，旱季处于无水状态，雨季接受大气降水入渗补给。受第四系岩土层含隔水结构控制，入渗水流不易向深部渗流。

①污染源强与影响分析

据本次类比淋溶试验分析资料，矸石淋溶成分的浓度值均未超过《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》（GB897—1996）中的最高允许排放浓度。与地下水Ⅲ类水质标准比较，矸石淋溶试验结

果中所有监测项均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准。在实际条件下，矸石淋溶液达不到充分浸泡状态，自然淋溶后的浓度值比试验值小的多，各元素在经过土壤时会被土壤吸附消减，渗漏后对地下水的影响很小。

（2）矸石淋溶对地下水的持续污染影响分析

矸石场地层出露的地层为第四系第四系黄土、细砂、粉质粘土等，可以防止矸石场淋溶液下渗。矸石场地形坡度较大，降水形成地表径流下泄速度快。在矸石淋溶浸泡的试验中，矸石淋溶浸泡液的水质情况是矸石自然淋溶的极限状态，而从当地的气象资料来看，本区年平均降水量为 478.9mm，一年中降水多集中在 6~9 月，这四个月的平均降水量占年平均降水量的 69.7%；本区年平均蒸发量为 1616.9mm，是降水量的 3.38 倍。则矸石的自然淋溶量是很小的，加之矸石场污染防治措施的实施，由此可确定矸石淋溶水对水环境的影响很小。另外，矸石淋溶水各项污染物浓度极小，即使下渗，在下渗过程还要经过包气带的吸附、降解，不会影响到上石盒子组砂岩裂隙含水层、下石盒子组砂岩裂隙含水层、山西组砂岩裂隙含水层、太原组砂岩裂隙含水层，因此对地下水的影响深度较小。

综上所述，评价认为矸石场对地下水水质的影响轻微。

5.7.4.4 煤矿开采对地下水水质影响分析

1.正常工况下地下水水质污染影响分析

煤矿开采过程中，对矿坑涌水进行疏干，地表水再间接补给浅层地下水，采煤对裂隙水和孔隙水的水质影响是不同的。

采煤破坏对地下水质的影响：对采煤导水裂缝带影响到的大煤沟组含水层地下水是疏干过程，污染物不会渗入地下水体造成直接污染。

污废水排放对地下水质的影响：正常情况下，矿井开采期间没有污废水排放，不会对水环境造成污染影响。

2.非正常情况下地下水水质污染影响分析

根据非正常情况地下水质污染影响预测结果，污染质沿地下水流方向向下游迁移，而且随着时间迁移距离的变长，污染物浓度变小。工业场地污染物氨氮泄漏 100d、1000d、22740d，在污染源下游 30m、126m、1774m 及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求；工业场地污染物石油类泄漏 100d、1000d、

22740d，在污染源下游 26m、70m、1704m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水质标准要求。

3.对村庄水井的影响分析

工业场地下游有枣坪村饮用水井、芦家塌饮用水井，矸石场下游 1025m 处有普善庄村饮用水井，正常情况下，矿井开采期间没有污废水排放，不会对村庄水井造成影响；非正常情况下，可能会对枣坪村、芦家塌村、普善庄村饮用水井造成影响。因此，本次评价要求加强对枣坪村、芦家塌村、普善庄村饮用水井监测，如发现枣坪村、芦家塌村、普善庄村饮用水井水质变差，芦家塌村则由工业场地深井供水，枣坪村、普善庄村提前启动搬迁计划。

5.7.5 对柳林泉域的影响

本井田东部约 28km^2 位于泉域南部径流区，不在重点保护区范围内，井田边界距重点保护区 20km，距裸露岩溶区 1.3km。矿井开采符合《山西省泉域水资源保护条例》第十一条规定：

㈠控制岩溶地下水开采；

㈡合理开发孔隙裂隙地下水；

㈢严格控制新建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；

㈣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：

泉域内主要由降水入渗补给（包括覆盖区间接入渗）和地表水在河流灰岩裸露地段的渗漏补给。柳林泉域总面积为 4729km^2，本井田在泉域内面积约占泉域的 0.6%，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：

由于地形、地貌、地质构造等因素，泉域岩溶水由北、西、南三面向柳林村方向汇流。本井田内的岩溶水流向基本为由北向南。井田处于岩溶水径流带，根据前面对奥灰水的影响分析，井田开采范围内在对断层构造带及陷落柱合理留设安全煤柱后，一般不会造成奥陶系岩溶水突水。本矿在合理留设安全煤柱以保证

安全生产后，正常的煤矿开采对奥灰水影响很小。一般情况下，本煤矿正常开采对泉域的径流影响很小。

③从排泄方面分析：

泉域以泉和人工开采为主要方式进行排泄。根据前面的分析可知，对突水系数小于 0.06 Mpa/m 的 5 号、6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号为奥灰水带压开采相对安全区，在对断层构造带及陷落柱合理留设安全煤柱后，正常块段的煤矿开采对奥陶系岩溶水含水层影响较小。对突水系数介于 0.06~0.10Mpa/m 之间的 6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层为奥灰水带压开采相对危险区，开采前，环评要求矿方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，编制完成专门水文地质勘察报告，查明带压开采区底板奥陶系岩溶水突水威胁程度，提出保护奥陶系岩溶水资源的具体技术要求，防止号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层开采对奥陶系岩溶水资源造成影响，进而影响柳林泉域。对于大于正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m）的 9 上号、9 号开采范围实施禁采，防止煤矿开采对奥灰水造成影响，进而影响柳林泉域。

④从水质方面分析：本矿实现生活污水、矿井水处理后全部回用不外排。正常情况下不会对地表水产生污染影响，不会对泉域岩溶水造成污染影响。

综上分析，本煤矿开采一般情况下不会影响柳林泉域的补给、径流和排泄方式，对泉域水量补给和径流影响较轻微，对泉域岩溶水水质造成的污染影响很小。

5.7.6 对武家庄镇集中供水水源地的影响

1、对武家庄镇集中供水水源地 1 号井保护区影响分析

武家庄镇集中供水水源地 1 号井位于位于武家庄派出所东大黄沟中，位于井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 0.8km。

（1）水源地概况

该水源地水井井位于武家庄派出所东大黄沟中，成井时间 2005 年，地面标高 1091m，井深 8m，静水位埋深 3m。水源地所处水文地质单元属于大黄沟河谷阶地冲洪积粗砂夹泥砾孔隙潜水，开采 3m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂夹泥砾含水层，为人工开挖大口井，孔径 3m×3m，孔深 8m，岩性为第四系全新统现代冲洪积成因的砾卵石、粗砂夹粘土含水层。一般接受大气降水补给及河谷水流的补

给，径流方向受地形地势及地质构造的控制，由东南沿倾向向西北径流，排泄方式主要为人工开采。

（2）从开采垂向影响分析

根据水源地所在大黄沟 3-3 地质剖面图（图 5-7-8）可知，水源地区域煤层埋深 865.5~998.57m，导水裂隙带顶点距地面 834.46~967.6m，煤层开采导通层位为二叠系山西组和石炭系太原组。因此，煤层开采不会直接导通大黄沟沟谷孔隙水含水层，不会直接造成水源地 1 号井取水含水层水量减少。

（3）从补给分析

根据开采计划，武家庄镇集中供水水源地保护区—枣坪村段大黄沟位于井田开采范围之外，开采范围内石口头村—枣坪村段大黄沟与工业场地一起留设保护煤柱。根据塌陷预测图可知，煤矿开采对水源地保护区上游 5.6km 大黄沟沟谷没有影响。水源地 1 号井井深 8m，开采大黄沟沟谷第四系孔隙水。大黄沟沟谷第四系孔隙水主要接受大气降水入渗补给、河道入渗补给和两侧浅层地下水侧向补给，开采范围位于大黄沟谷沟谷流域面积为 18.49km^2（图 5-7-9），大黄沟流域面积为 50.09km^2，开采范围占流域面积 36.9%。根据煤层开采塌陷对大黄沟的影响分析，大黄沟流域分水岭与河谷高差为 100m 左右，煤矿开采形成塌陷变形最大值 6.89m，煤矿开采局部改变大黄沟的水文下垫面条件，但对流域降雨汇入大黄狗的主径流方向不会产生影响，吴家茂煤矿开采对大黄沟的产、汇流条件影响较小，对大黄沟主河道没有影响，水源地 1 号井保护区位于河道内，对水源地接受河道地表水补给的影响也较小，因此，煤矿开采对水源地 1 号井第四系孔隙水接受大气降水入渗补给、河道入渗补给影响较小。

水源地保护区所处流域与井田位置关系图见图 5-7-9。

（4）从水质方面分析

本矿实现生活污水、矿井水处理后全部回用不外排。正常情况下不会对地表水产生污染影响，不会对地下水造成污染影响。

综上所述，本矿开采对水源地 1 号井保护区影响较小。

2、对武家庄镇集中供水水源地 2 号井保护区影响分析

武家庄镇集中供水水源地 2 号井位于大黄沟南侧的支沟中，位于井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 1.82km。

（1）水源地概况

该井位于武家庄村东 1000m 沟中，成井时间 1992 年，地面标高 1114m，井深 9m，静水位埋深 4m。水源地所处水文地质单元属于大黄沟河谷阶地冲洪积粗砂夹泥砾孔隙潜水，属于黄河水系。根据钻孔柱状图，开采 3m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂夹泥砾含水层，为人工开挖大口井，孔深 9m，岩性为第四系全新统现代冲洪积成因的粗砂夹粘土含水层。一般接受大气降水补给及河谷水流的补给，径流方向受地形地势及地质构造的控制，由东南沿倾向向西北径流，排泄方式主要为人工开采。

（2）从开采垂向影响分析

武家庄镇集中供水水源地 2 号井位于大黄沟南侧的支沟中，位于井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 1.82km。因此，煤层开采对水源地 2 号井取水含水层造成导通影响。

（3）从补给分析

武家庄镇集中供水水源地 2 号井，位于井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离为 1.82km，水源地 2 号井补给流域位于开采范围之外，流域边界距离开采边界线最近距离 245m（图 5-7-9），根据塌陷预测可知，煤矿开采最大塌陷影响半径为 169m，武家庄镇集中供水水源地 2 号井所在沟谷流域均位于塌陷范围外，不受采煤塌陷影响。水源地 2 号井井深 9m，开采所在沟谷第四系孔隙水。沟谷第四系孔隙水主要接受大气降水入渗补给、沟谷地表水的入渗补给和两侧浅层地下水侧向补给。

根据根据塌陷预测图可知，煤矿开采对水源地 2 号井所在沟谷流域的产、汇流条件不会产生影响。水源地 2 号井保护区位于沟谷内，因此，煤矿开采对水源地 2 号井第四系孔隙水接受大气降水入渗补给、河道入渗补给影响较小。

水源地保护区所处流域与井田位置关系图见图 5-7-9。

（4）从水质方面分析

本矿实现生活污水、矿井水处理后全部回用不外排。正常情况下不会对地表水产生污染影响，不会对地下水造成污染影响。

综上所述，本矿开采对水源地 1 号井保护区影响较小。

5.7.7 对村庄居民地下饮用水井的影响

1.对第四系孔隙水井的影响

（1）搬迁村庄

根据村庄搬迁方案，开采范围的槐卜咀、石口头、普善庄、安家塌、庄上、草社、冯家岔、赵家岭、马畔耳、芦家塌、枣坪、下山峁、庄头、燕家庄、郝家塌、高家庄、南岭上 17 个村庄实施搬迁，不对其制定供水预案。

（4）不采范围内及井田外村庄

根据前面对第四系含孔隙含水层的影响分析，煤矿开采不会直接导通第四系含孔隙含水层，不会直接影响村庄饮用水井。因此，煤矿开采对不采范围内及井田外村庄的影响主要是塌陷造成的影响。不采范围内 14 个村庄与开采边界距离最近的村为留慈村，距离 365m，井田开采塌陷最大影响半径为 159m，所以塌陷不会对留慈村村庄水井造成影响，也不会对不采范围内的 14 个村庄饮用水井造成影响。

井田边界外评价范围内，与开采范围较近的后岭村、福禄村位于高家庄煤矿井田范围内，碾瑪村、官道山村位于耿阳煤矿井田范围内，小疙瘩村、寺上村、庙梁村、范家岭村位于暖泉煤矿井田范围内，由村庄所在井田负责村庄供水安全。井田外其余村庄与井田开采范围边界的距离均大于 1000m，井田开采塌陷最大影响半径为 159m，井田开采塌陷不会对井田边界外评价范围内村庄水井造成影响。

综上所述，煤炭开采范围内村庄全部搬迁，不采范围内及井田外村庄水井不受开采影响，不用制定村庄供水预案。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 建设期环境空气影响分析

施工活动对大气环境的影响主要为扬尘，主要来源于施工场地土石方的挖、填及堆放过程产生的扬尘、石灰、水泥、沙子等建材堆放产生的扬尘、道路扬尘、混凝搅拌产生的粉尘、渣石、垃圾堆放运输、物料破碎。

根据调查，施工现场设置了围挡措施，减少了施工扬尘对周围环境的扬尘污染；在物料运输过程中采取了密闭或加盖苫布等措施，减少了物料运输过程的扬尘污染；混凝土搅拌站设置于临时工棚，能有效阻止水泥粉尘外溢。现阶段该混凝土搅拌站工棚已经拆除，地面已经完成硬化；同时，建设单位配置了一台洒水车，在施工过程中加强了洒水降尘措施，保持物料和地面的湿度，减轻了扬尘对周围环境的影响。

通过上述措施的实施，有效降低了施工期的大气污染。

6.1.2 运营期环境空气影响评价

本项目运营期大气污染物主要为燃气锅炉房产生的烟尘、氮氧化物，原煤筛分破碎、矸石破碎、备用矸石场矸石填埋作业过程中产生的煤尘、粉尘。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（aerscreen），计算确定本项目大气环境影响评价等级为二级，因此不进行大气环境影响预测工作，直接以估算结果作为预测分析依据。

1、源强参数的确定

本项目污染源预测排放参数见表 6-1-1~6-1-2。

表 6-1-1 本项目点源预测排放参数表

编号	污染源	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
			经度（°）	纬度（°）								PM_{10}	NO_X
1	燃气锅炉房	1#燃气锅炉	111.0658	37.2337	1288	15	0.6	7910	70	2240	100%	0.043	0.51
2		2#燃气锅炉	111.0657	37.2337	1288	15	0.6	7910	70	2240	100%	0.043	0.51
3	动筛	分级筛、	111.0652	37.2337	1280	15	0.4	40000	20	5280	100%	0.8	/

	车间	破碎机											
4	矸石地面充填站	矸石破碎机、振动筛	111.0655	37.2339	1280	15	0.3	15000	20	5280	100%	0.3	/

表 6-1-2　矸石临时堆放场矸石填埋作业区面源参数调查表

面源名称	面源长度	面源宽度	海拔高度	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
	m	m	m	m	h		粉尘 kg/h
矸石填埋作业区	50	50	810	5	2640	连续	0.125

2、估算模式参数。

估算模式参数表见表 6-1-3。

表 6-1-3　　估算模式参数表

参数	取值
城市/农村	农村
最高环境温度（℃）	39.7
最低环境温度（℃）	-25.7
土地利用类型	农作地
区域湿度条件	中等湿度气候
是否考虑地形	是
是否考虑岸线熏烟	否

3、估算结果分析

表 6-1-4　工业场地 1#燃气锅炉污染物地面浓度估算结果

序号	评价因子	NOx		PM_{10}	
	下风向距离 m	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%
1	10	4.0428	1.62	0.3931	0.00
2	23	21.7872	8.71	2.1182	0.32
3	25	21.5172	8.60	2.0920	0.32
4	50	14.3460	5.72	1.3948	0.32
5	75	14.4324	5.76	1.4032	0.29
6	100	12.2904	4.93	1.1949	0.29
7	125	10.6452	4.25	1.0350	0.25
8	150	9.8928	3.96	0.9618	0.22
9	175	8.8740	3.56	0.8628	0.25
10	200	7.8228	3.13	0.7606	0.86
11	225	6.9552	2.77	0.6762	1.15
12	250	6.1740	2.48	0.6003	1.12
13	275	5.4972	2.20	0.5345	1.04
14	300	4.9248	1.98	0.4788	1.01
15	325	4.4316	1.76	0.4309	1.58
16	350	4.0140	1.62	0.3903	1.80
17	375	3.6504	1.48	0.3549	1.84
18	400	3.3372	1.33	0.3245	1.73
19	425	3.0636	1.22	0.2979	1.58
20	450	2.8332	1.12	0.2755	1.66
21	475	2.6496	1.04	0.2576	1.15
22	500	2.4876	1.01	0.2419	0.86
23	525	2.4984	1.01	0.2429	0.83
24	550	2.5704	1.04	0.2499	1.19
25	575	2.6568	1.08	0.2583	0.68
26	600	2.7576	1.12	0.2681	0.90
27	625	2.8440	1.15	0.2765	1.08
29	650	2.9160	1.15	0.2835	0.83
30	675	2.9736	1.19	0.2891	0.79
出现距离		NOx		PM_{10}	
		Cmax	Pmax	Cmax	Pmax
下风向 23m		21.7872	8.71	2.1182	0.32

表 6-1-5　工业场地 2#燃气锅炉污染物地面浓度估算结果

序号	评价因子	NOx		PM_{10}	
	下风向距离 m	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%
1	10	4.8340	1.92	0.8181	0.19
2	22	21.9390	8.78	3.7128	0.82
3	25	21.0146	8.40	3.5563	0.77
4	50	14.1081	5.66	2.3875	0.53
5	75	13.4829	5.38	2.2817	0.53
6	100	12.1467	4.85	2.0556	0.48
7	125	10.8931	4.37	1.8434	0.43
8	150	9.4224	3.79	1.5946	0.34
9	175	8.2538	3.31	1.3968	0.29
10	200	7.2273	2.88	1.2231	0.29
11	225	6.3359	2.54	1.0722	0.24
12	250	5.5689	2.21	0.9424	0.19
13	275	4.9177	1.97	0.8322	0.19

14	300	4.3672	1.73	0.7391	0.14
15	325	3.9051	1.58	0.6609	0.14
16	350	3.5143	1.39	0.5947	0.14
17	375	3.1813	1.30	0.5384	0.10
18	400	2.8951	1.15	0.4899	0.10
19	425	2.6725	1.06	0.4523	0.10
20	450	2.4949	1.01	0.4222	0.10
21	475	2.5411	1.01	0.4300	0.10
22	500	2.6163	1.06	0.4428	0.10
23	525	2.6782	1.06	0.4532	0.10
24	550	2.7275	1.10	0.4616	0.10
25	575	2.7653	1.10	0.4680	0.10
26	600	2.7931	1.10	0.4727	0.10
27	625	2.8121	1.10	0.4759	0.10
29	650	2.8236	1.15	0.4778	0.10
30	675	2.8289	1.15	0.4787	0.10
出现距离		NOx		PM_{10}	
		Cmax	Pmax	Cmax	Pmax
下风向 22m		21.9390	8.78	3.7128	0.82

表 6-1-6　动筛车间污染物地面浓度估算结果

序号	下风向距离 m	分级筛、破碎机	
		PM_{10}	
		预测浓度 μg/m^3	占标率%
1	10	0.0020	0.00
2	25	0.0879	0.02
3	50	43.1769	9.59
4	75	7.9912	1.78
5	100	5.1386	1.14
6	125	4.0175	0.89
7	150	7.9377	1.76
8	175	8.7131	1.94
9	200	1.9617	0.44
10	225	3.6134	0.80
11	250	2.1332	0.47
12	275	5.1618	1.15
13	300	4.6522	1.03
14	325	3.8851	0.86
15	350	3.6828	0.82
16	375	2.9988	0.67
17	400	2.7591	0.61
18	425	2.3704	0.53
19	450	2.2412	0.50
20	475	0.7868	0.17
21	500	0.8078	0.18
22	525	1.8795	0.42
23	550	0.9541	0.21
24	575	0.5443	0.12
25	600	0.6678	0.15
26	625	1.8789	0.42
27	650	1.7853	0.40
29	675	1.6589	0.37
30	700	1.6275	0.36
出现距离		Cmax	Pmax
下风向 50m		43.1769	9.59

表 6-1-7　矸石充填站污染物地面浓度估算结果

序号	评价因子	PM_{10}	
	下风向距离 m	预测浓度 μg/m^3	占标率%
1	10	0.0019	0.00
2	25	0.0816	0.02
3	50	25.2256	5.61
4	75	9.4752	2.11
5	100	10.4733	2.33
6	125	6.1723	1.37
7	150	2.5254	0.56
8	175	2.2573	0.50
9	200	3.3602	0.75
10	225	3.2813	0.73
11	250	3.0811	0.68
12	275	2.8838	0.64
13	300	2.3034	0.51
14	325	2.4250	0.54
15	350	0.6694	0.15
16	375	1.6787	0.37
17	400	1.0956	0.24
18	425	0.5460	0.12
19	450	1.6058	0.36
20	475	1.4896	0.33
21	500	1.4350	0.32
22	525	1.2141	0.27
23	550	1.1711	0.26
24	575	0.3450	0.08
25	600	0.7463	0.17
26	625	1.0380	0.23
27	650	0.7137	0.16
29	675	0.9728	0.22
30	700	0.9555	0.21
出现距离		PM_{10}	
		Cmax	Pmax
下风向 50m		25.2256	5.61

表 6-1-8　临时矸石场大气污染物估算结果一览表

序号	距离（m）	浓度（mg/m^3）	占标率（%）
1	10	0.0255	2.83
2	25	0.0377	4.19
3	50	0.0512	5.68
4	75	0.0596	6.62
5	81	0.0599	6.65
6	100	0.0578	6.42
7	111	0.0554	6.15
8	125	0.0521	5.79
9	150	0.0467	5.19
10	175	0.0423	4.7
11	200	0.0389	4.32
12	222	0.0363	4.03
13	225	0.0360	4
14	250	0.0336	3.73
15	275	0.0327	3.63
16	300	0.0307	3.41

17	325	0.0290	3.22
18	350	0.0275	3.06
19	375	0.0262	2.91
20	400	0.0250	2.78
21	425	0.0240	2.66
22	450	0.0230	2.56
23	475	0.0221	2.46
24	500	0.0214	2.37
25	525	0.0206	2.29
26	550	0.0200	2.22
27	575	0.0193	2.15
28	600	0.0188	2.08
29	625	0.0182	2.03
30	650	0.0177	1.97
出现距离		TSP	
下风向 81m		Cmax	Pmax
		59.9	6.65

根据估算结果，1#燃气锅炉造成的颗粒物地面最大浓度为 2.1182μg/m^3，占标率为 0.32%，氮氧化物地面最大浓度为 21.7872μg/m^3，占标率为 8.71%，出现距离为下风向 23m。

2#燃气锅炉造成的颗粒物地面最大浓度为 3.7128μg/m^3，占标率为 0.82%，氮氧化物地面最大浓度为 21.9390μg/m^3，占标率为 8.78%，出现距离为下风向 22m。

动筛车间造成的颗粒物地面最大浓度为 43.1769μg/m^3，占标率为 9.59%，出现距离为下风向 50m。

矸石充填站造成的颗粒物地面最大浓度为 25.2256μg/m^3，占标率为 5.61%，出现距离为下风向 50m。

备用矸石场矸石填埋作业造成的颗粒物地面最大浓度为 59.9μg/m^3，占标率为 6.65%，出现距离为下风向 81m。

根据计算，项目排污造成的污染物最大地面浓度均达标，且占标准的比例均小于 10%，项目对大气环境影响较轻。

4、大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

经预测，本项目污染物短期浓度贡献值没有超出对应的环境质量短期浓度标

准值，因此不需设大气防护距离。

5、污染物排放量核算

本项目排放量核算见表 6-1-8~10。

表 6-1-8　　项目有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度/(mg/m^3)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/(t/a)
主要排放口					
1	1#燃气锅炉	颗粒物	2.7	0.043	0.05
		氮氧化物	32	0.51	0.57
2	2#燃气锅炉	颗粒物	2.7	0.043	0.05
		氮氧化物	32	0.51	0.57
3	动筛车间	颗粒物	20	0.8	4.22
4	矸石充填站	颗粒物	20	0.3	1.19
主要排放口合计			4 个		
有组织排放总计（t/a）					
有组织排放总计		颗粒物			5.51
		氮氧化物			1.14

表 6-1-9　　项目无组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	主要防治措施	排放浓度限值（μg/m^3）	核算年排放量/(t/a)
主要排放口					
1	矸石填埋作业	颗粒物	分区填埋，压实覆土，洒水降尘	1.0	1.1
无组织排放总计（t/a）					
无组织排放总计		颗粒物			1.1

表 6-1-10　　项目污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	有组织排放颗粒物	5.51
2	有组织排放氮氧化物	1.14
3	无组织排放颗粒物	1.1

6、大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 6-1-11。

表 6-1-11　大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级	二级√		三级
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km		边长=5 km√
评价因子	SO_2 +NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		＜500t/a√
	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 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√	
评价标	评价标准	国家标准√	地方标准□	附录 D□	其他标准□

<table>
<tr><td>准</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>一类区□</td><td colspan="2">二类区√</td><td>一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="4">（2020）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td>长期例行监测数据√</td><td colspan="2">主管部门发布的数据□</td><td>现状补充监测</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标区□</td><td colspan="2">不达标区√</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td>本项目正常排放源√
本项目非正常排放源
现有污染源</td><td>拟替代的污染源</td><td>其他在建、拟建项目污染源</td><td>区域污染源</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td>监测因子：（PM_{10}、NO_X）</td><td colspan="2">有组织废气监测√
无组织废气监测√</td><td>无监测</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td>监测因子：（）</td><td colspan="2">监测点位数（）</td><td>无监测√</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="4">可以接受√不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="4">无大气防护距离</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>SO_2:（0）t/a</td><td>NO_x:（1.14）t/a</td><td>颗粒物:（5.51）t/a</td><td>VOC_s:（0）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 施工期声环境影响预测与评价

6.2.1.1 施工期噪声污染源及其特点

施工期噪声的主要来源是施工现场的各类机械设备噪声和物料运输造成的交通噪声。

施工期可分为：土石方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段，使用的大型机械设备主要有挖掘机、推土机、装载机、打桩机、打夯机、起重机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车等，由于施工阶段一般为露天作业，这些施工机械噪声对周围声环境会造成一定影响。施工过程中各施工设备噪声级大部分在85~100dB(A)之间，各施工阶段及设备主要噪声源及其噪声级见表6-2-1。

表 6-2-1　　施工过程主要噪声源及噪声级

施工阶段	主要噪声源	噪声级[dB(A)]
土石方阶段	推土机、挖掘机等	92~102
基础阶段	打桩机等	112~122
结构阶段	混凝土搅拌机、混凝土振捣机	90~105
装修阶段	电焊、电钻、电锤及多功能木工刨	77~87

6.2.1.2 施工噪声影响分析

1.施工噪声影响范围计算

根据预测，施工过程中各种设备噪声影响范围见表6-2-2。

表 6-2-2　　施工机械与设备施工噪声的影响范围

施工阶段	施工机械	源强声级		影响范围（m）		标准限值（dB）	
		测距(m)	声级(dB)	昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘机	5	84	14.6	46.3	70	55
	推土机	5	86	17.1	54.0		
	装载机	5	90	23.2	73.4		
	铲土车	2	90	29.2	92.4		
	平地机	5	87	23.2	73.4		
基础	打桩机	5	93	69.6	220.1	70	55
结构	卡车	5	86	32.2	102.0	70	55
	振捣机	7.5	89	34.9	110.3		
	自卸车	15	81	12.6	39.7		
	搅拌机	15	90	9.3	29.4		
	推铺机	5	82	18.4	58.3		

2.施工噪声影响分析

（1）施工场界噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523－2011）的规定，施工场界昼间噪声限值 70dB(A)，夜间噪声限值 55dB(A)。从表 6-2-2 中可知：除打桩机外，昼间影响距离约为 35m 内，夜间影响距离约为 110m。本项目工业场地施工场界噪声级预测见表 6－2－3。

表 6－2－3　　施工场界噪声级预测

施工阶段	施工机械	施工场界噪声级（dB）	达标判定	
			昼间	夜间
土石方	挖掘机	61.1~65.9	达标	超标
	推土机	63.1~67.9	达标	超标
	装载机	67.1~71.9	超标	超标
	铲土车	59.1~64.0	达标	超标
	平地机	64.1~68.9	达标	超标
基础	打桩机	70.1~74.9	超标	超标
结构	卡车	63.1~67.9	达标	超标
	振捣机	69.6~74.5	超标	超标
	自卸车	67.6~72.5	超标	超标
	搅拌机	76.6~81.5	超标	超标
	推铺机	59.1~63.9	达标	超标

经预测，本项目工业场地施工场界噪声级夜间全部超标，昼间部分超标。因此，环评要求：建设期间禁止夜间施工。

为进一步减轻施工噪声的影响，评价对此提出如下噪声污染防治措施：

①在开工前沿工业场地施工场界建设 3m 高隔声挡墙；并公告公民，以便取得谅解。

②要选择放置施工设备的位置，施工机械尽量不设置在厂界附近及周围，注意使用自然条件减噪。

③合理布局施工场地，尽量减小受噪声影响的范围和人群，对于位置相对固定的较大噪声源，如混凝土搅拌机等应布置在工业场地中部，同时对搅拌机应搭设临时围挡设施。对机械操作人员采取轮流工作制，以减少工人接触高噪声的时间，并要求配戴防护耳塞。

④制定施工计划，合理安排施工作业时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间安排在昼间。

⑤严格控制和管理好生产高噪设备使用时间，严禁在夜间和人们休息的午间

使用打桩机、混凝土搅拌机、振捣机、挖掘机等强噪声机械。对于混凝土浇筑等必须在休息时间和夜间连续施工的，在施工前应张贴公告，同时尽可能缩短在休息时间和夜间的强噪声施工时间。

⑥降低人为噪声，物料轻拿轻放，减少碰撞声；尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业。

⑦合理安排施工进度，尽量缩短施工场地平整和结构施工时段。

⑧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。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备。

⑨加强车辆运输管理，运输车辆经过村庄时应减速通过，禁止鸣笛，禁止夜间运输物料。

⑩加强监督管理，建设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。采取上述措施后，预测本项目工业场地施工场界噪声级可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523－2011）的规定。

（2）周围声环境敏感点

现场踏勘可知：在本项目工业场地西侧 22m 处有枣坪村，施工噪声对村庄影响较大。根据表 6－2－2 施工机械源强，预测其对枣坪村的噪声影响，结果见表 6－2－4。为了保证工业场地施工噪声对枣坪村不造成影响，评价要求：在煤泥棚以西的西厂界设长约 180m，高 3m，隔声效果不低于 9dB(A)的 pc 耐力板隔声屏降噪。隔声屏每平米造价约 1500 元，共需投资 81 万元。

表 6－2－4　　施工机械对枣坪村影响预测

施工阶段	施工机械	枣坪村噪声级（dB）	
		设置隔声屏前	设置隔声屏后
土石方	挖掘机	54.9	45.9
	推土机	56.9	47.9
	装载机	60.9	51.9
	铲土车	53.0	44.0
	平地机	57.9	48.9
基础	打桩机	63.6	54.6
结构	卡车	56.9	47.9
	振捣机	63.4	54.4
	自卸车	61.5	52.5

	搅拌机	60.5	51.5
	推铺机	52.9	43.9

6.2.2 营运期声环境影响预测与评价

6.2.2.1 预测范围及重点保护目标

本噪声环境影响评价预测范围：厂界四周 200m 范围内，及运输道路两侧 200m 范围内。声环境保护目标详见表 1－7－3。

6.2.2.2 环境噪声预测模式

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。

1、厂界噪声预测模式

（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

$$L_{eq} = 10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)；

2、声环境敏感点的等效声级预测

$$L_{eq}=10lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在敏感点的等效声级，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

3、交通噪声预测模式

（1）第 i 类车等效声级的预测模：

$$L_{eq}(h)_i=(\overline{L_{OE}})_i+10lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+10lg\left(\frac{7.5}{r}\right)+10lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right)+\Delta L-16$$

式中：$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$——第 i 类车速度为 V_i，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1、ψ_2——预测点到有线长路段两端的张角，弧度；

△L——由其他因素引起的修正量，dB(A)。

（2）总车流等效声级

$$L_{eq}(T)=10Lg\left(10^{0.1L_{eq}(h)大}+10^{0.1L_{eq}(h)中}+10^{0.1L_{eq}(h)小}\right)$$

式中：$L_{eq(T)}$——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{eq(h)大}$——大型车的小时等效声级，dB(A)；

$L_{eq(h)中}$——中型车的小时等效声级，dB(A)；

$L_{eq(h)小}$——小型车的小时等效声级，dB(A)；

（3）预测点的预测等效声级

$$L_{eq}=10lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

6.2.2.3 噪声源概况及源强概况

1、主要噪声源及源强

根据工程分析，项目主要高噪声源和噪声设备有：提升机、通风机、破碎机、鼓风机、空压机、各类泵等，声级范围在 70~95dB(A)之间。主要噪声设备及声级特性分析见表 6-2-3。

表 6-2-3　　主要噪声源及防治措施表

噪声源	产噪设备/台数	防治措施	措施后厂房外1m 噪声级dB(A)
主井井口房	提升机 1 台	提升机不得超过 85dB(A)；机头上安装可拆卸式隔声箱；房屋隔声。	65
副井井口房	操车设备 1 套	设备基座减振，房屋隔声。	60
中央回风立井通风机房	轴流式通风机 1 台	通风机不得超过 95dB(A)；基座减振；安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。	60
2#回风立井通风机房	轴流式通风机 1 台	通风机不得超过 95dB(A)；基座减振；安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。	60
主厂房	脱泥筛 2 台、弧形筛 3 台、脱介筛3台、磁选机1台、压滤机 4 台等	选用低噪声设备；各设备设置减振基础；设置值班室和控制室；在主厂房筛机四周设置吸声屏，上方空中悬吊不同开头的吸声体，注意经常消除吸声体上的灰尘，保持吸声效果；房屋隔声。	65
矸石粉碎间	破碎机 2 台、振动筛 1 台等	设备噪声不得超过 95dB(A)；破碎机选高隔振性能，采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构；振动筛以硫化橡胶筛板代替钢筛板。车间安装双层窗户。	62
充填泵站	搅拌机 2 台、充填泵 2 台等	组合式弹簧减振器，房屋隔声。	55
浓缩间	浓缩机 1 台、循环泵 1 台	设备基座减振，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，房屋隔声。	62
选煤厂压风机房	压风机 1 台	设备噪声不得超过 95dB(A)；机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于25dB(A)消声器；机房设隔声门窗。	60
压风机房及制氮联合车间	压风机 3 台	设备噪声不得超过 95dB(A)；机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于25dB(A)消声器；机房设隔声门窗。	65
主、副井空气加热室	加热机组各 2 台	设备基座减振，房屋隔声。	55
瓦斯抽放泵站	水环式真空泵 3	瓦斯抽采泵不超过 85dB(A)；对真空泵设	56

	台	置减震基础，抽放站双层门窗。	
机修车间	维修设备	厂房设隔声门窗，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，设备间歇性作业，夜间不工作。	70
锅炉房	鼓风机 2 台	鼓风机设惰性基础和减振垫，房屋隔声。	63
110KV 变电站	变压器 2 台	设备基座减振，隔声门窗及厂房隔声。	53
主、副井、选煤厂、行政区 10/0.4kV 变电所	变压器各 1 台	设备基座减振，隔声门窗及厂房隔声。	50
乳化液泵站	乳化液泵 3 台	组合式弹簧减振器，房屋隔声。	57
生活供水系统	潜水泵、加压泵、潜污泵各 1 台	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。	53
生产消防泵房	加压泵 3 台，潜污泵 1 台		53
井下水处理站	各类水泵、污泥提升泵等	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，门窗采用隔声门窗。	55
生活污水处理站	各类水泵、污泥泵等	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，门窗采用隔声门窗。	55
黄泥灌浆站	滤浆机 2 台、渣浆泵 1 台、清水泵 2 台等	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	60
井下水热泵机房	低温矿井水热泵 3 台	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	55
生产系统热泵机房	乏风热泵机组 9 台	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	60

2、主要噪声源防治措施

针对本工程主要噪声源，采取如下防治措施：

（1）按功能分别布置工业场地，将单身公寓、办公楼、食堂等辅助建筑单独分区，低噪声建筑尽量布置在场地周边，减轻了生产区噪声对行政生活区的影响。

（2）将提升机、鼓风机、振动筛、破碎机、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：建设提升机房、锅炉房、主厂房、矸石粉碎间、真空泵间等，减少噪声的传播。

（3）在强噪声源的主厂房内设置有值班室和控制室，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，以减轻噪声对工作人员的

影响；在主厂房筛机四周设置吸声屏，上方空中悬吊不同开头的吸声体，注意经常消除吸声体上的灰尘，保持吸声效果。

（4）设备选用低噪声型号及对环境影响小的产品。破碎机不超过 95dB(A)；通风机、压风机不超过 95dB(A)；主井提升机、瓦斯抽采泵不超过 85dB(A)。

（5）对各产噪设备采取相应隔声减振措施。提升机机头上安装可拆卸式隔声箱；通风机设基座减振并安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构，扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板；压风机机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于 25dB(A)消声器；机房设隔声门窗；破碎机选用高隔振性能材料，减少向楼板等支承结构传振。为提高隔振效果，可采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构。

（6）单独设有水泵间，各种水泵在进出口管道端安装软橡胶等柔性接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声。

6.2.2.4 声环境影响预测与评价

1、工业场地厂界噪声预测与评价

在工业场地厂界四边布置 9 个厂界噪声预测点（1#~9#），位置与现状监测点位置相同。

采取各项减振降噪措施后厂界噪声预测结果见表 6－2－4。根据本噪声预测结果，绘制出工业场地昼、夜间等声级线图，见图 6－2－1 和图 6－2－2。

表 6－2－4　　厂界噪声预测结果　单位:dB(A)

预测点号	预测点位置	时段	贡献值 L_{eqg}	标准值	达标情况
1#	厂界南侧（生活污水处理站南）	昼间	44.7	60	达标
2#	厂界西侧（矸石粉碎间西）		50.0		
3#	厂界西北（主井 10kV 变电所北）		49.5		
4#	厂界北侧（110kV 变电站东北）		45.0		
5#	厂界北侧（生活供水系统北）		54.6		
6#	厂界东北（工业场地东北角）		44.3		
7#	厂界东南（1#回风立井通风机房南）		49.1		
8#	厂界南侧（锅炉房东南）		47.5		
9#	厂界南侧（瓦斯抽放泵站南）		47.8		
1#	厂界南侧（生活污水处理站南）	夜间	37.8	50	达标
2#	厂界西侧（矸石粉碎间西）		31.0		

3#	厂界西北（主井 10kV 变电所北）		39.6		
4#	厂界北侧（110kV 变电站东北）		34.8		
5#	厂界北侧（生活供水系统北）		40.0		
6#	厂界东北（工业场地东北角）		29.2		
7#	厂界东南（1#回风立井通风机房南）		45.8		
8#	厂界南侧（锅炉房东南）		45.0		
9#	厂界南侧（瓦斯抽放泵站南）		43.4		

由表 6－2－4 可知，在采取了环评措施后工业场地厂界四周 1#~9#点昼间噪声预测值分别在 44.3dB(A)~ 54.6dB(A)之间，夜间噪声预测值分别在 29.2dB(A)~45.8dB(A)之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准规定。

2、交通噪声预测与评价

（1）交通噪声敏感点及控制措施

本项目产品煤由汽车运出厂后，先进入乡村道路至武家庄村后，进入县道。经调查，乡道沿途经过枣坪村、卢家埸村、榆坪村、留慈村 4 个村庄，车辆运行、鸣笛将对公路两侧的村庄的声环境产生影响。本项目交通噪声敏感点详见表 6－2－5。

评阶要求：①汽车经过村庄时速度不超过 30km/h，禁止鸣笛；②夜间禁止运输。

表 6－2－5　　交通噪声敏感点基本情况表

编号	名称	距公路最近距离(m)	位置	与路面高差(m)	第一排户数	敏感点概括
1	枣坪村	10	路北	0	8	二层楼房，砖混结构，有围墙，面向公路，集中分布。
2	卢家埸村	8	路北	0	9	平房，砖混结构，面向公路，集中分布。
3	榆坪村	5	路北	0	10	平房，砖混结构，面向公路，集中分布。
4	留慈村	8	路北	0	10	平房，砖混结构，面向公路，集中分布。
		5	路南	0	3	平房，砖混结构，面向公路，分散分布。
合计					40	

（2）交通噪声预测与评价

本项目生产规模 300 万吨，夜间禁止车辆运行，昼间运行 16 小时，每辆车载重按 40 吨计，即本项目建成后增加车流量为 28 辆/时。

由于卢家埸村、榆坪村、留慈村与枣坪村声环境基本相同，故卢家埸村、榆坪村、留慈村利用枣坪村的背景值评价。本项目交通噪声预测结果见表 6－2－6。

10#~13#点分别为运煤道路（005 乡道）沿线的村庄，执行《声环境质量标准》1 类区标准［昼间 55.0dB(A)、夜间 45.0dB(A)］。

由表 6－2－6 可知，10#~13#点昼间车流量增加 28 辆/h，夜间不运煤，昼间噪声级在 65.3dB(A)~68.1dB(A)之间，均超过 1 类区标准限值；夜间噪声级为 42.0dB(A)，达到 1 类区标准。

鉴于枣坪、卢家塌、榆坪、留慈村 4 个村庄昼间噪声级超标量均较大，故评价对 4 个村庄的第一排住户（共 40 户）采取安装通风隔声窗的措施。通风隔声窗可降噪 15dBA，采取措施后昼间噪声预测值在 50.3 dB(A)~53.1dB(A)之间，满足 1 类区标准限值。

按每户 2 个卧室需要安装通风隔声窗，每个房间窗户 5m^2，共需安装通风隔声窗 400m^2。通风隔声窗费用约为每平米 800 元，安装通风隔声窗共需费用 32 万元。

表 6－2－6　　交通噪声预测结果　　单位：dB(A)

预测点号	预测点名称及位置		距公路中心线距离	时段	背景值 L_{eqb}	贡献值 L_{eqg}	预测值 L_{eq}	车流量贡献值(辆/h)		
								背景值	贡献值	预测值
10#	枣坪村	靠运煤道路侧第一排住宅窗户前 1m 处	10m	昼间	51.3	65.1	65.3	0	28	28
				夜间	42.0	0	42.0	0	0	0
11#	卢家塌村	靠运煤道路侧第一排住宅窗户前 1m 处	8m	昼间	51.3	66.0	66.2	0	28	28
				夜间	42.0	0	42.0	0	0	0
12#	榆坪村	靠运煤道路侧第一排住宅窗户前 1m 处	5m	昼间	51.3	68.1	68.1	0	28	28
				夜间	42.0	0	42.0	0	0	0
13#	留慈村	运煤道路北侧第一排住宅窗户前 1m 处	8m	昼间	51.3	66.0	66.2	0	28	28
				夜间	42.0	0	42.0	0	0	0
		运煤道路南侧第一排住宅窗户前 1m 处	5 m	昼间	51.3	68.1	68.1	0	28	28
				夜间	42.0	0	42.0	0	0	0

3、工业场地厂界敏感点噪声预测与评价

本次评价在距工业场地西南厂界最近的枣坪村第一排住户前 1m 处布置 1 个声环境敏感预测点（14#）。

采取环评措施后，工业场地厂界敏感点噪声预测见表 6－2－6。

表 6－2－6　　敏感点噪声预测结果　　单位：dB(A)

预测点号	预测点	时段	背景值	贡献值	预测值	标准值	达标情况
14#	枣坪村	昼间	51.3	48.9	53.3	55	达标
		夜间	42.0	29.2	42.3	45	达标

14#预测点位于工业场地西侧约 22m 处的枣坪村，执行《声环境质量标准》1 类区标准［昼间 55.0dB(A)、夜间 45.0dB(A)］。

由表 6－2－6 可知，枣坪村昼、夜间噪声预测值分别为 53.3dB(A)和 42.3dB(A)，均满足 1 类区标准限值。而且，枣坪村地形标高低于工业场地西侧平场标高 9.5m，处于工业场地的声隐区，因此厂界噪声对枣坪村的影响更小。

6.2.3 小结

在采取了各项防治措施后，工业场地厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 标准限值。敏感点枣坪村，昼、夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》1 类标准要求，对运输道路经过的枣坪、卢家塌、榆坪和留慈村 4 个村庄的靠近道路的第一排住户卧室安装通风隔声窗后，噪声预测值均满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

6.3 地表水环境影响预测与评价

6.3.1 建设期地表水环境影响分析与防治措施

本项目建设期对周围地表水环境的影响，主要表现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.生产废水处置措施

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，对施工废水进行沉淀处理，然后回用于施工环节中。

2.生活污水处置措施

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.井筒施工地表水保护措施

矿井井筒施工水局部地表水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水含水层的影响。井筒施工期间会产生地下涌水，这部分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。

6.3.2 运营期地表水环境影响分析与防治措施

6.3.21 煤矿开采对大黄沟、留誉川的影响

1.从导水裂隙带分析

4 号煤层埋深为 257.70~781.17m，最大导水裂缝带高度为 34.25m；5 号煤层埋深为 217.35~1277.64m，最大导水裂缝带高度为 37.20m；6 号煤层埋深为 237.50~960.66m，最大导水裂缝带高度为 33.24m；8~9 号煤层埋深为 283.90~1040.49m，最大导水裂缝带高度为 77.05m，主要导通二叠系山西组和石炭系太原组地层，煤层埋深很深，形成的导水裂隙带不会直接沟通地表，不会形成地表水快速下渗的通道，更不会波及到河床风化带，不会增大地表水下渗量，煤矿开采对大黄沟、留誉川影响甚微。

2.从地表沉陷分析

井田西边界至枣坪村大黄沟河段位于井田开采范围之外，不受煤炭开采影响；石口头村至枣坪村大黄沟河段位于井田开采范围内，与工业场地一起留设保护煤柱煤矿；井田西边界至石口头村大黄沟河段不受开采塌陷影响。井田西边界至冯家庄、井田西边界至郝家疙瘩留誉川河段位于开采范围外，不受开采塌陷影响。井田范围内剩余大黄沟、留誉川河段会受到煤矿开采塌陷影响，可能在地表形成塌陷等地表变形，使局部地形发生变化。因此，评价要求矿方定期巡查，一旦发现裂缝应及时填埋，平整河道，确保大黄沟、留誉川水自然流动，确保大黄

沟、留誉川河道行洪不受影响。

3.从大黄沟、留誉川汇流分析

煤矿开采期间地表受沉陷影响，可能在地表形成塌陷等，在一定程度上改变了地面径流与汇水条件，但不会改变区域总体地形，对地表产汇流影响不大，对大黄沟、留誉川地表水产、汇流条件不会产生大的影响。

综上分析，煤矿开采对大黄沟、留誉川的水量影响较小。评价要求在雨季到来前要及时对沟谷中因煤矿采掘造成的地表裂缝等及时填补，减少因煤矿开采对地表汇水的影响。

6.3.2.2 煤矿开采对河流的泄洪功能影响分析

井田内河流及其各支流分水岭与河谷高差为 100m 左右，煤矿开采形成塌陷变形最大值 6.89m。因此，煤矿开采形成的塌陷变形仅在局部改变了地表水文下垫面条件，但不会改变河流流域总体地形地貌，对河流流向不会产生影响，因此，也不会影响各河流丰水期的泄洪功能。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物排放情况

本矿井施工期固体废物主要有施工废弃土石方以及少量生活垃圾等。施工期井筒掘进、工业场地、场外道路等土石方挖方量约 118.36 万 m^3，填方量 105.03 万 m^3，剩余土石方量 13.33 万 m^3，其中约 0.8 万 m^3 在施工期间已运往矸石临时堆放场处置，本工程复工后大巷掘进、盘区将会产生约 12.53 万 m^3 土石方运往矸石临时堆放场处置，具体见表 6-4-1。

表 6-4-1　　施工期挖填方量平衡表　　单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方	填方	调出方		调入方		弃方
				数量	去向	数量	来源	
1	场地平整	73.45	93.21			19.76	井筒	
2	井巷工程	42.9		29.57	场地、道路			13.33
3	场外道路	1.57	11.38			9.81	井筒	
4	输电线路	0.44	0.44					
合计		118.36	105.03	29.57		29.57		13.33

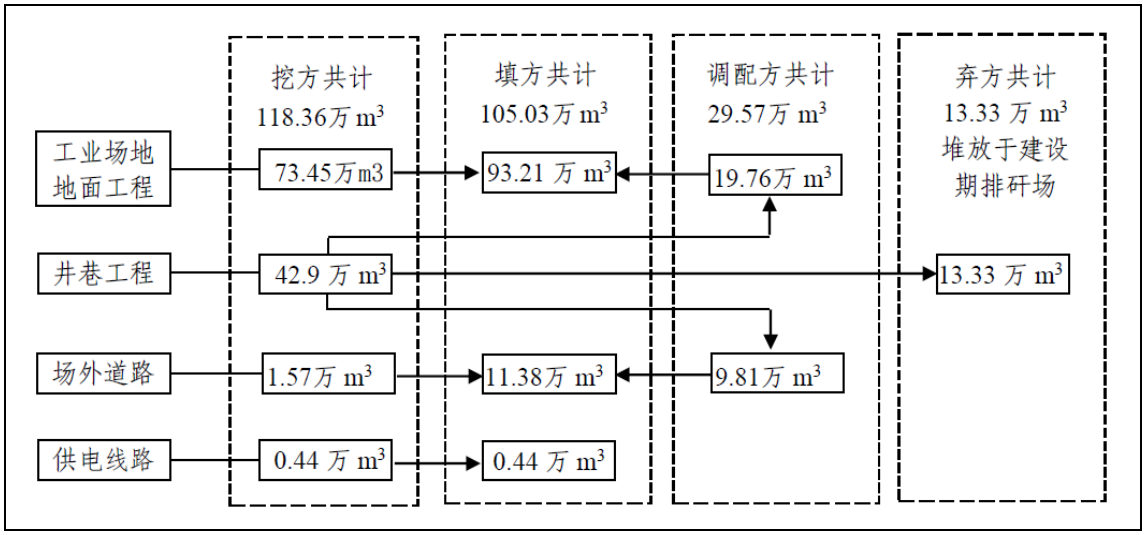


图 6-4-1　土石方流向图

本矿运营期产生的固体废物主要为井巷掘进矸石、生活垃圾、矿井水处理站污泥、生活污水处理站污泥及废机油等，产生量详见表 2-8-9。

6.4.2 固体废物成分分析

1.矸石成分分析

本次环评类比 2018 年 11 月 28 日山西省地质矿产研究院对山西柳林煤矿有限公司 5#、8#煤层矸石进行的矸石成分分析资料。山西柳林煤矿有限公司位于吴家峁矿井西北约 24km 处，柳林煤矿与本矿井田同属离柳矿区，资料类比可行。

矸石工业及化学成分分析结果见表 6-4-2，表 6-4-3。

表 6-4-2　　煤矸石工业成分分析结果

煤层	项目	全水 Mt%	水分 Mad%	灰分 Ad%	全硫 Std%	高位发热量 Qgr,d MJ/kg	氢 Hd%
5#	结果	1.0	0.72	90.27	0.08	0.77	0.62
8#	结果	0.8	0.48	86.25	0.08	1.05	0.64
煤层	项目	固定碳 FCd%	焦渣特征	挥发分		低位发热量 Qnet,ar MJ/kg	
				Vad%	Vd%		
5#	结果	2.24	1	7.44	7.49	0.61	
8#	结果	2.27	0.08	11.42	11.48	0.89	

表 6-4-3　　煤矸石化学成分分析结果（单位：%）

煤层	项目	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	CaO	MgO	AL_2O_3
5#	结果	63.08	1.85	0.98	0.04	0.19	0.74	20.42
8#	结果	56.10	3.24	0.93	0.07	2.83	1.75	18.64
煤层	项目	S	K_2O	Na_2O	MnO_2	灼减量		

5#	结果	0.09	2.04	0.16	0.014	10.02		
8#	结果	0.08	1.41	0.12	0.067	14.30		

由表 6-4-2，表 6-4-3 可以看出：煤矸石工业成分主要为灰分和挥发分，组成成份主要为二氧化硅、三氧化二铝。

2.生活垃圾成份分析

生活垃圾可分为有机垃圾和无机垃圾，无机垃圾主要包括：金属类垃圾、玻璃类垃圾、砂土类垃圾及其他类垃圾。有机垃圾主要包括：低碳垃圾、塑料类垃圾、厨房类垃圾及其他类垃圾。

3.污水处理站污泥成份分析

矿井水处理站产生污泥的主要成分为煤尘，为无毒性物质。

通过类比分析，生活污水处理站污泥接近中性，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，生活污水处理站污泥供肥潜力较大，为无毒性物质。

4.危险废物

废矿物油主要成分有 C15-C36 的烷烃、多环芳烃（PAHs）、烯烃、苯系物、酚类等，是由多种物质组成的复杂混合物，已被列入《国家危险废物名录》，编号为 HW08 废矿物油。

表 6-4-4　工程运营期产生的危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废油	HW08	900-214-08	5t/a	设备日常维修保养	液态	废矿物油	不饱和烃	T，I	危废暂存间内暂存，桶装
2	废油桶		900-041-49	120 个/a		固态				危废暂存间内暂存

6.4.3 矸石临时堆放场地情况

矸石临时堆放场位于工业场地东北约 3km 处的荒沟，占地约 6.0hm^2，占地类型主要为其它草地，沟内大部分为野生杂草，有灌木零星分布，植被覆盖度为 10%。沟内没有断层及天然滑坡分布，没有下沉的影响，沟道内黄土覆盖，可以作为排矸场沟头位置坡面覆土、顶部覆土来源。

矸石临时堆放场所在沟谷为东南～西北走向，沟道断面呈“V”字型，长 500m，上部平均宽约 130m，沟底平均坡降为 0.16，沟口以上控制流域面积 0.56km^2。设计堆矸高程为 1280.0m～1360.0m，堆矸高度 80m，当堆矸高程为 1360m 时，库容为 93.25 万 m^3，可处置矸石量约 158 万吨，服务年限不超过 3 年储矸量。

矸石临时堆放场已堆矸 0.8 万 m^3，堆渣高度为 9m，坡比为 1:1。顶面和坡面均为裸露状态，无任何防护措施。矸石临时堆放场现占地面积约 0.75hm^2。

矸石临时堆放场选址合理性分析将表 6-4-5。

表 6-4-5　矸石临时堆放场选址合理性分析

序号	选址要求	本项目	对比结果
1	应符合当地城乡建设总体规划要求。	矸石临时堆放场不违背中阳县城市总体规划要求	满足
2	应根据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经过有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	矸石临时堆放场下游无村庄，评价预测本项目不设大气防护距离	满足
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	矸石临时堆放场位于满足承载力要求的地基上，项目选址不受地基不均匀或下沉的影响	满足
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	矸石临时堆放场不存在断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	满足
5	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	矸石临时堆放场不在江河、湖泊、水库最高水位以下的滩地和洪泛区	满足
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域。	选址不在自然保护区，风景名胜区和其它需特别保护的区域内	满足
7	应避开地下水主要补给区及饮用含水层；应选在防渗性能好的地基上，天然基础层地表距地下水位的距离不得小于 1.5m。	根据水文地质条件，区域浅层地下水属碎屑岩裂隙水，埋深大于 1.5m，矸石临时堆放场所在地地下水主要接受大气降水入渗补给，区域地下水的天然排泄途径主要为由东向西方向径流，不在重要补给区之内，渗透系数 0.5m/d。	满足

6.4.4 矸石对环境的影响分析

1.矸石浸出试验

本次环评类比 2018 年 11 月 28 日，山西省地质矿产研究院对山西柳林煤矿有限公司 5#、8#煤层矸石进行的矸石淋溶实验分析。山西柳林煤矿有限公司位于吴家峁矿井西北约 24km 处，柳林煤矿与本矿井田同属离柳矿区，资料类比可行。具体见表 6-4-6。

表 6-4-6　矸石淋溶浸泡液浓度值与标准对比结果　　单位：mg/L

项目	矸石淋溶值		GB5085.3—2007	GB8978—1996 一级	GB/T14848-2017 III类
	5#	8#			
pH	7.45(无量纲)	7.89(无量纲)	—	6～9	6.5-8.5
Be	ND 0.0003	ND 0.0003	0.02	0.005	0.002
Cr	ND 0.0009	ND 0.0009	15	1.5	0.05
Ni	ND 0.0005	ND 0.0005	5	1.0	0.02
Cu	ND 0.0005	ND 0.0005	100	0.5	1
Zn	ND 0.0018	ND 0.0018	100	2.0	1
Cd	ND 0.0005	ND 0.0005	1	0.1	0.005
Ba	0.0154	0.1543	100	/	0.70
Hg	0.0002	0.0007	0.1	0.05	0.001
Pb	ND 0.0006	ND 0.0006	5	1.0	0.01
F	0.8515	0.6527	100	10	1.0
CN-	0.012	0.005	5	0.5	0.05
As	0.0010	0.0007	5	0.5	0.01
备注：GB5085.3-2007 为《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》；GB8978-1996 为《污水综合排放标准》；GB/T14848-2017 为《地下水质量标准》。					

2.浸出毒性判断

由表可知，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）与《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 的最高允许排放浓度，矸石属于《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）中规定的第I类一般工业固体废物，对排矸场选址、储存、处置按照第I类一般工业固体废物的要求进行。

3.对水环境的影响分析

矸石浸出液试验结果（见表 6-4-6）表明，所测元素的浓度值均未超过《污水综合排放标准》中最高允许排放浓度。从本区的气象、汇水范围、治理措施等条件来看，降雨是多次的累积值，每次降雨量与矸石存量相比小的多，矸石受降雨浸泡的机率很小。另一方面，矸石临时堆放，堆场排水通畅，积水不易形成。矸石淋溶不会对地表水造成危害。

在矸石淋溶试验中，是矸石在被充分浸泡的状态下进行的。本区蒸发强烈，蒸发量是降雨量的近 4 倍，汇水范围较小、矸石临时堆放场按专项设计进行建设，修建截排水设施，矸石自然淋溶下达不到充分浸泡状态，对地下水的影响很小。

4.对环境空气的影响分析

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。

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）排矸自燃的可能性及防自燃措施

矸石临时堆放场主要解决矿井建设期掘进矸石和生产前期选矸处置问题，8#原煤硫分为 2.92%，在不采取任何措施采用倾倒式堆放的情况下，煤矸石一定发生自燃。评价制定如下防治矸石自燃措施：

①覆土。矸石堆存过程中，严格按照设计堆高、坡度堆存，分层堆放，覆盖黄土，并逐层碾压密实。

②疏排水。修建疏排水设施(截、排水沟)，水沟的形状和尺寸要结合当地的洪峰流量和矸石临时堆放场区的实际汇水面积通过计算来确定。

③绿化。矸石山封场后应遵循工程措施和生物措施相结合的原则，在工程措施完成后实施植树种草等生物绿化措施，以恢复当地的生态环境。

④监测。定期安排人员对矸石临时堆放场火情进行查看，发现有潜在火源，需采取有磁法、电阻率法、温度法、遥感法、氡气测量法和红外法等火源探测方法确定火源位置。

⑤灭火。根据矸石临时堆放场发火情况采取黄土覆盖、剥离、打钻注浆、注惰性气体灭火、阻化技术灭火和均压灭火等措施治理煤矸石自燃。

（3）矸石排放对大气的影响

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至。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。

6.4.5 其它固废处置对环境的影响分析

本项目产生固体废弃物中，生活垃圾和生活污水处理站污泥统一送往环卫部门指定地点处置。矿井在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油、废润滑油等，产生的废油矿方分别用油桶收集后，放置在库房贮存，最后统一交有处理资质的山西中材桃园环保科技有限公司处理，并按危险废物转移“五联单”要求留档。

6.5 环境风险影响评价

6.5.1 环境风险源调查

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，本项目风险源为 LNG 储罐、瓦斯抽放泵站、油脂库及危废暂存间。本项目涉及的主要危险物质为天然气、瓦斯气、油类物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，无天然气、瓦斯气的临界量，因此本次评价以其主要成分-甲烷进行评价。

本工程锅炉用气为外购天然气，在锅炉房东侧设 2 个 60m^3 的 LNG 卧式低温储罐，满足燃气锅炉 3 天用气量。LNG 天然气密度为 420~470kg/m^3，按 450kg/m^3 计算，甲烷最大储量为 54 吨。

6.5.2 环境风险潜势初判

1、危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 公式 C.1 计算，本项目总 Q 值为 5.929（1≤Q＜10），详见表 6－5－1；根据表 C.1，本项

目风险属其它行业，行业及生产工艺分值为 5，为 M4；根据表 C.2，确定本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，详见表 6－5－2。

表 6－5－1　　环境风险评价工作登记判定表

序号	风险源		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	项目 Q 值∑
1	工业场地	油脂库	油类物质	/	20	2500	0.008	5.929
2		危废暂存间	油类物质	/	3	2500	0.001	
3		瓦斯抽放泵站	甲烷	74-24-8	5.2	10	0.52	
4		LNG 储罐	甲烷	74-24-8	54	10	5.4	

表 6－5－2　　危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

2、环境敏感程度（E）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D，本项目涉及环境敏感特征确定为 E1，具体见表 6－5－3。

表 6－5－3　　环境敏感特征表

类别	工业场地环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	槐卜咀	NE	2.4	居住区	107
	2	马畔耳	NNE	2.1		55
	3	芦家塌	W	0.8		224
	4	枣　坪	W	0.1		428
	5	榆　坪	WNW	1.6		192
	6	安家塌	ESE	2.0		142
	7	冯家庄	SSW	2.2		213
	8	冯家岔	S	1.5		289
	9	赵家岭	N	3.0		50
	10	碾墕	NNW	4.1		175
	11	官道山	N	4.0		150

	12	刘家塌	NNE	4.2		156
	13	堡则塌	NE	4.0		56
	14	树则岭	NE	3.8		127
	15	上枣林	NE	4.7		66
	16	上冯家坡	NE	4.6		121
	17	普善庄（新村）	ENE	3.7		161
	18	小圪塔	SSE	3.7		131
	19	窑沟	SE	4.7		65
	20	寺上	S	4.5		117
	21	庙梁	S	5.0		154
	22	郝家圪塔	SSW	3.7		472
	23	石盘上	SW	4.5		330
	24	桑梨	SW	3.6		155
	25	刘家山	W	2.7		93
	26	留慈	WNW	3.0		325
	27	燕家庄	NW	4.3		65
	28	下山峁	NW	3.7		68
	29	庄头	NW	3.1		247
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					428
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					4934
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	大黄沟	III类	季节性河流		
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	武家庄镇集中供水水源地	G1		D2	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

3、环境风险潜势判定

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行判定，判定依据见表

6－5－4。

表 6－5－4　　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感程度（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感程度（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险				

6.5.3 评价等级确定

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，工业场地风险潜势为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）评价工作等级划分要求，确定本项目工业场地环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为距离项目厂界≤5km 的范围，地表水环境风险评价范围为工业场地所在沟谷上游 500 到下游 2km，地下水风险评价范围为工业场地所在沟谷上游 500，两侧以小流域分水岭圈定的区域，下游至 1km 处的芦家塌，面积 4.2km^2。本项目环境风险确定依据见表 6－5－5。

表 6－5－5　　评价工作等级确定依据

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

6.5.4 环境影响途径及风险识别

6.5.4.1 物质危险性识别

本项目环境风险评价重点为 LNG 储罐天然气泄漏、瓦斯抽放泵站瓦斯泄漏发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响，及油脂库和危废暂存间非正常工况的环境风险以及对环境造成的影响。

1、LNG

LNG 属于液化烃，天然气经过低温液化后即得到液化天然气，其组成绝大部分为甲烷（含量 99.23%），液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄露的天然气容易挥发，单位体积的液化天然气气化后，体积将扩大 625 倍，当天然气的体积浓度为 5%~14%时就可以被引燃或引爆。液化天然气属于低毒性物质，但空气中甲烷含量过高可使人因缺氧引发窒息。天然气具体特性如下：

易燃性：天然气中主要组份闪点低、最小点火能小、燃烧速率快，是燃烧危险性很大的货种。根据《石油化工企业设计防火规范》，天然气火灾危险等级为甲类。

易爆性：天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸极限范围宽，爆炸下限较低，一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

易扩散性：天然气中主要组份甲烷气体密度比空气小，泄漏后不易留在低凹处，有较好的扩散性。加之本工程后期建设的管线设计压力高、输送温度较低，一旦发生泄漏，泄漏的天然气将迅速扩散，并随空气流动，扩散距离远，扩散面宽，一处点燃波及一片，并向泄漏点扩散燃烧。

2、抽采瓦斯

瓦斯气主要成分是烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷，此外一般还含有硫化氢、二氧化碳、氮和水气，以及微量的惰性气体，如氦和氩等。瓦斯气中甲烷含量为 49.98~80.69%。

抽采瓦斯气与天然气的成分略有不同，但其中主要成分均为甲烷，也具有易燃性、易爆性、易扩散性等特性。

3、油类

工程所用油类主要为液压油、润滑油等，根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215－2015），火灾危险性分类为丙类。丙类油脂闪点大于 60℃，不属于易燃易爆物质，为可燃物质。因此油脂库、危废暂存间不涉及重大危险源。

6.5.4.2 生产系统危险性识别

本项目的工艺过程包括 LNG 储存、瓦斯抽放等。LNG 储存过程不同于高

温、高压操作条件下的石油化工装置生产过程，其操作条件较为温和，但由于其储量较大，物料易于挥发等特点，项目仍然存在较多的风险因素。

瓦斯泵站在输气管线破裂或阀门损坏时，遇明火时会引发火灾或爆炸事故，但随着企业运行管理水平、装置性能的提高，以及采取有效的防火防爆措施后，火灾爆炸事故发生的概率很低。事故泄漏时由于瓦斯比重低于空气，在未燃烧的情况下，会迅速升至高空稀释或扩散稀释，对底层空气不会产生长时间的影响。且瓦斯事故泄漏会引起瓦斯浓度检测仪发出警报，事故一般能够得到迅速有效地控制，其对空气环境的影响也会很快消除。

根据事故的类比调查和统计，结合对项目各工艺过程的分析，本项目 LNG 储罐发生天然气泄漏导致火灾是主要风险。

6.5.4.3 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是 LNG 泄露后发生火灾爆炸对周围环境产生影响。

6.5.4.4 风险识别结果

根据调查，项目的危险物质主要为：LNG 储罐储存的 LNG，最大存在量为 54t。

风险单元情况见表 6－5－6。

表 6－5－6　建设项目环境风险识别表

风险单元名称	风险单元类别	设计能力/储量	描述（用途、危险特性等）	主要涉及的化学物质或危废	物质最大存在量（t）	可能受影响的环境敏感目标
LNG 储罐区	易燃、易爆品	120m^3	用途：天然气贮存 危险特性：火灾、爆炸	甲烷	54	枣坪村
瓦斯抽放泵站	易燃、易爆品		用途：瓦斯气抽采、输送 危险特性：火灾、爆炸		5.2（泄漏量）	
危废暂存间	可燃物质	3.5t	用途：废机油、废油桶贮存 危险特性：泄露	油类	3	
油脂库	可燃物质	25t	用途：油脂贮存 危险特性：泄露	油类	20t	

6.5.5 环境风险分析

6.5.5.1 环境风险事故情形设定

1、LNG 储罐区

本项目 LNG 储存、气化过程中可能发生 LNG 泄漏事故环节主要包括：储罐输入输出管线、LNG 储罐、BOG 管线、再冷凝器管线、高压泵管线、气化器入口管线以及计量器输入管线等。如果 LNG 储罐发生泄漏，则泄露出来的 LNG 会进入内罐和外罐之间形成的环状空间内，随着温度上升 LNG 全部挥发进入 BOG 回收系统。内、外两层罐同时出现泄露的机率极低（泄漏概率为 1.0×10^{-7} 次/年），LNG 泄露进入外环境的概率极低，可忽略不计。

根据以上分析，结合项目实际情况，确定项目大气环境风险事故情形为：

（1）LNG 储罐输出管线与阀门连接部位损坏，造成 LNG 泄露；

（2）LNG 泄露后遇明火发生闪火，火灾事故产生 NO_2 等伴生/次生污染物。

2、危废暂存间

危废暂存间储存废机油、废润滑油过程中可能发生的风险事故为废油桶破裂，造成废油流出，以及下渗污染地下水。

6.5.5.2 源项分析

1、LNG 储罐泄漏

根据事故统计，典型的损坏类型是储罐与其输送管道连接处（接头）泄漏，裂口尺寸取管径的 10%或 100%，因罐体破裂、管道或阀门完全断裂或损坏的可能性极小。评价设定破损程度为接管口径的 10%。事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制。

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

危险物质贮罐泄漏时，泄漏的物质由液相转化为气相进入大气，向周围环境扩散。危险物质泄漏速率及泄漏后蒸发速率和蒸发量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄露进行计算：

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；C_d—液体泄漏系数；A—裂口面积，m^2；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；P—容器内介质压力，Pa；P_0—环境压力，Pa；g—重力加速度；h—裂口之上液位高度，m。

储罐泄漏主要发生在储罐输入管线、储罐输出管线、BOG 管线、再冷凝器管线、高压泵管线、气化器入口管线、计量站输入管线等与阀门连接部位，LNG 储罐输入/输出管线在各类管线中高度最大，因此该部分管线下端发生泄露时的源强最大，本次评价假定该段管线下端发生 LNG 泄漏计算源强，LNG 储罐顶部高度为 3m，LNG 密度取 450kg/m^3，泄露系数取 0.8，LNG 储罐压力小于 0.6MPa。泄露相关参数见表 6－5－7。

表 6－5－7　LNG 储罐泄漏事故参数一览表

储罐参数				泄漏参数	
储罐类型	全防罐	储存系数	0.9	裂口之上液位高度（m）	3
灌内外压力差	0.5MPa	储存温度（℃）	-165	泄漏时间（min）	10

接收站 LNG 发生大型泄漏（泄露孔径 50mm）时泄漏速率为 3.809kg/s，泄漏时间持续 10min 时，总的泄漏量约为 2.285t。

2、油类物质泄漏

本工程设危废暂存间，暂存间废油最大存储量为 3t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），油类液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa，为标准大气压；

P_0——环境压力，Pa，为标准大气压；

ρ——泄漏液体密度，800kg/m^3；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，1m；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.62；

A——裂口面积，假定为 0.02m^2。

计算可得油渗入量为 43.9kg/d。

6.5.5.3 风险预测与评价

1、LNG 泄漏导致甲烷扩散预测与评价

⑴预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，LNG 泄漏后扩散气体理查德森数 Ri = 5.18，Ri≥1/6，为重质气体，评价选择 SLAB 模型进行预测。

⑵气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），三级评定性分析说明，采取最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

（3）预测源强

预测源强见表 6－5－8。

表 6－5－8　　预测源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄漏量(kg)	气象数据名称	泄露液体蒸发量(kg)
1	水平喷射泄露	压力液化气容器	甲烷	大气	3.809	10.00	2285	最不利气象条件	-

（4）风险事故情形分析及事故后果预测

预测结果表见表 6－5－9。

表 6－5－9　　风险事故情形分析及事故后果预测

<table>
<tr><td colspan="6">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">最不利气象条件下，LNG 泄漏对周围大气环境造成污染</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>常压储</td><td>操作温度/℃</td><td>常温</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>甲烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>27000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>50</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>3.809</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>2285</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>3.0</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>2285</td><td>泄漏频率</td><td>1.00×10^{-4}/a</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="3">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">甲烷</td><td>指标</td><td>浓度值(mg/m^3)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓</td><td>260000</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>

		大气毒性终点浓	150000	0	0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间	最大浓度
		枣坪村	/	/	/

最不利气象条件下，LNG 储罐发生泄漏时，甲烷对关心点处的浓度贡献值较小，均未超过甲烷的大气毒性终点-1 级浓度和大气毒性终点-2 级浓度，对关心点的影响是可以接受的。

2、危废暂存间废油泄漏导致下渗预测与评价

⑴预测模式

为了揭示污染物进入地下水体后，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——工业场地危废暂存间。

由于收集及调查的水文地质资料有限，因此在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因为：①地下水中污染物运移过程十分复杂，不仅受对流、弥散作用的影响，同时受到物理、化学、微生物作用的影响，这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减；而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法。②此方法作为保守性估计，即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染质通常被称为是保守型污染质，计算按保守性计算，可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。③保守计算符合工程设计的理念。

I、解析模型

设污染物迁移的纵向中心轴为 X 轴，X=0m 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：

$$\begin{cases} n\dfrac{\partial C}{\partial t} = D_L\dfrac{\partial^2 C}{\partial x^2} - u\dfrac{\partial C}{\partial x} - \dfrac{C\cdot W^*}{n} \\ C(x,t)\big|_{t=0} = 0, C(x,t)\big|_{x\to\pm\infty} = 0 \\ \int_{-\infty}^{+\infty} Cndx = C^{\cdot} \end{cases}$$

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——距污染源的距离，m；

t——时间，d；

$C(x,t)$——t时刻x处污染物浓度，mg/L；

C——目标污染物的浓度，mg/L；

n——含水介质的有效孔隙度；

W^*——源或汇的单位体积流量；

D_L——沿水流方向的纵向水力弥散系数，m^2/d；

C'——污染源处污染物浓度，mg/L；

m——注入的污染物质量，mg；

w——横截面积，m^2；

u——水流速度，m/d。

II、模型参数

溶质运移模型所涉及到的各项参数见表 6-5-10。

表 6-5-10　　模型参数列表

参数	取值	备注	参数	取值	备注
渗透系数	0.5m/d	经验值	水流速度	0.05m/d	计算值
有效孔隙度	0.2	中细砂含水层经验值	纵向弥散系数	0.5m2/d	根据弥散系数图获取

含水介质的有效孔隙度：查阅《水文地质手册》取经验值，n=0.20；

水流速度：场地所在区域含水层第四系孔隙水含水层，岩性为以粉质粘土为主，查阅《水文地质手册》渗透系数取经验值 0.25~0.5m/d，取最大值 0.5m/d，有效孔隙度以 0.2 计，水力梯度以 0.02 计，地下水流速度为 0.5×0.02/0.2=0.05m/d。

弥散系数：根据弥散度与观测尺度图，设定观测尺度以 10^1m 计，选取纵向弥散度（α_L）为 10m，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L u$ =0.5m^2/d。

⑵风险事故情形分析及事故后果预测

主要预测事故后，从泄漏点位置至地下水下游段。在污染源处，石油类入渗进入地下水中。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、不同位置地下水中石油类浓度的变化。分别计算 100d、1000d、3650d，污染物浓度随时间的变化过程，得到不同距离处石油类浓度峰值，见表 6—5—10。

根据计算结果可以看出，污染质沿地下水流方向下游迁移，而且随着迁移距离的变长，污染物浓度峰值变小；3650d 时，在污染源下游 335m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水质标准要求。

表 6-5-11　废油事故泄漏后距污染源不同位置处地下水中石油类浓度变化

序号	100d		1000d		3650d	
	距离(m)	浓度（mg/L）	距离(m)	浓度（mg/L）	距离(m)	浓度（mg/L）
1	0	6.44	0	0.66	0	0
2	10	6.44	10	1.04	100	0.476
3	20	2.37	50	2.31	150	1.046
4	30	0.32	70	1.89	200	1.159
5	35	0.08	90	1.04	250	0.647
6	37	0.04	100	0.66	300	0.182
7	38	0.03	120	0.20	310	0.130
8	39	0.02	130	0.09	320	0.091
9	40	0.02	135	0.06	330	0.06
10			138	0.05	334	0.05
11			139	0.04	335	0.05
12			140	0.04	336	0.05
13					337	0.05
14					340	0.04

上述预测结果是按最不利的情况设计情景，废油瞬时排放，直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，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，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

而危废暂存间作为本项目重点防渗区，防渗要求为：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s。因此在正常情况下，废油泄漏不会对地下水造成污染，事故状态下防渗层破损，有渗入地下水的可能。

据调查，工业场地下游有枣坪村饮用水井，距危废暂存间约 1180m，事故情况下，废油泄漏也不会对村庄水井造成影响。

6.5.5.4 LNG 泄露后发生闪火产生的伴生/次生污染物预测与评价

1、LNG 泄露后的伴生/次生影响

在突发性的事件状态下，天然气泄漏、爆炸及引发的火灾对周围环境产生一定的影响。对环境的主要为事故后的影响，主要影响包括：

⑴LNG 泄露后会挥发为天然气，天然气被点燃引发闪火，产生的伴生/次生污染主要为 CO_2、水对大气环境的影响；爆炸冲击波导致土层被掀起，产生一定量的粉尘对近距离的大气环境造成短时间的影响；⑵发生火灾爆炸后，产生大量消防废水；⑶发生泄漏、火灾爆炸后，消防车辆、指挥等产生的噪声；⑷发生火灾爆炸后，产生大量燃烧废物、毁损建筑产生建筑垃圾和损毁设备等；⑸发生火灾爆炸后，地表植被遭到破坏。

2、发生爆炸对环境影响预测

如果泄漏的天然气未被立即点燃，将扩散到空气中，当达到其爆炸极限范围时，点火即发生爆炸。这类化学爆炸突然释放大量的热能形成冲击波必然会对周围环境中的人群、建筑造成不同程度的伤害。根据爆炸能量与产生危害之间的关系，可以估计爆炸的影响程度。根据荷兰应用科学研究中心（TNO）1979 年提出的扩散模式，泄漏气体的气团呈半球形向外扩散，并按下式预测蒸汽爆炸的冲击波的伤害半径：

$$R_s = C_g \times (N \times E_e)^{\frac{1}{3}}$$

式中： R_s——爆炸损害半径，m；

E_e——可燃性气体的爆炸能量，J；

N——效率因子，甲烷取 N=3%；

C_g——经验常数，m·$J^{1/3}$，取决于损害等级，见表 6-5-2。

$$E_e = V \times H_e$$

V——参加反应的可燃气体的体积，m^3；

H_e——可燃气体的高燃烧热值，J/m^3。

表 6－5－12　　爆炸损害等级表

损坏等级	经验常数	爆炸损害特性	
		设备损坏	人员损伤
1	0.03	重创建筑物、加工设备	1%的人死于肺伤害 ＞50%的耳膜破裂 ＞50%被碎片击伤
2	0.06	损坏建筑物的外表 可修复性破坏	＞1%的耳膜破裂 ＞1%被碎片击伤
3	0.15	破碎玻璃	被玻璃击伤
4	0.40	10%玻璃破碎	-

本项目泄漏的天然气以甲烷计，甲烷高燃烧热值为 38.42MJ/m^3，则不同环

境影响所对应的爆炸损害半径见表 6－5－13。

表 6－5－13　　爆炸事故对环境影响预测结果

甲烷泄漏量	损害半径（m）	对设备的损害	对人的损害	人员分布情况
2.285t	46	重创建筑物和设备	1%死于肺部损害，75%耳膜破裂，大于 50%被破碎片击伤	—
	93	对建筑物造成可修复性的损害	1%耳膜破裂，1%受爆炸片的严重伤害	—
	231	玻璃破碎	受爆炸片的轻微伤害	—
	617	10%玻璃破碎	—	

由上表可以看出，遇点火源发生爆炸，周围 46m 的范围内，损害等级将达到 1 级，即蒸气云爆炸的冲击波将会重创该半径范围内的建筑物的设备、致使 1%的人员死于肺部伤害、半数以上人员耳膜破裂或被碎片击伤，人员和设备均遭受严重的损害。周围 231m 的范围内，会造成玻璃破碎，受爆炸片人员的轻微伤害。

吴家峁矿井 LNG 储罐周围 231m 范围内无村庄，距工业场地办公人员最近场所为办公楼约 248m。LNG 储罐泄漏后不会对附近村庄造成严重损坏，亦不会对工业场地内办公人员造成伤害。

3、消防废水影响分析

由于储罐区占地面积较小（＜10000m^2），同一时间火灾起数按 1 起确定。按火灾延续时间 3h，消火栓流量 15L/s 计，火灾扑灭后共产生消防废水 162m^3。

储罐区内设有消防水池，容量满足火灾时对消防水量的要求，保证消防废水不会外排。事故情况下，消防水量超出水池容量，少量消防废水溢出，在被地面地物截留、土壤吸收以及渗入地下后，基本不会对地表产、汇流造成影响。

6.5.6 环境风险防范措施及应急预案

6.5.6.1 环境风险防范措施

为了提高环境保护队伍应急反应能力，正确应对突发性环境污染、生态破坏等原因造成的局部或区域环境污染与破坏事故，确保事故发生能快速有效的进行现场应急处理、处置，保护矿区人民的生命、财产安全，结合实际，忻州窑煤矿编制了《大同煤矿集团有限责任公司忻州窑矿突发环境事件应急预案》，大同市环境保护应急与事故调查中心进行了备案（备案编号 140200-2018-010-L）。

应急预案中对煤矿存在的风险做了技术评估，制定了相应的预防措施及应急预案，包括：1）组织机构和职责；2）应急处置队伍；3）外部救援机构；4）应急设施和物资；5）预警与信息报送；6）应急响应和应急措施；7）后期处置；8）保障措施；9）应急培训和应急演练；10）处奖励与责任追究等。因此，评价要求环境风险防范措施及应急预案参照《大同煤矿集团有限责任公司忻州窑矿突发环境事件应急预案》。

6.5.6.2 环境风险应急预案

1、应急预案组成

（1）执行机构设备及职责

成立专门的应急小组，组长 1 名，员工 3 名，组长负责事故发生后抢险现场的人员指挥、抢险物资调配；当班员工主要负责站区人员车辆的疏散及维护现场安全秩序，保证消防通道畅通，引导消防车辆进入等；其余两名员工应应急抢险人员，听从站长指挥，进行初期抢险，组织人员撤离，协助疏散人员，搬运抢险物资等。

（2）应急预案内容组成

气化站应急预案内容要求见表 6－5－14。

表 6－5－14　　预案内容组成

事故类型	应急措施
泄漏事故	①预案应将泄漏事故的类型分为卸车、罐体和管线泄漏，并将事故可能带来的直接影响进行估算； ②预案应对各职能部门的分工进行细化，明确事故发生时各部门的配合工作； ③预案应对事故进行等级明确； ④明确泄漏物料的处理方式； ⑤明确事故报告总结编写。
火灾爆炸事故	①明确信号报警方式； ②明确救援队伍组成，明确列出相关部门及其任务； ③对下风向部门敏感区域进行人员撤离，并同时进行信息通告，减小事故影响； ④明确事故报告总结编写； ⑤预案应对本次事故进行事故总结，并对风险预案进行必要的修改。

2、 应急预案执行

（1）预案开始、终止：本预案由预案总指挥进行宣布预案的开始和终止；

（2）预案执行：各职能部门进行明确分工，严格按照预案要求，各行其责并相互配合，人员进行适当调整，以保证事故能够得到最有效控制。各部门人员执行预案应服从本组指挥，并听从总指挥调遣；

（3）预案执行过程，应以控制事故影响为主，应将环境影响和区域敏感目标的保护为主旨；

（4）在事故得到整体控制后，宣布预案中止，各部门应继续严守自己的岗位，直到事故救援完成。

3、培训与应急演练

（1）定期对员工进行应急能力培训，是员工清楚实施应急救援时的岗位工作内容与责任，掌握实现救援任务的方法和资源，报警、信息传递、避险、避灾、自救、互救的常识等；

（2）针对应急救援预案，小组提出演练计划、演练方案、演练记录，主管领导分工指挥，预案相关部门参与配合，定期组织演练。使员工熟练预案应急具体工作分工、如何防护逃生等，并结合演练情况，对预案中薄弱环节进行修订补充；

（3）定期组织应急演习，并连同消防组织进行联合应急演习。

4、区域应急预案联动

（1）建设单位应落实地方政府应急预案的执行部门，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈；对于无法采取措施、无力控制事故事态的扩大应急时，立即请求相关预案或请求上级支援。

（2）进行定期演练，配合地方政府应急预案，确定和完成自己在预案中的任务，避免在本工程发生事故时出现救援冲突和无救援现象；

（3）确定地方政府应急预案各部门到达事故现场最近路线；

（4）确定己方配合地方政府应急预案执行部门的人员及其责任、任务；

（5）将本单位与地方政府应急预案各执行部门的联系方式、人员名单明确列入应急预案；

（6）将地方政府应急预案纳入内部员工学习的安排中，并将其列入风险事故演习执行过程。

6.5.7 分析结论

本项目风险源项主要为 LNG 储罐天然气泄漏及瓦斯抽放泵站瓦斯泄漏，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户以及工业场地工作人员。本项目环境风险可防控，已根据本项目可能影响的范围和程度逐项提出缓解环境风险的建议措施。

6.6 土壤环境影响分析与评价

6.6.1 土壤类型调查

中阳县土壤可分为 4 个土类、10 个亚类、46 个土属、100 个土种，主要土壤类型为褐土、灰褐土、草甸图和棕壤土。项目所在区主要土壤为棕壤土。

6.6.2 土壤环境影响识别及评价因子筛选

1、土壤环境影响类型确定

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属采矿业中的煤矿采选类，项目类别为II类。项目对土壤环境可能造成影响的区域主要包括井田开采区、工业场地和矸石场。

其中井田开采区煤炭开采过程有可能引起地表产汇流变化及地下水位变化从而可能引起项目区土壤盐化，属生态影响型；工业场地分布有危废暂存间、油脂库、机修及综采设备库、矿井水处理站、生活污水处理站主要污染源，危废暂存间等车间内的矿物油类物品如果发生事故泄漏可能通过垂直入渗途径对周边土壤环境造成影响，水处理站内的废水如果发生事故泄漏可能通过垂直入渗途径对周边土壤环境造成影响；矸石场产生的矸石淋溶液有可能通过垂直下渗、地表漫流途径影响周围土壤环境，各场地土壤环境影响属污染影响型。

2、土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目属于新建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。影响途径识别见表 6-6-1 和表 6-6-2。

表 6-6-1　　生态影响型土壤影响途径识别

场地	类型 时段	酸化	碱化	盐化
全井田	建设期	——	——	√

	运营期	——	——	√
	服务期满后	——	——	√

表 6-6-2　　污染影响型土壤污染途径识别

场地	类型 时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
工业场地	建设期	——	√	√
	运营期	——	√	√
	服务期满后	——	——	——
矸石临时堆放场	建设期	——	√	√
	运营期	——	√	√
	服务期满后	——	√	√

3、土壤环境影响源与影响因子识别

本次评价根据各场地主要建构筑物布置情况，对土壤污染源及影响因子识别，具体见表 6-6-3 和表 6-6-4。

表 6-6-3　土壤环境影响源及影响因子识别表（生态影响型）

场地	污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
井田	井下开采	地下水水位变化	——	全盐量	连续

表 6-6-4　土壤环境影响源及影响因子识别表（污染影响型）

场地	污染源	工艺流程节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
工业场地	油脂库	油品贮存	垂直入渗	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	事故
			地表漫流			事故
	修理车间	卸油区	垂直入渗	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	事故
	矿井水处理站/生活污水处理站	污水处理装置	垂直入渗	COD、氨氮、SS、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	连续
			地表漫流			事故
	污水池及转排泵房	污水池及转装置	垂直入渗	SS、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	连续
			地表漫流			事故
矸石临时堆放场	矸石	矸石淋溶液	垂直入渗	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	连续
			地表漫流			事故

6.6.3 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，其中废水可能通过地面漫流和垂直入渗途径污染土壤环境，废气可能通过大气沉降途径污染土壤环境，固废可能通过垂直入渗途径污染土壤环境。

本项目建设期污废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；施工废水和井下涌水采取临时沉淀池处理后回用于工程施工和降尘洒水不外排。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拆除建筑物和施工产生的扬尘。施工场地严格落实“6个100%”控尘措施，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，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及施工人员生活垃圾，弃渣运至弃渣场堆放，弃渣为土石方和少量矸石，不含重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物等土壤污染源，生活垃圾集中收集送至指定的生活垃圾处置点处置。因此本项目施工期产生的弃渣不会对土壤环境造成影响。

6.6.4 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）。

$$Sa = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：

Sa——影响因素指标数目；

Ix_i——影响因素i指标评分；

$Wx_i i$——影响因素i指标权重。

土壤盐化影响因素赋值表见表6-6-5。

表6-6-5 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深（GWD）/（m）	GWD≥2.5	1.5≤GWD＜2.5	1.0≤GWD＜1.5	GWD＜1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）（EPR）	EPR＜1.2	1.2≤EPR＜2.5	2.5≤EPR＜6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）	SSD＜1	1≤SSD＜2	2≤SSD＜4	SSD≥4	0.15
地下水溶解性总固体（TDS）/（g/l）	TDS＜1	1≤TDS＜2	2≤TDS＜5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

土壤盐化预测表见表 6-6-6。

表 6-6-6　土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa＜1	1≤Sa＜2	2≤Sa＜3	3≤Sa＜4.5	Sa≥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

6.6.5 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）1-5m；中阳县蒸发量是降雨量的四倍；土壤监测结果壤本底含盐量（SSD）1.2-1.9g/kg；第四系潜水地下水溶解性总固体（TDS）0.31-0.47（g/L）；土壤质地大部分为棕壤土，根据分值和权重，计算得 Sa=1.7，土壤盐化程度为轻度盐化。

煤炭开采造成地表沉陷深度 7923mm，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，为轻度盐化。

土壤盐化评价结果见表 6-6-7。

表 6-6-7　土壤盐化评价结果表

影响因素	本项目特征	分值	权重	$Wx_i \times Ix_i$
地下水位埋深（GWD）/（m）	1~5m	0	0.35	0
干燥度（蒸降比值）（EPR）	蒸发量是降雨量的 4 倍	4	0.25	1
土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）	监测结果表明 SSD 为 1.9-2.5g/kg	2	0.15	0.3
地下水溶解性总固体（TDS）/（g/ L）	地下水监测结果，最大值 0.31-0.47g/L	0	0.15	0
土壤质地	棕壤土	4	0.10	0.4
Sa				1.7

6.6.6 土壤环境影响预测与评价

运行期对土壤环境的主要影响途径主要为工业场地事故工况下污废水垂直入渗影响，弃渣场运行过程雨水淋溶产生垂直入渗影响。

（1）工业场地运营期土壤预测与评价

工业场地选择矿井水处理站和生活污水在事故情况下，随废水泄漏下渗进入地下水中。根据土壤环境影响识别结果，结合本项目所处区域水文地质条件，参照《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）评价技术要求，本

次评价考虑矿井水事故泄漏情况下以点源形式垂直下渗进入土壤对土壤环境产生影响，选取石油类和氨氮作为预测因子。本次评价的预测源强见表 6-6-8。

表 6-6-8　　土壤环境预测因子源强表

位置	污染源形式	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏特征	污染源防护
矿井水处理站	点源	石油类	1.44	连续	无防渗措施
生活污水处理站	点源	氨氮	38.8	连续	无防渗措施

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

①水流运移方程

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left[K\left(\frac{\partial h}{\partial x}+\cos\alpha\right)\right]-S$$

式中，h 为压力水头；θ 为体积含水率；t 为模拟时间；S 为源汇项；α 为水流方向为纵轴夹角；K(h,x)为非饱和渗透系数函数，可由方 K(h,x)=Ks(x)Kr(h,x)计算得出。其中，Ks 为饱和渗透系数；Kr 为相对渗透系数。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广发的 van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数 θ（h）、K（h），且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(\mathrm{h})=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{[1+|\alpha h|^n]^m} & \mathrm{h}<0\\ \theta_s & \mathrm{h}\geqslant 0\end{cases}$$

$$m=1-1/n \qquad n>1$$

$$\mathrm{K(h)}=\mathrm{K}_s S_e^l[1-(1-\mathrm{S}_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

式中，θr 为土壤的残余含水率；θs 为土壤的饱和含水率；α、n 为土壤水力特性经验参数；l 为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

②一维非饱和溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}(\theta D\frac{\partial c}{\partial x})-\frac{\partial}{\partial x}(qc)$$

式中，c 为污染物介质中的浓度，mg/L；D 为弥散系数，m^2/d；代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤中溶质分子扩散和弥散；q 为渗流速率，m/d；z 为沿 z 轴的距离，m；t 时间变量，d；θ 土壤含水率，%。

③参数设置

本项目矿井水处理站垂直入渗土壤环境影响预测因子选为石油类，生活污水污水处理站垂直入渗土壤环境影响预测因子选为氨氮。同时根据工程分析结果，在发生渗漏情况下，污染物浓度及渗漏源强参考地下水影响分析。

本次预测情景为非正常工况下发生渗漏，污染物进入土壤环境。选定水流模型上边界为恒压水头边界，下边界为恒压水头边界。根据工业场地地质水文条件，工业场地矿井水处理站附近土壤类型主要为棕壤土，本次预测仅对地面以下 10m 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 100 层，每层 10cm。溶质运移模型上边界选择定浓度边界，下边界为零通量边界。土壤层水力参数选取 HYDRUS-1D 程序数据库中粉土壤层水力参数的经验数值，详见表 6-6-9。

表 6-6-9　HYDRUS-1D 水分运移模块中土壤水力参数选取

土壤类型	残余含水率 θr（cm^3/cm^3）	饱和含水率 θs（cm^3/cm^3）	经验参数 α（1/cm）	曲线形状参数 n	渗透系数 Ks （cm/d）	经验参数 l
壤土	0.034	0.46	0.016	1.37	6	0.5

溶质运移模块中土壤特定参数选用 HYDRUS-1D 土壤数据库种经验数值，详见表 6-6-10。

表 6-6-10　HYDRUS-1D 溶质运移模块中土壤特定参数选取

土壤密度 ρ（g/cm^3）	弥散系数 DL（cm）	Frac	吸附系数 Kd	吸附等温线系数 β	溶解相的一级速率常数 μw	固相的一级速率常数 μs
1.50	10	1	0	1	0	0

④土壤剖面图形设置

剖面离散：评价取土壤厚度 10m，本次土壤环境影响预测重点关注第四系土壤层，土壤剖面分散时按 10cm 步长将第四系土壤分为 100 个节点单元（层），

并假设每个节点单元（层）土壤密度均一致。

岩性分布：岩性均为褐土性土，数值为 1。

尺度因子：包含水力渗透系数、压力水头、含水量，本次预测默认为 1，即假设预测粉土土壤水分特征曲线因子具有均匀性、一致性。

初始条件：全部为软件默认经验值。

⑤背景值单位转换

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），土壤中石油烃标准值为 4500mg/kg，氨氮没有相应的标准。预测过程需要对单位进行转换，以方便比较。转换公式为：

$C_1 = C_0 \times \omega \times 10^3 / \rho$

式中：C_1——转换后污染物浓度限值，mg/L；

C_0——转换前污染物质量比限值，mg/kg；

ω——土壤含水率；

ρ——土壤容重，kg/L。

土壤容重取 1.3kg/L，土壤含水率取 25%。黄土高原区土壤全氮含量为 700mg/kg，评价用上述公式进行转换，结果见下表。

表 6-6-11 筛选值、背景值单位转换结果表

标准	转换前（mg/kg）	转换后（mg/cm^3）
石油类背景值	4500	865.38
全氮含量	700	134.62

⑥土壤环境影响预测结果

本次评价利用 HYDRUS-1D 进行预测，设置了 50d、100d、300d、500d、3650d 共计 5 个输出时间点，分别用 T1、T2、T3、T4、T5 表示，设置 5m 和 10m 共 2 个观测点。石油类随时间在垂向运移距离（深度）见图 6-6-1，不同观测点时间与浓度关系见图 6-6-2

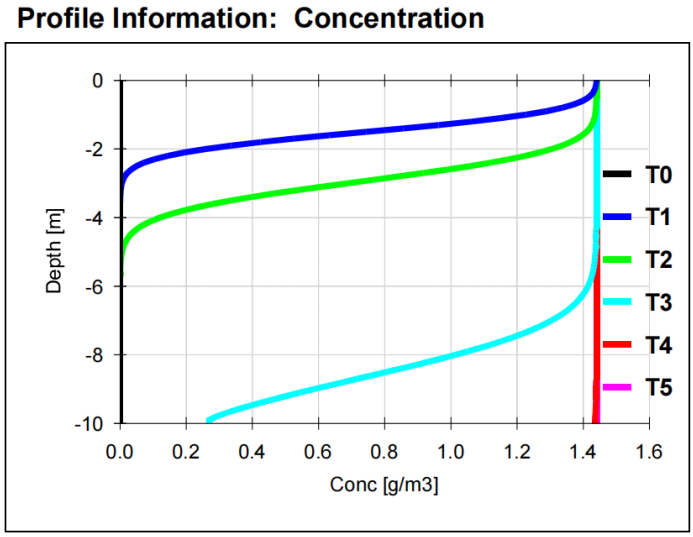


图 6-6-1 不同时间石油类浓度随深度变化曲线图

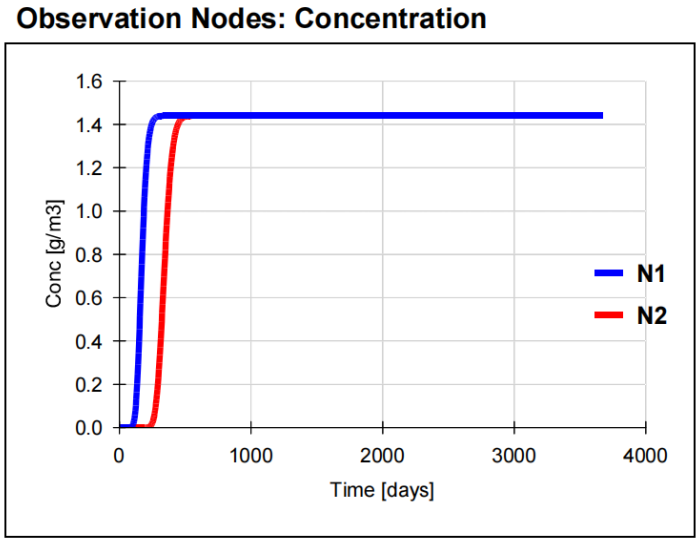


图 6-6-2 不同观测点石油类浓度与时间关系

污染物石油类进入土壤 50d 后，垂向最远运输距离（深度）570cm，浓度随深度逐渐降低为 0g/m^3；进入土壤 100d 后，垂向最远运输距离（深度）850cm，浓度随深度逐渐降低为 0g/m^3；进入土壤 300d 后，垂向最远运输距离（深度）1000cm，浓度随深度逐渐降低为 0.2689g/m^3；污染物进入土壤 500d 后，土壤层底部 1000cm 处浓度达到 1.436g/m^3；3650d 土壤层底部 1000cm 处浓度 1.44g/m^3。

总体来看，污染物石油类进入土壤垂向运移过程中，浓度随运移距离呈逐渐变小的趋势，污染影响较大的土壤层为 0~1000cm 区域。模拟预测的 50d、100d、300d、500d、3650d 5 个时间点，污染物石油类渗漏 542d 后穿透整个包气带。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），石油烃

风险筛选值为 4500mg/kg，由此可见，在预设情景下，矿井水废水垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

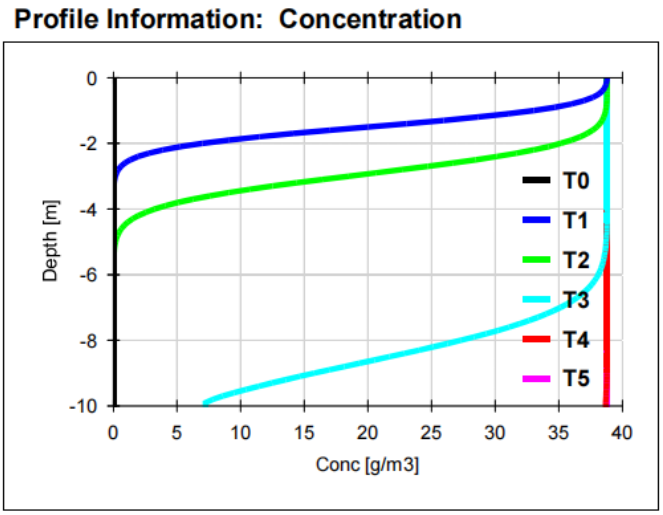


图 6-6-3 不同时间氨氮浓度随深度变化曲线

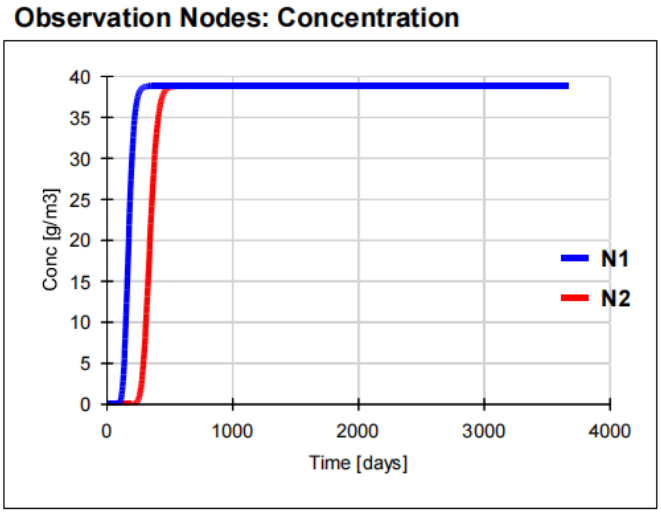


图 6-6-4 不同观测点氨氮浓度与时间关系

根据模拟预测结果，理想状态下：

污染物氨氮进入土壤 50d 后，垂向最远运输距离（深度）620cm，浓度随深度逐渐降低为 0g/m^3；进入土壤 100d 后，垂向最远运输距离（深度）900cm，浓度随深度逐渐降低为 0g/m^3；进入土壤 300d 后，垂向最远运输距离（深度）1000cm，浓度随深度逐渐降低为 7.245g/m^3；污染物进入土壤 500d 后，土壤层底部 1000cm 处浓度达到 38.69g/m^3；3650d 土壤层底部 1000cm 处浓度 38.8g/m^3。

总体来看，污染物氨氮进入土壤垂向运移过程中，浓度随运移距离呈逐渐变小的趋势，污染影响较大的土壤层为 0~1000cm 区域。模拟预测的 50d、

100d、300d、500d、3650d 5 个时间点，污染物氨氮渗漏 563d 后穿透整个包气带。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），没有土壤氨氮筛选值，而黄土高原区土壤全氮含量为 700mg/kg（134.62mg/cm^3），由此可见，在预设情景下，生活污水废水垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

（2）矸石场运营期土壤预测与评价

矸石场运营期对土壤的影响主要是矸石淋溶水下渗，可能对土壤的污染影响，根据类比

矸石场地层出露的地层为第四系第四系黄土、细砂、粉质粘土等，可以防止矸石场淋溶液下渗。矸石场地形坡度较大，降水形成地表径流下泄速度快。在矸石淋溶浸泡的试验中，矸石淋溶浸泡液的水质情况是矸石自然淋溶的极限状态，而从当地的气象资料来看，本区年平均降水量为 478.9mm，一年中降水多集中在 6~9 月，这四个月的平均降水量占年平均降水量的 69.7%；本区年平均蒸发量为 1616.9mm，是降水量的 3.38 倍。因此矸石的自然淋溶量是很小的，加之矸石场污染防治措施的实施，由此可确定矸石淋溶水对土壤环境的影响很小。另外，矸石淋溶水各项污染物浓度极小，即使下渗也不会对土壤产生明显的污染影响。

6.6.7 土壤环境影响评价自查表

吴家峁矿井土壤环境影响评价自查表见表 6-6-16、表 6-6-17 和表 6-6-18。

表 6-6-16　土壤环境影响评价自评估表（工业场地）

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">占地范围（23.74hm^2）敏感目标（耕地）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物指标</td><td colspan="4">镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类■；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级■；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状调查</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a)■；b)■；c)■；d)■</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">pH</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="2">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2</td></tr>
</table>

内容		柱状样点数	3	0	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m	
	现状监测因子	金属和无机物：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 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、12,3-三氯丙烷、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） 特征因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）、其它因子：pH、石油烃、全盐量				
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌				
	评价标准	场地内执行《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）》中相关标准；工业场地外执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15168-2018）》中相关标准				
	现状评价结论	（达标）				
预测	预测方法	模型预测				
	预测分析内容	影响范围：各场地内，影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a)■；b)□；c)□				
		不达标结论：a)□;b)□				
防治措施	防控措施	源头控制■；过程防控■；土壤环境质量现状保障□；其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		工业场地矿井水处理站下游	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌	1 次/5 年		
		工业场地生活污水处理站下游	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌	1 次/5 年		
		工业场地维修车间下游	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、石油烃	1 次/5 年		
	信息公开指标	——				
评价结论		可接受■；不可接受□				

表 6-6-17　土壤环境影响评价自评估表（矸石临时堆放场）

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	占地范围（6.0hm^2）敏感目标（无）	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（）	
	全部污染物指标	镉、汞、砷、铬、铅、铬（六价）、铜、镍、锌	
	特征因子	镉、汞、砷、铬、铅、铬（六价）、铜、镍、锌	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类■；III类□；IV类□	
评价工作等级		一级□；二级■；三级□	

<table>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a)■；b)■；c)■；d)■</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">pH</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">基本因子： 镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）
其他因子：pH 值、石油烃、土壤含盐量</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15168-2018）》中相关标准</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">（达标）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">预测</td><td>预测方法</td><td colspan="4">类比分析</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围：各场地内，影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a)■；b)□；c)□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">不达标结论：a)□;b)□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">源头控制■；过程防控■；土壤环境质量现状保障□；其他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>矸石临时堆放场下游</td><td colspan="2">镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌</td><td>1 次/5 年</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">——</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可接受■；不可接受□</td><td></td></tr>
</table>

表 6-6-18　土壤环境影响评价自评估表（井田内）

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型□；生态影响型■；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">农用地；占地范围（35.29hm^2）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位■；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物指标</td><td colspan="4">镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">全盐量</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类■；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级■；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a)■；b)■；c)■；d)■</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">pH</td><td>统附录 c</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="2">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>6</td><td>0</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">特征因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
其它因子：pH、全盐量</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">场地内执行《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）》中相关标准；
工业场地外执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15168-2018）》中相关标准</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">（达标）</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">预测</td><td>预测方法</td><td colspan="3">类比分析</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围：各场地内，影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a)■；b)□；c)□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">不达标结论：a)□;b)□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">源头控制□；过程防控■；土壤环境质量现状保障■；其他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>工业场地外东200m 内</td><td>镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量</td><td>1 次/5 年</td><td></td></tr>
<tr><td>高家庄东 500m</td><td>镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量</td><td>1 次/5 年</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">——</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">可接受■；不可接受□</td><td></td></tr>
</table>

6.6.8 分析结论

（1）本项目井下开采不会引起浅层地下水水位上升，不会引起井田土壤盐化，项目建设土壤生态影响不明显。

（2）工业场地内主要土壤污染源为维修车间、矿井水处理站、生活污水处理站、灌浆站。主要污染方式为地表漫流和垂直入渗污，通过采取泄漏物料收集、车间及设施防渗、规范化管理等措施后，可以确保工业工业场地各建构筑物对土壤环境的影响很小，可控制在可接受范围内。

（3）矸石场土壤污染只要途径为地表漫流和垂直入渗，本次评价采取的措施为拦矸坝、截（排）水沟、马道排水沟等，尽量减少雨水汇入，同时应及时覆土绿化，进行生态恢复等工程措施，矸石场在采取上述措施后，对土壤环境的影响很小，在可接受范围内。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 建设期环境保护措施

7.1.1 生态环境保护措施

建设期生态环境保护措施详见 4.3.3 和 4.3.4 章节。

7.1.2 地下水环境保护措施

⑴施工人员产生的生活污水较少，在居住区设生活污水池收集生活污水（主要为食堂污水和洗漱水），经沉淀处理后，回用于施工区建筑用水或洒水降尘；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。

⑵施工废水要进行收集和处理，工地设废水沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，然后复用与搅拌砂浆等施工环节中。

⑶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，在冲洗场设废水沉淀池，沉淀后的中水回用于建设过程。

⑷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。

⑸大巷掘进过程中产生的废水必须排入地面临时矿井水处理站处理，处理后废水回用于施工或场地降尘洒水，剩余处理后的废水可用于绿化。

综上所述，建设期对地下水环境的影响环节及影响程度均较小，在采取合理环保措施后，这种不利影响是轻微的、短暂的，也是环境可接受的。

7.1.3 地表水环境保护措施

本项目建设期对周围地表水环境的影响，主要表现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，对施工废水进行沉淀处理，然后回用于施工环节中。

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.矿井井筒施工水局部地表水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水含水层的影响。井筒施工期间会产生地下涌水，这部分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。

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，在煤矿试生产阶段即可实现矿井水处理和达标排放。

建设期生产生活污废水和固废在处理得益的情况下不会污染地表水，一般情况下不会对地表水环境造成直接影响。

7.1.4 大气环境保护措施

施工期大气污染因素主要为建筑施工、材料装卸、运输、厂内外公路开挖过程中产生的扬尘。

1.施工粉尘

施工中粉尘、扬尘主要来源于道路运输、混凝土搅拌，土方、渣石、垃圾堆放及物料破碎等环节。

①土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土方应及时运到需要填方的低洼处，或临时堆放在施工生活区主导风向的下风向，减轻对施工生活区的影响，同时防止水土流失；对施工现场要及时清理，定时洒水，保持清洁和相对湿度；

②散装水泥、沙子和石灰等易产生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放，应设置专门的堆棚，且堆棚四周有围挡结构，以免产生扬尘对周围环境造成影响；

③混凝土搅拌机设在专门的棚内，散落在地上的水泥等要经常清理；

④为防止运输过程产生的二次扬尘污染，要对施工道路定时洒水，并且在大风天气（风速≥6m/s）下，停止土石方施工，并对容易产生二次扬尘污染的重点施工现场进行遮盖。

2.运输扬尘

控制运输汽车装载量，运输沙石、水泥等物料的车辆必须加盖蓬布，防止物

料在运输过程中抛洒，以减少道路扬尘。

3.严格落实“6 个 100%”控尘措施，即：施工现场内要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。

7.1.5 声环境保护措施

为减小建设期施工噪声对工作人员以及周边声环境敏感点的影响，采取以下防治措施：

1. 在开工前沿工业场地施工场界建设 3m 高隔声挡墙；并公告公民，以便取得谅解。

2.要选择放置施工设备的位置，施工机械尽量不设置在厂界附近及周围，注意使用自然条件减噪。

3. 合理布局施工场地，尽量减小受噪声影响的范围和人群，对于位置相对固定的较大噪声源，如混凝土搅拌机等应布置在工业场地中部，同时对搅拌机应搭设临时围挡设施。对机械操作人员采取轮流工作制，以减少工人接触高噪声的时间，并要求配戴防护耳塞。

4.制定施工计划，合理安排施工作业时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间安排在昼间。

5.严格控制和管理好生产高噪设备使用时间，严禁在夜间和人们休息的午间使用打桩机、混凝土搅拌机、振捣机、挖掘机等强噪声机械。对于混凝土浇筑等必须在休息时间和夜间连续施工的，在施工前应张贴公告，同时尽可能缩短在休息时间和夜间的强噪声施工时间。

6.降低人为噪声，物料轻拿轻放，减少碰撞声；尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业。

7.合理安排施工进度，尽量缩短施工场地平整和结构施工时段。

8.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。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备。

9.加强车辆运输管理，运输车辆经过村庄时应减速通过，禁止鸣笛，禁止夜

间运输物料。

10.加强监督管理，建设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。。

11.严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行。

采取上述措施后，预测本项目工业场地施工场界噪声级可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523－2011）的规定。

7.1.6 固体废物措施

建设期固体废物有井巷工程排出的岩石及煤矸石，以及工业场地建设产生的土石方和少量生活垃圾。如随意堆放将占压土地，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。

施工期井筒掘进、工业场地、场外道路等土石方挖方量约 118.36 万 m^3，填方量 105.03 万 m^3，剩余土石方量 13.33 万 m^3，其中约 0.8 万 m^3 在施工期间已运往矸石临时堆放场处置，本工程复工后大巷掘进、采区将会产生约 12.53 万 m^3 土石方运往矸石临时堆放场处置。生活垃圾经垃圾箱收集后，派专人定期密闭运输至环卫部门指定地点处置。

采取评价提出的治理措施后，项目建设期岩石、煤矸石、弃土石方、少量的生活垃圾可全部得到妥善处置，不会造成污染影响。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 生态环境保护措施

7.2.1.1 生态环境综合整治原则与目标

1.生态环境防治原则

为了减缓或减少工程在建设期和运营期中对生态环境的破坏，根据本项目特点及评价区的生态环境特征，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》的规定，生态影响防护与恢复的原则如下：

（1）自然资源的补偿原则；（2）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。

2.生态综合整治目标

根据《山西省主体功能区规划》、《中阳县生态功能区划》和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》以及《山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环境影响报告书》及其审查意见中有关要求，同时结合评价区生态环境现状调查结果，按照不同的生态建设分区、分阶段提出了具体的生态综合整治目标、措施，见表7-2-1。

表 7-2-1　　生态综合整治目标一览表　　单位：%

指标 / 生态建设分区		沉陷土地治理率	土地复垦率	恢复后农田植被覆盖率	植被恢复系数	土壤侵蚀模数（t/km^2.a）	绿化率	整治措施
沉陷区	首采区	90	-	45	98	2500	-	裂缝填充、土地复垦整治
	全井田	95	-	50	100	2500	-	
矸石临时堆放场			100	-	100	1000	-	恢复为灌草地
搬迁村庄遗迹地			100	-	-	95	-	结合当地土地利用规划及遗迹地周围的地类情况，复垦为耕地
工业场地		-	-	-	-		15	植树种草绿化

7.2.1.2 生态影响综合整治措施

1.参照离柳矿区多年采煤沉陷治理经验，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，制订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.对永久占地区实施绿化，矸石临时堆放场最终复垦为灌草地，以补偿项目建设的植被损失。工业场地、场外道路等工程的建设，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树种，采用草灌乔植物相搭配的方式对工业场地、过境道路和运矸公路两侧进行绿化。

7.2.1.3 沉陷区土地复垦

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，抓好封山育林，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。

2.土地复垦方法与整治措施

本矿井服务年限为*a，首采区服务年限 9.7a，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 2.3a，管护期 3.0a，首采区土地复垦方案服务期为 15.0a，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 1726.17hm^2，全部为轻度影响。通过影响分析可知，受到轻度破坏的林草地，可通过自然生长恢复其生产力；受轻度破坏的耕地，可通过简单的人工措施后恢复其原有生产力。

（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。吴家峁矿井田以低山丘陵地貌为主，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和林地，项目区耕地全部为旱地，大部分为坡耕

旱地，原坡度大于 25°的破坏农田，根据山西省相关规定，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，对于林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 7-2-2。

表 7-2-2　　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	北区	665.75	第 2.3~16.3 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、补植、施肥保土，撒播草种等措施植被恢复
2	南区	1060.42	第 2.3~12.7 年	
3	搬迁村庄遗迹地	18.57	投产前 1 年	根据当地土地利用规划复垦为相应地类
4	矸石临时堆放场	1.94	投产三年后	覆土后对边坡及马道平台进行植被绿化，对顶部平台恢复植被，恢复为耕地
合 计		1746.68		

3.采煤沉陷地复垦与整治措施

（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破坏程度，环评提出以下裂缝处理措施：

①对于宽度＜0.3m 的较小的裂缝就地平整，简易的填土、夯实、整平即可；

②对于宽度＞0.3m 的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铲开堆放在一侧，，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.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。

D.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。

E.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。

F.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 7-2-1。

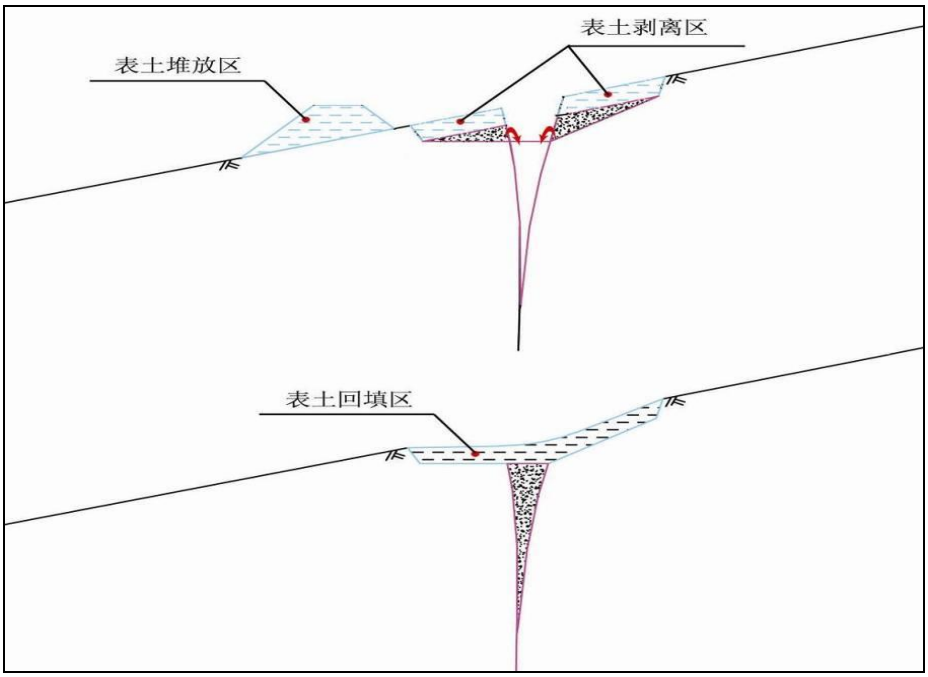


图 7-2-1　　裂缝充填简易复垦工艺流程图

为减少对土壤理化性质的影响，裂缝处理尽量采取简易的人工填充方法，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。

（2）不同沉陷地类复垦措施

结合吴家峁矿井地形地貌，该区域生态治理措施以生物措施与工程措施、保土耕作措施相结合，通过填充裂缝、平整土地等措施。本项目首采区全部为轻度破坏，而全井田开采后土地破坏预计出现轻度、中度和重度破坏情况，因此环评报告按照全井田土地破坏土地情况给出各种破坏程度土地的复垦整治措施。

1）沉陷区耕地复垦

根据井田内地形条件、耕地分布情况以及耕地的破坏程度，总体上，对河谷区受沉陷影响的耕地以土地平整和裂缝充填修复为主要复垦形式，对低山丘陵区采用梯田式复垦为主。

A.轻度影响区的耕地主要裂缝充填、平整措施，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。

B.对于中度破坏的耕地除了采取裂缝填充、平整外，根据耕地的地形坡度，对于不能耕作的耕地退耕还林还草，对于坡度较小的的耕地采取充填裂缝、平整并整修成耕地的措施。

C.对于重度破坏的耕地除了采取裂缝填充、平整地形外，对于塌陷后坡度较大的耕地建议退耕还林还草，对于坡度较小的耕地采取微地形整理（坡改梯）的方式修整田块、适当增设农田灌溉设施。

2）沉陷区内基本农田复垦措施

A.为确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低，沉陷区内基本农田除按照耕地复垦措施之外，吴家峁矿井应与自然资源部门签订责任书，明确对影响区基本农田复垦质量、数量负责。

B.损毁后按照《高标准基本农田建设规范（试行）》和《高标准基本农田建设标准》《基本农田划定技术规程》和《高标准农田建设通则》设计施工，采取土地平整、排水、田间道路、农田防护与生态环境保持以及其他等措施，保证地形坡度不大于 25°，并设置保护标志。

C.建立政府主导、农村集体经济组织管理、农户和专业管护人员实施的管护体系。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，管护主体、管护责任和管护义务为吴家峁煤业，由吴家峁煤业对各项工程设施进行经常性检查维护，确保长期有效稳定利用。派专人巡视，检查裂缝变动，检测土壤养分，保证基本农田质量不降低，不会出现水土流失等。

3）沉陷区林地复垦措施

吴家峁井田内分布有部分公益林分布，本次评价根据公益林分布所在区域的地形、地貌特征，同时参照《生态公益林建设技术规程》（GT/B 18337.3-2001）对受地表塌陷影响的公益林林地制定恢复措施，受影响的其他林地参照执行。

海拔 1200-1500m 的公益林多以乔木林为主，对于该部分的公益林主要采取裂缝填充、扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施，同时结合破坏程度采取补播，补播以油松、刺槐等乔木为主。各区域公益林恢复措施如下：

A.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/hm^2。

B.受中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。

①整地

根据《生态公益林建设技术规程》（GT/B18337.3-2001）4 生态公益林营造中 4.1.1 水土保持林 4.1.1.5.1 整地，禁止采用全面整地方法。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。

②对于受沉陷影响歪斜的树体采取人工扶正、三脚木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实以稳固树体。

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，具有穿人深层土壤根系，耐阴薄、抗干旱，可增加土坡养分、恢复土壤肥力，能形成疏松柔软、具有较大容水量和透水性死地被凋落物的树种。吴家峁井田适合生长的造林物种见表 7-2-3。

表 7-2-3　　吴家峁井田适合生长的造林物种一览表

分类	物种	作用
乔木	油松、刺槐、山杨等乔木	水土保持、水源涵养、环境保护
灌木	荆条、绣线菊、虎榛子、沙棘、胡枝子、柠条、六道木、酸枣等灌木	水土保持、水源涵养、环境保护
草类	白羊草、黄背草、早熟禾、无芒雀麦、苜蓿等草种	水土保持、水源涵养、环境保护

本地区乔木可选择油松、刺槐等物种；灌木可选择荆条、沙棘等；草类可选择白羊草等。

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、刺槐等，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/hm^2。

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。

4）沉陷区内草地复垦措施

吴家峁矿所在区域草本植被分布广泛，是目前相对稳定的现状植物群落，主要为白羊草、黄背草、蒿类等，均为其他草地，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对于中度影响的草地，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，然后进行补播（补播主要在雨季进行），改造劣质植被，增加地表植被覆盖度，防治水土流失。

③对于重度影响的草地，除了参照轻、中度破坏草地的填充裂缝，修整地形外，应采取补播优良的速生草种补种，以防止区域内的水土流失。

4.首采区土地复垦、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、林草地的复垦顺序、复垦面积及所需复垦经费见表 7-2-4。典型生态保护措施平面示意图见图 7-2-2。

表 7-2-3　　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	园地	林地	草地	整治费用估算(万元)	计划进度	年均费用(万元)
			hm^2						
1	北区		172.3	78.02	266.8	148.63	3548.39	第 2.3~16.3 年	236.56
2	南区		140.06	1.27	556.63	362.46	4997.36	第 2.3~12.7 年	438.36
3	搬迁村庄遗迹地	槐卜咀	2.49	0	0	0	49.89	投产前 1 年	49.89
		石口头	3.26	0	0	0	65.29	投产前 1 年	65.29
		安家塌	8.01	0	0	0	160.30	投产前 1 年	160.30
		普善庄	4.79	0	0	0	95.84	投产前 1 年	95.84
4	矸石临时堆放场		0	0	1.69	0.25	18.15	投产后三年	18.15
合 计			330.91	79.29	825.12	511.34	8935.22	——	595.68

经计算，从第 2.3 年到第 16.3 年对北区投入费用为 3548.39 万元；从第 2.3 年到第 12.7 年对南区投入费用为 4997.36 万元；搬迁村庄遗迹地整治费用 371.32 万元；拟建矸石临时堆放场复垦需费用 18.15 万元。从整个首采区来看，耕地的整治面积 330.91hm^2；林地的整治面积 825.12hm^2；草地的整治面积 511.34hm^2。年均 595.68 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；全井田破坏各类土地可以按照报告书给出的治理措施执行。

7.2.1.4 搬迁村庄遗迹地复垦方案

根据矿井开采计划，在首采区开采前 1 年将槐卜咀、石口头、安家塌和普善庄 4 个村庄进行搬迁，全井田开采区域内 17 个村庄全部搬迁，为此环评对搬迁村庄遗迹地的复垦措施提出总体恢复治理要求。

搬迁村庄遗迹地复垦时应充分地块考虑周围的环境、地类特征以及当地的土

地利用总体规划，进行遗址地的复垦整治。根据本项目搬迁村庄的地形地貌特征（地处低洼地带、相对较为平坦、地块连通性好等），环评将搬迁遗址地复垦为耕地。

搬迁村庄对建构筑物进行拆除后，对其进行复垦时首先进行地基、路基、以及垃圾的清运及地面清理，然后进行土地平整、翻耕，耕地进行土壤培肥后，复垦为耕地。

1.遗迹地的清理和平整

搬迁村庄对建构筑物进行拆除后，对其进行复垦时首先进行地基、路基、以及垃圾的清运及地面清理；土地平整使用推土机及挖掘机，采取挖高垫低的方法进行土地平整、翻耕，耕地进行土壤培肥后，复垦为耕地。

2.遗迹地的翻耕

通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用拖拉机及三铧犁对复垦为耕地的区域进行深耕，翻耕厚度 30cm。

3.土壤培肥

鉴于遗迹地土壤费力较为贫瘠，经过土地平整及翻耕后应采取土壤培肥，恢复土壤肥力。本方案设计每亩地施复合肥（24-12-0）20kg 和精制有机肥（总养分≥4%，有机质≥50%）200kg。培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6-10cm。

7.2.1.5 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中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井支出。

7.2.1.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然

资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

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。

2.管理计划

（1）管理体系

本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与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作；

③组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平；

④组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术；

⑤下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务；

⑥负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理；

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

3.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。

7.2.2 地下水环境保护措施

7.2.2.1 水量影响减缓措施

1.开采期间涵养水土，及时进行生态恢复

由于开采煤层使井田及周边地区地下水位下降，加剧水土流失，因此评价建议开采时一方面要严格实施分区开采，另一方面及时进行水土保持工作，涵养水土，降低煤矿开采对浅部地下水资源的影响。

2.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止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，并根据项目可能诱发的环境水文地质问题制定相应的监测方案。

3.做好雨季或非正常状态下的矿井防排水工作

在雨季或非正常状态下，矿井涌水量会在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，评价建议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。

4.水资源综合利用

本矿煤炭开采对煤系地层及煤系上覆含水层的破坏不可避免，该部分水资源主要以矿井水的方式产生，矿井排水均进入矿井水处理站经混凝、沉淀、过滤处理工艺处理后全部回用，不外排。

7.2.2.2 污染源头控制措施

煤矿工业场地设有生活污水处理站及矿井水处理站，正常情况下废水处理后全部回用不外排。

事故状态下，煤炭的开采可能会对地下水水质造成一定程度的污染影响，由于矿区生活污水和矿井水水量较小，评价建议利用调节池，事故情况下将污水抽排至调节池暂存，及时修复水处理设备，对事故排水进行处理后回用，保证正常与事故工况下均无污废水排放。

事故应对措施详见表 7-2-5。

表 7-2-5　源头控制措施一览表

位置	措施	目的
工业场地	矿井水调节池容积 1000m³； 生活污水调节池容积 500m³	水处理事故发生时立即将污废水抽排至调节池，及时修复水处理设备，保证污废水全部处理

7.2.2.3 场地分区防渗措施

1.场地分区

工业场地主要可能发生地下水污染的分区为生活污水处理站、矿井水处理站及污水管网，矸石临时堆放场可能发生地下水污染主要为淋溶液对地下水水质造成污染影响。据地质报告，工业场地和矸石临时堆放场场地内包气带土层多为第四系黄土层，单层厚度普遍＞1m，分布连续稳定，据经验数值包气带渗透系数约为：1.0×10^{-5}cm/s~1.0×10^{-4}cm/s。天然包气带防污性能属：弱；污染控制难易程度属：难；污染物类型属：其他类型。

据此得出地下水污染防渗分区参照表如下：

表 7-2-6　地下水污染防渗分区

场地	防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
工业场地生活污水调节池、矿井水调节池、事故水池等所有地下、半地下水池、污水管网等	一般防渗区	弱	难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行。
工业场地其他位置	简单防渗区	弱	易	其他	一般地面硬化

2.危废暂存设置

煤矿机修车间产生的废机油、废润滑油等属于危险废物，需单独存放在密

闭容器内，暂存于拟建的危废暂存库内。具体要求如下：

（1）危废暂存库要严格按照以下要求进行建设：

①应设计堵截泄露的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总量的 1/5；

②地面与裙脚用坚固、防渗材料建造，建筑材料与放置危险废物相容；

③采用 2mm 厚的高密度聚乙烯作为基础防渗，渗透系数≤10^{-10}cm/s，高密度聚乙烯层之上进行覆土、硬化，采用混凝土铺砌地面，地面耐腐蚀且表面无裂缝；

④不相容的危险废物严格按要求分开存放；

⑤暂存间内安装安全照明设施和观察窗口；

⑥严格按要求记录危险废物情况，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和盛装容器的类别、入库日期、存放位置、废物出库日期及接收单位名称；

⑦定期对所贮存的危险废物包装、容器及贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施进行清理更换。

（2）危险废物贮存容器

①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；

②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；

③装载危险废物的容器必须完好无损；

④装载危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

⑤液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

（3）危险废物暂存其他相关要求

①用以存放装载液体、半固态危险废物容器的地方，必有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

②不相容的危险废物必须分开存放；

③贮存容器必须加上标签；

④定期对危险废物包装容器进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。

（4）危险固体废物转运

危险固体废物应及时转运，转运过程中应装入高密度聚乙烯袋子并封闭，

以防散落，转运车辆应加盖蓬布，以防散入路面。转移时应遵守《危险废物转移联单管理方法》，作好危险固体废物的记录登记交接工作。

3.地下水跟踪监测计划

本次评价给出地下水监测计划，目的在于保护当地地下水及武家庄集中供水水源地，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。评价范围内受开采影响的区域设置水质长期监测点，以便进行长期对比监测。

表 7-2-7　　地下水监测计划一览表

<table>
<tr><th></th><th>点号</th><th>点位布置</th><th>井深（m）</th><th>水井结构</th><th>监测目标</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th><th>监测层位</th></tr>
<tr><td rowspan="7">水质</td><td>1</td><td>矿井水及生活污水处理站下游 5m</td><td>10</td><td rowspan="2">孔径 Φ≥147mm，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，下部为滤水管</td><td>工业场地下游</td><td rowspan="7">pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类共计 22 项，同时监测水位、水温</td><td rowspan="7">枯水期监测一次</td><td rowspan="11">第四系孔隙水</td></tr>
<tr><td>2</td><td>矸石场坝址下游 5m</td><td>15</td><td>矸石场下游</td></tr>
<tr><td>3</td><td>枣坪</td><td>7</td><td>—</td><td>工业场地下游</td></tr>
<tr><td>4</td><td>芦家塌</td><td>8</td><td>—</td><td>工业场地下游</td></tr>
<tr><td>5</td><td>普善庄</td><td>7</td><td>—</td><td>矸石场下游</td></tr>
<tr><td>6</td><td>武家庄一号水源井</td><td>8</td><td>—</td><td rowspan="2">水源地</td></tr>
<tr><td>7</td><td>武家庄一号水源井</td><td>9</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="4">水位</td><td>1</td><td>留慈</td><td>3</td><td>—</td><td rowspan="4">—</td><td rowspan="4">监测水位、水温</td><td rowspan="4">逐月监测</td></tr>
<tr><td>2</td><td>榆坪</td><td>4</td><td>—</td></tr>
<tr><td>3</td><td>冯家庄</td><td>4</td><td>—</td></tr>
<tr><td>4</td><td>郝家疙瘩</td><td>7</td><td>—</td></tr>
</table>

（2）监测项目

地下水跟踪监测项目为地下水水质、水位（泉水监测流量）、水温，同时还应测定气温，描述天气情况和近期降水情况。

（3）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。建议委托安排专人观测，业主按时收集数据。

对于水质监测，建议委托有资质监测单位，签订长期协议，对水井进行监测。

（4）监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向矿井环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，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。

7.2.3 地表水保护措施

1.矿井水治理

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。

矿井水主要污染物为 SS、COD 和石油类，工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 200m^3/h（4800m^3/d）。矿井水采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒工艺处理，处理后的矿井水全部回用于井下洒水、瓦斯泵站用水、选煤厂生产补水等，不外排。

矿井水处理工艺流程见图 7-2-3。

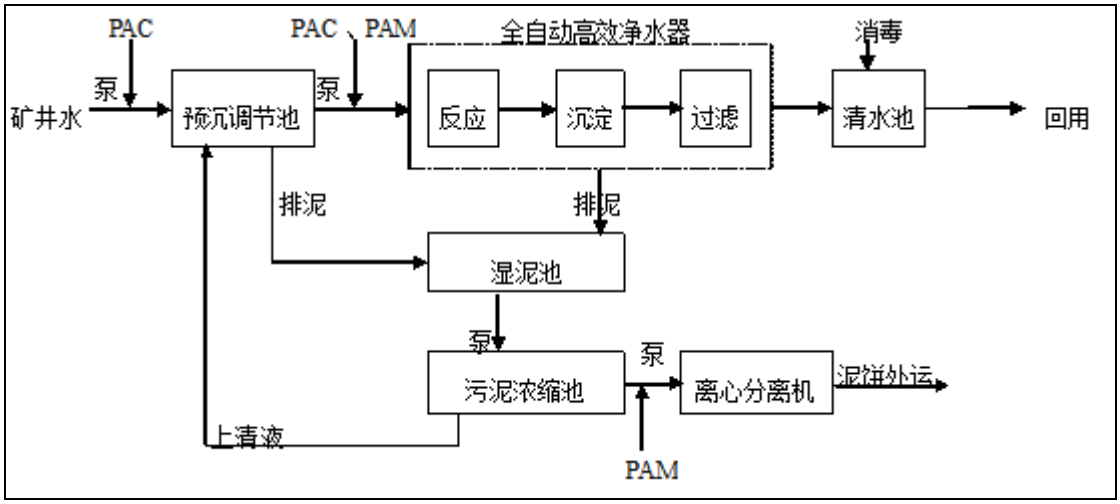


图 7-2-3　　矿井水处理工艺流程图

矿井水处理站内设全自动高效净水器、刮泥机、压滤机、提升水泵、加药、消毒设备。矿井水由井下提升至预沉调节池（容积 1000m^3），之前加入混凝剂，并经管道混合器使混凝剂与矿井水充分混合。矿井水经过初步沉淀和调节水质、水量后提升进入全自动高效净水器（集混凝、沉淀、过滤于一体），出水自流至清水池一部分回用于灌浆站制浆用水、道路降尘洒水和绿化用水，剩余部分再经增压泵依次打入石英砂过滤器、活性炭过滤器、出水再经消毒后达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防、洒水水质标准后，全部回用于井下降尘洒水。

2.生活污水治理

工业场地生活污水量采暖期产生量 515.5m^3/d（非采暖期产生量 503m^3/d，含选煤厂生活污水）。工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理能力 50m^3/h（1200m^3/d），采用二级生物处理+过滤+消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。

生活污水处理工艺流程见图 7-2-4。

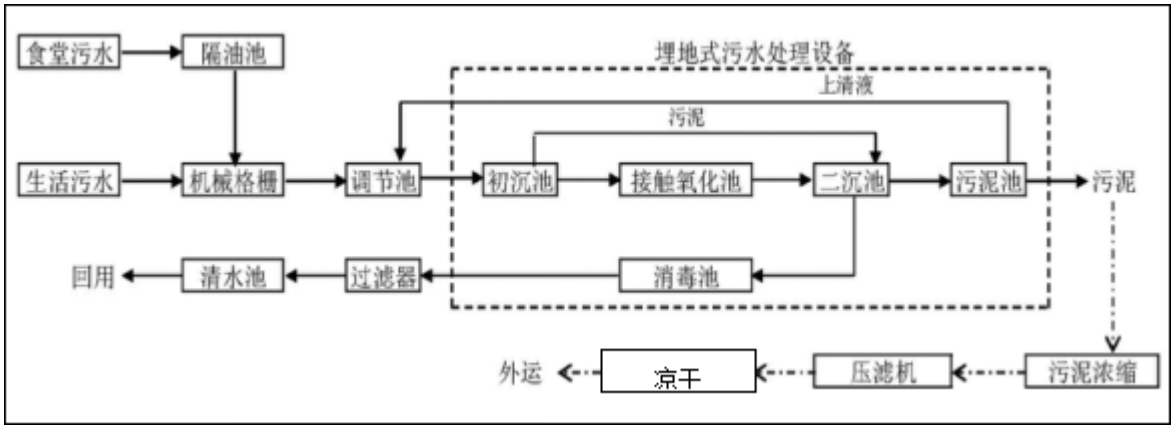


图 7-2-4　　生活污水处理工艺流程图

生活污水通过机械格栅拦污后进入容积为 500m^3 的调节池，调节池底布设穿孔曝气管，采用间隙曝气，调节池内污水经提升泵提升至初沉池（竖流式沉淀池），污水在沉淀池的上升速度为 0.3~0.7mm/s，沉淀下来的污泥提升至污泥池；初沉池出水自流至接触池进行生化处理，接触池分为三级，总停留时间为 5 小时以上，接触池气水比在 15：1 左右；生化后的污水流入二沉池（两只竖流式沉淀池并联运行），上升速度为 0.3~0.4mm/s，污泥提升至污泥池；二沉池出水进入消毒池（接触时间不小于 30 分钟）进行消毒；消毒池出水经过滤后进入清水池回用；污泥在污泥池内进行好氧消化再经浓缩、框板压滤机压滤和半地埋式污泥池风干至含水率小于 50%后外运，上清液回流至调节池内进行再处理。

本项目水污染防治措施符合相关设计规范，具有现实可行性。

3.工业场地初期雨水收集与处理措施

煤矿工业场地内易受煤尘污染，为了防止工业场地内积落的煤尘随雨水流出工业场地外造成污染，必须对工业场地内初期雨水进行收集并处理。

在工业场地西南侧地势最低处建一座雨水收集池（容积 350m^3），用于厂区道路的雨水收集。初期雨水在雨水收集池沉淀后，作为地面生产系统洒水。

4.废水不外排的保证性分析

矿井水和生活污水经过处理后，正常情况全部回用，不外排。

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。设计矿井水处理站处理规模为 4800m^3/d。矿井水处理设备为两套，一用一备，每套设备处理能力为

2400m^3/d；若水量突然增大时，可以两套设备同时启用运转，保证矿井水处理站正常运行；若是水量增大后暂时无法完全综合利用或者矿井水处理站设备无法正常运转时，矿井水可储存在井下水仓、矿井水处理站调节池，保证不外排。

设计根据主排水泵房和主、副水仓位置，井底水仓布置在进风立井井底，主、副水仓平行布置，水仓净断面 5.45m^2，长度 550m，有效容积 2500m^3，同时在矿井水处理站设置有事故污水收集池（2 座，预沉调节池容积 2000m^3/座）。

本项目工业场地生活污水量采暖期产生量 515.5m^3/d（非采暖期产生量 503m^3/d，含选煤厂生活污水）。由本项目生活污水处理站集中处理，处理站处理能力为 1200^3/d。本项目生活污水量变幅不大，在选煤厂不能及时综合利用本矿生活污水或者污水处理站设备无法正常运转时，生活污水可储存在处理站事故污水收集池（2 座，调节池容积 500m^3/座），保证不外排。

7.2.4 大气环境保护措施

1.锅炉烟气

工业场地锅炉房内设内设 2 台 WNS10-1.25-Q 型全自动燃气蒸汽锅炉，采暖期运行（140d×16h），非采暖期用热采用乏风热泵和瓦斯电厂余热。锅炉燃用外购天然气，锅炉均配备低氮燃烧器，根据类比监测数据，颗粒物排放浓度 2.7mg/Nm^3，NOx 排放浓度 32mg/Nm^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 新建燃气锅炉标准限值要求。

2.原煤输送、矸石储存

原煤输送采用全封闭带式输送机走廊送选煤厂洗选，项目设置 2 个 φ21 圆筒仓，每个仓容量为 10000t。选煤厂洗选后的精煤采用两个直径 φ21m，高 58m 圆筒仓储存，每个仓容量为 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。中煤采用一个直径 φ21m，高 58m 圆筒仓储存，仓容量为 10000t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门。另设置一个直径 φ18m，高 35m 矸石仓，容量为 5500t，每个仓下设有四个漏斗，安装电动装车闸门，仓中矸石综合利用不畅时暂存。采取上述措施后粉尘排放浓度满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）中粉尘无组织排放限值要求。

3.原煤、矸石破碎、筛分

在矸石地面充填系统矸石破碎机、动筛车间原煤分级筛，块精煤破碎机上方各设置一套集尘罩+布袋除尘器，采取措施后除尘效率能达到 99.5%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放，粉尘排放浓度满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）中粉尘排放限值要求，对外界环境空气影响较小。

4.矸石临时堆放场作业扬尘

矸石临时堆放场采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d，抑尘效率可达到 75%，环评要求遇四级风以上天气停止作业。

5.运输扬尘

建设期和运行期矸石综合利用不畅时由汽车运往矸石临时堆放场处置，运输汽车首先应控制汽车装载量，严禁超载，并采用加盖蓬布；其次对运输道路路面进行修整，出现损坏及时修复，配备洒水车定期洒水清扫，减少道路表面的粉尘。汽车离开工业场地时，对轮胎经过清洗后方可上路。而且须在运输道路两侧植树绿化，既可减少粉尘污染，又可美化环境。

矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运，扬尘污染较小。

7.2.5 声环境保护措施

1、总平面布置及绿化降噪措施

（1）设计按功能分别布置工业场地、风井场地，将单身公寓、办公楼、救护队综合楼食堂等辅助建筑单独布置在一个场地，低噪声建筑尽量布置在场地周边，减轻了生产区噪声对行政生活区的影响。

（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。

2、厂房建筑设计中的防噪措施

（1）设计将通风机、提升机、压风机、破碎机、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：在通风机房、提升机房、压风机房、筛分车间、泵房等，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，在强噪声源的机电设备间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，以减轻噪声对工作人员的影响。

3、从噪声源上控制措施

（1）设备选用低噪声型号及对环境影响小的产品，在设备定货时，向产品制造商提出设备噪声限值要求：通风机和压风机不得超过 95dB(A)；提升机等不得超过 85dB(A)；

（2）通风机机座进行隔振处理，通风机安装消声效果不低于 25dB(A)的消声器，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。

（3）压风机房安装双层窗户，压风机机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于 25dB(A)消声器；机房设隔声门窗。

（4）提升机机头上安装可拆卸式隔声箱。

（5）破碎机要求设备噪声不得超过 95dB(A)，选高隔振性能，采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构；车间安装双层窗户。

（6）选煤主厂房内筛机四周设置吸声屏，上方空中悬吊不同开头的吸声体，注意经常消除吸声体上的灰尘，保持吸声效果。

（7）锅炉房鼓风机设惰性基础和减振垫；

（8）矿井修理车间厂房设隔声门窗，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，设备间歇性作业，夜间不工作。

（9）滤浆机设基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。

（10）变压器设基座减振，隔声门窗。

（11）各种水泵、真空泵等在进出口管道端安装软橡胶等柔性接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声，泵房采用隔声门窗。

4、交通噪声治理措施

对于车辆运输来说，在经过村庄等噪声敏感建筑物时应采取降低车速等措施减轻对村庄等噪声敏感建筑物的影响，保持道路路况良好，应加强车辆管理，严禁超载，夜间 22 点以后停止运行；另外对枣坪、卢家塌、榆坪和留慈村 4 个村庄的靠近道路的第一排住户卧室安装通风隔声窗。采取上述措施后可减轻本项目

交通噪声对周围声环境的影响。

7.2.6 固体废物的处置措施

1.矸石综合利用及处置措施

（1）综合利用

吴家峁矿井原煤经过配套选煤厂洗选后产生洗选矸石量约 48 万 t/a 吴家峁矿井采用井下矸石充填回采工作面来处理生产过程中产生的掘进矸和选煤厂洗选产生的矸石。

吴家峁矿井充填工作面采用膏体充填工艺，投产初期以两个生产采区，一个回采工作面和一个矸石充填工作面、四个综掘工作面来保证矿井设计生产能力和正常生产接替。设计在矿井工业场地设矸石返井管道充填系统。选择二采区 5201 工作面为首个充填面。充填工作面的近五年接替情况为：5201 工作面→5202 工作面→5203 工作面。

各岩巷掘进工程面掘进矸石不出井，通过井下矸石运输系统充填回采工作面。选煤厂洗选矸石经皮带转运至充填破碎设备，加工完成的矸石经皮带转载进入充填站，最后由管路将膏体运至井下。

在矿井矸石井下充填运行不畅时可将洗选矸和掘进矸石运往拟选的矸石临时堆放场进行处置。

（2）矸石临时堆放场处置

矸石临时堆放场的选址和处置措施应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定，并在矸石临时堆放场入口明显处按照《环境保护图形标志　固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）的规定设置环境保护图形标志。具体处置过程分五个步骤进行：

第一步——修涵洞做防渗层：沿沟底修涵洞，用于排放沟内洪水，矸石沟两侧修筑防洪沟，截流沟两侧的雨水不汇入矸石临时堆放场；将沟底的土掺入适当粘土夯实做为防渗层。在沟口修筑挡矸墙，以防洪水将矸石冲走及对矸石造成浸泡淋溶污染水体。

第二步——矸石分层堆放：采用汽车运输的排矸方式。建井期和运营初期的掘进矸、洗选矸装汽车运至矸石临时堆放场，用推土机将矸石推平，并通过推土

机往返对矸石进行压实。

第三步——外边坡覆土、绿化：绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季。栽种方式采用客土坑栽，客土采用熟土及肥料按比例混合，肥料可用生活污水站的污泥。为了保证绿化和树木成活率，要定时浇水。内侧矸石分层堆放按第二步要求进行。

第四步——堆放覆土及复垦：当矸石堆放达到山顶时，及时进行覆土，覆土厚度达到农业复垦要求（0.8~1.0m）。为了改良土壤增加肥力，可种固氮类农作物，如豆类、薯类等 1~2 年。同时，内侧按第二步要求进行矸石分层堆放。

矸石排至沟内后逐层压实，使矸石间空气的存贮和流动空隙压缩至最小，再经过黄土层的隔绝，造成矸石自燃所需氧气的缺乏，使矸石中的硫铁矿始终处于缺氧状态。如此处理后，矸石一般不会自燃。

设计矸石临时堆放场包括工程措施和植物措施，工程措施包括拦挡工程、排水工程、边坡防护工程、覆土工程。

①现有矸石堆放区

拦挡工程：在现有矸石堆放区沟口修建重力式浆砌石挡矸墙 21m。

边坡防护工程：当堆矸至挡矸墙墙顶高程以后，进行削坡开级，坡比 1：3，每堆高 5m 设一 2m 宽的马道；坡面采用植物措施护坡。

排水工程：堆放场顶部平台靠边坡一侧设顶部排水沟 116m，马道设马道截水沟 376m，坡面设纵向排水沟 49m，堆放场两侧设岸坡排水沟 337m，岸坡排水沟末端各设 1 座集水池，截水沟与纵向排水沟连通后汇入两侧的岸坡排水沟，汇水最终汇至集水池，下游矸石堆放场启用时集水池与周边截水沟连通。

覆土工程：矸石碾压达到标准后，坡面覆 0.5m 厚的壤土，顶面覆 0.8m 厚的壤土，覆土来源取自堆放场内部。

②矸石临时堆放场

拦挡工程：在矸石临时堆放场沟口设置挡矸墙，长度为 25.22m。

边坡防护工程：挡矸墙以上边坡采用浆砌石骨架护坡，浆砌石骨架 2076m^3。

排水工程：在堆放场的边坡上设置马道，马道内侧设置截水沟，截水沟长度为 663m。马道各台阶之间设纵向排水沟 201m；堆放场顶部周边设截水沟，长 994m。堆放场两侧设岸坡排水沟 434m，岸坡排水沟末端设 1 座消力池，通过消

力池消力后经护坦最终汇入下游沟道。在堆放场顶并靠近堆矸坡面一侧布设挡水土埂，长度为 149m。

覆土工程：矸石碾压达到标准后，坡面覆 0.5m 厚的壤土，顶面覆 0.8m 厚的壤土，覆土来源取自排矸场内部。

植物措施：在方格型骨架护坡内采用灌草结合的方式进行边坡防护，草种选用无芒雀麦，灌木选用紫穗槐。排矸场堆矸至最终高程时采用油松与无芒雀麦混交的方式对顶部进行植被恢复。

拦挡工程为建设期措施，其余均为运行期措施。

2.生活垃圾处置措施

生活垃圾产生量约为 230t/a，经垃圾箱收集后统一送往环卫部门指定地点处置。

3.水处理站污泥处置措施

本矿井产生的污泥包括矿井水处理站污泥和生活污水处理站污泥。

矿井水处理站污泥经污泥泵输送至污泥压滤机进行处理，产生的泥饼作为产品销售；生活污水处理站污泥经压滤机脱水、干化处理后，与生活垃圾一并送环卫部门指定地点处置。

4.废机油和废润滑油处置措施

评价要求在工业场地设置全封闭式危废暂存库房一座，将废机油和废润滑油用 PVC 桶分别收集并加盖密闭，暂存于暂存间内，委托有资质的单位收运处置。危险废物按危废相关标准要求进行收运管理，并做好交接记录台账。

危险废物暂存间的设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求，周边设围堰，地面及墙面进行防渗，并且设置干粉灭火器和警示标志。具体防渗措施为：首先找平厂房现有水泥地底层，然后铺设 2mm 厚 HDPE 膜，再铺垫 10cm 厚的防渗标号为 S8 的水泥，最后在水泥表面涂刷一层晶体防渗材料，使地面防渗系数≤10^{-10}cm/s。

7.2.7 土壤污染防治措施

1.土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治措施见表 7-2-9。

表 7-2-9　　土壤污染防治措施汇总表

污染源	污染物类	措施要求
机修车间、油脂库	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	①维修内设置导流槽和集液池，并设置截堵泄漏的裙角，确保泄露的油品等控制在厂房内 ②设置为重点防渗区：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行。
矿井水处理站	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	①设置为一般防渗区，要求池体、管道达到“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s”的防渗技术要求；②设置地下水污染监控井，一旦发现污染立即采取修复措施，避免污染扩大。
生活污水处理站	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	①设置为一般防渗区，要求池体、管道达到“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s”的防渗技术要求；②设置地下水污染监控井，一旦发现污染立即采取修复措施，避免污染扩大。
灌浆站	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	①设置为一般防渗区，要求池体、管道达到“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s”的防渗技术要求；②设置地下水污染监控井，一旦发现污染立即采取修复措施，避免污染扩大。
沉陷区	--	进行土地复垦，具体见生态章节

2.跟踪监测计划

根据分析，本次土壤污染影响跟踪监测计划根据土壤污染程度进行布置，并进行适当调整。具体见表 7-2-10。

表 7-2-10　土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	监测点位	样品要求	监测因子	监测频次	执行标准
1#	工业场地机修车间下游	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	1 次/5 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)
2#	生活污水处理站下游	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟	1 次/5 年	《土壤环境质量 农业地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）
3#	工业场地矿井水处理站下游	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1 次/5 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)
4#	矸石临时堆放场下游	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟	1 次/5 年	《土壤环境质量 农业地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）
5#	工业场地外东 200m 内	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟	1 次/5 年	《土壤环境质量 农业地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）
6#	高家庄东 500m	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟	1 次/5 年	《土壤环境质量 农业地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）

7.3 环保投资估算

本项目总投资 46.2 亿元，其中环保工程投资 2993.92 万元，占项目总投资的 0.65%。投资估算见表 7-3-1。

表 7-3-1　　环保投资估算

序号	环保工程	工程概况	投资估算（万元）	备注
一	大气污染防治		245	
1	锅炉烟气治理	燃用外购天然气，锅炉均配低氮燃烧器	—	列入主体投资
1	煤炭输送	原煤输送采用全封闭带式输送机走廊。	—	列入主体投资
2	原煤、产品煤	原煤设置 2 个 φ21 圆筒仓，每个仓容量为 10000t。精煤设置 2 个 φ21m，高 58m 圆筒仓储存，每个仓容量为 10000t，中煤设置 1φ21m，高 58m 圆筒仓储存，仓容量为 10000t。	—	列入主体投资
3	矸石储存	1 个 φ12m 圆筒仓，储量 3000t；1 个 φ18m 圆筒仓，储量 5300t。	—	列入主体投资
		矸石临时堆放场采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d。	20	
4	原煤破碎、筛分	动筛车间原煤分级筛 2 台，块精煤破碎机 2 台上方各设置一套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率达到 99.5%。	100	
5	矸石破碎	矸石破碎机上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率达到 99.5%。	75	
6	道路粉尘	道路洒水、清扫设备。	50	
二	废水处理		1450	
1	矿井水处理站	1 座处理规模 4800m^3/d，采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒处理后全部回用于井下消防降尘洒水、瓦斯泵站等用水，不外排。	905	
2	生活污水处理站	1 座处理规模 1200m^3/d，采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理后全部回用选煤厂生产补水，不外排。	540	
3	初期雨水收集	选煤厂末煤槽仓的西南侧地势最低处建一座雨水收集池（容积 350m^3），用于厂区道路的雨水收集。	5	
三	固体废物处置		60	
1	掘进矸	掘进矸充填采空区，不出井。	—	列入主体投资
2	洗选矸	充填采空区。	—	
3	矿井水处理站污泥	由压滤机压滤成泥饼后作为产品外售。	10	
4	生活污水站污泥	生活污水处理站污泥经压滤机脱水，与生活垃圾一并送往环卫部门指定地点处置。	5	
5	生活垃圾	设置封闭式垃圾桶，生活垃圾运至环卫部门指定地点处置。	5	
6	危险废物	建设约 30m^2 的彩钢房作为危废暂存间	30	
		委托有资质的单位收运处置。	10	

四	噪声防治		253	
1	隔声窗	（1）空压机房、坑木加工房、瓦斯泵房等安装隔声窗。 （2）4 个村庄的第一排住户（共 40 户）采取安装通风隔声窗的措施	47	
2	绿化降噪	工业场地绿化 3.56hm^2。	—	
3	其他	安装隔声箱、消声器、设置减震基础，车间门窗设置隔声门窗、安装软橡胶接头等措施。	125	
4	声屏障	在煤泥棚以西的西厂界设长约 180m，高 3m，隔声效果不低于 9dB(A)的 pc 耐力板隔声屏降噪。	81	
五	生态恢复		923.47	
1	沉陷区土地复垦、生态恢复	对因采煤造成地表塌陷的土地进行土地复垦，林草植被进行生态恢复。	—	列入主体投资
2	绿化	工业场地绿化 3.56hm^2。	534	
3	搬迁村庄遗迹地恢复	搬迁遗址地复垦为耕地或者林地。	371.32	
4	矸石临时堆放场复垦	矸石临时堆放场进行覆土、植被绿化	18.15	
六	施工期		41	
1	施工扬尘	施工现场及时清扫、洒水，并设置围挡；设置专门的物料堆棚。	30	
2	施工废水	设 2 座施工废水收集沉淀池。	6	
3	生活垃圾	经垃圾箱收集后，派专人密闭运输至环卫部门指定地点处置。	5	
七	其它		21.45	
	环境监测	进行环境监测配备相应的设备。	21.45	
	合计		2993.92	

8 环境影响经济损益分析

8.1 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，主要包括煤炭开挖地表沉陷区损失费用。沉陷损失费 8935.22 万元，外部费用为 595.68 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管理费两部分组成。

（1）基本建设费

本项目环境保护基本建设费用为 2993.92 万元，折算到每年，生产期每年投入的环境保护基本建设费用 48.06 万元。

（2）运行管理费

运行费用主要包括本项目“三废”处理、环保监测等的运行管理费用。

“三废”处理的管理费用，包括年“三废”处理的材料费、动力费、水费、环保工作人员的工资附加费等；

“三废”处理的运行经费，包括环保设备、设备投资的拆旧费、维修费、技术措施费及其它不可预见费；

①“三废”处理的管理费用（C_1）

项目建成后每年用于“三废”处理的成本费用包括以下几方面：

a、环保工作人员的工资、福利及培训等附加费（C_1）

从事环境保护的职工为 4 人，人员工资及福利按 60000 元/人•年计，培训费按 2000 元/人•年计，管理费按上述费用的 20%计，则环保工作人员的附加费用为：

C_1＝(60000+2000)×1.2×4＝29.76 万元

b、环境保护设备每年运转电耗约 0.75×10^6kw•h，每度电按 0.5 元计，则年需动力费用为：C_2＝0.75×10^6×0.5＝37.5 万元。

以上两项之和为 67.26 万元。

②“三废”处理的运行费用（C_2）

项目建成后每年用于“三废”处理的运行经费，包括环保设备和设备投资的折旧费、维修费。

a、设备投资的折旧费

可研给出的生产成本类参数中，设备残值率为 5%，设备折旧年限 15 年。本评价中绿化费、生态治理（未计入环保投资）、固废处置不计残值率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的折旧费为：

（2993.92-923.47-45）×(1－5%)÷15＝128.28 万元

b、设备投资的维修费

可研给出的成本类参数中，日常设备维修率为 4%，本评价中绿化费、生态治理（未计入环保投资）、固废处置不计维修率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的维修费为：

（2993.92-923.47-45）×4%÷15＝5.40 万元

以上两项之和为 133.68 万元。

c、环境保护监测费用

本项目投产后，需对项目区环境空气、地下水环境、及废气、废水、噪声、水土流失等进行监测，每年监测费大约 50 万。

本项目投产后的年环境保护内部费用为 250.94 万元/年。

3.年环境保护费用

由以上计算可知，本项目年环境保护费用（1）+（2）=595.68+250.94＝846.62 万元/年。

8.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指矿井投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括

以下几项：

（1）煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

（2）水资源的流失价值

本项目矿井涌水量为 1147.3m^3/d，经矿井水处理站处理后全部回用，不计。

（3）“三废”排放和噪声污染带来的损失

本工程产生的生产及生活废水全部回用，无水污染物排放；原煤在运输、转载、储存过程中均采取了采效的控制措施，基本上无粉尘排放；产生的矸石也实现了综合利用，基本上不会对环境产生影响；本项目产噪设备均采取了降噪措施，不会对周围环境产生影响。

本次工程大气污染源主要为锅炉房和选煤厂筛分车间和矸石充填站。工程排放污染物颗粒物 5.51t/a， SO_2 量 0t/a， NO_2 量 1.14t/a。

根据国务院《中华人民共和国环境保护税法》（主席令第 61 号），山西省大气污染物粉尘的污染物当量值为 4，适用税额为 1.2 元/污染物当量，NO_2 污染物当量值为 0.95，适用税额为 1.2 元/污染物当量。

污染物当量数=污染物排放量/污染物当量值；

应纳税额=适用税额×污染物当量数

=1.2×（5510÷4）+1.2×（1140÷0.95）

=0.27 万元

所以本项目的环境损失费用（1）+（2）+（3）=0.27 万元/年。

8.3 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 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 Hs 之和，合计为（595.68+250.94）+0.27=846.89 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 Hb 是指开发项目单位产品的环境代价，即 Hb=Hd/M，M 是产品产量（按新增原煤产量计），经计算，项目的年环境成本为 2.82 元/吨原煤。

总的看来，本项目由于采取了完善污染防治措施，付出的环境代价相对较低。

（3）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 Hx=Hd/Ge。

根据设计，本项目年工业产值为 240939 万元，经计算，本项目环境系数为 0.004，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价达 40.0 元。

矿井环境经济损失分析汇总情况见表 8-3-1。

表 8-3-1　　环境经济损益分析表

<table>
<tr><th colspan="4">指标名称</th><th>单项费用（万元）</th><th>年费用(万元/年)</th><th>年费用小计(万元/年)</th><th>年费用合计(万元/年)</th></tr>
<tr><td rowspan="9">环境代价</td><td rowspan="5">环境保护费用</td><td>外部费用</td><td>沉陷整治与补偿费</td><td>8935.22</td><td>595.68</td><td rowspan="5">894.68</td><td rowspan="9">894.95</td></tr>
<tr><td rowspan="4">内部费用</td><td>基本建设费</td><td>2993.92</td><td>48.06</td></tr>
<tr><td>运行管理费用</td><td>——</td><td>67.26</td></tr>
<tr><td>设施运行费</td><td>——</td><td>133.68</td></tr>
<tr><td>监测费用</td><td>——</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境保护损失</td><td colspan="2">水资源流失损失费</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="3">0.27</td></tr>
<tr><td colspan="2">煤炭资源的流失价值</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境损失费（以排污费代）</td><td>0.27</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td colspan="4">吨煤环境代价（元/吨原煤）</td><td colspan="4">2.82</td></tr>
<tr><td colspan="4">煤炭开采成本（元/吨原煤）</td><td colspan="4">40.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">环境代价占煤炭开采成本的比例（%）</td><td colspan="4">7.05</td></tr>
</table>

本项目投产后，年环境代价为 894.95 万元/年，吨煤环境代价为 2.82 元，万元产值环境代价为 40.0 元，年环境代价占年生产成本的 7.05%。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

根据环发[2015]163 号“关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知”精神，各级环保部门应对建设项目环境保护实行事中事后监督管理，为了更好的配合各级环保部门对本项目环境保护进行事中事后监督管理，同时为建设单位环境管理工作提供参考依据，评价制定了不同阶段的环境管理内容。

9.1.1 环境管理机构设置

1.施工期环境管理机构

施工期的环境管理应由施工单位负责，并由当地环境保护管理部门负责监督，主要内容包括：依照国家环境保护法规，对施工中可能产生污染的环节进行定期或不定期的检查，并督促施工单位采取相应的污染防治措施，以减轻对环境的污染。

2.运营期环境管理机构

为了全面落实本项目的环境保护措施，依据《建设项目环境保护设计规定》和《煤炭工业环境保护设计规范》，建设单位应设置相应的环境保护管理机构，并组成一个生产与环保、兼职与专职相结合的环保工作体系。以主管生产的矿长为首，形成下联环保科科长，管理科室负责人，直至岗位工作人员层层负责，齐抓共管的环境保护工作网络。环保科设科长 1 名，科员 3 名，负责本矿具体的环境管理和监测工作。

9.1.2 建设期环境管理

1.建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工生态环境保护、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。

2.施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，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.施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好施工区域及周边土壤，植被，弃土、弃渣须运至指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

4.各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放到施工期设立的旱厕，施工结束后集中处理；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，减少扬尘确保建筑工地扬尘污染控制达到“6 个 100%”，即：施工现场内要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

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”。

9.1.3 建设期环境监理

1.监理方式

环境监理人员常驻工地，对工程涉及区环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境测试数据。发现问题后，监理人员应立即要求承包商限期处理，并以公文函件确认，对于处理完毕的环境问题，应按期进行检验查收，将检查结果形成纪要下发承包商。

2.监理计划

本项目施工过程中的环境监理建议由建设单位委托工程监理单位代为控制。具体操作办法是：

（1）在委托工程监理时，环境工程监理一并委托，在合同条款中予以明确，监理费用中予以落实。

（2）工程监理单位受委后，请环保部门或环评部门对工程监理人员进行环保工程监理的业务知识培训，掌握必要的相关知识。

（3）工程监理单位受委后，根据该项目的实际需要，在培训单位的协助下，

制定具体的环保工程监理方案。

3.建设期环境监理的主要内容

（1）固体废物是否合理处置。具体做法是否按环评报告书及设计文件中提出的方案实施。

（2）环评报告书中提出的各项环保工程及整改措施，包括锅炉烟气、粉尘治理、矿井水、生活污水的处理及回用工程、生活垃圾集中收集工程、洒水降尘设备、防噪减噪工程、绿化工程等是否与主体工程同时落实到位。保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书的要求。

（3）环境工程监理结果随工程进度及时上报，随时听取当地环境监察队的意见，及时改进工作中的不足。

9.1.4 运营期环境管理

运营期环境管理工作由环保科具体负责。环境保护工作是一项政策性、综合性、科学性很强的工作，环保科人员应经过一定时间的专业培训。

1.环保科的职责和任务

1）全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作。

2）制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况。

3）根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实。

4）负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标。

5）做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。

6）负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念。

7）定期组织当地环境监测部门对污染物进行监测检查。

8）负责与地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

9）组织、进行企业日常环境保护的管理、基础设施维护等方面的工作，包括环境保护设施日常检查维修、场地内污染防治设施的操作监督、相关监测仪器的校核与年检等。

2.环境管理制度

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有规可循，执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。

环境管理制度包括企业环保工作的总要求、环境管理机构的工作任务、环保设施的运行管理、污染物监测、排放考核、奖惩、环保员责任及环保资料归档等方面的内容。本项目建成完工后，需要制订的环保制度如下：

1）环保总制度：《企业环境保护条例》、《环境管理机构设立及工作任务》、《各部门环境保护管理规定》。

2）环保设施运行管理制度：《环境设施运行和管理规定》、《环保台帐管理制度》、《环保设施故障停运制度》、《部门环保工作考核标准》。

3)环境监测及奖惩制度:《厂内排污管理和监测规定》、《环保工作奖惩方案》。

4）档案管理制度：《环保资料归档制度》。

5）环保员管理制度：《环保员考核办法》。

除上述较完善的环境管理和监督考核制度外，公司还应向全体职工大力宣传环保知识，提高全员的环保意识，自觉维护环保设施的正常运行，为达标排放奠定基础，树立企业良好的社会形象。

3.环境记录

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

环保科必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表

和检查，年有总结和评比。

4.环境管理信息交流

环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

企业内部信息交流的主要内容：

1）该厂的环境管理制度要传达到全体员工；

2）环境保护任务、职责、权利、义务的信息；

3）监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；

4）培训与教育的信息。

企业与外部信息交流的主要内容是：

1）国家与地区环保法律法规的获取；

2）向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；

3）定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 污染物排放

本项目为生态类项目，其主要影响为主要是地表沉陷及地下水水位下降对地表植被土地利用现状的影响。

本项目大气、水、固体废物、噪声污染物排放清单见表 9-2-1～表 9-2-4，生态环境影响控制清单见表 9-2-5。

表 9-2-1　　大气污染物排放清单

序号	污染物种类		原始产生情况			采取的污染防治措施及运行参数	采取措施后排放情况		标准		晋环函[2014]1155 号 t/a	排放方式	最终去向	风险防范措施
	污染源	污染物	污染源特征	产生量 t/a	产生浓度 mg/m³		排放量 t/a	排放浓度 mg/m³	执行标准	标准值 mg/m³				
1	工业场地锅炉房	颗粒物	2 台 10t/h 燃气蒸汽锅炉	0.10	2.7	燃用外购天然气，锅炉均配低氮燃烧器	0.1	2.37	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 标准	5	4.59	有组织排放	环境空气	-
		SO_2		0	/		0	/		35	/			
		NOx		1.14	32		1.14	32		50	45.82			
		排污口信息：锅炉房内每台 10t/h 燃气蒸汽锅炉烟囱高 15.0m，直径 0.6m。												
		燃气成分：燃用外购天然气。												
		环境监测：SO_2、NO_2、颗粒物、烟气量、烟气温度；监测点设在锅炉烟囱出口，并设标牌注明。												
2	原煤输送	粉尘	带式输送机走廊	无组织排放		原煤输送采用全封闭带式输送机走廊	少量扬尘，满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》中无组织排放限值要求		《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 2 标准	监控点与参考点浓度差值小于 1.0 mg/m³	/	无组织排放	环境空气	-
3	原煤、产品煤、矸石储存	粉尘	原煤设 2 个 φ21 圆筒仓，容量 10000t/座；产品煤设 2 个 φ21m 精煤仓，1 个 φ21m 中煤仓，容量 10000t/座；矸石设 1 个 φ18m 圆筒仓，储量 5500t。	无组织排放		圆筒仓						无组织排放	环境空气	
			矸石临时堆放场占地面积 6.0hm²	4.38	/	采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d	1.10	/				无组织排放	环境空气	
4	矸石充填系统	粉尘	2 台矸石破碎机、1 台分级筛	238	4000	矸石破碎机上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率 99%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。	1.19	20	《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 1 标准	20	6.53	有组织排放	环境空气	
5	动筛车间	粉尘	分级筛 2 台，破碎机 2 台	337.8	4000	分级筛、破碎机设置 4 套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率 99.5%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。。	4.22	20	《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 1 标准	20		有组织排放	环境空气	
6	场外道路	粉尘	过境公路 2.3km；运矸道路 0.43km 等	无组织排放		采取地面硬化、控制汽车载重、道路洒水等措施	少量扬尘，满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》中无组织排放限值要求		《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）表 2 标准	监控点与参考点浓 度差值小于 1.0 mg/m³	/	无组织排放	环境空气	

表 9-2-2　　废水污染物排放清单

序号	污染物种类		原始产生情况			采取的污染防治措施及运行参数	采取措施后排放情况		标准		晋环函[2014]1155 号 t/a	最终去向	风险防范措施
	污染源	污染物	污染源特征	产生量 t/a	产生浓度 mg/m³		排放量 t/a	排放浓度 mg/m³	执行标准	标准值 mg/m³			
1	矿井水	SS	主要来源是受开采影响进入开采工作面的开采煤层顶部地下水含水层的水	97.98	234	矿井水处理站处理规模 4800m³/d，采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒处理后全部回用于井下消防降尘洒水、洗煤厂生产补充水、黄泥灌浆等用水，不外排	0	30	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）及《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤用水水质标准中相应水质要求	30	-	经过处理后全部综合利用	设事故污水收集池
		石油类		0.6	1.44		0	1		1	-		
		COD		35.84	85.6		0	20		20	0		
		排污口信息：不设排污口。监测计划：pH、SS、COD、石油类、氨氮、铁、Mn、硫化物、总氮、总磷 10 项，同时监测水量、流量、流速、水温等；在矿井水处理站进、出水口处设监测点，每季监测一次，标牌标明采样点并设流量仪。								-	-		
2	生活污水	SS	主要来源于职工生活用水、食堂、浴室、锅炉房等	38.6	120	生活污水处理站处理规模 1200m³/d，采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理后全部回用选煤厂生产补水，不外排。	0	30	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）及《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中相应水质要求	30	-	经过处理后全部综合利用	设事故污水收集池
		BOD_5		22.68	70.5		0	10		10	-		
		COD		73.02	227		0	40		40	0.32		
		NH3-N		12.48	38.8		0	5		5	0.08		
		排污口信息：不设排污口。监测计划：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；在生活污水处理站进、出水口处设监测点，每季监测一次，标牌标明采样点并设流量仪。											

表 9-2-3　　固体废弃物排放清单

序号	污染源	污染物	污染源特征	产生量 t/a	防治措施	排放量 t/a	最终去向
1	开采工作面	掘进矸石	I 类一般固废	50000	全部填充井下采空区。	0	井下填充
2	选煤厂	洗选矸石		630000		0	
3	矿井水处理站	污泥	煤泥	86	由压滤机压滤成泥饼后外售。	0	出售
4	生活污水处理站	污泥	污泥	29	由压滤机压滤至含水率 60%以下后，与生活垃圾一并送环卫部门指定地点处置。	0	环卫部门指定地点
5	工业场地	生活垃圾	生活垃圾	230	经垃圾箱收集后，集中收集后统一送往环卫部门指定地点处置。	0	环卫部门指定地点
6		废机油和废润滑油等废险废物	废险废物	5	分别用油桶和塑料袋收集后，储存在危险废物暂存库内，每 3-5 天交由有资质单位处置。	0	定点处理场所

表 9-2-4　　噪声排放清单

噪声源	产噪设备/台数	防治措施	措施后厂房外 1m 噪声级 dB(A)	最终去向
主井井口房	提升机 1 台	提升机不得超过 85dB(A)；机头上安装可拆卸式隔声箱；房屋隔声。	65	声环境
副井井口房	操车设备 1 套	设备基座减振，房屋隔声。	60	
中央回风立井通风机房	轴流式通风机 1 台	通风机不得超过 95dB(A)；基座减振；安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。	60	
2#回风立井通风机房	轴流式通风机 1 台	通风机不得超过 95dB(A)；基座减振；安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。	60	
主厂房	脱泥筛 2 台、弧形筛 3 台、脱介筛 3 台、磁选机 1 台、压滤机 4 台等	选用低噪声设备；各设备设置减振基础；设置值班室和控制室；在主厂房筛机四周设置吸声屏，上方空中悬吊不同开头的吸声体，注意经常消除吸声体上的灰尘，保持吸声	65	

		效果；房屋隔声。		
矸石粉碎间	破碎机 2 台、振动筛 1 台等	设备噪声不得超过 95dB(A)；破碎机选高隔振性能，采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构；振动筛以硫化橡胶筛板代替钢筛板。车间安装双层窗户。	62	
充填泵站	搅拌机 2 台、充填泵 2 台等	组合式弹簧减振器，房屋隔声。	55	
浓缩间	浓缩机 1 台、循环泵 1 台	设备基座减振，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，房屋隔声。	62	
选煤厂压风机房	压风机 1 台	设备噪声不得超过 95dB(A)；机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于 25dB(A)消声器；机房设隔声门窗。	60	
压风机房及制氮联合车间	压风机 3 台	设备噪声不得超过 95dB(A)；机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于 25dB(A)消声器；机房设隔声门窗。	65	
主、副井空气加热室	加热机组各 2 台	设备基座减振，房屋隔声。	55	
瓦斯抽放泵站	水环式真空泵 3 台	瓦斯抽采泵不超过 85dB(A)；对真空泵设置减震基础，抽放站双层门窗。	56	
机修车间	维修设备	厂房设隔声门窗，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，设备间歇性作业，夜间不工作。	70	
锅炉房	鼓风机 2 台	鼓风机设惰性基础和减振垫，房屋隔声。	63	
110KV 变电站	变压器 2 台	设备基座减振，隔声门窗及厂房隔声。	53	
主、副井、选煤厂、行政区 10/0.4kV 变电所	变压器各 1 台	设备基座减振，隔声门窗及厂房隔声。	50	
乳化液泵站	乳化液泵 3 台	组合式弹簧减振器，房屋隔声。	57	
生活供水系统	潜水泵、加压泵、潜污泵各 1 台	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。	53	
生产消防泵房	加压泵 3 台，潜污泵 1 台		53	

井下水处理站	各类水泵、污泥提升泵等	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，门窗采用隔声门窗。	55	
生活污水处理站	各类水泵、污泥泵等	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，门窗采用隔声门窗。	55	
黄泥灌浆站	滤浆机 2 台、渣浆泵 1 台、清水泵 2 台等	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	60	
井下水热泵机房	低温矿井水热泵 3 台	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	55	
生产系统热泵机房	乏风热泵机组 9 台	设备基座减振、组合式弹簧减振器，房屋隔声。	60	
执行标准：《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348—2008）LAeqdB：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。 监测布点：（1）工业场地厂界外 1m；监测时间：厂界噪声每半年监测 1 次，每次昼夜各监测一次。（2）枣坪村靠近场地第一排住宅前；监测时间：敏感点噪声每月监测 1 次，每次昼夜各监测一次。				

表 9-2-5　　污染物排放清单（生态影响控制）

项目	影响因子	影响表现	主要影响特征	生态影响控制措施	治理目标
煤炭开采	地表沉陷	沉陷区	首采区开采后受沉陷影响面积为 1726.17hm^2，均为轻度影响。	实施沉陷区土地复垦与生态综合整治。	沉陷土地的治理率达到 95%以上；整治区植被恢复系数达到 100%以上；土壤侵蚀模数 2500t/km^2.a
			全井田开采后受沉陷影响面积为 5114.21hm^2，其中轻度影响面积 1690.76hm^2，占沉陷影响区面积的 33.06%，中度影响面积 2522.18hm^2，占沉陷影响区面积的 49.32%，重度影响面积 901.28hm^2，占沉陷影响区面积的 17.62%。		
		植被	首采区开采后，受沉陷影响的林地面积 734.88hm^2，其中乔木林地面积 61.03hm^2，灌木林地面积 714.16hm^2，其他林地 29.69hm^2。全井田开采后，受沉陷影响的林地面积为 2156.04hm^2，其中轻度破坏面积为 670.62hm^2，中度破坏面积为 1026.72hm^2，重度破坏面积 458.10 hm^2。	实施人工填充裂缝、平整、覆土恢复。	
		土壤侵蚀变化	土壤侵蚀形式主要为水蚀，以中度侵蚀为主，井田首采区煤炭开采后新增土壤侵蚀量约为 1.95~2.45 万 t。	沉陷区进行填充裂缝、平整土地，及土地复垦，工业场地和道路两侧进行绿化。	土壤流失量控制在 2500t/km^2.a 以内。
工业场地	占地、施工	土地利用类型变化	将彻底破坏原地表植被，导致植物生物量损失，短期(施工期)内地表裸露，场区内水土流会有所增加。	尽可能减少施工影响范围；施工过程中采取临时防护措施，裸露地表应及时压实。施工结束后对临时占地按照土地复垦有关规定及时进行土地复垦和植被重建工作，工业场地及时绿化，减少裸露面积。	绿化率达到 15%。
场外道路	占地、施工	土地利用类型变化	使地表结构支离破碎化，短期内会加剧局部区域的水土流失，景观格局将重新组合和展布，破坏工程区域内的植被。	场内道路进行硬化和绿化，场外道路边坡防护采取工程防护与生态防护相结合措施，在道路两侧进行绿化，并加强沿线绿化的养护、维护工作。	扰动土地治理率 100%以上。
矸石临时堆放场	占地	土地利用类型变化	短期内破坏原地表植被，导致植物生物量损失，短期(施工期)内地表裸露，场区内水土流会有所增加。	采取工程措施和植被恢复措施相结合。工程措施包括拦挡工程、排水工程、边坡防护工程等。植被恢复措施包括矸石临时堆放场马道和边坡进行植被绿化，顶部平台进行覆土造地。	土地复垦率 100%
地表移动变形观测：矿井设立地表塌陷观测站，依托矿井测量科，开展地表塌陷观测。					

9.2.2 排污口规范化管理

1.排污口情况

本项目矿井水及生活污水处理后全部综合利用不外排，因此排污口主要是锅炉房烟囱、动筛车间和矸石充填系统排气筒、厂房设备噪声和矸石临时堆放场。

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、布袋除尘器排气筒、高噪声厂房和矸石临时堆放场等处；各污染源排放口应按《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。

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纪录于档案。

9.2.3 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。主动公开的环保信息，主要通过企事业环境信息公开网、环保部门“重点污染源监测（监控）信息平台”或者企业网站公开，同时，根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

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，向吕梁市生态环境局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

9.3 环境监测计划

9.3.1 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吕梁市环境监测站或其它具有监测资质单位承担，监测任务包括施工期污染源监测。

2.生产期环境监测机构

根据《煤炭工业环境保护暂行管理办法》及《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。

本项目地表变形、沉陷监测由矿方地测科按有关规定定期监测；废水化验工作由环境监测室承担，进行废水常规项目（pH、COD、SS）化验工作；其它环境现状和污染源监测委托吕梁市环境监测站或其它具有监测资质单位进行。

9.3.2 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营地不可避免给环境造成的影响，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。

施工期监测计划见表 9-3-1。

表 9-3-1　施工期环境监测计划

序号	监测内容	主要技术要求	报告制度	实施单位	管理机构
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、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、矸石临时堆放场地各 1 个点、道路施工区 1 个点、管线施工区 1 个点，共 4 个点	报公司及当地环保部门	矿环境监测室	中阳县生态环境局

序号	监测内容	主要技术要求		报告制度	实施单位	管理机构
2	噪声	厂界噪声	1.监测项目：等效连续 A 声级。 2.监测频率：1 次/季，每次连续监测 3 天。 3.监测地点：工业场地厂界。	报公司及当地环保部门	委托有资质单位监测	中阳县生态环境局
		敏感点噪声	1.监测项目：等效声级。 2.监测频率：1 次/季，每次 1 天，昼、夜各 1 次。 3.监测地点：枣坪村、留慈村。			
3	锅炉烟气	1.监测项目：颗粒物、NO_2、SO_2、烟气量、烟气温度。 2.监测频率：1 次/月。		报公司及当地环保部门	委托有资质单位监测	中阳县生态环境局

9.3.3 运行期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定运营期环境监测计划，运营期环境监测分为污染源监测和环境质量监测，监测的主要因子、点位及监测频率等情况见表 9-3-2。

表 9-3-1　　运行期环境监测内容及计划表

序号	监测内容		主要技术要求	执行标准	实施单位
1	地下水环境		1.监测项目：水质（同现状监测）、水位； 2.监测频率：水位每月一次；水质每年的枯水期一次； 3.监测点：11 个（详见表 7-2-7）	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准	委托有资质单位监测
2	大气环境		1.监测项目：TSP 的日均浓度； 2.监测频率：一、七月，每年 2 次； 3.监测点：工业场地。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	委托有资质单位监测
3	水污染源	矿井水	1.监测项目：pH、SS、COD、石油类、氨氮、铁、Mn、硫化物、总氮、总磷 10 项，同时监测水量、流量、流速、水温等。 2.监测频率：每季 1 次，每次 1 天。 3.监测点：矿井水处理设施进、出口。	《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）中水质标准；《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	矿环境监测室
		生活污水	1.监测项目：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。 2.监测频率：每季 1 次，每次 1 天。 3.监测点：生活污水处理设施进、出口。		
4	大气污染源	锅炉烟气	1.监测项目：颗粒物、NO_2、SO_2、烟气量、烟气温度。 2.监测频率：1 次/月。	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 标准	委托有资质单位监测
		矸石临时	1.监测项目：颗粒物。 2.监测频率：1 次/季，每次连续监测 3 天。	《煤炭洗选行业污染物排放标准》	委托有资质单位监

序号	监测内容		主要技术要求	执行标准	实施单位
		堆放场	3.监测点：矸石临时堆放场上风向和下风向各一个点。	（DB14/2270—2021）标准。	测
		动筛车间 矸石破碎车间	1.监测项目：颗粒物。 2.监测频率：1 次/季，每次连续监测 3 天。 3.监测点：除尘设备进出口。		
5	噪声	厂界噪声	1.监测项目：等效连续 A 声级。 2.监测频率：1 次/季，每次连续监测 3 天。 3.监测地点：工业场地厂界。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	委托有资质单位监测
		敏感点噪声	1.监测项目：等效声级。 2.监测频率：1 次/季，每次 1 天，昼、夜各 1 次。 3.监测地点：枣坪村。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	
6	固体废物		1.监测项目：矸石产生、生活垃圾、污泥等的排放量及处置情况。 2.监测频率：每月 1 次。 3.监测地点：集中处置场。	矸石井下充填综合利用率，其它合理处置率	矿环境监测室
7	生态环境	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、公路施工区 3 个点，共 4 个点。	扰动土地治理率达到 100%	矿环境监测室
		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 15 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；矸石临时堆放场设 1 个点；北二~北四采区及南一~南七内林地分布区各设 1 个点；不开采区不受影响的林地分布区设 1 个对照点。		矿环境监测室
		土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀程度、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、首采区采空区、矸石临时堆放场共 3 个代表点。	扰动土地治理率达到 95%	矿环境监测室
		地表沉陷	1.监测点位：首采区首采工作面 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。	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。	矿地测科
8	土壤环境		1.监测项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等； 2.监测频率：1 次/5 年； 3.监测点：6 个（详见表 7-2-10）。	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)	委托有资质单位监测

根据以上的监测项目，点位及频率进行监测，每次监测完毕后，环保科应及

时整理监测数据，以报表形式写出监测分析报告，经环保科报送总工和公司环境保护委员会，同时报送市、县环保部门，以便公司内各级管理部门和地方环保部门及时了解全公司排污及环保治理措施的运行状况，及时发展问题，采取措施解决。

9.3.4 监测经费预算

1.一次性投资

环境监测室应配备必要的仪器设备，目前建设单位尚未配备，因此列入本次环保投资中。本项目配备的监测仪器和设备费为 21.45 万元，见表 9-3-3。

2.常规性开支

常规性开支包括环保科人员进行日常工作，开展宣传教育、报刊订阅、维修设备仪器、进行监测等工作的费用，预计每年 5 万元。

表 9-3-3　　监测仪器、设备及费用

序号	仪器名称	规格型号	单位	数量	费用（万元）
1	马福炉	KXX-2.5-12A	台	1	0.2
2	电热鼓风干燥箱	101C-3	台	1	0.25
3	电热恒温培养箱	DH2500A	台	1	0.3
4	电热恒温水浴锅	HH-2	套	1	0.2
5	BOD 测定仪	HI83214	台	1	0.8
6	pH 分析仪	GLI P53	台	1	2.0
7	COD 测定仪	H21ET99718D	台	1	1.5
8	自动加码 1/10000 天平		台	1	0.8
9	托盘天平	AUW—D	台	2	1.0
10	电冰箱	150L	台	1	0.35
11	玻璃器皿		台	1	0.8
12	化学试剂		套	常规	0.80
13	水量流速仪		台	2	0.5
14	水质采样器	ETC-10	台	1	0.50
15	分光光度计	DR5000	台	1	5.00
16	声级计	AWA6228-6	台	1	1.4
17	计算机		台	3	2.30
18	办公桌椅		套	5	0.75
19	其他				2.00
	合 计				21.45

9.3.5 环境保护设施竣工验收清单

吴家峁矿井环境保护设施竣工验收清单见表 9-3-4。

表 9-3-4　　环境保护竣工设施验收清单

类别	序号	污染工序	环保设施	单位	数量	验收标准
环境空气	1	锅炉	锅炉房一座，内设 2 台 10t/h 燃气蒸汽锅炉，燃用外购天然气，每台锅炉烟囱高 15.0m，直径 0.6m，	台	2	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 标准
	2	动筛车间破碎机、分级筛	原煤破碎机、分级筛上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率 99.5%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。	套	1	《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）标准。
	3	矸石破碎车间	矸石破碎机、分级筛上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器，除尘效率 99.5%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放。	套	1	
	4	原煤、产品煤矸石储存	原煤设 2 个 φ21 圆筒仓，容量 10000t/座。	个	2	《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）标准。
			产品煤设 2 个 φ21m 精煤仓，1 个 φ21m 中煤仓，容量 10000t/座。	个	3	
			矸石设 1 个 φ18m 圆筒仓，储量 5500t。	个	1	
			矸石临时堆放场采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d	hm^2	6.0	
	5	原煤输送	原煤输送采用全封闭带式输送机走廊	/	/	
	6	场外道路	采取地面硬化、控制汽车载重、道路洒水等措施	/	/	
水环境	7	矿井水	矿井水处理站 1 座，处理规模 4800m^3/d，采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒处理后全部回用于井下消防降尘洒水、瓦斯泵站等用水，不外排。	套	2	《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）中水质标准；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应水质要求。全部回用，不外排
	8	生活污水	生活污水处理站处理规模 1200m^3/d，采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理后全部回用选煤厂生产补水，不外排。	套	1	
	9	初期雨水池	选煤厂设置 1 座初期雨水收集池，采用钢筋混凝土结构	m^3	350	—
声环境	10	主、副井井口房	提升机不得超过 85dB(A)；机头上安装可拆卸式隔声箱；房屋隔声。	套	2	场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	11	通风机房	通风机不得超过 95dB(A)；基座减振；安装消声器并设扩散塔，风道采用絮凝土结构；扩散塔采用向上扩散形式；机房设隔声门窗，墙壁设吸声板。	套	2	
	12	动筛车间	破碎机设备噪声不得超过 95dB(A)，选高隔振性能，采用钢弹簧与橡胶复合中联式隔振结构；车间安装双层窗户。	套	4	
	13	主厂房	主厂房筛机四周设置吸声屏，上方空中悬吊不同开头的吸声体，注意经常消除吸声体上的灰尘，保持吸声效果。	处	1	
	14	浓缩间	备基座减振，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，房屋隔声。	套	2	
	15	压风机房	设备噪声不得超过 95dB(A)；机座安装减振器，进气段安装消声效果不低于 25dB(A)消声器；机房设隔声门窗	套	3	

类别	序号	污染工序	环保设施	单位	数量	验收标准
	16	锅炉房	鼓风机设惰性基础和减振垫，房屋隔声。	套	3	
	17	110KV变电站、10/0.4kV变电所	设备基座减振，隔声门窗及厂房隔声。	处	5	
	18	各类水泵	水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。	处	7	
固体废物	19	固体废物排放	2 个 TY220 型推土机、2 个 ZL10-ZL50 装载机、1 个 8 吨压路机、1 个 2.5m^3 挖掘机	辆	6	—
	20	矸石临时堆放场	消力池、排水渠、排水沟、拦矸墙等	/	/	满足矸石临时堆放场专项设计要求
	21	矸石充填	矸石井下充填系统	套	1	矸石全部综合利用
	22	生活垃圾	自卸汽车 1 辆及垃圾收集箱若干	/	/	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）
	23	危废	建设约 8m^2 的彩钢房作为危废暂存间，并委托有资质的单位收运处置。	m^2	8	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求
	24	污泥	生活污水处理站污泥经压滤机脱水，与生活垃圾一并送往环卫部门指定地点处置。	/	/	满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）
			矿井水处理站污泥由压滤机压滤成泥饼后作为产品外售。	/	/	
绿化	25	工业场地	绿化系数 15%	hm^2	3.56	
其它	26	环境监测	配备水、声等常规环境监测仪器	套	1	
	27	环境管理	日常环境管理制度、污染物台账记录健全	/	/	
	28	生态治理目标	首采区沉陷土地治理率	%	≥90	
			首采区土地复垦率	%	≥100	
			整治区林草覆盖率	%	≥50	
			工业场地绿化率	%	≥15	
			矸石临时堆放场覆土绿化率	%	100	
	29	搬迁村庄	进行迹地治理并合理安置，首采区村庄有：槐卜咀、石口头、安家塌、普善庄、庄上、草社、冯家岔共 7 个村庄	个	7	搬迁村庄遗迹地土地复垦率 100%
	30	地表岩移观测	应设立地表塌陷观测站，依托矿井测量科，观测受采动影响范围内的村庄、公路等；观测下沉量、下沉速度、倾斜值、位移值等。			
	31	生态监测	对井田土壤侵蚀类型、程度、侵蚀模数和植被类型、植物的种类、组成、高度、盖度进行监测。			

10 清洁生产分析

2019年9月，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。

吴家峁矿井属于新建项目，将其相关指标与I级限定性指标进行对比，均符合I级限定性指标。根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算吴家峁矿井综合评价指数Y_{II}=91.75，得分大于85分，因此判定吴家峁矿井的清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）

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
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
2			*煤矿机械化采煤比例%		%	0.08	≥95	≥90	≥85	≥95
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
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
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II级基准值
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
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	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
				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	/

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
9			粉尘控制		——	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	符合I级基准值
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I级基准值
				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
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
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
13			矿井瓦斯抽采要求		——	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求			符合I级基准值
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率		——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			满足
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	按 GB29444 限定值要求	2.3
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	18.64
17			原煤生产水耗		m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.29
18			选煤吨	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要	按 GB29446 限定值要求	/

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
			煤电耗	炼焦煤	kWh/t			求		/
19			单位入选原煤取水量		m^3/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			0.11
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
21			*矿井水利用率【注】	水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	100
				一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	/
				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
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
25			停用矸石临时堆放场地覆土绿化率		%	0.15	100	≥90	≥80	100
26			*污染物排放总量符合率		%	0.2	100	100	100	100
27			沉陷区治理率		%	0.15	90	80	70	90
28			*塌陷稳定后土地复垦率		%	0.2	≥80	≥75	≥70	90
29			工业广场绿化率		%	0.15	≥30	≥25	≥20	15
30	（五	0.25	*环境法律法规标准政		——	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			符合

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
	）清洁生产管理指标		策符合性			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			
31			清洁生产管理	——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			符合
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
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
34			宣传培训	——	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 2 次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 1 次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于 1 次	符合I级基准值
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	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	符合I级基准值

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
							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。	境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	
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I级基准值
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
38			生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章	符合I级基准值
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

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）。

11 温室气体排放

11.1 概述

温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。煤炭生产企业主要涉及的温室气体为二氧化碳（CO_2）和甲烷（CH_4）。本次评价根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对项目的温室气体排放进行核算，并提出一定的减排建议。

11.2 碳排放分析

11.2.1 核算边界

本项目碳排放报告主体以吴家峁煤矿为边界，核算报告其生产系统产生的温室气体。生产系统包括该矿主要生产系统、辅助生产系统以及为生产服务的附属生产系统。

针对本项目特点，吴家峁煤矿碳减排核算和报告范围包括井工开采、矿后活动的甲烷和二氧化碳逃逸排放，以及建设单位消费的购入电力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。本项目碳排放核算边界见图 11-2-1。

11.2.2 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本项目碳排放量。

本项目排放源和气体主要为：化石燃料燃烧 CO_2 排放、煤炭生产中 CH_4 和 CO_2 的逃逸排放、净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放，具体见表 11-2-1。

表 11-2-1 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_2O	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	√					

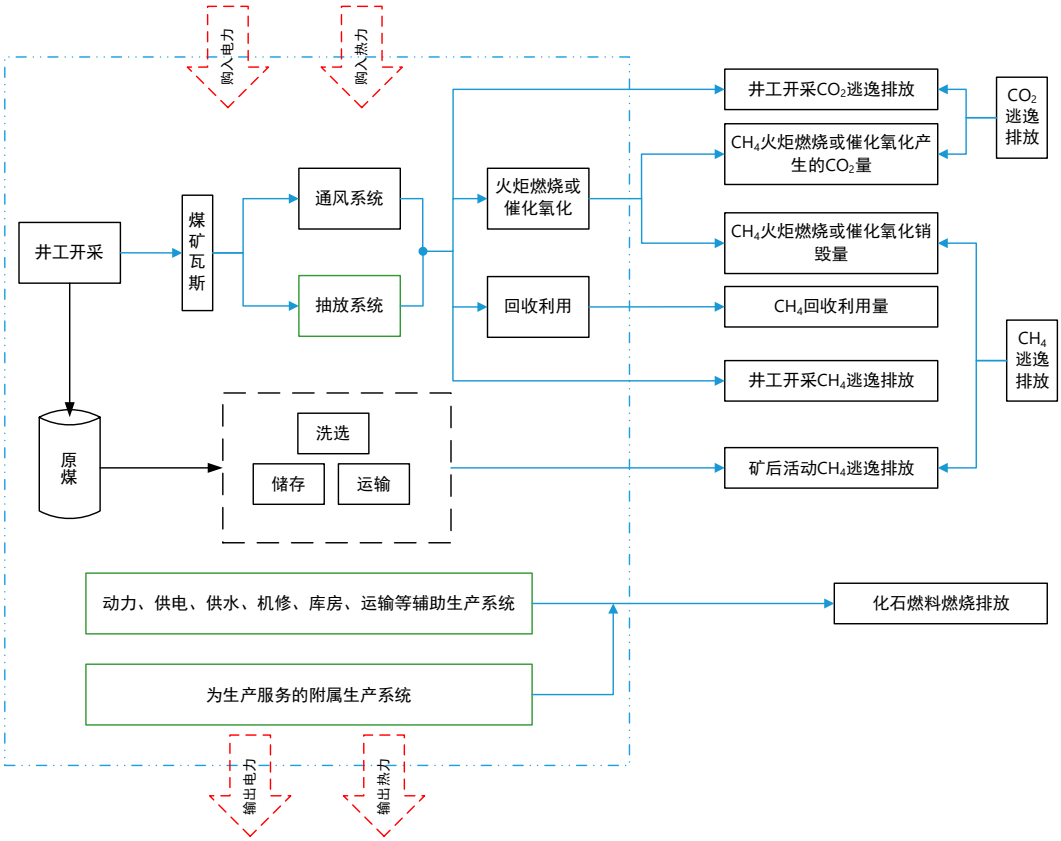


图 11-2-1　碳排放核算边界

11.3 核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》，煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃烧二氧化碳排放、甲烷和二氧化碳逃逸排放量、购入的电力和热力对应的排放之和，减去输出的电力和热力对应的排放。

$E_{GHG} = E_{燃烧} + E_{CH_4_逃逸} + E_{CO_2_逃逸} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热}$

式中：

E_{GHG}：企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{燃烧}$：报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{CH_4_逃逸}$：报告主体的甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）

$E_{CO_2_逃逸}$：报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；；

$E_{购入电}$：报告主体购入电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$：报告主体购入热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出电}$：报告主体输出电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出热}$：报告主体输出热力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

本项目设有燃气锅炉，电力外购，不对外输出电力及热力，项目温室气体排放总量为：

$E = E_{燃烧} + E_{CH4_逃逸} + E_{CO2_逃逸} + E_{购入电}$

11.3.1 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：

$$E_{燃烧} = \sum_{i} (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

AD_i——第 i 种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万立方米（10^4m^3）；

CC_i——第 i 种化石燃料的含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（t），对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（10^4m^3）；

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 11-3-1 化石燃料燃烧排放量

燃料品种	消耗量/（10^4m^3）	含碳量/（$tC/10^4m^3$）	碳氧化率	$E_{燃烧/}$（tCO_2）
天然气	354	5.19	0.99	6669.3

11.3.2 甲烷逃逸排放（$E_{CH4_逃逸}$）

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，本项目为井工开采，无甲烷火炬燃烧和催化氧化等生产环节，因此项目露天开采甲烷逃逸排

放量、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量为 0。

本项目 $E_{CH4_逃逸}$为：

$E_{CH4_逃逸}$ =（$Q_{CH4_井工}$+ $Q_{CH4_矿后}$–$Q_{CH4_利用}$）×0.67×10×GWP_{CH4}

式中：

$E_{CH4_逃逸}$——煤炭生产企业的甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量；

$Q_{CH4_井工}$——井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（常温常压下）；

$Q_{CH4_矿后}$——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（常温常压下）；

GWP_{CH4}——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

1.$Q_{CH4_井工}$

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算：

$Q_{CH4_井工}$ = $\Sigma_i AD_{井工i} \times q_{相CH4i} \times 10^{-4}$

式中：

i ——以井工方式开采的各个矿井的编号；

$AD_{井工i}$——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相CH4i}$——矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量（本部分中相对瓦斯涌出量指甲烷的折纯量），单位为立方米甲烷每吨原煤（m^3CH_4/t）。

活动数据及排放因子获取：本项目的原煤产量为 300 万 t/a；根据瓦斯涌出量鉴定报告，本项目最大绝对瓦斯涌出量为 540.02m^3/t，最大相对瓦斯涌出量为 64.16m^3CH_4/t。

因此，本项目 $Q_{CH4_井工}$ = 3000000×64.16=19248（万立方米）

2.$Q_{CH4_矿后}$

矿后活动甲烷的逃逸排放仅考虑井工煤矿的排放：

$Q_{CH4_矿后}$ = $\Sigma i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4}$

式中：

i——煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，含突出矿井、高瓦斯矿井、低瓦斯矿井；

AD 矿后 i——瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨（t）；

EF 矿后 i——瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷烧排放因子，单位为立方米每吨原煤（m^3/t）。

活动数据及排放因子获取：本项目的原煤产量为 300 万 t；本项目为高瓦斯矿井，排放因子缺省值为 $3m^3/t$。

因此本项目 $Q_{CH4_矿后}$ = 3000000×3×10^{-4}=900（万立方米）

3. $Q_{CH4_利用}$

$Q_{CH4_利用}$= $Q_{瓦斯_利用}$×φ_{CH4}

式中：

$Q_{CH4_利用}$——甲烷的回收利用量，单位为万立方米（10^4 m^3）

$Q_{瓦斯_利用}$——煤层气（煤矿瓦斯）回收利用量，包括回收自用和回收外供的量（火炬燃烧和催化氧化除外），单位为万立方米（10^4 m^3）

φ_{CH4}——回收利用的煤层气（煤矿瓦斯）中甲烷的平均体积分数，%

本项目 $Q_{CH4_利用（最大期）}$=9497×30%=2849.1 万立方米

则，本项目的甲烷的逃逸排放总量为：

$E_{CH4_逃逸}$ =（19248+ 900-2849.1）×0.67×10×21=2433955.2（tCO_2e）

11.3.3 二氧化碳逃逸排放（$E_{CO2_逃逸}$）

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和，本项目无甲烷火炬燃烧或催化氧化生产环节，该环节二氧化碳排放量为 0，因此本项目 $E_{CO2_逃逸}$为：

$E_{CO2_逃逸}$ = $Q_{CO2_井工}$×1.84×10

式中：

$E_{CO2_逃逸}$——煤炭生产企业的二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳；

$Q_{CO2_井工}$——井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（常温常压下）。

井工开采的二氧化碳逃逸排放量（Q CO_2_井工）按下式计算：

$Q_{CO2_井工}$ = ΣiAD $_{井工 i}$×q $_{相 CO2i}$ ×10^{-4}

式中：

i ——以井工方式开采的各个矿井的编号；

AD 井工 i——矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

q 相 CO_2i——矿井 i 的相对二氧化碳涌出量，单位为立方米二氧化碳每吨原

煤（m^3CO_2/t）。

活动数据及排放因子获取：本项目的原煤产量为 300 万 t；瓦斯涌出量预测煤层中二氧化碳相对涌出量为 $25.02m^3CO_2/t$。

因此本项目 $Q_{CO_2_井工}$ = 3000000×25.02=7506 万立方米

则，本项目的二氧化碳的逃逸排放总量为：

$E_{CO_2_逃逸}$ = 7506×1.84×10=138110.4（tCO_2）

11.3.4 购入电力对应的二氧化碳排放（E 购入电）

本项目购入电力对应的二氧化碳排放量计算公式如下：

$E_{购入电}=AD_{购入电}\times EF_{电}$

式中：

$E_{购入电}$——购入电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳；

$AD_{购入电}$——核算报告期内购入电力量，单位为兆瓦时（MWh)；

$EF_{电}$——电力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)。

本项目购入电力对应的二氧化碳排放量为：

活动数据及排放因子获取：根据初步设计，本项目年耗电量及购入电量约 78852.14MWh；电力的平均二氧化碳排放因子选用国家主管部门公布的对应年份（若无对应年份则选最近年份）的电网平均二氧化碳排放因子，山西属于国家华北区域电网，查询得 2012 年华北区域电网平均二氧化碳排放因子为 0.8843。

则，本项目购入电力对应的二氧化碳排放量为：

$E_{购入电}$=78852.14×0.8843=69728.9（tCO_2）

11.3.5 项目温室气体排放核算结果

根据以上计算，本项目的温室气体排放总量为：

$E = E_{燃烧}+E_{CH_4_逃逸} + E_{CO_2_逃逸} + E_{购入电}$=6669.3+2433955.2+138110.4+69728.9=2648463.8（tCO_2e），统计见表 11-3-1。

表 11-3-1　企业温室气体预计排放量汇总表

源类别		排放量 （单位：吨）	排放量 （单位：吨二氧化碳当量）
化石燃料燃烧二氧化碳排放		6669.3	
甲烷逃逸排放			2433955.2
二氧氧化碳逃逸排放		138110.4	
购入电力对应的二氧化碳排放		69278.9	
购入热力对应的二氧化碳排放		0	
输出电力对应的二氧化碳排放		0	
输出热力对应的二氧化碳排放		0	
企业温室气体排放总量	不包括净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放		2578734.9
	包括净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放		2648463.8

11.4 数据质量管理

吴家峁煤矿为新建项目，待项目正式投产后，建设单位应加强温室气体数据质量管理工作，至少包括以下内容：

1.建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；

2.根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

3.提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行检定或校准，并做好维护管理和记录存档；

4.建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理，确保数据真实、准确、完整，并有可溯源的原始记录；

5.建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

12 环境影响评价结论

12.1 建设项目概况

1.矿区概况

吴家峁矿井位于离柳矿区。矿区面积 4157km^2。矿区地质资源量 583 亿吨。矿区划分 26 个井田，5 个资源整合区、1 个勘查区和 3 个后备区，总规模 11860 万吨/年。其中吴家峁矿是矿区规划新建矿井之一，规划建设规模 4.0Mt/a，井田面积 91.24km^2。2010 年 1 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2010〕223 号对矿区规划进行了批复。2009 年 12 月，原环境保护部以环审〔2009〕514 号对山西省晋中煤炭基地离柳矿区总体规划环评出具了审查意见。

2.项目概况

本工程位于山西省吕梁市中阳县武家庄镇，井田面积 75.844km^2，设计可采储量 281.25Mt，设计生产能力 3.0Mt/a，服务年限*年。设计开采 4、5、6、8$_{上}$、8（8$_{下}$）、9$_{上}$、9（9$_{下}$）号煤层，各煤层平均厚度 0.53～3.84m、埋深 257～1040m、平均含硫量 1.41%～2.28%。原煤属特低灰～高灰，特低~中高硫煤焦煤、肥煤、瘦煤。矿井为煤与瓦斯突出矿井。原煤经封闭式输煤皮带走廊运至拟建的配套选煤厂进行洗选。

选煤厂位于矿井工业场地内的西部，设计建设规模 3.0Mt/a，入洗原煤全部为吴家峁矿井。选煤工艺采用+50mm 粒级采用动筛预排矸，50-1mm 级采用脱泥有压三产品重介旋流器分选，1-0.25mm 级采用 TBS 分选，-0.25mm 级采用浮选分选的联合流程。

矿井采用斜立井开拓方式，布置主斜井、副立井、一号回风立井和二号回风立井；矿井以两个水平开拓全井田，一水平标高+850m，开采深度 50m～750m；二水平标高+450m，开采深度 750m～1000m。矿井上组煤开采 4、5、6 号煤层，分为 6 个采区，下组煤开采 8$_{上}$、8、9$_{上}$、9 号煤层，分为 6 个采区，共划分 12 个采区。将一、二采区同时作为首采区域，其中一采区开采保护层（4 号煤层），二采区开采 5 号煤层。一采区走向 4.6km，倾斜宽 1.9km，储量为 1685 万 t，服务年限 8.0a。二采区走向 3.8km，倾斜宽 1.01km，储量 1049 万 t，服务年限 5.0a。

矿井及选煤厂工业场地位于大黄沟内枣坪至石口头村一带的沟坡阶地上，矸

石临时堆放场地位于矿井工业场地东北侧 3.0km 处自然荒沟内。工程主要建设主斜井、副立井、一号回风立井、二号回风立井、煤矸石井下充填系统、主厂房、动筛车间、浓缩池等主体及其辅助工程，输煤栈桥、至选煤厂输煤皮带走廊、道路等储运工程，供水供热以及矿井水和生活污水处理站等公用及环保工程。

工程总占地面积 36.09hm^2，其中永久占地 29.29hm^2、临时占地 6.0hm^2。占地类型以耕地、未利用地和工矿及居民点为主。工程总投资 46.2 亿元，其中环保工程投资 4370.92 万元，占项目总投资的 0.95%。

本工程属于未批先建，2011 年 7 月开工，2013 年 10 月停工。已累计完成投资 2062.3 万元，占总投资的 0.45%。主要完成工业场地平整及场地周边护坡工程和井筒掘进 190.6m。

12.2 环境质量现状

1.环境空气质量现状

中阳县 2019 年 SO_2、CO、O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，中阳县属不达标区。

山西天和盛环境检测股份有限公司对项目工业场地、矸石临时堆放场、树则岭村 TSP 进行了监测，监测时间为 2021 年 1 月 3 日～2021 年 1 月 9 日，监测结果：评价区域 TSP24 小时平均浓度范围为 163~190μg/Nm^3，TSP 浓度未出现超标，最大浓度占标率为 63.33%。

2.地下水环境质量现状

山西天和盛环境检测股份有限公司于 2021 年 1 月 5 日对井田内的第四系孔隙水、奥陶系岩溶水水质、水位进行了监测。

监测结果表明：第四系孔隙水、奥陶系岩溶水监测点位各项指标均达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，水质较好。

第四系浅层水井井深 3~9m，水位埋深 1.0~5m。奥灰水水井井深 350~750m，水位埋深 110~350m。

3.地表水环境现状

2021 年 1 月 4 日~6 日，山西天和盛环境检测股份有限公司对大黄沟设置的

3 个监测断面进行了监测。

监测结果表明：三个监测断面各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准标准要求。

4.声环境现状

山西天和盛环境检测股份有限公司于 2021 年 1 月 4 日对工业场地四周及敏感点枣坪村、普善庄声环境质量进行了监测。

监测结果表明：工业场地四周 1#~9#测点昼间噪声级为 45.8~47.3dB(A)，夜间噪声级为 36.8~38.5dB(A)，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值。

枣坪村、普善庄乡村道路前 10#、11#测点昼间噪声级分别为 51.3、50.6dB(A)，夜间噪声级分别为 42.0、41.8dB(A)，均达到 1 类区标准限值。

5.土壤环境现状

现状监测结果表明：井田内各点所有监测指标均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-52018）中相应的的风险筛选值标准，工业场地内各点所有监测指标均达到《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）中的二类建设用地风险筛选值标准。说明井田内及各工业场地周边土壤环境质量状况良好。

12.3 污染物排放情况

工业场地锅炉房内设 2 台 WNS10-1.25-Q 型全自动燃气蒸汽锅炉，采暖期运行（140d×16h），非采暖期用热采用乏风热泵和瓦斯电厂余热。锅炉燃用外购天然气，锅炉均配备低氮燃烧器，根据类比监测数据，颗粒物排放浓度 2.7mg/Nm^3，NOx 排放浓度 32mg/Nm^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 新建燃气锅炉标准限值要求。

动筛车间和矸石充填站内设的振动筛和破碎机上方设置集尘罩+扁布袋除尘器，采取措施后除尘效率能达到 99.5%，处理后粉尘经 15m 高，直径 0.5m 排气筒排放，粉尘排放浓度满足《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270—2021）中粉尘排放限值要求。

本项目颗粒物排放量 5.51t/a，氮氧化物排放量 1.14 t/a，满足山西省环境保

护厅以晋环函[2014]1155 号对本项目污染物排放总量控制指标的函。中阳县人民政府以中政发[2021]14 号，批复了本项目的区域污染物消减方案。

矿井水采用“调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒工艺处理”工艺处理后，回用于井下洒水、瓦斯泵站用水、选煤厂生产补水等，不外排；生活污水采用采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理工艺，处理后全部回用配套选煤厂生产用水等环节。

12.4 主要环境影响

1.大气环境

本项目采用乏风热泵+瓦斯电厂余热+燃气锅炉+电锅炉解决供暖需求。原煤在输送、装载采用全封闭带式输送机走廊送选煤厂洗选；动筛车间、矸石充填站内破碎机、分级筛上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器。矸石临时堆放场遇四级风以上天气停止作业，矸石临时堆放场采取洒水降尘措施，频次＞2 次/d，抑尘效率可达到 75%；矸石运输汽车采用加盖蓬布，运输道路路面进行修整，出现损坏及时修复，配备洒水车定期洒水清扫，减少道路表面的粉尘。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运。对大气环境影响较小。

2.地下水环境

（1）非正常情况下污染质沿地下水流方向向下游迁移，而且随着时间迁移距离的变长，污染物浓度变小。工业场地污染物氨氮泄漏 100d、1000d、22740d，在污染源下游 30m、126m、1774m 及更远距离处污染物浓度达到地下水III类水质标准要求；工业场地污染物石油类泄漏 100d、1000d、22740d，在污染源下游 26m、70m、1705m 及更远距离处污染物浓度达到地表水III类水质标准要求。

（2）矿井煤层开采形成的导水裂缝带高度范围为 34.25～77.05m，4 号煤层最大导水裂缝带高度为 34.25m，主要导通二叠系山西组地层；5 号煤层最大导水裂缝带高度为 37.20m，主要导通二叠系山西组地层，未直接导通松散层第四系及风化带砂砾石含水层、上覆二叠系石盒子组和石千峰组砂岩裂隙水含水层。在对断层等构造合理留设保护煤柱后，煤矿开采形成的导水裂隙带不会直接导通地

表，但由于采煤引起的地表沉陷及地裂缝会对浅部第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层造成破坏及扰动影响，在长期的煤矿开采累积作用下，第三、第四系砂砾石层孔隙水含水层会受到影响，出现水量减小、水位下降等现象。煤矿开采引发采空区上覆地层沉降，在采空区边缘位置形成地层下沉幅度强烈变化，在地质应力作用下，该位置整体下陷过程中岩土层结构受到断落拉伸影响形成地裂缝及地层弯曲带微小裂隙，对二叠系上石盒子组和石千峰组含水层造成结构和含水性上的变化，增大地下水渗漏量，在长时间开采作用下，总体上会对采空区位置上覆含水层地下水产生整体降落现象。

（3）井田内奥灰水水位标高 816.68m，除 4 号煤层外，其余煤层均带压。5 号煤层最大突水系数小于非正常块段的临界突水系数，6、8 上、8 号最大突水系数大于非正常块段的临界突水系数，小于正常块段的临界突水系数，9 上、9 号最大突水系数大于正常块段的临界突水系数。

对突水系数小于 0.06 Mpa/m 的 5 号、6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号为奥灰水带压开采相对安全区，在对断层构造带及陷落柱合理留设安全煤柱后，正常块段的煤矿开采对奥陶系灰岩含水层影响较小；对突水系数介于 0.06~0.10Mpa/m 之间的 6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层为奥灰水带压开采相对危险区。开采前，矿方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，编制完成专门水文地质勘察报告，查明带压开采区底板奥灰水突水威胁程度，提出保护奥灰水资源的具体技术要求，防止 6 号、8 上号、8 号、9 上号、9 号煤层开采对奥陶系岩溶水资源造成影响。

对于大于正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m）的煤层应实施禁采，即对本矿 9 上号煤层底板标高小于 257m 的开采范围实施禁采，对本矿 9 号煤层底板标高小于 352m 的开采范围实施禁采。

（5）吴家峁矿井井田东部约 28km^2 位于柳林泉域南部径流区，与泉域重点保护区最小距离约 20km，裸露岩溶区 1.3km。柳林泉域总面积为 4729km^2，本井田在泉域内面积约占泉域的 0.6%，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。泉域岩溶水由北、西、南三面向柳林村方向汇流，本井田内的岩溶水流向基本为由北向南。井田处于岩溶水径流带，根据对奥灰水的影响分析，煤层开采一般不会

造成奥陶系岩溶水突水，煤矿正常开采对泉域的径流影响很小。泉域以泉和人工开采为主要方式进行排泄，奥灰水带压开采相对安全区在对断层构造带及陷落柱合理留设安全煤柱后，正常块段的煤矿开采对奥陶系岩溶水含水层影响较小。奥灰水带压开采相对危险区开采前查明带压开采区底板奥陶系岩溶水突水威胁程度，提出保护奥陶系岩溶水资源的具体技术要求。大于正常块段的临界突水系数（0.10Mpa/m）的 9 上号、9 号开采范围实施禁采。

本矿实现生活污水、矿井水处理后全部回用不外排，不会对泉域岩溶水造成污染影响。

（6）武家庄镇集中供水水源地 1 号井、2 号井位于位于井田开采范围之外，与井田开采范围边界的最近距离分别为 0.8km、1.82km。井深分别为 8m 和 9m，水井开采第四系孔隙水。

根据水源地 1 号井所在大黄沟上下游钻孔，煤层埋深 865.5~998.57m，导水裂隙带顶点距地面 834.46~967.6m，煤层开采导通二叠系山西组和石炭系太原组，不会直接造成水源地 1 号井取水含水层水量减少。水源地 2 号井与井田开采范围边界的最近距离为 1.82km，煤层开采不会对水源地 2 号井取水含水层造成导通影响。水源地 1 号井、2 号井位于井田开采范围之外，根据塌陷预测，煤矿开采对水源地保护区上游大黄沟沟谷没有影响。水源地 1 号井、2 号井开采沟谷第四系孔隙水，沟谷第四系孔隙水主要接受大气降水入渗补给、河道入渗补给和两侧浅层地下水侧向补给。煤矿开采对第四系孔隙水接受大气降水入渗补给、河道入渗补给影响较小。生活污水、矿井水处理后全部回用，正常情况下不会对地表水产生污染影响，不会对地下水造成污染影响。因此，本矿开采对水源地 1 号井、2 号井保护区影响较小。

（7）井田范围内有 31 个村庄，39 眼水井，其中开采范围内有 16 个村庄，20 眼水井；井田开采范围外评价范围内有 41 个村庄，37 眼水井。村庄水井取水含水层均为第四系孔隙水。设计将开采范围内的村庄进行搬迁。不采区范围内 14 个村庄与开采边界距离最近的村为留慈村，距离 365m，井田开采塌陷最大影响半径为 159m，所以塌陷不会对留慈村村庄水井造成影响，也不会对不采范围内的 14 个村庄饮用水井造成影响。

井田边界外评价范围内 41 个村庄，其中位于高家庄煤矿、梗阳煤矿、暖泉

煤矿井田内的 8 个村庄由其所在煤矿负责供水安全。其余村庄与井田开采范围边界的距离均大于 1000m，井田开采塌陷最大影响半径为 159m，井田开采塌陷不会对井田边界外评价范围内村庄水井造成影响。

3.地表水环境

（1）污染影响

工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 4800m^3/d，采用“调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒”处理工艺。处理后全部回用于井下洒水、瓦斯泵站用水、地面降尘和绿化洒水等，不外排。工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理规模 1200m^3/d。采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理工艺。处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。在工业场地西南侧地势最低处建一座雨水收集池（容积 350m^3），用于厂区道路的雨水收集。初期雨水在雨水收集池沉淀后，作为地面生产系统洒水。矿井污废水处理后全部综合利用，对地表水环境影响较小。

（2）采煤沉陷影响

井田内煤层埋深 257～1040m，最大导水裂缝带高度为 33.24~77.05m，主要导通二叠系山西组和石炭系太原组地层，形成的导水裂隙带不会直接沟通地表，不会形成地表水快速下渗的通道，更不会波及到河床风化带，不会增大地表水下渗量。

井田西边界—枣坪村段大黄沟位于井田开采范围之外，石口头村—枣坪村段大黄沟与工业场地一起留设保护煤柱煤矿；井田西边界—冯家庄、井田西边界—郝家疙瘩段留誉川位于开采范围外，不受开采塌陷影响；评价要求对其余开采范围内涉及的大黄沟、留誉川河段留设保护煤柱，采煤沉陷不会直接影响大黄沟、留誉川河段地面径流与汇水条件。煤矿开采对大黄沟、留誉川的水量影响较小。

4.声环境

在采取了环评措施后，工业场地厂界四周昼间噪声预测值在 44.3dB(A)~54.6dB(A)之间，夜间噪声预测值在 29.2dB(A)~ 45.8dB(A)之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准规定。

5.固体废物

本项目煤矸石属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）中规定的第I类一般工业固体废物。掘进矸石回填废弃巷道，不出井，选煤厂产生的洗选矸充填井下，矸石不会发生被水浸泡的情况。矸石临时堆放场干法堆存，四周修建截排水工程，正常情况下没有渗滤液产生，不会对地表水造成危害。

生活垃圾和生活污水站污泥集中收集后统一送环卫部门制定地点处置；矿井水处理站污泥作为产品外售；危险废物定期交有资质单位进行处置。

固体废物均进行了合理化处置，对环境影响较小。

6.生态环境

首采区开采后受沉陷影响面积为 1726.17hm^2，均为轻度影响；全井田开采后受沉陷影响面积为 5114.21hm^2，其中轻度影响面积 1690.76hm^2，占沉陷影响区面积的 33.06%，中度影响面积 2522.18hm^2，占沉陷影响区面积的 49.32%，重度影响面积 901.28hm^2，占沉陷影响区面积的 17.62%。

首采区采煤后形成地表沉陷区面积 1726.17hm^2，其中有 345.23hm^2 加速水土流失，井田首采采区煤炭开采后新增土壤侵蚀量约为 1.95~2.45 万 t。

本项目井田内总体地势东南高、西北低，最高点位于井田东部边界，标高 1521.50m，最低点位于井田西北角沟谷内，标高 1039.80m，井田内最大高差 481.7m。全井田预测地表最大下沉值为 7.92m，开采后地表塌陷对地形、地貌不会产生明显的改变。

本项目井田内分布有山西省永久性生态公益林面积 1736.53hm^2，首采区开采后公益林全部为轻度破坏，破坏公益林面积 258.39hm^2；全井田开采后破坏公益林面积约 736.95hm^2，其中轻度破坏公益林面积约 173.36hm^2、中度破坏公益林面积约 305.20hm^2、重度破坏公益林面积约 258.39hm^2。

评价区以林草生态系统为主，其次是农田生态系统，项目实施后，整个生态系统的演变趋势仍将以自然因素占主导地位。地貌以低山丘陵地貌为主，项目实施过程中，地表形态没有发生根本性变化，只在局部地区出现裂缝、塌陷（不会导致积水）等情况，仍以林地和草地生态系统为主；在井田边界地带及预留煤柱边缘地带蓄水保肥能力下降，水土流失略有加剧，但区域小气候并未发生改变，生物多样性保持不变。评价区受塌陷影响的耕地数量保持不变，随着土地复垦措施和综合整治规划的实施，林草地数量仍将逐渐增加。

项目的实施不会对评价区生态系统的完整性造成影响，短期内可能会对其服务功能造成一定程度的影响，但是随着矿井土地复垦和生态综合整治措施的实施，生态系统的服务功能将逐渐得到恢复和加强。

7.土壤环境

施工期对土壤的影响主要是土壤扰动，施工期间的污废水排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。运营期对土壤环境的影响主要是污染物进入土壤环境和地下开采引起的地表塌陷可能造成的土壤盐化。

本项目井下开采不会引起浅层地下水水位上升，不会引起井田土壤盐化，项目建设土壤生态影响不明显。工业场地内主要土壤污染源为危险废物暂存库、矿井水处理站、生活污水处理站。主要污染方式为地表漫流和垂直入渗污，通过采取泄漏物料收集、车间及设施防渗、规范化管理等措施后，可以确保工业工业场地各建构筑物对土壤环境的影响很小，可控制在可接受范围内。矸石临时堆放场土壤污染只要途径为地表漫流和垂直入渗，本次评价采取的措施为拦矸坝、环场截（排）水沟、马道排水沟等，尽量减少雨水汇入，同时应及时覆土绿化，进行生态恢复等工程措施，矸石临时堆放场在采取上述措施后，对土壤环境的影响很小，可控制在可接受范围内。

8. 本项目风险源项主要为 LNG 储罐天然气泄漏及瓦斯抽放泵站瓦斯泄漏，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户以及工业场地工作人员。本项目环境风险可防控，已根据本项目可能影响的范围和程度逐项提出缓解环境风险的建议措施。

12.5 环境保护措施

1.大气环境

工业场地锅炉房内设 2 台 WNS10-1.25-Q 型全自动燃气蒸汽锅炉，采暖期运行（140d×16h），非采暖期用热采用乏风热泵和瓦斯电厂余热。锅炉燃用外购天然气，锅炉均配备低氮燃烧器。

原煤在输送、装载采用全封闭带式输送机走廊送选煤厂洗选；动筛车间、矸石充填站内破碎机、分级筛上方设置一套集尘罩+扁布袋除尘器。矸石临时堆放场遇四级风以上天气停止作业，矸石临时堆放场采取洒水降尘措施，频次＞2 次

/d，抑尘效率可达到 75%；矸石运输汽车采用加盖蓬布，运输道路路面进行修整，出现损坏及时修复，配备洒水车定期洒水清扫，减少道路表面的粉尘。矿井投产初期，原煤全部地销，洗选后煤炭采用清洁能源汽车外运至各用户。矿井达产期，地销煤炭采用清洁能源汽车，外销煤通过长 3km 的管状输送皮带运至榆坪集运站通过山西焦煤汾西荣欣矿区铁路专用线外运。

2.地下水环境

评价要求在生产中必须加强监控和管理，以确保地下水水质不受污染。针对矿井水处理站、生活污水处理站事故防范，评价提出设置事故水收集池，并及时修复污废水处理设备，保证污废水能够经处理后全部综合利用。

评价要求矸石临时堆放场、污废水处理站、事故收集池等所有地下、半地下水池及污水管网等均采用水平防渗工艺。对矸石临时堆放场、工业场地一般防渗区需达到“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s”的防渗技术要求，工业场地其它简单防渗区，评价要求根据实际需要采取绿化、水泥铺砌、一般地面硬化处理等。危险废物需单独存放在密闭容器内，暂存于拟建的危废暂存库内。

根据开采设计井田开采范围内搬迁槐卜咀、石口头等 16 个村庄，其他 14 个村庄位于不采区，取水不受采煤影响。评价区内井田外有 8 个村庄位于其它煤矿井田范围内，由其它煤矿负责村庄的供水安全；其余村庄与井田开采范围边界的距离均大于 1000m，煤层开采不会对村庄水井造成影响。

3.地表水环境

矿井开采山西组 4、5 号煤时正常涌水量为 47.8m^3/h（1147.3m^3/d），最大涌水量为 57.4m^3/h（1376.7m^3/d）；开采太原组 9 号煤时正常涌水量为 66.233m^3/h（1589.6m^3/d），最大涌水量为 79.48m^3/h（1907.5m^3/d）。工业场地新建 1 座矿井水处理站，处理能力 4800m^3/d，采用“调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒”处理工艺。处理后全部回用于井下洒水、瓦斯泵站用水、地面降尘和绿化洒水等，不外排。

生活污水采暖期产生量 515.5m^3/d（非采暖期产生量 503m^3/d，含选煤厂生活污水），在工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理规模 1200m^3/d。采用二级生物处理+深度过滤+消毒处理工艺。处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产用水，不外排。

对选煤厂生产区进行硬化，沿生产区域建设集水沟，在产品仓的西南侧地势最低处建一座雨水收集池（350m^3），用于厂区道路的雨水收集。初期雨水在雨水收集池沉淀后，作为地面生产系统洒水。

井田内煤层埋深 257～1040m，最大导水裂缝带高度为 33.24~77.05m，主要导通二叠系山西组和石炭系太原组地层，形成的导水裂隙带不会直接沟通地表，不会形成地表水快速下渗的通道，更不会波及到河床风化带，不会增大地表水下渗量。井田西边界—枣坪村段大黄沟位于井田开采范围之外，石口头村—枣坪村段大黄沟与工业场地一起留设保护煤柱煤矿；井田西边界—冯家庄、井田西边界—郝家疙瘩段留誉川位于开采范围外，不受开采塌陷影响；评价对井田开采范围内的大黄沟、留誉川河段留设保护煤柱，煤矿开采不会改变地面径流与汇水条件，不会改变区域总体地形。煤矿开采对大黄沟、留誉川的水量影响较小。

4.声环境

噪声治理措施：工业场地西边界靠近枣坪村一侧，安装 180m 声屏障；设备选用低噪声型号及对环境影响小的产品；各类风机及锅炉房鼓引风机风道、空压机进排风管安装消声器，各类水泵进出口管道端用柔性接头连接方式，设备安装减振基础；粉碎机、定量送料机、皮带输送机等设置减震基础；空压机房、通风机房安装双层窗户。通风机安装消声器，建设扩散塔，并设通风机房，安装双层窗户。

5.固体废物

本矿原煤经配套选煤厂洗选后全部充填井下采空区，掘进矸石不出井，全部回填井下；生活垃圾和生活污水站污泥集中收集后统一送环卫部门指定地点处置；矿井水处理站污泥作为产品外售；危险废物定期交有资质单位进行处置。

6.生态环境

参照离柳矿区多年采煤沉陷治理经验，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。针对井田内不同区域、塌陷破坏程度，确定各区恢复治理措施。对永久占地区实施绿化，矸石临时堆放场最终复垦为耕地和林地。对沉陷区充填堵塞裂缝、平整土地，恢复土地的使用能力。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。生态补偿和复垦资金来源全部由

矿方支出。按照批复《水土保持方案》、《土地复垦方案》和《矿山生态恢复治理方案》开展水土流失防治、土地复垦工作和矿区生态恢复工作。

12.6 环境影响经济损益分析

本项目总投资 46.2 亿元，其中环保工程投资 2993.92 万元，占项目总投资的 0.65%。本项目投产后，年环境代价为 894.95 万元/年，吨煤环境代价为 2.82 元，万元产值环境代价为 40.0 元，年环境代价占年生产成本的 7.05%。

12.7 清洁生产

吴家峁矿井属于新建项目，将其相关指标与I级限定性指标进行对比，均符合I级限定性指标。根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算吴家峁矿井综合评价指数Y_{II}=91.75 ，得分大于85分，因此判定吴家峁矿井的清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

12.8 公众意见采纳情况

本工程公众参与采取网站、报纸公示公布环评信息，井田内村庄张贴公告等方式进行。

建设单位于 2020 年 8 月 26 日，在中阳县政府网站发布了《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂新建项目环境影响评价公众参与公告》。

环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于 2021 年 4 月 14 日在中阳县政府网站发布了《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂新建项目环境影响评价公众参与第二次公示》，并于 2021 年 4 月 16 日和 4 月 19 日分两次在当地公开发行的报纸——吕梁日报发布了《山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井及选煤厂新建项目环境影响评价公众参与第二次公示》。二次公示期间采取在项目周围的普善庄、石口头村、榆坪村、枣坪村等村张贴公告的方式，同步开展公众参与调查工作。

公众参与公示调查期间均未接到来电、邮件咨询。

12.9 综合评价结论

吴家峁矿井是山西省离柳矿区规划的新建矿井之一。项目建设符合矿区总体规划要求，也符合高产、高效、高技术含量的大规模现代化生产的产业政策要求；

矿井产出原煤入配套选煤厂洗选；煤矿产生的矿井水和生活污水经处理后全部回用；掘进矸石和选煤厂洗选本矿原煤后产生的矸石全部井下回填。在采用设计和评价提出的污染防治、生态保护等措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，对生态环境影响较小。因此项目建设实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合国家产业政策和环境保护政策要求。从环保角度而言，项目建设可行。

委 托 书

煤炭工业太原设计研究院：

山西汾西中泰煤业有限责任公司吴家峁矿井是离柳矿区规划新建矿井之一，矿井产出原煤入配套选煤厂洗选。根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》等的有关规定，本项目需进行环境影响评价工作，现特委托贵单位进行吴家峁矿井及选煤厂新建项目的环境影响评价工作，望贵单位按有关规定及时开展工作。

特此委托。

山西汾西中泰煤业有限责任公司

二零一二年十二月二十日