



评价单位：中煤科工集团西安研究院有限公司

报告编号：HP2021002

陕西小保当矿业有限公司
小保当二号矿井建设工程（重大变动）
环境影响报告书

（征求意见稿）

中煤科工集团西安研究院有限公司
二零二一年八月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价目的及评价原则.....	10
1.3 评价时段.....	11
1.4 评价工作等级、评价范围.....	11
1.5 评价内容及评价重点.....	11
1.6 环境功能区划及评价标准.....	14
1.7 污染控制与环境保护目标.....	17
2 工程概况及工程分析.....	23
2.1 工程概况.....	23
2.2 工程分析.....	48
2.3 污染源及环境影响因素分析.....	71
2.4 污染源变化情况分析.....	86
2.5 清洁生产.....	87
2.6 总量控制.....	93
3 项目所在区域环境概况.....	94
3.1 区域自然环境概况.....	94
3.2 社会环境概况.....	96
4 地表沉陷预测及生态影响评价.....	103
4.1 概述.....	103
4.2 生态环境影响现状调查与评价.....	104
4.3 建设期生态影响分析.....	121
4.4 地表沉陷预测与评价.....	122
4.5 生态环境影响评价.....	135
4.6 生态环境综合防治措施.....	138
4.7 生态管理和监控.....	148
4.8 变动前后生态环境影响和措施对比分析.....	150
5 地下水环境影响评价.....	152
5.1 概述.....	152
5.2 地层与构造.....	156
5.3 水文地质条件.....	160
5.4 地下水环境质量现状评价.....	169
5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策.....	174
5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析.....	174
5.7 地下水环境保护措施.....	190
5.8 变更前后地下水环境影响变化情况.....	193
6 地表水环境影响评价.....	194
6.1 概述.....	194
6.2 建设期地表水环境影响分析与防治措施.....	194
6.3 联合试运转阶段地表水环境影响及防治措施.....	195
6.4 运行期地表水环境影响预测与评价.....	196
6.5 水污染防治措施及水资源综合利用.....	196
7 大气环境影响评价.....	210
7.1 概述.....	210
7.2 大气污染源现状调查.....	213
7.3 环境空气质量现状监测与评价.....	214
7.4 建设期大气环境影响.....	215

7.5 联合试运转阶段大气环境影响及环境保护措施.....	216
7.6 运行期大气环境影响预测与评价.....	216
7.7 大气污染防治对策.....	219
7.8 大气污染物排放量核算.....	224
7.9 变更前后大气环境影响变化分析.....	225
7.10 大气环境影响评价自查表.....	225
8 声环境影响评价.....	227
8.1 声环境质量现状监测与评价.....	227
8.2 建设期声环境影响分析.....	227
8.3 运行期声环境影响分析与评价.....	228
8.4 声污染防治措施及可行性分析.....	233
8.5 变更前后声环境影响变化分析.....	233
9 固体废物环境影响分析.....	234
9.1 建设期固体废弃物环境影响.....	234
9.2 运行期固体废弃物对环境的影响分析.....	235
9.3 运行期固体废弃物处置措施及可行性分析.....	236
9.4 项目变更前后固体废物环境影响变化对比表.....	239
10 土壤环境影响评价.....	240
10.1 评价等级、评价范围及敏感目标.....	240
10.2 土壤环境质量现状监测与评价.....	240
10.3 土壤环境影响评价.....	247
10.4 保护措施及对策.....	247
10.5 土壤环境影响评价自查表.....	248
10.6 项目变更前后土壤环境影响变化对比表.....	252
11 环境风险评价.....	254
10.7 评价等级.....	254
10.8 环境敏感目标概况.....	255
10.9 环境风险评价.....	256
12 碳排放分析.....	257
12.1 概述.....	257
12.2 碳排放源识别及核算边界.....	257
12.3 碳排放核算结果.....	257
12.4 碳排放水平评价.....	263
13 环境经济损益.....	266
13.1 环境保护工程投资分析.....	266
13.2 环境经济损益分析.....	266
14 环境管理与监测计划.....	270
14.1 环境管理计划.....	270
14.2 环境管理与监理现状.....	272
14.3 工程环境管理机构职责.....	272
14.4 环境监测计划.....	273
14.5 排污口规范化管理.....	275
14.6 环保设施.....	276
15 选址及规划符合性分析.....	278
15.1 项目选址环境可行性分析.....	278
15.2 与国家产业政策符合性分析.....	283
15.3 与相关规划协调性分析.....	284
15.4 与所在矿区总体规划协调性分析.....	294
15.5 与矿区规划环评协调性分析.....	295
16 评价结论.....	301
16.1 项目概况及主要建设内容.....	301

16.2 项目环境影响及不利环境影响防治、减缓措施.....	302
16.3 项目建设环境可行性.....	311
16.4 总结论.....	312

附表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

一、项目特点及实施情况

(1) 项目特点

小保当二号矿井是陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区首批规划建设的矿井之一，位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区的中东部。陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区属于国家规划的十四个大型煤炭基地陕北煤炭基地榆神矿区的一部分，矿区总面积 870km²，划为 6 个大型井田和一个水源保护区，矿区规划开发总规模 57.0Mt/a。环境保护部以“环审[2013]285 号”文出具了《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见，国家发改委以“发改能源[2012]2803 号”批准了《陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》，该规划中陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井规模为 13.0 Mt/a。

为科学合理开发小保当二号井田煤炭资源和发挥陕西煤业化工集团在煤炭开采行业优势，陕西煤业化工集团和陕西省煤田地质局共同投资12亿元成立了陕西小保当矿业有限公司，负责开发小保当一号井田、小保当二号井田。2013年8月起，陕西煤业化工集团联合中煤煤炭工业发展研究中心、北京华宇工程有限公司、北京捷盟管理咨询有限公司等科研、设计机构，对小保当煤矿（包括小保当一号矿井、小保当二号矿井，本报告分别简称为“一号矿井”、“二号矿井”）建设进行了顶层设计，编写了《陕北大型煤炭基地小保当智慧煤矿示范项目建设指导意见》，确定了小保当智慧煤矿示范项目建设目标，即：建成世界上第一座真正意义上的智能高效、本质安全、管理科学、生态文明、和谐共赢的智慧煤矿，为我国煤炭领域革命提供工程范例，成为现代化煤炭生产企业依法依规办矿的典范、智能高效运行的典范、安全生产管理的典范、优秀企业文化的典范。国家能源局以“国能煤炭[2015]138号”文同意小保当煤矿为现代化智慧煤矿示范项目。

2013 年开工建设以来，小保当矿业有限公司建设中融入了智慧化建设的理念，在信息基础设施、智能综合管控平台、智能灾害防治系统、智能采煤系统、智能掘进系统、智能主煤流运输系统、智能辅助运输系统、生产辅助系统、智能洗选系统、智慧园区系统、5G+智慧矿区系统等十二个系统，将煤矿建设成为了“智能+绿色”的矿山新体系。2020 年 3 月，国家八部委联合出台了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，指明了“智能化”是煤炭行业高质量发展的核心。2020 年 10 月，中国煤炭学会下发《智能化煤矿（井工）分类、分级技术条件与评价》（T/CCS001-2020）、《智能化采煤工

作面分类、分级技术条件与评价指标体系》(T/CCS002-2020)两个标准。2020年11月,小保当矿业有限公司被中国煤炭协会列为“国家首批智能化示范建设单位”。

小保当二号矿井行政区划属陕西省榆林市神木市大保当镇、榆阳区小壕兔乡管辖。地理坐标为东经 $109^{\circ}45'27''\sim 109^{\circ}56'32''$,北纬 $38^{\circ}41'50''\sim 38^{\circ}50'46''$,生产规模由800万t/a扩大至1300万t/a,服务年限由51.1年缩短至32.2年,开采煤层有原设计的7层变更为9层(分别为1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下}),风井场地采用乏风余热供热,风井场地煤粉炉(20t/h)采暖季向工业场地供热,盘区由原设计的6个盘区变更为8个盘区,为了奖励小保当一号井、二号井先进员工、改善职工生活条件,增加了14栋公寓楼;井田面积由122.47km²减小至93.2044km²(其中:井田西部有44.4km²位于红石峡水源地补给区,秃尾河流域面积48.8044km²)。小保当二号矿井变更后,地质资源量为1651.45Mt。为落实环境保护部“环审[2013]285号”文件中“矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区”的要求,设计中红石峡水源地补给区进行了避让;根据环境保护部“环审【2018】22号”要求,对瑶镇水源地准保护区实施禁采,另外设计中还避让了居民点、海子、油气井、文物等井田内大部分保护目标,剩余可采资源量544.17Mt,按矿井规模13.00Mt/a,开采年限32.2a。

(2) 实施情况

小保当二号矿井建设工程于2013年12月开工建设,主要进行了主斜井、副斜井、进风立井、回风立井井筒部分工程施工,井下巷道工程未施工,2014年,陕西省环境保护厅对工程未批先建行为进行了处罚,之后停止建设。2018年3月,环境保护部以“环审【2018】22号”文对该报告书(8.00Mt/a)进行了批复,同年6月开工建设,2020年11月建成,陕西省发展改革委以《关于榆神矿区小保当二号煤矿新建项目联合试运转方案备案的通知》对小保当二号煤矿联合试运转进行备案。

二、评价工作过程

2017年建设单位编制了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿产能置换方案》,2017年7月20日国家能源局综合司以“国能综函煤炭[2017]196号”文对小保当二号煤矿产能置换方案予以复函,同意小保当二号矿实施产能减量置换,项目“规划建设规模1300万吨/年,初期投产规模800万吨/年,通过指标交易、关闭退出煤矿方式进行产能置换,置换产能指标800万吨/年”。按照环境管理相关要求,中煤科工集团西安研究院有限公司于2017年12月编制完成了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿

井建设工程环境影响报告书》（规划建设规模 1300 万吨/年，初期投产规模 800 万吨/年），2018 年 3 月环境保护部以“环审【2018】22 号”文对该报告书进行了批复。

2018 年 11 月，国家能源局综合司以国能综函煤炭〔2018〕398 号，同意调整小庄、孟村、小保当一号、小保当二号 4 个煤矿项目产能置换方案和建设（投产）规模。其中小保当二号煤矿建设（投产）规模 1300 万 t/a。2019 年 3 月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿初步设计变更》，2019 年 1 月，国家发展改革委以《关于陕西榆神矿区小保当二号煤矿项目核准内容变更的复函》（发改办能源〔2019〕144 号），同意小保当二号煤矿项目建设规模 1300 万吨/年，一次建成投产。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条和“环办〔2015〕52 号”《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，本项目设计生产能力增加大于 30%，开采煤层由 7 层变更为 9 层（1²、4³ 煤设计变更为局部可采），属于重大变动（具体对照见表 1），需重新报批环境影响报告书，2019 年 8 月，陕西小保当矿业有限公司委托中煤科工集团西安研究院有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司组织相关力量根据项目工程特点，完成了现场勘察、资料收集、环境保护目标调查与识别、工程环境影响识别、环境质量现状监测、工程实施环境影响分析预测等大量工作，并结合当地环境资源特点、敏感保护目标保护要求，与建设单位、设计单位多次就井田开拓、煤柱留设、污染防治措施等提进行对接，提出的多项环境保护对策落实到矿井设计中。另外，评价过程中，陕西小保当矿业有限公司按《环境影响评价公众参与办法》要求开展了本项目公众参与工作。

在上述工作基础上，我公司按照国家及行业的有关规定编制完成了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程（重大变动）环境影响报告书》，并通过建设单位内部审查。

三、项目与相关环保政策、规划相符性

（1）与矿区总体规划及规划环评审查意见相符性

矿井为《陕西榆神矿区三期规划区总体规划》规划矿井，井田面积 93.2044km²，（臭柏保护区划出井田范围之外，规划井田面积 122.47 km²）矿井规划建设规模 13.0Mt/a 基本与《陕西榆神矿区三期规划区总体规划》“发改能源〔2012〕2803 号”一致。

建设工程与《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见“环审〔2013〕285 号”要求一致。

(2) 与煤炭建设项目产能置换要求的相符性

2017 年 7 月 20 日国家能源局综合司以“国能综函煤炭[2017]196 号”文对小保当二号矿产能置换方案予以复函，同意小保当二号矿实施产能减量置换，项目“规划建设规模 1300 万吨/年，初期投产规模 800 万吨/年，通过指标交易、关闭退出煤矿方式进行产能置换，置换产能指标 800 万吨/年”。

2018 年，国家能源局综合司以国能综函煤炭〔2018〕398 号，同意调整小庄、孟村、小保当一号、小保当二号 4 个煤矿项目产能置换方案和建设（投产）规模。其中小保当二号矿井建设规模 1300 万 t/a。

表 1 工程变更与环办[2015]52 号文对比一览表

环发[2015]52 号文		原环评内容	变更后建设内容	变化情况	是否属于重大变动
规模	设计生产能力增加 30%及以上	规模建设规模 1300 万吨/年,初期生产规模 800 万吨/年	设计产能为 1300 万吨/年	生产能力增加大于 30%	属于
	井(矿)田采煤面积增加 10%及以上。	原环评井田面积 122.47km ² 开采区面积 35.6km ²	依据采矿许可证,井田面积 93.2044km ² 开采区面积 37.15km ²	采区面积增大 1.55km ² ,增加 4% 面积缩小 9.27km ²	不属于
	增加开采煤层。	开采 1 ⁻¹ 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、5 ⁻² 、5 ^{-2下} 共 7 层煤	设计开采煤层为 1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、5 ⁻² 、5 ^{-2下} 共 9 层煤	增加 1 ⁻² 和 4 ⁻³ 煤层	属于
地点	新增主(副)井工业场地、风井场地等各类场地(包括排矸场、外排土场),或各类场地位置变化。	主斜井+副斜井位于工业场地,工业场地西南侧 1.5km 设风井场地。	主斜井+副斜井位于工业场地,工业场地西 1.5km 设风井场地。	场地数量与位置与变更前一致	不属于
	首采区发生变化	首采盘区为 13 盘区	首采盘区为 13 盘区	与变更前一致	不属于
生产工艺	开采方式变化:如井工变露天、露天变井工、单一井工或露天变井工露天联合开采等。	井工开采	井工开采	与变更前一致	不属于
	采煤方法变化:如由采用充填开采、分层开采、条带开采等保护性开采方法变为采用非保护性开采方法。	综合机械化采煤法,全部垮落法管理顶板。	综采一次采全高工艺,全部垮落法管理顶板。	与变更前一致	不属于
环境保护措施	生态保护、污染防治或综合利用等措施弱化或降低;特殊敏感目标(自然保护区、饮用水水源保护区等)保护措施变化。	矿井涌水量和生活污水处理均依托小保当一号矿井。 无法回用的部分送至榆神工业区清水工业园综合利用。	矿井水和生活污水处理均依托小保当一号矿井。 无法回用的部分送至榆神工业区清水工业园综合利用。	与变更前一致	不属于
		工业场地 1 台 40t/h 和风井场地 1 台 20t/h 煤粉锅炉,锅炉烟气采取 SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘、双碱法脱硫工艺	锅炉烟气脱硝和除尘工艺未变,煤粉来源变化,脱硫工艺变为 MgO 湿法脱硫	与变更前基本一致	不属于
		采取隔声降噪措施。选用低噪声设备空压机、锅炉鼓引风机、通风机等安装消声器;各类水	采取隔声降噪措施。选用低噪声设备空压机、锅炉鼓引风机、通风机等安装消	与变更前一致	不属于

		泵室内布置,水泵进出口管道端采用柔性接头;设置隔声门窗。	声器; 各类水泵室内布置,水泵进出口管道端采用柔性接头; 设置隔声门窗。		
		矸石充填采用旺格维利工艺, 在风井场地西至东瑶梁东区域布置煤矸石充填区, 满足矿井服务期内的矸石充填需求。建设期掘进矸石全部充填井下不出井、洗选矸石充填井下, 地面不设排矸场。	项目未设置地面排矸场, 营运期间掘进矸石充填井下。	与变更前一致	不属于
		将井田与红石峡水源地补给区重叠区域设为禁采区, 井田与其东北部瑶镇水库水源地准保护区重叠区域设为禁采区	根据采矿许可证, 已将东北部瑶镇水库水源地准保护区划出井田范围, 井田面积减少 27.79km ² 。红石峡水源地补给区与井田重叠部分 44.4km ² 设为禁采区	与变更前一致	不属于
		将井田与神木县臭柏自然保护区 13.92km ² 重叠区设为禁采区, 外围留设 207 米保护煤柱, 严禁越界开采, 避免对自然保护区造成影响。	井田与臭柏自然保护区重叠区 (13.92km ²) 位于井田与瑶镇水库水源地准保护区重叠区 (27.79km ²) 范围内, 采矿许可证已将井田与瑶镇水源地准保护区重叠区划出井田范围	与变更前一致	不属于

本项目建设符合国务院“国发[2016]7号”《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》中煤炭建设项目产能置换要求。

(3) 与“三线一单”相符性

①生态保护红线

根据2020年12月公布的“陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（陕政发〔2020〕11号）”，我单位与陕西省环境调查评估中心（三线一单编制单位）关于“三线一单”初步成果进行了对接，项目不涉及各类保护地。另外，项目进行的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，并与榆林自然资源局对接后，项目不涉及生态红线，满足生态保护红线保护要求。

②资源利用上线

本项目土地占用率为0.056hm²/万t、原煤生产新鲜水取用量0.008m³/t，分别达到一级清洁生产水平要求（土地资源占用小于0.1hm²/万t、原煤生产水耗小于0.1m³/t），对当地土地资源和水资源利用影响小，满足土地资源和水资源利用上线要求。

③环境质量底线

项目所在区域大气环境质量为不达标区；本项目地下水、声环境质量现状达标；项目建设和运行中，锅炉房燃煤锅炉烟气采用SNCR+SCR工艺脱硝、氧化镁脱硫和布袋除尘器除尘，封闭储煤和输煤，污废水不外排等一系列环保措施后，未改变区域环境功能，满足环境质量底线要求。

④负面清单

井田范围不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园，满足《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划[2018]213号）。

(4) 与相关政策及规划相符性

项目符合《煤炭产业政策》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤炭工业“十三五”规划》、《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》、《全国主体功能区划》、《全国生态功能区划》、《“十三五”生态环境保护规划》、《陕西省“十三五”环境保护规划》、《陕西省“十三五”生态环境保护规划》、《陕西省生态功能区划》、《陕西省水环境功能区划》、《陕西省主体功能区划》、《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《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）等相关政策及规划要求。

四、主要环境问题及环境影响

（1）主要环境问题

项目所在区位于陕西省生态功能区划中的榆神北部沙化控制生态功能区，主要环境问题是生态环境脆弱（土地沙化）和水资源短缺，评价重点关注采煤生态、地下水影响及污废水综合利用等。

（2）主要环境影响

①生态影响

小保当二号井煤炭开采地表下沉最大值为18.4m，沉陷区土地损害程度以重度为主。项目对矿区铁路、村庄等主要保护目标采取留设保护煤柱和搬迁的保护措施，并采取水土流失防治和沉陷区生态恢复等综合措施，对生态环境影响较小。

②地下水环境影响

小保当二号井矿井水及生活污水依托小保当一号井处理站，对周边地下水水质影响不大。另外，本次矿井排水会对评价区内地下水水资源产生一定的影响（最大水位降3.7m），在采取“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”、开采区避让红石峡水库水源地补给区、矿井水综合利用、制订居民供水应急预案后对地下水环境影响较小。

③地表水环境影响

矿井水混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤处理后部分回用，多余送榆神工业区中的清水工业区综合利用；生活污水经二级生化处理后全部回用于选煤厂补充水，不外排，环境影响可接受。

④大气环境影响

小保当二号井输煤栈桥采取胶带输送机机头双流体雾化除尘器、封闭胶带输送机双流体雾化除尘器进行治理；锅炉房燃煤锅炉烟气采用SNCR+SCR工艺脱硝、氧化镁脱硫和布袋除尘器除尘，采取措施后，满足排放要求，环境影响可接受。

⑤声环境影响

项目选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等降噪措施，满足排放要求。

⑥固体废物环境影响

生产期掘进矸石不出井，井下充填废弃巷道；选煤厂洗选矸石运至二号井充填区井下充填（充填区面积1.93km²，可满足服务年限内的矸石933.8万t）；锅炉灰渣、脱硫渣在建材厂综合利用；生活垃圾定时清运，交当地环卫部门处置。

⑦环境风险

本项目不设排矸场，生产环节及场所使用的危险物质种类少，且全部依托一号井储存，在采取设计和环评提出的环境风险预防措施和应急措施后，项目环境风险接受。

五、报告书结论

小保当二号矿井建设工程总体符合国家产业政策、环境保护政策和矿区总体规划；在采用设计和评价提出完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环保角度而言，项目建设可行。

六、结语

报告编制工作中，得到了生态环境部、生态环境部环境工程评估中心、陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局、榆林市生态环境局神木分局、榆林市生态环境局榆阳分局、中煤科工集团北京华宇工程有限公司、陕西省煤田地质局水文队、陕西小保当矿业有限公司等单位的热心指导和大力支持，谨此表示真挚的谢意。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 委托书

陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程（重大变动）环境影响报告编制委托书。

1.1.2 法律、法规

1.1.2.1 国家法律、法规

（一）国家法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 实施；
- （3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29 实施；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 实施；
- （5）《中华人民共和国防沙治沙法》，2018.10.26 实施；
- （6）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 实施；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染防治法》2020.9.1 修订；
- （8）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修订；
- （9）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1 实施；
- （10）《中华人民共和国铁路法》，2015.5.24 实施；
- （11）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010.10.1 实施；
- （12）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 实施；
- （13）《中华人民共和国煤炭法》，2011.7.1 实施；
- （14）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 实施；
- （15）《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4 修订；
- （16）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施。

（二）国务院行政法规

- （1）《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 实施；
- （2）《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 实施；
- （3）《电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，2011.1.8 实施；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，2017.10.1 实施；

- (5) 《基本农田保护条例》，国务院令第 257 号，1999.1.1 实施；
- (6) 《退耕还林条例》，国务院令第 367 号，2003.1.20 实施；
- (7) 《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011.3.5 实施；
- (8) 《公路安全保护条例》，国务院令第 593 号，2011.7.1 实施
- (9) 《铁路安全管理条例》，国务院令第 639 号，2014.1.1 实施。

(三) 国务院部门规章

- (1) 《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 10 部委联合令第 18 号，2014.12.22；
- (2) 《商品煤质量管理办法（暂行）》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 6 部委联合令第 16 号，2015.1.1 实施；
- (3) 《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发[2016]7 号，2016.2.6；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2018.7.16；
- (5) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号，2015 年 6 月 4 日）；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2019.10.30；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，2021.1.1；

1.1.2.2 地方法规

(一) 地方法规

- (1) 《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省人大常委会公告第 27 号，2004.8.3 实施；
- (2) 《陕西省电力设施和电能保护条例》，陕西省人大常委会公告第 67 号，2007.7.1 实施；
- (3) 《陕西省城乡供水用水条例》，陕西省人大常委会公告[11 届]第 5 号，2008.10.1 实施；
- (4) 《陕西省野生植物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 33 号，2010.1.1；
- (5) 《陕西省文物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 55 号，2012.7.12 修订；
- (6) 《陕西省地下水条例》，陕西省人大常委会公告[12 届]第 31 号，2016.4.1；
- (7) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省人大常委会公告[12 届]第 29

号，2016.4.1；

(8) 《陕西省大气污染防治条例》，陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议，2019.7.31 修订；

(9) 《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，陕西省人大常委会公告[十三届]第十九号，2019.9.27 实施；

(10) 《陕西省公路桥梁安全保护办法》，陕西省人民政府第 28 次常务会议，2020 年 3 月 1 日；

(11) 《陕西省铁路安全管理办法》，陕西省人民政府令第 227 号，2021 年 1 月 15 日；

(12) 《陕西省公路隧道安全保护办法》，陕西省政府 2017 年第 2 次常务会议，2017 年 4 月 1 日；

(13) 《陕西省饮用水水源保护条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议，2021 年 1 月 21 日修订。

(二) 地方政府规章

(1) 《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令第 91 号，2003.11.1 实施；

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

1.1.3 规范性文件

1.1.3.1 国务院各部委规范性文件

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

(2) 《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、国家发展改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号，2020.11.4；

(3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发[2012]77 号，2012.7；

(4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环发[2012]98 号，2012.8；

(5) 《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》，原环境保护部办公厅，环办[2014]30 号，2014.3.25；

(6) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资源部和农业农村

部，自然资规[2019]1号文，2019.1.3；

(7) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，生态环境部，环环评〔2021〕45号，2021.5.31；

(8) 《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，2016.1.4；

(9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环环评[2016]150号，2016.10.27；

(10) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环境保护部，环环评[2018]11号，2018.1.25；

(11) 《水污染防治行动计划》，国务院，2015.4.16；

(12) 《土壤污染防治行动计划》，国务院，2016.5.28；

(13) 《大气污染防治十条措施》国务院，2013.6.14；

(14) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，生态环境部，环综合[2021]4号，2021.1.11。

1.1.3.2 地方政府规范性文件

(1) 陕西省环境保护厅关于同意《榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案》有关意见的函，陕西省环境保护厅，陕环污防函〔2018〕70号，2018.9.18；

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

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

(4) 陕西省实施《基本农田保护条例》细则，陕西省人民政府，2008.12.23。

1.1.4 环境保护及行业发展规划、区划

1.1.4.1 国务院及各部委

(1) 《全国生态功能区划》，环境保护部、中国科学院公告[2015]第61号，2015.11.13；

(2) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》，环境保护部，环发[2008]92号，2008.9.27；

(3) 《全国矿产资源规划（2016~2020年）》，国函[2016]178号，2016.11.2；

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

(5) 《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》，国务院，国函[2011]119号，2011.10.10;

(6) 《煤炭工业发展“十三五”规划》，国家发展和改革委员会，2016.12;

(7) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》，环境保护部，环生态[2016]151号，2016.10.27;

(8) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37号，2013.9.10;

(9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2015]17号，2015.4.2;

(10) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016.5.28;

(11) 《国家发展改革委等部委关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》，发改能源[2016]1602号，2016.7.23;

(12) 《国家发展改革委关于严格治理违法违规建设煤矿有关问题的函》，国家发展和改革委员会，发改能源[2015]2002号，2015.9.6;

(13) 《国家发展改革委关于陕西榆神矿区三期规划区总体规划的批复》，国家发展和改革委员会，发改能源[2012]2803号，2012.9.3;

(14) 《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)，2016.11.3;

(15) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》([89]环管字第201号)，环境保护部，(环保部第16号令)，2010.12;

(16) 《关于陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划期总体规划环境影响报告书的审查意见》，环境保护部，环审[2013]285号，2013.11.22。

1.1.4.2 陕西省、榆林市、神木县、榆阳区

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

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

(3) 《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15号，2013.3.13;

(4) 《陕西省“十三五”环境保护规划》，陕西省环境保护厅和陕西省发展和改革委员会，陕环发〔2016〕39号，2016.9;

(5) 《陕西省“十三五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政发〔2017〕

47号，2017.10；

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

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

(8) 《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）》的通知，陕政发[2018]29号，2018.9.22；

(9) 《陕西省矿产资源总体规划》（2016~2020年）；

(10) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，陕西省人民政府，陕政发[2016]15号，2016.1.29；

(11) 《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030年）》，2016.4；

(12) 榆林市矿产资源规划、榆林市城市发展规划；

(13) 神木市、榆阳区土地利用现状及规划相关资料。

1.1.5 技术规范及要求

(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 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(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 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 -2016）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964 -2018）；

(10) 《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）；

(11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

(12) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953 -2018）

(13) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，安监总煤装[2017]66号，2017.5；

(14) 《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，2018.6；

(15) 《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》(HJ446-2008)。

1.1.6 技术资料

(1) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区小保当二号井田煤炭勘探地质报告》，陕西省煤田地质局一八五队、陕西省煤炭地质局物探测量队，2014年8月；

(2) 《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井可行性研究报告》，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2017年8月；

(3) 《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿初步设计变更(矿井部分)》，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2019年3月；

(4) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》，中煤西安设计工程有限责任公司，2012.2；

(5) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》，中煤科工集团西安研究院，2013.9；

(6) 《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井工程现状监测》，陕西盛中建环境科技有限公司，2021.5；

(7) 《小保当一号、二号及曹家滩井田地下水环境现状调查总结报告》，陕西省煤田地质局水文队，2013.12；

(8) 《神木县瑶镇水库水源地区划报告》。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

小保当二号矿井建设工程环境影响评价目的是在矿井生产过程中全面落实环境影响评价法，推行生态工业和循环经济的理念，贯彻预防为主和清洁生产的环境管理方针。在环境质量现状调查基础上，针对煤炭开采的特征以及污染特点，预测项目建设和运行对环境可能造成的不利影响，提出预防和减缓不利环境影响的对策和措施，为工程建设和环境管理提供科学依据，以促进经济、社会和环境的协调发展。

1.2.2 评价原则

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

(2) 密切关注矿井重大变动前后运行环境影响特点，重点围绕矿井运行生态环境、地下水环境影响等重点评价专题开展工作。

(3) 鉴于矿井服务年限较长、开采区域面积较大，结合矿井开发规划，环评将按“远粗近细”“注重过程”的原则，生态影响、生态复垦工作重点就矿井投产后首采区进行，其它采煤区域则只进行原则性规划。

(4) 由于矿井设计未对矿井后期风井场地（含后期井筒）进行设计，本次环评不再对其评价，待后期风井场地（包括后期井筒）建设前再进行环境环境影响评价工作；矿区铁路运输线（含为本工程专设的装车站）、供电、矿井水综合利用输水管线单独立项建设，不纳入本次评价范围。

(5) 小保当二号矿井和小保当一号矿井工业场地联合布置，已纳入小保当一号矿井建设内容的两矿共用设施（联合场地内副斜井联合建筑、锅炉房土建、选煤厂（28.0Mt/a）、生活污水处理站（4000m³/d，二级生化处理工艺）；一号矿井风井场地矿井水处理站（45600m³/d，混凝、沉淀、过滤、超滤、消毒处理工艺）、一号矿井风井道路；爆炸器材库及爆炸器材库道路；生活用水供水工程等）已进行了环评（环审2015[201]号），本次环评作为依托工程重点评价依托的合理性。

(6) 按环境保护部“环审[2013]285号”要求，矿井开采区对井田内红石峡水源地补给区进行了避让，井田与红石峡水源地补给区重合的区域在总结“保水采煤”经验后、届时结合煤炭开采技术发展和红石峡水源地保护要求提出切实可行的保护性开采方案后再另开展环境影响评价。

(7) 按环境保护部“环审[2018]22号”要求，矿井开采区对井田内红石峡水源地补给区进行了避让，变更后井田与瑶镇水库水源地准保护区不重叠。

1.3 评价时段

按《环境影响评价技术导则 煤炭采选》，本次评价时段分建设期和运行期两个时段。建设期井下工作面准备和采煤设备的更换安装，3个月；运行期从工程建成投产至煤炭资源开采结束，共32.2年。

1.4 评价工作等级、评价范围

评价工作等级、评价范围见表1.4-1。

1.5 评价内容及评价重点

根据煤炭井工开采建设项目环境影响特征及项目所在区环境特点，本项目的评价重点为生态影响、地下水环境影响，其它要素进行一般性分析和评价，具体内容如下：

(1) 生态环境影响评价

生态环境影响评价重点是预测采煤地表沉陷范围、特征，以及地表沉陷对土地资源损害的影响分析评价；结合井田开发计划，本着“远粗近细”的原则，有针对性提出矿井生态环境综合整治措施及沉陷区居民搬迁、安置规划。重点评价范围为井田首采盘区。

（2）地下水环境影响评价

以采煤对煤层上覆含水层的影响为主，重点评价煤炭开采对本区具有供水意义的浅层地下水的影响程度及范围；并给出保护地下水资源的措施与方案。

（3）污染物综合治理对策

对环保措施进行评述与论证，重点是固体废物资源化利用、安全处置措施的可行性；而对矿井水和生活污水处置措施的可依托性，锅炉烟气、生产环节粉尘污染物治理只做一般评述。

（4）项目变更后环境影响程度变化分析。

表 1.4-1 评价等级、范围一览表

环境要素		项目实际	等级划分依据	评价等级	评价范围		
大气环境	最大等标排放量	锅炉房烟气: Pmax=9.37% (NOx)	Pmax<10%	二级	以锅炉房烟囱为中心, 5km 为边长的矩形范围		
地表水环境	污水排放量 (m³/d)	0	-	三级 B	污废水全部综合利用		
	排放方式	综合利用	间接排放				
声环境	建设项目所在区域的声环境功能区类别	2 类区	2 类区	二级	工业场地周界外 1m 范围, 兼顾附近 200m 范围内敏感点		
	项目建设前后所在区域声环境质量变化程度	声级增高量为 3dB(A)~5dB(A)	声级增量不大				
	项目建设前后所在区域声环境质量变化程度	场地四周 200m 范围内无居民	受影响人口变化不大				
生态环境	工程占地范围	27.74hm²	<2km²	二级	重点为开采区及其边界外延 1000m 内区域		
	影响区域生态敏感性	生态系统较脆弱	重要生态敏感区				
地下水环境	联合场地区	地下水敏感程度	不敏感	不敏感	三级	评价范围为 11.5km²	
		项目类别	煤炭开采中除煤矸石转运场外, 其余均为 III 类项目	III 类			
	风井场地区	地下水敏感程度	风井场地内无地下水污染源	/			/
		项目类别					
调查范围	结合采煤对地下水水位和水量的影响, 本次东北部边界以秃尾河及其支流为界; 东南部边界切割潜水等水位线; 西南部边界与 H=1270 的等水位线重合, 西北部边界以小保当二号井田边界适当外扩为界, 确定后的调查范围东西最长 35km, 南北最宽 31km, 总面积约为 657.29km²						
土壤环境	开采区	项目类别	II 类	II 类	二级	井田及周边外延 1000m 的范围	
		敏感程度	土壤 8.36≤pH<8.58, 0.96≤全盐量 ≤3.14g/kg	较敏感			
	场地区	项目类别	II 类	II 类	二级	工业场地外扩 200m 的区域	
		占地规模 (hm²)	大型	大型			
		敏感程度	项目周边存在林地	敏感			

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

(1) 环境空气

项目所在区域不属于“两控区”，不属于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中的控制范围；大气环境评价范围不涉及自然保护区，土地利用类型以林地、草地为主，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区大气环境属《大气环境质量标准》（GB3095-2012）中二类区，环境质量标准执行二级标准。

(2) 地表水功能区划

井田位于秃尾河（黄河一级支流）和榆溪河（黄河二级支流）流域上游，井田东部 48.8044km² 位于秃尾河流域，西部 44.4km² 位于榆溪河流域，井田内无地表河流，矿井联合工业场地、风井场地等主要工程建设区位于秃尾河流域。

根据《陕西省水功能区划》及陕西省人民政府办公厅陕政办函[2010]140号“关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函”，秃尾河源头至瑶镇段（河长 31.4km）为神木源头水保护区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅱ类；瑶镇至高家堡段（河长 38.8km）为神木开发利用区，划定二级水功能区 2 处，神木饮用和农业用水区（瑶镇至采兔沟水库大坝段，河长 13km）水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类，控制排污区（采兔沟水库大坝至高家堡段，河长 25.8km）水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅳ类；高家堡至入黄口（河长 69.4km）为神木保留区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类。

(3) 地下水功能区划

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划划分，根据陕西省环保厅批复的评价执行标准，确定矿区所在区域地下水属Ⅲ类区。

(4) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），评价区工业场地为2类区、农村区域为1类区。

(5) 生态环境

根据《全国生态功能区划（修改版）》，本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区，二级区划为防风固沙生态功能区，三级区划为毛乌素沙地防风固沙功能区（I-04-09）；根据《陕西省生态功能区划》，矿区所在区域在一级分区上属长城沿线草

原生态区，在二级分区上属神榆横沙漠化控制生态亚区，在三级分区上属榆神北部沙化控制生态功能区。

(6) 主体功能区

根据《全国主体功能区规划》，本项目所在区域属国家重点开发区；根据《陕西省主体功能区划》，矿区所在区域属于国家层面重点开发区域。

1.6.2 评价因子

本项目评价因子按污染源和环境质量分类给出，见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 评价因子一览表

分类	要素及污染源		评价因子
影响评价	污废水	生活污水	悬浮物、氨氮、化学需氧量、石油类、五日生化需氧量
		矿井水	悬浮物、化学需氧量、石油类、五日生化需氧量、全盐量
	废气	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
		粉尘	颗粒物
	噪声	厂界噪声	昼、夜等效 A 声级 LAeq
		交通噪声	昼、夜等效 A 声级 LAeq
		固体废物	矸石、生活垃圾、锅炉灰渣、脱硫渣、废油脂
		土壤	水溶性盐含量
		地下水	水位
		生态	评价区土地、耕地受影响情况；沉陷区居民建筑影响及搬迁安置情况；基础设施影响及保护措施；评价区沉陷土地综合整治情况；评价区土地与农业结构变化趋势。
现状评价	水环境	地表水	/
		地下水	pH、锰、镉、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、氟化物、亚硝酸盐氮、砷、氰化物、耗氧量、汞、六价铬、铁、总硬度、硝酸盐氮+8 大离子
		环境空气	TSP、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂
		土壤环境	(GB15618-2018) 和 (GB36600-2018) 中基本因子
		生态环境	土地利用、动植物资源、土壤侵蚀、农作物、荒漠化

1.6.3 评价标准

参照变更前陕西省环境保护厅“陕环函[2014]592 号”文，结合部分更新的标准，本次环评执行的评价标准如下：

(1) 环境质量标准

- ①环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- ②地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类水质标准；
- ③地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准；
- ④声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准，其中矿井工业场地执行

2 类区标准，村庄执行 2 类标准；

⑤ 土壤环境评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 15618—2018 中标准。

(2) 污染物排放标准

① 矿井地面生产系统大气污染区排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中相关限值标准；锅炉大气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中其他地区燃煤锅炉大气排放限值，厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；

② 废水排放：矿井水经处理后全部综合利用；生活污水经处理后综合利用，不得外排；

③ 固体废物执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中的有关规定；

④ 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类；施工噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》；

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

(4) 其它环境要素评价按照国家有关规定执行。

环境质量标准见表 1.6.3-1~3。污染物排放标准见表 1.6.3-4~5。

表 1.6.3-1 声环境质量标准(单位：dB(A))

类别		昼间, dB(A)	夜间, dB(A)	执行区域
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	55	45	村庄
	2 类	60	50	工业场地

表 1.6.3-2 环境空气质量标准(GB3095-2012 中二级 单位：μg/Nm³)

污染因子		TSP	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	NO _x	CO	PM _{2.5}
GB3095-2012 二类区 浓度限值	年平均	200	70	60	40	50	-	35
	24 小时平均	300	150	150	80	100	4	75
	1 小时平均	-	-	500	200	250	10	

表 1.6.3-3 地下水环境质量标准(GB/T14848-2017 中Ⅲ类 单位：mg/L)

项目	pH	总硬度	溶解性固体	Fe	Mn	挥发性酚类
----	----	-----	-------	----	----	-------

III类标准	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤0.3	≤0.1	≤0.002
项目	耗氧量	硝酸盐 N	亚硝酸盐 N	NH ₃ -N	氟化物	氰化物
III类标准	≤3.0	≤20.0	≤0.02	≤0.2	≤1.0	≤0.05
项目	Hg	As	镉	Cr ⁶⁺	总大肠菌群	钠
III类标准	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤3.0 个/mL	≤200

表 1.6.3-4 大气污染物排放标准

污染类型		标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
废气	锅炉废气	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)	烟尘	30 mg/ m ³
			SO ₂	100 mg/ m ³
			NO _x	200 mg/ m ³
	粉尘排气筒	《煤炭工业污染物排放标准》 GB20426-2006 表 4、表 5 限值	颗粒物	80mg/ m ³ 或去除率≥98%
厂界粉尘	颗粒物		周界外最高浓度小于 1.0mg/ m ³ 排放浓度小于 120mg/ m ³	

表 1.6.3-5 厂界噪声排放标准

污染类型		标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
噪声	运行期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类区标准	等效声级 L _{Aeq}	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)
	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011	等效声级 L _{Aeq}	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)

1.7 污染控制与环境保护目标

1.7.1 污染控制目标

工程污染控制内容及目标见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 污染控制内容及目标

控制对象		控制污染因子	控制措施	控制目标
废气	贮煤	颗粒物	筒仓、场地绿化，洒水	排气筒粉尘排放达到《煤炭工业污染物排放标准》中表 4、5 要求，厂界粉尘排放达到《煤炭工业污染物排放标准》要求
	生产环节	颗粒物	双流体雾化除尘器、封闭	
	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	氧化镁脱硫、布袋除尘器除尘、SNCR+SCR 脱硝	
废水	矿井涌水	SS、COD 等	混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤、处理后部分回用，多余综合利用	100%资源化利用，不外排
	生活污水	COD、BOD、SS 等	经二级生化处理后全部回用于选煤厂补充水，不外排	100%回用，不外排
固废	煤矸石	/	掘进矸石不出井；洗选矸石运至井下充填区充填	GB18599-2001 相关规定； 处置利用率 100%
	锅炉灰渣	/	建材工业综合利用	
	脱硫渣	/	建材工业综合利用	
	生活垃圾	/	集中送市政垃圾场处理	100%安全处置
	生活污水	/	脱水后集中送市政垃圾场处理	
噪声	厂界噪声	Leq(A)	通风、筛分破碎等产噪点采取减振、消声，隔声门窗	GB12348-2008 中 2 类区
	场界外敏感点			GB3096-2008 中 1 类区

1.7.2 环境保护目标

小保当二号矿井建设项目地下水主要环境保护目标分布见表 1.7.2-1, 由于变更前后评价范围一致, 保护目标基本不变。

地表水保护目标: 小保当二号矿井变更后由于井田范围缩小, 地表水保护目标较变更前减少了 6 个海子 (CB-1、CB-2、CB-3、CB-4、CB-5、高海贵圪塔海则); 变更后评价区海子共 57 处, 其中红石峡水源地补给区 (避让区) 37 处, 秃尾河流域 20 处 (开采区内 10 处, 煤柱及井田外 10 处), 具体地表水保护目标见表 17.2-2,

沉陷保护目标: 变更后评价区文物数量不变仍为 8 处, 其中红石峡水源地补给区 (避让区) 4 处, 秃尾河流域 4 处 (开采区内 2 处, 井田外 2 处); 变更后评价区企业不变仍为 5 个, 其中红石峡水源地补给区 (避让区) 4 个, 秃尾河流域 1 处; 变更后井田内油气井由变更前 31 口增加至 57 口, 其中红石峡水源地补给区 (避让区) 37 口, 秃尾河流域 20 口 (采区内 17 口)。由此可见评价区大部分保护目标均分布在红石峡水源地补给区 (避让区), 评价区居民点 494 户, 1501 人, 其中红石峡水源地补给区 (避让区) 429 户 1315 人, 秃尾河流域 67 户, 248 人。具体沉陷保护目标见表 1.7.2-3~4。

变更前后大气及噪声评价范围内的敏感点无变化, 变更后工业场地、风井场地厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。具体大气、噪声保护目标见表 17.2-5。

表 1.7.2-1 地下水环境保护目标

名称	与工程关系	属性	影响因素	达到的标准或要求	
浅层地下水	评价区内秃尾河流域	大气降水补给 大气降水经地下水潜流汇集至瑶镇水库地表水水源地、采兔沟水库	污废水排放 采煤导水裂缝	瑶镇水库地表水饮用水源地、采兔沟水库供水安全; 臭柏自然保护区地下水位埋深不受大的影响	
	评价区内榆溪河流域	大气降水补给。 大气降水经地下水潜流汇集至红石峡水库地表水饮用水源地	污废水排放 采煤导水裂缝	红石峡水库水源地供水安全	
井泉	民井	评价区内	民井功能为居民生活、少量农灌。	污废水排放 采煤导水裂缝	居民生产、生活用水安全
	备注: 井分布及功能详见本报告第五章地下水专题;				

表 1.7.2-2 地表水环境保护目标

保护对象名称		与工程关系	属性	影响因素	达到的标准或要求
海子	ABB-1	13 盘区内	水面面积 550m ² , 水深 1m, 牲畜饮用	采煤 导水 裂缝、 污水 排放	水质、水量 不受大的 影响
	QGSL-3	14 盘区内	水面面积 6200m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	QGSL-4		水面面积 1250m ² , 水深 3.0m, 鱼塘		
	QGSL-5		水面面积 2200m ² , 水深 3.0m, 鱼塘		
	QGSL-6		水面面积 6500m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	QGSL-7		水面面积 2000m ² , 水深 3.0m, 鱼塘		
	QGSL-8		水面面积 4000m ² , 水深 3.0m, 鱼塘		
	景阳砖厂南海则		水面面积 2000m ² , 水深 0.4m, 砖厂生产用		
	HGSL-1		水面面积 600m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	HGSL-2		水面面积 1800m ² , 水深 0.3m, 未利用		
海子	张家伙场海则		井田内, 设计 开采区外	水面面积 50×50m ² , 水深 0.5m, 未利用	采煤 导水 裂缝、 污水 排放
	刘玫瑰海则	水面面积 9000m ² , 水深 0.3m, 未利用			
	杭家海则	水面面积 1600m ² , 水深 0.2m, 未利用			
	苏家圪堵海则	水面面积 700m ² , 水深 0.2m, 未利用			
	段海堂海子	水面面积 100×60m ² , 水深 0.3m, 未利用			
	方家伙场海则	水面面积 5600m ² , 水深 0.2m, 未利用			
	刘家伙场海则	水面面积 2150m ² , 水深 0.2m, 未利用			
	小台湾海则	水面面积 4000m ² , 水深 0.45m, 未利用			
	东大海则	水面面积 3400m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	段家海则	水面面积 100×30m ² , 水深 0.4m, 未利用			
	ALB-1	水面面积 800m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-2	水面面积 1100m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-3	水面面积 1500m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-4	水面面积 1150m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-5	水面面积 1550m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-6	水面面积 1400m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-7	水面面积 1500m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-8	水面面积 3000m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-9	水面面积 1700m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-10	水面面积 3700m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-11	水面面积 650m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-12	水面面积 1000m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	啊拉堡海子	水面面积 60×20m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-13	水面面积 750m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	ALB-14	水面面积 7000m ² , 水深 0.2m, 未利用			
	ALB-15	水面面积 1700m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	QGSL-1	水面面积 1650m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	QGSL-2	水面面积 900m ² , 水深 3.0m, 鱼塘			
	代角海则	水面面积 4200m ² , 水深 0.6m, 未利用			
	打汗则海子 1	水面面积 100×50m ² , 水深 1.0m, 未利用			
	打汗则海子 2	水面面积 100×50m ² , 水深 0.5m, 未利用			
打汗则海子 3	水面面积 120×70m ² , 水深 0.6m, 未利用				
打汗则海子 4	水面面积 160×100m ² , 水深 0.4m, 未利用				
打汗则东海子	水面面积 110×30m ² , 水深 0.3m, 未利用				
DHZ-1	水面面积 800m ² , 水深 0.1m, 未利用				
DHZ-2	水面面积 800m ² , 水深 0.1m, 未利用				
DHZ-3	水面面积 1000m ² , 水深 0.3m, 未利用				

保护对象名称		与工程关系	属性	影响因素	达到的标准或要求
	雪茭海子	井田边界外1000m内	水面面积 300×100m ² , 水深 6.0m, 未利用		
	XJB-1		水面面积 800m ² , 水深 0.2m, 未利用		
	XJB-2		水面面积 3250m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	XJB-3		水面面积 13400m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	XJB-4		水面面积 2000m ² , 水深 0.2m, 未利用		
	XJB-5		水面面积 3000m ² , 水深 0.2m, 未利用		
海子	麻尼海子		水面面积 70×50m ² , 水深 0.3m, 未利用	采煤导水裂缝、污水排放	水质、水量不受大的影响
	万山海则		水面面积 2500m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	HZ-1		水面面积 650m ² , 水深 0.3m, 未利用		
	木克埔拉海则		水面面积 30000m ² , 水深 0.3m, 未利用		
榆溪河红石峡水库大坝以上河段		河流距场地西边界最近9km	水功能区划为源头水保护区, 区划有红石峡水库饮用水水源地。红石峡水源地二级保护区距井田西边界和场地西边界最近距离分别为7.3km和16.1km, 红石峡水源地一级保护区距井田西边界和场地西边界最近距离分别为36.9km和43.1km	污废水排放	水库水质不受大的影响, 供水安全
秃尾河采兔沟水库大坝以上河段		河流距场地东边界最近16km	水功能区划为开发利用区, 已建成瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程。瑶镇水源地二级保护区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为3.5km和12.1km, 瑶镇水源地一级保护区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为10.9km和16.3km。采兔沟水库供水工程库区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为11.6km和13.9km。		

注: 本表海子名称列中, ABB为啊拉堡, QGSL为前沟石里, HGSL为后沟石里, DHZ为打汗则, XJB为雪茭海子保护煤柱内。

表 1.7.2-3 地表沉陷及生态环境保护目标

保护对象		与工程关系	原因	达到的标准或要求	备注	
保护区	神木臭柏自然保护区(县级)	井田与保护区不重合, 距井田最近距离 1100m	地表沉陷	生态服务功能不受大的影响	变更前重叠 1391.6hm ² , 变更后不重叠	
文物	雪茭海子遗址	井田外980m	地表沉陷	文物区地表不动土	变更前在井田内煤柱区, 变更后为井田外	
	雪茭海子东南沙湾遗址	井田外900m	地表沉陷	文物区地表不动土		
	敖包瓜梁遗址	矿区铁路保护煤柱内	13盘区内	地表沉陷	文物区地表不动土	变更前一致
	庙梁沙湾遗址		13盘区内	地表沉陷	文物区地表不动土	
	庄家伙场遗址		地表沉陷	文物区地表不动土		
	曹家伙场遗址		地表沉陷	文物区地表不动土		
	庄家伙场东沙湾遗址		井田外, 区铁路保护煤柱内	地表沉陷	煤柱保护, 文物区地表不动土	
姬家坟梁墓群	井田外, 区铁路保护煤柱内	地表沉陷	煤柱保护, 文物区地表不动土			
居民点	摆言采当、石拉界、啊拉堡、小壕兔等	井田内, 设计开采区外	地表沉陷	居民生活质量不降低, 搬迁或留煤柱保护	变更前一致	
	石拉界	井田边界外 1km 内	地表沉陷			
植被	林地	评价区内	地表沉陷	征占补偿; 沉陷区补偿和土地复垦	变更前一致	
	草地	评价区内	地表沉陷			
耕地	一般耕地	评价区内	地表沉陷	征占补偿、占补平衡, 沉陷区补偿和土	变更前一致	
	基本农田	评价区内	地表沉陷			

保护对象		与工程关系	原因	达到的标准或要求	备注
				地复垦，数量不减少、质量不降低	
输电线路	矿井供电 110kV 线路	评价区内	地表沉陷	保护煤柱内，供电安全	变更前一致
	其他输电线路 (<110kV)	评价区内	地表沉陷	供电安全	
通讯	通讯线路	评价区内	地表沉陷	通讯安全	变更前一致
	信号塔	评价区内	地表沉陷	通讯安全	
交通设施	矿区铁路专用线	评价区内	地表沉陷	煤柱保护，铁路运输安全	变更前一致
	大早 4 级公路及乡村路	评价区内	地表沉陷	道路运输安全	
工农业设施	大牛地 39 号集气站	井田内，设计开采区外	地表沉陷	13、14 采区留设保护煤柱，其他采区按签署的安全避让协议，做到采气、采煤安全	变更后油气井由变更前井田内 31 口增加为 57 口
	采气井	井田内 57 口	地表沉陷		
	集气支线	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
	集气支线	13、14 盘区	地表沉陷	采前加固，采后修复，加强巡视，做到采气、采煤安全	变更前一致
	工业场地	井田南部边界	地表沉陷	煤柱保护	变更前一致
	风井场地	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
	石犁风井场地（后期）	14 盘区边界	地表沉陷		
	麻尼特拉风井场地（后期）	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
	气象站测风塔	14 盘区大巷	地表沉陷		
	杨树怀农民专业合作社	井田边界	地表沉陷		
	陕西亚欣集团净水厂	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
	荣泰农民养殖专业合作社	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
	神木县聚科农牧发展有限公司	井田内，设计开采区外	地表沉陷		
景阳砖厂	14 盘区内	地表沉陷	采前建抗震过渡房，经济补偿，及时实施沉陷土地复垦；采后建筑重建等，使受沉陷影响可接受	变更前一致	
地表水体	张家伙场海则等 57 处（同地表水环境）	评价区内	地表沉陷	水量不受大的影响	较变更前减少 6 个

表 1.7.2-4 地表沉陷环境保护目标（居民点）一览表

分区	县	行政村名	村庄名	户数	人数	保护对策	备注
14 盘区	榆阳区	小壕兔	小壕兔四组（后沟石里、前沟石里）	38	151	搬迁安置	变更前一致，仅户数、人数略微变化
井田内	设计开采区外	摆言采当	摆言采当一队（曹家伙场）	90	265	留设保护煤柱	
			摆言采当二队（含张家伙场）	85	236		
			摆言采当三队（含杨家伙场）	80	286		
			摆言采当三队零散	9	40		
		石拉界	瑶梁（石拉界三组）	50	120		
			瑶梁零散户	10	40		
		啊卜达	啊卜达二组（方家伙场、刘家伙场、纪家伙场）	63	187		
啊卜达三组（李家伙场、啊拉堡）	71		210				

分区	县	行政村名	村庄名	户数	人数	保护对策	备注
14 盘区	榆阳区	小壕兔	小壕兔四组 (后沟石里、前沟石里)	38	151	搬迁安置	变更前一致, 仅户数、人数略微变化
	榆阳区	小壕兔	小壕兔四组 (前沟石里)	17	60		
小 计				513	1595	/	
井田外评价区内 (井田边界外 1km 内)	神木	石拉崩	石拉崩	12	37	井田边界外 550m 距开采边界 880m	变更前一致, 仅户数、人数略微变化
		摆言采当	摆言采当 (一队部分)	11	40		
			摆言采当 (二队部分)	25	77		
	小 计				48	154	
总 计				561	1749		

表 1.7.2-5 环境空气保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
瑶梁			居民	10 户 40 人	二类区	SW	2500

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 变更前工程概况

2012年5月，小保当二号矿编制了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井及选煤厂可行性研究报告》，2015年12月，陕西小保当矿业有限公司上报了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程（13.0 Mt/a）环境影响报告书》，2016年2月原环保部根据《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7号）的相关要求，以“环办环评函[2016]3630号”文终止了对本项目的审查并退回。

2017年建设单位编制了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿产能置换方案》同年7月，国家能源局综合司以“国能综函煤炭[2017]196号”文对小保当二号矿产能置换方案予以复函，同意小保当二号矿实施产能减量置换，项目“规划建设规模1300万吨/年，初期投产规模800万吨/年，通过指标交易、关闭退出煤矿方式进行产能置换，置换产能指标800万吨/年”。

2018年3月，原环境保护部以“环审【2018】22号”文对《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程环境影响报告书》（规模800万吨/年）进行了批复。

小保当二号矿井于2013年9月开工建设，2015年原陕西省环境保护厅对工程未批先建行为进行了处罚，之后停止建设。2018年3月，环境保护部以“环审【2018】22号”文对该报告书进行了批复，同年6月开工建设，目前井下已建成8.00Mt/a煤炭生产系统，小保当二号矿井（8.00Mt/a）工程内容及建设情况见表2.1.1-1。

2.1.2 工程概况

2.1.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程（变更）
- (2) 项目建设单位：陕西小保当矿业有限公司
- (3) 建设性质：重大变动
- (4) 建设规模：1300万吨/年
- (5) 服务年限：32.2a
- (6) 建设地点：工业场地位于榆林市神木县大保当镇石拉崩村西南2.3km

表 2.1.1-1 小保当二号矿井变动前后工程项目组成一览表

项目类别		8.00Mt/a 工程内容		工程现状	13.00Mt/a 工程内容	备注		
井田面积		面积 122.47km ²		面积 93.2044km ²	同工程现状	井田避让了臭柏自然保护区		
开采煤层		开采 1 ⁻¹ 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、5 ⁻² 、5 ^{-2下} 共 7 层煤		1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、5 ⁻² 、5 ^{-2下} 共 9 层煤	同工程现状	设计变更		
盘区		6 个盘区		8 个盘区（增加 11、21 盘区可采区）	同工程现状	设计变更		
工业场地面积		5.96hm ²		27.747hm ² ，绿化用地增加 10.27hm ² ，行政管理及生活场地增加 11.517hm ²	同工程现状	设计变更		
工作面布置		1 ⁻¹ 煤、2 ⁻² 煤各布置一个长 350m 工作面		2 ⁻² 煤布置一个长 300m 的工作面	1 ⁻¹ 煤、2 ⁻² 煤各布置一个工作面，其中 2 ⁻² 煤 450m，1 ⁻¹ 煤 350m	设计变更		
主体工程	井巷工程	主斜井		Φ5.8m，净断面 20.2m ² ，倾角 12°，斜长 1601m，2.0m 胶带输送机，洒水管路	Φ5.8m，净断面 20.2m ² ，倾角 12°，斜长 1594.5m，2.0m 钢绳芯带式输送机，消防洒水管路	同工程现状	联合工业场地，主井、斜井均有所缩短。	
		副斜井		Φ6.0m，净断面 23.7m ² ，倾角 6°，斜长 3765m，无轨胶轮车	Φ6.0m，净断面 23.7m ² ，倾角 6°，斜长 3549.0m，无轨胶轮车	同工程现状		
		进风立井		Φ7.8m，净断面 47.8m ² ，深 368.5m，梯子间，矿井水排水管路，灌浆管路、洒水管路	Φ7.8m，净断面 47.8m ² ，深 384m，梯子间，矿井水排水管路，灌浆管路、洒水管路	同工程现状		二号矿井风井场地
		回风立井		Φ7.8m，净断面 47.8m ² ，深 365.5m，梯子间	Φ7.8m，净断面 47.8m ² ，深 408.0m，梯子间	同工程现状		
		主要大巷及硐室		长 73448.4m，掘进体积 1518657.7m ³	长 64693.7m，掘进体积 1346723.9m ³	同工程现状		井下
	矿井地面生产系统	主井生产系统	井口房		建筑面积 1341.4m ² ，建筑体积 32194m ³ ；内设胶带输送机和架空乘人器驱动机	建筑面积为 1296m ² ，建筑体积 32192.64m ³ ，装电动双梁桥式起重机 1 台，并设置输送带接头所用的硫化器 1 套	同工程现状	联合工业场地
			空气加热室		建筑面积 193m ² ，建筑体积 1162.8m ³ ；	建筑面积 193m ² ，建筑体积 1162.8m ³ ；	同工程现状	
		通风系统	通风机房		建筑面积 21.5×32.5=698.75m ² ；建筑体积 21.5×32.5×11.2=7826m ³ ；	建筑面积 21.5×32.5=698.75m ² ；建筑体积 21.5×32.5×11.2=7826m ³ ；	同工程现状	二号矿井风井场地
			配电间		建筑面积 379.8m ² ；建筑体积 1899m ³	建筑面积 379.8m ² ；建筑体积 1899m ³	同工程现状	
			通风风道		长 140+15m，风道断面 6.5×6.5m、6×6m	长 140+15m，风道断面 6.5×6.5m、6×6m	同工程现状	
			进风立井空加室		建筑面积 606.3m ² ，建筑体积 3637.8m ³	建筑面积 606.3m ² ，建筑体积 3637.8m ³	同工程现状	
	辅助工程	矿井修理车间		建筑面积 2109m ² ；建筑体积 23199m ³	建筑面积 606.3m ² ，建筑体积 3637.8m ³	同工程现状	联合工业场地	
综采设备中转库		建筑面积 5553.3m ² ；建筑体积 91629.5m ³	建筑面积 472.75 m ² ，建筑体积 3309.25 m ³	同工程现状				
无轨胶轮车库		建筑面积 3613.6m ² ；建筑体积 25293.1m ³	建筑面积 2118.25m ² ；建筑体积 23300.75m ³	同工程现状				
注氮、空压机房		建筑面积 1085.8m ² ；建筑体积 15201.2m ³	建筑面积 1085.8m ² ；建筑体积 15201.2m ³	同工程现状	二号矿井风井场地			
灌浆站		建筑面积 379.8m ² ；建筑体积 2468.7m ³ ，粉煤灰灌浆	建筑面积 379.8m ² ；建筑体积 2468.7m ³ ，黄泥灌浆	同工程现状				
储运工程	二号矿井风井联络道路		长 1.82km，路面宽 3.0m，路基宽 4.5m，设计时速 15km/h，南接一号井风井场地道路	长 1.82km，路面宽 3.0m，路基宽 4.5m，设计时速 15km/h，南接一号井风井场地道路	同工程现状	场外		

		垃圾转用站	/	YJC50A 垂直式垃圾压缩机主要由压缩装置、垃圾箱总成、自动保险装置、液压系统、排污系统及设备基础组成，设喷雾除臭装置和高压冲洗设备	同工程现状	联合工业场地
公用工程	给排水	井下消防洒水	生产消防水池 1 座 (V=500m ³)，井下消防洒水水池 1 座 (V=500m ³)	生产消防水池 1 座 (V=500m ³)，井下消防洒水水池 1 座 (V=500m ³)	同工程现状	二号矿井风井场地
		联合场地供热	联合场地一号矿井锅炉房内新增 1 台 40t/h 高效煤粉锅炉	联合场地一号矿井锅炉房内建设 1 台 40t/h 高效煤粉锅炉	1 台 40t/h 高效煤粉锅炉，其余采用风井场地锅炉供热	风井热源为乏风余热
	供热	风井场地供热	1 台 20t/h 高效煤粉锅炉	乏风余热供热	同工程现状	二号井风井场地
行政与公共设施	职工公寓	建筑面积 24550m ²	建筑面积 24550m ²	同工程现状	联合工业场地	
	食堂	食堂 6013m ²	食堂 6013m ²	同工程现状		
环保工程	污废水治理及利用	矿井水处理站至二号矿井风井场地矿井水输水管线，长约 1.92km，沿二号矿井风井道路敷设，处理达标后部分回用剩余综合利用至清水工业园区	矿井水处理站至二号矿井风井场地矿井水输水管线，长约 1.92km，沿二号矿井风井道路敷设，处理达标后部分回用剩余综合利用至清水工业园区	同工程现状	场外	
	锅炉烟气脱硝、除尘及脱硫系统	一号矿井锅炉房内新增 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施、1 套布袋除尘器、1 套脱硫塔（钠钙双碱法）	一号矿井锅炉房内新增 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施、1 套布袋除尘器、1 套脱硫塔（氧化镁法）	同工程现状	脱硫工艺变化	
		二号矿井风井场地锅炉房内 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施、1 套布袋除尘器、1 套脱硫塔（钠钙双碱法）	二号矿井风井场地锅炉房内 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施、1 套布袋除尘器、1 套脱硫塔（氧化镁法）	同工程现状	脱硫工艺变化	
	生产环节粉尘除尘器	二号矿井主斜井至原煤仓胶带机栈桥，超声喷雾除尘器 3 套	二号矿井主斜井至原煤仓胶带机栈桥，双流体雾化除尘器 8 套	同工程现状	除尘设施增加	
	固废	锅炉灰渣作为灌浆原料，脱硫渣在建材厂综合利用；生活垃圾定时清运，交当地环卫部门处置；矿井水处理站产生的煤泥脱水后掺入末煤销售；生活污水处理站污泥脱水后送市政垃圾场处置；废催化剂由供货商回收。废机油、废油抹布委托有危废处理资质单位处置；生产期掘进矸石不出井；选煤厂洗选矸石运至井下划定的充填区充填	锅炉灰渣、脱硫渣在建材厂综合利用；生活垃圾定时清运，交当地环卫部门处置；矿井水处理站产生的煤泥脱水后掺入末煤销售；生活污水处理站污泥脱水后送市政垃圾场处置；废催化剂由供货商回收。废机油、废油抹布委托有危废处理资质单位处置；生产期掘进矸石不出井；选煤厂洗选矸石运至井下划定的充填区充填。	同工程现状	锅炉灰渣由变更前的灌浆变为综合利用	
	噪声	低噪设备，所有设备基座进行减振、隔振处理；通风机进排气口、锅炉引风机排气口设消声器等；通风机房、空压机房等噪声混响声严重的车间设吸声结构材料降噪；通风机房设置隔声门窗等。	低噪设备，所有设备基座进行减振、隔振处理；通风机进排气口、锅炉引风机排气口设消声器等；通风机房、空压机房等噪声混响声严重的车间设吸声结构材料降噪；通风机房设置隔声门窗等。	同工程现状	联合工业场地、风井场地	

表 2.1.2-1 小保当二号矿井依托小保当一号矿井单项工程和单独立项工程一览表

项 目 类 别			工 程 内 容	备 注	建 设 情 况	
主 体 工 程	矿井地面生产	副斜井生产系统	联合建筑	建筑面积 26570m ² ；布置有无轨胶轮车安检室、调度室；浴室、矿灯房、空气加热室、洗衣室等	联合工业场地	全部建成，2020年 11 月通过环保验收
	选煤厂	小保当一号矿井群矿选煤厂		规模 28.0Mt/a，煤源小保当一号矿井（15.0Mt/a）、小保当二号矿井（规划建设规模 13.0Mt/a）主要设施：输煤栈桥、原煤仓、预先筛分车间、主厂房、终筛分车间、煤泥水处理系统、产品仓、铁路快速装车系统、汽车快速装车系统、粉尘综合治理设备	联合工业场地	
辅 助 工 程	器材库		建筑面积 1801.3m ² ；建筑体积 22156m ³	联合工业场地		
	油脂库		建筑面积 240.3m ² ，建筑体积 1561.9m ³			
	爆炸器材库		库房和值班室等（建筑面积 468.7m ² 、建筑体积 2260.8m ³ ）、消防水池（V=200m ³ ）	爆炸器材库场地		
储 运 工 程	一号风井场地公路		辅助道路，长 2.60km，占地 2.81hm ²	场外		
	场外环形联络公路		平原微丘三级公路标准，长 5.236km，占地 21.94hm ²			
	爆炸器材库道路		辅助道路，长 0.22km，占地 0.26hm ²			
	南进场道路		二级公路标准，长 16.7km，占地 75.4hm ²	单独立项		
公 用 工 程	给 排 水	水源、生活供水站		高海畔村东深井 2 口，深 180m，井径 450mm，单井出水量 30~50m ³ /h，取水层为浅层地下水	场外	
		生活供水管线		高海畔至生活场地日用水池供水管线长约 10.0km		
		日用消防水池、泵站		消防水池 2 座，单座 V=1000m ³ ，日用消防水泵房 1 座，平面尺寸 L×B=30m×6.5m	生活场地	
	救 护 供 热	救护队+消防站		建筑面积 4950m ² ，建筑体积 12300m ³ ；	生活场地	
		场地锅炉房		依托一号矿井锅炉房建筑，建筑面积 3937m ² ，建筑体积 49832.7m ³	联合工业场地	
	供 电	变电站		工业场地内设 110kv 变电站一座，内设主变压器 3 台，2 台工作，1 台备用	单独立项	
输电线路		四回路供电，其中一号矿井两回供电电源引自曹家滩 110kV 变，供电线路长 29km；二号矿井两回供电电源引自柠条塔 110kV 和锦界 110kV 变电站，输电线路分别为 JL/G1A-300/48.3km 和 JL/G1A-300/48.3km				
行 政 与 公 共 设 施	行政办公楼		建筑面积 13130m ²	生活场地		
环 保 工 程	生活污水处理站		处理规模 4000m ³ /d，采用二级生化处理工艺	联合工业场地		
	矿 井 水 处 理 及 复 用	处理规模 45600m ³ /d，混凝、沉淀、过滤、超滤、消毒处理工艺		一号矿井风井场地		
		处理站至工业场地矿井水复用管线，长约 3.0km，沿一号矿井风井道路敷设		场外		
		矿井水处理站至榆神工业区矿井水综合管线		单独立项	建成	

2.1.2.2 项目组成

小保当二号矿井变更后生产规模由 800 万 t/a 扩大至 1300 万 t/a，服务年限由 51.1 年缩短至 32.2 年，井田面积由 122.47km² 减小至 93.2044km²，开采煤层有原设计的 7 层变更为 9 层，风井场地采用乏风余热供热，风井场地煤粉炉（20t/h）采暖季向联合工业场地供热，开采盘区由原设计的 6 个盘区变更为 8 个盘区，场地布局局部调整（增加了行政管理及生活场地和绿化用地）；其余采煤方法等均不变，主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程均利用变更前工程。小保当二号矿井 13.00Mt/a 建设内容见表 2.1.1-1。二号矿井依托一号矿井单项工程和单独立项工程情况见表 2.1.2-1。

2.1.2.3 地理位置及交通

小保当二号井田位于榆林市区东北方向约 45km 处，榆神矿区三期规划区的中东部。地理坐标为东经 109°45′27″~109°56′32″；北纬 38°41′50″~38°50′46″，东西长 15.0km，南北宽 8.4km，面积约 93.2044km²，行政区划属陕西省榆林市神木市大保当镇、榆阳区小壕兔乡管辖。井田南与榆神矿区三期规划区小保当一号井田相邻，西、北、东分别与榆神矿区三期规划区郭家滩井田、小壕兔二号井田、小壕兔一号井田矿区预留区相邻。

联合工业场地东南约 15km 有榆神高速、榆神二级公路、包西铁路神延段通过，场地西 15km 有包茂高速、G210 通过，规划建设矿区铁路从场地北侧 150m 处通过，矿井交通便利。井田交通位置图见图 2.1.2-1。

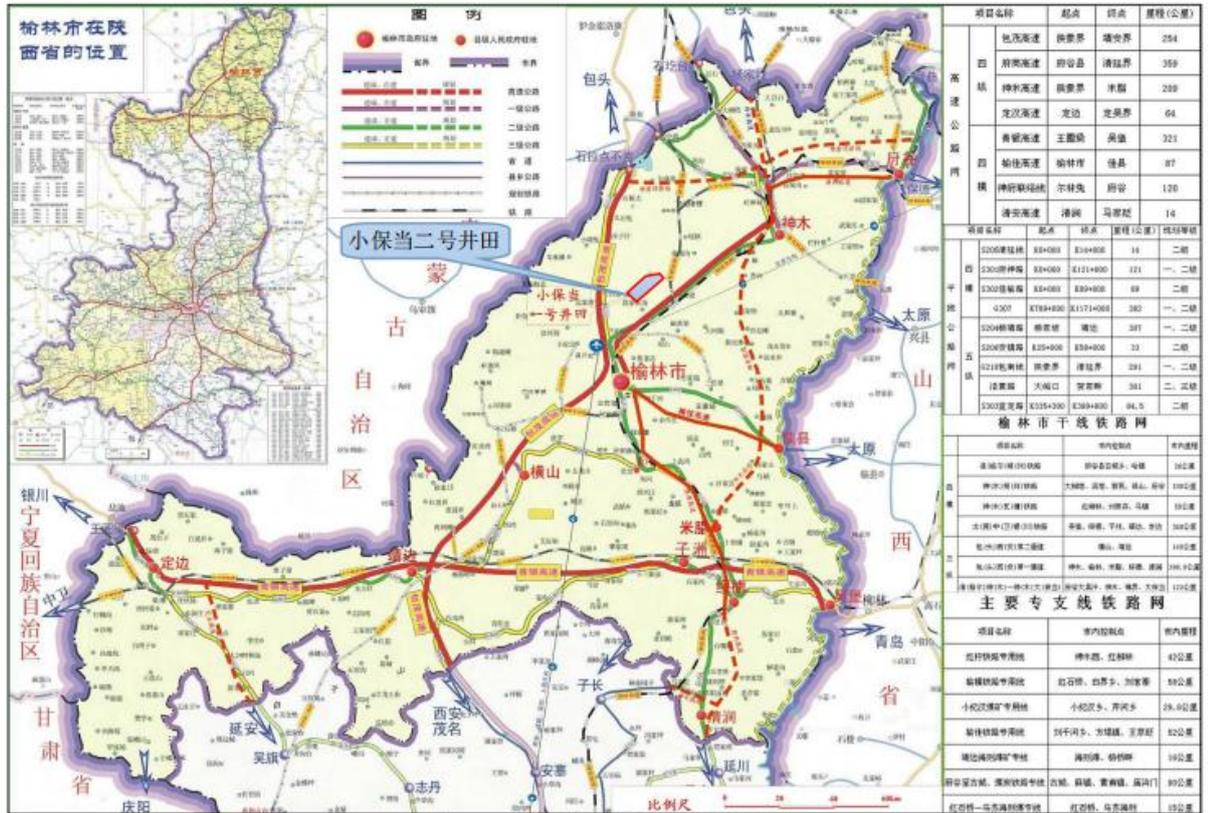


图 2.1.2-1 小保当二号矿井交通位置图

2.1.2.4 产品方案及流向

本项目原煤提升至地面后，用胶带输送机送至一号矿井群矿选煤厂洗选，产品方案包括：洗大块（80~150mm）、洗中块（30~80mm）、洗小块（13~30mm）和末煤（<13mm）。

洗选后产品煤经过矿区铁路、包西铁路运至陕煤集团在榆神工业区清水煤化工业园的煤化工企业及陕南、河南、湖北等中南地区，少量洗大块地销。

2.1.2.5 总平面布置及占地

(1) 矿井总平面布置及占地

矿井地面总布置见图2.1.2-2。

一号矿井和二号矿井工业场地采用联合布置，场址位于一号井田和二号井田共用边界的中部。

二号井依托一号井的建设内容有：副斜井井口联合建筑、选煤厂、场地外环道路、进场道路、生活供水管线、油脂库、器材库、生活污水处理站（4000m³/d）、锅炉房（土建）、救护站（含消防水池）以及爆炸器材库、矿井水处理站（45600m³/d）等。

变更前二号井场地建设内容有：二号井职工公寓、职工食堂、修理车间、设备中转

库及维修间、主井井口房、无轨胶轮车库、一号矿井风井场地至二号矿井风井场地联络道路和给水、排水管线。本次新建一条2.775km的风井场地至联合工业场地的供热管线。

小保当二号矿井变更后新增占地21.787hm²，较原变更前占地面积增加17%，主要建筑为公寓、探亲接待楼、预留末煤洗煤场地、绿化用地等，占地见表2.1.2-2。

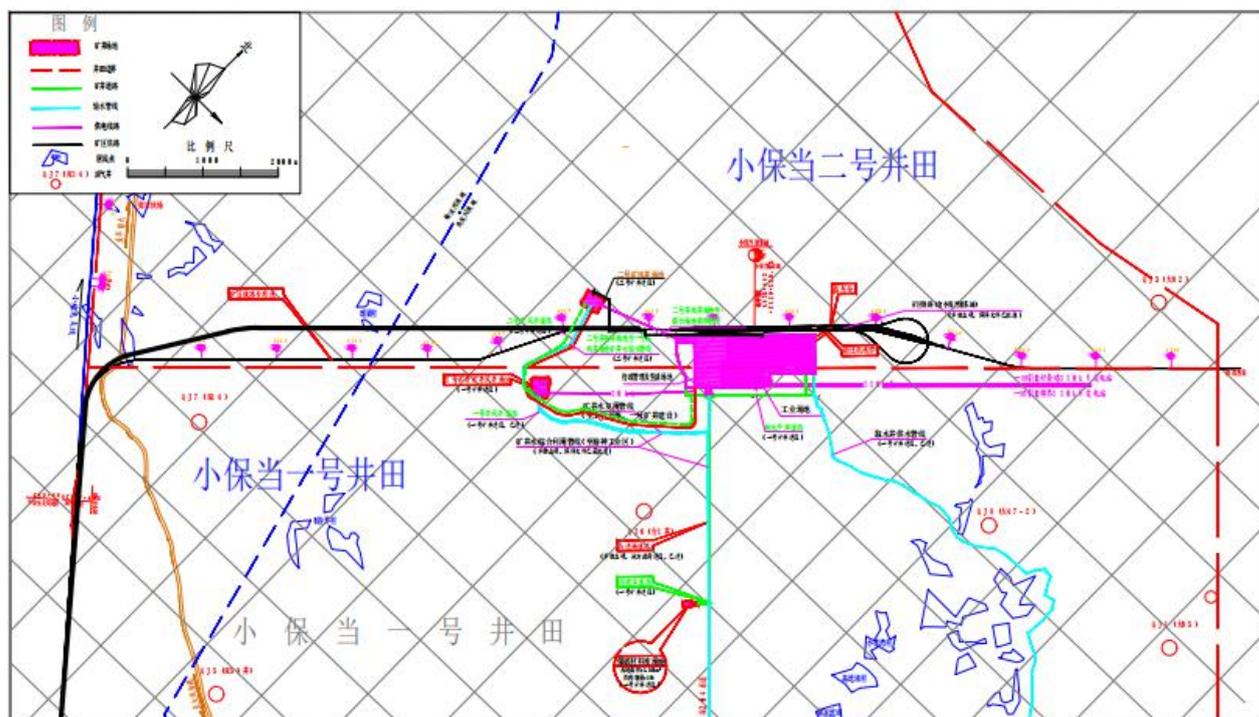


图2.1.2-2 小保当二号矿井地面设施总布置图

(2) 行政管理和生活场地总平面布置

二号矿井生活设施布置在一号矿井生活设施的北部至矿井生产区之间区域，主要布置有职工公寓和职工食堂，与生产区之间有景观绿化带隔开，变更前工业场地见图2.1.2-3、变更后工业场地见图2.1.2-4。

二号矿井场地主要技术经济指标见表2.1.2-3。

(3) 工业场地平面布置

二号矿井工业场地设施布置在一号矿井场地预留区，联合工业场地生产区和辅助生产区基本不变，见图2.1.2-4。

1) 场地平面布置

场前区：主要布置二号矿井副斜井、二号矿井主斜井及二号矿井无轨胶轮车库，其中二号矿井主斜井井口布置在联合建筑西北侧，二号矿井主斜井布置在二号矿井副斜井井口东北侧约190m处，二号矿井无轨胶轮车库位于一号矿井无轨胶轮车的北侧、与一号矿井副斜井井口正对，二号矿井副斜井井口延伸到联合建筑内。

辅助区：位于工业场地二号矿井主斜井的西北侧和一号矿井主斜井井口东侧。二号矿井主斜井西北侧布置的二号矿井设施有二号矿井综采设备中转及维修库、二号矿井设备维修间、材料及设备中转场地等；一号矿井主斜井井口东侧布置有变电站和一号矿井生活污水处理设施（规模 4000m³/d）；其余设施均布置在一号矿井同类设施附近。

生产区：位于工业场地的东部及北部，该区主要布置二号矿井主斜井及井口房、二号矿井主斜井井口房至原煤仓胶带机栈桥，另外矿井依托的一号矿井建设的选煤厂设施（包括原煤仓、筛分车间、主厂房、产品仓、装车系统等）也布置在该区域。

行政管理及生活场地：本次新增场地，位于工业场地的西北部，主要是为了奖励小保当一号井和二号井先进员工、改善职工生活条件，增加了14栋公寓楼，主要布置探亲楼1栋、职工公寓楼11栋、管理及技术人员公寓2栋、体育场等。

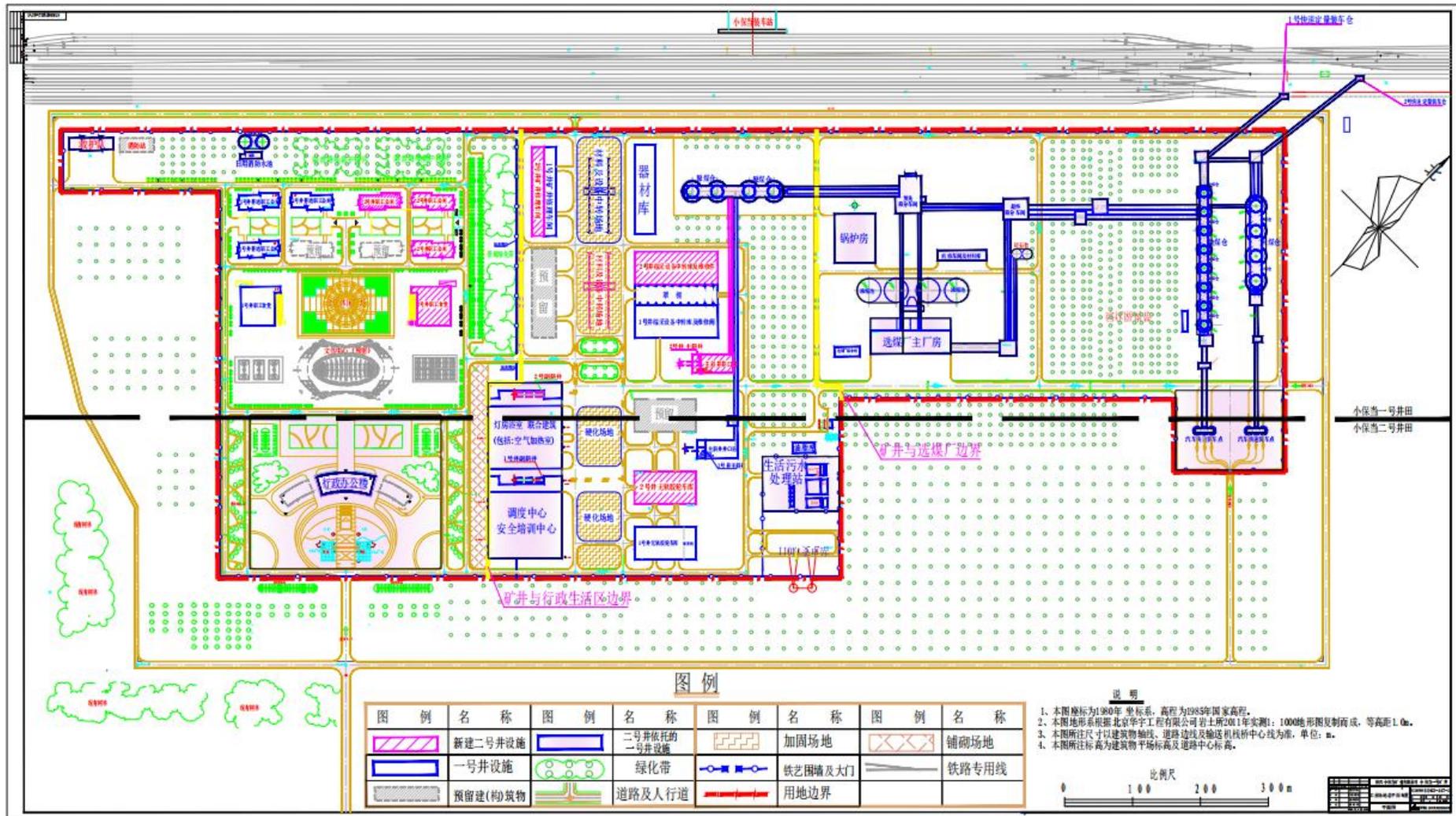


图2.1.2-3 变更前矿井工业场地平面布置图

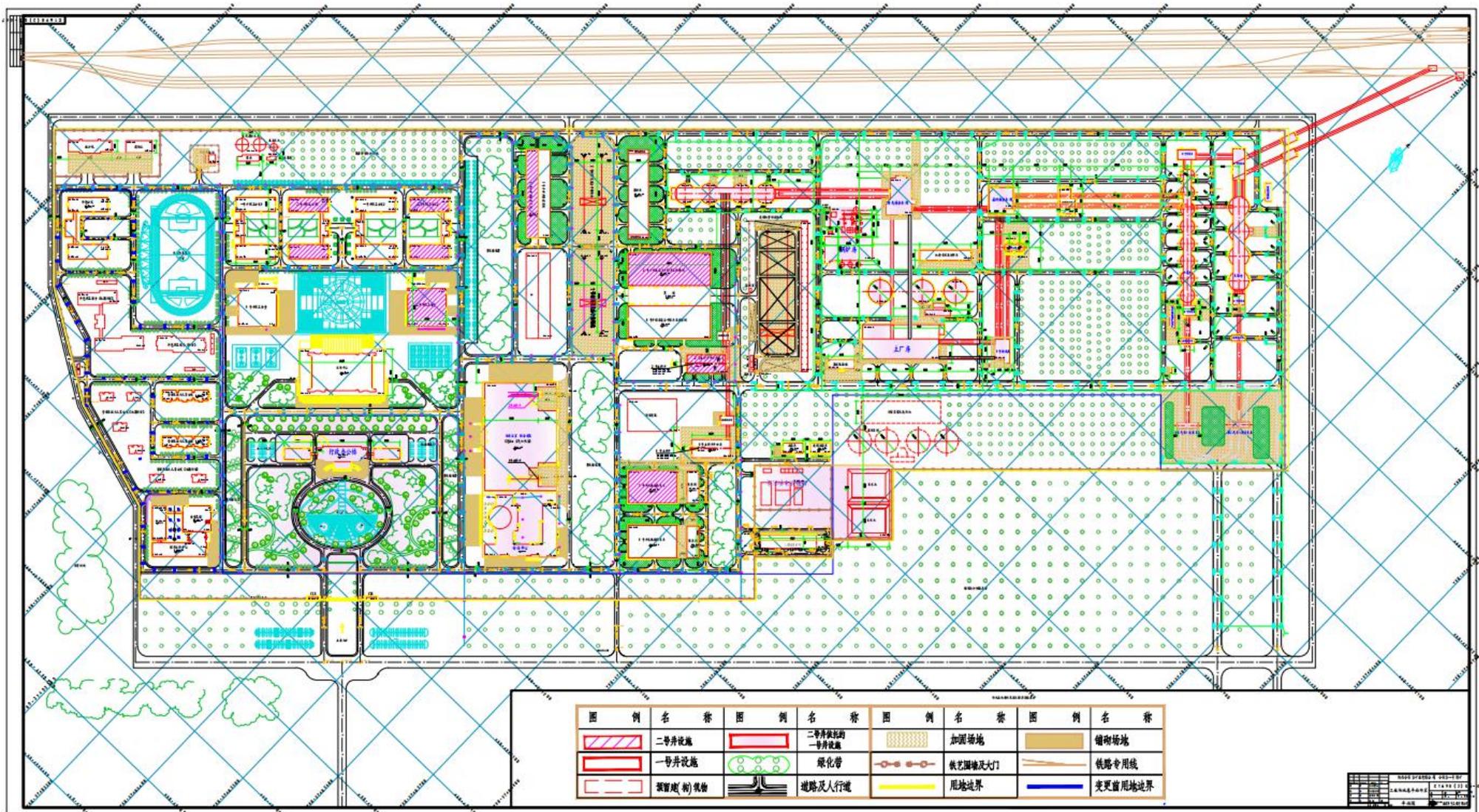


图2.1.2-4 变更后矿井工业场地平面布置图

表 2.1.2-2 小保当一号矿井、二号矿井永久占地面积统计表

序号	内 容	变更前		变更后			
		占地面积(hm ²)		原占地类型 (hm ²)	占地面积(hm ²)		占地类型 (hm ²)
		一号矿井	二号矿井		一号矿井	二号矿井	
一	场地用地总面积						
1	行政管理及生活场地	30	0	草地 30.0hm ²	30	11.517	30hm ² 工业用地, 11.517hm ² 草地
2	矿井及选煤厂工业场地	59.9	0	灌林地 42.4hm ² , 草地 17.5hm ²	59.9	10.27	59.9hm ² 工业用地, 10.27hm ² 草地
二	二号矿井风井场地						
1	一号矿井风井场地	6	0	灌林地 6.0hm ²	6	0	工业用地
2	二号矿井风井场地	/	3.99	草地 3.99hm ²	/	3.99	工业用地
三	地面爆破材料库场地	1.5	0	灌林地 1.5hm ²	1.323	0	工业用地
四	场外公路						
1	外环道路	21.94	0	灌林地 11.06hm ² , 草地 10.88hm ²	21.94	0	工业用地
2	工业场地至一号矿井风井道路	2.81	0	灌林地 2.81hm ²	2.81	0	工业用地
3	一号矿井风井至二号矿井风井道路	/	1.97	草地 1.97hm ²	/	1.97	工业用地
4	爆破材料库道路	0.26	0	灌林地 0.26hm ²	0.26	0	工业用地
四	生活供水	0.02	0	灌林地 0.02hm ²	0.02	0	工业用地
五	小计	122.43	5.96	灌林地 64.05hm ² , 草地 64.34hm ²	122.43	27.747	工业用地

表 2.1.2-3 场地主要技术经济指标表

项目名称	单位	变更前			变更后		
		生活场地	联合工业场地	二号矿井风井场地	生活场地	联合工业场地	二号矿井风井场地
用地面积	hm ²	30	59.9	3.99	41.517	70.17	3.99
围墙内用地面积	hm ²	29.3	58.9	3.59	41.144	69.24	3.59
其中：建、构筑物占地面积	hm ²	9.6	17.5	1.1	14.378	21.4	1.1
道路广场占地面积	hm ²	9.5	11.95	0.4	9.865	17	0.4
绿化面积	hm ²	7.76	9.4	0.9	7.9	10.5	0.9
建筑系数	%	32.78	29.66	30.6	34.95	30.91	30.6
场地利用系数	%	72	53.4	50.1	58.92	55.45	50.1
绿化系数	%	26.5	15.9	15	19.2	15.16	15

2) 场地竖向布置及排雨水

联合工业场地竖向布置主要采用平坡式布置。

场区雨水采用暗管与明沟相结合的方式排至场区附近的低洼处。

3) 场内运输

道路型式采用城市型，路面均采用沥青混凝土面层，其主干道、次干道和支道的路面宽度分别为 12.0、9.0、6.0m 和 4.0m。

4) 场地绿化

生活场地绿化面积7.9hm²，绿化系数19.2%；联合工业场地绿化面积10.5hm²，绿化系数15.16%；风井场地绿化面积0.9 hm²，绿化系数15%。

5) 工业场地布置技术指标

工业场地主要技术经济指标见表 2.1.2-3。

(4) 二号矿井风井场地平面布置

二号矿井风井场地位于矿井工业场地西南侧约1.5km，场地内布置有回风立井和进风立井，同时该场地内还布置有通风机房、配电室、空气加热室、灌浆站、空压机房、注氮站、供热锅炉房、生产消防水池及泵房等。场地总用地面积3.99hm²。

二号矿井风井场地变更前后平面布置见图2.1.2-5、2.1.2-6，风井场地布置技术指标见 表 2.1.2-3 。

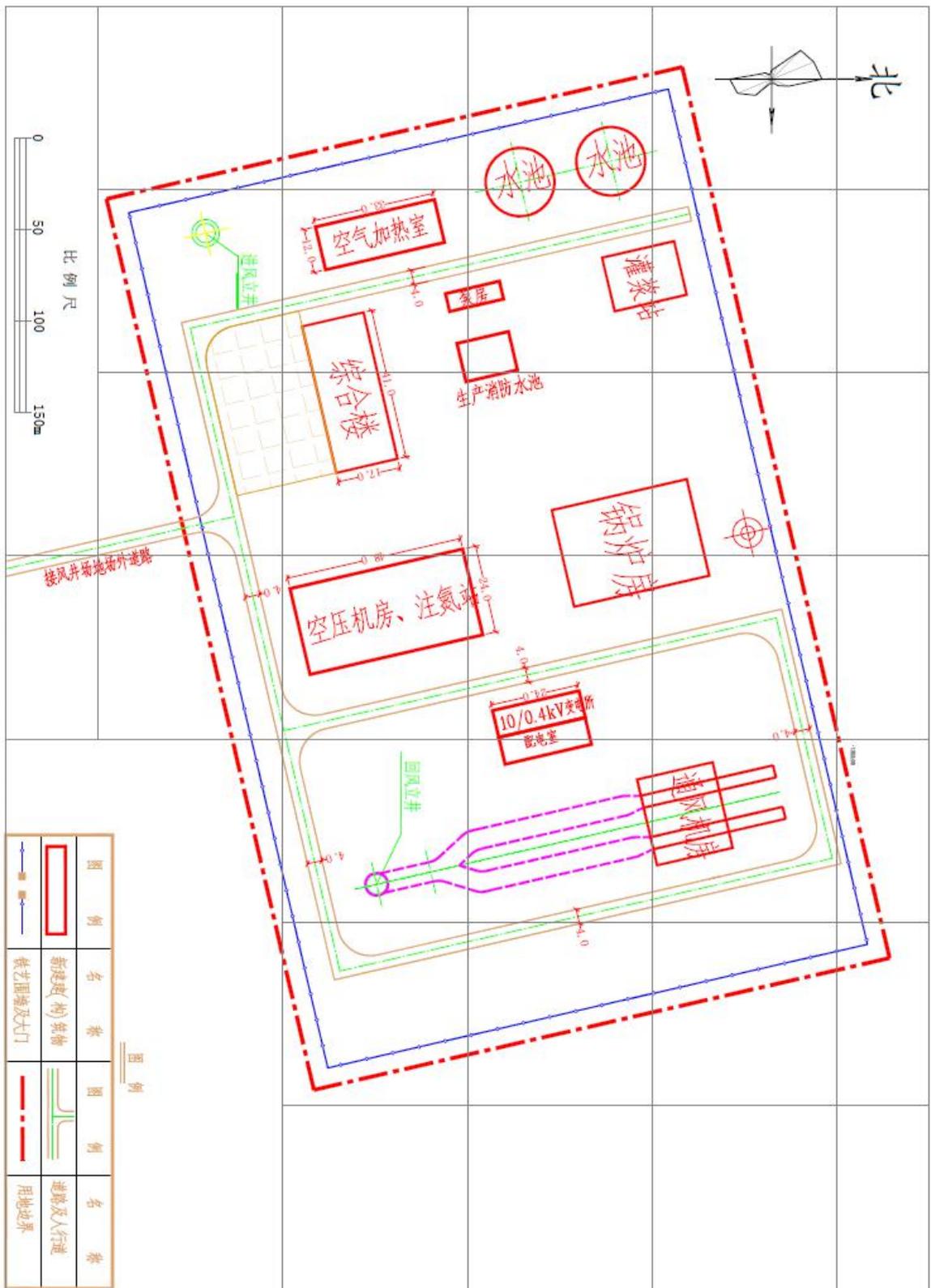


图2.1.2-5 变更前小保当二号矿井风井场地平面布置图

图例	名称	图例	名称
	新建(构)筑物		道路及人行道
	铁艺围墙及大门		用地边界

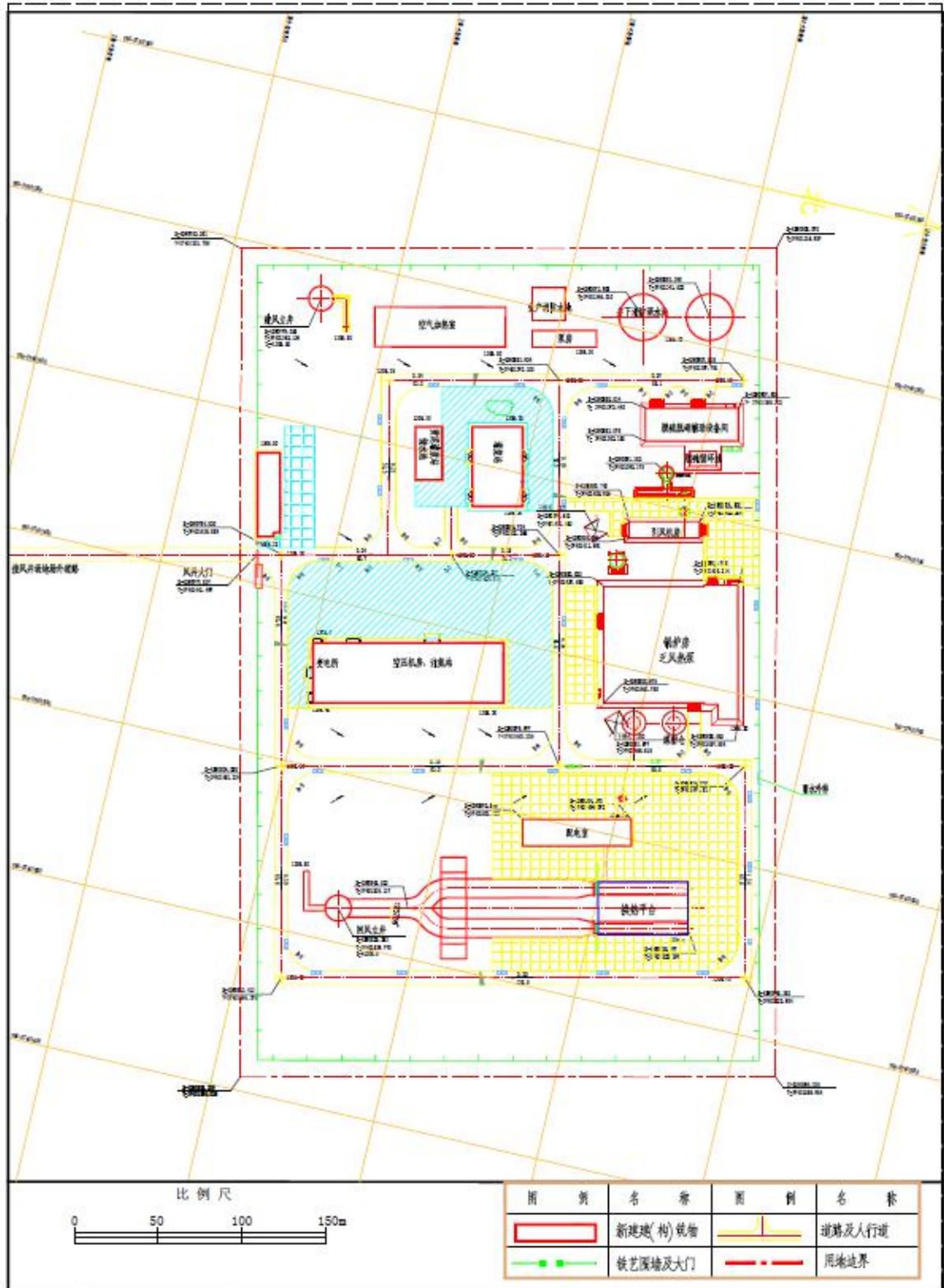


图2.1.2-6 变更后小保当二号矿风井场地平面布置图

2.1.2.6 劳动定员及生产效率

(1) 工作制度

矿井年工作日为330d，井下工人每天四班作业，其中三班生产，一班检修，每班工

作6h，每日净提升时间为16h。地面工人采用三班作业，每班工作8h。

(2) 劳动定员及生产效率

项目劳动总定员 1828 人，原煤生产人员效率 34.0t/工日。

2.1.2.7 项目实施计划及投资概况

(1) 项目实施计划

根据目前的实际建设情况，变更后主要的施工是井下工作面准备和采煤设备的更换安装施工期 3 个月。

(2) 项目建设投资概况

变更前小保当二号矿井建设项目总投资589794万元，达到生产规模（13.00Mt/a）时建设项目总投资为756524万元，其中：井巷工程148296.65万元，土建工程126793.56万元，设备及工器具购置245356.17万元，安装工程58064.60万元，工程建设其他费用88042.43万元，工程预备费2126.65万元，建设期贷款利息81252.32万元，铺底流动资金6592.18万元。

2.1.2.8 建设项目主要技术经济指标

小保当二号矿井主要技术经济指标见表2.1.2-4。

表2.1.2-4 小保当二号矿井主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	变更前指标	变更后指标	备注
1	井田面积	km ²	122.47	93.2044	
2	可采煤层数	层	7	9	
3	地质资源量	Mt	2448.03	1651.45	井田面积缩小
	设计可采储量	Mt	630.29	544.17	面积 48.8044km ²
4	煤类		不粘煤和长焰煤	不粘煤和长焰煤	分煤层煤类
5	煤质				
	灰分(原煤)A _d	%	6.51~7.77	6.51~7.77	各煤层平均
	硫分(原煤)S _{t,d}	%	<0.54	<0.54	
	发热量(原煤)Q _{net,d}	MJ/kg	30.06~31.09	30.06~31.09	
6	矿井设计生产能力	Mt/a	8.00	13.00	设计变更
7	矿井设计工作制度	d/a	330	330	
8	井田开拓				
	开拓方式		斜井开拓	斜井开拓	
	主水平数目	个	2	2	
10	采煤方法		综采	综采	
11	巷道长度掘进/体积	m/m ³	73448.4/1518657.7	64694/1346723	
12	矿井主要设备				
	主井提升设备	台	B=2000, 1部	B=2000, 1部	5500t/h
	副井提升设备	台	无轨胶轮车	无轨胶轮车	

	通风设备	台	FBCDZ No38/2×900 型	FBCDZ No38/2×900 型	1用1备
	主排水设备	台	MDS580-60×7型	MDS600-60×7型	2用2备1检修
	压风设备	台	M250-2S型	M250-2S型	3用1备
13	建设用地	hm ²	5.96	27.747	增加绿化用地 和公寓楼等占 地
	风井场地	hm ²	3.99	3.99	
	风井道路	hm ²	1.97	1.97	
14	在籍员工总数	人	1828	1828	
15	项目投资估算	万元	589794	756524	
16	项目建设期	月	48	3	剩余工期

2.1.2.9 井田境界与资源概况

(1) 井田境界

小保当二号井田位于榆神矿区三期规划区中东部，行政区划属榆林市神木市大保当镇、榆阳区小壕兔乡。小保当井田由7个拐点划定，面积93.2044km²，2018年9月21日，陕西省国土资源厅向陕西小保当矿业有限公司颁发了采矿许可证（登记证号C6100002018091110146794），坐标见表2.1.2-5，在榆神矿区三期规划区的位置见图2.1.2-5。

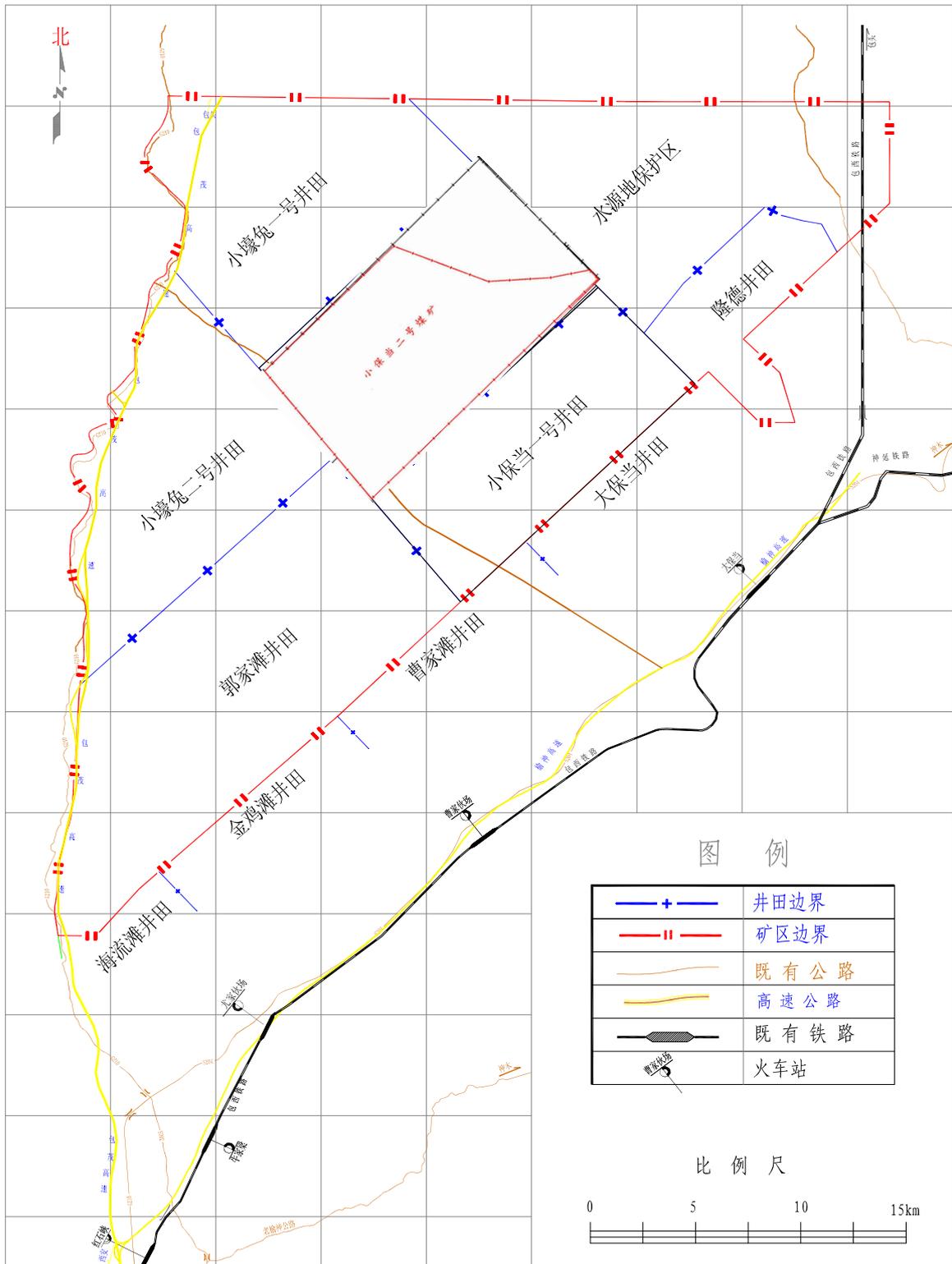


图 2.1.2-5 小保当二号井田在榆神矿区三期规划区中位置图

(2) 井田资源概况

1) 含煤地层

表 2.1.2-5 井田境界拐点坐标一览表

编号	2000 国家大地坐标系 (已知)		1980 西安坐标系 (转换)	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

井田含煤地层为侏罗系中统延安组 (J_{2y})，自下而上依次分为一~五段，每段各含一个煤组，自上而下编为 1~5 号煤组。见表 2.1.2-6。

表 2.1.2-6 井田含煤地层特征表

地 层				岩 性 特 征	厚度特征	主要煤层
系	统	组	段			
侏罗系	中统	延安组 (J _{2y})	五 (J _{2y} ⁵)	下部以灰色粉砂岩、深灰色泥岩为主，次为中、细粒长石岩屑杂砂岩。中部以灰白色长石岩屑杂砂岩为主；次为灰色、深灰色细碎屑岩，局部地段具炭质泥岩、煤线。上部为三角洲平原沉积，以分流河道中形成的灰白色中细粒及中粗粒长石岩屑杂砂岩为主，次为灰色细碎屑岩及粗粒的决口沉积物。含 1 ² 煤层及 1 ¹ 煤层。	<u>36.32~101.16</u> 67.43 东南较厚，西部、北部较薄	1 ² 煤层 1 ¹ 煤层
			四 (J _{2y} ⁴)	在东南部属单一旋回结构，中下部以灰白色巨厚层状中细粒岩屑长石砂岩为主。上部和底部常为深灰色泥岩、粉砂岩。顶部积聚有丰厚的 2 ² 煤层。在北、西部，因煤层分岔，形成两亚旋回结构，岩性以灰色、深灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩为主，2 ² 煤层分岔成 2 ² 、2 ^{2下} 两层，段距也随着增大至 60~70 多米。同时煤层也逐渐分岔变薄。	<u>34.75~81.15</u> 51.2 西北部较厚、东南部较薄	东南部： 2 ² 煤层 北、西部： 2 ^{2上} 煤层 2 ^{2下} 煤层
			三 (J _{2y} ³)	本段为单一旋回结构，岩性以灰色泥岩及粉砂岩为主，顶部为主要可采煤层 3 ¹ 煤，该煤层下 5m 左右处有一层厚约 0.3m 左右的薄煤，层位稳定，本段为鸟足状三角洲的大型分流间湾沉积。	<u>20.1~47.3</u> 33.3 中部较厚，向西、向东变薄	3 ¹ 煤层
			二 (J _{2y} ²)	分为上、下两个亚段。下亚段：厚约 55m，含 4 ⁴ 、4 ³ 煤层，为延安组岩性最细的一段，通常以深灰色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩为主，夹浅灰色薄~中厚层状细粒砂岩、多层煤线及炭质泥岩。粉砂岩及泥岩具缓波状层理及水平层理，4 ⁴ 煤层位于中下部，其上部与下部各有一个含瓣鳃化石的泥岩层位，4 ³ 煤层赋存于顶部。上亚段：厚约 45m，含 4 ² 、4 ¹ 煤层。岩性及层序结构同第 I 段上亚旋回相似。砂岩为以灰白色中厚层状中、细粒岩屑长石砂岩，细碎屑	<u>88.61~117.03</u> 109.22 全区分布，中部向西、向东逐渐变厚，西南边界附近最薄	4 ⁴ 煤层 4 ³ 煤层 4 ² 煤层

			岩为灰黑色砂质泥岩、粉砂岩，4 ¹ 煤层赋存于其顶部。		
		一 (J _{2y} ¹)	井田南部地区旋回结构变化复杂，可分为上、下两个小旋回。上小旋回为三角洲旋回，常是中部为灰白色中粒、细粒长石岩屑砂岩，顶部和底部为灰色、深灰色富云母粉砂岩、砂质泥岩，5 ² 煤层位于顶部，在北部较厚，除井田的西边角、南边角外煤层分岔成二层煤（5 ² 、5 ^{2下} ）。下小旋回为湖泊旋回，下部粒度粗，为粗粒长石岩屑砂岩、含砾砂岩或石英砂岩，上部为富云母粉砂岩、砂质泥岩夹泥岩薄层	12.98~60.13 27.69 全区分布，南薄 北厚	北部： 5 ² 煤层 南部： 5 ^{2上} 煤层 5 ^{2下} 煤层

2) 煤层特征

井田内延安组赋存有可采煤层 9 层，分别是 1¹、1²、2²、2^{2下}、3¹、4²、4³、5²、5^{2下}。其中 2²、4²、5²煤层全区可采，1¹、2^{2下}、3¹、5^{2下}煤层大部分区域可采，1²、4³煤层局部可采。井田主要煤层特征一览表见表 2.1.2-7。

表 2.1.2-7 井田主要煤层特征一览表

段号	煤层号	煤层厚度特征					结构	层间距	可采类型	稳定类型
		全区 两极值 平均值 (点数)	可采区域 两极值 平均值	标准 差	变异 系数	面积 可采 率		两极值 平均值		
J _{2y} ⁵	1 ⁻¹	$\frac{0\sim 3.05}{0.83}$	$\frac{0.80\sim 2.67}{1.31}$	0.65	0.49	58	结构简单，部分见煤点含 1~2 层夹矸，个别见煤点含 3 层夹矸，厚度 0.07~0.75m。	12.75~1.01 25.89 14.58~7.44 26.14	大部可采	较稳定
	1 ⁻²	$\frac{0\sim 1.10}{0.76}$	$\frac{0.80\sim 1.1}{0.93}$	0.33	0.28	28	结构简单，个别见煤点含 1 层夹矸，厚度 0.11~0.21m。		局部可采，面积 9.1 km ²	不稳定
J _{2y} ⁴	2 ⁻² (2 ⁻² _上)	$\frac{1.47\sim 7.54}{3.96}$	$\frac{1.6\sim 4.48}{2.62}$	1.55	0.39	100	结构较简单，少数为不含夹矸的单一煤层，多数都含 1~2 层夹矸，个别含 3 层夹矸，厚度 0.10~0.69m。	0.80~25.07 10.04 28.22~39.61 46.90	全区可采	稳定
	2 ⁻² _下	$\frac{0.25\sim 2.15}{1.08}$	$\frac{0.8\sim 2.35}{1.42}$	0.27	0.22	74	构简单，部分见煤点含 1 层夹矸，厚度 0.11~0.50m。		在分岔区大部可采	较稳定
J _{2y} ³	3 ⁻¹	$\frac{0.20\sim 2.78}{1.37}$	$\frac{0.80\sim 2.78}{2.06}$	0.45	0.26	74	结构简单，部分见煤点含 1 层夹矸，个别见煤点含 2 层夹矸，厚度 0.05~0.72m。	52.69~5.96	大部可采	较稳定
J _{2y} ²	4 ⁻² _上	$\frac{0.20\sim 1.40}{0.76}$	$\frac{0.81\sim 1.40}{1.09(9)}$	0.17	0.16		结构简单，个别见煤点含 1 层夹矸，厚度 0.15~0.75m。	66.83	零星可采	不开采
	4 ⁻² (4 ⁻² _下)	$\frac{1.24\sim 3.80}{2.46}$	$\frac{1.78\sim 3.70}{3.31}$	0.87	0.36	100	结构简单，多数为不含夹矸的单一煤层，局部含 1~2 层夹矸，个别含 3 层夹矸，厚度 0.09~0.43m。	7.40~21.10 15.32	全区可采	稳定
	4 ⁻³	$\frac{0\sim 1.19}{0.44}$	$\frac{0.8\sim 1.19}{1.02}$	0.16	0.15	19	结构简单，个别见煤点含 1~2 层夹矸，厚度 0.09~0.64m。	15.62~9.16 27.57	局部可采，面积 14.9 km ²	不稳定
	4 ⁻⁴	$\frac{0\sim 1.44}{0.38}$	$\frac{0.98\sim 1.44}{1.16(3)}$	0.24	0.21		单一结构。	7.29~28.76 15.22	零星可采	不开采
J _{2y} ¹	5 ⁻² (5 ⁻² _上)	$\frac{2.42\sim 7.14}{3.99}$	$\frac{3.11\sim 5.65}{4.65}$	0.85	0.21	100	结构较简单，均含有夹矸，多数含 1~2 层夹矸，少数含 3~4 层夹矸，厚度 0.09~0.59m。	18.95~1.16 28.69	全区可采	稳定
	5 ⁻² _下	$\frac{0.81\sim 3.44}{1.67}$	$\frac{0.95\sim 3.44}{2.42}$	0.81	0.49	90	结构简单，个别见煤点含 1~2 层夹矸，厚度 0.13~0.71m。	0.80~12.28 3.87	大部分可采	稳定

(3) 煤类、煤质及用途

①煤类

各煤层以不粘煤 31 号 (BN31) 为主。

②煤工业分析

各煤层属特低灰、特低-低硫、特高-高热值的低变质阶段烟煤。见表 2.1.2-8。

③其它有害成分

磷 (Pd)：1⁻¹ 煤层磷含量平均值为 0.009%，属特低磷分煤，其余煤层磷含量综合平均值为 0.013~0.016%，属低磷分煤。

氯 (Cl_d)：煤中氯含量一般在 0.004~0.086%之间，各煤层氯含量综合平均值为 0.030~0.042%，属特低氯煤。

砷 (As_d)：各煤层砷含量极微，一般在 0~3μg/g 之间，综合平均值为 1~2μg/g，属一级含砷煤，符合酿造和食品工业用煤指标小于 8μg/g 的要求。

氟 (Fd)：各煤层中氟含量在 20~191μg/g 间，综合平均值为 68~106μg/g，1⁻¹、3⁻¹ 煤层属特低氟煤，其它煤层属低氟煤。

④放射性

矿井勘探在各煤层及顶底板样品中测试了铀、钍含量，放射性元素铀的含量为 0~14ppm、钍的含量为 2~30ppm，铀的比活度值为 1.2443E+04、钍的比活度值为 4.0738E+03，铀、钍系单个核素含量均未超过 1 贝可/克 (1Bq/g)。

表 2.1.2-8 煤层工业分析成果综合统计表

煤层	原煤工业分析成果					原煤各种硫, %			
	Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)	St,d(%)	Qgr,d(MJ/kg)	St,d	Ss,d	Sp,d	So,d
1 ⁻¹	4.86~9.84 7.34(23)	3.49~13.42 7.40(22)	32.16~39.87 35.85(21)	0.22~1.79 0.54(23)	26.99~32.50 30.61(22)	0.22~1.79 0.54(23)	0.01~0.04 0.02(10)	0.07~0.32 0.18(10)	0.12~0.39 0.21(10)
1 ⁻²	6.80~8.54 7.86(3)	7.07~10.50 8.02(3)	32.56~36.28 35.02(3)	0.51~0.87 0.69(2)	28.59~31.14 29.63(3)	0.51~0.87 0.69(2)			
2 ⁻²	4.46~9.66 7.71(61)	3.09~13.94 8.36(56)	31.85~40.58 36.88(61)	0.25~1.13 0.49(60)	27.56~33.00 30.17(57)	0.25~1.13 0.49(60)	0.00~0.04 0.02(41)	0.07~0.75 0.27(41)	0.03~0.34 0.18(41)
2 ^{-2F}	5.39~9.40 7.89(41)	2.77~13.67 8.36(39)	32.48~41.44 36.93(40)	0.22~0.88 0.48(39)	27.63~32.54 30.19(40)	0.22~0.88 0.48(39)	0.01~0.06 0.03(26)	0.10~0.62 0.26(26)	0.08~0.31 0.18(26)
3 ⁻¹	5.50~9.25 7.58(44)	2.41~15.89 8.02(41)	33.72~39.78 36.80(43)	0.23~0.86 0.49(44)	27.95~32.97 30.42(41)	0.23~0.86 0.49(44)	0.00~0.06 0.02(26)	0.03~0.47 0.23(26)	0.10~0.45 0.21(26)
4 ⁻²	4.25~9.37 7.38(61)	3.20~14.24 8.53(59)	31.67~39.60 36.22(58)	0.19~0.83 0.41(61)	27.58~32.59 30.31(59)	0.19~0.83 0.41(61)	0.00~0.04 0.02(43)	0.04~0.53 0.22(43)	0.10~0.36 0.19(43)
4 ⁻³	4.28~7.38 6.00(7)	5.21~12.16 7.58(6)	33.47~37.40 35.05(7)	0.31~0.65 0.44(6)	27.58~32.59 30.31(59)	0.31~0.65 0.44(6)	0.31~0.65 0.44(6)	0.03~0.06 0.05(2)	0.38(2)
5 ⁻²	4.34~9.35 7.32(65)	3.11~16.86 8.56(63)	32.71~40.62 36.31(61)	0.22~0.89 0.47(65)	27.70~32.28 30.25(63)	0.22~0.89 0.47(61)	0.00~0.07 0.03(45)	0.01~0.48 0.25(45)	0.05~0.44 0.18(45)
5 ^{-2F}	4.71~9.19 7.26(50)	3.14~19.20 8.28(51)	33.90~41.78 36.11(48)	0.26~0.84 0.47(51)	27.38~32.18 30.59(48)	0.26~0.84 0.47(51)	0.00~0.04 0.02(33)	0.14~0.59 0.25(33)	0.08~0.44 0.18(33)

表 2.1.2-9 矿井设计可采资源量统计表 单位: Mt

序号	煤层	工业资源/储量	永久煤柱损失			设计资源/储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
			井田境界	红石峡水源地 禁采区	小计		风井场地	铁路、井筒及 主要大巷	小计		
1	1 ⁻¹	54.30	0.71		0.71	53.59	0.65	4.40	5.05	6.31	42.23
2	1 ⁻²	10.25	0.29		0.29	9.96	0.11	0.36	0.47	1.23	8.25
3	2 ⁻² (2 ^{-2F})	404.55	6.94	299.79	306.73	97.82	0.84	19.28	20.12	10.10	67.60
4	2 ^{-2F}	95.47	1.09	47.08	48.17	47.30	0.54	6.26	6.80	5.27	35.24
5	3 ⁻¹	112.81	4.06	63.39	67.45	45.36	1.03	8.30	9.33	4.68	31.35
6	4 ⁻² (4 ^{-2F})	254.36	6.67	104.01	110.68	143.68	0.60	15.16	15.76	16.63	111.29
7	4 ⁻³	12.10	1.51		1.51	10.59	0.12	0.42	0.54	1.31	8.75
8	5 ⁻² (5 ^{-2F})	430.98	14.13	214.14	228.27	202.71	1.81	27.12	28.93	22.59	151.19
9	5 ^{-2F}	193.42	7.32	57.70	65.02	128.40	0.70	13.04	13.74	26.37	88.29
合计		1568.23	42.72	786.11	828.83	739.40	6.40	94.34	100.74	94.49	544.17

⑤煤用途

煤层可用作动力燃料、高炉喷吹用煤粉、碳化用煤、炼焦配煤用煤、碳素材料用煤、气化用煤、水煤浆用煤、制备超纯煤用煤、液化用煤、固体热载体新发干馏用煤等。

(4) 井田资源量及矿井服务年限

小保当二号井田面积约为93.2044km²，设计开采煤层9层，分别为1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下}，地质资源量为1651.45Mt，工业资源储量为1568.23Mt，扣除井田境界、红石峡水源地补给区、油气井、铁路煤柱、工业场地和主要井巷等煤柱的煤量后，设计可采资源量544.17Mt，按投产规模13.00Mt/a核算，服务年限为32.2a。见表2.1.2-9。

(5) 开采技术条件

①瓦斯含量

各煤层自然瓦斯含量为：CO₂为0.02~4.00mL/g.daf，CH₄为0~0.13mL/g.daf；自然瓦斯成分CO₂为0.66~21.38%，CH₄为0~0.41%，CH₄含量低，属二氧化碳-氮气带。

②煤尘爆炸性

各煤层煤尘有爆炸性危险。

③煤的自燃倾向

各煤层为I类自燃煤层。

④地热危害

矿井勘探简易测温结果表明，井田平均地温梯度为2.63℃/100米，属地温正常区。

⑤煤层顶底板

1) 顶底板岩性

2⁻² (2^{-2上}) 煤层：直接顶岩性以薄层粉砂岩、细粒砂岩、中厚层泥岩为主；基本顶岩性以粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩和粗粒砂岩为主；伪顶岩性以泥岩、炭质泥岩为主。

3⁻¹ 煤层：伪顶岩性以泥岩、炭质泥岩为主；直接顶岩性以砂质泥岩、薄层粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩为主；基本顶岩性以厚层状粉砂岩、细粒砂岩为主。

4⁻² 煤层：直接顶岩性以砂质泥岩、薄层粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩为主；基本顶岩性以厚层粉砂岩、细粒砂岩和中粒砂岩为主 5⁻² (5^{-2上}) 煤层：伪顶岩性为炭质泥岩；直接顶岩性以粉砂岩、砂质泥岩、薄层细粒砂岩为主；基本顶岩性以厚层粉砂岩、细粒砂岩和中粒砂岩为主。

5^{-2下} 煤层：伪顶岩性以砂质泥岩、细粒砂岩、炭质泥岩为主；直接顶岩性以粉砂岩、

砂质泥岩、为主；基本顶岩性以厚层粉砂岩、细粒砂岩和中粒砂岩为主。

矿井煤层底板主要由粉砂岩、细粒砂岩和砂质泥岩组成。

2) 顶底板分类

直接顶：2⁻²、3⁻¹煤层直接顶属Ⅱ类中等稳定顶板；4⁻²煤层直接顶属Ⅲ类中等稳定顶板；5⁻²煤层直接顶属Ⅲ类稳定顶板。

基本顶：2⁻²煤层基本顶属Ⅳb级；3⁻¹煤层基本顶属Ⅲ~Ⅳa级；4⁻²煤层基本顶属Ⅲ~Ⅳb级；5⁻²煤层基本顶属Ⅳb级。

底板：各煤层均属Ⅲb类，较软类底板。

⑥井田水文地质类型

井田水文地质条件简单，水文地质勘探类型为二类一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

2.1.3 单独立项工程建设情况

(1) 输电线路

小保当二号矿井电力总负荷为34196kW。设计确定在工业场地新建110kV变电所1座，分别给一号矿井、二号矿井供电，变电所内设主变压器3台，2台工作，1台备用。该变电站供电电源采用四回路供电，其中一号矿井两回供电电源引自曹家滩110kV变，供电线路长29km；二号矿井两回供电电源引自柠条塔110kV变电站和锦界110kV变电站，输电线路分别为JL/G1A-300/48.3km和JL/G1A-300/48.3km。

矿井供电设施由陕西省地方电力(集团)有限公司榆林分公司负责审批、勘察设计、施工、竣工验收、带电试运行等，目前场地已建成35kV临时变电所一座，锦界变至工业场地110kV输电线路已建成。

(2) 矿井水综合利用输水管线

根据建设单位与榆神工业区签署的矿井水综合利用协议，本项目多余矿井水在清水工业园综合利用。

根据《小保当矿井和曹家滩矿井至榆神工业区水厂复用水输水管道可行性研究报告》，输水总规模60805m³/d，线路总长48.7km，其中清水工业园区至锦界工业园区13.4km，曹家滩支线10km，小保当支线9km，两矿合并后主线16.3km；榆林市环保局以“榆政环发[2015]142号”批准该管线环评文件。后期结合项目实际建设及当地政府关于矿井水综合利用的具体要求，管线建设时序及布设进行了调整，调整后管线长度

28.57km，管径 900mm，输水规模 41280m³/d，其中 22.13km 由陕西小保当矿业有限公司建设（已于 2021 年 7 月建成，正常运行），5.45km 由榆林榆神秦邦水务有限公司建设（已于 2021 年 7 月建成）。

2.2 工程分析

2.2.1 变更前工程

2.2.1.1 井田开拓与开采

(1) 井田开拓

1) 井田开拓方式

矿井采用斜井、两个水平（2 个煤组）、机械抽出式通风方式开拓，全井田划分两个水平 6 个盘区。

2) 井筒

矿井联合工业场地建成两条井筒（主斜井、副斜井）、风井场地建成两条井筒（进风立井、回风立井），具体参数见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 变更前井筒特征表

井筒特征		主斜井	副斜井	进风立井	回风立井
井筒坐标					
提升（风硐）方位角（°）		46°04'21"	46°04'21"		347°02'20"
井筒倾角（°）		12	6	90	90
井口标高（m）		+1263.3	+1264.3	+1306.5	+1306.5
井底标高（m）		+950	+950	+950	+953
井筒深度或斜长（m）		1601	3765	368.5	365.5
井筒直径或宽度（m）	净	5.8	6.0	7.8	7.8
	掘进(表土/基岩)	6.8/6.1	7.0/6.3	9.9/9.2	9.9/9.2
井筒断面（m ² ）	净断面	20.2	23.7	47.8	47.8
	掘进(表土/基岩)	27.7/23.2	33.5/28.0	77.0/66.5	77.0/66.5
砌壁（mm）	厚度(表土/基岩)	500/150	500/150	1050/700	1050/700
	材料(表土/基岩)	钢砼/锚网喷	钢砼/锚网喷	钢砼/混凝土	钢砼/混凝土
井筒装备		一部 2.0m 带式输送机		梯子间，注氮、压风、消防洒水、排水、清水、防火灌浆等管路	梯子间

3) 煤组及水平划分

开采煤层划分两个煤组共 7 层煤，上煤组 1⁻¹、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹ 煤层共 5 层，含煤地层平均厚度 101.11m；下煤组为 4⁻²、5⁻²、5^{-2下} 煤层共 4 层，井田划分 2 个水平。一水平布置在 2⁻² 煤层中，开采上煤组，水平标高+950m；二水平布置于 5⁻² 煤层中，开采下煤

(2) 井下开采

1) 首采盘区位置

矿井投产盘区为 13 盘区，面积 14.18km²。开采煤层为 1⁻¹、2⁻²、2^{-2下}和 3⁻¹ 煤，可采储量 140.91Mt，盘区产能 3.5/8.00Mt/a，开采年限 14.9 年。

2) 盘区巷道

在井田中部偏东沿南北方向布置一组煤层大巷，分别为辅助运输大巷、胶带机大巷和两条回风大巷，四条大巷间距均为 40m；为开采 1⁻¹ 煤，设计与 2⁻² 煤煤层大巷重叠布置一组半煤岩盘区辅助巷，分别为辅助运输巷、胶带机巷和回风巷，三条大巷间距为 40m。两组巷道层距约 65m，采用联络斜巷连通。井下大巷支护均采用锚网喷+锚索支护、混凝土铺底。

3) 采煤方法及采煤工艺

矿井各煤层采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合综合机械化采煤法，并根据井田各煤层赋存条件采取不同采煤工艺开采（1⁻¹ 煤和 2^{-2下} 煤采用薄煤层刨煤机综采一次采全高工艺，2⁻² 煤采用大采高综采一次采全高开采工艺，其它煤层采用一次采全高综合机械化采煤工艺），全垮落法管理顶板。

4) 工作面参数

矿井投产盘区为 13 盘区，首采煤层为 1⁻¹ 煤和 2⁻² 煤，设计分别在 1⁻¹ 煤和 2⁻² 煤布置 1 个工作面，其参数见表 2.2.1-3。

表 2.2.1-3 矿井投产盘区工作面参数一览表

项 目	1 ⁻¹ 煤层		2 ⁻² 煤层	
	131101 工作面	掘进	132201 工作面	掘进
工作面长度	350m	断面 15m ²	350m	断面 18m ²
采煤高度	1.25m		1.84m	
年推进度	5544m	600m/月×2	5544m	800m/月×2
工作面回采率	97%		95%	
综采工作面产能	3.1Mt/a	0.4Mt/a	4.0Mt/a	0.5Mt/a
有效截深	1.0m		0.8m	
煤比重	1.32t/m ³		1.32t/m ³	
每循环时间	45min		47.9min	
工作面日循环数	19 个		21 个	

6) 井下运输

矿井井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输方式采用无轨胶轮车运输。

2.2.1.2 采暖、供热

(1) 供热负荷

矿井工业场地用热负荷为采暖期 19970.4kW、非采暖期 6587.1kW，矿井风井场地用热负荷为采暖期 10218kW；考虑管网损失后，工业场地供热负荷为采暖期 20969kW、非采暖期 6916.5kW，矿井风井场地采暖期供热负荷 10729kW。见表 2.2.1-4。

表2.2.1-4 小保当二号矿井热负荷汇总表

分区	内 容	耗热量, kw	管网损失	用热负荷, kw	备注
工业 场地	矿井工业建筑	3686.7	5%	3871.0	110/70℃
	矿井行政公共建筑	5705.5	5%	5990.8	95/70℃
	井筒防冻	3991.1	5%	4190.7	110/70℃
	浴室及洗衣换热	6587.1	5%	6916.5	60℃
	小计	19970.4		20969.0	
风井 场地	井筒防冻	9179.5	5%	9638.5	45/35℃
	矿井工业建筑	1038.5	5%	1090.4	45/35℃
	小计	10218.0		10729.0	

(2) 供热方式及其运行制度

A、工业场地

二号矿井设置一台QXS29-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉布置在联合场地内一号矿井锅炉房内预留空间处，采暖期运行142d、每天运行16h；非采暖期由一号矿井的QXS14-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉供热，非采暖期223d、每天运行6h。

B、二号矿井风井场地

设1台QXS14-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉为风井场地各用热户供热。采暖期运行142d、每天运行16h；非采暖期不运行。

(3) 锅炉燃料

锅炉燃料用张家峁煤粉厂生产的煤粉，煤粉热值 $Q \geq 23000 \text{kJ/kg}$ (5500kcal/kg)，水分 $M_{ad} \leq 5\%$ ，灰分 $A_d \leq 25\%$ ，挥发分 $V_{daf} \geq 25\%$ ，全硫 $S_{td} \leq 1.0\%$ ，细度200目(过筛率 $\geq 90\%$)。

煤粉采用袋装(1t/袋)，由张家峁煤粉厂送至本项目锅炉房燃料库。

(4) 锅炉燃煤烟气治理

燃煤锅炉燃煤烟气采用SNCR+SCR脱硝设施脱硝(效率 $>70\%$)、布袋除尘器(效率99.8%)除尘、脱硫塔脱硫(效率90%)，处理达标的烟气通过烟囱排放。联合工业场地锅炉房烟囱高60m、出口内径2.5m；风井场地锅炉房烟囱高50m、出口内径1.0m。

2.2.1.3 矿井排水

矿井涌水量正常 470m³/h、最大 530 m³/h，矿井水由进风立井井底主水仓、主排水泵房和沿进风立井敷设的排水管路排出地表，再经小保当二号矿井风井场地至一号矿井风井场地之间输水管道送至一号矿井风井场地内的矿井水处理站处理后资源化利用。

主排水泵选用 5 台 MDS580-60×7 型矿用双吸多级离心泵，正常涌水时为 2 台工作，2 台备用，1 台检修，最大涌水时 3 台工作。

2.2.1.4 矿井排矸系统

矿井基建期间井下掘进矸石运至地面后，用于平整场地和道路路基修筑。

矿井生产期间主要为煤巷开拓，掘进矸石量为 15.0 万 t/a，选用 WC8E 型后翻自卸式防爆胶轮车 23 辆（其中 18 辆工作，5 辆备用）运至废弃巷道堆弃。生产期地面洗选矸石送至井下矸石充填区（面积 1.36km²）处置。

矿井设计在风井场地西至东瑶梁东区域布置一个旺格维利采煤区用矸石置换煤炭资源，旺格维利采煤区装备 2 套连续采煤机，一套掘进一套采煤，每个旺格维利采煤工作面长 190m，每格宽度为 5m，每格之间留设 3.0m 煤柱，以 15°夹角斜切进刀，采深 15m，采高 4.0m，回采顺序为从支巷顶头按先左后右各一刀的回采顺序进行回采，两相邻支巷间采矸不留煤柱，割透即停，完成一个循环。旺格维利采煤工作面采空巷道可用做矸石井下充填。瑶梁东矸石充填区充填矸石前，自矿井南北大巷向西南布置三条巷道，分别为辅助运输巷道（宽 6m）、胶带机运巷道（宽 5m）和回风巷道（宽 5m）至矸石充填区，再垂直于胶带运输巷布置旺格维利采煤工作面顺槽（胶运顺槽宽 5.2m 和辅运顺槽宽 5m，顺槽煤柱间距 20m），工作面顺槽两侧每隔 20m 开设 5m 宽左右支巷将工作面顺槽两侧区域分割成 80-100m 旺格维利块。

2.2.2 变更后工程

2.2.2.1 井田开拓与开采

(1) 井田开拓

1) 井田开拓方式

变更后增加两个盘区，全井田划分两个水平 8 个盘区。

2) 井筒

井口位置与变更前一致，仅井筒长度略有缩小，矿井联合工业场地建成两条井筒（主斜井、副斜井）、风井场地两条井筒（进风立井、回风立井），其技术特征见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 小保当二号矿井井筒特征表

井筒特征	主斜井	副斜井	进风立井	回风立井
------	-----	-----	------	------

井筒坐标	纬距 (X)				
	经距 (Y)				
提升 (风硐) 方位角 (°)		46°04'21"	46°04'21"		347°02'20"
井筒倾角 (°)		12	6	90	90
井口标高 (m)		+1263.3	+1264.3	+1306.5	+1306.5
井底标高 (m)		+950	+950	+950	+953
井筒深度或斜长 (m)		1594.5	3549	384	408
井筒直径 或宽度 (m)	净	5.8	6.0	7.8	7.8
	掘进(表土/基岩)	6.8/6.1	7.0/6.3	9.9/9.2	9.9/9.2
井筒断面 (m ²)	净断面	20.2	23.7	47.8	47.8
	掘进(表土/基岩)	27.7/23.2	33.5/28.0	77.0/66.5	77.0/66.5
砌壁 (mm)	厚度(表土/基岩)	500/150	500/150	1050/700	1050/700
	材料(表土/基岩)	钢砼/锚网喷	钢砼/锚网喷	钢砼/混凝土	钢砼/混凝土
井筒装备		一部 2.0m 带式输送机		梯子间, 注氮、压风、消防洒水、排水、清水、防火灌浆等管路	梯子间
施工工艺		普通法	普通法	0~242m 采用冻结法施工, 242~372m 采用普通法施工	0~250m 采用冻结法、250~369m 采用普通法施工

3) 煤组及水平划分

根据井田煤层赋存情况, 开采煤层划分两个煤组, 上煤组为 1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹ 煤层共 5 层, 含煤地层平均厚度 101.11m; 下煤组为 4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下} 煤层共 4 层, 含煤地层平均厚度 82.73m。结合煤层分组情况, 将全井田划分为 2 个水平。一水平布置在 2⁻² 煤层中, 开采上煤组, 水平标高+950m; 二水平布置于 5⁻² 煤层中, 开采下煤组。二水平水平标高+765m, 采用暗斜井与一水平巷道联系。

4) 盘区划分、开采顺序及矿井达产计划

A、盘区划分

设计考虑盘区走向长度和倾斜宽度、煤层可采范围、开采机械化水平、采煤方法、开拓巷道布置和铁路煤柱等综合因素, 将全井田以大巷、煤柱线、盘区边界线为界划分为 11、21 盘区 (开采区)、13、14、15、23、24、25 盘区、矸石充填区, 开采区面积 37.15km² (变更前 35.6km²)。

B、盘区接续

环境保护部“关于《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见” (环审[2013]285 号) 文件要求: “(二) 矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区; 隆德井田应避让煤层上覆基岩薄弱区。及时总结先期矿井开采的‘保水采煤’实践经验, 在未能有效控制地下水资源影响前, 暂缓开发小壕兔一号、二号和郭家滩井田”。

根据“环审【2018】22号”文件要求：“将井田与红石峡水源地补给区重叠区域设为禁采区”，设计单位、环评单位及建设单位确定矿井盘区接续见表2.2.2-2。该矿井盘区接续方案避让了红石峡水源地补给区（保护目标主要分布区，煤层厚度大）。从保水采煤角度出发，该矿井盘区接续计划合理。

C、矿井达产计划

根据井田煤层分布特征、红石峡水源地保护等相关要求，结合采煤技术装备情况，矿井投产后井下装备两个机械化开采工作面，矿井产能达到13.00Mt/a。

表 2.2.2-2 小保当二号矿井变更后井田盘区开采接续表

盘区名称	煤层编号	可采储量 (Mt)	均衡生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)	接替顺序(a)				
					0	10	20	30	40
11盘区可采区	1 ⁻¹ 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹	26.99	13.0	1.6				13.0	28.5
21盘区可采区	4 ⁻² 、5 ⁻² 、5 ^{-2下}	61.55	13.0	3.6				13.0	32.2
13盘区	1 ⁻¹ 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹	71.96	13.0	4.1	13.0	4.1			
23盘区	4 ⁻² 、5 ⁻² 、5 ^{-2下}	171.49	13.0	10.1			13.0	18.8	
14盘区	1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹	29.23	13.0	1.7	13.0	5.8			
24盘区	4 ⁻² 、5 ⁻² 、5 ^{-2下}	72.28	13.0	4.3			13.0	23.1	
15盘区	1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹	46.64	13.0	2.9	13.0	8.7			
25盘区	4 ⁻² 、4 ⁻³ 、5 ⁻² 、5 ^{-2下}	64.04	13.0	3.8				13.0	26.9
合计		544.17	13.0	32.2	13.0				32.2

5) 主要大巷布置

①大巷布置方式

在井田中部布置一组“L”形大巷开拓全井田，一水平大巷布置在2⁻²煤层，二水平大巷布置在5⁻²煤层中，各辅助水平大巷分别沿各煤层布置，主水平与辅助水平间通过联络巷联系。水平大巷与辅助水平大巷在平面上重叠布置。

②大巷条数

本矿井为瓦斯矿井，煤层易自燃发火。为满足运输、通风及安全生产的需要，矿井设计布置四条大巷，分别为胶带机大巷、辅助运输大巷和两条回风大巷，大巷间距均为40m，大巷保护煤柱为50m。

③大巷支护

井下大巷支护均采用锚网喷+锚索支护。

(2) 井下开采

1) 首采盘区位置及特征

矿井投产盘区为 13 盘区。13 盘区面积 11.37km² (变更前 14.18km²)，开采煤层为 1⁻¹ 煤、2⁻² 煤、2⁻² 下煤和 3⁻¹ 煤，可采储量 100.21Mt，开采年限 5.9 年。

2) 盘区巷道

根据矿井开拓部署及煤层赋存特点，盘区布置采取大巷式布置方式，即大巷兼作盘区巷道，利用开拓大巷直接布置回采工作面。设计在井田中部偏东沿南北方向布置一组煤层大巷，分别为辅助运输大巷、胶带机大巷和两条回风大巷，四条大巷间距均为 40m；为开采 1⁻¹ 煤，设计与 2⁻² 煤煤层大巷重叠布置一组半煤岩盘区辅助巷，分别为辅助运输巷、胶带机巷和回风巷，三条大巷间距为 40m。两组巷道层距约 65m，采用联络斜巷连通。井下大巷支护均采用锚网喷+锚索支护、混凝土铺底。

3) 工作面顺槽

工作面采用三巷布置，两进一回，分别为辅助运输顺槽、胶带输送机顺槽和回风顺槽，胶带输送机顺槽兼做回风顺槽布置在对拉工作面中部，下部为进风顺槽，上部为辅助运输顺槽。顺槽之间每隔 500m 设置联络巷。前一个工作面的辅运顺槽兼作下一个工作面的进风顺槽。各盘区顺槽均直接与大巷相连接，形成工作面运输和通风系统。盘区巷道特征见表 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 盘区主要巷道断面特征表

序号	巷道名称	断面形状	断面尺寸(mm)		支护方式	支护厚度	铺底厚度	净断面(m ²)	掘进断面
			净宽	墙/净高					
1	2 ⁻² 煤辅助运输大巷	矩形	6000	4000	锚网索喷	150	300	24.0	27.6
2	2 ⁻² 煤胶带机大巷	矩形	5400	3900	锚网索喷	150	150	21.1	23.5
3	2 ⁻² 煤回风大巷(一)	矩形	5600	4000	锚网索喷	100	200	22.4	25.4
4	2 ⁻² 煤回风大巷(二)	半圆拱	5900	4550	锚网索喷	100	200	21.3	24.3
5	2 ⁻² 煤大巷横贯	矩形	5000	3600	锚网喷	100		18.0	19.8
6	2 ⁻² 煤综采面胶带机顺槽	矩形	5800	3200	锚网索		100	18.6	20.7
7	2 ⁻² 煤综采面辅助运输顺槽	矩形	5000	3000	锚网索		200	15.0	17.2
8	2 ⁻² 煤综采面回风顺槽	矩形	5000	3000	锚网索		200	15.0	16.9
9	2 ⁻² 煤综采工作面开切眼	矩形	7800	3000	锚网索		200	23.4	26.4
10	1 ⁻¹ 煤辅助运输大巷	矩形	5200	3000	锚网索喷	120	200	15.6	18.1
11	1 ⁻¹ 煤带式输送机大巷	矩形	4500	3000	锚网索喷	120	200	13.5	15.5
12	1 ⁻¹ 煤回风大巷	矩形	5500	3000	锚网索喷	100	200	16.5	18.5

13	1 ⁻¹ 煤大巷横贯	矩形	4000	3000	锚网喷	100		12.0	13.7
14	1 ⁻¹ 煤综采面胶带机顺槽	矩形	5200	2800	锚网索		150	14.6	16.5
15	1 ⁻¹ 煤综采面辅助运输顺槽	矩形	5000	2800	锚网索		200	14.0	16.1
16	1 ⁻¹ 煤综采面回风顺槽	矩形	5000	2800	锚网索		200	14.0	16.1
17	1 ⁻¹ 煤综采工作面开切眼	矩形	6500	2800	锚网索		200	18.2	20.8

4) 采煤方法及采煤工艺

矿井设计小保当二号井田开采煤层9层，自上而下依次为：1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下}煤层，平均厚度分别为1.32m、1.16m、4.47m、1.23m、1.72m、3.32m、1.04m、3.86m、1.67m，其中位于上部的2⁻²煤平均埋深345.89m。设计确定各煤层采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合综合机械化采煤法，并根据井田各煤层赋存条件采取不同采煤工艺开采（1⁻¹、1⁻²、2^{-2下}、4⁻³煤采用薄煤层刨煤机综采一次采全高工艺，2⁻²煤采用大采高综采一次采全高开采工艺，其它煤层采用一次采全高综合机械化采煤工艺），全垮落法管理顶板。

从保水采煤角度出发，确保了采煤导水裂缝带未进入浅层地下水含水层与开采煤层之间保德组稳定隔水层，可达到保水采煤目的，也是符合《榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》审查意见要求。

5) 工作面参数和接续

矿井投产盘区为13盘区，首采煤层为1⁻¹煤和2⁻²煤，设计分别在1⁻¹煤和2⁻²煤布置1个工作面，其参数见表2.2.2-4。

表 2.2.2-4 工作面参数一览表

项 目	1 ⁻¹ 煤层		2 ⁻² 煤层	
	131101 工作面	掘进 2 个 断面 15m ²	132202 工作面	掘进 2 个 断面 18m ²
工作面长度	350m		450m	
采煤高度	1.16m		2.55m	
年推进度	7392m	1200m/月×2	5891m	1200m/月×2
工作面回采率	97%		95%	
综采工作面产能	4.14Mt/a	0.2Mt/a	8.48Mt/a	0.4Mt/a
有效截深	0.8m		1.05m	
煤比重	1.32t/m ³		1.32t/m ³	
每循环时间	37.7min		59.8min	
工作面日循环数	26 个		15 个	

注：较变更前主要是2-2煤工作面长度350m增至450m，年推进度由5544m增至5891m；1-1煤年推进度由5544m增至7392m

6) 井下运输

矿井井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输方式采用无轨胶轮车运输。

7) 巷道掘进及工作量

矿井变更后开拓变化不大，矿井移交时井巷工程总长度（含 8.0Mt/a 的工程量）64693.7 m，其中：岩巷：12447.6m，占总长度的 19.2%；半煤岩巷：49311.1m，占总长度的 76.2%；煤巷 2935.0m，占总长度的 4.5%。矿井万吨掘进率：49.76m。见表 2.2.2-5。

表 2.2.2-5 矿井井巷工程量汇总表

序号	项目名称	长度 (m)				掘进体积 (m ³)			
		煤巷	半煤岩	岩巷	小计	煤巷	半煤岩	岩巷	小计
1	井筒			6740.6	6740.6			220973.4	220973.4
2	井底车场及硐室	1027.0	2185.9	375.7	3588.6	19968.3	44943.0	5115.1	70026.4
3	主要大巷	1908.0	15074.0	4390.9	21372.9	40915.8	347426.3	100514.5	488856.6
4	盘区工程		32051.2	940.5	32991.7		553002.5	13865.0	566867.5
	合计	2935.0	49311.1	12447.6	64693.7	60884.1	954371.9	340468.0	1346723.9

8) 井下采煤主要设备

矿井达产时，13 盘区 1⁻¹ 煤和 2⁻² 煤各装备一个工作面，工作面主要装备情况见表 2.2.2-6、7，2⁻² 煤层装备 2 个掘锚一体机掘进，1⁻¹ 煤装备的 2 个薄煤层掘锚一体机，充填区配备 1 个掘锚一体机。

2.2.2.2 矿井通风

变更前后通风方式及设备均不变，采用中央分列机械抽出式通风方式。初期采用中央并列式通风系统，主斜井、副斜井、进风立井进风，回风立井回风。后期在矿井西北部建设后沟石里风井场地（新增一对进风和回风立井）、东南部建设麻尼特拉风井场地（新增一对进风和回风立井），满足矿井后期通风的需要，并兼做矿井安全出口。通风机房安装 FBCDZ No38/2×900 型对旋轴流式通风机二台，一用一备。

表 2.2.2-6 1⁻¹煤工作面主要设备一览表

设备名称	800 万/年吨环评阶段				1300 万/年吨环评阶段			
	型号	主要技术特征	套数	备注	型号	主要技术特征	套数	备注
采煤机		开采高度 0.85~1.7m, 功率 640kW, 3300V, 牵引速度: 7.77m/min	1	引进		采高 0.85-1.7m 截深 0.8m 640kW 3300V, 牵引速度: 9.55m/min	1	国产
液压支架	ZY6000/9/19D	支撑高度 0.9~1.9m, 工作阻力 6000kN	/	国产	ZY8000/09.5/16D	支撑高度 0.9~1.6m, 支护强度 0.6MPa 以上, 中心距 1.75m, 工作阻力 8000kN	/	国产
刮板输送机	SGZ800/400	功率 2×200kW, 3300V, 输送能力 1000t/h, 运输长度 305m	1	国产	SGZ800/500	运输长度 355m, 运输能力 1200t/h, 装机功率 2×250kW, 额定电压为 3300V		国产
转载机	SZZ800/200	功率 200kW, 3300V, 转载能力 1500t/h, 长度 36m	1	国产	SZZ800/200	功率 200kW, 3300V, 转载能力 1500t/h, 长度 50m	1	国产
破碎机	PCM200	出口粒度 150~300mm, 破碎能力 1200t/h, 额定电压 3300V, 功率 200kW	1	国产	PCM200	出口粒度 150~300mm, 破碎能力 2000t/h, 额定电压 3300V, 功率 200kW		
可伸缩带式输送机		1.4m, 功率 2×630kW, 1140V, 输送能力 1200t/h, 机长 L≈4842m	1	国产		Q=1500t/h; 带宽 B=1200mm; 速度 v=4.5m/s; 机长 L≈4300m	1	国产
乳化液泵站		功率 3×355kW, 1140V, 公称流量 500L/min	/	国产	EHP-5K400 Pumpe	工作压力 42.0Mpa, 公称流量 540L/min, 四泵二箱, 三用一备	/	引进
喷雾泵站		功率 2×160kW, 1140V, 公称流量 400L/min	/	国产	EHP-3K 200 Pumpe	工作压力 20.0MPa, 公称流量 500L/min, 三泵二箱, 二用一备	/	引进

表 2.2.2-7 2⁻²煤工作面主要设备一览表

设备名称	800 万吨环评阶段				1300 万/年吨环评阶段			
	型号	主要技术特征	套数	备注	型号	主要技术特征	套数	备注
采煤机		开采高度 1.6~3.2m, 功率 1500kW, 3300V, 牵引速度: 6.98m/min	1	引进	MA7LS2	生产能力 1800 t/h, 采高 1.9~3.3m, 截深 1.05m, 功率大于 1490kW, 供电电压 3300V, 牵引速度: 9.55m/min	1	引进
掩护式液压支架	ZY8800/17/35 型	支撑高度 1.7~3.5m, 中心距 1750mm	/	国产	ZY16000/18/32 D 型液压支架	支架高度 1.8~3.2m, 工作阻力 16000kN 以上, 支架中心距 2050mm	/	国产
刮板输送机	SGZ1000/2×375 型	输送能力 1500t/h, 运输长度 305m	1	国产	SGZ1100/4200	中部槽宽 1.0m, 运输能力 3000t/h, 额定电压 3300V, 功率 3×1400 kW; 长度:	1	
转载机	SZZ1000/315 型	长度 50m, 转载能力 2000t/h, 长度 50m	1	国产		长度 53m, 运输能力 3500t/h, 额定电压 3300V, 功率 700kW	1	引进
破碎机	PCM200 型	出口粒径 0-300mm, 破碎能力 2200t/h	1	国产		出口粒度≤300, 破碎能力 4000t/h, 额定电压 3300V, 功率 400kW。	1	引进
可伸缩胶带输送机		带宽 1.6m, 输送能力 1600t/h, 长度 4762m	1	国产		长度 4100m、带宽 1600mm、运量 3000t/h、带速 4.5m/s, 电机功率机头: 3×855 (2: 1) +中驱: 3×855 (2: 1)	1	国产
乳化液泵站		4 泵 2 箱, 3 用 1 备, 公称流量 500L/min	1	国产	EHP-5K400 Pumpe	工作压力 42.0Mpa, 公称流量 540L/min, 四泵二箱, 三用一备	/	引进
喷雾泵站		3 泵 2 箱, 2 用 1 备, 公称流量 500L/min	1	国产	EHP-3K 200 Pumpe	工作压力 20.0MPa, 公称流量 500L/min, 三泵二箱, 二用一备	/	引进

2.2.2.3 矿井排水

变更后矿井涌水量增大(变更前正常涌水量 470m³/h), 矿井涌水量正常 820m³/h、最大 1020m³/h, 矿井水由进风立井井底主水仓、主排水泵房和沿进风立井敷设的排水管路排出地表, 再经小保当二号矿井风井场地至一号矿井风井场地之间输水管道送至一号矿井风井场地内的矿井水处理站处理后资源化利用。

主排水泵选用 5 台 MD450-83C×2 型矿用耐磨多级离心泵, 正常涌水时为 2 台工作, 2 台备用, 1 台检修, 最大涌水时 3 台工作。

2.2.2.4 矿井地面生产系统

(1) 主斜井生产系统

变更前后主斜井生产系统不变, 担负矿井新鲜进风和煤炭提升任务; 装备一台钢绳芯带式输送机(带宽 B=2000mm) 进行矿井原煤提升, 井口设胶带输送机驱动机房。原煤提升至地面后经转载胶带机栈桥送至原煤仓以备洗选加工。

(2) 副斜井生产系统

变更前后副斜井生产系统不变, 承担矿井生产人员、井下各工作面设备、消耗材料以及各硐室设备、材料的升降(包括矸石下井充填)及进风任务。辅助运输设备选用各种无轨胶轮车 158 辆(变更前 118 辆), 其中矿井洗选矸石井下充填运输选用 WC8E (B) 型防爆无轨胶轮车(额定载重 8t) 18 辆。

(3) 矿井排矸系统

项目基建已结束, 矿井生产期间主要为煤巷开拓, 掘进矸石量为 24.0 万 t/a, 用无轨胶轮车直接运至废弃巷道堆弃。

变更后增加了大巷东部的矸石充填区 0.57hm², 生产期地面洗选矸石送至井下矸石充填区处置, 地面不设排矸场。

(4) 压风系统

变更前后压风系统不变, 空压机房设于风井场地内, 与注氮机房合建, 机房内安装 M250-2S 型风冷式螺杆空压机 4 台, 3 用 1 备。压缩空气用无缝钢管沿进风立井送至井下各用风地点。

(5) 防灭火系统

1) 注氮系统

变更前后注氮系统不变, 注氮机房位于风井场地, 采用与空压机房合建方式, 制氮

机房配备 QTD2000-97 型矿用地面变压吸附制氮装置 3 套，两用一备（每套制氮设备配 SE250A-8/D 型风冷式螺杆空压机 2 台），两用一备。注氮管路沿进风立井井筒敷设。

2) 灌浆系统

矿井灌浆系统灌浆材料由变更前的电厂粉煤灰和矿井锅炉房燃煤灰渣变更为黄土。根据《煤炭矿井设计防火规范》核算 2⁻² 煤综采工作面平均小时灌浆量为 79.6m³/h，1⁻¹ 煤综采工作面平均小时灌浆量为 46.6m³/h，考虑备用系数取 140m³/h，土水比 1:3、日灌浆 15h。灌浆站设置在二号矿井风井场地，灌浆设备选用 2 套地面固定式灌浆注浆防灭火系统，单套设备制备及灌浆能力为 75m³/h；灌浆用黄土通过运土车运送至灌浆站，卸入定量给料机内。灌浆站附近设灌浆材料库棚。灌浆管路由灌浆注浆站经进风立井敷设至井下，在井下沿工作面回风顺槽敷设。

(6) 矿井主要设

矿井地面生产主要设备见表 2.2.2-8。

表 2.2.2-8 矿井地面生产系统主要设备一览表

场所	设备名称	变更前设备名称、主要技术参数	变更后设备名称、主要技术参数
联合工业场地	主斜井煤炭提升	带式输送机带宽 B=2000mm, 运量 Q=5500t/a, 带速 V=4.5m/s, 倾角 $\alpha=0.2\sim 12^\circ$, 机长 L=2200m, 双滚筒 4 驱动方式布置, 配 2800kW 电动机 4 台、ML3PSF160 型减速机 4 台, 架空乘人器 1 台	带式输送机带宽 B=2000mm, 运量 Q=5500t/h, 带速 V=5.6m/s, 倾角 $\alpha=0\sim 12^\circ$, 机长 L=2200m, 双滚筒 4 驱动方式布置, 配 2800kW 电动机 4 台、减速机 H3SH25+风冷油站(防爆) 4 台, 架空乘人器 1 台
	副斜井运输系统	无轨胶轮车	与变更前一致
二号风井场地	矿井通风	2 台 FBCDZ No38/2×900 型对旋轴流式通风机二台, 一台工作, 一台备用。每台风机配两台 YBP800S2-10 型(2×900kW、590r/min、10kV) 变频电动机。	与变更前一致
	压缩空气设备	M250-2S 型风冷式螺杆空压机 4 台, 3 台工作 1 台备用。空压机排气量 47.7m ³ /min, 排气压力 0.85MPa, 随机配电动机(250kW、10kV、1480r/min)。	与变更前一致
	制氮设备	PSA97-2000 型矿用地面变压吸附制氮装置 3 套, 两用一备。每套制氮设备产氮量为 2000m ³ /h, 氮气纯度 97%, 输出压力 0.1~0.8MPa, 装机总容量 500kW,	配备 QTD2000-97 型矿用地面变压吸附制氮装置 3 套, 两用一备。每套制氮设备配 SE250A-8/D 型风冷式螺杆空压机 2 台, 空压机排气量 47.4m ³ /min, 排气压力 0.85MPa, 随机配电动机(250kW、10kV、1480r/min)。每套制氮设备产氮量为 2000m ³ /h, 装机总容量 500kW
	制浆设备	粉煤灰灌浆防灭火系统, 注浆量 1630.5m ³ /d、108.7m ³ /h, 防灭火注浆时间 15h/d。GTZ-90 型制浆机 2 台, Q=90m ³ /台.h; GTL-90 型滤浆机 2 台, Q=90m ³ /台.h	灌浆防灭火系统, 注浆量 2100m ³ /d、140m ³ /h, 防灭火注浆时间 15h/d。GTZ-60 型制浆机 2 台, Q=75m ³ /台.h; GTL-60 型滤浆机 2 台, Q=75m ³ /台.h

2.2.2.5 煤炭洗选

小保当一号矿井及选煤厂工程已在联合工业场地建设一座群矿选煤厂，建设规模28.0Mt/a,入洗原煤为小保当一号矿井和二号矿井原煤。选煤厂原则工艺流程(图2.2.2-5)为：150~13mm块煤重介浅槽分选，预留末煤分选或分选下限降低至6mm的可能，3~0.25mm粗煤泥采用弧形筛+煤泥离心机回收，0.25~0mm细煤泥采用筛网沉降离心机+快开隔膜压滤机回收，选煤厂产品方案见表2.2.2-9。

表 2.2.2-9 小保当选煤厂产品方案表（两矿达产原煤同时入洗）

产品名称		产率 r %	产 量			灰分 A _d /%	水分 M _t /%	发热量 Q _{net.ar} (kcal/kg)
			t/h	t/d	M _t /a			
洗大块(150-80mm)		10.40	551.52	8824.24	2.91	8.02	13.20	6138
洗中块(80-30mm)		26.17	1387.80	22204.85	7.33	8.68	13.40	6060
洗小块(30-13mm)		9.86	522.88	8366.06	2.76	9.46	13.61	5970
末煤	末原煤(13-0mm)	39.62	2101.06	33616.97	11.09	17.11	14.00	5230
	筛末煤(13-0.5mm)	7.56	400.91	6414.55	2.12	17.35	16.00	5039
	末精煤(13-0mm)	0.25	13.26	212.12	0.07	7.83	14.00	6088
	粗煤泥(0.5-0.25mm)	0.73	38.71	619.39	0.20	19.48	24.00	4168
	细煤泥(0.25-0mm)	3.16	167.58	2681.21	0.88	21.78	27.00	3702
	合计(13-0mm)	51.32	2721.52	43544.24	14.37	17.42	15.38	5084
矸石		2.25	119.32	1909.09	0.63	78.50	13.00	
原 煤		100.00	5303.03	84848.48	28.00	14.75	14.00	5448

由于小保当二号矿井与一号矿井选煤厂在同一场地内，且入洗工艺和规模均已考虑小保当二号矿井，因此二号矿井仅建设主斜井至原煤仓输煤栈桥。

2.2.2.6 给排水

(1) 用水量

项目达产时总用水量为6800.3m³/d（采暖季）、6652.3m³/d（非采暖季），其中生活用水量为1278.8m³/d（采暖季）、1157.8m³/d（非采暖季）；井下洒水用水量1974m³/d，井下防灭火灌浆用水量1575m³/d，选煤用水1836m³/d，非采暖期风井场地和道路绿化防尘浇洒用水102.8m³/d。见表2.2.2-10。

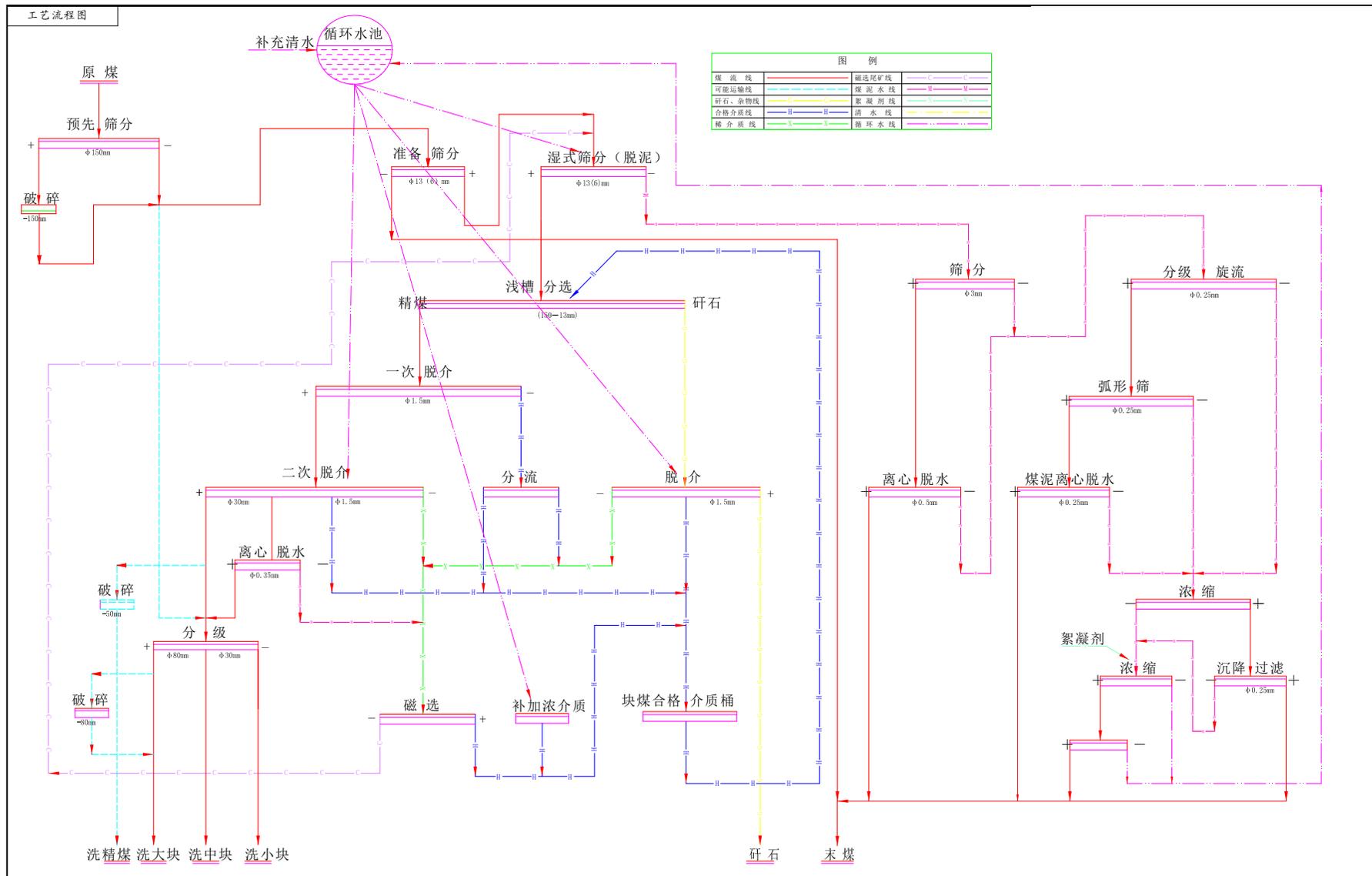


图 2.2.2-5 小保当选煤厂工艺流程示意图

表 2.2.2-10 小保当二号矿井用水量表

场所	类别	序号	用水项目		用水人数/ 面积 m ²	用水量定额		用水量 m ³ /d		备注	
						13.00Mt/a		13.00Mt/a			
						单位	数量	采暖季	非采暖季		
联合工业场地	生活用水	1	生活饮用水		1338	L/人.班	30	41.6	41.6		
		2	食堂用水		1338	L/人.次	20	55.5	55.5		
		3	浴室用水	淋浴器 116 个			L/个淋浴器	540	268.9	268.9	
				洗脸盆 50 个			L/个洗脸盆	100	15.0	15.0	
				浴池 0.7m 深			面积:m ²	148	310.8	310.8	
		4	洗衣房用水		869	L/kg 干衣	80	104.3	104.3	1.5kg/人.次	
		5	锅炉房二号 矿井供热	锅炉补充水 脱硫、脱硝					255	145	热水锅炉补水 2~4% 脱硫脱硝工艺需要
		6	公寓	公寓用水		1464	L/人.d	50	73.2	73.2	扣除重复用水量
				新建公寓		364			18.2	18.2	
	7	未预见水量						114.3	103.3	取(1~6项)的10%	
	8	探亲楼		200	L/人.d	110		22	22		
	生活用水小计						1278.8	1157.8	1~8项之和		
其他	9	绿化用水			L/(m ² ·d)	2	/	/	736m ³ /d, 一号矿井供水		
	10	道路、广场洒水					/	/	478m ³ /d, 一号矿井供水		
	11	选煤厂生产补充水					1836	1836	仅二号矿井原煤入洗耗水		
	合计						3144.8	2993.8			
风井场地	生活用水	1	生活饮用水		117	L/人.d.班	5	0.6	0.6	仅生活饮用	
		2	生活用水		117	L/人.d.班	50	5.9	5.9	生活日用	
	其他	3	绿化、浇洒用水		6000	L/(m ² ·d)	4	0	24	日2次	
		4	井下洒水					1974	1974	工艺要求	
		5	道路洒水			L/(m ² ·d)	4	/	78.8	日2次	
		6	黄泥灌浆用水					1575	1575	析出水 630	
		7	风井场地 锅炉房供热	锅炉补充水 脱硫、脱硝					130	0	热水锅炉补水 2~4% 脱硫脱硝工艺需要
	合计						3685.5	3658.3			
矿井用水总计							6800.3	6630.1			
消防							424.5	424.5	补水时间 48h		

(2) 水源

生产用水：水源采用经处理后的矿井水和生活污水，不取新鲜水。

生活用水：项目生活用水量较少，联合工业场地生活用水由一号矿井已建成的水源供给（已取得水利部黄河水利委员会“黄许可（2015）110号”准予行政许可决定书），风井场地供水采用水车送水方式。

(3) 污废水处理及排放

地面生活污水送设在联合场地内一号矿井生活污水处理站（总规模 4000m³/d）处理后全部用作选煤厂生产补充水；矿井水用管道送至一号矿井风井场地内矿井水处理站（总规模 45600m³/d）处理，处理后矿井水部分回用本矿井生产，多余部分通过矿井水综合利用管线送榆神工业区进行综合利用。

2.2.2.7 采暖、供热

(1) 供热负荷

矿井联合工业场地用热负荷为采暖期 37402kW、非采暖期 6868kW，矿井风井场地用热负荷为采暖期 10059kW。见表 2.2.2-11。

表2.2.2-11 小保当二号矿井热负荷汇总表

序号	内 容	变更前热负荷 (kW)	耗热量 (kW)	换热损失	管网损失	热负荷 (kW)	备注	变化情况
一	联合工业场地							
(一)	二号井场地							
1	矿井工业建筑	3871.0	3611.1	0%	5%	3792	110/70℃	建筑面积略有变化
2	矿井行政公共建筑	5990.8	7692.5	10%	5%	8885	95/70℃	
3	井筒防冻	4190.7	4716.8	10%	5%	5448	110/70℃	
4	浴室及洗衣换热	6916.5	5946.5	10%	5%	6868	50℃	
	小计	20969			5%	24993		
(二)	二号井预留场地							
1	辅助福利区公共建筑		4948.5	10%	5%	5716	95/70℃	本次新增建筑物
2	辅助福利区生活热水换热		5796	10%	5%	6694	50℃	
	小计				5%	12410		
二	风井场地							
1	井筒防冻	9638.5	7619.3	10%	5%	8800	110/70℃	经核算，风量由原来的 360m ³ /s 变为 340m ³ /s
2	矿井工业建筑	1090.4	1198.7	0%	5%	1259	110/70℃	
	小计	10729			5%	10059		
	合计	31698				47461.7		

(2) 供热设备及其运行制度

A、工业场地

综合考虑二号矿井和一号矿井工业场地用热情况，二号矿井一台QXS29-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉布置在联合场地内一号矿井锅炉房内，采暖期运行142d、每天运行16h；变更前建设的一台燃煤锅炉QXS14-1.6/115/70-AIII型作为联合场地热源，采暖期运行142d、每天运行16h。非采暖期运行一台QXS29-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉供联合场地取热，非采暖期223d、每天运行6h。

B、二号矿井风井场地

矿井供热采用乏风余热供热，根据风井的实际运行情况，回风立井的回风量为 $340\text{m}^3/\text{s}$ ，经实际测量回风温度为 15°C ，相对湿度70%，经计算乏风余热量 $Q_f=340\times 1.15\times(37.2-16.3)=8172\text{ (kW)}$ ，乏风热泵出水温度设计为 70°C ，此时乏风热泵 $\text{COP}=3.54$ ，乏风热泵供热能力： $Q_g=Q_f\times\text{COP}/(\text{COP}-1)=8172\times 3.54/(3.54-1)=11389\text{ (kW)}$ ，可满足场地的供热需求。目前风井场地已建成7台乏风热泵机组，其中6台型号为SMEET-FS-R-2400，1台型号为SMEET-FS-R-1200H；另外建设20台型号为SMEET-FJ-600/50的空气加热机组和40台SMEET-FSQ-300的乏风取热机组。供热系统采暖期运行142d、每天运行16h；非采暖期不运行。

(4) 锅炉燃料

锅炉燃料由张家峁煤粉厂生产的煤粉变更为陕西煤业新型能源科技股份有限公司，根据购煤合同要求，煤粉热值 $Q\geq 6500\pm 200\text{kcal/kg}$ ，水分 $\text{Mad}\leq 5\%$ ，灰分 $\text{Ad}\leq 10\%$ ，挥发分 $\text{Vdaf}\geq 30\%$ ，全硫 $\text{Std}\leq 0.5\%$ ，粒度150目（过筛率 $\geq 85\%$ ），煤质有所改善。

煤粉采用袋装（1t/袋），由陕西煤业新型能源科技股份有限公司煤粉厂送至本项目锅炉房燃料库。

(5) 锅炉燃煤烟气治理

项目燃煤锅炉燃煤烟气采用SNCR+SCR脱硝设施脱硝（脱硝效率 $>65\%$ ）、布袋除尘器（除尘效率大于93%）除尘、脱硫塔脱硫（效率大于80%）治理，处理达标的烟气通过烟囱排入大气环境。联合工业场地锅炉房烟囱高60m、出口内径2.5m；风井场地锅炉房烟囱高50m、出口内径1.0m。

2.2.2.8 储运工程

本项目原煤及产品煤储运全部依托小保当一号矿井选煤厂设施，工业场地进场道路依托小保当一号矿井设施，仅需修建小保当一号矿井风井场地至小保当二号矿井风井场地之间的二号矿井风井道路，该道路长1.82km，占地 1.97hm^2 。

2.2.2.9 辅助附属工程

二号矿井主要辅助工程建筑面积分别为：无轨胶轮车库及修理间 2118.25m²、矿井修理车间 606.3m²、综采设备中转库 472.75m²、注氮和空压机房 1085.8m²（风井场地）、灌浆站 379.8m²（风井场地）。浴室、任务交接等设施依托一号矿井联合建筑。

2.2.2.10 行政福利设施

一号矿井建设的行政办公楼可满足二号矿井行政管理需要，因此二号矿井不再建设行政办公楼。职工食堂、职工公寓则布置在生活场地的预留区域。

2.2.2.11 矸石充填系统

（1）矸石充填区位置

选煤厂洗选矸石（29万吨/年）运至充填区充填，根据矿井的开拓系统布置情况，2号煤层13盘区南部区域可采区域形状不规则，不适合布置常规工作面，因此初期矸石充填区域位于首采工作面与铁路专用线之间，采用掘锚一体机掘进（1个），仅充填2号煤层，充填区面积0.57km²。后期矿井设计在风井场地西至东瑶梁东区域布置矸石充填区，按照可采煤层全部充填考虑，充填区面积1.36km²。

（2）矸石充填方式

矸石充填总量约1341t/d，四班充填，即335.2t/班，初期矸石充填区域位于首采工作面与铁路专用线之间，运送至井下矸石充填点运距约5.4km。无轨胶轮车在整个运行过程中，平均运行速度约为22km/h，胶轮车在井下装、卸载及等车时间按10min/趟计算。需无轨胶轮车选用WC8E型后翻自卸式防爆胶轮车18辆，其中15辆工作，3辆备用。

矸石运输路线：地面矸石仓→副斜井→辅助运输大巷→充填区辅助运输大巷→永久煤柱充填区域掘出的专用充填巷（或废弃巷道）→将矸石推至巷道迎头堆积并压实，WC8E（B）型胶无轨轮车原路返回。

（3）矸石充填系统

初期矸石充填区域布置三条巷道，分别为充填区回风大巷（宽6m，利用132201综采面回风顺槽Ⅱ）、充填区胶带机大巷（宽5m）、充填区辅助运输大巷（宽5m）至矸石充填区，再平行于胶带运输巷布置充填巷道综掘工作面，工作面宽170m，每条充填巷道长约545~640m，充填巷道尺寸为5.8m×3.6m，充填断面20.8m²；每两个充填巷道中心线相距10m。充填区共分为四个区：充一区、充二区、充三区、充四区。其中充

一区布置 17 条充填巷，掘进顺序为 1 号充填巷、4 号充填巷、7 号充填巷、10 号充填巷、13 号充填巷、16 号充填巷、2 号充填巷、5 号充填巷、8 号充填巷、11 号充填巷、17 号充填巷、3 号充填巷、6 号充填巷、9 号充填巷、12 号充填巷、15 号充填巷，充填顺序与掘进顺序一致。

按照 60%充填率进行计算单位长度充填矸石体积为 12m^3 ，矸石质量为 24t，充一区可掘进充填巷道 10081m，可利用充填空间为 $10081\text{m} \times 24\text{m}^3 = 12$ 万 m^3 ，充填矸石量为 24 万吨，按照年处理能力 29 万吨计算，初期充填区总面积 0.57km^2 ，充填一区为 0.219km^2 ，可充填 24 万吨，初期充填区可充填 62 万吨，约服务 2.0 年，目前 1 号充填巷道已经形成。

瑶梁东煤矸石充填区位于瑶梁村与风井场地之间区域，面积 1.36km^2 ，该区域一水平 2^{-2} 煤厚 3~5m、 2^{-2} 下煤厚 1.45~1.6m、 3^{-1} 煤厚 1.74~2.26m，二水平 4^{-2} 煤厚 3.48~3.62m、 5^{-2} 煤厚 3.92~4.27m、 5^{-2} 下煤厚 0.9~1.7m，矿井设计该区域采用连采机掘巷用煤矸石置换煤炭。按煤炭回收率 50%计算，可形成矸石充填空间分别为： 2^{-2} 煤 272 万 m^3 、 2^{-2} 下煤 102 万 m^3 、 3^{-1} 煤 136 万 m^3 、 4^{-2} 煤 238 万 m^3 、 5^{-2} 煤 272 万 m^3 、 5^{-2} 下煤 71.4 万 m^3 ，总计 1091.4 万 m^3 ，按煤矸石充填率 60%计算，该充填区可充填煤矸石量为 1309.7 万 t。

本矿井投产 0~32.2 年选煤厂洗选矸石产生量为 $29 \times 32.2 = 933.8$ 万 t，初期充填区和瑶梁东充填区充填空间可满足矿井选煤厂矸石 32.2 年的充填需求。

2.2.3 环保工程

2.2.3.1 污废水治理

(1) 生活污水处理及综合利用

① 生活污水产生量

项目生活污水量 $921.6\text{m}^3/\text{d}$ （采暖期）、 $911.7\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖期）。

② 生活污水处理方案

二号矿井生活污水送联合场地内一号矿井生活污水处理站（生活污水处理工艺采用二级生化处理工艺）处理，处理后生活污水全部送至联合工业场地内小保当选煤厂用作生产补充水。

一号矿井生活污水处理站建设规模 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足两矿生活污水处理需要（一号矿井：采暖期 $1176.7\text{m}^3/\text{d}$ 、非采暖期 $1124.7\text{m}^3/\text{d}$ ；二号矿井：采暖期 $921.6\text{m}^3/\text{d}$ 、非采暖期 $911.7\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(2) 矿井水处理及综合利用

① 矿井水水量

矿井正常排水量（含灌浆析出水）为 19680m³/d。

② 矿井水处理方案

二号矿井矿井水依托一号矿井建设的水处理站（位于一号矿井风井场地，规模 45600m³/d，处理工艺为混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤工艺）处理，矿井水处理达到用水点水质指标后，回用于矿井井下消防洒水、选煤厂生产补充水、灌浆用水等，多余部分送榆神工业区综合利用。

2.2.3.2 大气污染物治理工程

(1) 锅炉燃煤烟气治理

锅炉燃煤烟气采用 SNCR+SCR 脱硝、脱硫塔（氧化镁）脱硫和布袋除尘器除尘，按照实际监测 20t/h 的燃煤锅炉脱硝效率大于 72%、脱硫效率大于 80.5%、除尘效率大于 93.5%；40t/h 的燃煤锅炉脱硝效率大于 65%、脱硫效率大于 81%、除尘效率大于 93.5%，处理后锅炉废气经锅炉房烟囱排放。

(2) 粉尘、煤尘

小保当二号矿井原煤提升至地面后，通过输煤栈桥送小保当一号矿井建设的群矿选煤厂进行洗选，本矿粉尘产生环节仅为二号矿井主斜井井口转载点和井口房至原煤仓输煤栈桥输煤环节，该环节粉尘采取双流体雾化除尘器和封闭胶带输送机防治。

2.2.3.3 固体废弃物处置工程

(1) 矸石处置

生产期掘进矸石不出井；选煤厂洗选矸石运至井下划定的充填区充填。

(2) 锅炉房固体废弃物处置及综合利用

锅炉灰渣、脱硫渣在建材厂综合利用。

(3) 生活垃圾处置

生活垃圾定时清运，交当地环卫部门处置。

(4) 矿井水处理站煤泥处置

矿井水处理站产生的煤泥脱水后掺入末煤销售。

(5) 生活污水处理站污泥

生活污水处理站污泥脱水后送市政垃圾场处置。

(6) 危险废物

锅炉烟气脱硝废催化剂由供货商回收。废机油、废油抹布委托有危废处理资质单位处置。

2.2.3.4 噪声防治工程

所有设备基座进行减振、隔振处理；通风机进排气口、锅炉引风机排气口设消声器等；通风机房、空压机房等噪声混响声严重的车间设吸声结构材料降噪；通风机房设置隔声门窗等。

2.3 污染源及环境影响因素分析

2.3.1 变更前污染源及存在的环境问题

(1) 大气污染源

工业场地锅炉房设置1台QXS29-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉，采暖期运行142d、每天运行16h，非采暖期由一号矿井的QXS14-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉供热，非采暖期223d、每天运行6h；风井场地锅炉房设置1台QXS14-1.6/115/70-AIII型煤粉锅炉，采暖期运行142d、每天运行16h；非采暖期不运行。

锅炉燃料用张家峁煤粉厂生产的煤粉，煤粉热值 $Q \geq 23000 \text{kJ/kg}$ (5500kcal/kg)，水分 $M_{ad} \leq 5\%$ ，灰分 $A_d \leq 25\%$ ，挥发分 $V_{daf} \geq 25\%$ ，全硫 $S_{td} \leq 1.0\%$ ，细度200目(过筛率 $\geq 90\%$)。锅炉烟气采用SNCR+SCR脱硝(脱硝效率 $> 70\%$)、布袋除尘器(效率99.8%)除尘、脱硫塔脱硫(效率90%)治理，联合工业场地锅炉房烟囱高60m、出口内径2.5m；风井场地锅炉房烟囱高50m、出口内径1.0m。大气污染物排污特征见表2.3.1-1。

表 2.3.1-1 变更前大气污染源排污特征

污染源	烟气量 10 ⁴ m ³ /a	产生量 t/a			排放量 t/a		
		SO ₂	TSP	NO _x	SO ₂	TSP	NO _x
29MW 锅炉	18090.7	226.9	2481.6	57.4	22.7	5.0	17.2
14MW 锅炉	7750.8	97.2	1063.2	24.6	9.72	2.1	7.4
合计	25841.5	324.1	3544.8	82	32.4	7.1	24.6
生产系统	煤尘排放量 11.83t/a						

(2) 水污染源

变更前矿井正常涌水量为 470m³/h，全部处理达标后，部分回用于生产，剩余（采暖季 7441.6 m³/d，非采暖季 7589.8 m³/d）综合利用至榆神工业园区，污水产排情况见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 变更前水污染源产污特征表

污染物	类别	浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)
矿井水	水量 (万 t/a)	/	443.4	/	0
	SS	300	1330.2	15	0
	COD	100	443.4	20	0
	BOD ₅	6	26.6	3.0	0
	石油类	4	17.7	2.0	0
生活污水	水量 (万 t/a)	/	31.80		0
	SS	200	63.59	20	0
	BOD ₅	60	19.12	9.0	0
	COD	200	63.59	30	0
	NH ₃ -N	20	6.37	5.0	0
	石油类	5	1.56	2.5	0

(3) 固体废弃物

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

表 2.3.1-3 固体废弃物排放特征表

来源	种类	产生量 (t/a)	排放方式及去向	备注
生活垃圾	生活垃圾	534	送市政垃圾场处置	运营期
生活污水处理站污泥	污泥	64	脱水后送市政垃圾场处置	运营期
脱硫渣	脱硫石膏	522	建材厂综合利用	运营期
灰渣	锅炉灰渣	5057	井下防灭火灌浆材料利用	运营期
掘进矸石	一般工业固废 I 类	150000	不出井，充填井下废弃巷道	运营期
洗选矸石		180000	在井下矸石充填区充填	运营期
矿井水处理站煤泥	煤粉	133	掺入末煤销售	运营期

(4) 噪声

联合工业场地噪声源主要为主斜井胶带输送机驱动机、锅炉房的锅炉引风机和鼓风机等；风井场地噪声源主要为矿井通风机、空压机、制氮设备等。主要设备噪声级范围在 85~105dB(A)之间。

(5) 生态环境

一阶段（首采区）开采后地表下沉最大值为 5166.1mm，主要影响半径为 93.9~197.7m，地表沉陷面积 21.6km²。二阶段（前 25.3 年，一水平）煤层地表下沉最大值为 7890.9mm，主要影响半径为 69.5~215.9m，地表沉陷面积 41.471km²。三阶段（前 55.1 年，全井田）煤炭开采地表下沉最大值为 14672.2mm，主要影响半径为 69.5~238.5m。地表沉陷面积 43.537km²。

(6) 地下水环境

矿井投产第 14.9 年时，浅层地下水最大水位降幅为 3.4m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 33.08km²；矿井投产第 20.7 年时，浅层地下水最大水位降幅为 2.6m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 19.79km²；矿井投产第 25.3 年时，浅层地下水最大水位降幅为 1.8m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 9.20km²；矿井投产第 55.1 年时，浅层地下水最大水位降幅为 2.2m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 11.83km²。矿井采煤造成评价区潜水含水层地下水最大流失量为 158.73 万 m³/a。

(7) 原环评批复的落实情况

变更前环评批复落实情况见表 2.3.1-4。

表 2.3.1-4 变更前环评批复落实情况

序号	“环审【2018】22号”	落实情况	13.00Mt/a 的环保措施
1	<p>强化生态保护措施。严格控制施工作业范围，减少植被破坏和水土流失。优化采煤工艺，控制沉陷高度，完善矿山生态恢复治理方案和充填开采方案。遵循“边开采、边恢复”原则，及时对沉陷影响区域分类实施综合整治和生态修复，满足区域生态功能要求。将井田与神木县臭柏自然保护区 13.92 平方公里重叠区域设为禁采区，外围留设 207 米保护煤柱，严禁越界开采，避免对自然保护区造成影响。首采区内无村庄，对开采范围内以及井田周边受采煤影响的村庄，按开采时序要求，逐步推进搬迁。建立地表位移观测站，加强位移变形观测，发现问题及时采取措施。严禁在文物遗址范围内进行任何地面工程作业。</p>	<p>施工期作业范围主要控制在工业场地，生态影响局限在施工区内，施工完后对临时占地进行了生态恢复。建设期土石方产生量 34.08 万方，全部用于场地平整和工业场地北侧铁路装车站修建，无弃方产生。建设单位编制了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿生态环境治理方案》，井下回填方案已在设计中落实。</p> <p>井田与瑶镇水库准保护区（含臭柏自然保护区）重叠区约 27.79km² 已划出井田范围。</p> <p>首采区内无村庄，已预留足够的搬迁资金，待后续煤矿开采涉及到居民时请地方政府协调搬迁事宜。</p> <p>建立了地表位移观测站，采用“水准仪结合RTK”自动记录和定期巡查监测方法，开展地表岩移观测。</p> <p>未在文物遗址范围内进行任何地面作业。</p>	<p>与变更前环评批复一致</p>
2	<p>加强地下水环境保护。严格遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”原则，制定地下水保护和应急方案。建立地下水动态监测系统，落实地下水跟踪监测计划，加强对井田及周边地下水水位、水质的监测。一旦出现异常情况或影响取水，应立即启动供水方案，确保供水安全。将井田与红石峡水源地补给区重叠区域设为禁采区，井田与其东北部瑶镇水库水源地准保护区重叠区域设为禁采区。严格落实红石峡饮用水水源地、瑶镇水库和采兔沟水库相关保护措施。</p>	<p>在开采过程中，坚持了“先探后掘，有疑必探”的原则，未发生煤矿突水现象。</p> <p>按环评要求设置了地下水跟踪监测井，实时观测地下水位，并制订了《陕西小保当矿业有限公司小保当二号煤矿区域地下水保护方案》。地下水监测结果表明，监测点各监测因子的浓度均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。</p> <p>初步设计将井田与红石峡水源地补给区重叠区、与瑶镇水库水源地准保护区均设为禁采区，目前开采范围为 13 盘区，不涉及水源地</p>	<p>与变更前环评批复一致</p>
3	<p>落实地表水环境保护措施。矿井水最大涌水量约 13588.8 立方米/日，经管道送至小保当一号矿井风井场地内矿井水处理站，采用混凝沉淀+过滤消毒、超滤处理工艺处理后部分用于井下消防、黄泥灌浆、降尘洒水，剩余与小保当一号矿井剩余矿井水一并经管道送至榆神工业区清水工业园区综合利用。生活污水送至联合工业场地内生活污水处理站，采用二级生化处理工艺处理后全部用于选煤厂生产补充水，不外排。</p>	<p>小保当一、二号矿合并建设矿井水处理站和生活污水处理站。矿井水处理站位于一号风井场地，处理规模为 45600m³/d，采用混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤处理工艺；生活污水采用 A/O+MBR 法处理，处理规模 4000m³/d，处理站已于 2020 年 3 月一号矿竣工环保验收时通过验收。矿井水与清水工业园输水管线目前已建成，可确保综合利用不外排。</p>	<p>与变更前环评批复一致</p>
4	<p>做好固体废物处理处置。矸石充填采用旺格维利工艺，在风井场地西至东瑶梁东区域布置煤矸石充填区，满足矿井服务期内的矸石充填需求。建设期掘进矸石全部充填井下不出井，</p>	<p>地面没有设置排矸场，营运期掘进矸石直接充填井下，锅炉灰渣和脱硫渣委托陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司综合利用。</p>	<p>与变更前环评批复一致</p>

	洗选矸石采用无轨胶轮车通过副斜井运至井下煤矸石充填区充填，地面不设排矸场。	生活垃圾、生活污水处理厂污泥委托神木市中洁环卫科技服务有限公司统一运至大保当镇垃圾处理站进行处理。	
5	落实大气污染防治措施。采用全封闭输煤栈桥和封闭筒仓，主厂房及转载站设置喷雾抑尘系统。新增的 40 吨/小时煤粉炉和 20 吨/小时煤粉炉采暖期运行，非采暖期由一号矿井煤粉锅炉供热。新增锅炉均采用布袋除尘器除尘、双碱法脱硫塔脱硫、选择性非催化还原法加选择性催化还原法脱硝措施，锅炉除尘效率、脱硫效率和脱硝效率分别达到 99.8%、90% 和 70%。工业场地和风井场地锅炉烟气分别经高 60 米和 50 米烟囱排放，锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)排放要求。	锅炉采取了布袋除尘器除尘、氧化镁脱硫塔脱硫、选择性非催化还原法加选择性催化还原法脱硝措施。根据监测结果锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 61/1226-2018)排放要求	锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 61/1226-2018)中的排放要求
6	落实隔声降噪措施。选用低噪声设备，安装消声器和隔声门窗等，地面制浆站破碎机、球磨机加装隔声罩。确保风井场地各厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。	选用低噪声设备，对高噪设备采取降噪措施，根据 2021 年的监测各厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。	与变更前环评批复一致

2.3.2 变更后施工期环境影响

小保当二号矿井已建成，目前处于联合试运转阶段，建设单位委托陕西元禾环境工程监理有限公司进行了建设期的环境监理工作，并编制完成了《小保当二号矿井建设工程环境监理报告》，根据监理报告，施工期环境影响及措施见表 2.3.2-1。由于风井场地供热方式的改变，后续需建设一条风井场地至工业场地的供热管线，长度 2.775km，后续施工主要影响见表 2.3.2-1

表 2.3.1-1 施工期环境影响

要素	主要不利环境影响因素		已建工程采取的措施及未建工程环保措施
大气环境	已建工程	施工中粉尘主要来源于施工场地土石方开挖、物料堆放、交通运输产生的扬尘；施工营地锅炉烟气。	散装物料采取集中堆放，周围设有围挡，同时在大风天气时减少了施工扬尘对周围环境的影响；物料运输过程中车辆加盖苫布并限速限载，同时按照清扫与洒水制度安排专人负责道路清扫洒水，保持道路清洁。 项目建设初期各施工单位取暖锅炉均使用燃煤锅炉，锅炉烟气排放对环境造成了影响，环保主管单位要求建设单位停止燃煤锅炉并拆除。在各级主管单位与环境监理的督办下各施工单位于 2018 年 5 月前拆除完毕并改用电热锅炉。
	未建工程	①施工作业面和施工交通运输产生的扬尘；②场地平整（或路基施工）形成的裸露地表、地基开挖、回填以及散状物料堆放等扬尘等，处置不当会增加环境空气中含尘量。	①施工场所实施洒水降尘措施，配套洒水设备；② 施工过程使用的水泥及其它易飞扬的细颗粒散体材料密闭存放，运输时防止漏洒和飞扬；③临时弃土弃石加遮盖网，防止弃土堆起尘；恢复植被，防止水土流失。
水环境	已建工程	①施工人员生活污水；②建筑施工废水；③井筒施工淋水。	建设单位在工业场地西侧处建设 1 座 2 池 5000m ³ 临时性防渗沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于场区道路洒水、降尘及植被浇灌。 矿井涌水经沉淀处理后回用于场区绿化、施工和降尘。 生活污水采用化粪池处理后，委托神木县中洁环卫科技服务有限公司清理。
	未建工程	施工人员生活污水、建筑施工废水。	①生活污水依托现有场地生活污水处理站；②施工废水经沉淀处理后全部回用于场地施工，禁止外排。
声环境	已建工程	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。	①施工现场的打桩机、推土机等强噪声作业，施工单位全部安排在白天进行，夜间（22：00-6:00）高噪声设备全部停工。 ②施工期物料运输安排在白天进行，对车辆往来要求司机禁止鸣笛，并减速慢行； ③施工单位使用了性能良好且低噪声的施工机械，并安排专业人士对高噪声设备经常保养维护，保持润滑，降低噪声。 施工期间对周围声环境影响不大，未发生噪声扰民事件。
	未建工程	主要为场地开挖等施工机械噪声和材料运输设备交通运输噪声。	①选择性能良好且低噪声的施工机械，加强设备维护；②合理安排施工时间，对强噪声设备应避免在夜

要素	主要不利环境影响因素		已建工程采取的措施及未建工程环保措施
			间作业；③运输车辆尽可能安排在白天进出，减轻对沿途居民的影响；④合理布局施工现场。
固体废物	已建工程	施工期的固体废物主要来自井筒掘进和工业场地建设过程中产生的弃土、岩石及掘进矸石；地面工程施工产生的建筑垃圾、施工营地人员生活产生的生活垃圾	①施工期弃土弃渣、矸石全部用作场地平整、修筑路基等综合利用。 ②施工期的废弃建材集中收集后，进行回收。 ③在施工场区及生活区设置一定数量的垃圾收集设施，进行了集中收集； ④建设单位、施工单位与神木县中洁环卫科技服务有限公司签订了生活垃圾处理协议，生活垃圾进行集中收集定期清运。 建设期固废得到了合理处置。
	未建工程	主要为管线开挖产生的土方，另外有少量施工人员生活垃圾。	①土石方用于管线回填。②垃圾集中收集后依托场地垃圾处理设施处置。
生态环境	已建工程	项目占地 27.747 公顷，对植被的破坏。	项目挖方 34.08 万 m ³ ，填方 21 万 m ³ ，弃方 13.08 万 m ³ ，全部用于工业场地北侧铁路装车站。 施工过程中划定了施工区域，挖方就近堆放，工业场地的挖土集中堆放，施工材料设置了材料堆棚，建筑材料及临时堆土周围采取了等临时挡护措施，场内道路等设置临时排水系统，配备了洒水车，定期对临时道路进行了洒水抑尘。未对作业范围外的地表植被和土壤造成不良影响。施工临时占地 3.0hm ² ，占地主要占地类型为草地，主要分布在风井场地及风井道路沿线，目前临时占地部分已进行生态恢复（约 1hm ² ）。
	未建工程	后续仅仅是供热管线的施工，主要生态影响为挖损原地貌植被，加速水土流失。	裸露地表洒水降尘严格在划定的作业区内施工，禁止对施工区外植被破坏。施工结束后及时对施工营地进行生态恢复

2.3.3 变更后环境影响因素及防治措施

2.3.3.1 变更后生产工艺

原煤生产：工作面采煤→工作面可伸缩胶带输送机→运输大巷胶带输送机→井底煤仓→主斜井胶带机提升→胶带输送机→原煤仓

辅助材料下井：地面材料→副斜井无轨胶轮车运输→工作面

掘进矸石：巷道掘进→无轨胶轮车巷道运输→废弃巷道充填

排水：工作面、巷道淋水→水仓→排水泵→进风立风井排水管→矿井水处理站

通风：新鲜风→主斜井、副斜井、进风立井→运输大巷→工作面进风巷→工作面回风巷→回风立井→通风机→扩散塔→乏气排放

洗选矸石：选煤厂矸石仓→无轨胶轮车地面运输→副斜井→辅助运输巷→矸石充填区充填

2.3.3.2 变更后环境影响因素（即产污环节）

煤矿运营期地表变形和矿井水疏排主要产生环节为井下煤炭开采，是煤矿开采对

生态环境影响主要因素；大气污染物主要来自于原煤仓上仓胶带机栈桥粉尘及锅炉房燃料产生的烟尘、氮氧化物和 SO₂；水污染物主要产生于煤炭开采过程中排水以及地面生产生活产生的污水；噪声污染主要产生于主斜井煤炭提升、通风机通风、锅炉供热等环节；固体废弃物主要来源于煤炭开采产生的掘进矸石、地面生产生活产生的生活垃圾、锅炉房燃煤灰渣等。

2.3.3.3 变更后环境影响特征及防治措施

(1) 环境空气污染源、污染物及防治措施分析

①生产性粉尘

煤粉尘主要产生于二号矿井主斜井井口转载点和转载点至选煤厂原煤仓胶带输送机机头机尾卸料处。另外，灌浆站制浆过程采取措施不当也会产生粉尘。

二号矿井输煤栈桥采取胶带输送机机头双流体雾化除尘器、封闭胶带输送机采用双流体雾化除尘器进行治理；风井场地防灭火灌浆站制浆材料堆存采取遮盖措施。采取措施后，粉尘排放量较小。

②锅炉房燃煤烟气

本项目锅炉房大气污染物产生与排放采用小保当一号井的 2019 年 4 月 23 日~24 日对小保当锅炉房 20t/h 和 40t/h 的煤粉锅炉烟气的监测数据（监测报告见附加），具体情况见表 2.3.3-1~3。

表 2.3.3-1 20t/h 燃煤锅炉监测结果

监测点	监测因子		2019 年 4 月 23 日			2019 年 4 月 24 日		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
进口	标态干烟气量 (m ³ /h)		34618	37740	38805	25346	25634	26561
	烟尘	实测排放浓度 (mg/m ³)	365	378	381	392	387	382
		折算排放浓度 (mg/m ³)	466	493	453	495	474	468
		实测排放量 (kg/h)	12.6	4.3	14.8	9.9	9.9	10.1
	二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	262	259	264	248	241	251
		折算排放浓度 (mg/m ³)	334	338	314	313	295	307
		实测排放量 (kg/h)	9.07	9.77	10.2	6.29	6.18	6.67
	氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	316	321	310	322	339	350
		折算排放浓度 (mg/m ³)	404	419	369	407	415	429

监测点	监测因子		2019年4月23日			2019年4月24日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
		实测排放量 (kg/h)	10.9	12.1	12.0	8.17	8.70	9.30	
	汞及其化合物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5×10 ⁻⁴ ND						
出口	标态干烟气量 (m ³ /h)		40583	39572	38703	35103	30366	29300	
	烟尘	实测排放浓度 (mg/m ³)	19.0	20.4	20.6	18.9	21.2	23.4	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	22.6	24.7	24.9	24.1	26.8	28.9	
		实测排放量 (kg/h)	0.77	0.81	0.80	0.66	0.64	0.69	
	二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	49	48	44	44	46	49	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	58	58	52	56	56	59	
		实测排放量 (kg/h)	1.99	1.90	1.70	1.54	1.40	1.44	
	氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	81	78	75	89	83	87	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	93	95	89	113	102	105	
		实测排放量 (kg/h)	3.30	3.09	3.91	3.12	2.51	2.56	
		汞及其化合物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5×10 ⁻⁴ ND					
		林格曼黑度 (级)		≤1					
		除尘效率		95.15%	94.99%	94.50%	95.13%	94.35%	93.82%
	脱硫效率		82.63%	82.84%	83.44%	82.11%	81.02%	80.78%	
	脱硝效率		76.98%	77.33%	75.88%	72.24%	75.42%	75.52%	

表 2.3.3-2 40t/h 燃煤锅炉监测结果

监测点	监测因子		2021年2月20日			2021年2月21日		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
进口	标态干烟气量 (m ³ /h)		64643	66459	68505	73300	70241	66006
	烟尘	实测排放浓度 (mg/m ³)	352	368	365	362	371	359
		折算排放浓度 (mg/m ³)	440	465	461	457	469	453
		实测排放量 (kg/h)	22.8	24.5	25.0	26.5	26.1	23.7
	二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	312	305	298	298	302	305
		折算排放浓度 (mg/m ³)	390	385	376	376	381	385
		实测排放量 (kg/h)	20.2	20.3	20.4	21.8	21.2	20.1
		氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	253	246	240	224	223

监测点	监测因子		2021年2月20日			2021年2月21日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	317	310	303	283	281	297	
		实测排放量 (kg/h)	16.4	16.3	16.4	16.4	15.6	15.5	
	汞及其化合物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5×10 ⁻⁴ ND						
出口	标态干烟气量 (m ³ /h)		70976	72691	71044	71398	69267	68631	
	烟尘	实测排放浓度 (mg/m ³)	21.0	21.1	21.7	21.2	22.0	22.9	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	26.5	26.6	27.4	26.0	28.1	29.2	
		实测排放量 (kg/h)	1.49	1.53	1.54	1.51	1.52	1.57	
	二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	58	55	56	49	44	42	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	73	69	67	60	56	54	
		实测排放量 (kg/h)	4.12	4.00	3.77	3.50	3.05	2.88	
	氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	77	82	83	79	77	74	
		折算排放浓度 (mg/m ³)	97	103	105	96	98	95	
		实测排放量 (kg/h)	5.47	5.94	5.92	5.62	5.34	5.08	
	汞及其化合物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5×10 ⁻⁴ ND						
	林格曼黑度 (级)			≤1					
	除尘效率			93.98%	94.28%	94.06%	94.31%	94.01%	93.55%
	脱硫效率			81.28%	82.08%	82.18%	84.04%	85.30%	85.97%
脱硝效率			69.40%	66.77%	65.35%	66.08%	65.12%	68.01%	

表 2.3.3-3 二号矿井锅炉燃煤烟气污染物排放情况一览表

时段			联合场地		风井场地	合计
			采暖	非采暖	采暖	
运行制度	d/a; h/d	142; 16	223; 6	142; 16		
烟尘	排放量 t/a	3.48	1.02	1.66	6.16	
SO ₂	排放量 t/a	8.07	2.38	3.77	14.21	
NOx	排放量 t/a	12.63	3.72	6.63	22.99	

锅炉烟气经脱硝、除尘和脱硫后，可满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)的浓度限值。

(2) 水污染源、污染物及防治措施分析

① 污废水水质

小保当一号井已于 2020 年 11 月通过环保验收，本次生活污水、矿井水水质指参照

《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井及选煤厂竣工环境保护验收调查报告》中的监测数据，见表 2.3.3-4~5。

②污废水产生量及处理

A 生活污水

主要来源于办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍的生活污水及一部分生产废水。产生量为 921.6m³/d（采暖期）、911.7m³/d（非采暖期），采用二级生化处理后用作选煤厂补充水，不外排。

B 矿井水

主要来源为岩层裂隙水，由于井下煤层开采过程中煤屑的混入，使矿井排水中悬浮物较多，色度、浑浊度升高。项目矿井水（含灌浆析出水）产生量为 19680m³/d，采用混凝、沉淀、过滤、超滤、消毒处理工艺对矿井水进行处理，处理后矿井水回用矿井生产，多余经处理达到复用水水质标准后送榆神工业区资源化利用，不外排。

C 选煤厂煤泥水

主要污染物为 SS，主要产生于原煤脱泥环节，设计采用弧形筛、旋流器回收粗煤泥，浓缩、压滤回收细煤泥，回收的煤泥掺入混煤作为产品，滤液返回系统作为循环水复用，不外排。

表 2.3.3-4 生活污水监测结果一览表

序号	监测项目		监测日期	进口				出口				处理效率 (%)
	项目名称	单位		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	
1	pH	无量纲	2019.06.14	8.08	8.01	8.14	8.00	7.51	7.56	7.41	7.47	/
			2019.06.15	8.11	8.05	8.12	7.98	7.63	7.55	7.43	7.53	/
2	化学需氧量	mg/L	2019.06.14	133	133	135	130	9	10	9	9	93.05%
			2019.06.15	134	127	133	134	10	10	10	10	92.41%
3	生化需氧量	mg/L	2019.06.14	29.8	31.0	28.0	30.8	2.9	2.7	2.9	2.	90.64%
			2019.06.15	30.5	30.1	31.9	28.5	2.9	2.9	2.7	2.	90.83%
4	总磷	mg/L	2019.06.14	1.08	1.10	1.00	1.13	0.16	0.17	0.15	0.16	85.15%
			2019.06.15	1.00	1.10	0.98	1.00	0.19	0.16	0.18	0.16	83.09%
5	氨氮	mg/L	2019.06.14	2.10	2.10	2.10	2.10	0.590	0.588	0.590	0.590	71.93%
			2019.06.15	2.10	2.10	2.10	2.10	0.590	0.588	0.588	0.588	71.98%
6	石油类	mg/L	2019.06.14	1.02	0.99	1.01	1.03	0.81	0.81	0.81	0.78	20.74%
			2019.06.15	6.26	6.43	6.02	6.32	0.89	0.92	0.94	0.96	85.18%
7	粪大肠菌群 (MPN/100mL)	mg/L	2019.06.14	3.3×10 ⁷	3.1×10 ⁷	2.3×10 ⁷	3.3×10 ⁷	20ND	20ND	20ND	20ND	/
			2019.06.15	2.3×10 ⁷	3.3×10 ⁷	3.3×10 ⁷	3.1×10 ⁷	20ND	20ND	20ND	20ND	/
8	阴离子表面活性剂	mg/L	2019.06.14	0.804	0.797	0.766	0.803	0.064	0.077	0.073	0.062	91.29%
			2019.06.15	0.825	0.817	0.816	0.784	0.069	0.064	0.075	0.066	91.55%

表 2.3.3-5 矿井水监测结果一览表

序号	监测项目		监测日期	WS3: 进口				WS4: 出口				处理效率(%)
	项目名称	单位		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次	
1	pH 值	无量纲	2019.04.23	8.36	8.73	8.67	8.71	8.16	8.37	8.33	8.39	/
			2019.04.24	8.74	8.71	8.69	8.66	8.29	8.30	8.22	8.20	/
2	悬浮物	mg/L	2019.04.23	145	151	145	157	27	25	24	26	82.94%
			2019.04.24	146	150	153	152	23	24	23	24	84.36%
3	石油类		2019.04.23	0.12	0.24	0.16	0.23	0.11	0.08	0.11	0.09	48.00%
			2019.04.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.09	0.09	0.08	0.09	61.96%
4	溶解性总固体		2019.04.23	866	850	851	860	836	847	844	851	1.43%
			2019.04.24	856	839	858	862	834	829	850	846	1.64%
5	氟化物		2019.04.23	0.76	0.77	0.76	0.75	0.86	0.90	0.79	0.76	/
			2019.04.24	0.74	0.75	0.74	0.73	0.79	0.83	0.86	0.76	/
6	化学需氧量		2019.04.23	23	24	21	22	10	9	9	9	58.89%
			2019.04.24	22	22	23	25	8	9	8	10	61.96%
7	总铁		2019.04.23	0.22	0.22	0.20	0.22	0.21	0.21	0.22	0.22	/
			2019.04.24	0.19	0.20	0.19	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	/
8	总锰	2019.04.23	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/	
		2019.04.24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	/	

③水资源综合利用

本项目地面生产生活污水经二级生化处理后，全部回用于选煤厂生产补充水，不外排；矿井水经分质处理后，部分回用于项目生产环节，多余送榆神工业区综合利用，不外排，项目矿井水资源化率 100%。

④水污染物产生及排放情况

本项目生产运营期水污染源物产生及排放情况见表 2.3.3-6。

(3) 固体废物排放及处置措施分析

生产运营期固体废物主要为煤矸石、燃煤锅炉灰渣，此外还有少量人员生活垃圾、生活污水处理站污泥和锅炉房脱硫渣，其产生、处置情况见表 2.3.3-6。

(4) 噪声污染源及治理措施分析

本项目联合工业场地噪声源与变更前一致，主要为主斜井胶带输送机驱动器、锅炉引风机和鼓风机等；风井场地噪声源主要为矿井通风机、空压机、制氮设备等。

针对不同的噪声源，采取了隔声、减振、消声治理措施。

表 2.3.2-3 小保当二号矿井建设项目 预计“三废”排放情况汇总表

污染物		污染物产生情况			污染物排放情况			拟采取的环保措施	污染物预期削减情况			
		阶段/类别	浓度	产生量	类别	浓度	排放量		类别	去除率或 利用率(%)	削减量	削减比 例(%)
水 污 染 物	矿 井 水	水量	/	718.32	工业废水	/	0	采用混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤处理后部分用于矿井生产和生活，多余送榆神工业区综合利用。	工业废水	100	718.32	100
		SS	157	1330.2	SS	27	0		SS	83	1127.76	100
		COD	25	718.32	COD	10	0		COD	60	179.58	100
		石油类	0.24	17.7	石油类	0.09	0		石油类	63	1.72	100
	生 活 污 水	水量		33.5	排水量		0	采用综合污水处理设备“二级生化”处理工艺全部处理。处理后生活污水回用于选煤厂补充水，不外排。	排水量	100	33.5	100
		BOD ₅	31.9	10.69	BOD ₅	9	0		BOD ₅	72	10.69	100
		COD	135	45.23	COD	10	0		COD	93	45.23	100
		NH ₃ -N	2.1	0.70	NH ₃ -N	0.59	0		NH ₃ -N	72	0.70	100
	石油类	6.26	2.10	石油类	0.96	0	石油类	85	2.10	100		
大 气 污 染 物	锅 炉 烟 气	烟气量		23600	烟气量		23600	采用 SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫治理后通过烟囱排放。	烟气量	0	0	0
		SO ₂	390	92.04	SO ₂	65	14.21		SO ₂	85	77.83	85
		NO _x	317	74.81	NO _x	105	22.99		NO _x	69	51.82	69
		烟尘	469	110.68	烟尘	30	6.16		烟尘	94	104.52	94
	煤尘	煤尘		192.2	煤尘	<80	19.22	采用封闭筒仓、双流体雾化除尘、机械通风等措施治理。	煤尘	90	172.98	90
固 体 废 物	生活垃圾	/	0.0534	生活垃圾	/	0	送市政垃圾场处置。	生活垃圾	100	0.0534	100	
	生活污水处理站污泥	/	0.0064	污泥	/	0	脱水后送市政垃圾场处置。	污泥	100	0.0064	100	
	脱硫渣	/	0.0137	脱硫石膏	/	0	建材厂综合利用。	脱硫石膏	100	0.0137	100	
	灰渣	/	0.3469	锅炉灰渣	/	0		锅炉灰渣	100	0.3469	100	
固 体 废 物	掘进矸石	/	24	一般工业 固废 I 类	/		不出井，充填井下废弃巷道	一般工业 固废 I 类	100	24	100	
	洗选矸石	/	29		/	0	在井下矸石充填区充填。		100	29	100	
	矿井水处理站煤泥	/	0.193	煤粉	/	0	掺入末煤销售。	煤	100	0.193	100	
	机修间危险废物	/	8.0	危险废物 HW08-900 -214-08	/	0	分类收集，危废暂存库暂存，交危废处理单位处置，并做好转移联单和台账	危险废物	100	0.8	100	
备注		废污水：排放量单位为 万 t/a，浓度单位为 mg/L，污染物排放量单位为 t/a； 废气：烟气量为 万 m ³ /a，浓度单位为 mg/m ³ ，污染物排放量单位为 t/a； 固体废弃物排放量单位为：万 t/a；										

(5) 地下水环境影响因素分析

运行期地下水环境影响因素主要为工业场地区污废水处理不当使污染物下渗到地下水环境污染地下水水质和采煤区导水裂缝带对地下含水层地下水量的影响，其中以采煤区地下水环境水量影响是主要影响，其特征是影响范围较大、持续时间长。

(6) 生态影响因素分析

煤炭开采将造成一定程度的地表变形和沉陷，对井田内的地形、地貌、景观、建筑物、交通设施和农业生产等会产生一定程度的影响；另外矿井井下采煤会导致地层结构破坏，形成导水裂缝。

保护煤柱留设为：①井田境界煤柱宽度本井田侧取 20m；②矿区规划铁路、油气井、集气站均按 I 级保护级别留设保护煤柱，路基外围护带宽度取 20m，表土段移动角 $\varphi=45^\circ$ 、基岩段移动角 $\beta=75^\circ$ 计算保护煤柱范围；③工业场地和后期风井场地保护煤柱，保护带宽度取 20m，按表土段移动角 $\varphi=45^\circ$ 、基岩段移动角 $\beta=75^\circ$ 计算保护煤柱范围；井下主要开拓大巷按照安全、合理的原则，大巷每侧按 80m 留设；④前沟石里、后沟石里按搬迁考虑，不留保护煤柱；⑤井田首采区内投产前 10 年开采涉及的气井设施根据安全避让协议留煤柱保护，其它采区内协商避让，做到采煤和采油气互不影响。

变更环评将进一步分析评价采煤沉陷对环境的影响程度和范围，对措施进行细化、完善，实现采煤活动对环境的影响减量化和最小化。

2.4 污染源变化情况分析

变更前后“三废”产生、排放情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 变更前后主要污染物排放情况

污染源	主要	污染物	变更前排放量	变更后排放量				增减量
				产生量	资源化量	处置量	排放量	
井下排水	水量	万 m ³ /a	0	718.32	718.32	0	0	0
	总悬浮物	t/a	0	1127.76	1127.76	0	0	0
	化学需氧量	t/a	0	179.58	179.58	0	0	0
	石油类	t/a	0	1.72	1.72	0	0	0
生产、生活污水	水量	万 m ³ /a	0	33.5	33.5	0	0	0
	BOD	t/a	0	10.69	10.69	0	0	0
	化学需氧量	t/a	0	45.23	45.23	0	0	0
	氨氮	t/a	0	0.70	0.70	0	0	0
	石油类	t/a	0	2.10	2.10	0	0	0
锅炉烟气	烟气量	万 m ³ /a	25841.5	23600	0	0	23600	-2241.5
	SO ₂	t/a	32.4	92.04	0	77.83	14.21	-18.19
	NO _x	t/a	24.6	74.81	0	51.82	22.99	-1.61
	烟尘	t/a	7.1	110.68	0	104.52	6.16	-0.94

储煤系统	煤尘	t/a	11.83	192.20	0	172.98	19.22	7.39
固体 废弃物	生活垃圾	万 t/a	0	0.0534	0	0.0534	0	0
	生活污水处理站污泥	万 t/a	0	0.0064	0	0.0064	0	0
	脱硫渣	万 t/a	0	0.0137	0	0.0137	0	0
	灰渣	万 t/a	0	0.3469	0	0.3469	0	0
	掘进矸石	万 t/a	0	24	0	24	0	0
	洗选矸石	万 t/a	0	29	0	29	0	0
	危险废物	t/a	0	8	0	8	0	0
	矿井水处理站煤泥	万 t/a	0	0.193	0	0.193	0	0

变更后烟气量、二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量的减小主要是由于煤质发生变化所致，其余较变更前基本无变化。

2.5 清洁生产

本项目按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》指标，对项目涉及的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等五个方面的清洁生产指标进行了评价（见表 2.5-1）。

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算矿井综合评价指数 $Y_1 = 90.25$ ，得分大于 85 分，因此判定矿井的清洁生产水平为 I 级，即国际清洁生产领先水平。

表 2.5-1 项目生产工艺与装备要求指标分析表

序号	一级指标 指标项	一级指标 权重值	二级指标 指标项	单位	二级指标 分权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	项目 等级
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	95	I 级
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	95	I 级
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	井下煤炭运输采用带式输送机连续运输方式（实现集控）	I 级
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。	矿井主要大巷、工作面顺槽及联络巷等均布置于煤层中，采用锚网喷加锚索支护	I 级	
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。			
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。	原煤和产品全部采用筒仓储存	I 级	
7			原煤入选率	%	0.1	100	≥90	≥80	100	I 级
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	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的煤仓	I 级

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	项目 等级
				群矿（中 心）选煤 厂	—	0.08	由铁路专用线将原煤运进 选煤厂，采用翻车机的贮 煤设施，运煤专用道路必 须硬化	由箱式或自卸式货运 汽车将原煤运进选煤 厂的贮煤设施，运煤 专用道路必须硬化	由汽车加遮盖将原 煤运进选煤厂的贮 煤设施；运煤专用 道路必须硬化	/	/
9			粉尘控制		—	0.1	原煤分级筛、破碎机等干 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	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	I 级
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	存于封闭煤仓。运输有 铁路专用线及铁路快 速装 车系统	I 级	
				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	矸石全部采用矸石仓 储存并井下充填，地面 不设立永久矸石山，煤 泥压滤后掺入末煤，外 运全封闭车厢	I 级		
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	采用国内外先进的煤 炭洗选、选煤水闭路循 环、煤炭贮运生产工艺 和技术设备	I 级	
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		洗水一级闭路循环、煤 泥全部利用或无害化 处置	符合 处置	
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《煤矿瓦斯抽采达 标暂行规定》等相关要 求	符合 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	项目 等级	
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《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求	符合	
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	满足 GB29444 准入值要求	II 级	
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	11.8	I 级	
17			原煤生产水耗	m³/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.05	I 级	
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	符合 GB29446 先进值要求	I 级
				炼焦煤	kWh/t	0.15					
19			单位入选原煤取水量	m³/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			0.07	符合	
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	I 级	
21			*矿 井 水 利 用 率	水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	100	I 级
				一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	/	/
				水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	100	I 级
22			矿区生活污水综合利用率	%	0.2	100	≥95	≥90	100	I 级	
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	I 级	
25			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.15	100	≥90	≥80	/	/	
26			*污染物排放总量符合率	%	0.2	100	100	100	100	I 级	
27			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	100	I 级	
28			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	100	I 级	
29			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	16.6	/	

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	项目 等级
30	(五) 清 洁生产管 理指标	0.25	*环境法律法规标准政策 符合性	—	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物 排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			符合	I 级
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	I 级
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	I 级
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	I 级
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	制定绿色低碳宣传和节能环保培训年度计 划；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	I 级
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	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	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	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	I 级

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	项目 等级
						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。	管理方案 ≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	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。	
36			管理机构及环境管理制度	—	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度纳入日常管理	I 级
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			/	/
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	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、矿井水处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	I 级
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	I 级

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）。

2.6 总量控制

根据工程的工艺特征和排污特点、所在区域环境质量现状以及当地环保部门的要求，参照《“十三五”节能减排综合性工作方案》、《陕西省“十二五”污染防治规划》中的有关要求及当地矿井生产环境影响情况，确定总量控制指标为：大气污染物中的 SO₂ 和 NO_x，水体污染物中的 COD 和氨氮。

矿井营运后主要污染物排放量及批复总量见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要污染物排放量及批复总量 单位：t/a

污染物类型	控制因子	项目排放量	陕环函[2015]533 号批复的总量控制指标	是否满足总量控制指标
废气	SO ₂	14.21	34.43	是
	NO _x	22.99	28.7	是
废水	COD	0	0	是
	氨氮	0	0	是

由表可知，矿井营运后矿井水及生活、生产污水处理后全部利用，污水实现零排放，COD、氨氮排放量为 0；SO₂、NO_x 排放量分别为 14.21t/a、22.99t/a，满足陕西省环保厅“陕环函[2015]533 号”文批复要求。

3 项目所在区域环境概况

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本区位于陕北黄土高原北端、毛乌素沙地东南缘。大部分地表被第四系风积半固定沙丘和固定沙丘所覆盖，以风蚀风积沙漠丘陵地貌为主。地形总趋势为中部高、东部和西部低，最高处位于后沟石里-啊啦堡-瑶梁-石步梁（一号井田内）一带，标高 1325.60m，最低处位于井田东南部，标高 1234.1m，一般标高在西南部 1290m 左右，东北部 1270m 左右，相对最大高差 91.50m。

3.1.2 气候与地震

本区属半干旱大陆性季风气候，其气候特点表现为冬季寒冷、时间长，夏季炎热、干燥多风、时间短，冬春干旱少雨雪、温差大。常年干旱少雨，年蒸发量较大。

多年平均气温 8.6℃，极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-29.0℃；多年平均风速 1.7m/s，极端最大风速 20.7m/s，年最多风向 N 和 NNW。

本区基本地震烈度为微 VI 度区。

3.1.3 井田所在地表水系及水库分布情况

小保当二号井田范围内无地表河流。区域水系主要涉及到黄河一级支流秃尾河和黄河二级支流榆溪河。榆溪河与秃尾河流域分水岭在井田后沟石里西-东啊拉堡-瑶梁一线。小保当二号矿井井田面积 93.2044km²，其中 48.8044 km² 位于秃尾河流域，44.4 km² 位于榆溪河流域。

（1）榆溪河流域

榆溪河发源于榆林以北的刀兔海子，由五道河则、四道河则、三道河则、二道河则、头道河则、圪求河、白河支流汇合而成。河长 155km，流域面积 5537 km²，河道比降 3.07‰，东南流经榆林，于鱼河堡注入无定河。该河流经风沙区，河宽水浅，漫滩及阶地发育，含沙量较少，水量较稳定，多年平均径流量 7.44m³/s，月平均最大流量 14.1m³/s，月平均最小流量 2.38m³/s。区内主要水系多为季节性河流。主要河流流量见表 3.1.3-1。

（2）秃尾河流域

秃尾河属黄河水系，其支流圪丑沟发源于圪丑沟沟掌区，为秃尾河的源头沟流之一，向东南在乌鸡滩与宫泊沟支流汇合后称秃尾河，东南流经瑶镇、高家堡等地，于神木市

最南端之河口岔注入黄河，河长 140km，流域面积 3294 km²，河道比降 3.87‰，区内河谷开阔，河床宽浅，发育有漫滩及阶地。据高家堡水文站观测资料，多年平均流量 9.77m³/s，洪峰最大流量 2120m³/s（71 年 7 月 23 日），年径流量 3.08m³/s，年侵蚀模数 3.05×10³t/km²，年输沙量 7.69×10⁶t。秃尾河流域主要河流流量见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 榆溪河流域主要河流概况表

河名	一级支流	河长 (km)	流域面积 (km ²)	河道比降 (‰)
榆溪河	榆溪河	155	5537.0	3.07
	圪求河	31	1773.0	4.24
	白河	77	809.7	2.89
	五道河则	24	1585.8	3.9
	四道河则	12.2	75	7.1
	三道河则	12.5	77	7.4
	二道河则	13.4	115	7.2
	头道河则	33	262	6.4
秃尾河	秃尾河	140.0	3294.0	3.87
	宫泊沟	19.5	262.5	
	圪丑沟	17.5	344.8	4.64

(3) 区域水库

红石峡水库：位于榆林城区北 5km 榆阳区榆阳镇桥头村榆溪河干流上。红石峡水库主要功能是向榆林市城区供水兼农业灌溉，水库水质目标为地表水 I 类水域。总库容 1900 万 m³，有效库容 1100 万 m³。红石峡水库水资源量来自大气降水入渗汇集，陕西省境内汇水面积 2060 km²，水资源量 32960 万 m³/a。目前，红石峡水库西岸建有大口井 21 口，日取水能力 4.5 万 m³/d，实际取水量约 1000 万 m³/a。小保当二号井田与红石峡水库补给区重合面积 44.4km²，占该水库汇水区总面积（陕西境内 2060km²）比例为 2.16%，该区域与矿井开采区不重合。开采区西边界距红石峡水库大坝最近距离 44.7km，工业场地距红石峡水库大坝距离 47.8km。

瑶镇水库：位于榆神矿区三期规划区东北角秃尾河瑶镇北侧干流河道上，坝顶高程 1163.4m，水库总库容 1060 万 m³，水库水资源量 13635.2 万 m³/a，主要来自控制流域（面积 852.2km²）大气降水入渗汇集。水库功能为向神木市县城供水、榆神工业区锦界工业园供水及灌溉，水库水质目标为地表水 II 类水域。小保当二号井田与神木市瑶镇水库水源地准保护区重合面积 27.79km²，占该水库汇水区总面积比例为 3.26%；本次拟对神木市瑶镇水库水源地准保护区留设保护煤柱，不予开采；井田东边界距瑶镇水库大坝最近距离 11.8km，工业场地距瑶镇水库大坝距离 16.9km。

采兔沟水库：位于神木市锦界镇 S204 省道神树沟大桥北侧秃尾河中游干流之上。

该水库 2002-2008 年建设，水库坝长 668m，高 33.8m，正常蓄水位 1082m，设计总库容 7281 万 m³，水库水资源量 9104 万 m³/a，主要来自控制流域（面积 569km²）大气降水入渗汇集和上游瑶镇水库下泄流量，该水库主要功能是榆神工业区供水工程，同时兼顾农田灌溉用水，根据《榆神工业区清水工业园控制性详细规划环境影响报告书》，榆神工业区规划从采兔沟水库取水 5400 万 m³/a。水库水质目标为地表水 III 类水域。小保当二号井田与采兔沟水库补给区重合面积 48.8044km²，占该水库汇水区总面积比例为 8.84%。井田东边界距采兔沟水库库区边界最近距离 11.6km，距水库大坝最近距离 16.5km，工业场地距采兔沟水库库区边界最近距离 13.9km，距水库大坝距离 18.9 km。

(4) 海子

井田范围内有海子 57 处，海子水面总面积 22.48hm²，水深 0.1~6.0m，57 处海子中有鱼塘 22 处，其余海子未利用。开采区内共有 17 处海子，表 1.7.2-1。

3.2 社会环境概况

3.2.1 井田范围内村庄情况

井田及井田边界外 1km 范围内涉及 5 个行政村 12 个居民点，总 561 户 1749 人。井田内涉及 513 户 1595 人，其中 38 户 151 人位于开采区。居民生活用水取自浅层地下水，取水方式为打井（潜水泵抽水或压水井压水）取水。表 1.7.2-4。

3.2.2 文物古迹、风景名胜区

(1) 文物古迹

根据榆林市文物考古勘探工作队《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设用 地文物考古调查勘探工作报告》，小保当二号井田及井田边界外 1km 范围内无国家、省级及县级重点保护文物保护单位，但分布有文物点 8 处，见表 3.2.3-1。各文物点目前均未确定保护级别，地面无建筑遗迹等保护文物。

(2) 风景名胜区

评价区无风景名胜区。

表 3.2.3-1 小保当二号井田内文物古迹一览表

名称	地理位置	东经	北纬	形状	东西长 m	南北宽 m	面积 km ²	时代
雪茭海子遗址	神木市大保当镇百草界村南2400米处井田15盘区	E109°52'58.4"	N38°48'02.8"	长方形	50	40	2000	新石器晚期、汉代
雪茭海子东南沙湾	神木市大保当镇百草界村南2700米处	E109°52'59.9"	N38°47'52.5"	椭圆形	70	40	2800	新石器晚期、汉代

遗址	井田15盘区								
敖包抓梁遗址	神木市大保当镇海则界村西北380米处井田13盘区	E109°51'45.9"	N38°45'36.9"	不规则形	70	60	4200	龙山晚期	
庙梁沙湾遗址	神木市大保当镇海则界村西450米处井田13盘区	E109°51'55.2"	N38°45'25.4"	长方形	70	30	2100	龙山晚期	
庄家伙场遗址	神木市大保当镇庄家伙场村东南300米不在开采范围内	E109°49'32.9"	N38°42'17.4"	长条状	60	40	2400	汉代	
曹家伙场遗址	神木市大保当镇曹家伙场村东180米处不在开采范围内	E109°49'33.3"	N38°42'11.4"	椭圆形	70	80	5600	汉代	
姬家坟梁墓群	神木市大保当镇瑶梁村南约350m处井田南边界外	E109°50'57.1"	N38°43'16.2"	不规则形	40	30	1200	汉代	
庄家伙场东沙湾遗址	神木市大保当镇庄家伙场村东约1350m处井田南边界外	E109°50'04.1"	N38°42'33.8"	椭圆形	70	80	5600	汉代	

3.2.3 自然保护区

神木市臭柏自然保护区于1986年1月1日由神木市政府批准设立，2006年神木市以“神政发[2006]37号”和“神政函[2012]247号”文对自然保护区区界进行了核定，2017年神木市以“神政办发【2017】54号”对自然保护区范围及功能进行了调整。自然保护区位于锦界镇西北，秃尾河西部，总面积11712.6hm²，其中核心区面积2918.6hm²，缓冲区面积2650.2hm²，实验区面积61.438hm²。是以臭柏为主要保护对象的自然保护区。小保当二号井田与保护区无重叠。

3.2.4 项目涉及水源地概况及保护要求

(1) 瑶镇水库地表水水源地

①水源地功能及保护范围

瑶镇水库地表水水源地为神木市县城集中供水水源地，根据陕西省环境保护厅批准的《陕西省神木市瑶镇水库水源地保护区划方案》（陕环函〔2009〕43号批准），瑶镇水源保护区总面积852.2km²，一级水域保护区为瑶镇水库水域和两个支流宫泊沟和圪丑沟入库点以上500m的水域，陆域为水库正常蓄水位外延线200m的区域，面积为3.20km²；二级水域保护区为瑶镇水库上游两条支流宫泊沟和圪丑沟入库点以上500m处一级保护区界至河源起点的水域范围，陆域为一级保护区外延2km的区域，水库上游两侧支沟河岸向两侧各外延2km的区域，面积173.03km²；准保护区为水库控制流域面

积内除去一级、二级保护区以外的区域，面积 675.97km²。

②与本项目的关系

瑶镇水库地表水水源地与项目的关系。瑶镇地表水水源地区与小保当二号井田境界无重合区，井田边界距瑶镇水源地二级保护区、一级保护区边界最近距离约分别为 6.9km 和 10.9km；工业场地距瑶镇水源地二级保护区、一级保护区边界最近距离约分别为 12.1km 和 16.3km。

(2) 红石峡水源地

①水源地功能及保护范围

2007 年 9 月，根据《我省地表饮用水水源保护区划分和调整方案》的批复（陕政函[2007]125 号），陕西省人民政府对红石峡水库地表饮用水源地保护范围进行了首次调整。

2017 年 10 月，在水源保护区现有基础上，榆林市人民政府结合水源地实际供水情况变化及现行水源保护管理要求等方面对水源保护区进行的第二次调整。根据陕西省环保厅（陕环污防函【2018】70 号）《关于同意榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案有关意见的函》，调整后水源保护区总面积为 336.69km²，其中一级保护区面积为 2.77km²，二级保护区面积为 287.41 km²，准保护面积为 46.51 km²。

I 一级保护区

水域范围：水库多年平均水位对应的高程线（1090.85m）以下的全部水域，面积为 0.53km²；头道河则入库口至头道河则上游 1.4km（原 S204 省道跨河桥下）的以西的水域以及榆溪河入库口至榆溪河干流上游 2.9km 处（延神铁路跨河大桥下）以南的水域，水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 0.31 km²。

陆域范围：水库和榆溪河干流右岸为西至各取水井连线向外经向距离为 100m，南至环库道路，北至延神铁路跨河大桥，东至水域一级保护区所形成的陆域范围；水库左岸为以水库水域边界向外延伸 50m 的陆域范围；榆溪河左岸和头道河则为其水域一级保护区两侧各纵深 50m 的陆域范围。面积为 1.93 km²。

一级保护区总面积 2.77 km²，其中，水域保护区面积 0.84 km²，陆域保护区面积 1.93 km²。

II 二级保护区

水域范围：榆溪河二级保护区为榆溪河一级保护区以上 10.8km 的水域；头道河则二级保护区为头道河则一级保护区以上 11.5km 的水域（至塌崖畔水库库尾）；二道河

则二级保护区为二道河则入榆溪河河口以上 7.6km 的水域；三道河则二级保护区为三道河则入五道河则河口以上 9.8km 的水域；四道河则二级保护区为四道河则入五道河则河口以上 4.7km 的水域；五道河则二级保护区为五道河则入榆溪河河口以上 36.9km 的水域；圪求河二级保护区为圪求河入五道河则河口以上分别为 23.1km（干流）和 18.7km（支流）的水域；白河二级保护区为白河入榆溪河河口以上 39.4km 的水域，宽度均为多年平均水位对应的高程线以下的水域。面积为 16.11 km²。

陆域范围： 水库左岸，一级保护区边界以外沿环库道路至与榆西路相交处以北，沿榆西路北至吴家梁村道路以西的区域；水库右岸，一级保护区边界以外南至红石峡森林公园中心道路以北、一级保护区外 600m 的范围，西至与榆林大道的交汇处；以榆林大道向北至与西包铁路交汇处为起点，沿西包铁路向北 1.1km、西包铁路及集装站东界以东的区域。面积为 1.62 km²。头道河则二级保护区为头道河则入河口以上 3.4km 两岸纵深 1km 的陆域范围（除去陆域一级保护区、准保护区）及以上 8.1km 水域两岸纵深 50m 的范围（塌崖畔水库边界为两岸纵深 200m）；榆溪河及其支流（除头道河则）水域二级保护区为其水域两岸纵深 1km 的范围（部分边界以道路等为界）。面积为 269.68 km²。

二级保护区总面积 287.41km²，其中，水域保护面积 16.11 km²，陆域保护面积 271.30 km²。

III 准保护区

水域范围： 准保护区范围即从水域二级保护区以上 10.9km（干流）和至十八墩水库库尾（支流）的全部水域。水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 1.99 km²。

陆域范围： 陆域准保护区长为头道河则沿岸纵深 1km 范围内除一级保护区及二级保护区以外的全部范围，面积为 44.52 km²。

准保护区总面积 46.51 km²，其中，水域 1.99 km²，陆域 44.52 km²。

②与本项目的关系

红石峡水源地与项目的关系。小保当二号井田与红石峡水源地补给区重合面积 44.4km²，占井田面积的 36.25%，占红石峡水源地补给区面积 2060 km²（陕西境内）的 2.16%，井田范围不涉及红石峡水源地一级、二级保护区、准保护区。矿井开采区对井田内红石峡水源地补给区给予避让，开采区西边界距红石峡水源地二级保护区、一级保护区边界最近距离分别为 13.0km 和 40.1km；工业场地距红石峡水源地二级保护区、一

级保护区边界最近距离分别为 16.1km 和 43.1km。

(3) 水源地保护要求

根据《陕西省饮用水水源保护条例》（2021 年 1 月 21 日修订），地表水饮用水源地主要环保要求（以下均引自“条例”中的环保要求）：

在地表水饮用水水源保护区内禁止下列活动：

第二十三条 在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；
（二）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；
（三）向水体倾倒危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、粪便及其他废弃物；

（四）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；

（五）使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物；

（六）非更新采伐、破坏水源涵养林以及破坏与水源保护相关的植被；

（七）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。

第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条禁止的行为外，还禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（三）勘探、开采矿产资源，采砂；

（四）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；

（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；

（六）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；

（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物；

（九）使用不符合国家规定防污条件的运载工具，运载油类、粪便及其他有毒有害物品通过水源保护区。

在地表水饮用水水源二级保护区内，禁止运输危险化学品的船舶、车辆通过地表水饮用水水源保护区；对确需通过的危险化学品运输车辆，应当采取有效安全防护措施，依法报公安机关办理有关手续，并通知饮用水水源保护区管理机构。

在地表水饮用水水源二级保护区内限制使用化肥；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当

按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在地表水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。

第二十五条 在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条禁止的行为外，还禁止下列行为：

- （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- （二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；
- （三）停靠与保护水源无关的机动船舶；
- （四）从事畜禽养殖、网箱养殖；
- （五）使用化肥；
- （六）从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。

在地表水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

县（市、区）、乡（镇）人民政府应当采取优先实施生态搬迁等措施引导地表水饮用水水源一级保护区内的居民有序迁出。

3.2.5 井田内涉及的工业设施、基础设施和农牧业设施

根据现场踏勘及调查，井田范围内的工业设施主要为分布在井田内后期风井场地，基础设施主要为矿井建设的矿区铁路、输电线路、气田等。基本情况见表 1.7.2-6。

3.2.6 基本农田、公益林

（1）基本农田

井田内有几处基本农田，主要分布在井田西部，总面积 1.8406km²，均为永久基本农田。项目开采区不涉及基本农田。

2008 年 12 月 23 日，陕西省人民政府发布的“陕西省实施《基本农田保护条例》细则”，第十五条 在基本农田保护区内，禁止进行下列行为：

- （一）建窑、建房、建坟和其他非农业生产性构筑物；
- （二）排放、堆放不符合国家有关标准规定的废气、废水、废渣（粉尘）和垃圾、污泥等固体废弃物；
- （三）使用国家禁止使用的农药和其它化学药品；

(四) 闲置、荒芜耕地；

(五) 破坏或擅自移动、改变基本农田保护区内保护标志（界桩、界牌）和水利排灌系统、田间道路等农业基础设施；

(六) 擅自挖砂、采石、采矿、取土；

(七) 擅自将耕地变为非耕地。

(2) 公益林

本井田内无国家一、二级公益林分布。

4 地表沉陷预测及生态影响评价

4.1 概述

4.1.1 生态评价等级、范围

按《环境影响评价技术导则 生态影响》，工程占地为 27.75hm²，范围小于 2.0km²，占地区属“生态系统较脆弱”区，考虑到采煤可能导致评价区土地利用改变，本次工作生态影响评价等级定为二级；结合《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》要求，本次环评生态影响评价范围为井田边界外延 1000m 区域，面积 139.47km²。

4.1.2 生态环境保护目标

评价区内生态环境保护目标主要有井田内及其周围 1km 范围内的居民点、地表植被、耕地、地表水体及其它重要地表构建筑物等，详见表 1.7.2-3。

4.1.3 生态评价内容

4.1.3.1 生态评价因子

(1) 现状调查与评价因子

①土地利用：土地利用构成、分布等；②植被：植被类型、组成、盖度、分布等；③动植物资源：评价区主要野生动植物种类、分布等；④土壤：土壤类型、理化特性、养分含量、分布情况等；⑤土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等；⑥农作物：农作物种类、分布、产量等；⑦荒漠化：评价区荒漠化程度、分布特征等。

(2) 影响评价因子

①评价区土地、耕地受影响或减少情况；②新增水土流失量；③沉陷区居民建筑影响及搬迁安置情况；④基础设施影响及保护措施；⑤评价区沉陷土地综合整治情况；⑥评价区土地与农业结构变化趋势。

4.1.3.2 评价内容

根据项目建设及运行对生态环境的影响情况，结合项目所在区域的生态环境特征，以及影响识别和评价因子的筛选结果，确定评价工作内容如下：

(1) 生态现状评价

①对评价区生态系统类型、基本结构、特点进行整体认知，绘制土地利用、植被类型、土壤侵蚀、土地荒漠化等生态图件；②鉴别筛选区域内重要的生态保护目标。

(2) 生态影响评价

①建设期及联合试运转期生态环境影响回顾；②煤炭开采地表沉陷影响预测与分析（包括对耕地、林地、村庄建筑物、水体、地面基础设施等保护目标的影响预测与分析）；③对农、林业经济的影响以及土地与农业结构变化趋势分析；④水土流失影响分析；⑤项目开发建设对生态景观的影响。

(3) 生态综合整治方案或对策

①地表沉陷防治、减缓对策；②土地损害赔偿方案；③生态综合整治方案。

4.2 生态环境影响现状调查与评价

4.2.1 评价方法

(1) 生态现状评价方法

以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。以 2020 年 9 月份的 GF-1 B 卫星图像为信息源（分辨率为 2.0m）。在 MAPGIS 软件支持下，采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取，线状地物解译长度不小于 1cm，解译图斑面积不小于 4mm²。具体技术路线见图 4.2.1-1。同时进行样方调查，对评价区生物多样性进行了调查。

(2) 生态环境影响评价方法

在生态环境现状调查的基础上，结合井田地质环境特征，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》推荐的概率积分法对井田采煤地表沉陷特征进行预测；采用专业软件模拟井田采煤地表移动变形特征等值线；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》以及其它相关建构筑物保护要求对井田建构筑物损害进行评价，并提出保护要求；依据国家及地方生态保护相关要求提出井田生态综合整治方案。

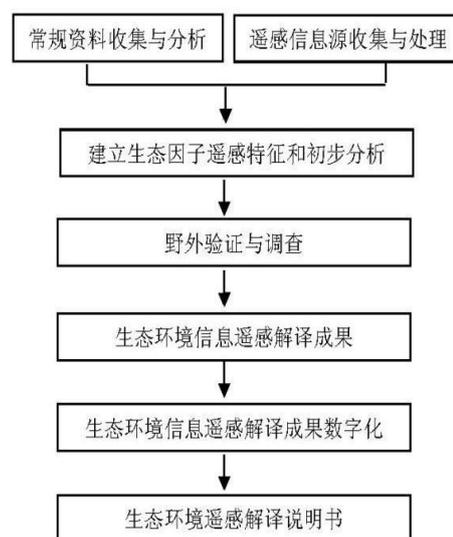


图 4.2.1-1 生态环境调查方法技术路线图

4.2.2 地貌类型

(1) 地貌类型及影像特征

以地貌成因和形态相结合的原则进行地貌分类，评价区属风沙草滩地貌，进一步划分为流动沙丘、半流动半固定沙丘、固定沙丘、建设用地、水体等五个二级类型。地貌类型及遥感影像特征、面积见表 4.2.2-1。评价区各地貌类型分布面积由大至小分别为：

固定沙丘（68.39km²）、半流动半固定沙丘（26.15km²）、流动沙丘（41.14km²）、建设用地（3.49km²）、水体（0.29km²）。

表 4.2.2-1 地貌类型遥感影像特征及分布面积

地貌类型		遥感影像特征	面积 (km ²)			占评价区比例 (%)
			井田内	外扩区	合计	
风沙草滩	固定沙丘	呈灰白色色彩，具浅绿色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显	50.16	18.23	68.39	49.04
	半流动、半固定沙丘	呈灰白色、浅棕色、浅绿色色彩，具棕色斑点状影纹，解译标志明显	14.23	11.92	26.15	18.75
	流动沙丘	呈绿色、褐色色彩，具浅紫红色斑点状影纹，不规则片状分布，解译标志明显	26.29	14.85	41.14	29.50
	建设用地	/	2.46	1.03	3.49	2.50
	水体	/	0.06	0.23	0.29	0.21
	合计	/	93.2	46.27	139.47	100.00

(2) 地貌特征及分布

评价区位于鄂尔多斯高原与陕北黄土高原的过渡地带，总体地势平坦，地貌类型以风沙地貌为主，其中固定沙丘广泛分布于矿区大部分地区，半流动半固定沙丘较固定沙丘分布量少，但在整个矿区范围可见，流动沙丘主要分布于矿区北部及西南部整体矿区内的地形破碎程度高，地势平缓。水体在区内不发育，零散分布。

4.2.3 植被现状

4.2.3.1 植物资源

评价区内主要植物种类包括 39 科 113 种（见表 4.2.3-1），该名录不包括广域分布的农田杂草与农户庭院栽培的花卉植物及农作物。

表 4.2.2-1 评价区常见植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
一. 松科 <i>Pinoideae</i>				
1	樟子松	<i>Pinus sylvestris var. mongolica</i>	乔木	中旱生
二. 柏科 <i>Cupressaceae</i>				
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木	旱中生
3	臭柏	<i>Sabina vulgaris</i>	常绿匍匐灌木	旱生
三、麻黄科 <i>Ephedraceae</i>				
4	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>	半灌木	旱生
四、禾本科 <i>Gramineae</i>				
5	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本	旱生
6	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	多年生密丛型禾草	中生
7	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	多年生草本	旱中生
8	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	多年生草本	中生
9	小画眉草	<i>Eragrostis poaeoides</i>	一年生草本	旱中生
10	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	多年生草本	旱中生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
11	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生根茎禾草	旱中生
12	臭草	<i>Melica scabrosa</i>	多年生草本	旱中生
13	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>	多年生密丛型禾草	旱中生
14	硬质早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>	多年生密丛型禾草	中旱生
15	沙鞭	<i>Psammochloa villosa</i>	多年生根茎禾草	旱生
16	碱茅	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	多年生密丛型禾草	中旱生
17	直穗鹅观草	<i>Roegneria turczaninovii</i>	多年生草本	旱中生
18	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生草本	中生
19	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	多年生密丛型禾草	旱生
20	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>	多年生草本	旱中生
五、莎草科 Cyperacrae				
21	扁秆蔗草	<i>Scirpus planiculmis</i>	多年生草本	湿生
22	蔗草(水三棱)	<i>Scirpus triquetar</i>	多年生草本	湿生
六、百合科 Liliaceae				
23	多根葱	<i>Allium polyrhizum</i>	多年生草本	旱生
24	矮韭	<i>Allium anisopodium</i>	多年生草本	旱生
25	戈壁天门冬	<i>Asparagus gobicus</i>	多年生草本	旱生
七、杨柳科 Salicaceae				
26	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	乔木	中生
27	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	中生
28	沙柳	<i>Salix psammophyla</i>	灌木	旱生
八、榆科 Ulmaceae				
29	灰榆	<i>Ulmus glaucescens</i>	乔木	旱中生
九、桑科 Moraceae				
30	大麻	<i>Cannabis sativa</i>	一年生草本	中生
31	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一年生草本	中生
十、荨麻科 Urticaceae				
32	麻叶荨麻	<i>Urtica cannabina</i>	多年生草本	旱中生
十一、蓼科 Polygonaceae				
33	苦荞麦	<i>Fagopyrum tataricum</i>	一年生草本	旱中生
34	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	一年生草本	中生
35	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	多年生草本	湿生
十二、藜科 Polygonaceae				
36	沙蓬	<i>Agriophyllum squarrosum</i>	一年生草本	旱生
37	雾冰藜	<i>Bassia dasyphylla</i>	一年生草本	旱生
38	灰绿藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	中旱生
39	刺藜	<i>Chenopodium aristatum</i>	一年生草本	旱生
40	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	一年生草本	中旱生
41	绵蓬	<i>Corispermum hysoifolium</i>	一年生草本	旱生
42	蒙古虫实	<i>Corispermum mongolicum</i>	一年生草本	旱生
43	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	一年生草本	中旱生
十三、石竹科 Caryophyllaceae				
44	莫尔蝇子草	<i>Silene aprica</i>	一年生草本	中旱生
45	拟漆姑草	<i>Spergularia marina</i>	一或二年生草本	旱中生
十四、苋科 Amaranthaceae				
46	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生草本	旱中生
十五、毛茛科 Ranunculaceae				
47	灰绿铁线莲	<i>Clematis glauca</i>	半灌木	旱生
48	展枝唐松草	<i>Thalictrum squarrosum</i>	多年生草本	旱生
十六、十字花科 Cruciferae				

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
49	宽翅沙芥	<i>Pugionium dolabratum</i>	一年生草本	早生
50	沙芥	<i>Pugionium cornutum</i>	两年生草本	早中生
十七、蔷薇科 Rosaceae				
51	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i>	多年生草本	早中生
52	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	多年生草本	中早生
53	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	多年生草本	中早生
十八、豆科 Leguminosae				
54	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	灌木	早中生
55	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i>	多年生草本	早生
56	草木樨状黄芪	<i>Astragalus melilotoides</i>	多年生草本	中早生
57	柠条	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木	早生
58	狭叶米口袋	<i>Gueldenstaedtia stenophylla</i>	多年生草本	早生
59	踏郎	<i>Hedysarum mongolicum</i>	灌木	早生
60	花棒	<i>Hedysarum scoparium</i>	灌木	早生
61	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	半灌木	中早生
62	黄花草木樨	<i>Melilotus officinalis</i>	一或二年生草本	早中生
63	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i>	一或二年生草本	早中生
64	沙珍棘豆	<i>Oxytropis psammocharis</i>	多年生草本	早生
65	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>	多年生草本	早生
66	披针叶黄华	<i>Thermopsis shischkinii</i>	多年生草本	中早生
十九、牻牛儿苗科 Geraniaceae				
67	牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	一或二年生草本	中早生
68	老鹳草	<i>Geranium wilfordii</i>	多年生草本	中生
二十、蒺藜科 Zygophyllaceae				
69	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本	早中生
二十一、远志科 Polygalaceae				
70	西伯利亚远志	<i>Polygala sibirica</i>	多年生草本	中早生
二十二、大戟科 Euphorbiaceae				
71	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>	多年生草本	早生
72	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	一年生小草本	早中生
二十三、鼠李科 Rhamnaceae				
73	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	灌木	早中生
二十四、胡颓子科 Elaeagnaceae				
74	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	灌木	中早生
二十五、千屈菜科 Lythraceae				
75	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	多年生草本	湿生
二十六、柳叶菜科 Onagraceae				
76	沼生柳叶菜	<i>Epilobium palustre</i>	多年生草本	湿生
二十七、伞形科 Euphorbiaceae				
77	沙茴香	<i>Ferula bungeana</i>	多年生草本	早生
78	北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>	多年生草本	早中生
79	防风	<i>Saposhnikovia divaricata</i>	多年生草本	早中生
二十八、白花丹科 Plumbaginaceae				
80	二色补血草	<i>Limonium bicolor</i>	多年生草本	早中生
二十九、萝藦科 Asclepiadaceae				
81	牛心朴子	<i>Cynanchum komarovii</i>	多年生草本	早生
82	地稍瓜	<i>Cynanchum thesioides</i>	多年生草本	早生
83	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	木质藤本	早生
三十、旋花科 Convolvulaceae				
84	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	一年生草本	中生

序号	中文名	学名	生活型	水分生态类型
85	藤长苗	<i>Calystegia pellita</i>	多年生草本	中旱生
86	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>	一年生寄生草本	/
三十一、紫草科 Boraginaceae				
87	砂引草	<i>Messerschmidia sibirica</i>	一年生草本	中旱生
三十二、唇形科 Labiatae				
88	益母草	<i>Leonurus heterophyllus</i>	多年生草本	中生
三十三、茄科 Solanaceae				
89	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	一年生草本	旱生
三十四、玄参科 Scrophulariaceae				
90	蒙古苾苳	<i>Cymbaria mongolica</i>	多年生草本	旱生
91	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>	多年生草本植物	/
92	阴行草	<i>Siphonostegia chinensis</i>	一年生草本	旱中生
三十五、紫葳科 Bignoniaceae				
93	角蒿	<i>Incarviuea sinensis</i>	多年生草本	中旱生
三十六、列当科 Orobanchaceae				
94	黄花列当	<i>Orobanche coerulescens</i>	多年生寄生草本	/
三十七、车前科 Plantaginaceae				
95	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	中生
三十八、茜草科 Rubiaceae				
96	蓬子菜	<i>Galium verum</i>	多年生草本	旱中生
三十九、菊科 Liliaceae				
97	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	一或二年生草本	旱中生
98	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	多年生草本	旱中生
99	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	多年生草本	旱中生
100	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	多年生草本	旱生
101	油蒿	<i>Artemisia ordosia</i>	半灌木	旱生
102	籽蒿	<i>Artemisia sphaerocephala</i>	多年生草本	旱生
103	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本	旱中生
104	旋复花	<i>Inula japonica</i>	多年生草本	湿中生
105	丝叶山苦荬	<i>Ixeris chinensis</i>	多年生草本	旱中生
106	苦荬菜	<i>Ixeris denticulata</i>	一或二年生草本	旱中生
107	蒙山莴苣	<i>Lactuca tatarica</i>	两年生草本	旱中生
108	鳢蓟	<i>Olgaea leucophylla</i>	多年生草本	中旱生
109	毛连菜	<i>Picris hieracioides</i>	一年生草本	旱中生
110	凤毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	两年生草本	旱生
111	裂叶凤毛菊	<i>Saussurea laciniata</i>	两年生草本	旱生
112	叉枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>	多年生草本	旱中生
113	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	多年生草本	旱中生
114	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	一年生草本	中生

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

由表 4.2.2-1 可以看出，评价区物种的科属分布比较集中，禾本科、菊科、豆科、藜科植物为主体，分别含 16、18、13、8 种，这 4 科植物占评价区植物的 48.2%。其余各科均仅含少数物种，许多科仅有 1 种。表明评价区植物类群分布具有一定的典型性。

从主要物种水分生态类型来看，建群植物和优势植物中，旱生种类占较大比重，如

沙柳、油蒿、柠条、花棒、籽蒿等。中生类型主要作为群落的伴生种，或者构成村落附近的杂草群落，如菵草、蒿蓄、车前等。自然植被建群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成。

根据已有资料，毛乌素沙地有国家重点保护野生植物 1 种，陕西省重点保护野生植物 4 种，列入中国珍稀濒危植物红皮书的 6 种，列入濒危野生动植物种国际贸易公约的 1 种，列入国家重点保护野生药材物种名录的有 5 种，详见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 毛乌素沙地珍稀濒危及重要资源植物名录

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

经实地调查，评价区内未发现国家级重点保护植物，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书、濒危野生动植物种国际贸易公约附录和国家重点保护野生药材物种名录中的物种。

4.2.3.2 主要植被类型样方调查

考虑小保当二井尚未开发，本次样方调查在引用原环评阶段植物样方调查结果的基础上，主要对首采区和近期开采的 14 盘区植物样方进行了补充调查。

(1) 样方调查点位

根据本次评价区及周边地形地貌，本次引用了原环评 15 个样方调查点，首采区和 14 盘区分别补充了 1 个样方调查点，样方调查涵盖了评价区及周边所有的地貌类型

和群落类型。

(2) 样方调查方法

乔木群落样方大小为 10m×10m；灌木群落为 5m×5m；草本群落为 2m×2m。对样方中的乔木和灌木，调查项目有种类组成、高度、绝对多度、盖度等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。草本植物群落生物量的调查是选取均匀的有代表性的 0.2m×0.2m 小样方（每个样方内选取 5-10 个小样方，视植被稀疏情况而定），剪取地上部分称量鲜重，并挖取地下 0.2m 深的土柱，流水冲洗挑取根系，吸去水分后称取鲜重。灌丛生物量的测定则是选取中等大小标准株，收集 1m×1m 范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分，分别分器官称量鲜重。所有样品选取 300g 左右新鲜样品，带回实验室烘干至恒重后称重并换算为单位面积生物量。人工小叶杨林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

(3) 样方调查成果

评价区样方调查结果见表 4.2.3-3；群落外貌见样方调查现场照片。

评价区内最主要的群落类型为沙柳、油蒿所构成灌丛和灌草丛，属典型的沙生植被。同时在一些流动沙丘上分布有以一、二年生沙生先锋植物构成的沙生植物群聚，分布最广泛的有藜科、菊科和禾本科的一些植物。由于气候地带性的关系，评价区不存在天然的乔木群落，仅在村落和农田附近，当地群众零星或成行栽培有旱柳、小叶杨等作为人工固沙或防风之用。而丘间谷地、沙丘间滩地及村落附近等局部地段分布有草甸化植物群落，但面积较小。在评价区边缘地带，尚有以禾本科芦苇为优势的沼泽群落，但其在评价区内分布十分有限。

1) 沙柳群落（样方：X-001、X-009、小-004、小-012）：在本区分布面积很大，主要分布于丘间低地、低缓沙丘及沙丘背风坡。在本群落中常见的灌木还有柠条、油蒿，其中柠条可成为次优势种，油蒿则可成为第二亚层的优势种。草本植物常见有赖草、狗尾草、风毛菊等。群落层次分化明显，灌木呈丛状分布，疏密不均，高 1~2.4m，群落总盖度 40-75%。草本层不明显，有时很稀疏，高 10~50cm 不等。沙柳群落在封育后，灌木层和草本层发育均好，灌木的可食部分和草本的产草量为本区最高，所以沙柳草场也是最易造成重牧的草场。见表 4.2.3-4。

2) 赖草群落（样方：X-002）是一种根茎型旱中生禾草，在草原和荒漠地带轻度盐渍化低地上可以形成优势群落。在评价区的次生裸地植物群落演替的早期赖草群落常形

成优势群落，主要分布于黄土丘陵的梁顶，常形成赖草草原。赖草群落密度均匀，物种饱和度较低，草层盖度可达 60%，高度 0.2-0.5m。群落中的常见伴生种有棉蓬、苦苣菜、野豌豆等。群落形成初期盖度较小，种类组成比较简单，群落形成后期，多年生草本和半灌木如杠柳、铁杆蒿、胡枝子、茵陈蒿等侵入、群落总盖度随之增加，赖草草原进一步发展，常被这些半灌木为优势的草原群落所演替。见表 4.2.3-5。

表 4.2.3-4 沙柳群落样方调查表

群落类型	沙柳灌丛			调查人：张晓飞、杨益帆、万鹏程等								
样方号	X-001			X-009			小-004			小-012		
GPS 坐标												
海拔 (m)	1291			1303			1291			1236		
样方大小	5m×5m			5m×5m			5m×5m			5m×5m		
坡度、坡向、坡位	<5°			<5°			<5°			<5°		
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
沙柳 <i>S.pammophyla</i>	13	50	2.1	8	45	2.1	9	40	2.0	11	25	2.0
柠条 <i>C.korshinskii</i>	5	15	1.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
沙棘 <i>H.rhamnoides</i>	/	/	/	1	5	1.7	/	/	/	/	/	/
油蒿 <i>A.ordosia</i>	Sol	<1	0.6	/	/	/	21	15	0.6	15	18	1.2
乳浆大戟 <i>E.esula</i>	/	/	/	/	/	/	Sol	<1	0.4	Sol	<1	0.3
风毛菊 <i>S.japonica</i>	Sol	<1	0.4	Sol	<1	0.5	/	/	/	/	/	/
委陵菜 <i>P.chinensis</i>	/	/	/	/	/	/	Sol	<1	0.15	Sol	<1	0.12
狗尾草 <i>S.viridis</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.4	Sol	<1	0.3	/	/	/
赖草 <i>L.secalinus</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3	/	/	/	/	/	/
苦苣菜 <i>I.denticulata</i>	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.2	/	/	/	/	/	/
地锦 <i>E.humifusa</i>	/	/	/	/	/	/	Sol	<2	0.1	Sol	<1	0.1

注：本次在原环评阶段调查的基础上进行核对，植被类型未改变的情况下以引用原调查结果为主。下同。

表 4.2.3-5 赖草群落样方调查表

样方号	X-002				时间	2015.6.1	海拔	1293m
坡度	<5°	坡向	/	坡位	/	总盖度	50	
植被类型	赖草群落				样方大小	2m×2m		
序号	物种名				备注	调查人：张晓飞、杨益帆、万鹏程等		
序号	物种名				多度	盖度 (%)	高度 (m)	
1	杠柳 <i>Periploca sepium</i>				9	20	0.3	
2	赖草 <i>Leymus secalinus</i>				Cop ²	35	0.4	
3	黄花角蒿 <i>Incarvillea sinensis var.przewalskii</i>				Sol	<1	0.5	
4	绵蓬 <i>Corispermum hysopifolium</i>				Sol	<1	0.4	
5	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>				Sol	<1	0.2	
6	野豌豆 <i>Vicia sepium</i>				Sol	<1	0.3	

表 4.2.3-3 植被样方调查基本状况表

样方	植被类型	地形地貌	建群种及优势种	群落高度(m)	盖度(%)	饱和度(种)	生物量(g.m ⁻²)	备注
X-001	沙柳灌丛	半固定沙丘	沙柳	2.1	55	6	976.52	引用
X-002	赖草群落	固定沙丘	赖草、杠柳	0.4	65	6	234.24	引用
X-003	柠条灌丛	固定沙丘	柠条	1.5	70	10	869.56	引用
X-004	扁杆藨草群落	海子	扁杆藨草、芦苇	1.3	40	3	未测量	引用
X-005	油蒿灌丛	半固定沙丘	油蒿	0.7	45	6	521.84	引用
X-006	冰草群落	流动沙丘	冰草	0.3	10	5	40.87	引用
X-007	人工小叶杨林	半固定沙丘	小叶杨	7.5	40	8	2785.61	引用
X-008	油蒿灌丛	固定沙丘	油蒿	0.6	50	7	498.21	引用
X-009	沙柳灌丛	半固定沙丘	沙柳	2.1	50	6	876.54	引用
X-010	人工小叶杨林	半固定沙丘	小叶杨	7.0	40	9	2698.43	引用
X-011	杠柳群落	固定沙丘	杠柳、冰草	0.5	35	4	58.64	引用
X-012	沙蓬群落	固定沙丘	沙蓬	0.1	40	4	78.59	引用
X-013	芦苇群落	海子	芦苇	1.4	90	4	未测量	引用
X-014	柠条灌丛	半固定沙丘	柠条	1.5	55	7	856.98	引用
X-015	人工小叶杨林	固定沙丘	小叶杨	6.5	50	8	2435.32	引用
X-016	杠柳群落	流动沙丘	杠柳、冰草	0.6	50	7	296.1	估算
X-017	沙蓬群落	流动沙丘	沙蓬	0.1	45	6	129.6	估算
小-004	沙柳灌丛	半固定沙丘	沙柳、油蒿	2.0	50	6	812.31	引用
小-011	芦苇群落	海子	芦苇	1.5	90	7	448.32	引用
小-012	沙柳+油蒿灌丛	固定沙丘	沙柳、油蒿	2.0	40	5	979.42	引用
小-013	人工小叶杨林	流动沙丘	小叶杨、油蒿	11.0	35	9	3070.11	引用
小-014	油蒿灌丛	流动沙丘	油蒿、沙芥	0.7	25	4	296.21	引用
小-015	冰草群落	流动沙丘	冰草	0.4	15	8	65.43	引用
小-016	杠柳群落	流动沙丘	杠柳、冰草	0.6	40	4	253.45	引用
小-017	油蒿灌丛	半固定沙丘	油蒿、杠柳	1.2	40	6	435.21	引用
小-018	杠柳群落	固定沙丘	杠柳、沙蓬	0.5	65	5	226.14	引用
小-019	沙蓬群落	流动沙丘	沙蓬	0.1	50	4	96.75	引用

3) 柠条群落 (样方: X-003、X-014): 主要分布于半固定沙丘、丘间平沙地, 或覆盖在各种基质上的薄层沙地以及沙岩风化物上。半固定沙丘上的柠条群落伴生植物较多, 除有零星的荒漠灌木一年生植物外, 尚有沙打旺、长芒草、多根葱等多年生草本, 盖度 20~40%。丘间平沙地上的柠条群落伴生植物以多年生草本为主, 如长芒草等, 使群落带有微弱的草原化特征, 盖度往往超过 50%。见表 4.2.3-6。

表 4.2.3-6 柠条群落样方调查表

群落类型	柠条群落			调查人: 张晓飞、杨益帆等		
样方号	X-003			X-014		
调查日期	2015.6.1			2015.6.4		
GPS 坐标						
海拔 (m)	1291			1273		
样方大小	5m×5m			5m×5m		
坡度、坡向、坡位	<5°	/	/	<5°	/	/
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
柠条 <i>Caragana korshinskii</i>	16	45	1.5	13	40	1.5
灰榆 <i>Ulmus glaucescens</i>	1	<2	1.2	/	/	/
草木樨状黄芪 <i>Astragalus melilotoides</i>	Sol	2	0.6	/	/	/
长芒草 <i>Stipa bungeana</i>	Cop ²	25	0.3	Cop ¹	15	0.3
绵蓬 <i>Corispermum hysopifolium</i>	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.2
达乌里胡枝子 <i>Lespedeza dahurica</i>	Sp	2	0.4	Sp	2	0.5
沙打旺 <i>Astragalus adsurgens</i>	Un	<1	0.5	/	/	/
角蒿 <i>Incarviuea sinensis</i>	Sol	<1	0.5	Sol	<1	0.4
沙珍珠豆 <i>Oxytropis psammocharis</i>	/	/	/	Sol	<1	0.2
阿尔泰狗哇花 <i>Heteropappus altaicus</i>	Sol	<1	0.4	Sol	<1	0.3
多根葱 <i>Allium polyrhizum</i>	Sol	<1	0.3	/	/	/

4) 扁杆藨草群落 (样方: X-004): 是由湿生草本植物在地表积水、土壤过湿并常有泥炭积累的生境中组成的植物群落, 是一类隐域性植被。扁杆藨草群落为评价区的主要的沼泽植被之一, 分布于海子周边。伴生植物主要有芦苇、水蓼等。扁杆藨草沼泽的草群高大、茂密、总盖度 70%左右, 草层高 1.0~1.5m, 但物种饱和度较低。见表 4.2.3-7。

表 4.2.3-7 扁杆藨草群落样方调查表

样方号	X-004			时间	2015.6.1	海拔	1290m
坡度	<5°	坡向	/	坡位	/	总盖度	70%
				样方大小	记名样方		
植被类型	扁杆藨草群落			备注	调查人: 张晓飞、杨益帆等		
序号	物种名			多度	盖度 (%)	高度 (m)	
1	扁杆藨草 <i>Scirpus planiculmis</i>			Cop ²	30	1.1	
2	芦苇 <i>Phragmites australis</i>			Cop ¹	15	1.0	
3	水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>			Sol	<1	0.2	

5) 油蒿群落 (样方: X-005、X-008、小-014、小-017): 是一类灌木、半灌木蒿类为优势的群落, 是继沙生先锋植物群聚之后发生的半郁闭的植物群落的组合, 也是沙地植被中最有代表性的主体组成部分, 在该区分布广泛。与先锋植物群聚相比, 沙地半灌

木蒿类阶段建群种已分化出区域性特征，并与气候环境的变化相适应。评价区主要以油蒿为主，也有少量籽蒿存在。油蒿是干旱-半干旱气候条件下在沙土基质环境中生存竞争的优胜者，是一个相当稳定的建群种，在评价区内可以生长在不同类型的沙土生境上，从半固定沙丘到固定沙丘，从草甸性沙地到覆沙梁坡地到处都能生长，能和沙区内不同生活型的植物形成多种多样的群落组合。油蒿群落植物种类较少，每 100m² 的物种饱和度不超过 10，常见有硬质早熟禾、沙鞭、绵蓬等。见表 4.2.3-8。

表 4.2.3-8 油蒿灌丛样方调查表

群落类型	油蒿灌丛			调查人：张晓飞、杨益帆、万鹏程等								
样方号	X-005			X-008			小-014			小-017		
调查日期	2015.6.2			2015.6.2			2014.7.4			2014.7.5		
海拔 (m)	1299			1303			1328			1277		
样方大小	5m×5m			5m×5m			5m×5m			5m×5m		
坡度、坡向、坡位	<5°			<5°			<5°			<5°		
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
油蒿 <i>A. ordosia</i>	18	40	0.7	21	40	0.6	16	25	0.7	9	30	1.2
杠柳 <i>P. sepium</i>	3	2	0.4	/	/	/	/	/	/	2	1	0.45
披针叶黄华 <i>T. shischkinii</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3	/	/	/	Cop ²	10	0.1
大戟 <i>E. esula</i>	Sol	<1	0.3	/	/	/	Sol	<1	0.3	Un	<1	0.2
冰草 <i>A. cristatum</i>	/	/	/	Sp	5	0.4	/	/	/	Sol	<1	0.3
硬质早熟禾 <i>Poa sphondylodes</i>	Cop ¹	5	0.4	Sp	2	0.3	/	/	/	Sol	<1	0.4
棉蓬 <i>C. ysopifolium</i>	Sol	<1	0.2	/	/	/	Sol	<2	0.2	/	/	/
狗尾草 <i>S. viridis</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3	/	/	/	/	/	/
沙鞭 <i>P. villosa</i>	Sol	<1	0.3	Sp	3	0.2	/	/	/	/	/	/
牛心朴子 <i>C. omarovii</i>	/	/	/				Sol	<1	0.3	/	/	/
雾冰藜 <i>B. dasyphylla</i>	/	/	/	Sol	<1	0.1	/	/	/	/	/	/

6) 冰草群落 (样方: X-006、小-015): 冰草是旱生疏丛禾草, 适应性强, 生长于干旱草原与荒漠草原, 在欧亚草原区分布十分广泛。常与其他禾本科草、苔草、非禾本科植物以及灌木混生, 在覆沙地段或砂质土上, 冰草可成为建群种。调查区内冰草常与阿尔泰紫菀、大戟等相伴生, 群落稀疏、盖度较小。见表 4.2.3-9。

7) 人工小叶杨群落 (样方: X-007、X-010、X-015、小-013): 小叶杨是阴性速生树种, 易生长, 易繁殖, 固根及水土保持作用明显, 多见于低山丘陵和河谷盆地, 尤以河流两岸、道路两边最多, 起防护作用和造景作用。本区小叶杨多为人工种植, 群落结构单一, 在沟谷两侧山坡下部土层厚而湿润的地方与其他阔叶树种形成混交林, 有旱柳、榆树等加入, 灌木种类较少, 伴生种多为蒿类等杂草, 乔木层覆盖度 30%左右, 高度 10-12m。见表 4.2.3-10。

表 4.2.3-9 冰草群落样方调查表

群落类型	冰草群落			调查人：张晓飞、杨益帆等		
样方号	X-006			小-015		
调查日期	2015.6.2			2014.7.4		
海拔(m)	1304			1314m		
样方大小	2m×2m			2m×2m		
坡度、坡向、坡位	<5°	/	/	<5°	/	/
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
冰草 <i>Agropyron cristatum</i>	Cop ¹	10	0.3	Cop ¹	10	0.4
杠柳 <i>Periploca sepium</i>	/	/	/	1	<1	0.3
阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.3
大戟 <i>Euphorbia esula</i>	Sol	<1	0.3	Sp	2	0.3
二色补血草 <i>Limonium bicolor</i>	Sol	<1	0.1	Sol	<1	0.3
委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i>	/	/	/	Un	<1	0.34
油蒿 <i>Artemisia ordosia</i>	/	/	/	Un	5	0.4
长芒草 <i>Stipa bungeana</i>	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.3

表 4.2.3-10 人工小叶杨林样方调查表

群落类型	人工小叶杨林			调查人：张晓飞、杨益帆、万鹏程等								
样方号	X-007			X-010			X-015			小-013		
调查日期	2015.6.2			2015.6.3			2015.6.4			2014.7.4		
海拔(m)	1295			1312			1250			1311		
样方大小	10m×10m			10m×10m			10m×10m			10m×10m		
坡度、坡向、坡位	<5°			<5°			<5°			<5°		
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
小叶杨 <i>P.simonii</i>	13	35	7.5	9	30	7	16	40	6.5	10	30	11
榆树 <i>U.pumila</i>	Un	2	1.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
籽蒿 <i>A.sphaerocephala</i>	Sol	<1	0.5	Sp	4	0.5	Cop ¹	5	0.6	/	/	/
阿尔泰狗娃花 <i>H. altaicus</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3	/	/	/	Sp	1	0.3
车前 <i>P. asiatica</i>	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.3	/	/	/	Sol	<1	0.15
二色补血草 <i>L.bicolor</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.4	Sp	<1	0.4
冰草 <i>A. cristatum</i>	Sp	<1	0.3	Cop ¹	5	0.3	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.2
杠柳 <i>P. sepium</i>	6	2	0.4	/	/	/	Sol	<1	0.4	Sp	<1	0.3
狗尾草 <i>S. viridis</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.3
柠条 <i>C.korshinskii</i>	/	/	/	/	/	/	1	2	1.2	/	/	/
苦苣菜 <i>I. enticulata</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.2
油蒿 <i>A. ordosia</i>	/	/	/	4	2	0.4	/	/	/	2	2	0.6

8) 杠柳群落 (样方: X-011、X-016、小-016、小-018): 杠柳性喜阳性, 喜光, 耐寒, 耐旱, 耐瘠薄, 耐荫。对土壤适应性强, 根系分布较深、根蘖性强, 常丛生, 具有广泛的适应性, 抗风蚀、抗沙埋的能力较强, 是优良的固沙、水土保持植物。在本区分布较为广泛, 固定沙地、半固定沙丘、丘间平沙地、河谷阶地都有分布。见表 4.2.3-11。

表 4.2.3-11 杠柳群落样方调查表

群落类型	杠柳群落						调查人：张晓飞、杨益帆等					
样方号	X-011			X-016			小-016			小-018		
调查日期	2015.6.3			2020.7.4			2014.7.5			2014.7.5		
样方大小	2m×2m			2m×2m			2m×2m			5m×5m		
坡度、坡向、坡位	<5°			<5°			<5°			<5°		
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
杠柳 <i>P. sepium</i>	11	30	0.5	12	50	0.6	13	40	0.6	28	20	0.5
冰草 <i>A. cristatum</i>	/	/	/	Sol	<2	0.4	Sp	<2	0.4	Sol	<1	0.3
胡枝子 <i>L. davurica</i>	/	/	/	/	/	/	Un	<1	0.25	/	/	/
黄花蒿 <i>A. annua</i>	/	/	/	/	/	/	Sol	<1	0.3	/	/	/
油蒿 <i>A. ordosia</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	5	0.5
草木樨 <i>M. suaveolens</i>	Sol	1	0.4	Sol	1	0.5	/	/	/	/	/	/
狗尾草 <i>S. viridis</i>	Sp	3	0.4	Sp	<1	0.4	/	/	/	Sol	<1	0.3
苦苣菜 <i>I. denticulata</i>	Sp	2	0.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/
沙蓬 <i>A. squarrosus</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Soc	50	0.1

9) 沙蓬群落 (样方: X-012、小-019、X-017) : 沙蓬俗称沙米, 是一种耐寒、耐旱的沙生植物, 是亚洲大陆干旱-半干旱地区各种类型的流动、半流动及固定沙地上的一个广布种。多分布于沙表层, 是流沙上的先锋植物。沙蓬多野生于新月形沙丘的较低部位及丘间低地, 通常伴随沙蒿或沙鞭等出现, 有时局部可形成单纯的群落, 或仅有少量其他沙生植物掺入。见表 4.2.2-12。

表 4.2.3-12 沙蓬群落样方调查表

群落类型	沙蓬群落						调查人：张晓飞、杨益帆等		
样方号	X-12			X-017			小-019		
调查日期	2015.6.3			20120.7.4			2014.7.5		
海拔(m)	1306			1294			1263m		
样方大小	1m×1m			1m×1m			1m×1m		
坡度、坡向、坡位	<5°	/	/	<5°	/	/	<5°	/	/
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
沙蓬 <i>Agriophyllum squarrosus</i>	Cop2	40	0.1	Cop2	45	0.1	Cop3	50	0.1
沙鞭 <i>Psammochloa villosa</i>	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.2	Sol	<1	0.2
杠柳 <i>Periploca sepium</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.3	Un	3	0.4
阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	Un	<1	0.3	Un	<1	0.3	Sol	<1	0.3

11) 芦苇群落 (样方: X-013、小-011) 芦苇是一种生态多型的物种, 既可在弃耕地上形成优势, 更多的是在海子外围与河滩地上形成几乎是单优种的沼泽化草甸群落, 往往高达 1.5m 左右, 群落生产力较高。见表 4.2.3-13。

表 4.2.3-13 芦苇群落样方调查表

群落类型	芦苇群落	调查人：张晓飞、杨益帆等
样方号	X-014	小-011
调查日期	2015.6.4	2014.7.3

海拔(m)	1263			1245m		
样方大小	记名样方			记名样方		
坡度、坡向、坡位	<5°	/	/	<5°	/	/
植物种类	多度	盖度	高度	多度	盖度	高度
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	Soc	90	1.4	Soc	85	1.5
阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	Sol	<1	0.4	Sol	<1	0.3
地梢瓜 <i>Cynanchum thesioides</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3
毛莲菜 <i>Picris hieracioides</i>	Sol	<1	0.3	Sol	<1	0.5
赖草 <i>Leymus secalinus</i>	/	/	/	Sp	2	0.4
伏地肤 <i>Kochia prostrata</i>	/	/	/	Sol	<1	0.3
茺蒿 <i>Artemisia giraldii</i>	Sol	<1	0.5	Sol	<1	0.4

4.2.3.3 主要植被类型分布

(1) 植被类型

评价区地处毛乌素沙地的东南缘，为农牧交错地带，地带性植被为草原，植被类型划分为落叶阔叶林、灌丛、草丛、农业植被、植被稀少地带、建设用地和水体，以灌丛和草丛为主。评价区植被类型分布及遥感影像特征见表 4.2.3-14。各植被类型面积由大至小分别为：灌丛（110.29km²）、草丛（0.85km²）、农业植被（10.03km²）、落叶阔叶林（8.96km²）、植被稀少地带（5.59km²）、建设用地（3.49km²）、水体（0.29km²）。

表 4.2.3-14 植被类型分布及遥感影像特征

植被类型	遥感影像特征	面积 (km ²)			占评价区 (%)
		井田内	外扩区	合计	
农业植被	呈绿色色彩，具网格状影纹，规则块状分布，表面平坦，解译标志明显	7.65	2.38	10.03	7.19
落叶阔叶林	呈深绿色色彩，具白色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显	6.46	2.50	8.96	6.42
灌丛	呈暗棕色，具绿色斑点状影纹，片状分布，解译标志明显	71.95	38.34	110.29	79.08
草丛	呈棕色、灰白色色彩，具白色斑点状或斑块状影纹，不规则块状分布，解译标志明显	0.76	0.09	0.85	0.61
植被稀少地带	呈灰黄色、黄色色彩，具不规则块状分布，解译标志明显	3.85	1.74	5.59	4.01
建设用地	灰白色、白色，块状分布，解译标志明显。	2.46	1.01	3.47	2.49
水体	灰绿色、深绿色，条带状或块状分布，解译标志明显	0.06	0.23	0.29	0.21
合计	/	93.20	46.27	139.47	100.00

(2) 植被类型分布特征

落叶阔叶林分布较为分散，主要分布评价区村庄周围，呈片状，主要以小叶杨为主。

灌丛分布广泛，呈连续带状分布，主要为沙柳、油蒿、柠条。

草丛主要分布在评价区东部及西北部边界；主要植被类型为赖草、沙蓬群落。

植被稀少地带分布在评价区呈零星片状分布。以流动沙丘为主要地表特征，在沙丘之间有少量植被分布，植物种类非常稀少，主要有沙蓬、牛心朴子、沙竹等，这些植物常呈单个种群的形式分布于完全裸露的沙地上。

农业植被主要分布在村庄周围，其他地区分布较为零星，呈片状、斑片状。主要农作物类型包括糜子、谷子、玉米、荞麦等。

建设用地为小保当一号、二号工业场地和村庄周围的零星工业用地。

4.2.3.4 植被覆盖度

评价区的植被覆盖度划分为四级，即高覆盖度、中高覆盖度、中覆盖度、低覆盖度。农业植被不分等级。植被覆盖度类型及遥感影像特征见表 4.2.3-15。各植被覆盖度面积由大至小分别为：低植被覆盖度（48.05km²）、高覆盖度（39.0km²）、中植被覆盖度（34.45km²）、中高植被覆盖度（32.41km²）。其中高覆盖度植被分布在评价区东部，呈大片分布；中高覆盖度植被分布在评价区西部，呈大片分布；中覆盖度植被全区呈斑片状分布，整体上是南部多于北部；低覆盖度植被在评价区分布较分散，呈片状分布；栽培植被分布在村庄周围，呈片状、斑片状。建设用地为小保当一号、二号工业场地和村庄周围的零星工业用地。

表 4.2.3-15 植被覆盖度类型及遥感影像特征

植被覆盖度类型	覆盖度 %	遥感影像特征	面积 (km ²)			所占比例 (%)
			井田区	外扩区	合计	
高覆盖度	>70	呈深绿色、深棕色色彩，色彩均匀，色调较深，无沙状颗粒，不规则块状分布	29.08	9.92	39	27.96
中高覆盖度	50-70	呈浅绿色、棕色色彩，无连续沙状颗粒，色调较深，不规则块状分布	19.89	12.52	32.41	23.24
中覆盖度	30-50	呈绿色、浅棕色色彩且部分含沙状颗粒，中等色调，不规则片状分布	29.69	18.36	48.05	34.45
低覆盖度	10-30	呈浅棕色、灰白色色彩，有明显连续沙状颗粒，中等色调，不规则片状分布	4.37	1.85	6.22	4.46
栽培植被		呈墨绿色、浅绿色、浅棕色、浅灰色，色调较深，具网格状且较光滑影纹，多分布在河流阶地和滩地	7.65	2.38	10.03	7.19
建设用地		呈深灰色、白色、浅蓝色色彩，色调较浅，具斑点状影纹，规则块状分布	2.46	1.01	3.47	2.49
水体			0.06	0.23	0.29	0.21
合计	/	/	93.20	46.27	139.47	100.00

4.2.4 土地利用现状

(1) 土地利用现状分类系统及遥感影像特征

(1) 土地利用现状分类系统及遥感影像特征

根据国土资源部颁布的土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017),结合当地的土地利用现状,将评价区的土地利用现状类型分为7个一级类型和12个二级类型。详见表4.2.4-1。评价区各土地利用类型面积分别为:林地(119.13km²)、耕地(10.03km²)、草地(0.86km²)、其它土地(5.69km²)、工矿仓储用地(2.38km²)、住宅用地(0.84km²)、水域及水利设施用地(0.29km²)。

表 4.2.4-1 土地利用现状类型及遥感影像特征

土地利用类型		遥感影像特征	面积(km ²)			所占比例(%)	
			井田区	外扩区	合计		
耕地	水浇地(0102)	绿色、方块状分布于滩地之中,网格状结构明显	基本农田	4.06	1.1	5.16	3.70
			一般农田	2.84	0.8	3.64	2.61
	旱地(0103)	绿色、浅绿色块状图斑,网格状分布	0.74		0.49	1.23	0.88
林地	乔木林地(0301)	呈深绿色色彩,具白色斑点状影纹,不规则块状分布	6.46		2.47	8.93	6.40
	灌木林地(0305)	呈棕色色彩,具绿色斑点状影纹,不规则块状分布	71.95		38.25	110.2	79.01
草地	天然牧草地(0401)	呈浅棕色、浅绿色色彩,具绿色斑点状影纹,不规则斑片状分布	0.41		0.03	0.44	0.32
	人工牧草地(0403)	呈灰黄色、浅棕色、灰绿色色彩,局灰绿色斑状图斑,影纹较粗糙	0.36		0.06	0.42	0.30
工矿仓储用地	工业用地(0601)	呈灰色、黑色色彩,规则块状分布,有多条道路相通	1.58		0.80	2.38	1.71
住宅用地	农村住宅用地(0702)	呈灰白色色彩,具灰白色斑点状影纹,不规则块状分布	0.67		0.17	0.84	0.60
水域及水利设施用地	坑塘水面(1104)	呈蓝色色彩,色彩均匀,长条状分布	0.06		0.23	0.29	0.21
其它土地	裸露地	呈灰黄色色彩,块状图斑	2.35		0.52	2.87	2.06
	沙地	呈灰黄色色彩,点状或块状图斑	1.5		1.32	2.82	2.02
	公路	呈浅蓝色色彩,条带状图斑	0.22		0.03	0.25	0.18
合计	/	/	93.22		50.08	139.47	100.00

(2) 土地利用现状特征

耕地面积较小,为水浇地和旱地,主要分布于村庄周围,呈片状、斑片状,其中评价区基本农田面积5.16km²,井田内基本农田面积4.06km²,以水浇地为主,其他为一般农田。主要农作物有玉米、土豆和谷子、糜子、向日葵等,为一年一熟。评价区基本农田分布。

林地分为乔木林地、灌木林地。乔木林地以杨树为主,分布于评价区东北部和村庄周围,呈片状分布,其他地区分布较少。灌木林地分布面积最大,在全区广泛分布,植

被主要以油蒿、沙蒿为主，井田内无国家重点公益林分布。

草地主要分布在评价区中部，植被类型主要为赖草、沙蓬群落等沙生植被。

工矿仓储用地主要为工业用地，该用地类型面积较小，主要为小保当一号、二号工业场地和村庄周围的零星工业用地。住宅用地面积较小，主要为评价区南部的村庄。水域及水利设施用地为湖泊水面，面积较小，分布在评价区东北部。其他类型土地为空闲地和沙地，分布在评价区中部和东北部，呈片状，斑片状。

4.2.5 土壤类型及土壤侵蚀

评价区土壤侵蚀以风力侵蚀为主，包括强烈、中度、轻度和微度四个土壤侵蚀强度等级，其分类系统及遥感影像特征见表 4.2.5-1。各侵蚀类型分布面积由大至小分别为：轻度（48.87km²）、重度（46.79km²）、中度（25.89km²）、微度（14.13km²）。其中微度侵蚀主要分布在评价区村庄周围，呈片状、斑片状分布；轻度主要分布在评价区中部和东部和西部，成片状分布；中度侵蚀在评价区中部呈连续片状分布；强烈侵蚀在评价区呈片状、斑片状分布。

表 4.2.5-1 土壤侵蚀类型及遥感影像特征

侵蚀类型 与强度	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	遥感影像特征	面积 (km ²)			比例 (%)	
			井田区	外扩区	合计		
风 蚀	微度	<500	呈褐红色色彩	10.86	3.27	14.13	10.13
	轻度	500~2500	呈褐红色色彩，具白色斑点状影纹	32.97	15.9	48.87	35.04
	中度	2500~5000	呈白色、浅褐红色色彩，具褐红色斑片状影纹	15.85	10.04	25.89	18.56
	重度	5000~8000	呈白色色彩，具褐红色斑点状影纹	30.97	15.82	46.79	33.55
建设用地	/		2.46	1.03	3.49	2.50	
水体	/	/	0.06	0.23	0.29	0.21	
合计	/	/	93.20	46.27	139.47	100.00	

4.2.6 动物资源

(1) 野生动物：评价区野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 70 多种，隶属于 22 目 39 科，其中兽类 4 目 9 科，鸟类 15 目 26 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。分布较广的有野兔、跳鼠、松鼠、刺猬、喜鹊、崖鸽、麻雀等种类。

(2) 畜家禽：主要有牛、马、驴、骡、猪、羊、鸡等。

现场调查时未发现国家珍稀保护的动物物种。

4.2.7 土地荒漠化

参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区荒漠化分为沙质荒漠化程度分为重度、中度与轻度3类，荒漠化土地类型的遥感解译标志见表4.2.7-1。各荒漠化类型面积由大至小分别为：轻度（52.23km²）、重度（47.01km²）、中度（26.44km²）。轻度荒漠化全区呈连续大片状分布，主要分布在评价区的东部和东北部；重度荒漠化井田呈斑片状分布；中度荒漠化主要分布在井田中部，呈片状分布。

表 4.2.7-1 土地荒漠化程度分级及分布

荒漠化程度		遥感影像特征	面积 (km ²)			占评价区比例 (%)
类别	分级		井田区	外扩区	合计	
	轻度	呈绿色色彩，沙丘形态不明显，纹理较细密，局部具褐色斑点状影纹	36.21	16.02	52.23	37.45
	中度	呈绿色、褐色色彩，有稀疏的白色斑片状影纹	15.68	10.76	26.44	18.96
	重度	呈绿色色彩，沙丘形态不明显，纹理较细密，局部具褐色斑点状影纹	31.14	15.87	47.01	33.71
	非荒漠化	呈绿色、浅棕色、深灰色色彩，色彩均匀，主要分布于河流阶地，或呈片状分布于风沙滩地和黄土丘陵中	7.65	2.38	10.03	7.19
建设用地		/	2.46	1.01	3.47	2.49
水体		/	0.06	0.23	0.29	0.21
合计		/	93.20	46.27	139.47	100.00

4.2.8 生态系统类型及特征

评价区位于鄂尔多斯高原与陕北黄土高原的过渡地带，总体地势平坦，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖。地貌类型以风沙地貌为主，土地利用类型以林地为主，耕地、草地次之。植被类型以灌丛为主（沙蒿、沙柳），其次为草丛、农业植被和乔木林。植被覆盖度以中覆盖度为主。土壤侵蚀以中高度风力侵蚀为主。评价区内未发现国家珍稀保护的动植物。

4.3 建设期生态影响分析

4.3.1 已建工程生态影响回顾及保护措施

建设单位委托陕西元禾环境工程监理有限公司对本项目进行了施工期环境监理工作，根据监理报告和现场调查，施工期作业范围主要控制在工业场地内，临时占地3.0hm²，占地主要占地类型为草地，主要分布在风井场地及风井道路沿线，目前临时占

地部分已进行生态恢复（约 1hm²）。建设期项目挖方 34.08 万 m³，填方 21 万 m³，弃方 13.08 万 m³，弃方全部用于工业场地北侧铁路装车站。

4.3.2 后续工程生态影响及生态保护措施

从施工现场来看，本项目各项目工程已基本建设完成，剩余供热管线工程未建，环评要求后续施工应在裸露地表洒水降尘严格在划定的作业区内施工，禁止对施工区外植被破坏；另外施工结束后及时对施工营地进行生态恢复。

4.3.3 联合试运转期生态影响回顾

小保当煤矿 2020 年 11 月联合试生产，生产盘区为 13 盘区，首采工作面为 132201，累计出煤量约 378 万吨，截止 2021 年 5 月底，形成采空区 0.9km²，经地面调查，工作面上方地物简单，无重要构建筑物分布；地表裂缝大部分产生于工作面开采边界附近上方，裂缝宽度和落差一般超过 20cm，呈环形状展布，整体裂缝较小，建设单位对目前沉陷区采取自然恢复为主的保护措施。

4.4 地表沉陷预测与评价

4.4.1 井田开拓与开采

(1) 井田开拓与开采

本井田含煤地层为侏罗系中统延安组，煤层倾角平缓，属水平煤层，开采煤层共 9 层，分为上、下煤组。其中上煤组为 1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹ 煤层共 5 层，含煤地层平均厚度 101.11m；下煤组为 4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下} 煤层共 4 层，含煤地层平均厚度 82.73m。相比重大变动前，上煤组煤层增加了 1⁻² 煤，为局部开采煤层，增加开采面积约 9.1km²，下煤组增加了 4⁻³ 煤，为局部开采煤层，增加开采面积约 14.9km²。

(2) 保护煤柱留设

根据设计资料，井田煤层开采煤柱留设按基岩移动角 75°、松散层移动角 45°进行设计：井田边界留设 20m 境界煤柱；盘区分区煤柱按分界线两侧各 10m 留设；主要大巷两侧各留 50m 煤柱；矿区铁路按 I 级保护级别留设保护煤柱，13 盘区煤柱宽度为 232m，15 盘区与大巷一并留设保护煤柱，煤柱宽度 215m；本区采气井开采年限一般为 10-15 年左右，13、14、15 盘区内下水平煤层开采时气井已废弃，采煤采气互不影响；煤柱宽度分别为 180m、210m 和 184m；工业场地及风井场地留设保护煤柱。保护目标煤柱留设见表 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 保护煤柱留设宽度表

保护对象		与工程关系	开采煤层	保护级别	钻孔	松散层厚度 m	基岩厚度 m	Lm	围护带宽度 m	保护煤柱宽度 m
交通设施	矿区铁路专用线	13 盘区	1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 、4 ⁻² 、4 ⁻³ 、5 ⁻² 、5 ^{-2下} 煤	I 级	P93	104.2	401.0	212	20	232
		15 盘区		I 级	13-1	15.6	452.2	195	20	215
		11 盘区(可采区)		I 级	K5-2	79.5	478.9	234	20	254
工农业设施	油气井	13 盘区	1 ⁻¹ 、1 ⁻² 、2 ⁻² 、2 ^{-2下} 、3 ⁻¹ 煤	I 级	P93	104.2	247.2	160	20	180
		14 盘区		I 级	XE29	43.4	373.3	190	20	210
		15 盘区		I 级	XB1	34.5	324.4	164.0	20	184

4.4.2 地表沉陷预测参数

4.4.2.1 地表沉陷预测模型

(1) 预测方法

本次评价采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法进行地表变形预测。

①根据全井田、采区的开采条件、地形地质条件以及钻孔资料，确定划分计算块段，应用《地表移动与变形预计系统》进行计算机模拟计算；

②《地表移动与变形预计系统》是煤炭科学研究总院唐山分院 1991 年开发，系统 1991 年 12 月 13 日通过中国统配煤矿总公司技术发展局的鉴定（成果编号：（91）中煤总技鉴定第 404 号）。系统数学模型为《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中所列的“概率积分法”。目前该系统已升级到 2010 年版本。

(2) 预测模式

井田煤层为水平煤层，概率积分法预测模式如下：

① 走向主断面上(半无限开采)

$$\text{下沉: } w(x) = W_{cm} \cdot \int_0^{\infty} \frac{1}{r} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2}{r^2}} d\eta, \quad (mm)$$

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

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

$$\text{水平移动: } U(x) = U_{cm} \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2} \quad (mm), \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_{(x)} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{U_{cm}}{r} \cdot \left(\frac{x}{r}\right) \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2}, \quad (mm/m)$$

② 计算充分采动时, 地表移动变形最大值用下列公式计算:

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

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

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

$$\text{最大水平移动值: } U_{cm} = b \cdot W_{cm}, \quad (mm)$$

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

式中: M-煤层开采厚度, mm; α -煤层倾角; q-下沉系数; b-水平移动系数; r-主要影响半径, m; H-煤层埋深, 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形值时, 以 y/r_1 代替 x/r 。

$$\text{水平移动: } U_{1,2}(y) = U_{cm} \cdot e^{-\frac{\pi y^2}{r_{1,2}^2}} \pm W(y) \cdot \text{ctg} \theta_0, \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_{1,2}(x) = 2 \pi \frac{U_{cm}}{r_{1,2}} \cdot \frac{y}{r_{1,2}} e^{-\frac{\pi y^2}{r_{1,2}^2}} \pm i(y) \cdot \text{ctg} \theta_0, \quad (mm/m)$$

式中: $r_{1,2}$ 为倾斜主断面下山、上山边界的主要影响半径 r_1 和 r_2 。

④ 非充分采动时矩形工作面全盆地的移动与变形值计算公式

$$\text{下沉: } W(x, y) = [W_3(x) - W_4(x-l)] \cdot [W_1(y) - W_2(y-L)], \quad (mm)$$

$$\text{倾斜: } i_x(x, y) = [i_3(x) - i_4(x-l)] \cdot [W_1(y) - W_2(y-L)], \quad (mm/m)$$

$$i_y(x, y) = [W_3(x) - W_4(x-l)] \cdot [i_1(y) - i_2(y-L)], \quad (mm/m)$$

$$\text{曲率: } K_x(x, y) = [K_3(x) - K_4(x-l)] \cdot [W_1(y) - W_2(y-L)], \quad (10^{-3}/m)$$

$$K_y(x, y) = [W_3(x) - W_4(x-l)] \cdot [K_1(y) - K_2(y-L)], \quad (10^{-3}/m)$$

$$\text{水平移动: } U_x(x, y) = [U_3(x) - U_4(x-l)] \cdot [W_1(y) - W_2(y-L)], \quad (mm)$$

$$U_y(x, y) = [W_3(x) - W_4(x-l)] \cdot [U_1(y) - U_2(y-L)], \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_x(x, y) = [\varepsilon_3(x) - \varepsilon_4(x-l)] \cdot [W_1(y) - W_2(y-L)], \quad (mm/m)$$

$$\varepsilon_y(x, y) = [W_3(x) - W_4(x-l)] \cdot [\varepsilon_1(y) - \varepsilon_2(y-L)], \quad (mm/m)$$

$$\text{式中: } l = D_3 - S_3 - S_4 \quad (mm) \quad L = (D_1 - S_1 - S_2) \cdot \frac{\sin(\theta_0 + \alpha)}{\sin \theta_0}, \quad (mm)$$

4.4.2.2 地表沉陷预测参数

《地表移动与变形预计系统》预测时主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\text{tg}\beta$ ，水平移动系数 b 及开采影响传播系数 k 。榆神三期矿区小保当一号矿井已建成投运，并对首采工作面进行岩移观测；小保当二号矿井试生产期间对首采工作面进行了岩移观测，取得了阶段性成果。小保当一号和二号矿井实测岩移观测参数见表 4.4.2-1。

本次地表沉陷预测参数根据国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局和国家铁路局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017年5月）中“岩性与预测参数相关关系表”确定（岩性属于中硬，下沉系数 $q=0.55\sim 0.84$ 、主要影响角正切 $\text{tg}\beta=1.92\sim 2.4$ 、拐点偏移距 $S=(0.08\sim 0.3)H$ ），同时参考小保当一号和二号矿井岩移观测成果，报告最终地表沉陷预测参数详见表 4.4.2-2。

表 4.4.2-1 榆神矿区三期煤矿岩移观测成果表

项目	小保当一号矿井	小保当二号矿井
开采工作面	112201 工作面	132201 工作面
主采煤层	2-2 煤	2-2 煤
采煤方法	综采	综采
煤层埋深	302m	273m
推进长度	4560m	1525m
采高	平均 5.95m	开采厚度 2.0-2.5m，平均 2.2m
下沉系数 (q)	0.58	0.61
边界角	45°	松散层边界角为 45°，基岩边界角为 74°
移动角	72.6°	79°
裂缝角	81.6°	83.7°
最大下沉角 (θ)	85.3°	/

表 4.4.2-2 井田采煤地表移动变形预测参数

井田	煤层	煤层厚度，(m)	埋深 H(m)	q	b	$\text{tg}\beta$	S/H	
小保当二号井田	上煤组	1 ⁻¹	$\frac{0.8\sim 2.67}{1.32}$	$\frac{216\sim 321}{279}$	0.61	0.3	2.2	0.18
		1 ⁻²	$\frac{0.83\sim 1.1}{0.93}$	$\frac{216\sim 307}{268}$	0.73	0.3	2.2	0.18
		2 ⁻²	$\frac{1.6\sim 4.48}{2.62}$	$\frac{265\sim 375}{338}$	0.73	0.3	2.2	0.18
		2 ^{-2下}	$\frac{1.04\sim 2.35}{1.42}$	$\frac{268\sim 400}{349}$	0.73	0.3	2.2	0.18
		3 ⁻¹	$\frac{0.95\sim 2.78}{2.06}$	$\frac{309\sim 444}{382}$	0.80	0.3	2.2	0.18
	下煤组	4 ⁻²	$\frac{1.78\sim 3.70}{3.31}$	$\frac{383\sim 505}{452}$	0.84	0.3	2.4	0.18
		4 ⁻²	$\frac{1.63\sim 3.70}{3.07}$	$\frac{413\sim 539}{486}$	0.84	0.3	2.4	0.18

	5 ⁻²	$\frac{3.11\sim 5.65}{4.65}$	$\frac{451\sim 576}{528}$	0.84	0.3	2.4	0.18
	5 ^{-2下}	$\frac{0.95\sim 3.44}{2.42}$	$\frac{467\sim 590}{537}$	0.84	0.3	2.4	0.18
	累计采厚	$\frac{10.34\sim 21.96}{17.7}$	/	/	/	/	/

备注：小保当二号井田煤层厚度及埋深根据井田开采区域内钻孔数据统计。

4.4.2.3 地表沉陷预测方案

根据矿井盘区开拓接续计划，本着“远粗近细”的生态影响评价原则，本次环评采煤地表沉陷生态环境影响预测方案为：

（I）首采区地表沉陷特征；（II）全井田地表沉陷特征；（III）各预测时段井田采煤土地资源损害程度及面积。

4.4.3 地表沉陷预测结果

4.4.3.1 首采区开采地表移动变形特征

（1）地表变形移动特征

首采区开采后地表移动变形特征见表 4.4.3-1。

表 4.4.3-1 首采区开采后地表移动与变形预测结果

盘区	煤层	开采厚度 (m)	Wcm (mm)	Icm(mm/m)	Ecm(mm/m)	Kcm, (10 ⁻³ /m)	Ucm (mm)	
13 盘区	1-1 煤	最小	0.99	604	4.69	2.14	0.06	181
		最大	2.35	1433	11.14	5.08	0.13	430
		平均	1.31	800	6.21	2.83	0.07	240
	2-2 煤	最小	1.67	1219	7.80	3.56	0.08	366
		最大	3.12	2277	14.58	6.65	0.14	683
		平均	2.34	1709	10.94	4.99	0.11	513
	2-2 下煤	最小	1.13	825	5.18	2.36	0.05	247
		最大	2.35	1715	10.77	4.91	0.10	515
		平均	1.43	1041	6.54	2.98	0.06	312
	3-1 煤	最小	1.37	1096	6.25	2.85	0.05	329
		最大	2.78	2224	12.68	5.78	0.11	667
		平均	2.14	1711	9.76	4.45	0.08	513
	最大累计厚度	8.28	6037	34.43	15.70	0.30	1811	

首采区开采后地表下沉最大值为 6037mm，倾斜变形最大值为 34.43mm/m，水平变形最大值为 15.7mm/m，主要影响半径为 115~191m，地表沉陷面积 13.14km²。

（2）地表最大下沉速度

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，地表最大下沉速度按 $V_{fm} = K \cdot (C \cdot W_{fm}) / H_0$ 进行计算，式中： V_{fm} 为地表下沉速度，mm/d； H_0 为煤层

平均采深，m； C 为工作面推进速度，m/d； W_{fm} 为最大下沉值，m； K 为地表下沉速度系数，无资料时取1.8。经预测，首采区开采地表最大下沉速度为501mm/d。

(3) 地表移动持续时间

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐的地表移动持续时间估算公式($T=2.5 \cdot H_0$ ， H_0 为煤层平均采深)预测首采区开采移动持续时间为969d。

4.4.3.2 全井田开采后地表移动变形特征

全井田煤层开采后地表移动变形特征见表4.4.3-2。

表 4.4.3-2 全井田煤层开采后地表移动与变形预测结果

煤层	开采厚度		Wcm (mm)	Icm(mm/m)	Ecm(mm/m)	Kcm, ($\times 10^{-3}/m$)	Ucm (mm)
	最小	最大					
1 ⁻¹ 煤	最小	0.80	488	3.82	1.74	0.05	146
	最大	2.67	1628	12.75	5.81	0.15	489
	平均	1.31	800	6.27	2.86	0.07	240
1 ⁻² 煤	最小	0.83	605	4.96	2.26	0.06	182
	最大	1.10	802	6.57	3.00	0.08	241
	平均	0.93	681	5.58	2.55	0.07	204
2 ⁻² 煤	最小	1.60	1166	7.53	3.43	0.07	350
	最大	4.48	3266	21.07	9.61	0.21	980
	平均	2.62	1908	12.31	5.61	0.12	572
2 ^{-2下} 煤	最小	0.80	583	3.67	1.67	0.04	175
	最大	2.35	1713	10.78	4.91	0.10	514
	平均	1.42	1034	6.51	2.97	0.06	310
3 ⁻¹ 煤	最小	0.80	639	3.66	1.67	0.03	192
	最大	2.78	2221	12.73	5.80	0.11	666
	平均	2.06	1648	9.45	4.31	0.08	494
4 ⁻² 煤	最小	1.78	1493	7.88	3.59	0.06	448
	最大	3.70	3104	16.38	7.47	0.13	931
	平均	3.31	2779	14.66	6.69	0.12	834
4 ⁻³ 煤	最小	0.80	671	3.32	1.52	0.03	201
	最大	1.19	998	4.94	2.25	0.04	299
	平均	1.02	857	4.24	1.93	0.03	257
5 ⁻² 煤	最小	3.11	2609	11.75	5.36	0.08	783
	最大	5.65	4740	21.35	9.73	0.15	1422
	平均	4.65	3905	17.59	8.02	0.12	1171
5 ^{-2下} 煤	最小	0.95	797	3.55	1.62	0.02	239
	最大	3.44	2886	12.84	5.85	0.09	866
	平均	2.42	2027	9.02	4.11	0.06	608

累计	最大	21.96	18422	81.95	37.37	0.55	5527
----	----	-------	-------	-------	-------	------	------

全井田煤层地表下沉最大值为 18.4m，地表倾斜变形最大值为 81.95mm/m，地表水平变形最大值为 37.37mm/m，主要影响半径为 98.5~247.3m，地表沉陷面积 42.42km²。

4.4.3.3 矸石充填区域煤层开采地表移动变形特征

矸石充填区域位于井田 13 盘区南侧和 11 盘区（可采区）南侧，下沉系数按 0.4 考虑，地表下沉最大值为 5779.1mm，地表倾斜变形最大值为 36.2mm/m，地表水平变形最大值为 16.5mm/m。

4.4.4 地表沉陷环境影响分析评价

4.4.4.1 地表沉陷对地形、地貌及积水区的影响分析

煤层开采后，其上覆岩因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并出现一些较大的、永久地表裂缝，在中部地带会形成盆地，随着煤炭开采会逐步弥合。

小保当二号井田海拔在 1234.1~1325.6m 之间，最大高差约 91.5m，地势呈东西两侧低、中间高形态。井田开采区西高东低，北高南低，海拔高差约为 40~60m 之间，煤层开采最大下沉值约 18.4m，地表下沉量小于周边地形高差值，不会影响区域整体地形地貌，但在井田开采区会影响局部地形，使原有地形高程降低。

井田地貌属风沙草滩地貌，由于地表风积沙为透水不含水地层，根据地下水环境影响分析结果，采煤导水裂缝未切穿浅层地下水下保德组隔水层，沉陷区上游浅层地下水在经过沉陷区时，采煤引起的浅层地下水越流补给基岩裂隙地下水的水量较小，浅层地下水径流方向不会发生大的改变，但在局部积水区域会发生地貌类型的轻微变化。

根据预测，煤炭开采会在井田地势较低的 15 盘区开采可能会存在积水区，积水区面积约为 0.72km²。

4.4.4.2 地表沉陷对浅层地下水补、径、排的影响

小保当二号井田为风沙草滩地貌，浅层地下水接受大气降水补给，主要以蒸发、民井抽水排泄，径流方向受地形控制，总体径流方向为榆溪河和秃尾河分水岭以西向西、分水岭以东向东。

井田榆溪河和秃尾河分水岭以西以西为禁采区，煤层开采分水岭未发生变化，分水岭以西浅层地下水补径排不受采煤影响。分水岭以东开采区海拔高差约为 40~60m 之

间，煤层开采形成地表沉陷区 4 块，总面积 42.42km²，最大下沉值约 18.4m，地表下沉量整体小于周边地形高差值，由于地表风积沙为透水不含水地层，根据地下水环境影响分析结果，采煤导水裂缝未切穿浅层地下水下保德组隔水层，沉陷区上游浅层地下水在经过沉陷区时，采煤引起的浅层地下水越流补给基岩裂隙地下水的水量较小，浅层地下水径流方向不会发生大的改变，整体仍由分水岭以东向东排泄。

4.4.4.3 地表沉陷对土地资源的损害

(1) 采煤对地表土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征、国土资源部土地复垦编制规程（井工煤矿）土地损毁程度分级参考标准，本次环评将评价区地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型（分级标准见表 4.4.4-1）。

表 4.4.4-1 土地资源损害程度分级标准

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

注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到该损害程度。

(2) 采煤对土地资源损害程度及范围

首采区煤层开采形成沉陷面积 13.14km²，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；全井田煤层开采形成沉陷面积 42.42km²，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。首采区和全井田煤层开采土地损害程度见表 4.4.4-2。

表 4.4.4-2 首采区和全井田煤层开采土地损害程度表

类别			首采区				全井田			
			轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
耕地	水浇地	一般农田	3.68			3.68	43.68	32.25	151.14	227.06
		基本农田								
	旱地	一般农田					2.22	0.39	6.53	9.14
		基本农田								
林地	乔木林地	29.23	56.2	0	85.43	52.08	48.05	250.7	350.83	
	灌木林地	236.59	967.07	0.9	1204.56	523.86	388.95	2479.97	3392.78	
草地	天然草地	0	7.66		7.66	3.68		9.39	13.07	

	人工牧草地	0			0				0
工业仓储用地	工业用地	0.42			0.42	5.79	0.12	5.06	10.97
住宅用地	农村宅基地	0.58	0.51		1.09	2.63	0.17	4.65	7.45
交通运输用地	公路用地								
水域及水利设施用地 (坑塘水面)							1.64	0.86	2.5
其他土地	沙地	8.12	0.38		8.5	9.69	2.26	124.25	136.2
	裸土地	3.21			3.21	54.71	4.01	33.25	91.97
合计		281.83	1031.8	0.90	1314.56	698.35	477.85	3065.80	4242

4.4.4.4 地表沉陷对地表植被的影响分析

(1) 耕地

采煤引起地表沉陷对农业植被的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降，从而造成农业植被生产力下降。根据矿井开拓方案及采煤引起地表变形移动预测结果，首采区耕地受采煤影响面积为 3.68hm²，为轻度影响；全井田耕地受采煤影响面积为 2.36km²，其中轻度影响 0.46km²、中度影响 0.33km²、重度影响 1.57km²。

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，耕地农作物减产按轻度区 20%、中度区 40%、重度区 60%、影响期 3 年预测采煤地表沉陷对农业植被产量影响情况，见表 4.4.4-3。

表 4.4.4-3 沉陷对耕地生产力的影响

时段 \ 损害程度	耕地, hm ²				粮食减产, t			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	3.68	0	0	3.68	16.56	0.00	0.00	16.56
全井田	45.9	32.64	157.67	236.21	206.55	293.76	2128.55	2628.86

备注：农作物产量为 7.5t/hm²。

煤层开采造成农作物减产 2628.86t，平均年减产量 81.6t，占榆阳区粮食产量比例为 0.03%（2020 年榆阳区农作物产量约 25.0 万 t）。矿井开采期造成的耕地损害对当地农作物产量影响较小。实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

(2) 林地

根据矿井开拓方案及采煤地表变形移动预测结果，首采区林地受采煤影响面积为 12.9km²（其中乔木林地 0.85km²，灌木林地 12.05km²）；全井田林地受采煤影响面积为 37.43km²（其中乔木林地 3.51km²，灌木林地 33.92km²）。

根据评价区样方调查结果，评价区林地平均生物量为 1180.6g/m²。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区林地生物量减产 20%、中度区林地

生物量减产 40%、严重区林地生物量减产 60%、影响期 3 年预测，首采区及全井田因采煤会导致林地生物量减少分别为 1639.9t 和 6829.97t，平均每年 212.1t，占评价区林地生物量（136206t）比例为 0.16%，矿井开采期造成的林地损害对评价区植被生产力影响较小。见表 4.4.4-4。

表 4.4.4-4 沉陷对林地生产力的影响

时段 \ 损害程度	林地, hm ²				林地减产, t			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	265.82	1023.27	0.9	1289.99	188.30	1449.69	1.91	1639.90
全井田	575.94	437	2730.67	3743.61	407.97	619.11	5802.89	6829.97

(3) 草地

根据矿井开拓方案及采煤地表变形移动预测结果，首采区草地受采煤影响面积为 7.66hm²，全井田草地受采煤影响面积为 13.07hm²。

根据评价区样方调查结果，评价区草地平均生物量为 232.8g/m²。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区草地生物量减产 20%、中度区草地生物量减产 40%、重度区草地生物量减产 60%、影响期 3 年预测，首采区和全井田因采煤会导致草地生物量减少分别为 2.14t 和 4.44t，平均每年 0.14t，占评价区草地生物量（10732.1t）比例为 0.002%，矿井开采期造成的草地损害对评价区植被生产力影响较小。见表 4.4.4-5。

表 4.4.4-5 沉陷对草地生产力的影响

时段 \ 损害程度	草地, hm ²				草地减产, t			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	0	7.66	0	7.66	0.00	2.14	0.00	2.14
全井田	3.68	0	9.39	13.07	0.51	0.00	3.93	4.44

4.4.4.5 地表沉陷加速水土流失预测分析

根据原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%至 20%”，本次环评按 20%进行预测。

根据矿井设计采区及工作面接续计划，全井田采煤地表沉陷区面积 42.42km²，年平均地表沉陷面积 1.31km²。根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，沉陷区土壤侵蚀加速系数为 2~3 倍，本项目取最大值 3 倍。根据水保方案，评价区平均土壤侵蚀

模数背景值为 9970t/a.km²，井田全井田开采新增土壤侵蚀量约为 39182.1t/a，采取水保措施后，新增侵蚀量约为 783t/a。

4.4.4.6 采煤沉陷对土地沙化影响

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

评价区地貌类型以风沙草滩地貌为主，采煤沉陷对土地沙化的影响主要是通过影响土壤水分而实现的。由于开采煤层埋深较浅，井田煤炭开采沉陷区地表会出现裂缝，工作面间裂缝会随着相邻工作面煤层开采而基本自然恢复，停采线附近会出现永久裂缝，这些裂缝如得不到及时充填，会使表土水分流失，工程采煤过程中将采取人工和自然相结合方式及时充填裂缝、恢复植被，因此裂缝区采煤对土壤水分的影响是暂时的，这种影响会随着裂缝充填和恢复植被措施的实施而得到控制；对于其他沉陷区，由于地表标高的降低，潜水水位相对抬高，采煤对沉陷区低矮为主的植被（主要靠大气凝结水生长）影响不大，相反低洼地植被生长情况会较其他区域好。地下水影响预测结果表明，采煤形成的导水裂缝对浅层地下水影响不大，环评要求建设单位应加强采煤沉陷区生态恢复治理工作，加强沉陷区巡视，及时组织人力财力充填地表裂缝，恢复地表植被，尽量减少人为破坏而导致的土地沙化发生。在采取环评要求措施前提下，采煤沉陷对土地沙化影响不大。

4.4.4.7 沉陷对地面建（构）筑物影响分析

（1）井田内村庄及企业

根据调查，本次开采区域及边缘地带分布有小壕兔四组（后、前沟石里）、石拉界三组瑶梁村和 1 个企业（景阳砖厂），详见表 1.7.2-3。井田内居民点建筑以砖混结构为主。

（2）采煤村庄受采煤影响特征

我国《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》规定的砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准见表 4.4.4-6。

表 4.4.4-6 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	水平变形 e	曲率 k	倾斜 i	损坏分类	结构处理
	(mm/m)	(10 ⁻³ /m)	(mm/m)		
I	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微、轻微	不修、简单维修
II	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度	小修

III	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度	中修
IV	>6.0	>0.6	>10.0	重度	大修
	>6.0	>0.6	>10.0	极度重度	拆建

按《三下采煤规范》推荐的概率积分法地表移动变形预测模式，预测开采区内村庄及企业建筑物损害程度达到 IV 级，见表 4.4.4-7。

根据设计，首采盘区 13 盘区和 15 盘区内无居民点，不涉及搬迁。14 盘区的小壕兔四组（后沟石里、前沟石里，38 户 151 人）涉及搬迁，靠近 11 盘区的瑶梁村留设有保护煤柱，不受采煤沉陷影响。

表 4.4.4-7 井田村庄建筑损坏程度分级表

分区	行政村名	村庄名	户数	人数	下沉值	建筑物变形值			破坏等级	
						倾斜 i	水平变形 e	曲率 k		
						mm	mm/m	10 ⁻³ /m		
开采区内	14 盘区	小壕兔	小壕兔四组 (后、前沟石里)	38	150	7791.9	46.5	21.2	0.43	IV
		企业	景阳砖厂	/	/	7791.9	46.5	21.2	0.43	IV
研石充填区域西侧	石拉界		瑶梁 (石拉界三组)	9	32	0	0	0	0	无
			瑶梁村零散住户	21	63	0	0	0	0	无
总计				68	245	/	/	/	/	/

4.4.4.8 采煤对输电线路和通讯线路影响分析及保护措施

评价区内 110kV 及以下低等级输电线路和通讯线路，设计根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》未留保护煤柱，环评要求采用“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”措施加以治理，确保输电、通讯线路不受大的影响。

4.4.4.9 地表沉陷对交通设施影响分析及保护措施

根据现场调查，评价区内无建成的高等级公路和铁路。本项目在井田东南边界建有矿区铁路专用线。据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，设计对规划的矿区铁路按 I 级保护级别留设 215-254m 保护煤柱，同时，运行期应加强地表岩移观测，及时校正保护煤柱留设，确保采煤不影响铁路运行安全。

对于井田内低等级乡镇公路，采煤会使这些道路路面产生裂缝、错落台阶，影响交通运输畅通，由于这些公路交通流量较小，在采取及时充填裂缝、采煤过后及时修缮恢复措施后，采煤对交通运输不会产生大的影响。

4.4.4.10 地表沉陷对采气井环境影响分析及保护措施

本次设计开采区内分布有 9 口采气井，其中 13 盘区 2 口、14 盘区 8 口、15 盘区 5 口。考虑本区采气井开采年限一般为 10-15 年左右，设计对前二十年采区气井留设保护

煤柱，13、14、15 盘区煤柱宽度分别为 180m、210m 和 184m，其它采区内气井在煤炭开采时已废弃，采煤采气互不影响。

首采 13 盘区内气井集气管道为钢制，铺设在地面上，根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（国家煤炭工业局 2000 年 5 月制定），管道允许变形值 E_{cm} 为 8.0mm/m，极限变形值为 15.0mm/m。沉陷对集气管道可能会产生一定影响。环评要求建设单位开采至采气管道区域时，应加强巡查和监测，若集气管道发生损坏影响集气时，建设单位应负责更换和维修。后续盘区开采时，盘区内采气管线已废弃，采煤不再对其产生影响。建设单位已与采气井业主单位签订了安全生产避让协议，后续阶段采煤和采气互不影响。

4.4.4.11 地表沉陷对井田内企业影响分析及保护措施

开采区内有 1 个企业，为景阳砖厂。矿井开采至景阳砖厂时的时间在 14.9a 后，根据地表沉陷预测，采煤沉陷会对砖厂地面建筑造成一定程度破坏，环评要求煤矿在开采至企业所在位置时，应结合前期采煤地表建筑物损害防治经验、土地复垦经验和企业发展情况制定详细对策，确保采煤不对届时还存在的砖厂生产产生大的影响。

4.4.4.12 地表沉陷对地表水体影响分析及保护措施

本次开采范围内分布有 10 个较小的海子，面积为 550m²~6500m²，主要分布于 14 盘区和大巷煤柱范围内。从地下水预测结果来看，采煤会引起潜水水位的下降，叠加考虑地表沉陷情况下，位于采区内的 10 个海子范围和积水深度都会有一定程度增加，其中位于煤柱区的两个海子增加程度较小，其余 8 个海子增加程度略大。受海子周围地形、风积沙层及蒸发量的影响，海子的范围增加只是局限在海子周边，不会有大范围增加。

在考虑蒸发量、地表沉陷和潜水位降幅的情况下，首采区地表不存在永久积水区的可能。全井田煤层开采时，在考虑蒸发量、地表沉陷和潜水位降幅的情况下，15 盘区可能存在积水区，主要分布于低洼地带，积水区面积约为 0.72km²，新增永久积水区域不涉及耕地，采取自然恢复。

4.4.4.13 地表沉陷对臭柏保护区的影响分析

神木市臭柏保护区位于井田东北部边界外，井田距保护区最近约 1.02 公里，其中距核心区 1.2 公里、缓冲区 1.05 公里、实验区 1.02 公里，根据地表沉陷预测，全井田煤层开最大影响半径约 241m，臭柏保护区基本不受采煤沉陷影响。

4.4.4.14 地表沉陷对文物古迹的影响分析及保护措施

雪茈海子东南沙湾遗址和雪茈海子遗址距开采边界最近分别约 707m 和 920m，不受采煤沉陷影响；敖包孤梁遗址和庙梁沙湾遗址位于 13 盘区，最大下沉值在 12m 左右。本工程不在文物遗址范围内动土，不进行任何地面工程作业。

4.4.4.15 地表沉陷对测风塔影响分析及保护措施

在前沟石里西北侧约 920m 处有一座气象站测风塔，该塔与预留的风井场地一并留设保护煤柱，根据沉陷预测，测风塔不受采煤沉陷影响。

4.5 生态环境影响评价

4.5.1 对自然景观的影响分析

项目建设将会改变项目直接实施区域内原有自然景观，如建设工业场地的开挖对原有地表形态、植被等发生直接破坏，使施工区域内的自然景观遭受到一定程度的破坏。此外，随着与建设项目同步实施的道路建设，在路基施工中的挖方和填方等一系列施工活动，会形成裸露地表、临时堆土场等一些人为劣质景观，造成与周围景观的不协调。道路建成后，会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的不连续性，对原有景观产生影响。

4.5.2 对植被的影响分析

项目建设对植被的影响主要发生在风井场地、道路等工程建设过程中，其中建设期施工活动均要进行清除植被、开挖地表并进行地面建设，造成直接施工区域内地表植被完全破坏，施工区域一定范围内植被也会遭到不同程度的破坏。施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。

项目营运期由于地表裂缝、沉陷阶地的影响，会造成局部地段植被受损，影响植被生长，裂缝区域树木可能会出现倒伏、倾斜。

总体而言，评价区植物种类较少，且为广布种和常见种，项目建设和营运不会使评价区植物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一植物种的消失。

4.5.3 动物资源影响分析

矿井开发人为活动主要在地下，工业场地和辅助设施的布设较为集中，生产人员活动范围集中在工业场地生活区，动物活动区域人口干扰较少，对野生动物基本不存在不利影响。

4.5.4 社会经济和生态环境相关影响综合评价

4.5.4.1 煤矿生产引致土地、人口变迁对生态环境的影响预测与评价

A、永久占地

建设工程新征土地面积 27.74hm²，占地类型草地。永久占地将会使评价区草地转变为工业建设用地，但由于占地面积小，占地对评价区土地利用结构影响不大。

B、临时占地

工程建设和运行临时占地主要包括风井场地、道路施工过程中临时占地，根据监理报告，目前临时占地已基本恢复。

C、采煤沉陷对土地资源的损害

首采区沉陷面积 13.14km²，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；全井田沉陷面积 42.42km²，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。地表沉陷基本不会改变土地原利用类型，但地表裂缝会给土地利用带来不利影响，采煤过程中通过实施“边采煤、边复垦、边利用”措施，及时推平、充填裂缝，采煤沉陷土地损害对当地土地利用影响不大。仅 15 盘区局部低洼区域开采完毕后会形成积水区，积水面积约 0.72km²，新增永久积水区域不涉及耕地，采取自然恢复。在采取环评要求措施前提下，对评价区整体生态环境影响不大。

(2) 村庄、人口变迁对生态环境的影响

首采盘区 13 盘区内无居民点，不涉及搬迁。14 盘区的小壕兔四组（后沟石里、前沟石里，38 户 151 人）涉及搬迁，11 盘区可采区在靠近瑶梁村方向留设有保护煤柱，瑶梁村及其零散住户位于开采区之外，不受采煤沉陷影响。搬迁采取“就近”、“结合新农村建设”、城市化发展进行，搬迁人口少，总体对当地生态环境影响轻微。

4.5.4.2 社会经济活动的简要分析

评价区是一个以自然土地资源和矿产资源为经济动力的资源依赖型生态经济系统，煤炭资源还处在初期开发阶段，因而农业生态系统仍然是该区域生态经济系统的主体。

本项目与小保当一号矿井联合布置，随着项目的开发建设，使当地部分农民将转变为工业生产者或亦工亦农型的生产者，促使农业生产结构的转变，同时为满足区内新增职工较高水平的生活需求，农业生产结构更趋于多样化，农业生产会向高产、高效、优质的方向发展。

另一方面在矿井工业场地附近，会促进当地第三产业的发展，如餐饮、商业零售、运输服务等行业会应运而生，第三产业会形成一个由无到有、由小到大的发展趋势。同

时煤矿的开发也会促进和带动当地乡镇企业的发展。

4.5.4.3 生态经济体系综合水平演变趋势

小保当二号井田所在地区属于陕北煤炭基地榆神矿区（三期）一部分，本项目与小保当一号矿井联合布置，矿井的建设、生产会在工业场地周边、运输道路两侧带动当地产业结构的变化与发展，单一的农业村落型生态环境会逐步向“矿区型”生态环境演变。

在远离工业场地区域，基本维持原有的农业经济生态类型，采煤引起的地表沉陷会对当地的农业生产有一定影响，在建设单位落实生态补偿、做好土地复垦措施前提下，影响在可接受范围内。

4.5.5 煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响

4.5.5.1 大气污染物排放

大气污染物排放对生态环境影响主要通过影响植被生长来体现。

工程建设和运行大气污染物主要为建设期工程施工扬尘和运行期煤炭转运、储运、生产过程中的煤尘及锅炉房大气污染物的排放。

工程建设期已接近尾声，扬尘持续时间较短，且施工过程中采取及时洒水、遮盖弃土弃渣等措施后，施工扬尘对周围植被影响不大；运行期矿井做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用筒仓储煤、车间封闭，并对地面采用洒水降尘，锅炉采用脱硫、除尘、脱硝措施，各污染物达标排放，同时加强厂区绿化，运行期煤尘对周围植被影响较小。总体看，矿井建设与运行大气污染物排放对生态环境影响小。

4.5.5.2 废水排放对生态环境的影响

矿井排放的废水均经过处理，除自身回用以外，剩余送榆神工业区作为工业用水，不外排，不会对地表水体造成影响，也不会对生态环境产生影响。

4.5.5.3 固体废弃物对生态环境的影响

本项目固体废弃物基建期主要是弃石弃土，生产期主要为煤矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。建设期土石方移挖作填后，多余部分用于装车站修建；生产期的煤矸石运至井下矸石充填区充填，生活垃圾运至市政垃圾场处置，工程固体废弃物对生态环境影响小。

4.5.6 生态系统完整性和服务功能影响分析

评价区共有 4 种生态系统类型，即荒漠化生态系统、农业生态系统、村镇生态系统及水域生态系统。其中以荒漠化生态系统为主，遍布评价区各地；其次为农业生态系统。由于气候干旱及人类的粗放经营，目前生态系统较为脆弱。

矿井投入运行后全井田沉陷面积为 42.42km²，沉陷区内植被生产力降低幅度在 20~80%左右，林地及草地按影响期 3 年预测，全井田因采煤会导致林地生物量减少分别为 281.8t/a、0.18t/a，占评价区林地生物量比例分别为 0.21%、0.002%，煤炭开采对评价区植被生产力总量影响不大。另外，采煤沉陷区采取“边沉陷、边恢复、边利用”措施进行综合整治，村庄安置区、重要交通设施及工业设施等留煤柱保护，矿井投入运行后采煤不会改变区域土地利用格局，因此井田采煤对评价区生态系统完整性和服务功能影响不大。

4.5.7 生态环境总体变化趋势

本项目与小保当一号矿井联合布置，项目在开发后生态环境的总体变化将表现出下述趋势：

(1) 由于两个大型矿井的建设及生产，联合工业场地及运输道路周围会由单一的农业村落型生态环境会逐步协调地完成向“矿区型”生态环境演变，但远离工业场地区域其生态类型基本保持不变；

(2) 小保当二号矿井建设及生产总体上不会引起评价区生物多样性的变化，不会使评价区的耕地减少；

(3) 采煤形成的地表裂缝和沉陷阶地对土壤的涵养水产生一定的影响，随着土地复垦措施的实施，影响会逐渐减少和消失；

(4) 矿井煤炭开采过程中应加强沉陷区生态补偿和土地复垦工作，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。

4.6 生态环境综合防治措施

4.6.1 防治原则

(1) 自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（植被、土壤）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

(2) 受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地区和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，如物种移动，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

(3) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为,这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾,生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾,在自然体系可以承受的范围
内开发利用资源,为社会经济的进步服务。

(4) 突出重点,分区、分阶段及时治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对地表土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制,地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性,环评将密切结合矿井煤炭开采计划,区分采煤地表损害的方式和程度,有针对性的采取治理措施,防止治理措施片面、笼统。

4.6.2 生态综合整治目标

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地土地利用规划,确定本项目生态综合整治目标为:①沉陷区居民生产生活得到妥善安置,其生活质量较工程实施前有所提高;②沉陷土地复垦率达到 100%以上;③植被恢复率>97%;④林草植被覆盖率>70%;⑤危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%;⑥输电通讯线路运行安全运输道路运行不受大的影响;⑦居民生产生活用水安全。

4.6.3 生态影响综合整治措施

(1) 按照“谁破坏、谁治理”的原则,建设单位组织专门队伍,结合开采进度,对沉陷台阶或地表裂缝及时整平、填充;坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策,做到边采矿、边整治、边复垦。编制矿山环境治理及土地复垦方案,做好沉陷区治理方案,并在采矿过程中实施。

(2) 结合当地生态保护规划,从矿区开发、地表沉陷情况以及生态环境特点,对沉陷区进行合理规划,及时进行土地复垦。

(3) 对于沉陷区,复垦措施结合当地实际,选择适生树种草种,恢复土地原有使用功能。搬迁安置区应落实供水、供电、交通等基本生活保障。

(4) 对联合工业场地、风井场地及风井公路周围及场地裸露区域实施绿化,以补偿项目建设造成的植被损失。

(5) 对重要环境保护目标应留设保护煤柱,并加强地表岩移观测,及时校正煤柱留设,确保煤层开采不对其造成影响。如:工业场地、风井场地、铁路专用线、气井等。

(6) 新增永久积水区域涉及耕地时应人工恢复耕地功能,其它区域采取自然恢复。

4.6.4 地表沉陷防治、减缓与恢复措施

井田煤层开采煤柱留设按基岩移动角 75°、松散层移动角 45°进行设计：井田边界留设 20m 境界煤柱；盘区分区煤柱按分界线两侧各 10m 留设；主要大巷两侧各留 50m 煤柱；矿区铁路按 I 级保护级别留设保护煤柱，13 盘区煤柱宽度为 232m，15 盘区与大巷一并留设保护煤柱，煤柱宽度 215m；本区采气井开采年限一般为 10-15 年左右，13、14、15 盘区内下水平煤层开采时气井已废弃，采煤采气互不影响；煤柱宽度分别为 180m、210m 和 184m；工业场地及风井场地留设保护煤柱。

对于其他未留设保护煤柱的一般保护目标，环评要求采取以下措施：位于开采区内的企业只有景阳砖厂，根据地表沉陷预测，采煤沉陷会对砖厂地面建筑造成一定程度破坏，环评要求建设单位除建设临时过渡房外，还对其进行必要补偿和重建，对砖厂用地区域做好生态恢复工作。

雪茺海子东南沙湾遗址和雪茺海子遗址距开采边界最近分别约 707m 和 920m，不受采煤沉陷影响；敖包抓梁遗址和庙梁沙湾遗址位于 13 盘区，最大下沉值在 12m 左右，本工程不在文物遗址范围内动土，不进行任何地面工程作业。

4.6.4.1 居民建（构）筑物保护措施

（1）搬迁及安置方案

根据采煤地表建构筑物损害预测结果，采煤对 14 盘区小壕兔四组住户地表建筑损害等级达到 IV 级，应实施搬迁。根据《小保当二号矿井开采村庄搬迁规划方案》（中煤科工集团北京华宇工程有限公司 2014.4 月编制完成），项目首采盘区（13 盘区）无居民，不涉及村民搬迁。项目开采区内需搬迁安置 38 户，总人数 151 人。搬迁去向及费用分别见表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1 村庄搬迁计划表

分区	行政村名	村庄名	户数	人数	搬迁费用 (万元)	搬迁时间	搬迁去向
14 盘区	小壕兔	小壕兔四组（后沟石里、前沟石里）	38	151	2250	盘区开采前	DQ65-2 气井附近安置区

备注：居民也可以自愿选择安置在大保当镇。

（2）移民安置计划

①安置点条件

大保当镇为评价区周边已经成熟的较大乡镇，水、电、路等基础设施便利；居民搬

迁后未远离耕作土地，搬迁对居民生产生活未造成大的影响，居民居住条件可以得到较大改善。DQ65-2 气井附近安置区距离小壕兔四组最远距离不超过 2.8km，且周围道路、供电等设施齐备。

②搬迁安置组织及实施时间计划

搬迁安置工作组织采用地方政府负责、矿井协助方式进行，搬迁安置所有费用均由矿井承担。目前地方政府已出具搬迁承诺函。首采 13 盘区不涉及搬迁，14 盘区内居民应在盘区开采前完成搬迁工作，符合陕西省发改委“陕发改[2010]1636 号”文的相关要求。搬迁居民也可自愿选择安置在大保当镇，经费由建设单位负责。符合环保部“环审[2013]285 号”文“关于《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见中的要求（结合地方城镇规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作）。

③搬迁资金来源

首采盘区不涉及搬迁，开采区搬迁费用为 2250 万元，由建设单位承担，纳入矿井生产成本。

4.6.4.2 沉陷土地损害减缓措施

为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井在实施采煤过程中应采取以下措施：

（1）采煤前对工作面详细参数进行科学设计，尽可能保证采区煤层上覆岩层不断裂，减轻采煤对地表土地的损害；

（2）对受损土地进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；

（3）煤层开采沉陷稳定后，应及时采取有针对性的土地整治措施，如充填裂缝，平整沉陷台阶等。

4.6.4.3 建立地表岩移观测站

为获得矿井投产后实际的地表移动变形值，用来修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地进行综合治理，并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的生态影响基础数据，环评要求矿井在各盘区的各煤层分别建立长期的地表移动变形岩移观测站。矿井投产前首采工作面岩移观测站建成投入使用。建设单位应配备相应的专业工作人员，负责观测及数据记录、日常维护等工作。

4.6.5 工程占地及沉陷土地补偿方案

4.6.5.1 工程永久占地补偿方案

设计工程建设新增永久占地面积 27.74hm²，土地利用类型为草地。草地补偿按陕西省人民政府“陕政办发[2010]36 号”（陕西省人民政府办公厅关于印发全省征地统一年产值及片区综合地价平均标准的通知）计算，工程占地区位于榆林市神木市境内，县域土地平均年产值为 1135 元/亩·年（17025 元/hm²），征地补偿倍数 23 倍，该费用列入工程建设投资。

4.6.5.2 地表沉陷土地损害补偿方案

建设单位不征用沉陷区土地，但对因采煤导致的沉陷区土地破坏应按实际产值给予补偿，经费由建设单位负责。采煤地表沉陷土地损害补偿包括耕地补偿、草地补偿及林地补偿，补偿期从受采煤影响开始到采煤沉陷稳定、采取土地复垦措施恢复土地原有使用功能和生产力之前。

（1）沉陷区耕地补偿方案

按耕地减产轻度损害影响区 20%、中度影响区 40%、重度影响区 60%、补偿时间按 3 年计算。按陕西省人民政府陕政办发（2018）60 号（陕西省人民政府办公厅关于印发全省征地统一年产值及片区综合地价平均标准的通知），参考当地土地平均年产值为 52.2 万元/hm²，结合采煤区对林地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区林地损害补偿 20%、40%和 60%，补偿时间按 3 年测算林地损害补偿费。经测算，耕地农作物减产补偿总费用为首采区为 115.26 万元、全井田为 18296.83 万元，具体见表 4.6.5-1。

表 4.6.5-1 沉陷区耕地生产力降低补偿方案表

时段 \ 补偿	补偿面积, hm ²				补偿费用, 万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	3.68	0	0	3.68	115.26	0.00	0.00	115.26
全井田	45.9	32.64	157.67	236.21	1437.59	2044.57	14814.67	18296.83

（2）沉陷区草地补偿方案

按“陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定”中规定要求，采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。按沉陷区草地轻度、中度和重度损害区补偿 0.3 元/m²、0.4 元/m²、0.5 元/m² 估测，首采区、全井田草地损失补偿费分别为 3.1 万元、5.8 万元，具体见表 4.6.5-2。

表 4.6.5-2 沉陷区草地生产力降低补偿费预测表

时段 \ 补偿	补偿面积, hm ²				补偿费用, 万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	0	7.66	0	7.66	0.00	3.06	0.00	3.1
全井田	3.68	0	9.39	13.07	1.10	0.00	4.70	5.8

（3）沉陷区林地补偿方案

参照《关于调整森林植被恢复费征收使用管理办法的通知》（陕财办综〔2016〕58号），郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米收取 12 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米收取 8 元；宜林地，每平方米收取 4 元。结合采煤区对林地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区林地损害补偿 20%、40%和 60%，补偿时间按 3 年测算林地损害补偿费。经测算，本项目首采区林地损失补偿费 11452.2 万元，全井田林地损失补偿费 98353.56 万元。具体见表 4.6.5-3。

表 4.6.5-3 沉陷区林地生产力降低补偿费预测表

时段		补偿面积, hm ²				补偿费用, 万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
首采区	乔木林地	29.23	56.2	0	85.43	210.46	809.28	0.00	1019.74
	灌木林地	236.59	967.07	0.9	1204.56	1135.63	9283.87	12.96	10432.46
	合计	265.82	1023.27	0.9	1289.99	1346.09	10093.15	12.96	11452.20
全井田	乔木林地	52.08	48.05	250.7	350.83	3262.29	6019.70	47111.54	56393.54
	灌木林地	523.86	388.95	2479.97	3392.78	2514.53	3733.92	35711.57	41960.02
	合计	575.94	437	2730.67	3743.61	5776.82	9753.62	82823.11	98353.56

4.6.5.1 补偿费总计及资金来源

本工程建设期征地补偿费为 1086 万元，由建设单位自筹，列入建设投资；运行期沉陷区耕地生产力补偿费为 18296.83 万元、草地生产力降低补偿费为 5.8 万元、林地生产力降低补偿费为 98353.56 万元，矿井运行期土地损害补偿总费用为 116656.2 万元，由矿井按有关规定从销售收入中提取。

4.6.6 沉陷区土地综合整治

4.6.6.1 沉陷区土地复垦原则与组织落实

(1) 土地复垦原则

- ① 土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；
- ② 土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；
- ③ 沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力；
- ④ 沉陷区的利用方向与当地农业规划相协调，主要发展当地的农经产业等；
- ⑤ 远粗近细原则，考虑到矿井开采年限长，环评重点考虑首采区沉陷复垦，对后续开采复垦给出原则性工艺，并估算其费用。

(2) 复垦组织实施

根据中华人民共和国《土地管理法》、《矿产资源法》、《环境保护法》、《煤炭法》、《土地复垦条例》等法律、法规及陕西省有关土地复垦的各种规定，工程实施土地复垦工作由小保当矿业有限公司组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按以下几个方面进行：

①根据“谁破坏，谁复垦”的原则和矿井煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②土地复垦资金纳入生产成本，煤矿按年做出复垦费用预算，复垦资金专款专用；

③矿山生态治理恢复与土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育，提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识，自觉做好土地复垦工作，保证矿区的经济与社会可持续发展。

4.6.6.2 复垦措施

(1) 耕地复垦措施

根据沉陷对土地损害程度，耕地复垦仍以农业复垦为主。

①轻度损害耕地复垦

轻度损害耕地复垦措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。

②中度、重度损害耕地复垦

耕地在遭受中度、重度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地复垦以充填裂缝和局部平整土地为主，复垦工艺见图 4.6.6-1。

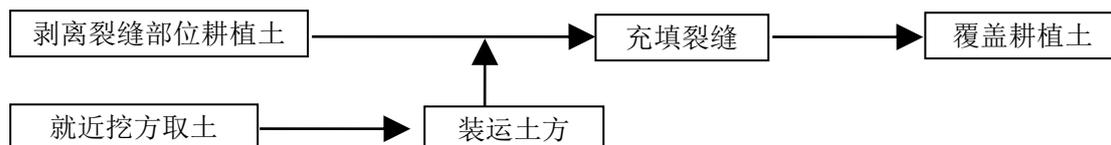


图 4.6.6-1 耕地复垦工艺示意图

a 剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土就近堆放，剥离厚度 0.3~0.4m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；

b 在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；

c 裂缝充填直至与地表平齐；

d 在裂缝充填和削高垫底部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5~10cm，使其沉实后与其他田面齐平；

e 整修被塌陷破坏的田坎地棱和水渠等排灌设施，恢复原有耕作条件；

F 沉陷区基本农田主要以水浇地为主，灌溉水源为田间水井，基本农田复垦过程中，农田灌溉设施必须纳入复垦内容，保证基本农田数量和质量不降低。当采煤导致灌溉井“掉泵”或“干涸”等现象影响取水时，煤矿应采取加深水井或重打新井、修复灌渠措施避免影响基本农田数量和质量。

(2) 林地复垦措施

沉陷林地的复垦采取两种方案：一是对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是对沉陷较严重的地块，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取整地措施，选择适宜树种进行补栽，增加植被覆盖度。

(3) 草地复垦措施

草地全部复垦为原用地类型，对裂缝进行充填，台阶平整后采用人力补播的方法，损毁区域草籽撒播密度分别为轻度 30kg/hm²，中度 35kg/hm²，重度 40kg/hm²。

(4) 沙地及空闲地复垦措施

为治理水土流失、改善井田区生态环境，环评要求沙地及空闲地治理以种草为主，尽可能增加植被覆盖度，流动沙地区拟采用草方格方式进行防风固沙。

(5) 搬迁村遗迹地复垦措施

居民搬迁采用一次永久搬迁方式进行，搬离原址的居民不再回迁，因此搬迁村原址

也需采取工程措施给予复垦。工程拟搬迁原址地势较平坦区，周边与旱地相连，因此搬迁村原址拟复垦为耕地，其具体复垦工艺见图 4.6.6-2。

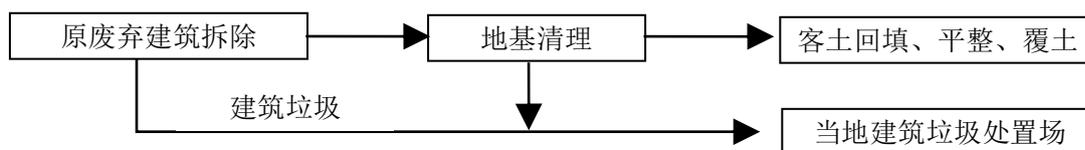


图 4.6.6-2 搬迁村遗迹地复垦工艺示意图

(6) 工业用地复垦措施

开采区工业用地为砖厂及气井及占地，工业用地区域复垦以种草为主。

(7) 损害输电线路整治措施

采煤地表沉陷对输电线路的影响主要变现为电线杆倾斜，严重时会同电线杆间距变化而拉断电线，只要采取及时扶正、加固措施，一般不会对输电线路造成严重损害。

(8) 道路整治措施

沉陷区道路等级低、车流量少，采煤过程中采取及时充填裂缝、修平台阶临时整治措施保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应等级公路要求对受损道路进行恢复性修缮或重建。

(9) 积水区整治措施

新增永久积水区域不涉及耕地，采取自然恢复。

(10) 其他措施

① 对于沉陷造成农田减产、林木枯死损害的，煤矿应给予补偿；② 沉陷区土地坡度大于 25°的，按有关规定实施“退耕还草”；③ 建立地表移动观测站进行采动地表变形观测，及时分析总结，指导生态防护、恢复综合措施落实实施。

4.6.6.3 土地复垦费用预测及资金筹措、投入计划

结合本井田所在区域立地条件、社会经济发展状况及沉陷土地损害特征，参照陕西省耕地开垦费、损害地貌植被水土流失防治费标准，确定本工程采煤沉陷区土地复垦费预算标准如下：

(1) 耕地

参照陕国土资发[2000]14号“关于耕地开垦费收缴和使用管理有关问题的通知”，陕西省工矿企业占用耕地异地开垦费征收标准为旱坡地 10~14 元/m²、旱平地 12~16 元/m²、水浇地 14~18 元/m²，结合工程土地损害特征，环评测算工程耕地复垦费标准为：一般农田参照旱地标准，即重度区 960 万元/km²、中度区 640 万元/km²、轻度区 320 万元/km²；基本农田参照水浇地标准，即重度区 1080 万元/km²、中度区 720 万元/km²、轻度区 360 万元/km²进行测算。

(2) 草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m²，确定本项目草地恢复费为重度区 70 万元/km²；中度区 50 万元/km²；轻度区 30 万元/km²。

(3) 林地

参照《关于调整森林植被恢复费征收使用管理暂行办法的通知》（陕财办综〔2016〕58

号)，郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米收取 12 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米收取 8 元；宜林地，每平方米收取 4 元。结合工程林地受损情况，乔木林地评价按轻度损害 240 万元/km²、中度损害 480 万元/km²、重度损害 720 万元/km² 进行测算恢复费用；灌木林地评价按轻度损害 160 万元/km²、中度损害 320 万元/km²、重度损害 480 万元/km² 进行测算恢复费用。

(4) 沙地及空闲地生态环境治理

人工栽植沙障进行治理，达到固沙目的，估算沙地治理费为 2.0 元/m²。

首采区土地复垦面积及费用见表 4.6.6-1，全井田土地复垦面积及费用见表 4.6.6-2。

表 4.6.6-1 首采区土地复垦面积及费用一览表

土地类型		土地恢复面积(hm ²)				复垦费用(万元)			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
耕地	一般农田	3.68	0	0	3.68	11.78	0.00	0.00	11.78
	基本农田	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
林地	乔木林地	29.23	56.2	0	85.43	70.15	269.76	0.00	339.91
	灌木林地	236.59	967.07	0.9	1204.56	378.54	3094.62	4.32	3477.49
	草地	0	7.66	0	7.66	0.00	3.83	0.00	3.83
	裸露地	3.21	0	0	3.21	6.42	0.00	0.00	6.42
合计		272.71	1030.93	0.9	1304.54	466.89	3368.21	4.32	3839.43

表 4.6.6-1 全井田土地复垦面积及费用一览表

土地类型		首采区土地恢复面积(hm ²)				复垦费用(万元)			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
耕地	一般农田	45.9	32.64	157.67	236.21	146.88	208.90	1513.63	1869.41
	基本农田	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
林地	乔木林地	52.08	48.05	250.7	350.83	124.99	230.64	1805.04	2160.67
	灌木林地	523.86	388.95	2479.97	3392.78	838.18	1244.64	11903.86	13986.67
	草地	3.68	0	9.39	13.07	1.10	0.00	6.57	7.68
	裸露地	54.71	4.01	33.25	91.97	109.42	8.02	66.50	183.94
	沙地	9.69	2.26	124.25	136.2	18.57	7.70	28.67	54.94
合计		689.92	475.91	3055.23	4221.06	1239.14	1699.90	15324.27	18263.31

(5) 搬迁村宅基地复垦

因搬迁村原宅基地地形地势相对平坦、交通供水较方便、与周边耕地连片分布，因此环评建议搬迁村原址复垦为耕地，复垦费用参照耕地开垦费 1800 万元/km² 进行计算。

(6) 搬迁费

列入搬迁计划中，土地复垦费不再包括搬迁安置费。

按以上土地复垦标准，工程土地损害复垦费用估测结果见表 4.6.6-2。

矿井首采区开采后沉陷区复垦率为 100%，复垦资金 3839.43 万元，其中耕地 11.78 万元、林地 3817.4 万元、草地 3.83 万元、裸露地 6.42 万元。全井田开采后沉陷区复垦

率为 100%，复垦资金 18263.31 万元，其中耕地 1869.41 万元，林地 16147.34 万元，草地 7.68 万元、裸露地和沙地 238.88 万元。

矿井共需投入生态综合整治资金 134919.5 万元（含补偿费）；核算吨煤年生态综合整治资金需要 3.2 元，该整治投入大于周边矿井生态整治资金投入，符合环保部“环审[2013]285 号”文“关于《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》的审查意见”（要求制定矿区生态恢复和补偿方案，加大生态环境保护与治理投入）。

4.6.7 生态综合整治与恢复资金保证措施

本项目运行期生态综合防治与恢复费用总计为 134919.5 万元。项目生态综合防治与恢复资金按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92 号）设立矿山环境治理恢复基金，受影响土地经生态恢复治理通过相关部门组织的验收后提取资金，生态恢复治理基金使用包括以下方面：

- （1）因矿山建设和开采引发、加剧的矿山崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及裂缝、地形地貌景观与含水层破坏、地表建构物与植被损毁等保护和治理恢复的支出；
- （2）因矿山建设和开采造成的土地资源损毁等复垦的支出；
- （3）矿山地质环境与土地复垦监测和管护工程的支出；
- （4）矿山进行开发式治理的支出；
- （5）矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程勘查、设计、竣工验收等的支出。

按此计算，矿井需提取的生态治理费用约 10 元/吨煤，共需缴纳生态治理费 418600 万元，这部分费用进入矿井生态恢复基金，生态恢复治理基金的存取费用大于本矿井土地补偿和复垦费（134919.5 万元），因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

4.7 生态管理和监控

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。

4.7.1 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、社会等因素提出生态管理及监控内容为：

- 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、沙漠化日趋严重；
- ④防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力；

⑤按《陕西省矿产资源开发生态环境保护与恢复治理方案管理办法》，建设单位应编制矿井生态环境保护与恢复治理方案，并落实实施。

4.7.2 生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

①因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

②各种固废全部综合利用或集中处置；

③节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

④严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

⑤防治水土流失，水土流失治理度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

⑥建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

4.7.3 生态影响跟踪监测

为了及时掌握采煤对生态环境的影响程度，及时采取补救措施保护生态环境，环评要求矿井建设过程和运行过程要对矿区植被现状和变化情况进行长期跟踪监测。

(1) 植被监测样方点位设置

根据盘区划分和开采接续情况，结合植被现状和采煤后的水位变化及积水区分布情况，评价区共设置 5 个植被样方监测点，具体位置见表 4.7.3-1。

(2) 植被监测的内容和指标

①植被物种多样性的调查：对于乔木和灌丛群落，设置 10m×10m 的样方；半灌木 5m×5m，而草本植物群落的样方大小设为 2×2m。对样方中的乔木、灌木和半灌木，调查项目有种类组成、冠幅、高度、绝对多度、盖度、物候期等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。

②植被生物量调查：草本植物生物量调查采用全称重法。灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，即选取中等大小标准株，收集 1×1m 范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分，分别分器官称量鲜重。所有样品选取 300g 左右新鲜样品，带回实验室烘干至恒重后称重，并换算为单位面积生物量。人工小叶杨林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

表 4.7.3-1 植被长期监测点设置

植被监测点编号	监测点位置	监测时段	观测内容及频次	备注
1(样方调查 X-010 点位)	N 38°45'34.9" E 109°52'32.4"	矿井运行期 至闭矿后五 年	物种多样性调查， 每年一次； 生物量调查，三年 一次	人工小叶杨林
2(样方调查 X-011 点位)	N 38°47'08.9" E 109°51'28.1"			杠柳群落
3(样方调查 X-012 点位)	N 38°47'59.9" E 109°49'34.2"			沙蓬群落
4(样方调查 X-009 点位)	N 38°44'59.1" E 109°50'40.6"			沙柳灌丛
5(样方调查 X-015 点位)	N 38°47'27.6" E 109°55'32.4"			人工小叶杨林
说明：给出的监测点仅为建议，在实际开展时。可根据关注点（采煤引起的沉陷区、积水区）与开采去相对位置，结合地下水水位监测结果进行适当调整，但是监测点需涵盖乔木、灌草丛、水生植被等类型，且监测点位不少于本报告设置的个数。				

4.8 变动前后生态环境影响和措施对比分析

工程变动前后生态环境影响和措施对比见表 4.9-1。工程变更后增加了 1⁻² 煤和 4⁻³ 煤层开采，井田最大地表下沉值较原沉陷值增加 3.8m，影响程度较原环评增加；随着自然保护区范围调出井田范围，和煤柱留设范围的调整，井田沉陷影响面积较原环评减少 1.11km²，煤层开采生态恢复措施仍采用建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对沉陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策，做到边采矿、边整治、边复垦。生态恢复资金较原来增加 42941.1 万元。

表 4.9-1 工程变更前后生态环境影响和措施对比表

对比项目		变更前	变更后	变化情况
最大地表下沉值 (m)		14.6	18.4	煤层增加,最大下沉值增加 3.8m
沉陷影响面积 (km ²)	严重	22.02	30.66	考虑水平及倾斜变形, 增加 11 采区, 轻度影响面积增加 0.76km ² 、中度影响区面积减少 10.51km ² 、严重影响区面积增加 8.64km ²
	中度	15.29	4.78	
	轻度	6.22	6.98	
	合计	43.53	42.42	

生态恢复与保护措施	建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对沉陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策，做到边采矿、边整治、边复垦。	与原环评一致	/
生态恢复资金	91978.4 万元	134919.5 万元	增加 42941.1 万元

5 地下水环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于建设项目行业分类情况，煤炭开采行业的煤矸石转运场为II类项目，其余为III类项目。

项目场地区分为联合工业场地区和风井场地，项目的地下水污染源主要位于联合工作场地内，风井场地内主要布设风机及辅助设施、锅炉房和灌浆站，因此本次不对风井场地进行评价，只针对联合工作场地开展工作。联合工业场地地下水环境影响评价工作等级为“三级”，与变更前一致，划分情况见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 地下水环境影响评价工作等级划分

项目场地	项目类别	环境敏感程度	等级判定
联合工业场地	III类	不敏感	三级

5.1.2 地下水评价范围

(1) 场地区地下水评价范围

联合工业场地区周边水文地质条件简单，场地直接影响含水层类型为第四系萨拉乌素组潜水含水层，地下水总体由西北向东南方向径流，本次地下水评价范围采用公式计算法确定，公式计算法相关参数及计算结果见表 5.1.2-1。

经计算，确定后的工业场地区地下水评价范围面积为 11.5km²，东南侧以场界外 1632m (L) 为界，东北侧和西南侧以场界外 816m (L/2) 为界，西北侧以厂界外 500m 处为界。

表 5.1.2-1 地下水评价范围确定计算表

计算参数	参数取值及计算结果	参数选取依据
下游迁移距离 L (m)	1632	
变化系数 α	2	/
渗透系数 K (m/d)	1.3058	萨拉乌素组潜水含水层渗透系数
水力坡度	0.015	从第四系潜水含水层图读取
质点迁移天数 T (d)	5000	/
有效孔隙度	0.12	含水层岩性以粉细沙为主，经验值

(2) 井田地下水评价范围

针对矿井采煤对地下水环境的影响特征，本次重点评价采煤对地下水水位和水量的影响，本次根据井田及周边的地形地貌、水文地质条件以及第四系潜水流场等综合因素确定本次地下水评价范围，东北部边界以秃尾河及其支流为界；东南部边界切割潜水等

水位线；西南部边界与 H=1270 的等水位线重合，西北部边界以小保当二号井田边界适当外扩为界，确定后的调查范围东西最长 35km，南北最宽 31km，总面积约为 657.29km²。

5.1.3 地下水环境保护目标

评价区具有供水意义的含水层为第四系萨拉乌苏组潜水含水层，评价区内居民打井取用第四系地下水做为生活水源，且村民基本每户都有水井。

本项目地下水保护目标为第四系萨拉乌苏组含水层和评价范围内的居民供水水源井、灌溉井、红石峡水源地、采兔沟水库供水工程、瑶镇水源地等。保护的关键层是保德组隔水层，评价区内村民基本每户都有水井，代表性的井、海子见表 5.1.3-1。

评价区代表性的水井 65 口，其中井田开采区内 12 口，井田开采区外 22 口，井田边界外 31 口；评价区共有海子 66 个，其中井田开采区内 10 个，井田开采区外 37 个，井田边界外 19 个。开采区内水井功能主要为搬迁村庄目前供水井以及灌溉井，在矿井开采后，随着搬迁的完成，开采区内的居民供水水井不再利用。

表 5.1.3-1 井田及周边井、海子一览表

序号	编号	井/海子	地理位置	含水层时代	Y	X	井口标高	水位标高	供水对象/功能	备注
水井信息										
1	SZ12	井	曹家滩瑶梁	Q			1305	1301.3	灌溉	11盘区
2	SZ24	井	小保当一号风井西	Q			1314	1296.11	灌溉	
3	SZ13	井	曹家滩点勒格海则	Q			1296	1292.6	勒格海则	
4	SZ17	井	小保当联合场地南	Q			1321	1296.7	灌溉	13盘区
5	SZ19	井	小保当联合场地北	Q			1266	1261.9	灌溉	
6	SZ23	井	小保当一号风井东	Q			1313	1299.7	灌溉	
7	SW68	井	后海石里	Q			1292	1280.67	后海石里	14盘区
8	SW69	井	段家牦	Q			1294	1281.3	段家牦	
9	DC12	井	前沟石犁	Q			1283.6	1280.6	前沟石犁	
10	DC13	井	后沟石犁	Q			1285.2	1282.2	后沟石犁	
11	DC15	井	景阳砖厂	Q			1279.5	1276.5	景阳砖厂	
12	DC86	井	前沟石犁	Q			1290.8	1280.8	灌溉	
13	SW72	井	木克埔拉东侧	Q			1287	1284	木克埔拉	井田开采区外
14	SW73	井	段家伙场	Q			1294	1291.9	段家伙场	
15	DC1	井	摆言采当一队	Q			1298.2	1295.2	摆言采当一队	
16	DC2	井	摆言采当二队	Q			1291.6	1288.6	摆言采当二队	
17	DC3	井	摆言采当三队	Q			1294.3	1291.3	摆言采当三队	
18	DC4	井	张家伙场	Q			1290.1	1287.1	张家伙场	
19	DC5	井	杨家伙场	Q			1291	1288.31	杨家伙场	
20	DC6	井	瑶梁	Q			1310	1300.45	瑶梁	
21	DC7	井	方家伙场	Q			1287.3	1284.3	方家伙场	
22	DC8	井	刘家伙场	Q			1287.2	1284.2	刘家伙场	
23	DC9	井	纪家伙场	Q			1287.1	1284.1	纪家伙场	
24	DC10	井	啊拉堡	Q			1295.3	1292.3	啊拉堡	
25	DC11	井	李家伙场	Q			1295.5	1292.5	李家伙场	
26	SZ11	井	曹家滩纪家伙场	Q			1294	1289	灌溉	
27	SZ28	井	东纳林皋兔	Q			1286	1262.4	东纳林皋兔	
28	DC16	井	陕西亚欣集团	Q			1291.6	1288.6	陕西亚欣集团	
29	DC17	井	正茂养殖基场	Q			1298.2	1295.2	正茂养殖场	
30	DC83	井	阿拉堡	Q			1294.8	1292.8	灌溉	
31	DC84	井	纪家伙场	Q			1291.5	1288.5	灌溉	

序号	编号	井/海子	地理位置	含水层时代	Y	X	井口标高	水位标高	供水对象/功能	备注
32	DC85	井	摆言采当	Q			1291.2	1288.2	灌溉	
33	SW66	井	啊芦太	Q			1280	1269.2	啊芦太	
34	SW54	井	摆言采当	Q			1292	1290.1	灌溉	
35	SZ5	井	大坟滩	Q			1280	1277.7	大坟滩	
36	SZ10	井	/	Q			1286	1280.1	灌溉	
37	SZ14	井	风井南500m	Q			1322	1302.9	灌溉	
38	SZ15	井	关审湾东	Q			1262	1257.2	灌溉	
39	SZ16	井	小保当联合场地南	Q			1252	1240.9	灌溉	
40	SZ18	井	小保当联合场地南	Q			1257	1254.1	灌溉	
41	SZ20	井	小保当联合场地东	Q			1258	1255.7	灌溉	
42	SZ21	井	段家海则	Q			1229	1220.65	灌溉	
43	SZ22	井	小保当二号风井东	Q			1228	1221.11	灌溉	
44	SZ25	井	贾家伙场	Q			1225	1222.1	贾家伙场	
45	SZ26	井	雪茆海则	Q			1252	1247.66	灌溉	
46	SZ27	井	尚家圪堵	Q			1208	1186.1	灌溉	
47	SW39	井	长布素梁	Q			1315	1309.7	长布素梁	
48	SW40	井	庙梁	Q			1318	1310.6	灌溉	
49	SW41	井	石拉界	Q			1304	1295.6	石拉界	
50	SW42	井	西树湾	Q			1230	1228.8	西树湾	井田边界外
51	SW43	井	张家壕	Q			1235	1232.3	灌溉	
52	SW44	井	白泥界	Q			1285	1278.6	白泥界	
53	SW51	井	忽代海则	Q			1282	1277.9	忽代海则	
54	SW53	井	奢吓圪堵	Q			1214	1207.9	灌溉	
55	SW55	井	杨地大圪坨	Q			1218	1192.3	杨地大圪坨	
56	SW56	井	胶泥井子	Q			1214	1190.4	忽代海则	
57	SW58	井	沟掌	Q			1145	1140.4	沟掌灌溉	
58	SW59	井	黄蒿界	Q			1223	1207.7	黄蒿界	
59	SW60	井	野兔海则	Q			1225	1216.1	野兔海则	
60	DC14	井	石拉界	Q			1222.5	1219.5	石拉界	
61	SW62	井	高家湾	Q			1162	1153.6	高家湾	
62	SW63	井	杜家圪堵	Q			1218	1205.6	杜家圪堵	
63	SW64	井	阿丑路	Q			1236	1221.7	阿丑路	
64	SW67	井	黄骆驼	Q			1230	1225.89	灌溉	
65	SW70	井	田家海则	Q			1291	1287.03	田家海则	
1	DC41	海子	QGSL5	Q			/	1285.6	未利用	
2	DC42	海子	景阳砖厂南海则	Q			/	1279.3	未利用	
3	DC43	海子	HGSL2	Q			/	1281.5	未利用	
4	DC74	海子	HGSL1	Q			/	1281.5	未利用	
5	DC77	海子	QGSL3	Q			/	1290.1	未利用	14 盘区
6	DC78	海子	QGSL4	Q			/	1290.1	鱼塘	
7	DC79	海子	QGSL6	Q			/	1279.8	未利用	
8	DC80	海子	QGSL7	Q			/	1285.2	鱼塘	
9	DC81	海子	QGSL8	Q			/	1282.6	鱼塘	
10	DC82	海子	ABB1	Q			/	1285.4	牲畜饮用	13 盘区
11	DC18	海子	张家伙场海则	Q			/	1288.9	未利用	
12	DC19	海子	刘玫瑰海则	Q			/	1288.6	未利用	
13	DC20	海子	杭家海则	Q			/	1293.5	未利用	
14	DC21	海子	ALB9	Q			/	1292.5	鱼塘	
15	DC22	海子	苏家圪堵海则	Q			/	1287.9	未利用	
16	DC23	海子	段海堂海子	Q			/	1287.5	未利用	
17	DC24	海子	方家伙场海则	Q			/	1285.6	未利用	
18	DC25	海子	刘家伙场海则	Q			/	1285.8	未利用	
19	DC26	海子	小台湾海则	Q			/	1285.4	未利用	井田开采区外
20	DC29	海子	东大海则	Q			/	1285.4	鱼塘	
21	DC30	海子	代角海则	Q			/	1281.3	未利用	
22	DC31	海子	段家海则	Q			/	1290.8	未利用	
23	DC32	海子	啊拉堡海子	Q			/	1291.5	鱼塘	
24	DC33	海子	ALB14	Q			/	1291.5	未利用	
25	DC34	海子	DHZ2	Q			/	1287.4	未利用	
26	DC35	海子	DHZ3	Q			/	1287.5	未利用	
27	DC36	海子	打汗则海子1	Q			/	1285.6	未利用	

序号	编号	井/海子	地理位置	含水层时代	Y	X	井口标高	水位标高	供水对象/功能	备注
28	DC38	海子	打汗则海子3	Q			/	1285.6	未利用	
29	DC40	海子	打汗则东海子	Q			/	1285.6	未利用	
30	DC54	海子	CB2	Q			/	1241.2	未利用	
31	DC55	海子	CB3	Q			/	1241.3	未利用	
32	DC58	海子	ALB1	Q			/	1292.5	鱼塘	
33	DC59	海子	ALB2	Q			/	1292.5	鱼塘	
34	DC60	海子	ALB3	Q			/	1292.5	鱼塘	
35	DC61	海子	ALB4	Q			/	1292.5	鱼塘	
36	DC62	海子	ALB5	Q			/	1292.5	鱼塘	
37	DC63	海子	ALB6	Q			/	1292.5	鱼塘	
38	DC64	海子	ALB7	Q			/	1292.5	鱼塘	
39	DC65	海子	ALB8	Q			/	1292.5	鱼塘	
40	DC66	海子	ALB10	Q			/	1292.5	鱼塘	
41	DC67	海子	ALB11	Q			/	1292.5	鱼塘	
42	DC68	海子	ALB12	Q			/	1292.5	鱼塘	
43	DC69	海子	ALB13	Q			/	1292.5	鱼塘	
44	DC70	海子	ALB15	Q			/	1292.5	未利用	
45	DC71	海子	DHZ1	Q			/	1287.6	未利用	
46	DC75	海子	QGSL1	Q			/	1290.1	鱼塘	
47	DC76	海子	QGSL2	Q			/	1290.1	鱼塘	
48	DC37	海子	打汗则海子2	Q			/	1285.6	未利用	
49	DC39	海子	打汗则海子4	Q			/	1285.6	未利用	
50	DC44	海子	雪茭海子	Q			/	1249.8	未利用	
51	DC45	海子	XJB1	Q			/	1250.1	未利用	
52	DC46	海子	XJB2	Q			/	1250.1	未利用	
53	DC47	海子	XJB3	Q			/	1250.1	未利用	
54	DC48	海子	XJB4	Q			/	1250.1	未利用	
55	DC49	海子	XJB5	Q			/	1250.1	未利用	
56	DC50	海子	CB1	Q			/	1238.8	未利用	
57	DC51	海子	麻尼海子	Q			/	1220.5	未利用	井田边界外
58	DC52	海子	万山海则	Q			/	1292.4	未利用	
59	DC53	海子	HZ-1	Q			/	1283.2	未利用	
60	DC56	海子	木克埔拉海则	Q			/	1282.6	未利用	
61	DC57	海子	高海贵圪海则	Q			/	1265.5	未利用	
62	DC72	海子	CB4	Q			/	1255.2	未利用	
63	DC73	海子	CB5	Q			/	1253.5	未利用	
64	SW65	海子	鸡海子	Q			/	1253.52	未利用	
65	SW61	海子	沙井子	Q			/	1193.6	未利用	
66	SW50	海子	纳林皋兔海子	Q			/	1272.8	灌溉	

5.1.4 评价内容及重点

项目场地区包括联合工作场地和风井场地，联合工作场地依托小保当一号井，风井场地内无地下水水质污染源。本次重点评价采煤对地下水水位和水量的影响。

根据评价区地下水环境保护目标分布及保护要求，结合采煤对地下水影响特征，本次地下水影响评价内容及评价重点为：（1）根据各煤层特征及采煤方法，预测各煤层开采导水裂缝带和保护层高度；（2）根据井田地质勘探报告，结合采煤导水裂缝带预测结果，分析采煤对本区具有供水意义含水层的影响；（3）根据预测结果，综合分析采煤对评价区居民用水水源的影响，并提出不利影响的减缓措施和居民供水应急预案；（4）根据采煤导水裂缝带及地表沉陷预测结果、污废水处置及利用情况，综合分析采煤对红石峡水库地表饮用水源地、瑶镇水库水源地和采兔沟水库的影响。

5.2 地层与构造

5.2.1 矿区地层与构造

(1) 矿区地层特征

榆神三期规划区内的地层由老到新依次有：三叠系上统永坪组（T_{3y}），侏罗系下统富县组（J_{1f}）、侏罗系中统延安组（J_{2y}）、直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}），白垩系下统洛河组（K_{1l}），新近系上新统保德组（N_{2b}），第四系中更新统离石组（Q_{2l}），第四系上更新统萨拉乌苏组（Q_{3s}），第四系全新统风积层（Q_{4eol}）和冲积层（Q_{4al}）。见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 矿区地层系统一览表

地层		岩性特征		厚度 m	分布范围
第四系	全新统 Q	风积层 Q _{4eol}	浅黄色、褐黄色细沙、粉沙	$\frac{0 \sim 18.10}{7.42}$	地表广泛分布
		冲积层 Q _{4al}	灰黄色、灰褐色细沙、粉沙、亚砂土和亚粘土为主	$\frac{0 \sim 18.00}{5.0}$	主要分布于区内各河流河谷中
	上更新统	萨拉乌苏组(Q _{3s})	由灰黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙和中沙组成，夹亚砂土、亚粘土及泥炭层。	$\frac{0 \sim 94.39}{34.10}$	出露于小保当一带滩地及沙丘间低滩地
	中更新统	离石组 (Q _{2l})	以灰黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，其中夹多层古土壤层，含分散状大小不等的钙质结核。具垂直裂隙	$\frac{0 \sim 33.07}{15.00}$	主要分布于矿区中西部，呈零星片状分布，局部零星出露于梁峁区
新近系	上新统	保德组 (N _{2b})	为浅红色、棕红色粘土及亚粘土，含不规则的钙质结核，呈层状分布。	$\frac{0 \sim 102.64}{25.00}$	全区大部分布，出露于沟谷上游
白垩系	下统	洛河组 (K _{1l})	岩性为一套紫红色、棕红色巨厚层状中粒、粗粒石英长石砂岩。	$\frac{0 \sim 200.90}{90.0}$	分布于矿区西部，东部缺失。由东向西逐渐增厚
侏罗系	中统	安定组 (J _{2a})	上部以紫红色、紫杂色、暗紫色团块状泥岩、粉砂岩为主，中部和底部为浅红色、紫灰色巨厚层状粗粒、中粒、细粒长石石英砂岩及岩屑长石砂岩。	$\frac{0 \sim 297.87}{90.0}$	分布于矿区的中西部，东部缺失该地层。
		直罗组 (J _{2z})	/	$\frac{22.84 \sim 219.92}{130}$	遍布；北部较薄，向西、南逐渐增厚
		延安组 (J _{2y})	以灰白色至浅灰白色粗、中、细粒长石石英砂岩、岩屑长石砂岩及钙质砂岩为主，次为灰至灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，少量炭质泥岩，局部地段夹有透镜状泥灰岩及黄铁矿结核。	$\frac{186.37 \sim 326.14}{260.0}$	全区分布
	下统	富县组 (J _{1f})	/	$\frac{64.50 \sim 141.30}{72.83}$	仅分布于小壕兔和小保当一带
三叠系	上统	永坪组 (T _{3y})	灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石	80~200	遍布全区，区内未出露

地层	岩性特征	厚度 m	分布范围
	英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核		

(2) 矿区构造

矿区位于陕北侏罗纪煤田的西部，构造单元处于鄂尔多斯台向斜宽缓的东翼-陕北斜坡上。地层总体为走向北东、倾向北西、倾角小于 1° 的单斜构造，未发现落差大于50m断层和明显的褶皱构造，也无岩浆活动，仅表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏。构造纲要见图 5.2.1-1。

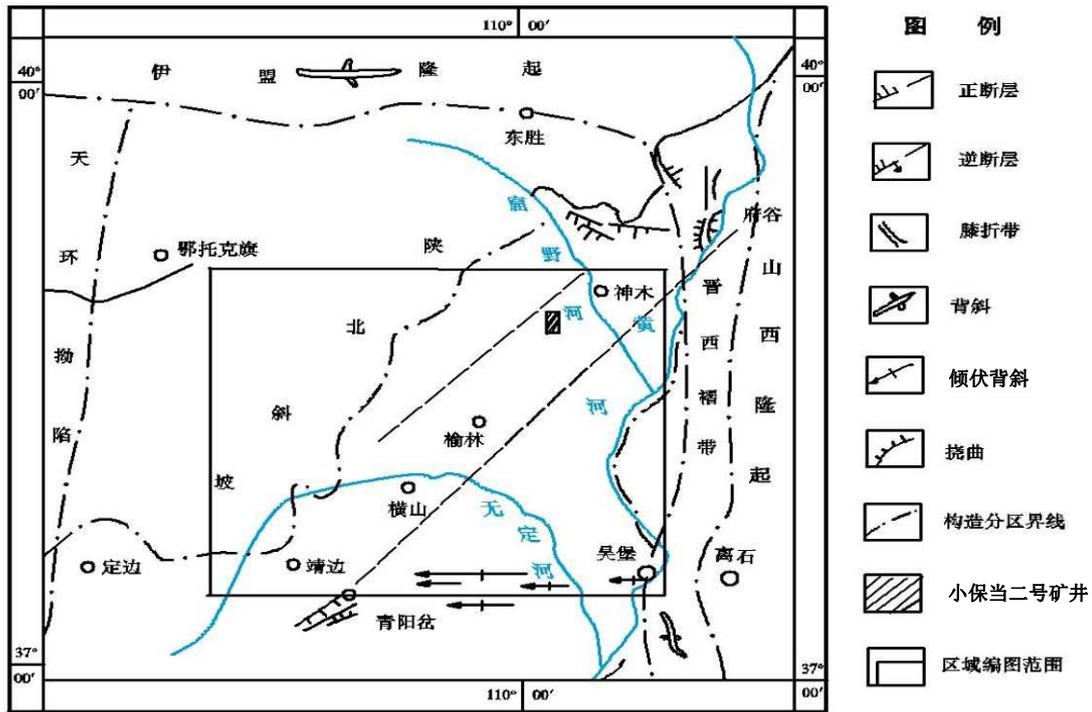


图 5.2.1-1 矿区构造纲要图

5.2.2 井田地层与构造

(一) 地层特征

小保当二号井田范围内地表大部被现代风积沙及萨拉乌苏组沙层所覆盖，新近系红土零星出露。根据钻孔揭露及地质填图资料，煤矿内地层由老至新依次有：三叠系上统永坪组 (T_{3y})，侏罗系下统富县组 (J_{1f})，侏罗系中统延安组 (J_{2y})、直罗组 (J_{2z})、安定组 (J_{2a})，新近系上新统保德组 (N_{2b})，第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_{3s}) 和第四系全新统风积沙 (Q_4^{col})。现由老至新分述如下：

(1) 三叠系上统永坪组 (T_{3y})

井田内未出露，钻孔也未穿透，根据以往区域资料其厚度一般为 80~200m。其岩性为一套灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石英砾、

灰绿色泥质包体及黄铁矿结核。分选性及磨圆度中等，发育大型板状交错层理、槽状交错层理、楔状交错层理，亦有块状层理、波状层理。局部地段的砂岩因风化成白色，向下逐渐过渡到灰绿色。

(2) 侏罗系下统富县组 (J_{1f})

本组地层是陕北侏罗纪煤田含煤岩系的沉积基底。全区分布，未出露。据区域钻孔资料，其厚度 64.50~141.30m，平均 72.83m，厚度变化较大。该地层沉积于起伏不平的永坪组之上，与下伏永坪组呈假整合接触。

(3) 侏罗系中统延安组 (J_{2y})

延安组是煤矿内的含煤地层，全区分布，未出露。与下伏地层富县组为连续沉积，与上覆直罗组呈假整合接触，本组地层保存完整，本次钻孔个别施工到延安组底界，据钻孔揭露的厚度为 264.69~326.14m，平均厚度 290.36m。总体变化趋势由中部向四周逐渐变薄。

该地层为一套陆源碎屑沉积，在横向上变化较大，垂向上具有明显的层序韵律结构。其岩性以灰白色至浅灰色粗、中、细粒长石石英砂岩、岩屑长石砂岩及钙质砂岩为主，次为灰至灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，少量炭质泥岩。

根据沉积旋回、岩煤组合特征及物性特征，将其可划分为五个中级旋回，自下而上依次编为一~五段，每段各含一个煤组，自上而下编为 1~5 号煤组。可采煤层赋存于旋回顶部，为延安组各段的分界面，亦是各岩段主要聚煤作用之处。现将各段特征自下而上分述如下：

①延安组第一段 (J_{2y}¹)

该段自延安组底部至 5⁻²煤层顶面。全区分布，含 5 号煤组，本次钻孔个别揭穿到延安组第一段地层，根据钻孔揭露厚度为 12.98~60.13m，平均 27.69m，厚度变化总体趋势表现为南薄北厚。与下伏富县组地层呈整合接触。

②第二段 (J_{2y}²)

该段自 5⁻²煤层顶面至 4⁻¹煤层顶面。全区分布，含 4 号煤组，段厚为 88.61~117.10m，平均 109.22m，厚度变化不大，总体变化趋势由中部向西部和东部逐渐变厚，在煤矿的西南边界附近 (XB17) 最薄。

③第三段 (J_{2y}³)

该段自 4⁻¹煤层顶面至 3⁻¹煤层顶面。全区分布，含 3 号煤组，段厚为 20.10~47.30m，平均 33.30m，厚度变化较小，总体趋势表现为中部较厚、向西、东部较薄。

④第四段 (J_{2y}⁴)

该段自 3⁻¹ 煤层顶面至 2⁻² 煤层顶面。全区分布, 含 2 号煤组, 段厚 34.75~81.15m, 平均 51.20m, 厚度变化小, 总体趋势表现为西部较厚、东部较薄。

⑤延安组第五段 (J_{2y}⁵)

该段自 2⁻² 煤层顶面至煤系地层顶界。全区分布, 含 1 号煤组。段厚为 36.32~101.16m, 平均 67.43m。因受直罗组沉积前的冲刷及后期剥蚀作用, 厚度变化较大, 总体厚度变化趋势表现为东南部厚, 西部、北部较薄。

(4) 侏罗系中统直罗组 (J_{2z})

全井田分布, 未出露。厚度 53.44~160.36m, 平均 112.44m, 与下伏地层延安组呈假整合接触。

本组地层按岩性大致可分为上、下两个亚段。下亚段: 上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主, 夹细粒长石砂岩; 下部为灰白色中、粗粒长石砂岩、岩屑长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。砂岩具大型板状交错层理或块状层理。上亚段: 为灰绿色、兰灰色紫杂色、紫红色泥岩、粉砂岩, 并与灰绿色、灰白色、暗紫色富云母细粒长石砂岩、长石杂砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。

(4) 侏罗系中统安定组 (J_{2a})

本组地层遭受新生界剥蚀, 井田内由西向东变薄, 厚度 55.84~297.87m, 平均厚度 136.86m。与上覆地层新近系保德组呈不整合接触, 与下伏地层直罗组呈整合接触。

岩性以紫红色、暗紫色、紫杂色泥岩、粉砂岩为主, 中部和底部为紫红色、紫灰色巨厚层状粗粒、中粒、细粒长石杂砂岩、长石岩屑砂岩、富云母细粒长石砂岩。砂岩分选差, 棱角状, 胶结较疏松, 具有棕红色铁质斑块构造或呈现瘤状或豆状突起。泥岩、粉砂岩呈团块状、易风化成碎块。

(5) 新近系上新统保德组 (N_{2b})

该地层在井田内广泛分布, 零星出露于沟石里、瑶梁等地。因第四纪剥蚀, 其厚度变化大, 据钻孔揭露, 厚度为 1.60~93.22m, 平均 29.16m, 总体变化趋势南部、东部厚, 西部及北部薄, 风沙滩地附近薄。与下伏地层呈不整合接触。

岩性主要为一套浅红色~棕红色粘土及亚粘土, 局部风化成磷片状, 含成层分布的钙质结核。

(6) 第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_{3s})

井田内大部分布, 主要出露于井田西部及中部的低洼滩地中, 厚度 0~35.83m。与

下伏地层呈不整合接触。其岩性上部以灰黄、灰褐色粘土质粉细沙为主，中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰色亚沙土为主。局部底界见砂砾石层，具层状构造。

(7) 第四系全新统风积沙 (Q_{4eol})

井田内地表广泛分布，主要以固定沙、半固定沙、流动沙形式覆盖于其它地层之上。其岩性主要为浅黄色~褐黄色细沙、粉沙，质地均一，成分以石英、各色燧石为主。分选性中等，磨圆度较差。厚度 0~48.70m。与下伏地层呈不整合接触。

(二) 构造

井田地层总体为一走向 NNE，倾向 NWW，倾角不足 1°的单斜构造。在地震测线上未发现落差大于 20m 的断层和明显的褶皱构造，也未发现可疑断点，仅在单斜构造的框架之上发育有一些宽缓的波状起伏，亦无岩浆活动。

5.3 水文地质条件

5.3.1 矿区水文地质条件

5.3.1.1 含水层特征

矿区主要的含水层有：第四系上更新统萨拉乌苏组、白垩系洛河组裂隙孔隙水、侏罗系基岩裂隙承压水，其中具有供水意义的含水层为萨拉乌苏组含水层和洛河组含水层。分述如下：

(1) 萨拉乌苏组孔隙潜水

① 萨拉乌苏组含水层空间分布及岩性特征

萨拉乌苏组含水层是本区最富水的含水层。厚度一般为 0~94.39m，由规划区中部向四周逐渐增厚。含水层厚度变化受控于基岩顶面古地形。

② 萨拉乌苏组赋存条件与富水性

根据抽水试验资料：区内萨拉乌苏组地下水单井涌水量最大为 2425m³/d (C43 孔)。根据富水性等级，区内萨拉乌苏组含水层可分为强富水、中等富水、弱富水和极弱富水四个等级。

强富水区：分布于规划区西北部小壕兔一带，总面积约 80km²，含水层厚度 50~90m，水位埋深小于 3.8m，局部小于 1.2m，单孔涌水量一般在 1000~2425m³/d，单位涌水量 1.681~5.614L/s.m。

中等富水区：分布于碾房界、康家伙场、蔓菁海则、拾把家则汗、草壕梁、松达浪、刘元圪崂、李家伙场一带，强富水区外围，面积约 186km²。含水层厚度一般 40~60m，

最大厚度约 80m，水位埋深 1.2~3.8m，单孔涌水量一般在 588.87~980.51m³/d，单位涌水量 1.318~2.270L/s.m。

弱富水区：主要分布于区内东北部黑龙沟、沙园子、刘家圪堵、前沟石林一带和南部西板城滩、赵家伙场、许家伙场一带，面积约 444km²。含水层厚度一般 20~40m，最大厚度约 60m，水位埋深 1.2~7.0m，单孔涌水量一般在 104.26~383.36m³/d，单位涌水量 0.397~1.046L/s.m。

极弱富水区：分布于规划区中部石步梁、白泥界、王家梁、海则界、黄骆驼、白草界一带，及秃尾河与榆溪河的分水岭地带，面积约 158km²。含水层厚度多在 10~30m 之间，水位埋深 1.2~3.8m，局部为 3.8~7.0m，单孔涌水量一般在 17.84~49.13m³/d，单位涌水量 0.041~0.114L/s.m。

③ 萨拉乌苏组的补给、径流、排泄特征

萨拉乌苏组地下水主要接受大气降水补给，其次是灌溉回归补给。萨拉乌苏组地下水分布面积广，表层遍布现代风积沙层，结构疏松，毛细作用微弱，透水性强，极有利于大气降水入渗补给。同样，也利于农田灌溉水的回归补给。

萨拉乌苏组地下水径流受地形地貌控制。区内地表水与地下水的分水岭基本一致，大体位于小保当一、二号井中西部，近北北西向展布。将全区分为秃尾河流域和榆溪河流域，其中秃尾河流域地下水总体径流方向为 58°，榆溪河流域地下水总体径流方向为 230°。由于区内总体地形平坦，水头线稀疏，水力坡度较小，径流相对较缓。在冲沟及河流附近，由于溯源侵蚀破坏了含水层的完整性，原始地形被切割，地形坡降变大，等水头线稠密，水力坡度增大，地下水径流交替较快。

区内萨拉乌苏组地下水以泉水和潜流、蒸发及开采三种方式排泄。在地势低洼的河谷，萨拉乌苏组地下水以潜流和泉水的形式向榆溪河、秃尾河及其支流排泄；在风沙滩地地势低洼、地下水位埋深浅的地段，萨拉乌苏组地下水以蒸发的形式排泄；在农耕和人口居住区存在人工开采。

(2) 白垩系洛河组裂隙孔隙水

① 白垩系洛河组含水层空间分布特征

呈南西北东向长条状展布于矿区西北部，含水层为洛河组砂岩，厚度总体上由西北向东南方向变薄，含水层岩性为一套紫红—棕红色中细粒砂岩夹泥岩构成。据区域资料，单井涌水量一般在 10~1000m³/d。小保当二号井田内未发现该含水层。

② 白垩系洛河组的补给、径流、排泄特征

区域洛河组地下水的补给主要来自上覆含水层的越流补给、同时在局部裸露区或风积沙浅覆盖区接受大气降水的入渗补给，沿地形向榆溪河和秃尾河河谷径流排泄。

(3) 侏罗系基岩裂隙承压水

① 侏罗系含水层富水性特征

A、侏罗系中统安定组裂隙承压含水层

侏罗系中统安定组因受后期剥蚀由西向东逐渐变薄以至剥蚀殆尽，无出露。其裂隙不发育，富水性差，据抽水资料，含水层厚 28.85-59.56 m，静水位埋深 0.23-4.58m，当 $S=26.30-33.35m$ 时， $Q=0.128-1.88L/s$ ， $q=0.0041-0.0564L/s\cdot m$ ， $K=0.0056-0.205m/d$ ，矿化度小于 0.3g/l，为 $HCO_3-Ca\cdot Na$ 型水。

B、侏罗系中统直罗组裂隙承压含水层

上部为紫杂色、灰绿色泥岩与砂质泥岩互层。下部为灰白色中粗粒长石石英砂岩，局部地段底部为白色石英砂岩和细砾岩，是本组的主要含水层。据抽水资料：平均单位涌水量 $q=0.0210-0.0745L/s\cdot m$ ，统降统径单位涌水量 $q=0.01507-0.05089L/s\cdot m$ ，平均渗透系数 $K=0.02463-0.05573m/d$ ，矿化度 $M=0.324-0.485g/L$ ，水化学类型主要为 HCO_3-Na 或 $HCO_3-Na\cdot Ca\cdot Mg$ 型。

C、侏罗系中统延安组裂隙承压含水层

岩性为一套浅灰色中细粒砂岩与砂质泥岩、炭质泥岩互层，节理裂隙不发育，富水性极差。含水层岩性主要为中、细粒砂岩，平均单位涌水量 $q=0.00132-0.00737L/s\cdot m$ ，渗透系数 $K=0.001962-0.01391m/d$ ，各含水岩段富水性均弱，水质由浅向深逐渐变差，水化学类型主要为 $HCO_3\cdot SO_4-Na$ 、 HCO_3-Na 、 $HCO_3-Ca\cdot Mg$ 型。

② 侏罗系含水层的补给、径流、排泄特征

主要接受区域侧向补给和上部地下水越流渗透补给，在区外出露处直接接受降水及地表水补给，沿裂隙向岩层内微弱渗透，由于裂隙不发育，其径流速度缓慢，局部低洼处可出现地下水滞流，故基岩裂隙水的水化学类型复杂，水质差。

5.3.1.2 隔水层特征

(1) 红土隔水层

红土隔水层主要指第四系中更新统离石黄土和新近系上新统保德组红土。

第四系中更新统离石黄土在区域内不连续分布，其岩性以粉土为主，大孔隙和垂直裂隙较发育，局部夹数层古土壤，构成相对隔水层。

新近系上新统保德组红土基本连续分布，厚度 0-102.64m，南厚北薄，岩性为一套

棕红、浅紫红色粘土及粉质粘土，富水性极差，是区内主要的相对隔水层。

(2) 基岩隔水层

侏罗系中统安定组(J_{2a})的中上部及直罗组(J_{2z})的中上部，多有大段的泥岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩等泥质岩类及其互层组成的岩段，其岩性较致密；侏罗系中统延安组(J_{2y})的煤层间也有大段泥质岩类及其互层组成的岩段。为基岩中的隔水层。

5.3.2 井田水文地质概况

5.3.2.1 含水层特征

井田内主要的含水层有第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水含水层、侏罗系风化岩基岩裂隙承压水含水层、侏罗系中统安定组、直罗组基岩裂隙承压水含水层和侏罗系中统延安组裂隙承压含水层，其中具有供水意义的含水层为第四系萨拉乌苏组含水层。

(1) 第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水含水层 (Q_{3s})

主要分布在井田内地势相对低洼处，多被风积沙掩盖，与其构成同一含水层，极易接受大气降水补给。岩性上部以灰黄、灰褐色粘土质粉细沙为主，中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰色亚沙土为主，具水平薄层理，疏松、分选较好。风积沙与萨拉乌苏组厚度一般 24m，最大厚度 66.43m，沙层几乎覆盖全区，低洼区堆积厚，梁峁区薄，煤矿内西南部厚，东部薄的特点。煤矿内水位埋深 0~10.60m，滩地水位一般埋藏较浅，含水层厚度受下伏地层顶面形态的制约，其厚度变化大。

据钻孔抽水资料，平均单位涌水量 $q=0.0462\sim 0.1610\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，统降统径单位涌水量 $q=0.02822\sim 0.1095\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，平均渗透系数 $K=1.1422\sim 1.3058\text{m/d}$ ，矿化度 $M=0.300\sim 0.427\text{g/L}$ ，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。含水层富水性为弱~中等，中等富水区主要分布于井田西南部的滩地，含水层厚度较大；弱富水区主要分布于分水岭附近。

(2) 侏罗系风化岩基岩裂隙承压水含水层

井田内侏罗系风化岩主要为安定组上部的风化岩，风化岩平均厚度 38.50m，最厚 78.32m (XE10 钻孔)，最薄 5.85m (XB17 钻孔)。由于受风化后其颜色较复杂，多为灰黄色，黄绿色，黄褐色等，风化岩中岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，含水岩性以中、细粒砂岩为主。其富水性受地形地貌、上覆含水层特征、风化程度及基岩岩性制约。有一定含水性，富水性弱至中等。风化岩基岩含水层抽水试验表明：统径统降单位涌水量 $q=0.0015\sim 0.128098\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.077\sim 0.641954\text{m/d}$ ，含水岩段富水性弱-中等，水化学类型以 $\text{HHCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主。

(3) 侏罗系中统安定组、直罗组基岩裂隙承压水含水层

侏罗系中统安定组因受后期剥蚀由西向东逐渐变薄，无出露，上部遭受风化。井田范围内安定组 55.84~297.87m，平均厚度 136.86m，岩性以紫红色、暗紫色、紫杂色泥岩、粉砂岩为主，中部和底部为紫红色、紫灰色巨厚层状粗粒、中粒、细粒长石杂砂岩、长石岩屑砂岩、富云母细粒长石砂岩，富水性弱，具承压性。

侏罗系中统直罗组全区分布，地表未出露，其厚度 53.44~160.36m，平均厚度 114.38m。岩性上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩，下部为灰白色中、粗粒长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩，裂隙不发育，富水性弱，具承压性。

根据安定组及直罗组的混合和单层抽水试验，含水层厚度为 17.00~190.40m，平均单位涌水量 $q=0.00165 \sim 0.11656\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，统降统径单位涌水量 $q=0.00038 \sim 0.128098\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，平均渗透系数 $K=0.001578 \sim 0.6420\text{m/d}$ ，矿化度 $M=0.266 \sim 0.707\text{g/L}$ ，水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水为主，含水岩段富水性弱。

(3) 侏罗系中统延安组裂隙承压含水层

延安组全区分布为煤矿的含煤地层，地表未出露，其厚度 264.69~326.14m，平均厚度 290.36m。含水层岩性主要为中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，泥质胶结或钙质胶结，结构致密，裂隙主要为水平或波状层理面及稀少的岩体节理。裂隙密闭或被方解石充填。

煤系地层抽水试验表明：延安组第五段平均单位涌水量 $q=0.0002 \sim 0.00737\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，统经统降单位涌水量 $q=0.0002 \sim 0.05089\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0006 \sim 0.02296\text{m/d}$ ，富水性弱；延安组段平均单位涌水量 $q=0.0002 \sim 0.0466\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，统经统降单位涌水量 $q=0.002357 \sim 0.05089\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0006 \sim 0.02296\text{m/d}$ ，各含水岩段富水性均弱，水质由浅向深逐渐变差，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。

5.3.2.2 隔水层特征

(1) 保德组红土

新近系保德组红土零星出露于井田的呼贝特拉界、瑶梁等地。因第四纪剥蚀，其厚度变化大，据钻孔揭露，厚度为 1.6-96.22m，平均厚度 29.16m，总体变化趋势南部厚，最厚可达 96.22m，西、北部薄（厚度小于 10m）。本次开采区范围内红土厚度 2.70m~74.89m，平均 32.98m。

(2) 泥岩类

煤层上覆的延安组、直罗组和安定组正常基岩中分布有层状泥岩和粉砂岩，层状的泥岩和粉砂岩粘塑性较强，渗透性较差，具有一定的隔水性能，矿井采煤后导水裂缝发育高度较小，剩余的正常基岩厚度较大，剩余正常基岩中的泥岩和粉砂岩可以作为井田内矿坑与第四系潜水含水层之间的隔水层，一定程度上可减缓潜水含水层的垂直渗漏。

5.3.2.3 地下水补给、径流和排泄

本次以历史流场为基础，通过实测部分水位观测孔数据对历史的丰平枯三期流场进行校正。

(1) 井田内萨拉乌苏组潜水孔隙潜水补、径、排条件

松散沙层孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给。降水集中在7~9月份，占全年降水量的66%。井田地表多为砂层覆盖，其入渗系数0.30~0.60，极有利于降水收蓄与运移。潜水径流受地形、地貌条件制约，其流向具多向性。总趋势由高向低，由分水岭向古冲沟、低洼地潜流汇集。根据地形地貌和补、径、排条件不同，以分水岭为界，可将井田分为东西两个水文单元。分水岭东部潜水总体向东南方向径流，在下游黑龙沟转化为地表水排泄；分水岭西部潜水总体向西南方向径流，沿隔水界面向低凹带汇集，在井田外围向榆溪河的支流五道河转化为地表水排泄。补给区与排泄区的地形高差大，因此补给区地下水垂直入渗后向径流区运移时，水力坡度大，至径流排泄区，水力坡度变缓。

(2) 侏罗系裂隙承压水补、径、排条件

承压水主要接受上部地下水越流渗透补给和区域侧向补给，井田外基岩裸露区直接受大气降水和地表水沿裂隙向岩层渗透补给。当地侵蚀基准面之上，浅部侏罗系裂隙承压水受流域分水岭控制，径流方向总体与潜水相近，自分水岭向两侧地表水径流，当地侵蚀基准面之下，深层地下水径流方向基本顺岩层倾向由东向西南。

本井田承压水无统一的补给区，各煤层及煤层顶底板多为泥岩、粉砂岩，可作为相对隔水层顶板或底板，其水头也没有区域性变化规律，因沉积层序的粒级不同，粒度横向上有交替变化性，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段性。储水空间相对封闭，水量小、水质差、排泄条件差。

(3) 各含水层之间的水力联系

第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水含水层与侏罗系中统安定组、直罗组基岩裂隙承压水含水层联系不密切，侏罗系中统安定组、直罗组基岩裂隙承压水含水层与侏罗系中统延安组裂隙承压含水层有一定的水力联系，具体见表5.3.2-1。

井田涉及秃尾河流域和榆溪河流域，秃尾河和榆溪河主要接受流域内地下水的侧向补给和上游地表水的补给，地下水与地表水之间水力联系密切。

表 5.3.2-1 各含水层单位涌水量及水质类型对比表

孔号	分项 含水层地层	平均单位涌水量(l/s. m)	统降统径单位涌水量(l/s. m)	矿化度(g/l)	水化学类型
XE1	第四系	0.06675	0.02822	0.427	HCO ₃ -Ca
XE9	第四系	0.1610	0.1095	0.326	HCO ₃ -Ca
XE1	安定组、直罗 组含水层	0.0466	0.06332	0.403	HCO ₃ -Na·Ca
XE7		0.0458	0.05557	0.428	CO ₃ -Na
XE9		0.0466	0.06381	0.309	HCO ₃ -SO ₄ -Ca
XE21		0.0660	0.08578	0.340	HCO ₃ ·SO ₄ - Na·Ca
52-2	延安组	0.0205	0.01406	0.471	HCO ₃ ·SO ₄ - Na
K2-5	延安组	0.0183	0.01249	0.342	HCO ₃ -Ca·Na
XB13	延安组	0.0466	0.00950	0.347	HCO ₃ -Na
XB18	延安组	0.003289	0.002357	0.321	HCO ₃ - Ca·Mg

5.3.2.4 水文地质勘探类型

井田水文地质勘探类型属二类一型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件简单的矿床。

5.3.2.5 矿井充水因素及涌水量

(1) 充水水源

①大气降水

区内多年平均降水量 434.1mm，且多集中 7-9 月份，占全年降水量的 66%，最大日降水量 141.1mm。矿井内地表多为第四系松散沙层覆盖，十分有利于接受降水补给，但下伏有红土层和巨厚透水极弱的基岩存在，故大气降水属间接充水水源。

②地表水

井田内地表水主要为一些海子，蓄水量随着季节的变化而变化，丰水期水量较大，枯水期水量相对减少，个别出现干涸现象。2⁻²煤层开采后，导水裂缝不会导通地表水体，因为井田内大部有巨厚的红土隔水层分布，因此地表水一般为间接充水水源。

③地下水

a、萨拉乌苏组孔隙潜水：导水裂缝未导通直罗组含水层，采煤对萨拉乌苏组含水层影响小，是矿井充水间接含水层之一。

b、各煤层顶板基岩裂隙承压水：采煤导水裂缝导通煤层上覆延安组含水层和直罗组含水层，是矿井的直接充水含水层，钻孔抽水资料显示单位涌水量小于 0.01L/s.m，它们虽有较高的水头压力，但涌水量甚微，富水性弱，易于疏干，对矿井开采不会造成

危害；采煤导水裂缝未导通至安定组隔水层，为矿井间接充水含水层。

(2) 充水通道

采煤时冒落带和导水裂缝带均在基岩里发育，它沟通冒裂带内的不同基岩含水层使地下水直接进入矿坑，成为矿坑直接充水含水层的充水通道。

(3) 充水强度

矿井直接充水含水层为煤层上覆延安组含水层和直罗组含水层，含水层富水性弱。

根据《小保当二号矿井可行性研究报告》（修改），矿井涌水量采用水文地质比拟法（类比榆树湾煤矿）确定，矿井涌水量（含灌浆渗水）正常 820m³/h，最大 1020m³/h。

5.3.3 场地区水文地质条件

5.3.3.1 风井场地

(1) 场地区包气带岩性特征

根据《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井风井场地岩土工程勘察报告（详查阶段）》，场地区包气带岩性特征见表 5.3.3-1。

表 5.3.3-1 场地区岩土层特征一览表

岩土层名称	特征	层底标高 (m)	层厚 (m)
①层粉细砂 (Q ₄ ^{col})	黄色，松散~稍密，稍湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母、少粘粒，土质不均	1300.45~1305.67	0.5~3.80
②层粉质粘土 (Q ₂ l)	褐红色，稍湿~湿，硬塑、局部可塑，含大量姜石和大量灰黑色铁锰质结核，层顶局部区域夹较多粉细砂，无摇震反应，切面光滑，干强度高，韧性高，局部层间夹有粉土、姜石(钙质结核)层，不具湿陷性，勘探中大部分钻孔未揭穿该层	/	/
③层粉土 (Q ₂ l)	褐黄、褐红色，湿~很湿，密实，粘粒含量较高，近粉质粘土，摇震反应中等，无光泽反映，干强度中等，韧性中等，含少量胶结粉土团块，该层埋深较大，场地内部分钻孔揭露该层，未穿透该层	/	/

(2) 包气带防污性能判定

场地区包气带岩性主要为粉细砂，厚度 6.0~7.3m，包气带分布连续稳定，根据渗水试验结果，包气带垂直饱和渗透系数为 2.0×10⁻³cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10⁻⁴cm/s，包气带防污性能“弱”。

(3) 水文地质条件

风井场浅层地下水类型为第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水含水层，根据工勘报告，场地区地下水稳定水位埋深为 6.0~7.3m，稳定水位标高为 1299.74~1299.94m，场地区地下水主要接受大气降水的垂直下渗补给和上游的侧向径流补给，总体由西北向东

南径流，向下洲侧向径流排泄。

5.3.3.2 联合工业场地

(1) 场地区包气带岩性特征

工业场地包气带地层主要由第四系风积沙和粉质粘土等地层构成，场地岩土层特征见表 5.3.3-2。

表 5.3.3-2 场地岩土层特征一览表

岩土层名称	特征	层底标高 (m)	层厚 (m)
②Q ₄ ^{col} 粉细砂	黄色、局部灰色，松散~稍密，稍湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母、少粘粒，土质不均	1247.18~1275.47	1.60~6.80
③Q ₄ ^{col} 粉细砂	黄色，稍密~中密，稍湿~湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母、少粘粒，土质不均，层间夹粉土薄层	1244.17~1271.64	0.50~5.80
④Q ₄ ^{col} 细砂	黄色，中密~密实，湿~饱和，颗粒较粗、局部近中砂，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母、少粘粒，局部夹粉土、粉砂薄层	1243.14~1268.61	0.50~8.60
④ ₋₁ Q ₄ ^{col} 细砂	黄色，密实，湿~饱和，颗粒较细、局部与粉土、粉砂互层，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母和较多粘粒	1230.86~1257.37	1.40~8.00
④ ₋₂ Q ₄ ^{col} 细砂	褐黄色，密实，湿~饱和，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，分选性好，含云母、少粘粒	1230.26~1247.40	1.90~13.20
④ ₋₂ Q ₄ ^{col} 粉砂	黄色，稍密，湿~饱和，颗粒细近粉土，矿物成份以石英、长石为主，磨圆度好，分选性好，含云母	/	5.70
⑤Q ₂ ^l 粉质粘土	褐黄~褐红色，湿~饱和，硬塑、局部可塑，含大量砂粒、姜石和少量铁锰质结核，无摇震反应，切面光滑，干强度高，韧性高，层间夹有粉土、粉砂和姜石(钙质结核)层，不具湿陷性	1223.78~1259.13	0.30~14.30
⑤ ₋₁ Q ₂ ^l 粉土	黄色，湿~很湿，密实，含云母和砂粒，摇震反应中等，无光泽反映，干强度低，韧性低，局部与粉砂互层，不具湿陷性	/	0.30~14.30
⑤ ₋₂ 残积土	灰褐色、褐色、褐红色等颜色比较杂，湿~饱和，硬塑，含有大量风化岩碎屑和碎块，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，土质不均，层位不稳定，土性以粉质粘土为主	/	0.30~5.10

(2) 包气带防污性能判定

包气带岩性为粉细砂，厚度 2.16~4.25m，根据渗水试验结果，包气带垂直饱和渗透系数为 $2.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能“弱”。

(3) 浅层地下水情况

根据场地工勘报告，场区勘察期间，潜水位埋深 2.16~4.25m，稳定水位标高介于 1260.22~1264.75m，场地区地下水主要接受大气降水的垂直下渗补给和上游的侧向径流补给，总体由西北向东南径流，向下洲侧向径流排泄。

5.4地下水环境质量现状评价

5.4.1地下水污染源调查

本项目地下水污染源调查主要调查评价区内具有与建设项目产生或者排放同种特征污染因子的地下水污染源。小保当二号井田与一号井相邻，工业场地联合建设，本项目地下水污染源为小保当一号井，污染物主要为产生的矿井水和生活污水，目前小保当一号井已经完成建设项目竣工环境保护验收，根据验收调查报告，目前，小保当一与井的矿井涌水量为 8000m³/d，生活污水产生量为 1420 m³/d。

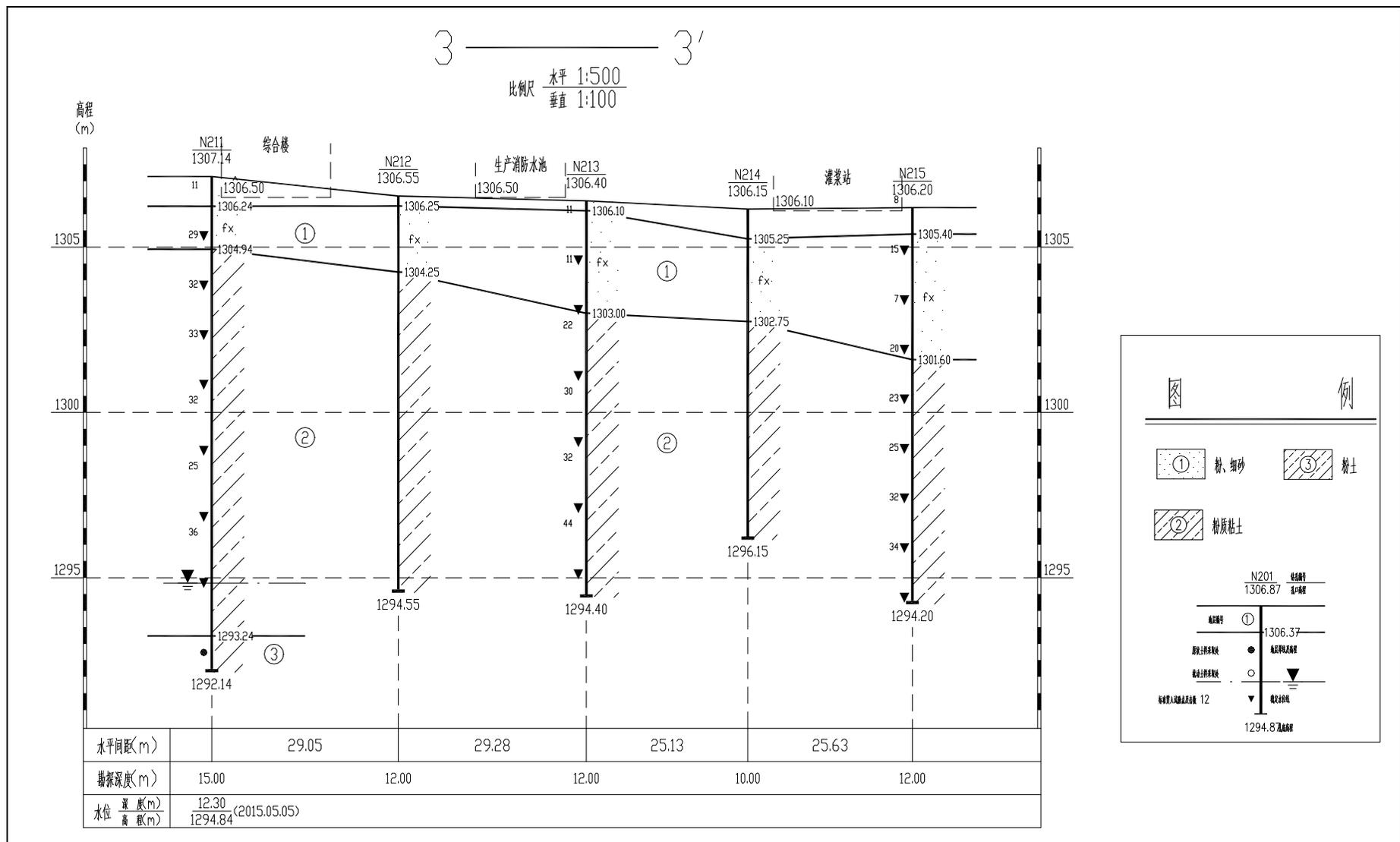


图 5.3.3-1 风井场地包气带岩性结构剖面

5.4.2 地下水环境质量监测与评价

2021年4月25-26日,陕西盛中建环境科技有限公司对本项目地下水环境质量现状进行了监测。

5.4.2.1 监测点方案

(1) 监测点位布设

本项目联合工业场地地下水评价等级为三级,结合评价工作等级与矿井采煤对地下水的影响特点,本次共布设11个监测点,其中5个水质水位监测点,6个水位监测点。监测点信息见表5.4.2-1。

(2) 监测因子及频率

水质监测因子:pH、锰、镉、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、氟化物、亚硝酸盐氮、砷、氰化物、耗氧量、汞、六价铬、铁、硝酸盐氮、石油类共17项。

水化学检测因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共8项。

水位观测因子:井坐标、井口标高、井深、水位埋深等。

监测频率及时间:监测一期,监测时间为2021年4月25-26日。

表 5.4.2-1 地下水监测点一览表

序号	监测井	井坐标	井深 (m)	监测项目	监测层位	功能
1	工业场地东南		30	水质水位	Q _{3s}	监测井
2	工业场地东北		35	水质水位	Q _{3s}	监测井
3	工业场地西北		30	水质水位	Q _{3s}	监测井
4	工业场地西南		30	水质水位	Q _{3s}	监测井
5	工业场地上游		35	水质水位	Q _{3s}	监测井
6	段家海则		20	水质水位	Q _{3s}	灌溉
7	瑶梁		60	水位	Q _{3s}	灌溉
8	摆言采当		28	水位	Q _{3s}	灌溉
9	蓓苕海则		60	水位	Q _{3s}	灌溉
10	后沟石里		33	水位	Q _{3s}	灌溉
11	黄骆兔		44	水位	Q _{3s}	灌溉

5.4.2.2 地下水水质监测结果

地下水水质监测结果见表 5.4.2-2，各水质监测点的监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

5.4.2.3 地下水水化学检测结果

地下水水化学成分检测结果见表 5.4.2-3，根据阴阳平衡计算，阴阳离子的平衡误差均小于 5%，地下水水质监测结果可信。

表 5.4.2-2 地下水水质监测结果

检测项目	日期	工业场地东南	工业场地东北	工业场地西北	工业场地西南	工业场地上游	段家海则	地下水III类标准
pH 值	2021.4.25	8.06	7.99	7.79	7.85	7.77	7.47	6.5~8.5
	2021.4.26	8.08	7.97	7.77	7.83	7.76	7.49	
耗氧量	2021.4.25	0.56	0.54	0.59	0.52	0.74	0.69	≤3
	2021.4.26	0.59	0.53	0.62	0.54	0.72	0.72	
TDS	2021.4.25	442	388	398	598	780	365	≤1000
	2021.4.26	440	382	393	591	774	360	
氨氮	2021.4.25	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.067	≤0.2
	2021.4.26	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.064	
氰化物	2021.4.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	2021.4.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
硝酸盐	2021.4.25	1.94	4.86	4.2	5.97	17.9	1.16	≤20
	2021.4.26	1.91	4.81	4.18	6	17.6	1.14	
亚硝酸盐	2021.4.25	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.033	≤1.0
	2021.4.26	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.033	
氟化物	2021.4.25	0.05	0.05	0.05L	0.05	0.05L	0.05L	≤1.0
	2021.4.26	0.05	0.05	0.05L	0.05	0.05L	0.05L	
六价铬	2021.4.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	2021.4.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	
挥发酚	2021.4.25	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
	2021.4.26	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	
汞	2021.4.25	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
	2021.4.26	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	
砷	2021.4.25	0.0028	0.0016	0.0015	0.0019	0.0015	0.001	≤0.05
	2021.4.26	0.0028	0.0016	0.0015	0.002	0.0014	0.0011	
铁	2021.4.25	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
	2021.4.26	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
锰	2021.4.25	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	2021.4.26	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
总大肠菌群	2021.4.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
	2021.4.26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
镉	2021.4.25	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.01
	2021.4.26	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	
石油	2021.4.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01L	0.01	/

类	2021.4.26	0.01	0.01L	0.01	0.01	0.01L	0.01	/
氯化物	2021.4.25	6.84	5.15	9.35	33.2	45.2	5.11	≤250
	2021.4.26	6.8	5.11	9.27	33.1	45.4	5.06	
硫酸盐	2021.4.25	21	6.74	9.54	34.4	48.4	36.9	≤250
	2021.4.26	20.7	6.7	9.36	34.4	48.2	36.7	

表 5.4.2-3 地下水水化学成分检测结果

检测项目	日期	工业场地东南	工业场地东北	工业场地西北	工业场地西南	工业场地上游	段家海则
氯化物	2021.4.25	6.84	5.15	9.35	33.2	43.2	5.11
	2021.4.26	6.8	5.11	9.27	33.1	43.5	5.06
硫酸盐	2021.4.25	21	6.74	9.54	34.4	47.1	36.9
	2021.4.26	20.7	6.7	9.36	34.4	47.6	36.7
钾	2021.4.25	0.68	0.64	0.59	1.05	5.41	0.6
	2021.4.26	0.66	0.63	0.6	1.09	5.25	0.58
钠	2021.4.25	39.9	9.56	12.9	34.7	22.8	6.9
	2021.4.26	40	9.56	13.1	34	24.3	6.2
钙	2021.4.25	33.4	59.7	60.3	70.2	52.1	59.9
	2021.4.26	31.9	57.2	57.9	69.6	51.6	59.4
镁	2021.4.25	12.1	15.5	15.6	23.8	24.4	12.1
	2021.4.26	12.2	15.8	15.7	24.8	24.5	11.6
碳酸根	2021.4.25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2021.4.26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
重碳酸根	2021.4.25	211	261	247	290	220	189
	2021.4.26	212	266	245	285	215	181
阴阳离子平衡误差		0.02	0.02	0.04	0.05	-0.01	0.04

5.4.2.4 地下水水位观测结果

地下水水位观测结果见表 5.4.2-4，根据监测结果可知，第四系潜水标高为 1220.65~1300.45m，地下水位埋深范围为 2.69~17.89m，地下水埋藏总体较浅。

表 5.4.2-4 地下水水位观测结果

序号	监测井位置	井深 (m)	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
1	工业场地东南	30	1264	3.78	1260.22
2	工业场地东北	35	1263	2.16	1260.84
3	工业场地西北	30	1269	4.25	1264.75
4	工业场地西南	30	1265	3.66	1261.34
5	工业场地上游	35	1314	17.89	1296.11
6	段家海则	20	1229	8.35	1220.65
7	瑶梁	60	1310	9.55	1300.45
8	摆言采当	28	1291	2.69	1288.31
9	蓿茺海则	60	1252	4.34	1247.66
10	后沟石里	33	1292	11.33	1280.67
11	黄骆驼	44	1230	4.11	1225.89

5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策

5.5.1 已建工程地下水影响回顾

小保当二号矿井已建成，目前处于联合试运转阶段。施工期地下水环境影响因素主要为生活污水、井巷工程淋水和建筑施工废水，根据调查，施工期人员生活污水经化粪池收集后定期由保洁公司清理处置；建设单位在工业场地西侧处建设 1 座 2 池 5000m³ 临时性防渗沉淀池，施工废水和井巷工程淋水经沉淀处理后回用于场地施工用水、绿化洒水和防尘洒水，对地下水环境影响小。

另外根据本次工业场地内的 4 个水质监测点的监测数据可知，各水质监测点的监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，矿井建设过程中对地下水环境影响小

5.5.2 联合试运转阶段地下水影响回顾

目前由于试运转采煤时间较短，矿井涌水量较小，远低于环评阶段预测量，全部回用于生产用水，因此采煤对地下水环境影响小，另外根据现状水位观测，试运行阶段井田内地下水水位未发生大的变化。

5.5.3 后续地下水环境影响分析及防治对策

小保当二号矿井已建成，目前处于试运行阶段，后续需建设一条风井场地至工业场地的供热管线，长度 2.775km，建设期地下水环境影响因素主要为工程施工废水、施工人员生活污水，施工期废水产生量少，环评要求施工废水和生活污水经处理后全部回用，不得外排，施工期对地下水环境影响小。

5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析

5.6.1 采煤对含隔水层影响分析

5.6.1.1 采煤方法

井田开采煤层 9 层，自上而下依次为：1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下} 煤层，设计确定各煤层采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合综合机械化采煤法，并根据井田各煤层赋存条件采取不同采煤工艺开采（1⁻¹、1⁻²、2^{-2下}、4⁻³ 煤采用薄煤层刨煤机综采一次采全高工艺，2⁻² 煤采用大采高综采一次采全高开采工艺，其它煤层采用一次采全高综合机械化采煤工艺），全垮落法管理顶板。

5.6.1.2 采煤导水裂缝高度预测

(1) 冒落带高度预测模式

根据井田煤层赋存特征，冒落带选用《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）中的公式 $H_c=3.5M$ （式中： H_c —冒落带高度，m； M —累计厚度，m）计算。

(2) 导水裂缝带高度预测模式

根据已获批复的《榆神矿区三期规划区煤炭开采对水资源影响评价》以及《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》中，确定的导水裂缝发育高度为 26.5 倍采高；目前榆神矿区内的生产矿井包括小保当一号井和隆德煤矿，根据《陕西小保当矿业有限公司一号煤矿三带孔观测报告》，小保当一号井的导水裂缝高度为 26.21~27.38 倍采高；根据《隆德煤矿 205 工作面 2-2 煤层覆岩破坏高度实测与分析》，隆德煤矿的导水裂缝高度为 17.53~19.41 倍采高。综合上述结果，本次类比矿区内最大的裂采比数据作为本项目导水裂缝高度确定的依据，即小保当二号矿井导水裂缝为 27.5M（小保当一号井裂采比最大值为 27.38，本次取整 27.5）。

井田内各煤层导水裂缝高度预测结果见表 5.6.1-1，由表可知，采煤导水裂缝最大高度为 2⁻²煤产生的 155.38m。

表 5.6.1-1 各开采煤层冒落带、导水裂缝带高度预测表

煤层号	可采厚度 (m) 最小值-最大值 均值	垮落带高度 (m) 最小值-最大值 均值	导水裂缝带高度 (m) 最小值-最大值 均值
1 ⁻¹	0.80~2.67 1.31	2.80~9.35 4.59	22.00~73.43 36.03
1 ⁻²	0.80~1.1 0.93	2.80~3.85 3.26	22.00~30.25 25.58
2 ⁻²	1.6~4.48 2.62	5.60~15.68 9.17	40.00~123.20 72.05
2 ^{-2下}	0.8~2.35 1.42	2.80~7.53 4.34	22.00~59.13 34.10
3 ⁻¹	0.80~2.78 2.06	2.80~9.73 7.21	22.00~76.45 56.65
4 ⁻²	1.78~3.70 3.31	6.23~12.95 11.59	48.95~101.75 91.03
4 ⁻³	0.8~1.19 1.02	2.80~4.17 3.57	22.00~32.73 28.05
5 ⁻²	3.11~5.65 4.65	10.89~19.78 16.28	85.53~155.38 127.88
5 ^{-2下}	0.95~3.44 2.42	3.33~12.04 8.47	26.13~94.60 66.55

5.6.1.3 采煤对含（隔）水层影响分析

(一) 采煤对煤层上覆含(隔)水层影响分析

采煤导水裂缝导入直罗组含水层,但未切穿直罗组含水层,直罗组含水层为矿井直接充水含水层,直罗组剩余厚度为 43-153 m,平均 98m。

采煤导水裂缝未切穿直罗组含水层,因此未导通直罗组上部的安定组含水层、侏罗系风化岩基岩裂隙承压水含水层、保德组红土隔水层和第四系潜水含水层,采煤对保德组红土隔水层和第四系含水层影响小,符合榆神三期规划环评的审查意见“环审[2013]285号”文的要求。

采煤对煤层上部各含(隔)水层的影响情况见表 5.6.1-2。

表 5.6.1-2 采煤对煤层上部各含(隔)水层的影响情况

序号	层位	柱状	富水性	采煤导水裂缝影响情况
1	第四系上更新统冲湖积层孔隙含水层(萨拉乌苏组孔隙潜水)		中-弱	采煤导水裂缝未导入该含水层,影响小
2	新近系保德组红土隔水层		隔水层	采煤导水裂缝未导入该隔水层,影响较小
3	侏罗系风化岩基岩裂隙承压水含水层		中-弱	采煤导水裂缝未导入该含水层,影响小
4	安定组基岩裂隙承压含水层		弱	采煤导水裂缝未导入该含水层,影响小
5	直罗组基岩裂隙承压含水层		弱	采煤导水裂缝导入但未切穿该含水层,矿井直接充水含水层
6	煤层上部延安组碎屑岩类裂隙承压含水层		弱	采煤导水裂缝会完全破坏该含水层,矿井直接充水含水层

(二) 采煤对煤层下伏含(隔)水层影响分析

煤系下伏含水层为侏罗系下统富县组下部及三叠系上统永坪组基岩裂隙含水层,含水层岩性为中细粒长石砂岩,由于基岩裂隙不发育,富水性极弱。小保当二号井田最下层可采煤层为 5⁻² 煤层,位于侏罗系中统延安组第一段上部,煤层开采厚度 0.95~3.44m,距下伏富县组顶板约 2.25~44.86m,且下伏基岩裂隙含水层富水性极弱,因此小保当二号井田煤层开采一般不会对下伏侏罗系下统富县组和三叠系上统永坪组基岩裂隙含水层产生不利影响。

5.6.2 地下水数值模拟

5.6.2.1 采煤对地下水水位及水量影响机理

根据采煤导水裂缝对含(隔)水层结构影响分析,采煤导水裂缝将会导通煤系上覆延安组,进入直罗组含水层,但未切穿直罗组含水层,因此导水裂缝未导通保德组红土隔水层;受导水裂缝的影响,延安组、直罗组地下水通过裂缝不断涌入矿坑,含水层水位将逐步降低,从而引起基岩承压含水层与第四系潜水含水层之间的水力梯度发生变

化,改变了原有水力平衡,使第四系潜水含水层通过保德组红土隔水层的越流排泄量增大,进而引起第四系潜水含水层的水位发生变化。

本节将重点预测采煤对本区具有供水意义的第四系潜水含水层的水位及水量的影响,具体研究流程如下,首先在水文地质概念模型的基础上,运用大型地下水可视化模拟软件 Visual MODFLOW 建立模拟区地下水流数值模型,利用三期实测流场,识别模型水文地质条件和参数、验证数值模型,最后利用识别验证后的数值模型来预测模拟区采煤对第四系潜水含水层水位及水量的影响。

5.6.2.2 水文地质条件概化

(1) 含水层概化

根据井田水文地质条件,井田内含隔水层由上至下依次为第四系潜水含水层、新近系保德组红土隔水层、安定组承压含水层(含风化带承压含水层)、直罗组承压含水层和延安组承压含水层。第四系含水层为本次评价的目标含水层,新近系保德组红土层为区域内的隔水层,安定组、直罗组承压水含水层与延安组含水层有一定的水力联系,且采煤导水裂缝将会导通煤系上覆延安组,进入直罗组承压含水层,煤层开采后延安组和直罗组地下水会通过导水裂缝同时涌入矿坑,水位降低。

本次在垂向上将模拟区含水层概化为五层:第一层为第四系含水层,第二层为新近系保德组红土隔水层;第三层为安定组承压含水层;第四层为直罗组承压含水层;第五层为延安组承压含水层。根据上述含水层之间的水力联系以及采煤导水裂缝的影响情况,可概化为3个含水层岩组:第四系潜水含水层,保德组相对隔水层,侏罗系承压含水岩组。

(2) 模型范围和边界条件概化

井田位于鄂尔多斯高原毛乌素沙地东部,中间高两边低,秃尾河与榆溪河的流域分水岭从井田中部穿过,模拟区边界是根据井田及周边的地形地貌、水文地质条件以及第四系潜水流场等综合因素确定的,确定后的模拟区东西最长达 35km,南北最宽达 31km,总面积约为 657.29km²。

模拟区边界类型划分如下:

Γ_1 边界:该边界为秃尾河及其支流,概化为河流边界。

Γ_2 边界:该边界切割潜水等水位线,该边界对评价区内的地下水存在着不同程度的径流排泄,概化为给定流量边界。

Γ_3 边界:该边界与 $H=1270$ 的等水位线重合,概化为水头边界。

Γ_4 边界：该边界为小保当二号井田边界适当外扩，该边界对评价区地下水存在着不同程度的径流排泄，概化为流量边界。

Γ_5 边界：该边界为小保当二号井田边界适当外扩，该边界对评价区地下水存在着不同程度的径流补给，概化为流量边界。

Γ_6 边界：模拟区的上部边界为潜水面边界，接受大气降水的入渗补给和蒸发排泄和人工开采排泄；

Γ_7 边界：模拟区的底部边界为煤层底板，可概化为隔水边界。

模拟区边界类型划分如下：

Γ_8 、 Γ_{10} 边界：该边界对模拟内的地下水存在径流排泄，概化为排泄流量边界。

Γ_9 、 Γ_{11} 边界：侏罗系承压含水层组总体富水性弱，渗透系数差，等水位线与该边界近似垂直，水量交换少，模拟区与外界通过该边界交换水量较小，概化为零流量流量边界。

5.6.2.3 地下水流数值模型

(1) 模拟区地下水流数学模型

根据模拟区水文地质条件概化情况和含隔水层岩性特征，确定本项目模拟区为一个非均质、各向异性、空间三维结构、非稳定流的水文地质概念模型，其数学模型表达式如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) = \mu(S_s) \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \quad t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega \quad \text{初始条件} \\ H(x, y, z, t)|_{\Gamma_3} = H_1(x, y, z, t) \quad t > 0, \text{水头边界} \\ K \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_2, \Gamma_4, \Gamma_5, \Gamma_8, \Gamma_{10}} = q(x, y, z, t) \quad t > 0, \text{流量边界} \\ \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_7, \Gamma_9, \Gamma_{11}} = 0 \quad t > 0, \text{零流量边界} \\ Q_r |_{\Gamma_1} = C_r (H - H_r) \quad t \geq 0, \text{河流边界} \\ \left. \begin{array}{l} H = z \\ \mu \frac{\partial H}{\partial t} = -(K + W) \frac{\partial H}{\partial z} + W |_{\Gamma_6} \end{array} \right\} \quad \text{潜水面, } t > 0 \end{array} \right.$$

式中： H 为地下水位标高（m）； z 为潜水含水层底板标高（m）； q 为边界上的单宽渗流量（ m^2/d ）； H_0 为初始流场（m）； H_l 为水头边界水头高度（m）； n 为边界外法线方向； K 为渗透系数（m/d）； x, y, z 为坐标变量（m）； C_r 河床介质渗透性能参数（ m^2/d ）； Q_r 为河流与地下水交换量（ m^3/d ）； Ω 为计算区范围； W 为潜水面上的垂向补给或者排泄强度； μ 为含水层的给水度，无量纲； S_s 为含水层的储水率（1/m）。

（2）模拟区地下水流模型结构

模拟区地下水流三维数值模型结构具体内容包括模拟区空间离散、初始条件、边界条件的设置、模型的校正和水文地质参数的确定等。

①模拟区空间离散及含水层结构数据

根据 Visual Modflow 软件的要求，采用等间距有限差分的离散方法对模拟区含水介质自动剖分，网格单元行×列×层为 $193 \times 220 \times 5$ ，单元 Y=4294500 横断面，X=19400800 纵断面。

②初始条件

本次以 2020 年 9 月的丰水期流场做为模型的初始流场（以历史流场为基础，通过部分水位观测点实测数据校准后确定）。

③边界条件

水头边界（ Γ_3 边界）：该边界与 $H=1270$ 的等水位线重合，在模型中利用 Constant Head（CHD）子程序包为水头边界赋值。

流量边界（ $\Gamma_2, \Gamma_4, \Gamma_5, \Gamma_8, \Gamma_{10}$ 边界）：模型通过流量边界与外界进行水量交换；一般流量边界处流量的输入或者输出用 WEL 井流子程序包实现，井的抽水量 Q 正值表示补给边界，负值表示排水边界。

零流量边界（ $\Gamma_7, \Gamma_9, \Gamma_{11}$ 边界）：模型通过零流量边界与外界不发生水量交换，模在模型中不做处理，默认为零流量边界。

潜水面边界（ Γ_6 边界：降水补给）：降水补给模型的潜水面接受大气降水的入渗补给，模型中大气降水补给量用 RCH 补给子程序包实现，该子程序包主要是模拟地下水流系统的面状补给，补给的方式为：补给指定到模拟的第一层。模拟区近 20 年多年平均降水量为 456.57mm，评价区属于沙漠滩地区，包气带岩性变化不大，降水入渗系数变化不大，取 0.45。

潜水面边界（ Γ_6 边界：蒸发排泄）：模型的潜水面通过蒸发对模拟区水量进行面状排泄，蒸发量利用 EVT 蒸发蒸腾子程序包实现，将收集到的多年平均蒸发量输入到模

型中，子程度包通过极限蒸发深度来计算模拟区内蒸发量，根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》，第四系潜水极限蒸发深度取 2.15m。模拟区多年平均蒸发量取 1712mm(E601 蒸发皿)，E601 蒸发皿与大面积水域蒸发量有一个稳定的换算系数，本次评价取 0.9。经换算后，评价区水面蒸发量为 1540.8mm。

评价区内水井较多，存在一定量的人工开采量，在模型中把人工开采排泄均概化为面状排泄，归并到蒸发排泄中进行计算。

(3) 模型识别、验证及参数确定

①模型的识别

选用 2020 年 12 月实测平水期流场对模型进行识别，通过不断调整水文地质参数和边界参数，以取得最佳拟合效果，识别期末计算流场与实测流场拟合情况。

②模型的验证

选用 2021 年 4 月枯水期实测流场对模型进行验证，验证期末计算流场与实测流场拟合较好。

模型经实测流场的识别、验证后，拟合效果良好，基本可以反映评价区地下水流特征，模拟可以用来预测采煤对地下水环境的影响。

③水文地质参数确定

模拟区地质及水文地质条件简单，区内无断层等特殊地质构造存在。模拟区重点模拟对象是第四系潜水含水层，根据对模拟区抽水试验成果（包括渗透系数、储水系数、给水度及单位涌水量等）、含水层分布规律、流场特征（如天然流场、人工干扰流场等）及地质条件的差异性等因素的综合分析，通过实测水位与计算水位的拟合分析，确定模拟区的参数与分区见表 5.6.2-1。

表 5.6.2-1 模拟区参数分区表

含（隔）水层名称	分区编号	K_{xx}	K_{yy}	K_{zz}	μ (Ss)
第四系	①	1.76	1.76	1.76	0.05
	②	2.32	2.32	2.32	0.07
	③	1.02	1.02	1.02	0.1
	④	1.22	1.22	1.22	0.07
	⑤	3.2	3.2	3.2	0.05
	⑥	4.5	4.5	4.5	0.06
保德组	/	0.0016	0.0016	0.0016	1E-5
安定组、直罗组	①	0.00373	0.00373	0.000373	5E-5
	②	0.0272	0.0272	0.00272	1E-5
延安组	①	0.014	0.014	0.0014	5E-5
	②	0.0082	0.0082	0.00082	5E-5

	③	0.0036	0.0036	0.00036	5E-5
--	---	--------	--------	---------	------

④水均衡验证

计算区第四系潜水含水层的补给项主要包括大气降水的入渗补给和侧向径流补给；排泄项主要包括蒸发排泄、河流排泄、侧向径流排泄、向下越流排泄及少量人工开采。验证期末模拟水均衡与实际水均衡对比结果见表 5.6.2-2，由表可知模拟水均衡与实际水均衡基本相符。

表 5.6.2-2 地下水水均衡结果 万 m³/a

均衡项		实际水均衡	模拟水均衡
补给量	大气降水入渗	14560.39	14560.39
	侧向径流	116.25	116.25
	合计	14676.64	14676.64
排泄量	蒸发	3810.08	3825.96
	河流排泄	4259.63	4366.14
	侧向径流排泄	5503.6	5582.97
	向下渗流排泄	1111.89	953.16
	人工开采	69.71	69.71
	合计	14754.91	14797.94
均衡差		-78.27	-121.3

5.6.3 采煤对地下水影响预测

(1) 采煤对地下水水位的影响

根据井田开拓方案和开采盘区接序，模拟区地下水影响程度和范围预测划分 3 个预测时段，首采盘区开采结束（首采 13 盘区采完）、14 盘区开采结束、15 盘区开采结束和全井田开采结束。

矿井采煤过程中引起第四系潜水含水层位降一般为 1-2m，最大水位降 3.7m，第四系含水层厚度一般为 24m，水位降一般占含水层厚度的比例为 4.2-8.3%，矿井采煤对浅层地下水的水位影响较小。各预测时段采煤对第四系含水层的水位影响面积统计结果见表 5.6.3-1。

表 5.6.3-1 各预测时段采煤对第四系潜水含水层的影响面积情况表

预测时段	最大水位降 (m)	水位影响范围面积 (km ²)				总面积
		0.2~1.0m	1.0~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	
第 5.9 年 (首采区开采结束)	3.7	13.86	9.53	6.84	5.32	35.55
第 7.6 年 (14 盘区开采结束)	2.8	12.2	10.41	7.23	0	29.84
第 9.8 年 (15 盘区开采结束)	3.0	10.35	6.85	6.69	0	23.89
第 32.2 年	2.3	7.11	6.30	1.44	0	14.85

(全井田开采结束)						
-----------	--	--	--	--	--	--

(2) 采煤对地下水水量的影响预测

根据预测，各预测时段采煤引起第四系地下水的漏失量见表 5.6.3-2。由表可知，矿井采煤引起第四系潜水含水层的漏失量最大为 236.64 万 m³/a，占矿井正常涌水量（669.26 万 m³/a）的比例为 35.31%，由此可知，矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成，受上覆第四系地下水补给较少。

表 5.6.3-2 各预测时段采煤引起第四系地下水的漏失量

预测时段	漏失量 (万 m ³ /a)	矿井涌水量 (万 m ³ /a)	漏失量占矿井涌水量比例 (%)
第 5.9 年 (首采区开采结束)	236.34	669.26	35.31
第 7.6 年 (14 盘区开采结束)	196.38	669.26	29.34
第 9.8 年 (15 盘区开采结束)	149.47	669.26	22.33
第 32.2 年 (全井田开采结束)	175.57	669.26	26.23

5.6.4 项目实施对地下水水质的影响分析

项目场地区包括联合场地区和风井场地区，联合工业场地依托小保当一号井，风井场地无地下水污染源，根据项目工程分析，项目地下水环境影响因素主要为运营期生产的矿井水和生活污水，项目污废水全部依托小保当一号井的设施进行处理，矿井水依托一号井风井场地内的矿井水处理站处理，处理达到用水点水质指标后，回用于矿井井下消防洒水、选煤厂生产补充水、灌浆用水等，多余部分送榆神工业区综合利用，生活污水依托联合工业场地内的生活污水处理站，处理后达标后全部送至联合工业场地内小保当选煤厂用作生产补充水。

目前矿井水处理站和生活污水处理站均建成运行，根据调查，水处理站内的各类涉水的池、渠等位置均按要求采取了防渗措施，采用 P6 抗渗混凝土，满足防渗技术要求，污废水不会对地下水环境产生影响；另外由于水处理站已建成运行，本次现状监测对联合工作场地的地下水开展了现状监测，共布设 4 个监测井，其中 1#井位于生活污水处理站附近，根据监测结果可知，各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，因此生活污水处理站运行过程中对地下水环境影响小，另外根据《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井及选煤厂竣工环境保护验收调查报告》一号井风井场地下游的地下水监测结果（见表 5.6.4-1），各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，因此矿井水处理站运行过程中对地下水环境影响

小。

表 5.6.4-1 一号井风井场地下游地下水监测结果

监测因子	2019.4.22		地下水III类标准
	第一次	第二次	
pH 值	7.99	7.9	6.5~8.5
挥发酚	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002
氨氮	0.091	0.07	≤0.50
亚硝酸盐氮	0.004	0.004	≤1.00
硝酸盐氮	6.66	6.7	≤20.0
总大肠菌群	未检出	未检出	≤3
六价铬	0.004ND	0.004ND	≤0.05
耗氧量	0.68	0.66	≤3
镉	0.0001ND	0.0001ND	≤0.005
铅	0.001ND	0.001ND	≤0.01
砷	0.4	0.3	≤10
汞	0.04ND	0.04ND	≤1
总硬度	178	179	≤450
氰化物	0.001ND	0.001ND	≤0.05
氟化物	0.07	0.06	≤1.0
溶解性总固体	233	229	≤1000
铁	0.14	0.13	≤0.3
锰	0.01ND	0.01ND	≤0.10
硫酸盐	12	11	≤250
氯化物	6.5	6.7	≤250

5.6.5 采煤对水井的影响

评价区内居民打井取用第四系地下水做为生活水源和灌溉水源，村民基本每户都有水井，评价区内代表性的井见表 5.1.3-1。

(1) 现有水井的影响

根据采煤对地下水影响预测结果，位于水位降漏斗区内的水井共 19 处，水井水位降幅在 0.2~3.2m 之间，具体见表 5.6.5-1。

按水位降占井的水深的比例情况，将采煤对水井的影响分为影响小、影响较大和影响大三个等级，当采煤影响程度为影响小和较大时，矿井采煤不会对居民的用水安全产生影响，当影响程度大时，采煤会对居民的用水安全产生影响。

由表可知，评价区内水位降对水井的影响程度为小-大，其中影响小的水井 14 个（居民供水井 6 个，灌溉井 8 个），影响程度较大的水井为 4 个（居民供水井 1 个，灌溉井 3 个），影响大的水井 1 个（饮用），为居民供水井。

影响程度较大和大的水井位于井田开采区范围内，矿井开采前对采区内居民进行搬

迁，搬迁后水井不再具有饮用功能，因此矿井采煤不会对居民用水安全产生影响。环评要求，矿井在采煤过程中，加强未搬迁居民水井的跟踪监测，一旦发现居民由于采煤造成居民用水困难的情况，应立即启动居民应急预案。

井田开采区内的灌溉水井由于水位的降低会导致出水量有所降低，且采煤地表沉陷会破坏水井的结构，因此矿井开采过程中应加强观测，当出水量不能满足生产要求或者井结构不能满足取水要求时，立即启动供水预案，可采用加深或另打新井确保满足灌溉需水量要求。

(2) 移民安置地水井的影响

采煤对 14 盘区小壕兔四组住户实施搬迁，搬迁至 DQ65-2 气井附近安置区，安置区位于 14 盘区西北角，安置区新打水源地井做为饮用水源，安置地位于采煤沉陷区外，且采煤引起安置地水位降最大为 1m，安置地在打水源地井时应尽可能打深井，确保水位降不影响水源井出水。

表 5.6.5-1 采煤对水井影响情况表

序号	编号	地理位置	所处区域	水深 (m)	功能	水位降 (m)	水位降占水深比值	影响程度
1	SZ12	曹家滩瑶梁	11 盘区	14.3	灌溉	1.1	0.08	小
2	SZ24	小保当一号风井西		1.5	灌溉	1.8	0.45	较大
3	SZ13	曹家滩点勒格海则	13 盘区	26.6	饮用	2.2	0.08	小
4	SZ17	小保当联合场地南		55.7	灌溉	3.2	0.06	小
5	SZ19	小保当联合场地北		5.9	灌溉	2	0.34	较大
6	SZ23	小保当一号风井东		2.7	灌溉	1	0.37	较大
7	SW68	后海石里	14 盘区	5.2	饮用	1.2	0.23	小
8	SW69	段家耗		2.3	饮用	2.2	0.96	大
9	DC12	前沟石犁		5.4	饮用	2.2	0.41	较大
10	DC13	后沟石犁		6.5	饮用	1.2	0.18	小
11	DC15	景阳砖厂		15.7	饮用	2.2	0.14	小
12	DC86	前沟石犁		9.2	灌溉	2.2	0.24	小
13	DC6	瑶梁	井田采区外	4.7	饮用	0.2	0.04	小
14	SZ14	风井南 500m	井田外	20.9	灌溉	0.2	0.01	小
15	SZ15	关审湾东		5.2	灌溉	0.6	0.12	小
16	SZ18	小保当联合场地南		9.1	灌溉	0.7	0.08	小
17	SZ20	小保当联合场地东		7.7	灌溉	0.2	0.03	小
18	SZ22	小保当二号风井东		5.1	灌溉	1.1	0.22	小
19	DC14	石拉峁		8.1	饮用	0.5	0.06	小

注：影响大小按照水位降与井的水深的比值确定，水位降与水深比值小于 0.3 为影响较小，水位降与水深比值介于 0.3~0.5 为影响较大，水位降与水深比值大于 0.5 为影响大，影响居民用水安全。

5.6.6 采煤对红石峡水源地的影响

(1) 红石峡水源地补径排条件

红石峡水源地由汇流补给区范围内的大气降水入渗补给，补给区内地下水接受大气补给后，由分水岭处自高向低处径流，最终以潜流的形式补给榆溪河地表水。

(2) 红石峡水源地与井田的关系

榆溪河与秃尾河的分水岭从井田中部穿过，其中井田西部位于红石峡水源地汇流补给区范围，小保当二号井田与红石峡水源地补给区重合面积 44.4km²，占井田面积的 36.25%，占红石峡水源地补给区面积 2060 km²（陕西境内）的 2.16%，井田范围不涉及红石峡水源地一级、二级保护区、准保护区，矿井采煤避让红石峡水源地补给区。井田开采区位于秃尾河流域，开采区西边界距红石峡水源地二级保护区、一级保护区边界最近距离分别为 13.0km 和 40.1km。

小保当二号矿井开采避让红石峡水源地补给区，符合榆神三期规划环评的审查意见“环审[2013]285 号”文中“矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区...”的要求。

(3) 采煤对红石峡水源地水资源的影响

①红石峡水源地水资源量由补给区内大气降水入渗补给，水源地补给区面积 2060km²（陕西境内），水资源量 32960 万 m³/a。

②矿井采煤导水裂缝会完全破坏煤层上部延安组含水层，导入直罗组含水层，但未切穿直罗组含水层，直罗组剩余厚度为 43-153 m，平均 98m，安定组含水层和保德组红土隔水层未受采煤导水裂缝影响，采煤对第四系潜水含水层不产生直接影响。

③矿井采煤避让红石峡水源地补给区，采煤不会对水源地水资源量产生直接影响，但矿井在分水岭附近采煤时，会对水源地水资源量产生间接影响。根据预测，采煤引起水源地补给区水位降影响区面积最大为 3.05km²（27.5a~32.2a），最大水位降为 1.1m（27.5a~32.2a），采煤引起补给区第四系潜水最大漏失量为 18.03 万 m³/a（27.5a~32.2a），占红石峡水资源量的 0.055%（见表 5.6.6-1），11 盘区（可采区）和 21 盘区开采期间。采煤后，红石峡水源地水资源量配置见图 5.6.6-1，小保当二号矿井煤炭开采对红石峡水源地水资源配置影响不大。

表 5.6.6-1 采煤对红石峡水源地水资源量的影响预测结果表

时段	红石峡水源地水资源：32960 万 m ³ /a			
	影响面积 (km ²)	最大水位降 (m)	水资源影响量 (万 m ³ /a)	影响比例 (%)

第 5.9 年 (首采区开采结束)	/	/	/	/
第 7.6 年 (14 盘区开采结束)	2.27	0.8	7.47	0.023
第 9.8 年 (15 盘区开采结束)	/	/	/	/
第 32.2 年 (全井田开采结束)	3.05	1.1	18.03	0.055

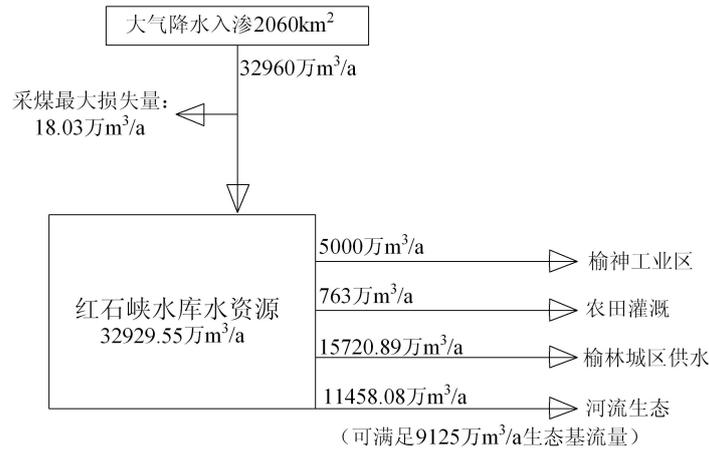


图 5.6.6-1 红石峡水库水资源量配置示意图

(4) 采煤对红石峡水源地水质的影响

工业场地不在水源地补给区内，矿井工业场地污废水下渗后的径流主要是由场地区向东南采兔沟水库扩散，因此煤矿开采对红石峡水源地水质无影响。

5.6.7 采煤对瑶镇水源地的影响

(1) 瑶镇水源地补径排条件

瑶镇水源地由汇流补给区范围内的大气降水入渗补给，补给区内地下水接受大气补给后，由分水岭处自高向低处径流，最终以潜流或者泉的形式补给秃尾河地表水。

(2) 瑶镇水源地与井田的关系

井田位于瑶镇水源地汇流补给区（准保护区）之外，井田与水源地保护区无重叠区，井田边界距瑶镇水源地二级保护区、一级保护区边界最近距离约分别为 6.9km 和 10.9km。

(3) 采煤对瑶镇水源地水资源的影响

①瑶镇水源地水资源量由补给区内大气降水入渗补给，水源地补给区面积 852.2km²，水资源量 13635.2 万 m³/a。

②矿井采煤导水裂缝会完全破坏煤层上部延安组含水层，导入直罗组含水层，但未切穿直罗组含水层，直罗组剩余厚度为 43-153 m，平均 98m，安定组含水层和保德组

红土隔水层未受采煤导水裂缝影响，采煤对第四系潜水含水层不产生直接影响。

③井田与水源保护区无重叠区，采煤不会对水源地水资源量产生直接影响，但矿井在水源地汇水区边界附近采煤时，会对水源地水资源量产生间接影响。根据预测，采煤引起水源地补给区水位降影响区面积最大为 5.27km² (5.9a~7.6a)，最大水位降为 1.5m (5.9a~7.6a)，采煤引起补给区第四系潜水最大漏失量为 17.34 万 m³/a (5.9a~7.6a)，占瑶镇水源地水资源量的 0.13% (见表 5.6.6-2)，14 盘区开采期间。采煤后，瑶镇水源地水资源量配置见图 5.6.6-2，小保当二号矿井煤炭开采对瑶镇水源地水资源配置影响不大。

表 5.6.6-1 采煤对瑶镇水源地水资源量的影响预测结果表

时段	瑶镇水源地水资源：13635.2 万 m ³ /a			
	影响面积 (km ²)	最大水位降 (m)	水资源影响量 (万 m ³ /a)	影响比例 (%)
第 5.9 年 (首采区开采结束)	0.89	0.6	2.96	0.02
第 7.6 年 (14 盘区开采结束)	5.27	1.5	17.34	0.13
第 9.8 年 (15 盘区开采结束)	3.17	1.3	9.92	0.07
第 32.2 年 (全井田开采结束)	/	/	/	/

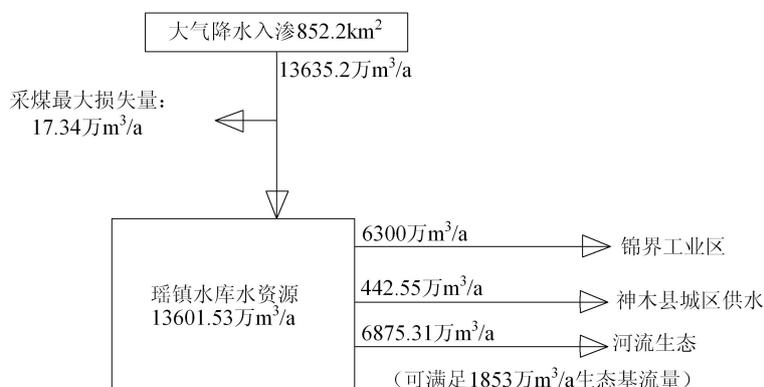


图 5.6.6-2 瑶镇水库水资源量配置示意图

(4) 采煤对瑶镇水源地水质的影响

工业场地不在瑶镇水库汇水区，矿井工业场地污废水下渗后的径流主要是由场地区向东南采兔沟水库扩散，因此煤矿开采对瑶镇水源地水质无影响。

5.6.8 采煤对采兔沟水库的影响

(1) 采兔沟水库补径排条件

采兔沟水库主要接受大气降水入渗补给和河道上游地表水的补给，汇流区内地下水

接受大气降水补给后，由分水岭处自高向低处径流，最终以潜流或者泉的形式补给秃尾河地表水。

(2) 采兔沟水库供水工程与井田的关系

小保当二号井田与采兔沟水库补给区重叠面积 48.8044km²，占该水库汇水区总面积比例为 8.84%。井田东边界距采兔沟水库库区边界最近距离 11.6km，距水库大坝最近距离 16.5km，工业场地距采兔沟水库库区边界最近距离 13.9km，距水库大坝距离 18.9 km。

(3) 采煤对采兔沟水库供水工程水资源的影响

①采兔沟水库供水工程水资源量由补给区内大气降水入渗补给和河道上游地表径流补给。汇水区面积 569.15km²，水资源量 9104 万 m³/a。

②矿井采煤导水裂缝会完全破坏煤层上部延安组含水层，导入直罗组含水层，但未切穿直罗组含水层，直罗组剩余厚度为 43-153 m，平均 98m，安定组含水层和保德组红土隔水层未受采煤导水裂缝影响，采煤对第四系潜水含水层不产生直接影响。

③小保当二号井田与采兔沟水库补给区重叠面积 48.8044km²，矿井采煤区全部位于水库补给区范围内，采煤会对水库的水资源量产生直接影响。根据预测，采煤引起源地补给区水位降影响区面积为 34.66km²（0a~5.9a），最大水位降为 3.7m（0a~5.9a），采煤引起补给区第四系潜水最大漏失量为 233.38 万 m³/a（0a~5.9a），占采兔沟水库水资源量的 2.56%（见表 5.6.6-3）。采煤后，采兔沟水库水资源量配置见图 5.6.6-3。矿井水替代榆神工业区从采兔沟水库取水后，本项目采煤对采兔沟水库供水工程水资源利用影响不大。

表 5.6.6-3 采煤对采兔沟水库水资源量的影响预测结果表

时段	瑶镇水源地水资源：13635.2 万 m ³ /a			
	影响面积 (km ²)	最大水位降 (m)	水资源影响量 (万 m ³ /a)	影响比例 (%)
第 5.9 年 (首采区开采结束)	34.66	3.7	233.38	2.56
第 7.6 年 (14 盘区开采结束)	22.3	2.8	171.57	1.88
第 9.8 年 (15 盘区开采结束)	20.72	3.0	139.55	1.53
第 32.2 年 (全井田开采结束)	11.8	2.3	157.54	1.73

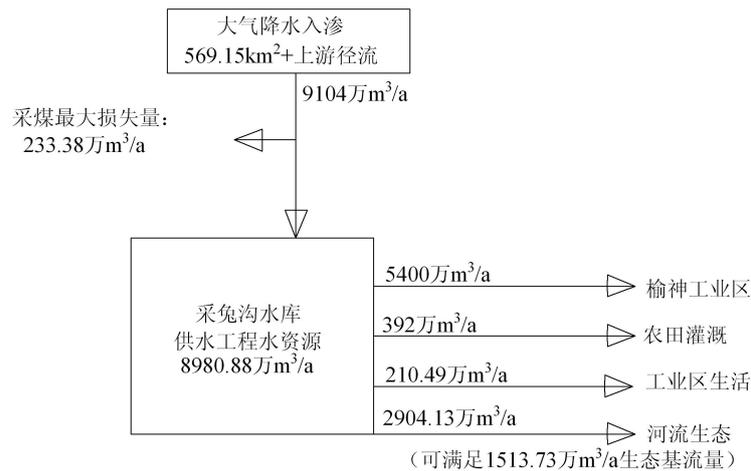


图 5.6.6-3 采兔沟水库水资源量配置示意图

(4) 采煤对采兔沟水库供水工程水质的影响

项目地下水环境影响因素主要为运营期生产的矿井水和生活污水，项目污废水全部依托小保当一号井的设施进行处理，联合工业场地位于水库汇流区范围内，目前矿井水处理站和生活污水处理站均建成运行，根据调查，水处理站内的各类涉水的池、渠等位置均按要求采取了防渗措施，采用 P6 抗渗混凝土，满足防渗技术要求；根据现状监测，联合工业场地的生活污水处理站和一号井风井场地的矿井水处理站运行过程中对地下水环境影响小。因此项目实施对地下水环境影响小，从而项目实施对采兔沟水库水质影响小。

5.6.9 采煤对植被生长用水的影响

根据根据采煤对地下水影响预测结果，小保当二号矿井采煤后第四系潜水含水层因越流量的增加而引起该含水层水位降幅为 0.5~2.2m，考虑到采煤地表下沉因素后，井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大，因此，对于该区域的生态水位影响不大。

(1) 落叶阔叶林

井田内落叶阔叶林植被类型主要为小叶杨，其生长极限水位埋深 15m，主要靠大气降水和地下水补给，目前小叶杨长势一般。根据根据采煤浅层地下水流场模拟的预测结果，小保当二号矿井采煤后第四系潜水含水层因越流量的增加而引起该含水层水位降幅为 0.5~2.2m，考虑到采煤地表下沉因素后，采煤不会对井田内落叶阔叶林产生大的影响。

(2) 旱地、水浇地

旱地的农业植被涵养层水分主要靠大气降水补给；水浇地的水源主要是大气降水和

灌溉井取水，根据地下水模拟的预测结果采煤对采区内的灌溉井影响较小，对于灌溉井出水量减小不能满足生产要求时，可采用对灌溉井加深处理，或者新打井增加灌溉井数量确保满足灌溉需水量要求。

(3) 灌草丛

根据《地下水引起的表生生态效应及其评价研究-以秃尾河流域为例》和《生态脆弱区煤炭开发与生态水位保护》的研究表明，沙生植被根系一般集中在 0.2-3.0m，涵养层水分主要靠大气降水补给，井田内灌丛主要为沙柳、油蒿等，属沙生植被，生长用水与地下水基本无关，因此采煤对采区周边灌丛、草丛植被的影响不大。

此外，根据项目周边已生产矿井（如榆阳中能煤矿、榆阳区锦界煤矿）开采区植被生长情况来看，采空区及周边植被生长良好均未发生枯死现象。综上可知，项目实施不会对本区植被生长水源产生明显影响，进而不会对评价区植被生长和生态环境产生大的影响。

5.6.10 采煤对臭柏自然保护区的影响

井田东北边界外分布有臭柏自然保护区，距井田边界最近距离为 1160m。根据《毛乌素沙地臭柏根系分布及根量》研究表明臭柏根系分布深度达 2.0m，水平延伸幅度达 1.0m；其根量主要集中在 0~60cm 的土层内，占根系总量的 60%~70%，呈倒金字塔型分布。据调查臭柏自然保护区潜水埋深为 5.6-14.3m，长势良好，即臭柏生长用水主要靠大气降水补给，生长用水与地下水基本无关；根据预测采煤引起保护区最大水位降幅为 0.2m，小保当二号矿井采煤对臭柏保护区内地下水位影响小；根据采煤地表沉陷预测，地表沉陷未波及自然保护区范围，采煤地表沉陷未对自然保护区范围产生影响。因此采煤对臭柏自然保护区影响小。

5.7 地下水环境保护措施

5.7.1 场地区地下水保护措施

5.7.1.1 源头控制措施

- (1) 生活污水及矿井水进行处理后全部利用，禁止外排；
- (2) 禁止建设及生产过程中生活垃圾乱堆乱放；生活垃圾统一收集、集中运至市政垃圾处理场处置；
- (3) 红石峡水源地补给区、瑶镇水源地准保护区、采兔沟水库汇水区内不得设置固体废弃物处置场；

(4) 本项目生活污水处理站产生的污泥脱水后送市政垃圾场处置。

5.7.1.2 分区防控措施

项目风井场地和联合工业场地已建成运行，风井场地内不存在污染源，风井场地仅需一般硬化即可，根据调查已按要求采取了硬化措施。

本项目建设依托联合工业场地，生活污水和矿井水送一号井水处理站处理，目前生活污水处理站、矿井水处理站已建成运行，且均按防渗要求采取了防渗措施，水处理站各类涉及水的池、渠均采用 P6 抗渗混凝土防渗，满足防渗技术要求。

5.7.1.3 地下水水质跟踪监测

矿井风井场地内无污染源，不再进行水质跟踪观测。依托的联合工业场地内目前共设有 4 个水质跟踪监测井，可以满足项目跟踪监测的要求，各跟踪监测井信息见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 水质地下水长期观测井设置

编号	观测井坐标	监测内容	频率	功能	监测因子
1		水质	2 次/年	跟踪监测井	pH、COD、氨氮、铁、锰、溶解性总固体、石油类
2			1 次/年	背景监测井	
3			1 次/年	背景监测井	
4			2 次/年	跟踪监测井	

5.7.2 井田地下水保护措施

5.7.2.1 井田地下水预防措施

- (1) 严格按照设计开采计划开采、留设保护煤柱、禁止越界开采；
- (2) 一旦采煤引起地下水位发生大的变化时，应立即停止生产，并会同有关单位、部门及时治理，确保水源地安全。
- (3) 对采煤导水裂缝带观测，并根据观测结果指导矿井“保水采煤”。
- (4) 进一步收集井田内油气井资料（包括坐标、施工结构图、封孔结构图等），以便采煤过程中有针对性的采取地下水保护措施。
- (5) 严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》
- (6) 项目建设和运行过程中建立矿井涌水量观测台帐，发现矿井涌水增加明显时，及时查找问题并采取措施解决。

5.7.2.2 井田地下水动态观测方案

为预防矿井建设和采煤过程对浅层地下水产生较大影响、确保居民供水和灌溉用水

安全，以及及时总结井田采煤与浅层地下水漏失关系，环评要求煤矿在建设期和运行期均需对浅层地下水水位进行跟踪观测，观测过程中应同时收集本地区的降雨情况。

本次在井田内共设置 9 个浅层地下水长期观测井，建立自动观测站，及时监控浅层地下水水位变化情况。各观测井的信息见表 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 井田地下水长期观测井设置一览表

编号	位置	坐标		观测时段	类型	观测内容	频次
5	132202 工作面切眼处			运行期全过程监测	井	水位	自动观测站，水位连续观测
6	132202 工作面回采 1.5km (工作面巷道)				井	水位	
7	132202 工作面回采 3km 处(工作面巷道)				井	水位	
8	132202 工作面回采结束处 (工作面巷道)				井	水位	
9	14 盘区首采工作面切眼处				井	水位	
10	15 盘区首采工作面切眼处				井	水位	
11	11 盘区首采工作面切眼处				井	水位	
12	红峡水源地汇水区边界附近				井	水位	
13	瑶镇水源准保护区边界附近				井	水位	
说明：上述水位观测井均需在开采前新打水文观测孔							

评价区的地下水水位、水质长期动态监测方案符合榆神三期规划环评的审查意见“环审[2013]285 号”文中“建立地下水长期监测机制，对地下水水位、水质开展长期动态监测，并根据影响情况及时提出相应对策措施。”的要求。

5.7.2.3 应急预案

(1) 居民供水临时性供水措施

建设单位应第一时间上报当地政府相关部门；同时，对出现居民点供水困难的村庄（如不同开采时段采区周边的村庄和井田边界周边的村庄）首先采用拉水车拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题。

(2) 居民供水永久性供水措施

对于居民永久性供水措施可采用对现有民用井加深处理，费用由矿方负责；现有民井加深处理仍不能满足供水要求时，建设单位应同当地水行政主管部门、地质勘探部门一同寻找新的可靠供水水源。上述举措必须取得当地水行政主管部门的批准，同时新水源井必须经过当地卫生部门检验合格后方可使用，费用由矿方负责。

(3) 灌溉井应急措施

对于灌溉井出水量减小不能满足生产要求时，可采用对现有灌溉井加深处理，或者新打井增加灌溉井数量确保满足灌溉需水量要求，费用由矿方负责。

5.8 变更前后地下水环境影响变化情况

本次评价增加了 2 层开采煤层，分别为 1⁻² 和 4⁻³ 煤，增加了 11 和 21 盘区可采区开采范围，本项目变更前后环境影响变化情况见表 5.8-1。

表 5.8-1 项目变更前后环境影响变化分析表

影响因素	污染源	原环境影响及采取措施	变更后环境影响及采取措施	影响变化情况	变化原因
地下水环境	工业场地	矿井水依托一号井风井场地内的矿井水处理站处理，处理达到用水点水质指标后，回用于矿井井下消防洒水、选煤厂生产补充水、灌浆用水等，多余部分送榆神工业区综合利用，生活污水依托联合工业场地内的生活污水处理站，处理后达标后全部送至联合工业场地内小保当选煤厂用作生产补充水。	矿井水依托一号井风井场地内的矿井水处理站处理，处理达到用水点水质指标后，回用于矿井井下消防洒水、选煤厂生产补充水、灌浆用水等，多余部分送榆神工业区综合利用，生活污水依托联合工业场地内的生活污水处理站，处理后达标后全部送至联合工业场地内小保当选煤厂用作生产补充水。	基本无变化	/
	导水裂缝对含水层影响	导水裂缝高度预测采用的裂采比数据为 26.5。采煤导水裂缝未导通侏罗系基岩含水层，未对新近系保德组隔水层产生影响，对第四系含水层影响小	导水裂缝高度预测采用的裂采比数据为 27.5。采煤导水裂缝未导通侏罗系基岩含水层，未对新近系保德组隔水层产生影响，对第四系含水层影响小	基本无变化	/
	地下水水量	矿井采煤引起第四系潜水含水层的漏失量占矿井正常涌水量（411.72 万 m ³ /a）的比例为 38.55%	矿井采煤引起第四系潜水含水层的漏失量占矿井正常涌水量（669.26 万 m ³ /a）的比例为 35.31%	变化较小	/
	地下水水位	采煤引起地下水水位降幅为 0.5-3.4，最大水位影响面积为 33.08km ² 。	采煤引起地下水水位降幅为 0.2-3.7，最大水位影响面积为 35.55km ² 。	变化较小	/

6 地表水环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级判定

(1) 项目地表水影响类型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中评价等级的判定原则,对项目区域地表水环境功能区进行了调查,经分析项目实施对地表水环境的影响为经处理后富余矿井水外排对纳污河流的水质影响,即水污染影响型建设项目。

(2) 建设项目评价工作等级

根据工程分析可知,本项目矿井水经处理达标后部分回用于矿井自身生产生活,剩余通过管道输送至清水工业园区进行综合利用,不外排;项目地表水环境评价等级为水污染影响型三级 B。评价工作等级判定详见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1 水污染影响型项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—
本项目	间接排放	—

6.1.2 地表水保护目标

本项目水污染影响的地表水保护目标详见表 1.7.2-1。

6.2 建设期地表水环境影响分析与防治措施

6.2.1 建设期地表水环境影响因素

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。

施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD、石油类、氨氮等,建筑施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS,建设期污废水产生量较小。

6.2.2 已建工程地表水环境影响回顾

(1) 地表水环境影响回顾

本项目施工期人员生活废水经化粪池收集处理后，交由神木市中洁环卫环卫科技服务有限公司定期清运处理，未外排；井巷工程施工废水主要为井筒穿越含水层时造成含水层地下水流失，井筒施工淋水除 SS 浓度较原含水层升高外，其余指标与原含水层水质指标相当，井筒施工淋水汇集于场地内沉淀池沉淀后全部用于工业场地洒水、降尘及植被绿化，未排入地表水体，对地表水未产生影响。

（2）存在的问题及解决措施

施工期初期阶段，建设单位，建设单位在工业场地西侧处建设1座2池5000m³临时性防渗沉淀池，采取以塑料布为防渗材料的基坑对矿井涌水进行分级沉淀处理。因当地气候原因塑料布很快被破坏起不到防渗作用。之后建设单位在工业场地东北侧新建永久性沉淀池1座2池（池底为砂砾垫层150mm封底、中间铺一层0.8mm厚土工膜做防渗层、上层采用C40抗渗混凝土浇筑；总容积约12800m³），用于整个场区绿化、施工、降尘等用水。

施工期中期，在原有矿井涌水处理的基础上，建设单位增设了一套临时超磁分离水体净化设备日处理能力5000m³，经处理后水质达到《煤炭行业工业污染物排放标准》。

6.2.3 后续工程地表水环境影响及防治措施

在后续施工主要是供热管线施工、井下工作面装备更换，主要污染物为施工废水和施工人员生活污水，生活污水依托现有一号矿井建设的处理能力为 4000 m³/d 的生活污水处理站进行处理；施工废水经沉淀处理后全部回用于场地施工，禁止外排。工程后续建设期对地表水环境影响较小。

6.3 联合试运转阶段地表水环境影响及防治措施

小保当二号井于 2020 年 11 月进入联合试运转阶段，试运转期间污废水产生环节主要有：矿井井下排水、工业场地生产和生活污水。

联合试运转期间小保当二号井生产和生活污水送工业场地内一号矿井建设的处理能力为 4000 m³/d 的生活污水处理站进行处理，污水处理工艺采用二级生化处理工艺。处理后生产、生活污水全部用作选煤厂补充水，不外排。

根据 2020 年 10 月至 2021 年 6 月的矿井涌水量观测台账，联合试运转前期矿井涌水量约 5053m³/d。涌水量远低于环评预测涌水量。矿井联合试运转前期开采产生的矿井水经二号矿井风井场地进风立井排出，采用输水管道将二号矿井矿井水送至一号矿井风井场地矿井水处理站进行处理，矿井水处理站工艺为混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤。

处理后矿井水回用于矿井生产生活、井下洒水、黄泥灌浆以及道路绿化洒水等（4605.0 m³/d），剩余（448.0m³/d）用于选煤厂补充水，不外排。一号井矿井水涌水量为 8000m³/d，处理后回用于矿井生产生活（1800m³/d）、井下洒水（2300m³/d）、黄泥灌浆以及道路绿化洒水（1100 m³/d）、选煤厂补充水（2800m³/d）等，不外排。

矿井联合试运转后期外输水管线建成后，处理后矿井水部分回用于矿井生产生活、井下洒水、黄泥灌浆以及道路绿化洒水等，剩余通过管道输送到清水工业园区综合利用，不外排。

本项目联合试运转期间无外排污水，对地表水体水质没有影响。

6.4 运行期地表水环境影响预测与评价

小保当二号矿井生产期间污水产生环节主要有：矿井井下排水、工业场地生产和生活污水。矿井井下排水经混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤处理后部分回用，剩余部分送榆神工业区的清水工业园区综合利用，运行期生活污水及矿井用水均较施工期明显增大。运行期小保当二号井生产和生活污水产生量为 921.6m³/d（采暖期）、911.7m³/d（非采暖期），生产和生活污水送工业场地内一号矿井建设的处理能力为 4000 m³/d 的生活污水处理站进行处理，污水处理工艺采用二级生化处理工艺。处理后生产、生活污水全部用作选煤厂补充水，不外排。

运行期矿井涌水量约 19680m³/d。矿井水经二号矿井风井场地进风立井排出，采用输水管道将二号矿井矿井水送至一号矿井风井场地矿井水处理站进行处理，矿井水处理站工艺为混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤。处理后矿井水部分回用于矿井生产、生活以及道路绿化洒水等，剩余水量 14926.8m³/d（采暖期）、15075.8m³/d（非采暖期）经管道运至清水工业园区进行综合利用。本项目运行期无外排污水，对地表水体水质没有影响。

6.5 水污染防治措施及水资源综合利用

6.5.1 地面生产、生活污水处理工艺可行性

（1）生活污水水量与水质

生活污水产生量为 921.6m³/d（采暖期）、911.7m³/d（非采暖期）。其主要水污染物 SS=200mg/L、COD=200mg/L、BOD=60mg/L、NH₃-N=20mg/L、石油类=5.0mg/L，与一般城市综合污水相比 SS、石油类、氨氮浓度较低。

(2) 生活污水处理方案

二号矿井生活污水送工业场地内一号矿井建设的处理能力为 4000 m³/d 的生活污水处理站进行处理，污水处理工艺采用二级生化处理工艺（图 6.5.1-1）。处理后生活污水全部用作选煤厂补充水。

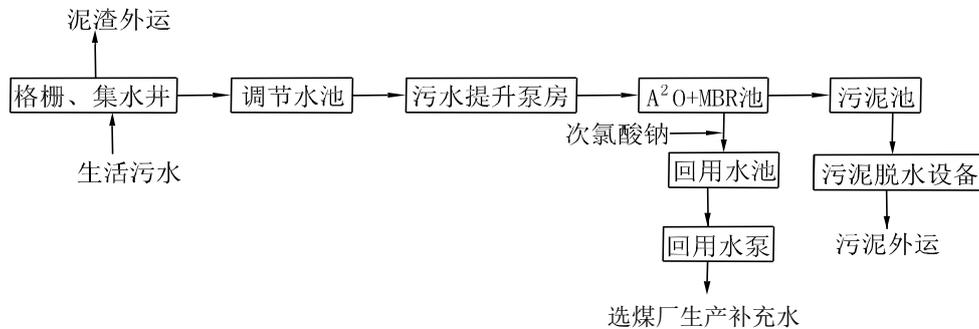


图 6.5.1-1 生活污水处理工艺流程图

(3) 依托生活污水处理站规模及工艺的合理性

小保当一号矿井生活污水处理站位于工业场地内，建设规模 4000m³/d。一号矿井工业场地生活污水产生量为采暖期 1176.7m³/d、非采暖期 1124.7m³/d，本项目工业场地生活污水产生量为采暖期 921.6m³/d、非采暖期 911.7m³/d，工业场地两矿生活污水总产生量小于一号矿井生活污水处理站处理规模，因此小保当一号矿井生活污水处理站规模满足一号井和本项目生活污水处理的需要。

二号矿井与一号矿井工业场地联合布置，二号矿井生活污水依托一井生活污水处理站处理，两个矿井生活污水水质相同。生活污水处理站采用的二级生化法处理工艺，是目前较为成熟的生活污水处理工艺，具有良好的去除污水中的有机物和较好的脱氮功能，根据《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井建设工程竣工环境保护验收调查报告》中一井生活污水处理站的水质监测结果（见表 6.5.1-1），生活污水经二级生化工艺处理后水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》标准要求，处理后生活污水水质符合，因此处理后的生产、生活污水满足选煤厂补充水水质要求，处理工艺可行。一号矿井生活污水处理站处理工艺可满足二号矿井生活污水水质处理要求。

综上本项目依托一号矿井生活污水处理站处理本项目生活污水合理可行。

表 6.5.1-1 矿井污废水污染物浓度及处理效率

类别		pH	SS	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	石油类	总磷	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂	溶解性总固体
生活污水	处理前 (mg/L)	8.14		31.9	135	2.1	6.26	1.13	3.3×10 ⁷	0.825	
	处理后 (mg/L)	7.41		9.0	10	0.59	0.96	0.19	20ND	0.077	
	去除率 (%)			72	93	72	85	83	99	91	
矿井水	处理前 (mg/L)	8.36	157		25		0.24				866

	处理后 (mg/L)	8.16	27		10		0.09				851
	去除率 (%)		83		60		63				1.7
《煤炭工业污染物排放标准》 (GB/T19923-2005)		6~9	50	-	50	-	≤5	-	-	-	-
《地表水环境质量标准》III 类水质		6~9	-	4	20	1	0.05	0.2	10000	0.2	-
《城市污水再生利用 工业用 水水质》(GB/T19923-2005)		6.5~8 .5	30	10	60	10	1	1	2000	0.5	-
《城市污水再生利用 城市杂 用水水质》(GB/T18920-2020)		6~9	-	10	-	5	-	-	-	0.5	1000
《矿井给排水 设计规范》	选煤厂 补充水	pH=6~9; SS≤400mg/L; 颗粒粒度≤0.7mm									
《煤炭井下消 防、洒水设计 规范》	消防洒水、喷 雾用水	pH=6~9; SS≤30mg/L; 颗粒粒度≤0.3mm; 大肠菌群≤3 个/L									
《污水再生利 用工程设计规 范》GB50335	杂用水(绿化、 冲厕、道路清 扫、消防、车 辆冲洗)	溶解性总固体≤1000mg/L, 氨氮≤10mg/L; OD≤10mg/L; 大肠菌群≤3 个/L									
	景观环境用水	BOD≤6mg/L; 氨氮≤5mg/L; 石油类≤1mg/L; SS≤10mg/L									

6.5.2 矿井水处理可行性分析

(1) 矿井水水量与水质

井下排水量为 19680m³/d (正常)、24480m³/d (最大), 水质特点是 SS 含量较高, 主要水污染物 SS=157mg/L、COD=25mg/L、石油类=0.24mg/L。

(2) 矿井水处理方案

本项目矿井水经二号矿井风井场地进风立井排出, 二号矿井风井场地距一号矿井风井场地距离约 1.82km, 采用输水管道将二号矿井矿井水送至一号矿井风井场地矿井水处理站进行处理, 矿井水处理站工艺为混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤。处理后矿井水除部分返回本项目回用外, 多余送至榆神工业区的清水工业园区进行综合利用, 不外排。

(3) 依托矿井水处理站规模及工艺的合理性

小保当一号矿井风井场地矿井水处理站建设规模 45600m³/d。一号矿井矿井涌水量为 21600m³/d, 二号矿井矿井涌水量为 19680m³/d, 两矿涌水量之和小于一号矿井风井场地矿井水处理站规模, 因此小保当一号矿井矿井水处理站规模满足一号井和本项目矿井水处理的需要。

二号矿井与一号矿井井田相邻, 矿井水水质相似, 矿井水处理站工艺为混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤, 根据《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井建设工程竣工环境

保护验收调查报告》中一井矿井水处理站的矿井水质监测结果（见表 6.5.1-1），处理后水质符合《城市污水再生利用工业用水水质》、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》和《地表水环境质量标准》III 类水质标准要求，因此处理后的矿井水满足矿井生产用水、洒水等水质要求，处理工艺可行。

一号矿井矿井水处理站处理工艺及规模可满足二号矿井矿井水水质处理要求。本项目依托的一号矿井矿井水处理站处理本项目矿井水合理可行。

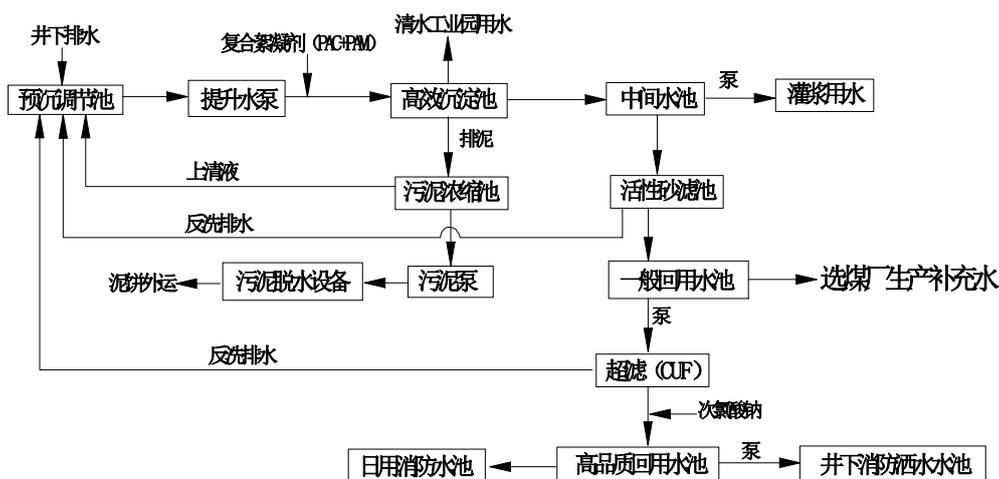


图 6.5.2-1 井下水处理站工艺流程图

6.5.3 水资源利用方案及可行性

6.5.3.1 矿井水资源利用方案

工业场地生活污水送一号矿井生活污水处理站处理后全部用于工业场地选煤厂补充水；二号矿井风井场地矿井水送一号矿井风井场地内矿井水处理站处理后部分送二号矿井风井场地利用，多余部分通过矿井水综合利用管道送至榆神工业区的清水工业园区用作工业用水，实现矿井生活污水、矿井水全部资源化利用。

6.5.3.2 地面生活污水全部回用的可行性

根据本工程分析章节可知，矿井地面生产生活污水经二级生化处理后其水质满足《矿井给水排水设计规范》中选煤厂生产补充水要求可回用于选煤厂生产。

工业场地选煤厂入洗 28.0Mt/a，选煤过程生产补充水量为 3954.0m³/d，大于工业场地生活污水处理站处理后的生活污水（二号矿井：采暖期 921.6m³/d，非采暖期 911.7m³/d；一号矿井：采暖期 1176.7m³/d，非采暖期 1124.7 m³/d），另外，生活污水处理站与选煤厂均布置在工业场地内，生活污水用作选煤厂生产用水条件便利，因此矿井地面生产生

活污水全部回用是可行的。

6.5.3.3 矿井水回用于矿井生产环节可行性

矿井水采用分质处理后可回用于井下灭火灌浆、选煤厂生产、井下消防和地面日用等环节。从矿井水回用环节用水稳定性看，井下灭火灌浆、井下消防洒水是保障矿井井下生产安全的基本措施，该环节用水稳定；地面浴室、洗衣房、锅炉房是煤矿员工生活基本条件，用水环节亦稳定。从矿井供水量和回用环节用水量看，矿井两口水源井最大供水能力为 $50\text{m}^3/\text{h} \times 24\text{h} \times 2 = 2400\text{m}^3/\text{h}$ ，远小于矿井井下防灭火灌浆用水、井下消防洒水、选煤厂生产补充水、矿井地面生产生活用水量，且水源井规划只供应矿井地面生活饮用水，综前所述，矿井水经处理后回用于矿井生产环节是可行的。

6.5.3.4 矿井水用于榆神工业区工业用水可行性

(1) 榆神工业区基本情况

榆神工业区位于榆林市东北方向，东起神木市锦界镇东界，南至榆阳区和神木市的头道河、红柳沟、青杨树沟三条河流为界，西至榆阳区金鸡滩镇西端，北侧以榆神铁路及高速公路轴线 5km 处为界，控制性规划面积为 1108 km²，是目前陕西省面积最大的开发区。榆神工业区下设锦界工业园、清水工业园、大保当物流园、榆树湾新材料产业园、文化创意产业园和大保当组团（包括机电设备汽车城、旅游度假村、移民安置区和行政办公区）“六大园区”，其中锦界工业园、清水工业园、榆树湾新材料产业园是主要工业聚集区。榆神工业区是陕西省人民政府 2009 批准设立；2011 年 6 月 9 日，陕西省环境保护厅以“陕环函[2011]477 号”出具了《榆神工业区总体规划环境影响报告书》审查意见；2011 年 9 月 26 日陕西省发展和改革委员会以“陕发改能源[2009]1672 号”批准了《榆神工业区总体规划》。

2015 年经商务部批准，神府经济技术开发区更名为榆林经济技术开发区。2018 年 7 月 6 日中共榆林市委、榆林市人民政府发布《关于加快产业园区改革和创新发展的实施意见》（榆字〔2018〕50 号），提出榆林市产业园区整合优化方案，榆林经济技术开发区包括榆林经济开发区、榆神工业区（包括清水园区和大保当组团）和榆阳区金鸡滩循环经济产业园。

2017 年国家发改委和工信部在国家《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业〔2017〕553 号）中将榆林市列为国家现代煤化工产业示范区。由于榆神工业区在榆林经济技术开发区处于核心地位，逐步成为榆林发展高端能源化工的排头兵，在示范

区中具有举足轻重的作用。

榆神工业区具体管理范围是：东起锦界镇东界，南至榆阳区和神木市的头道河、红柳沟、青杨树沟三条河流为界，西至榆阳区金鸡滩镇西端，北侧以榆神铁路及高速公路轴线 5 公里处为界，包括神木市锦界镇、大保当、高家堡三个乡镇的部分，面积 596 平方公里，占总面积的 54%；榆阳区金鸡滩整建制镇及麻黄梁、大河塔两个乡镇的部分行政村，面积 512 平方公里，占总面积的 46%。

近年来，榆林经济技术开发区（榆神工业区）先后引进神华、延长石油、陕煤等国内知名企业入驻园区，基本形成了以重大项目为龙头，骨干项目为支撑，各类产业项目协调发展的良好态势，极力打造清水工业园产业基地，配套建设大保当后勤服务基地，初步形成了产城一体的格局。园区累计落地项目 197 个，招商引资 3000 亿元，入区企业达到 393 户，规模以上企业 90 户，产值上亿元的企业 40 户，完成投资 1385 亿元，其中清水工业园完成投资 390 亿元。2019 年，完成固定资产投资 235 亿元，工业总产值 504.35 亿元，工业增加值 218.52 亿元，实现本级财政总收入 7.18 亿元。

（2）榆神工业区清水工业园建设情况

1）清水工业园区概况

清水工业园是榆神工业区核心产业园之一，园区分为南北两区，其四至范围为：东濒秃尾河，南界红柳沟，西邻大保当西湾矿田边界线，北接包西铁路，204 国道和新建的榆神高速公路，面积 84.26km²，距小保当一号矿井工业场地直线距离 18.3km，是榆神工业区主要工业聚集区之一。陕西省环境保护厅以“陕环函[2012]520 号”出具了《榆神工业区清水工业园控制性详细规划环境影响报告书》审查意见、“陕环函[2018]127 号”出具了《榆神工业区（清水工业园、大保当组团）总体规划修编）环境影响报告书》审查意见。

2）清水工业区规划定位及产业规划情况

清水工业园是榆神工业区核心产业园之一，清水工业区产业规划分为北区和南区。北区结合国家能源集团神华榆林 MTO 和循环经济煤炭综合利用项目，陕煤集团榆林化学煤炭分质利用制化工新材料示范项目热解启动工程和乙二醇工程、榆林高新能源煤制油等项目规划为煤化工区和配套区，榆神工业园区长天天然气综合利用项目等规划为创新创业产业园区和精细化工园区。南区以延长石油乙醇项目、CCSI、陕煤集团榆林化学 1500 万吨/年煤炭分质利用项目烯烃、芳烃及深加工工程，恒力能源煤化一体化和纺织新材料等煤化工区。同时，在南区还规划河北石家庄焦化集团环己酮、佰嘉瑞 120

万吨/年甲醛、陕西一简一至生物工程有限公司原创生物农药及绿色农药生产研发基地项目等，规划精细化工和新材料产业区，并配套规划配电站、南区污水处理厂、动力中心等。

3) 清水工业园规划用水情况

根据《榆神工业区（清水工业园、大保当组团）总体规划修编（2020~2035）环境影响报告书》以及实际调查，园区近期供水水源为采兔沟水库、瑶镇水库、黄河东线引水工程、矿井疏干水以及再生水。各水源近期供给本规划区的年供水量为：采兔沟水库 1784.8.0 万 m³，引黄工程 2954.2 万 m³/a，再生水 254.2 万 m³/a，煤矿矿井疏干水 1341.3 万 m³/a，剩余可供水量 4299.98 万 m³/a；远期剩余可供水量 1532.14 万 m³/a，瑶镇水库可作为备用水源，见表 6.5.3-1。

矿井疏干水近期包括小保当（一号井和二号井）、西湾煤矿矿井水，远期包括大保当、小保当（一号井和二号井）、西湾、锦东、黑龙沟、隆德煤矿矿井水量。

表 6.5.3-1 清水工业园规划用水量及水源供水量表 单位：万 m³/a

规划期				2023 年 (近期)	2030 年 (远期)	备注
可供供 水量	常规 水源	自产	采兔沟水库	1784.8	1784.8	已建成
		区外引水	黄河东线引水工程	2954.2	4214.8	建设中，2023 年建成
	其他 水源	矿井疏干水		1341.3	2145.3	部分建成
		再生水		254.2	655.6	部分建成
	合计			6334.50	8800.5	
清水工业园园区企业用水量				2034.52	7262.36	
剩余可供供水量				4299.98	1532.14	

注：瑶镇水库可作为备用水源供水。

4) 清水工业区建设情况

根据 2021 年 6 月调查，清水工业园基础设施（包括道路、污水处理厂、净水厂、采兔沟至清水工业园供水管线、污水管网、供电电网、排渣场等）已经建成，已建成运行项目 6 家，见表 6.3.3-2。

5) 清水工业区入驻项目用水量调查

根据榆神工业区管委会提供的资料及部分在建项目环境影响报告书，清水工业园已入驻主要用水项目 2020 年工业用水量为 2034.52 万 m³，在建项目预计用水量 5227.84 万 m³/a，2030 年预计用水量 7262.36 万 m³/a。见表 6.5.3-2。

表 6.5.3-2 清水工业园入驻项目（2021 年）情况表

序号	建设企业	项目名称	环评审批情况	建设工期	用水量
1	神华榆林能源化工有限公司	甲醇下游加工项目	榆林市环境保护局，榆政环发〔2013〕189号	运行	547.8万 m ³ /a (实际)
		动力供应与高纯洁净气体项目	陕西省环境保护厅，陕环批复〔2016〕590号	运行	44.24万 m ³ /a (实际)
2	榆林天盛缘玻璃纤维科技有限公司	12kt/a 微纤维玻璃棉项目	神木市环境保护局，神环发〔2017〕386号	运行	5.53万 m ³ /a (实际)
3	榆林市榆神工业区华航能源有限公司	20万 t/a 煤焦油生产超高功率针状焦装置及配套设施项目	榆林市环境保护局，榆政环发〔2012〕92号	运行	39.76万 m ³ /a (实际)
4	榆林东元精细化工有限公司	19万吨/年煤基轻油掺混石脑油制混合芳烃项目	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕92号	运行	19.77万 m ³ /a (实际)
5	榆林成泰恒生物科技有限公司	年产 22000 吨新型绿色农药及中间体项目		运行	17.42万 m ³ /a (实际)
6	国家能源集团神华榆林能源公司	神华榆林循环经济煤炭综合利用项目一阶段	环境保护部，环审〔2014〕134号	运行	1360万 m ³ /a (实际)
运行合计					2034.52万 m³/a
7	榆林榆神工业去清水源热电有限公司	榆神工业区精细化工园区动力中心项目	陕西省生态环境厅，陕环批复〔2018〕591号	在建	0.18万 m ³ /a (环评)
8	陕煤集团榆林化学有限责任公司	煤炭分质利用制化工新材料示范项目一期 180万吨/年乙二醇工程	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕67号	在建	1863.84万 m ³ /a (环评)
9	陕煤集团榆林化学有限责任公司	热解启动工程（69.8万吨/年粉焦，39.3万吨/年煤焦油）	陕西省生态环境厅，陕环评批复〔2019〕38号	在建	445.41万 m ³ /a (环评)
10	陕西延长石油榆神能化公司	50万吨/年乙醇项目	陕西省生态环境厅，陕环评批复〔2019〕52号	在建	416.34万 m ³ /a (环评)
11	神华榆林能源化工有限公司	40万吨/年合成气制乙二醇项目	榆林市环境保护局，榆政环批复〔2018〕99号	在建	200.16万 m ³ /a (环评)
12	陕西安特赛普生物科技有限公司	1.5万吨年异噻唑啉酮系列工业杀菌剂项目（一期）		在建	60.70万 m ³ /a (环评)

序号	建设企业	项目名称	环评审批情况	建设工期	用水量
13	榆林市浦士达环保科技有限公司	年产 20 万吨炭基催化剂项目 (一期 8 万)		在建	63.92 万 m ³ /a (环评)
14	陕西宝通旭成科技有限公司	30 万吨环己酮项目		在建	656.0 万 m ³ /a (环评)
15	榆林佰嘉瑞精细化工有限公司	120 万 t/年甲醛及其下游产品项目		在建	1521.39 万 m ³ /a (环评)
在建合计					5227.84 万 m³/a
总计					7262.36 万 m³/a

注：本表数据来自各项目环评报告或实际调查数据。

(3) 矿井水用于榆神工业区工业用水可行性分析

① 水量需求符合性分析

根据本报告工程分析，小保当二号矿井矿井水经处理后优先回用矿井生产后，多余矿井水通过管道输送至清水工业园区，用于清水工业园区工业项目生产用水，年需利用量为 1166.1 万 m³/a。该管道除矿方自建一部分外，其余由榆林榆神秦邦水务有限公司建设，目前均已建成。

榆林榆神秦邦水务有限公司是落实《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》的煤矿矿井水综合处置工程，将榆神矿区部分煤矿矿井水统一收集处理后用于清水园区工业用水，其中，该工程的一期主要以大小保当、西湾煤矿外排矿井水为水源，送处理水厂处理后作为清水工业园工业用水利用。目前，管道一期工程已经建设完毕（西湾煤矿外排矿井水未接入），水处理站正常运行。

秦邦水务一期工程各矿井预计输水量见表 6.3.3-3，各矿井外输水量与清水工业园区水量供需情况见表 6.3.3-4。

表 6.3.3-3 秦邦水务一期工程各矿井外输水量表

序号	项目名称	外输水量 (万 m ³ /a)	状态	矿井投产时间	去向
1	小保当矿井 (一、二号井)	1166.1	生产+ 在建	一号井 2020 年投 产，二号井在建	清水工业园区
2	西湾煤矿	175.2	生产		清水工业园区 (目前未接入)
3	大保当煤矿	73.0	规划	2025 年	清水工业园区
总计		1414.3			

注：1、在建和规划矿井投产日期为预计；
2、在建和规划矿井外输水量数据来自项目环评报告。

表 6.3.3-4 水量供需表

序号	项目分类	水量 (万 m ³ /a)	
		2023 年	2030 年
1	秦邦水务一期工程各矿井外输水总量 ¹	1341.3	2145.3
	其中，小保当煤矿外输水量	1166.1	1166.1
2	清水工业园区各项目生产需水量	2034.52	7262.36
3	秦邦水务一期工程外输水量和清水工业园区需水量 供需之差	-693.22	-5117.06

注：1、2023 年的水量依据《榆林榆神秦邦水务有限公司陕西省榆林市煤矿矿井水综合处置工程》一期工程中涉及的矿井，包括大保当、小保当（一号井和二号井）、西湾煤矿，由于 2023 年大保当煤矿尚未建成，因此 2023 年外输水量未包括大保当煤矿水量；2030 年的水量依据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》的清水工业园矿井水综合利用工程中涉及的矿井，包括大保当、小保当（一号井和二号井）、西湾、锦东、黑龙沟、隆德煤矿矿井水量。

根据表 6.3.3-1，清水工业园区已运行项目需水量 2034.52 万 m³/a，目前水源为

采兔沟水库和园区再生水，根据榆神工业园区规划以后将取用引黄工程的地表水以及矿井疏干水作为补充，瑶镇水库地表水可作为备用水源取水。

根据表 6.3.3-3~4，小保当煤矿（一号井和二号井）建成后外输水量 1166.1 万 m^3/a ，近期各矿井外输水总量 1341.3 万 m^3/a ，现状采兔沟水库地表水取用量为 1784.8 万 m^3/d ，大于小保当一、二号井的外输疏干水量（1166.1 万 m^3/d ）和各矿井外输水总量（1341.3 万 m^3/a ）。秦邦水务一期工程已于 2021 年 7 月建成，矿井疏干水将作为水源替代大部分采兔沟水库的地表水。矿井近期输水量远小于清水工业园区需水量，远期随着清水工业园区其他项目的陆续建成，供需之差将更大。小保当一、二号井的外输水可全部被各企业利用。因此本项目疏干水水量满足清水工业园区综合利用需求。

秦邦水务一期工程中本项目至处理水厂输水管线设计流量 10.4 万 m^3/d ，该工程设有 1 座处理规模为 7.5 万 m^3/d 的净水厂，采用混凝沉淀+过滤+液氯消毒工艺，对处理后的矿井水进行二次处理，避免输水过程中造成的二次污染及水中余氯削减。输水管线和净水厂规模完全满足外输水量的需求。因此，本项目矿井水在清水工业园进行综合利用是可行的。目前，建设单位已与清水工业园区供水部门签署了矿井水综合利用协议。

同时，小保当矿井建有 8 万 m^3 事故水池，秦邦水务的榆林市煤矿矿井水综合处置工程中的一期工程已经在清水工业园区建设了 100 万 m^3 调蓄水池，在事故状态下的可满足小保当、大保当、西湾三个矿井的外输水约一个月的水量。

②水质要求符合性分析

从水质角度考虑，煤矿矿井水经处理后 $SS=27mg/L$ 、 $COD=10mg/L$ ，满足《城市污水再生利用 工业用水》水质标准中 SS 和 COD 限值，满足矿井水综合利用协议中榆神工业区工业用水水质要求的 $SS\leq 30mg/L$ 。同时满足《城市污水再生利用-工业用水水质》、《煤炭工业污染物排放标准》以及《城市污水再生利用工业用水水质》等标准要求，也满足秦邦水务一期工程进水水质要求，因此小保当矿井水水质满足清水工业园区的用水要求。

③输水管线建设情况

本项目矿井水除矿井自身回用外，多余送榆神工业区进行综合利用。根据建设单位与榆神工业区签署的矿井水综合利用协议，本项目多余矿井水在榆神工业区清水工业园综合利用。

根据《小保当矿井和曹家滩矿井至榆神工业区水厂复用水输水管道可行性研究报告》，输水总规模 60805m³/d，线路总长 48.7km，纳入陕西榆林市煤矿矿井水综合处置项目，由榆林榆神秦邦水务有限公司建设，榆林市环保局以“榆政环发[2015]142号”批准该管线环评文件。后期结合项目实际建设及当地政府关于矿井水综合利用的具体要求，管线建设时序及布设进行了调整，调整后管线长度 28.57km，其中 22.13km 由陕西小保当矿业有限公司建设，5.45km 由榆林榆神秦邦水务有限公司建设（已于 2021 年 7 月建成）。

建设单位应加强运行期矿井水综合利用管理工作，设专人负责水处理及综合利用工作；注意矿井水涌水观测，发现问题及时汇报解决；加强综合利用管道维护和矿井水处理设施检查力度，发现问题及时处理；制定矿井水综合利用管线事故应急预案，矿井发生突水事故时，矿井水处理系统不能处理的多余矿井水全部排至一号矿井风井场地南侧蓄水池，确保矿井水不外排；与清水工业园区做好协调工作，园区项目检修分批进行，确保本矿多余矿井水可顺利综合利用于清水工业园区。

综上所述，本项目多余矿井水送榆神工业区进行综合利用是可行的。

6.5.3.5 矿井水回用率、资源化率

根据小保当二号矿井建设工程实施计划，预计项目投产时，按照现有矿井井下涌水量预计产生情况，以及矿井水资源化利用方案，本项目实施后矿井水资源化为 100%，满足《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》（环办[2006]129号）中矿井水复用率应达到 90%以上的要求，同时也满足《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）中要求的“矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。”的要求。

6.5.4 变更前后环境影响变化分析

变更前，工业场地生活污水送一号矿井生活污水处理站处理后全部用于工业场地选煤厂补充水；矿井涌水量 12148.8m³/d，二号矿井风井场地矿井水送一号矿井风井场地内矿井水处理站处理后部分送二号矿井风井场地利用，一号井和二号井多余部分水量（采暖季 24377.8m³/d，非采暖季 23664.4m³/d）通过矿井水综合利

用管道送至榆神工业区清水工业园用作工业用水，实现矿井生活污水、矿井水全部资源化利用。

变更后，工业场地生活污水送一号矿井生活污水处理站处理后全部用于工业场地选煤厂补充水；矿井涌水量 19680m³/d，二号矿井风井场地矿井水送一号矿井风井场地内矿井水处理站处理后部分送二号矿井风井场地利用，一号井和二号井多余部分水量（采暖季 32228.4m³/d，非采暖季 31768m³/d）通过矿井水综合利用管道送至榆神工业区清水工业园用作工业用水，实现矿井生活污水、矿井水全部资源化利用。

由工程分析和上述描述可知，变更后矿井生活污水和矿井水水质不变、污水处理工艺不变，仅水量变大，但生活污水全部回用、矿井水部分回用后剩余综合利用，不外排，均实现了污水零排放，对周围水环境的影响不变。

6.5.5 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>			
现状	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子			
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/> ；V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/>		

评价		规划年评价标准 ()				
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> : 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> : 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度/(mg/L) ()		
		污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度/(mg/L) ()		
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度(mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量: 一般水期() m ³ /s; 鱼类繁殖期() m ³ /s; 其他() m ³ /s 生态水位: 一般水期() m; 鱼类繁殖期() m; 其他() m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位				
	监测因子					
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						

7 大气环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 工程大气污染源调查

7.1.1.1 变更前工程大气污染源调查

变更前工程主要大气污染源为联合场地一号矿井锅炉房的 1 台 29MW 高效煤粉锅炉和二号矿井风井场地的 1 台 14MW 高效煤粉锅炉，每台锅炉各设 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施（效率>70%）、1 套布袋除尘器（效率 99.8%）、1 套脱硫塔（钠钙双碱法）（效率 90%）。联合工业场地锅炉房烟囱高 60m、出口内径 2.5m；风井场地锅炉房烟囱高 50m、出口内径 1.0m。

变更前工程两台锅炉均为采暖期运行 142d、每天运行 16h，29MW 高效煤粉锅炉供热为联合工业场地供热，14MW 高效煤粉锅炉为二号矿井风井场地供热；非采暖期两台锅炉均不运行。锅炉燃料用张家峁煤粉厂生产的煤粉。

生产环节粉尘主要为主斜井至原煤仓胶带机输煤粉尘，采用 3 套超声喷雾除尘器抑尘。

7.1.1.2 变更工程大气污染源调查

本变更工程主要大气污染源为联合场地一号矿井锅炉房的 1 台 29MW 高效煤粉锅炉和二号矿井风井场地的 1 台 14MW 高效煤粉锅炉，每台锅炉各设 1 套 SNCR+SCR 脱硝设施（脱硝效率>65%）、1 套布袋除尘器（除尘效率大于 93%）、1 套脱硫塔（氧化镁法）（效率大于 80%）。联合工业场地锅炉房烟囱高 60m、出口内径 2.5m；风井场地锅炉房烟囱高 50m、出口内径 1.0m。

变更后二号矿井风井场地采用乏风余热供热。变更工程两台锅炉均为采暖期运行 142d、每天运行 16h，均为联合工业场地供热；非采暖期二号矿井风井场地锅炉不运行，联合场地锅炉非采暖期 223d、每天运行 6h 供联合工业场地取热。锅炉燃料变更为陕西煤业新型能源科技股份有限公司煤粉，根据购煤合同要求，煤质较变更前有所改善。

变更工程生产环节粉尘主要为主斜井至原煤仓胶带机输煤粉尘，采用 8 套双流体雾化除尘器除尘。

综上，变更工程较变更前的大气污染源变化为：锅炉烟气脱硫工艺由钠钙双

碱法变为氧化镁法，脱硝除尘和脱硫效率（类比实际运行数据）较变更前（类比相同工艺设计效率）降低；联合场地锅炉非采暖期不运行变为非采暖期运行，风井场地锅炉供热对象由风井场地变更为联合工业场地，锅炉燃料供应单位变化、煤质较变更前改善；生产环节粉尘除尘措施由超声喷雾除尘器改为双流体雾化除尘器，并增加了除尘器数量。

7.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐的估算模式分别计算本项目污染源最大环境影响，然后按分级判据划定评价工作等级。同一个项目有多个污染源时，按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

本项目大气污染源为燃煤锅炉烟气和生产环节煤尘，大气污染物为锅炉烟气中的烟尘、SO₂ 及 NO_x 和生产环节煤尘，其中主要大气污染物为烟尘、SO₂ 及 NO_x。估算模式输入参数见表 7.1.2-1。污染源数据见表 7.1.2-2~3。

表 7.1.2-1 估算模型参数表

选项		参数
城市/农村 选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-29
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑 地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海 岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 7.1.2-2 联合工业场地点源污染源参数

工业场 地锅炉 房 排气筒	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 流速 (m/s)	烟气 温度 /°C	年排 放小 时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率/ (kg/h)		
	经度 E	纬度 N								NO _x	SO ₂	颗粒 物
采暖 期	1#		1261	60	2.5	4.7	60	2272	正常	5.56	3.55	1.53
非采 暖期	1#		1261	60	2.5	4.7	60	1338	正常	5.56	3.55	1.53

表 7.1.2-3 风井场地点源污染源参数

风井场 地锅炉 房 排气筒	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 流速 (m/s)	烟气 温度 /°C	年排 放小 时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率/ (kg/h)		
	经度 E	纬度 N								NOx	SO ₂	颗粒 物
采暖 期	2#		1310	50	1.0	3.6	60	2272	正常	2.92	1.66	0.73

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

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%； C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。项目锅炉烟气中颗粒物主要为 PM_{10} ，对应的 C_{0i} 按 PM_{10} 日平均质量浓度限值（ $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 3 倍折算，取 $450\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

估算结果见表 7.1.2-4~5。由估算结果可知，本项目 $P_{\max}=9.37\%$ （采暖季风井场地锅炉烟气 NO_x ），根据评价工作分级判据，确定项目大气环境影响评价等级为二级。

表 7.1.2-4 联合场地锅炉房二号矿井锅炉烟气污染物估算模型计算结果

距源中心 下风向距离 D	工业场地锅炉房二号矿井锅炉烟气					
	PM ₁₀		SO ₂		NO _x	
	浓度 C_i	占标率 P_i	浓度 C_i	占标率 P_i	浓度 C_i	占标率 P_i
m	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
10	0.0005	0.00	0.0011	0.00	0.0017	0.00
50	4.0842	0.91	9.4764	1.90	14.8419	5.94
100	3.8597	0.86	8.9556	1.79	14.0262	5.61
200	2.6492	0.59	6.1468	1.23	9.6271	3.85
300	2.5113	0.56	5.8268	1.17	9.1259	3.65
400	2.2019	0.49	5.1090	1.02	8.0017	3.20
500	1.8328	0.41	4.2525	0.85	6.6603	2.66
1000	1.6865	0.37	3.9132	0.78	6.1288	2.45
1500	1.4540	0.32	3.3736	0.67	5.2837	2.11
2000	1.6382	0.36	3.8010	0.76	5.9531	2.38
2500	2.3853	0.53	5.5345	1.11	8.6681	3.47
下风最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.7986		11.1340		17.4380	
最大地面浓度占标率 P_{\max} (%)	1.07		2.23		6.98	
下风最大浓度距源中心距离 (m)	2200		2200		2200	
$D_{10\%}$ (m)	/		/		/	

表 7.1.2-5 二号矿井风井场地锅炉烟气污染物估算模型计算结果

距源中心 下风向距离 D	采暖季风井场地锅炉烟气					
	PM ₁₀		SO ₂		NO _x	
	浓度 C _i	占标率 P _i	浓度 C _i	占标率 P _i	浓度 C _i	占标率 P _i
m	μg/m ³	%	μg/m ³	%	μg/m ³	%
10	0.0153	0.00	0.0348	0.01	0.0612	0.02
50	5.7595	1.28	13.0970	2.62	23.0381	9.22
100	3.2473	0.72	7.3843	1.48	12.9893	5.20
200	3.4259	0.76	7.7905	1.56	13.7038	5.48
300	2.5178	0.56	5.7253	1.15	10.0710	4.03
400	2.1493	0.48	4.8875	0.98	8.5973	3.44
500	2.4087	0.54	5.4774	1.10	9.6349	3.85
1000	2.3139	0.51	5.2617	1.05	9.2555	3.70
1500	2.2521	0.50	5.1211	1.02	9.0082	3.60
2000	2.1562	0.48	4.9031	0.98	8.6247	3.45
2500	1.8529	0.41	4.2134	0.84	7.4115	2.96
下风最大浓度 (μg/m ³)	5.5845		13.3130		23.4181	
最大地面浓度占标率 P _{max} (%)	1.30		2.66		9.37	
下风最大浓度距源中心距离 (m)	54		54		54	
D _{10%} (m)	/		/		/	

7.1.3 评价范围

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据 HJ2.2-2018，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。由于本项目主要大气污染源（燃煤锅炉）分布在联合工业场地和二号矿井风井场地两个场地，且二号矿井风井场地锅炉房与矿井联合工业场地锅炉房距离为 2400m（小于 5km），本次评价确定项目大气环境影响评价范围为：覆盖分别以联合工业场地锅炉房和二号矿井风井场地锅炉房排气筒为中心、边长为 5km 的两个正方形区域的矩形区域，面积 43km²。

7.2 大气污染源现状调查

根据榆林市污染源普查资料和现场调查，本项目大气环境影响评价范围内与本项目排放污染源有关的大气污染源为小保当一号矿井工业场地（同时为二号矿井工业场地）内锅炉房。锅炉房内共安装 3 台热水锅炉，包括一号矿井的 2 台（1 台 29MW 锅炉和 1 台 14MW 锅炉）及二号矿井的 1 台 29MW 热水锅炉，3 台锅炉共用 1 座高 60m、内径 2.5m 烟囱。

根据《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井及选煤厂竣工环境保护验收调查报告》，小保当一号矿井的 2 台锅炉均采用了 SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫，排放烟气中各污染物浓度满足陕西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 61/1226-2018）要求。烟囱配备了锅炉烟气排放在线监测系统，并与榆林市生态环境局

联网。小保当一号矿井的锅炉污染源特征见表 7.2-1。

表 7.2-1 小保当一号矿井锅炉污染源特征表

锅炉	烟囱尺寸 (m)		温度 (K)		标态干烟气量 (万 m ³ /h)	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	内径	高度	烟气	环境				
29MW 锅炉	2.5	60	305	282.5	7.07	SO ₂	63	3.55
						烟尘	27.3	1.53
						NO _x	99	5.56
14MW 锅炉	2.5	60	305	292.5	3.56	SO ₂	57	1.66
						烟尘	25.3	0.73
						NO _x	100	2.92

注：(1) 采暖期一号矿井 2 台锅炉同时运行，非采暖期一号矿井仅运行 1 台 14MW 锅炉；(2) 数据源于《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井及选煤厂竣工环境保护验收调查报告》中各时段监测数据均值。

7.3 环境空气质量现状监测与评价

7.3.1 区域环境质量达标判定

本次确定的评价基准年为 2020 年，评价范围涉及区域为榆林市榆阳区 and 神木市，根据陕西省生态环境厅办公室 2021 年 1 月 26 日公布的《2020 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，区域环境质量达标判定情况见表 7.3.1-1。

榆阳区 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度和 O₃ 第 90 百分位 8 小时平均浓度、CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求；神木市 SO₂、NO₂ 年平均浓度及 O₃ 第 90 百分位 8 小时平均浓度、CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度满足 GB3095-2012 中的二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度超出 GB3095-2012 中的二级标准要求。

表 7.3.1-1 区域环境质量达标判定表

序号	监测因子		评价指标	浓度 (μg/m ³)	标准限值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	榆阳区	SO ₂	年平均浓度	13	60	21.7	达标
	神木市			12		20.0	达标
2	榆阳区	NO ₂	年平均浓度	39	40	97.5	达标
	神木市			38		95.0	达标
3	榆阳区	PM ₁₀	年平均浓度	63	70	90.0	达标
	神木市			84		120.0	不达标
4	榆阳区	PM _{2.5}	年平均浓度	34	35	97.1	达标
	神木市			41		117.1	不达标
5	榆阳区	CO	第 95 百分位 24 小时平均浓度	1.6mg/m ³	4mg/m ³	40.0	达标
	神木市			1.9mg/m ³		47.5	达标
6	榆阳区	O ₃	第 90 百分位 8 小时平均浓度	148	160	92.5	达标
	神木市			140		87.5	达标

综上，判定项目所在评价区域为不达标区。

7.3.2 特征因子环境质量现状评价

①监测点位置

陕西晟达检测技术有限公司对项目工业场地 TSP 现状进行了补充监测，监测点信息见表 7.3.2-1。

表 7.3.2-1 特征因子补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对方位	相对厂界距离/m
	经度 E	纬度 N				
工业场地			TSP	2021 年 4 月 23 日~4 月 29 日，连续监测 7d	场地内	/

②监测时间

监测一期，连续监测 7 天，监测时间 2021 年 4 月 23 日~4 月 29 日。

③监测结果

TSP 补充监测结果见表 7.3.2-2。由表可知，TSP 环境空气质量现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

表 7.3.2-2 特征因子环境质量现状表

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	经度 E	纬度 N							
工业场地			TSP	24 小时平均	300	94~232	77.3	0	达标

7.4 建设期大气环境影响

7.4.1 建设期大气环境影响因素

项目在施工过程中对环境空气的影响主要有下面几个方面：①施工作业面和施工交通运输产生的扬尘；②场地平整、路基施工形成的裸露地表、地基开挖、回填以及散状物料堆放等扬尘；③施工营地锅炉烟气。

7.4.2 建设期大气环境影响及防治措施

(1) 已建工程大气环境影响回顾

建设期影响及措施的回顾结论主要引自《陕西小保当矿业有限公司二号矿井建设工程环境监理报告》。

(1) 施工过程中，洒水车不间断的运输道路及周围影响区域产生的扬尘进行了洒水降尘，使各施工区域内的扬尘得到有效的控制；

(2) 工程土石方开挖量均及时回填了场地，施工单位将散装物料采取集中堆放，对施工裸露地表采取了防尘网覆盖、草方格固沙、种植沙障、洒水降尘等措施；

(3) 工业场地土方挖填过程中，施工单位安排专人定期对场区进行洒水，并对进出的运输车辆加盖篷布防止逸散，道路上抛洒物料设有专人进行清理；

(4) 场地平整过程中，施工单位预先进行了洒水，在施工过程中适当进行再次洒水；

(5) 工业场地的散装建筑物料在堆放和运输时施工单位按照环保要求都采用篷布进行了覆盖，有效的减少了因大风天气造成的扬尘问题；

(6) 项目建设初期各施工单位取暖锅炉均使用燃煤锅炉，锅炉烟气有超标现象，于 2018 年 5 月施工单位对燃煤锅炉进行拆除并改用电热锅炉。

采取措施后，施工期未对大气环境产生大的影响。

(2) 后续工程大气及防治措施

由于风井场地供热方式的改变，后续需建设一条风井场地至工业场地的供热管线，长度 2.775km。环评要求后续管线工程施工时应采取以下措施，确保施工场界扬尘满足陕西省《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 要求：(1) 施工场所实施洒水降尘措施，配套洒水设备；(2) 施工过程使用的水泥及其它易飞扬的细颗粒散体材料密闭存放，运输时防止漏洒和飞扬；(3) 临时弃土弃石加遮盖网，防止弃土堆起尘；恢复植被，防止水土流失。

7.5 联合试运转阶段大气环境影响及环境保护措施

联合试运转期间，联合场地一号矿井锅炉房内的 1 台 29MW 高效煤粉锅炉和二号矿井风井场地的 1 台 14MW 高效煤粉锅炉及其配套的烟气净化措施均已建成，二号矿井主斜井至原煤仓胶带机栈桥设置了 8 套双流体雾化除尘器。二号矿井联合试运转期间大气污染源与变更工程大气污染源、所采取的大气污染防治措施一致，联合试运转期间监测表明联合试运转阶段大气环境影响环境不大。

7.6 运行期大气环境影响预测与评价

7.6.1 环境影响预测方案

本项目主要大气污染源为联合工业场地及风井场地燃煤锅炉，主要污染物为锅炉产生的烟尘、SO₂ 及 NO_x。本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用附录 A 推荐的估算模式 AERSCREEN 估算本项目主要大气污染源最大环境影响；

此外,根据本项目特点,本次评价对本项目主要大气污染源(联合工业场地及风井场地燃煤锅炉)和一号矿井锅炉同时运行时烟尘、SO₂及NO_x对环境空气的叠加影响也进行了分析。估算模型输入参数见表表 7.1.2-1;预测及分析内容包括:①预测分析本项目主要大气污染源(联合工业场地二号矿井锅炉、二号矿井风井场地锅炉)产生的烟尘、SO₂及NO_x对环境空气的影响;②分析本项目主要大气污染源和一号矿井锅炉同时运行时烟尘、SO₂及NO_x对环境空气的叠加影响。

7.6.2 本项目主要污染源对环境空气影响预测及评价

采用附录 A 推荐的估算模式 AERSCREEN 估算本项目主要大气污染源最大环境影响;本项目主要大气污染源参数见表 7.1.2-2~3。

由表 7.1.2-4 可知,采暖季和非采暖季联合工业场地锅炉房二号矿井锅炉运行烟气中各污染物最大 1h 地面空气质量浓度出现在距离工业场地锅炉房下风向 2200m 处;各污染物最大 1h 地面空气质量浓度预测结果中,SO₂最大浓度为 11.1340μg/m³,占 GB3095-2012 二级标准限值的 2.23%;PM₁₀最大浓度为 4.7986μg/m³,占 PM₁₀二级日均标准限值 3 倍折算的 1.07%;NO_x最大浓度为 17.4380μg/m³,占 NO_x二级标准限值的份额为 6.98%。对矿井周边环境空气影响较小。

由表 7.1.2-5 可知,采暖季风井场地锅炉烟气中各污染物最大 1h 地面空气质量浓度出现在距离风井场地锅炉房下风向 54m 处;各污染物最大 1h 地面空气质量浓度预测结果中,SO₂最大浓度为 13.3130μg/m³,占 GB3095-2012 二级标准限值的 2.66%;PM₁₀最大浓度为 5.5845μg/m³,占 PM₁₀二级日均标准限值 3 倍折算的 1.30%;NO_x最大浓度为 23.4181μg/m³,占 NO_x二级标准限值的份额为 9.37%。对场地周边环境空气影响较小。

7.6.3 一、二号矿井锅炉同时运行对环境空气的叠加影响

7.6.3.1 污染物排放情况

一号矿井、二号矿井锅炉同时运行时,联合工业场地锅炉房锅炉排放污染源见表 7.6.3-1,二号矿井风井场地锅炉排放污染源见表 7.1.2-3。

表 7.6.3-1 一、二号矿井锅炉房废气污染物叠加排放情况(采暖期)

工业场地 锅炉房 排气筒	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 流速 (m/s)	烟气 温度 /°C	排 放 工 况	污染物排放速率/ (kg/h)		
	经度 E	纬度 N							NO _x	SO ₂	颗粒物
1#			1261	60	2.5	10.0	60	正	14.04	8.77	3.78

工业场地 锅炉房 排气筒	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 流速 (m/s)	烟气 温度 /°C	排 放 工 况 常	污染物排放速率/ (kg/h)		
	经度 E	纬度 N							NOx	SO ₂	颗粒物

7.6.3.2 对环境空气的叠加影响评价

小保当一号矿井竣工环保验收环境空气质量监测时间为2019年4月22日~26日，监测时二号矿井尚未建成，本次评价将小保当一号矿井竣工环境保护验收时的环境空气质量现状监测结果最大值作为背景值，叠加本次联合工业场地锅炉房二号矿井锅炉和二号矿井风井场地锅炉估算预测结果，以评价一、二号矿井锅炉同时运行时对环境空气的叠加影响，叠加影响计算结果见表7.6.3-2。

由表7.6.3-2可知，在考虑环境质量背景值的前提下，采暖季联合工业场地锅炉房内3台锅炉和二号矿井风井场地锅炉同时运行时，各关心点污染物小时平均浓度最大值：SO₂、NO_x分别为67μg/m³、79μg/m³，分别占GB3095-2012二级标准限值的13.40%、31.60%；各关心点污染物日平均浓度最大值：SO₂、PM₁₀、NO_x分别为35μg/m³、104μg/m³、46μg/m³，分别占GB3095-2012二级标准限值的23.33%、69.33%、46.00%。

综上，联合工业场地锅炉房3台锅炉以及风井场地锅炉房1台锅炉同时运行时，烟气SO₂、烟尘、NO_x叠加浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，对矿井周边环境空气影响较小。

表 7.6.3-2 联合工业场地锅炉房锅炉烟气污染物估算模式计算结果（μg/m³）

污染物	关心点	现状背景值		二号矿井最大贡献值		叠加值	
		小时平均浓度	日平均浓度	工业场地锅炉	风井场地锅炉	小时平均浓度	日平均浓度
SO ₂	关审湾敖包	43	18	11.1340	13.3130	67	34
	联合工业场地	39	17			63	33
	一号矿井风井场地	30	19			54	35
	纪家湾西	38	17			62	33
	段家海则	42	16			66	32
NO _x	关审湾敖包	31	15	17.4380	23.4181	72	42
	联合工业场地	38	19			79	46
	一号矿井风井场地	37	17			78	44
	纪家湾西	29	15			70	42
	段家海则	29	14			70	41
PM ₁₀	关审湾敖包	/	97	4.7986	5.5845	/	104
	联合工业场地	/	85			/	92
	一号矿井风井场地	/	82			/	89
	纪家湾西	/	91			/	98
	段家海则	/	87			/	94

污染物	关心点	现状背景值		二号矿井最大贡献值		叠加值	
		小时平均浓度	日平均浓度	工业场地锅炉	风井场地锅炉	小时平均浓度	日平均浓度
SO ₂	关审湾敖包	43	18	11.1340	13.3130	67	34
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准: SO ₂ 日平均值 150μg/m ³ , 小时平均值 500μg/m ³ ; NO _x 日平均值 100μg/m ³ , 小时平均值 250μg/m ³ ; PM ₁₀ 日平均值 150μg/m ³ 。							

注: (1) 关心点和现状背景值源于《陕西小保当矿业有限公司小保当一号矿井及选煤厂竣工环境保护验收调查报告》中现状监测点位及各时段监测数据最大值; (2) 二号矿井最大贡献值为采用估算模型计算出的污染物最大 1h 地面空气质量浓度; (3) 叠加值中, 小时平均浓度采用现状背景值小时平均浓度与最大贡献值直接相加, 日平均浓度采用现状背景值日平均浓度与最大贡献值按照锅炉每天运行 16h 的折算值相加所得。

7.6.4 其它生产系统扬尘对环境空气的影响分析

二号矿井选煤依托小保当一号矿井群矿选煤厂(含输煤栈桥、原煤仓、预先筛分车间、主厂房、终筛分车间、煤泥水处理系统、产品仓、铁路快速装车系统、汽车快速装车系统、粉尘综合治理设备), 二号矿井与一号矿井共用储运生产系统环保除尘措施, 选煤厂工程和共用除尘措施已通过竣工环保验收。

二号矿井投产运行后, 联合工业场地新增产尘点为二号矿井主斜井井口转载点和转载点至选煤厂原煤仓胶带输送机机头机尾卸料处产尘和风井场地防火灌浆站制浆材料堆放处扬尘。输煤栈桥采取胶带输送机机头双流体雾化除尘器、封闭胶带输送机采用双流体雾化除尘器进行治理。风井场地防灭火灌浆站制浆材料堆存采取遮盖措施, 扬尘产生量较少, 对环境空气影响较小。

榆林市碧清环保科技有限公司 2021 年 1 月 15~16 日对本项目无组织排放进行了监测, 监测结果见表 7.6.4-1。工业场地周界外颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 中颗粒物监控点与对照点浓度差不超过 1.0mg/Nm³ 的要求。二号矿井生产系统扬尘对环境空气影响较小。

表 7.6.4-1 工业场地无组织排放监测结果一览表

检测点位	颗粒物(TSP)检测结果(单位: mg/m ³)					
	2021.1.15			2021.1.16		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
工业场地上风向 1#	0.217	0.233	0.200	0.200	0.200	0.217
工业场地下风向 2#	0.416	0.467	0.450	0.400	0.416	0.450
工业场地下风向 3#	0.433	0.483	0.467	0.433	0.467	0.483
工业场地下风向 4#	0.500	0.450	0.467	0.416	0.450	0.400
监控点与参考点浓度差值	0.283	0.25	0.267	0.233	0.267	0.266

7.7 大气污染物防治对策

7.7.1 煤尘污染防治措施及可行性

小保当二号矿井粉尘产生环节主要为主斜井井口至原煤仓输煤胶带机栈桥，该环节污染防治措施主要为双流体雾化除尘器。

双流体雾化抑尘技术适用于工业原料系统的破碎、筛分、皮带运输机转运点等粉尘细扬尘大的产尘点，除尘方式为产尘点密闭抽风除尘方式。其优点是：可简化除尘管理工作，容易地实现整个除尘系统集中控制；抑尘技术无需清灰，避免了二次污染；抑尘系统占据空间很少；双流体雾化抑尘系统结构简单，可靠性好，维修量少，维修费用低；压缩空气（或蒸汽）的高速气流推动雾化器旋转叶片形成气液混合，在雾化器喷头出口由于瞬间压力释放，气液体在空气中形成小雾滴，抑尘效率可达到 90%。

榆林市碧清环保科技有限公司 2021 年 1 月 15~16 日对本项目无组织排放进行了监测，监测结果见表 7.6.4-1。工业场地周界外颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中颗粒物监控点与对照点浓度差不超过 1.0mg/Nm³ 的要求。因此二号矿井主斜井井口至原煤仓输煤胶带机栈桥采用双流体雾化除尘器除尘方案可行。

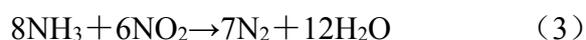
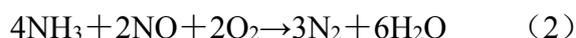
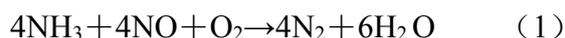
7.7.2 锅炉房锅炉烟气治理措施及可行性

本工程锅炉燃煤烟气治理过程依次为：SNCR+SCR 脱硝（脱硝剂为尿素）、布袋除尘器除尘、氧化镁脱硫塔脱硫，实际运行中脱硝效率>65%、除尘效率>93.5%、脱硫效率>80.5%。

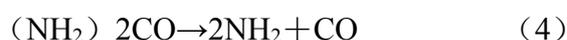
7.7.2.1 烟气脱硝措施可行性

（1）SNCR 脱硝原理

选择性非催化还原法（SNCR）技术是一种不用催化剂，在 850℃~1100℃ 范围内还原 NO_x 的方法，该方法是把含有 NH_x 基的还原剂喷入炉膛温度为 850℃~1100℃ 的区域后，迅速热分解成 NH₃ 和其它副产物，随后 NH₃ 与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应而生成 N₂。其反应方程式主要为：



而采用尿素作为还原剂还原 NO_x 的主要化学反应为：





典型的 SNCR 系统（如图 7.5.2-1）

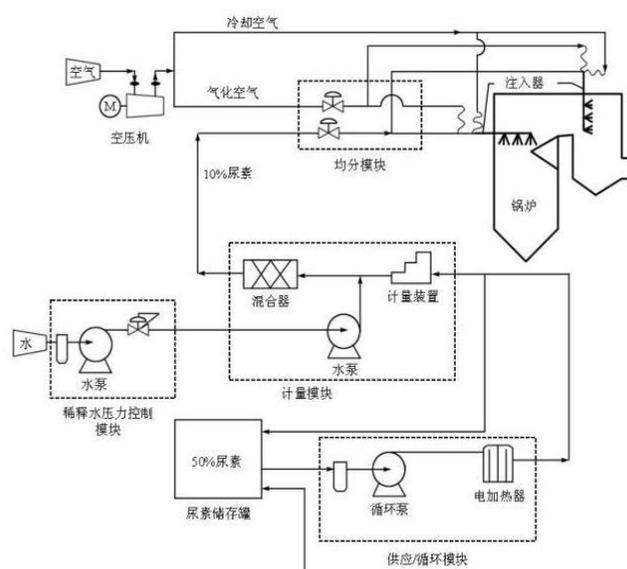


图 7.5.2-1 SNCR 工艺（尿素）流程示意图

SNCR 脱硝系统主要由尿素溶液储存与制备系统、尿素溶液稀释模块、尿素溶液传输模块、尿素溶液计量模块以及尿素溶液喷射系统组成。脱硝还原剂为固体尿素，尿素溶液制备系统将尿素制成质量浓度为 50% 的尿素溶液，尿素溶液稀释模块将尿素溶液浓度稀释为 10%，再经过计量分配装置分配至每个喷枪，然后经喷枪喷入炉膛，进行脱氮反应。

（2）SCR 脱硝原理

选择性催化还原法（Selective Catalytic Reduction, SCR）是指在催化剂的作用下，利用还原剂“有选择性”地与烟气中的 NO_x 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O 的一种脱硝方法，SCR 选择性催化还原法脱硝剂与 SNCR 相同，同样是尿素，脱硝过程发生的化学反应也相同，只是 SCR 脱硝过程发生的化学反应是在催化剂条件下完成，反应温度降低、反应速度加快，典型 SCR 脱硝工艺见图 7.5.2-2。

SCR 脱硝系统主要由还原剂系统、催化反应系统、公用系统、辅助系统等组成，还原系统还原剂可采用液氨还原剂或尿素还原剂或氨水还原剂，催化反应系统为全钢焊接结构，催化剂的主要成分是 TiO_2 、 V_2O_5 、 WO_3 、 MoO_3 等，其中 TiO_2 属于无毒物质， V_2O_5 为微毒物质，属于吸入有害； MoO_3 也为微毒物质，长期吸入或者吞服有严重危害，对眼睛和呼吸系统有刺激，失效的 SCR 催化剂应作为危险物品来处理。

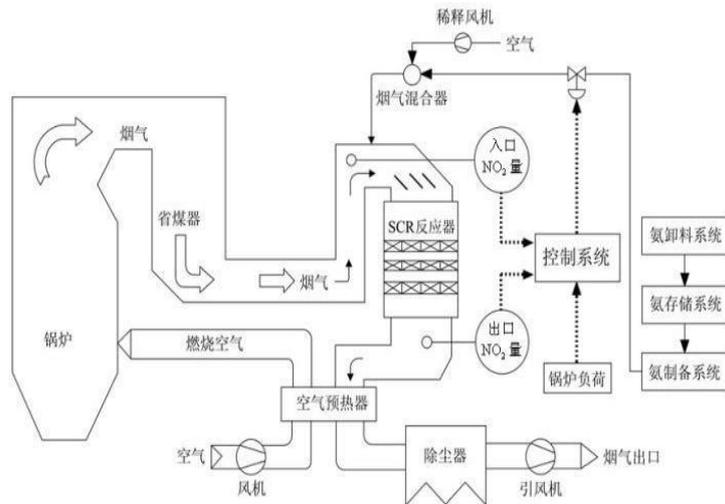


图 7.5.2-2 SCR 脱硝工艺示意图

(3) 烟气 SNCR+SCR 脱硝可行性

SNCR 脱硝技术和 SCR 脱硝技术是环境保护部 HJ563-2010 和 HJ562-2010 标准推荐的脱硝技术。小保当二号矿井煤粉锅炉脱硝按两段考虑，锅炉烟气采用 SNCR+SCR 联合脱硝技术。煤粉炉炉膛温度在 950℃左右，SNCR 是在在锅炉的炉体 850~1100℃的温度范围内，把还原剂（尿素溶液）喷入炉内，脱硝效率可达 40%，SNCR 脱硝后的锅炉烟气经省煤器后烟气温度降到 300~420℃进入 SCR 脱硝装置进一步脱硝，可利用 SNCR 未反应的还原剂或加少量还原剂。联合脱硝效率可达 60%以上。

榆林市碧清环保科技有限公司于 2019 年 4 月 23 日~24 日对小保当一号井锅炉房 20t/h 和 40t/h 的煤粉锅炉烟气进行了监测，见表 2.3.3-1~2。锅炉烟气经脱硝、除尘和脱硫后，可满足陕西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的浓度限值；同时满足 NO_x 污染物总量控制指标要求；预测结果显示，锅炉烟气 NO_x 最大 1h 地面空气质量浓度占 NO_x 二级标准限值的份额小于 10%，且在考虑环境质量背景值的前提下，一号、二号矿井锅炉同时运行时，厂界和各关心点 NO_x 浓度最大值均满足 GB3095-2012 二级标准限值的要求。因此，本项目烟气采用 SNCR+SCR 二段脱硝方案可行。

7.7.2.2 烟气除尘措施可行性

袋式除尘器的工作原理是依靠滤布作为过滤材料，当含尘气体通过滤袋时，粉尘被阻留在滤袋的表面，干燥空气则通过滤袋纤维间的缝隙排走，从而达到分离含尘气体粉尘的目的。它的工作机理是粉尘通过滤布时产生的筛分、惯性、黏附、扩散和静电等作用而被捕集。本项目供热锅炉采用煤粉锅炉，烟气中烟尘产生量较大，采用 1 套布袋除尘器对 1 台燃煤煤粉炉烟气进行除尘，除尘效率 >93.5%，另外，根据榆林市碧清环保

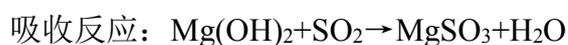
科技有限公司于 2019 年 4 月 23 日~24 日对小保当一号井锅炉房 20t/h 和 40t/h 的煤粉锅炉烟气进行了监测结果（见表 2.3.3-1~2），可满足陕西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的浓度限值；预测结果显示，锅炉烟气 PM₁₀ 最大 1h 地面空气质量浓度占 PM₁₀ 二级日均标准限值 3 倍折算的份额小于 10%，且在考虑环境质量背景值的前提下，一号、二号矿井锅炉同时运行时，厂界和各关心点 PM₁₀ 浓度最大值均满足 GB3095-2012 二级标准限值的要求。

因此本项目设计锅炉烟气采用布袋除尘技术方案可行。

7.7.2.3 烟气脱硫措施可行性

（1）脱硫工艺及原理

氧化镁法是用 Mg(OH)₂ 溶液洗涤吸收烟气中的 SO₂，生成 MgSO₃ 经曝气系统氧化为 MgSO₄。脱硫反应生成物经过鼓风曝气后生成 MgSO₄，而 MgSO₄ 在水中的溶解度达 40%，所以循环吸收液中悬浮物大大低于采用石灰法脱硫系统，由于在吸收和吸收液处理中主要生成物为溶解度高的硫酸镁。不存在结垢和浆料堵塞问题，大大提高了运行的可靠性。且镁盐吸收速率比钙盐速率快，所需要的液气比低很多，可以节省动力消耗。其基本反应过程：



脱硫后的废液直接输送至脱硫副产品处置系统进行处理，经浓缩池进行浓缩，分离后的水循环利用，脱硫渣外售。

（2）脱硫剂制备

脱硫剂制备系统流程如下：

由罐装车运来的氧化镁粉先贮存在库房中，经人工用推车定期按量送到螺旋输送机进料口，由螺旋输送机将氧化钙粉输送到乳液罐。乳液罐中氧化镁与一定温度的工艺水混合熟化制成氢氧化钙吸收液直至达到所需的浓度。系统加药是通过 pH 值检测仪发出信号给浆液泵，将乳液罐内吸收液加入脱硫塔内。

（3）脱硫产物

脱硫废水不外排，设置沉淀池，进行沉淀处理，循环利用。脱硫系统的最终脱硫产

物脱硫渣的主要成分是为 $MgSO_3$ 、 $MgSO_4$ ，每年产生的脱硫渣约 137t，综合利用，不外排。

根据榆林市碧清环保科技有限公司于 2019 年 4 月 23 日~24 日对小保当一号井锅炉房 20t/h 和 40t/h 的煤粉锅炉烟气进行了监测结果（见表 2.3.3-1~2），可满足陕西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的浓度限值；预测结果显示，锅炉烟气 SO_2 最大 1h 地面空气质量浓度占 SO_2 二级标准限值的份额小于 10%，且在考虑环境质量背景值的前提下，一号、二号矿井锅炉同时运行时，厂界和各关心点 NO_x 浓度最大值均满足 GB3095-2012 二级标准限值的要求。因此本项目设计锅炉烟气采用氧化镁法脱硫技术方案可行。

7.7.2.4 烟气治理其他措施

确保锅炉使用燃煤煤质达到燃煤供应协议指标，以保证锅炉烟气中各污染物达标排放；根据《锅炉大气污染物排放标准》、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》要求，在锅炉烟囱上设有一套烟气在线监测系统，实时监控颗粒物（烟尘）、 NO_x 、 SO_2 的排放情况。锅炉房环境管理由陕西小保当矿业有限公司环境管理科统一管理。

7.8 大气污染物排放量核算

本项目运行期大气污染物排放量核算见表 7.8-1~2。经核算，本项目 SO_2 、 NO_x 排放量分别为 14.21t/a、22.99t/a，满足陕西省环保厅“陕环函[2015]533 号”文批复要求（ SO_2 、 NO_x 总量控制指标分别为 34.43t/a、28.7t/a）。

表7.8-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号（名称）	污染物	核算排放浓度/（ mg/m^3 ）	最大核算排放速率/（ kg/h ）	核算年排放量（t/a）	
主要排放口						
1	1#排气筒（联合工业场地锅炉房）	采暖期	SO_2	63	3.55	8.07
			颗粒物	27.3	1.53	3.48
			NO_x	99	5.56	12.63
		非采暖期	SO_2	63	3.55	2.38
			颗粒物	27.3	1.53	1.02
			NO_x	99	5.56	3.72
2	2#排气筒（二号矿井风井场地锅炉房）	采暖期	SO_2	57	1.66	3.77
			颗粒物	25.3	0.73	1.66
			NO_x	100	2.92	6.63
有组织排放						
有组织排放总计		SO_2			14.21	

	颗粒物	6.16
	NO _x	22.99

表 7.8-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	14.21
2	颗粒物	6.16
3	NO _x	22.99

7.9 变更前后大气环境影响变化分析

变更前生产系统除尘措施为喷雾抑尘，变更后变为双流体雾化除尘器抑尘，监测结果显示采用双流体雾化除尘器抑尘后工业场地周界外颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，生产系统煤尘对大气环境影响较变更前基本无变化。

变更前主要大气污染源为工业场地锅炉房设置的 1 台 29MW 煤粉锅炉（仅采暖期运行 142d、每天运行 16h）和风井场地锅炉房设置的 1 台 14MW 煤粉锅炉（仅采暖期运行 142d、每天运行 16h），锅炉烟气均采用 SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫治理。根据原环评报告，2 台锅炉合计年排放烟气量 25841.5 万 m³/a，SO₂、烟尘和 NO_x 年排放量分别为 32.4t/a、7.1t/a、24.6t/a。变更后工业场地锅炉房设置的 1 台 29MW 煤粉锅炉运行时间发生改变，采暖期运行 142d、每天运行 16h，非采暖期运行 223d、每天运行 6h，其中非采暖期一半用热负荷供一号矿井、一半用热负荷供本项目；变更后 2 台锅炉 SO₂、烟尘和 NO_x 年排放量分别为 14.21t/a、22.99t/a、6.16t/a。变更后锅炉烟气污染防治措施除烟气脱硫工艺由钠钙双碱法变为氧化镁法外，其余未发生变化，虽然工业场地 29MW 锅炉运行时间变长，但由于煤质变化，2 台锅炉 SO₂、烟尘和 NO_x 年排放总量及排放浓度均减小，总体来说锅炉烟气排放对大气环境影响较变更前有所减轻。

综上，变更后本项目对大气环境影响较变更前有所减轻。

7.10 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.10-1。

表7.10-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>

子	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>				
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>					
	评价基准年	(2020) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>				
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (/)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C _{本项目} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO _x)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>				
	环境质量监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO _x)	监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>				
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (14.21) t/a	NO _x : (22.99) t/a	颗粒物: (6.16) t/a	VOCs: (/) t/a				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项									

8 声环境影响评价

8.1 声环境质量现状监测与评价

陕西盛中建环境科技有限公司于2021年4月27日对项目声环境质量现状进行了监测。监测时段内小保当一号矿井和二号矿井联合工业场地内主要产噪设备均正常运行，二号矿井风井场地内主要产噪设备正常运行。

(1) 监测点的设置

评价区声环境质量现状监测点共8个，其中主井场地厂界设4个监测点、二号矿井风井场地厂界设4个监测点。

(2) 监测项目、时间及频率

监测项目：等效连续A声级；

时间、频率：2021年4月27日，昼夜各监测一次。

(3) 监测结果及评价

监测点位置及监测结果见表8.1-1。由监测结果可知（监测工况调整至75%），工业场地及二号矿井风井场地厂界四周昼夜噪声均满足标准要求，评价区声环境质量良好。

表 8.1-1 场地四周各监测点位置及监测结果表 单位：dB(A)

监测点位		昼间	夜间
工业场地厂界	工业场地北厂界	51	47
	工业场地东厂界	47	45
	工业场地南厂界	53	48
	工业场地西厂界	49	45
二号矿井风井场地厂界	二号矿井风井场地北厂界	52	47
	二号矿井风井场地东厂界	52	48
	二号矿井风井场地南厂界	52	47
	二号矿井风井场地西厂界	51	48

注：（1）项目进场道路围绕工业场地建设，且场地周边无噪声源，因此，工业场地厂界四周噪声监测值可代表进场道路噪声背景值；（2）联合工业场地北厂界外为铁路装运线，根据《神木西至红石峡铁路专用线环境影响报告书》，联合工业场地北厂界执行GB3096-2008中4b类标准（昼间70dB(A)、夜间60dB(A)），其余厂界和二号矿井风井场地厂界外均执行GB3096-2008中2类区标准。

8.2 建设期声环境影响分析

8.2.1 建设期声环境影响分析

目前小保当二号矿井施工期已基本结束，后续工程仅包含一条风井场地至工业场地的供热管线的建设。

(1) 已建工程噪声环境影响回顾

小保当二号矿井施工期影响及措施的回顾结论主要引自《陕西小保当矿业有限公司二号矿井建设工程环境监理报告》。

针对产生的噪声污染源问题，在施工过程采取了以下措施：

(1) 施工现场的打桩机、推土机、打桩机等强噪声作业，施工单位全部安排在白天进行，夜间（22：00-6:00）高噪声设备全部停工；

(2) 施工期物料运输安排在白天进行，对车辆往来要求司机禁止鸣笛，并减速慢行；

(3) 施工单位使用了性能良好且低噪声的施工机械，并安排专业人士对高噪声设备经常保养维护，保持润滑，紧固各部件，减少震动噪声，整体设备安放稳固，降低噪声；

(4) 加强管理，文明施工，合理安排了施工时间，合理布局施工现场，避免对敏感人群造成严重影响。

施工期间施工单位严格落实了以上措施，环境监理单位在噪声较大施工环节对施工厂界噪声进行了现场监测，监测结果表明施工期厂界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，施工噪声对周边环境影响较小。

(2) 后续工程噪声环境影响及防治措施

环评要求后续管线工程施工时，应选择性能良好且低噪声的施工机械，加强设备维护；合理安排施工时间，对强噪声设备应避免在夜间作业；运输车辆尽可能安排在白天进出，减轻对沿途居民的影响；合理布局施工现场。

8.2.2 联合试运转阶段声环境影响及环境保护措施

联合试运转阶段，通风机房和空压机房设单独房间，设备基础减振，风机进出口管道间设软橡胶接头、排气口设消声器；锅炉风机设隔音罩，锅炉引风机排气口设消声器。

根据联合试运转阶段声环境质量现状监测结果（表 8.1-1），联合试运转阶段工业场地及二号矿井风井场地厂界四周昼夜噪声均满足标准要求，对外界声环境影响较小。

8.3 运行期声环境影响分析与评价

本项目主要噪声源与变更前一致，未发生变化。根据《陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程环境影响报告书》及现场调查，本项目与小保当一号矿井联合工业场地及一号矿井风井场地产噪设备类型、数量及其建筑物情况、主要噪声源及其特征

见表8.3-1。

根据项目工程分析及声环境保护目标分布情况，工业场地及风井场地厂界周边200m范围内无声环境敏感点，因此场地声环境影响分析主要为厂界噪声达标情况。本项目矿井工业场地与小保当一号矿井工业场地联合建设，现已全部建成并运行，因此，本次环评主要通过现状监测结果，对小保当二号矿井与一号矿井主要噪声源对厂界的噪声影响、小保当二号矿井风井场地主要噪声源对厂界的噪声影响进行分析。

表 8.3-1 项目场地主要噪声源

声源场所	主要产噪设备	数量台/套	声源类别	声压级 dB(A)		厂房情况（建筑物隔声）		
				车间内	车间外			
一 号 井 地 区 主 噪 源	1	一号矿井主斜井井口房	驱动机	1 台	固定、连续	92	72	长×宽×高=48×27×24m，钢框排架、墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	2	一号矿井原煤上仓胶带栈桥	驱动机、胶带托辊	1 套	固定、连续	85	65	长 345m，井口房处平均高 12.8m，原煤仓处平均高 40.2m，钢桁架、钢筋砼支架，100mm 厚岩棉夹芯彩钢板围护，隔声窗
	3	一号矿井矿井修理车间	车床、钻床等	/	固定、间断	102	80	长×宽×高=130×18×11m，门式刚架、墙体压型钢板（加芯 100mm）、彩钢板屋面，隔声门窗
	4	污水处理站泵房	泵、鼓风机		固定、连续	90	65	长×宽×高=22×20.8×5m，钢筋框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	5	联合锅炉房	锅炉鼓、引风机	3 套	固定、连续	100	80	长×宽×高=72×60×12m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，铝合金门窗
	6	原煤仓顶间	输送机、给料机、溜槽等		固定、连续	92	72	长×宽×高=144×16×14.7m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	7	原煤仓下间	输送机、溜槽等		固定、连续	92	72	钢筋砼筒仓底部，高约 2m 左右
	8	原煤仓至预筛分栈桥 1	带式输送机	1 套	固定、连续	85	65	长 150m，原煤仓处平均高 5.8m，预筛分车间处平均高 23.5m，结构同上栈桥
	9	预筛分车间	分级筛、破碎机 等	1 套	固定、连续	100	77	长×宽×高=60×32×32.4m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	10	预筛分至终筛分车间栈桥	带式输送机	1 套	固定、连续	85	65	长 114m，预筛分车间处平均高 7.5m，最终筛分车间处平均高 37.5m，结构同上栈桥
	11	预筛分至主厂房栈桥 1	带式输送机	1 套	固定、连续	85	65	长 150m，筛分车间处平均高 14m，主厂房处平均高 30.0m，结构同上栈桥
	12	预筛分至主厂房栈桥 2	带式输送机	1 套	固定、连续	85	65	长 150m，筛分车间处平均高 14m，主厂房处平均高 30.0m，结构同上栈桥
	13	选煤厂机修车间	车床、钻床等	1 套	固定、间断	102	80	长×宽×高=72×15×11m，结构同矿井
	14	煤炭洗选主厂房	分级筛、分选机、离心机等	1 套	固定、连续	105	80	长×宽×高=118×38×36.5m，钢筋砼框架，墙体加气砼、屋面为钢网架屋面板为保温压型钢板，隔声门窗
	15	主厂房至 1 号转载点栈桥	带式输送机	1 套	固定、连续	85	65	长 63.5m，主厂房处平均高 1m，转载点处平均高 10m，结构同上栈桥
	16	1 号转载点	溜槽	1 套	固定、连续	98	75	长×宽×高=22×16×10m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗

声源场所		主要产噪设备	数量 台/套	声源类别	声压级 dB(A)		厂房情况（建筑物隔声）
					车间 内	车间 外	
17	1号转载点至最终筛分车间及矸石仓栈桥	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长206.8m,转载点14.0m,最终筛分处平均高30.5m,矸石仓高10m,结构同上栈桥
18	最终筛分车间	分级筛、破碎机等	1套	固定、连续	100	77	长×宽×高=44×26.8×32.4m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
19	最终筛分车间至产品仓栈桥1	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长258m,最终筛分车间处高5.8m,产品处平均高23.5m,结构同上栈桥
20	最终筛分车间至产品仓栈桥2	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长258m,最终筛分车间处高5.8m,产品处平均高23.5m,结构同上栈桥
21	块煤仓顶间	输送机、给料机、溜槽等	8套	固定、连续	92	72	长×宽×高=209×11.5×18m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
22	块煤仓下间	输送机、溜槽等	8套	固定、连续	92	72	各钢筋砼筒仓底部,高约2m左右
23	末煤仓顶间	输送机、振动给料机、溜槽等	4套	固定、连续	92	72	长×宽×高=134.5×17×13.5m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
24	末煤仓下间	输送机、溜槽等	4套	固定、连续	92	72	各钢筋砼筒仓底部,高约2m左右
25	2号转载点	溜槽	1套	固定、连续	95	75	长×宽×高=19×16×6m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
26	2号转载点至块煤汽车装车点栈桥	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长124m,转载点处平均高3.5m,装车站处平均高23.0m,结构同上栈桥
27	块煤汽车装车仓下间	配仓刮板输送机	3套	固定、连续	95	72	各钢筋砼筒仓底部,高约3.5m左右
28	4号转载点	溜槽	1套	固定、连续	95	75	长×宽×高=18×16×6m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
29	4号转载点至末煤汽车装车点栈桥	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长202.5m,转载点处平均高5m,装车站处平均高23.5m,结构同上栈桥
30	末煤汽车装车仓下间	配仓刮板输送机	3套	固定、连续	95	72	各钢筋砼筒仓底部,高约3.5m左右
31	3号转载点	溜槽	1套	固定、连续	95	75	长×宽×高=18×16×6m,钢筋砼框架,墙体加气砼、彩钢板屋面,隔声门窗
32	3号转载点至5号转载点栈桥	给煤机	1套	固定、连续	85	65	长71.5m,平均高5m,结构同上栈桥
33	5号转载点至块煤火车装车站栈桥	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	长160m,转载点处平均高4m,装车站处平均高25m,结构同上栈桥
34	5号转载点	溜槽	1套	固定、连续	95	75	长×宽×高=18×16×6m,钢筋砼框架,墙体加气砼、

声源场所		主要产噪设备	数量 台/套	声源类别	声压级 dB(A)		厂房情况（建筑物隔声）	
					车间 内	车间 外		
二号 矿井 工业 场地 主要 声源	35	5号转载点至末煤火车 装车站栈桥	带式输送机	1套	固定、连续	85	65	彩钢板屋面，隔声门窗 长198.4m，转载点处平均高5m，装车站处平均高27m，结构同上栈桥
	36	二号矿井主斜井 井口房	驱动器	1台	固定、连续	92	72	长×宽×高=48×27×24m，钢框排架、墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	37	二号矿井原煤上仓胶 带栈桥	驱动器、胶带托 辊	1套	固定、连续	85	65	长221m，井口房处平均高13.9m，原煤仓处平均高40.2m，结构同一号井
	38	二号矿井 矿井修理车间	车床、钻床等	/	固定、间断	102	80	长×宽×高=130×18×11m，结构同一号矿井
	39	锅炉房	锅炉	1台	固定、连续	95	75	长×宽×高=72×60×12m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，铝合金门窗
二号 矿井 风井 场地 主要 声源	40	通风机房	通风机	1套	固定、连续	105	78	长×宽×高=24×21×11.2m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	41	生产水池泵房	水泵	4台	固定、连续	90	65	长×宽×高=15×5×3m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	42	空压机房	空压机	1台	固定、连续	100	75	长×宽×高=48×24×14m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	43	粉煤灰灌浆站	球磨机	1台	固定、连续	95	70	长×宽×高=20×15×6.5m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，隔声门窗
	44	锅炉房	锅炉鼓、引风机	各1台	固定、连续	95	75	长×宽×高=37.5×27×12m，钢筋砼框架，墙体加气砼、彩钢板屋面，铝合金门窗

根据各场地厂界声环境质量现状监测结果（见表 8.1-1），联合运营后工业场地厂界昼、夜间噪声均满足 GB12348-2008 中 2 类区标准要求，二号矿井风井场地各厂界昼夜间噪声满足 GB12348-2008 中 2 类区标准要求。本项目运行期对周边声环境影响较小。

8.4 声污染防治措施及可行性分析

8.4.1 工程主要产噪场所噪声综合治理方案

二号矿井工业场地及风井场地内影响较大的噪声源是主斜井口房、机修车间以及通风机房、空压机房、锅炉房鼓、引风机等。采取的降噪措施见表 8.4.1-1。

表 8.4.1-1 工业场地噪声治理措施

声源场所		声源序号	采取的降噪措施
矿井工业场地	主斜井口房	36	设置隔声门窗和隔音值班室、驱动机设备基础减振
	机修车间	38	安装隔声门窗，设置移动隔声屏障，高噪设备运行时进行围挡，设备夜间停止工作
	输煤栈桥	37	设置隔声窗
	锅炉房	39	鼓、引风机设置室内，风机安装消声器，设备基础减振
	主厂房	14	详见表 8.3.6-3
	1 号转载点	16	
风井场地	通风机房	40	选用带有消声装置的轴流风机，通风机机座进行隔振处理，对机房采用隔声门窗及隔声屏，并在墙面敷设吸声结构，矿井回风换热器降噪
	泵房	41	水泵间单独隔开封闭，并在室内吊装吸声体，同时在水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器等。泵房安装隔声门窗
	空压机房	42	对空压机采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用隔声门窗
	粉煤灰灌浆站	43	设备基础减振、球磨机隔声、设隔声门窗
	锅炉房	44	鼓、引风机设置室内，风机安装消声器，设备基础减振

备注：声源序号对应表 8.3-1 表中序号

8.4.2 噪声控制效果分析

在采取噪声控制措施后，小保当二号矿井与一号矿井联合运行昼夜间厂界噪声均满足相关标准要求，小保当二号矿井风井场地昼夜间噪声值各厂界均达到 GB12348-2008 中 2 类区标准要求。

8.5 变更前后声环境影响变化分析

本项目主要噪声源与变更前一致，采取的主要防噪措施未发生变化。根据本次各场地厂界声环境质量现状监测结果，联合运营后工业场地厂界和二号矿井风井场地各厂界昼夜间噪声满足相应标准要求，变更后本项目对周边声环境影响基本无变化。

9 固体废物环境影响分析

9.1 建设期固体废弃物环境影响

9.1.1 建设期固体废弃物来源及处置

矿井建设期固体废弃物主要为井筒掘进和场地建设产生的泥土、岩石及掘进矸石，其次为地面建筑施工中产生的建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。另外还有风井道路及给排水管线、供热管线修建产生的土石方。项目土石方平衡见表 9.1.1-1。

表 9.1.1-1 小保当二号矿井土石方平衡表 单位：万 m³

阶段	项目组成	分类	开挖	回填	调入方		调出方		废弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
已建工程	工业场地	井巷掘进	22.71	0	/		7.88	工业场地平整	10.88	装车站
		平整土方	/	9.23	9.23		3.95	生活场地平整		
	生活场地	平整土方	/	3.95	3.95	井筒掘进矸石			0	
		井巷掘进	3.1	0	/		0.9		0	
	风井场地	平整土方	4.7	5.6	0.9	井筒掘进矸石	0		0	
		井巷掘进	3.1	0	/		0.9		2.2	装车站
	风井道路	路基修建土方	2.97	1.62	0		1.35	工业场地平整	0	
给排水管线	管线修建土方	0.6	0.6	0		0		0		
	小计		34.08	21.0	14.08		14.08		13.08	装车站
后续工程	供热管线	管线修建土方	0.8	0.8	0		0		0	
	合计		34.88	21.8	14.08		14.08		13.08	装车站

小保当二号矿井建设期固体废弃物产生量为 34.88 万 m³，场地平整后多余土石方 13.08 万 m³，全部用于工业场地北侧铁路装车站（挖方 72 万 m³，填方 258 万 m³）修建，无弃方。

生活垃圾集中收集后运至市政垃圾场填埋处置。

9.1.2 已建工程固体废弃物处置及利用情况回顾

目前二号矿井建设工程已产生固体废弃物项目挖方 34.08 万 m³，填方 21 万 m³，弃方 13.08 万 m³，全部用于工业场地北侧铁路装车站。生活垃圾集中收集后运至市政垃圾场填埋场处置。

已建工程施工期环境管理规范，弃方及时转运，现场工作人员及施工人员生活垃圾集中收集及时清运。

9.1.3 后续工程施工固体废弃物环境影响及环境保护措施

本项目后续施工工程仅仅是供热管线的施工，挖方 0.8 万 m³，填方 0.8 万 m³，移挖作填，无弃方。

生活垃圾统一运至当地市政垃圾场处置。

后续工程需严格落实项目土石方平衡方案，做到无弃方；施工区裸露地表定时洒水降尘和抑尘，必要时采取遮盖措施防止水土流失。

9.1.4 联合试运转阶段固体废弃物环境影响及环境保护措施

项目的固体废物主要为井下开采产生的掘进矸石，洗选矸石、矿井水处理站煤泥、生活垃圾、锅炉房燃煤灰渣、脱硫渣、以及生活污水处理站污泥。固废产生量见表 9.1.4-1。

联合试运转期各种固体废物均得到合理处置，对环境影响较小。

表 9.1.4-1 矿井联合试运转期固体废物产生表 单位：万 t/a

类别	产生量	处置措施
掘进矸石	5.5	不出井，充填井下废弃巷道
洗选矸石	6.7	委托陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司综合利用
矿井水处理站煤泥	0.04	掺入末煤外销
生活污水处理站污泥	0.0064	交由专业保洁公司清运至市政填埋场
生活垃圾	0.0534	
锅炉燃煤灰渣	0.3469	委托陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司进行综合利用
锅炉脱硫渣	0.0137	委托林恒源利尔新型建材科技有限公司进行综合利用

9.2 运行期固体废弃物对环境的影响分析

9.2.1 固体废物来源

项目的固体废物主要为井下开采产生的掘进矸石，洗选矸石、矿井水处理站煤泥、生活垃圾、锅炉房燃煤灰渣、脱硫渣、以及生活污水处理站污泥。固废产生量见表 9.2.1-1。

表 9.2.1-1 矿井运行期固体废物产生表 单位：万 t/a

类别	产生量	处置措施
掘进矸石	24.0	不出井，充填井下废弃巷道
洗选矸石	29.0	运至井下充填区充填
矿井水处理站煤泥	0.193	掺入末煤外销
生活污水处理站污泥	0.0064	交由专业保洁公司清运至市政填埋场
生活垃圾	0.0534	

锅炉燃煤灰渣	0.3469			委托陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司进行综合利用
锅炉脱硫渣	0.0137			委托林恒源利尔新型建材科技有限公司进行综合利用
危险废物	废油脂	危险废物 (代码 HW08 900-214-08)	8.0 t/a	分类收集, 危废暂存库暂存, 交危废处理单位处置, 并做好转移联单和台账

9.2.2 矸石类别判定

小保当二号矿井为新建矿井, 评价中收集了的小保当一号矿井煤矸石浸出毒性检验结果(见表 9.2.2-1)进行分析, 小保当一号矿井和小保当二号矿井相邻, 均位于榆神矿区三期规划区内, 与小保当二号井田共用工业场地、地理位置相同、地质条件相当, 两矿主要可采煤层均为 2、3、4、5 号煤层, 因此两矿的煤矸石浸出液指标具有可类比性。

根据小保当一号矿井验收报告中矸石混合样浸出液各项指标均未超过 GB8978-1996 最高限值要求, 矸石属 I 类一般工业固体废物。

表 9.2.2-1 小保当一号矿井矸石浸出液与评价标准对比 (单位: mg/L) 单位: mg/L

项目	pH	氰化物	铜	锌	AS	Hg	Pb	Cd	Cr ⁺⁶	F ⁻	S ²⁻
小保当一号矿井煤矸石样品	8.13	0.1ND	ND	ND	0.0116	0.000229	ND	ND	ND	1.19	0.1ND
GB8978-1996 一级标准	6~9	0.5	0.5	2.0	0.5	0.05	1.0	0.1	0.5	10	1.0

9.2.3 矸石对环境的影响分析

固体废物对环境的影响主要反映在堆场占地、淋溶水对土壤和水体的影响等方面。由于本矿井掘进矸石不出井, 洗选矸石运至井下充填区充填, 选煤厂洗选矸石通过胶带输送机进入矸石仓暂存, 再通过无轨胶轮车运至井下充填区充填, 不存在堆场占地、淋溶水对土壤和水体的影响等问题。

9.2.4 其它固体废物对环境的影响分析

本项目建成后产生的锅炉灰渣、脱硫渣综合利用用于当地新型建材厂; 生活垃圾及生活污水处理站污泥脱水后定期清运至垃圾场处置; 矿井水处理站污泥掺入末煤产品中出售。灰渣、脱硫渣、生活垃圾以及污泥均得到妥善处理或处置, 不会对周围环境产生不良影响。

9.3 运行期固体废弃物处置措施及可行性分析

9.3.1 煤矸石处置措施及可行性

9.3.1.1 煤矸石处置方式

生产期矸石包括地面生产选矸和井下掘进矸石。

矿井生产期间主要为煤巷开拓，掘进矸石量很少，井下掘进矸石不出井，可回填废弃巷道。选煤厂洗选矸石运至井下充填区充填，无轨胶轮车选用 WC8E 型后翻自卸式防爆胶轮车 18 辆，其中 15 辆工作，3 辆备用。

9.3.1.2 洗选矸石井下充填区充填可行性

(1) 煤矸石井下充填工艺及可行性分析

矿井设计在井下布置两片井下充填区。根据矿井的开拓系统布置情况，2 号煤层 13 盘区南部区域可采区域形状不规则，不适合布置常规工作面，因此初期矸石充填区域位于首采工作面与铁路专用线之间，仅充填 2 号煤层，充填区面积 0.57km^2 。后期矿井设计在风井场地西至东瑶梁东区域布置矸石充填区，按照可采煤层全部充填考虑，充填区面积 1.36km^2 。

初期矸石充填区域布置三条巷道，分别为充填区回风大巷（宽 6m，利用 132201 综采面回风顺槽 II）、充填区胶带机大巷（宽 5m）、充填区辅助运输大巷（宽 5m）至矸石充填区，再平行于胶带运输巷布置充填巷道综掘工作面，工作面宽 170m，每条充填巷道长约 545~640m，充填巷道尺寸为 $5.8\text{m}\times 3.6\text{m}$ ，充填断面 20.8m^2 ；每两个充填巷道中心线相距 10m，充填工作面间隔充填见表 2.2.2-12。

洗选矸石运输路线：地面矸石仓→副斜井→辅助运输大巷→充填区辅助运输大巷→永久煤柱充填区域掘出的专用充填巷（或废弃巷道）→将矸石推至巷道迎头堆积并压实，WC8E（B）型胶无轨轮车原路返回。

(2) 矸石充填空间及充填量

初期充填区：位于首采工作面与铁路专用线之间，仅充填 2 号煤层，充填区面积 0.57km^2 ，分为充填一区、二区、三区 and 四区。充填一区面积为 0.219km^2 ，按照 60% 充填率进行计算单位长度充填矸石体积为 12m^3 ，矸石质量为 24t，充一区可掘进充填巷道 10081m，可利用充填空间为 $10081\text{m}\times 24\text{m}^3=12$ 万 m^3 ，充填矸石量为 24 万吨，按照年处理能力 29 万吨计算，初期充填区总面积 0.57km^2 ，充填一区为 0.219km^2 ，可充填 24 万吨，初期充填区可充填 62 万吨，约服务 2.0 年。

后期瑶梁东煤矸石充填区：位于瑶梁村与风井场地之间区域，面积 1.36km^2 ，该区域一水平 2^{-2} 煤厚 3~5m、 2^{-2} 煤厚 1.45~1.6m、 3^{-1} 煤厚 1.74~2.26m，二水平 4^{-2} 煤厚 3.48~3.62m、 5^{-2} 煤厚 3.92~4.27m、 5^{-2} 煤厚 0.9~1.7m，矿井设计该区域采用连采机掘巷用煤矸石置换煤炭。按煤炭回收率 50% 计算，可形成矸石充填空间分别为： 2^{-2} 煤 272 万 m^3 、 2^{-2} 煤 102

万 m³、3⁻¹煤 136 万 m³、4⁻²煤 238 万 m³、5⁻²煤 272 万 m³、5^{-2下}煤 71.4 万 m³，总计 1091.4 万 m³，按煤矸石充填率 60%计算，该充填区可充填煤矸石量为 1309.7 万 t。

本矿井投产 0~32.2 年选煤厂洗选矸石产生量为 $29 \times 32.2 = 933.8$ 万 t，初期充填区和瑶梁东充填区充填空间可满足矿井选煤厂矸石 32.2 年的充填需求。

(3) 初期矸石平衡

充填一区面积为 0.219km²，可充填矸石量为 22 万吨，目前 1 号充填巷道已经形成。矿井首采盘区第一个工作面投产时，已经形成井下充填空间，生产初期洗选矸石即可进行充填处理。

小保当二号矿井和一号井采用联合选煤厂，其中一号井洗选矸石产生量为 3030t/d，全部委托陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司综合利用用于制砖和西湾露天矿土地复垦；二号井洗选矸石产生量为 878.7t/d (439.4m³/d) 全部运至井下充填区充填；矿井工业地面矸石仓储量为 9000t，考虑一号、二号矿井洗选矸石总量后，可储存联合选煤厂 2.97d 的洗选矸石量。

9.3.2 污水处理站污泥处置措施及可行性

矿井水处理站污泥主要是煤泥，产生量 1330t/a，经浓缩池压滤后掺入末煤销售。生活污水污泥产生量约为 64t/a，脱水后交由专业保洁公司清运至市政填埋场。

9.3.3 生活垃圾处置措施及可行性

本项目生活垃圾产生量为 534 t/a，交由专业保洁公司清运至市政填埋场。上述处置措施不仅符合本矿区总体规划中关于环境卫生的统一规划，同时也符合 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中的有关规定，可将生活垃圾妥善处理，因此是可行的。应注意的是在工业场地内应设垃圾箱，并派专人负责定期及时清运，方可将垃圾在场地内暂时堆存造成的污染可能性降至最低。

9.3.4 锅炉灰渣及脱硫渣处置措施及可行性

锅炉房灰渣排放量为 3469t/a、脱硫渣 137t/a。在锅炉房旁边建设临时堆灰库，锅炉产生的灰渣、脱硫渣分区堆放到灰库中。锅炉灰渣、锅炉脱硫渣综合利用用于建材厂的生产原料。

目前建设单位已与陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司签订综合利用协议，将锅炉产生的灰渣提供给该公司作为制砖生产原料。陕西泰新隆新型环保节能处理有限公司北距小保当二号矿井直线距离约 15km，运输距离约 25km。该公司建成于 2020 年，位于榆林

市榆神工业区大保当组团南区（大保当镇清水工业园区西侧），建有 8000 万吨/年新型环保建筑材料生产线、年产 12.5 万吨耐火材料生产线，可直接利用灰渣 7.3 万 t 以上，本矿井灰渣用作该公司生产原料可行。

另外，建设单位已与榆林恒源利尔新型建材科技有限公司签订综合利用协议，将锅炉产生的脱硫渣提供给该公司作为水泥厂生产原料。榆林恒源利尔新型建材科技有限公司距离小保当二号矿井直线距离约 20km，运输距离约 30km。该公司建成于 2007 年，位于榆林经济开发区南端，与 210 国道和西延铁路阎庄则车站相毗邻，年产能超过 100 万 t，可直接利用各种工业废料、废渣 40 万 t 以上，本矿井脱硫渣用作该公司生产原料可行。

9.3.5 废机油处置措施及可行性

矿井生产期危险固体废弃物主要包括设备运行和检修产生的少量废机油，主要产生于机修车间、综采设备库的检修环节。

本项目油类物质依托小保当一号联合风井场地的危废贮存间，该危废暂存库已纳入小保当一号矿竣工验收，符合《危险废物贮存污染控制标准》规范建设的要求。危险废物统一收集后定期委托榆林市安泰物资回收再生利用有限公司处置。

9.4 项目变更前后固体废物环境影响变化对比表

项目变动前后固体废物环境影响变化分析见表 9.4-1。从表 9.4-1 可以看出，变更前后固体废物环境影响基本无变化。

表 9.4-1 项目变动前后固废环境影响变化分析表

影响因素	污染源	变更前环境影响及采取的措施	变更后环境影响及采取的措施	影响变化情况
固体废物	矸石	掘进矸石 15.0 万 t/a 充填井下废弃巷道；洗选矸石 18.0 万 t/a 运至井下充填区充填	掘进矸石 24.0 万 t/a 充填井下废弃巷道；洗选矸石 29.0 万 t/a 运至井下充填区充填	固废全部妥善处置，环境影响变化不大
	锅炉灰渣及脱硫渣	建材厂综合利用	建材厂综合利用	
	生活垃圾	534t/a 定期送市政垃圾场处置	534t/a 定期送市政垃圾场处置	
	生活污水处理站污泥	64t/a 定期送市政垃圾场处置	64t/a 定期送市政垃圾场处置	
	矿井水处理站煤泥	1330t/a 掺入末煤外销	1930t/a 掺入末煤外销	

11 土壤环境影响评价

11.1 评价等级、评价范围及敏感目标

11.1.1 评价等级

本项目为煤炭采选项目，项目类别为II类项目；井田开采区土壤环境影响为生态影响，工业场地土壤环境影响为污染影响。按照导则要求，分别判定评价工作等级。

生态影响型：项目所在区土壤 $8.36 \leq \text{pH} < 8.58$, $0.96 \leq \text{全盐量} \leq 3.14 \text{g/kg}$, 属较敏感区，评价等级为二级；

污染影响型：占地规模为大型 ($> 50 \text{hm}^2$)、占地周边土壤环境敏感度为敏感 (0.2km 范围内存在林地、耕地等)，项目污染影响型土壤环境评价工作等级为二级。

11.1.2 评价范围及敏感目标分布

生态影响型以井田范围外扩 2km 为评价范围，面积约为 193.54km^2 ；污染影响型调查范围以场地占地范围外扩 0.2km 为界，其中工业场地评价范围以场地外扩 0.2km 为评价范围，评价面积 226.86hm^2 ；二号矿井风井场地评价范围以场地外扩 0.2km 为评价范围，评价面积 40.19hm^2 。

井田开采区评价范围内土壤以中性为主，无土壤敏感保护目标；工业场地评价范围内无土壤敏感目标分布。

11.2 土壤环境质量现状监测与评价

11.2.1 工业场地土壤现状监测与评价

(1) 工业场地、风井场地属于污染影响型，依据确定评价等级及周边敏感性，在各场地污染源所在地进行布点，共布设了 12 个土壤监测点。

(2) 监测时间及频次

2021 年 4 月 26 日，采样一次。

(3) 监测因子

监测因子见表 10.2.1-1。

表 10.2.1-1 土壤监测点信息

序号	位置	监测样	监测项目	备注
1	风井场地	0-0.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	

		1.5-3.0m		
2		0-0.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		1.5-3.0m		
3		0-0.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		1.5-3.0m		
4		表层样	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项+石油类+阳离子交换量	与生态影响型监测点共用
5		0-0.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		1.5-3.0m		
6	工业场地	0-0.5m	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项+石油类+阳离子交换量	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		1.5-3.0m		
7		0-0.5m	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项+石油类+阳离子交换量	
		0.5-1.5m	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
		1.5-3.0m		
8		表层样	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类	
9	场地外	表层样	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类、土壤含盐量	
10		表层样		
11		表层样		
12		表层样		
13~15	开采区生态影响型	表层样	pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤含盐量、氟化物等理化性质；同时监测 pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍。	

(4) 监测结果分析

选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的筛选值进行评价，场地区土壤环境质量现状监测结果见表 10.2.1-2~3。

监测结果表明，工业场地区内 1#~8#监测点重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中的风险筛选值标准；工业场地区外 9#~12#监测点重金属和无机物指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准；场地所在区域土壤环境质量良好。

11.2.2 井田开采区土壤现状监测与评价

(1) 监测布点

井田开采区属于生态影响型，本次采区共布设 3 个土壤监测点，涵盖了耕地、灌木林地和草地三种土地利用类型。

(2) 监测时间及频次

2021 年 4 月 26 日，采样一次。

(3) 监测因子

开采区生态影响型影响因素为地表移动变形对沉陷区表土盐分、养分、水分等方面影响，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166 -2004），本次生态影响型土壤监测因子确为 pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤含盐量、氟化物等理化性质；同时监测 pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍。

(4) 监测结果

开采区土壤环境质量现状监测结果见表 10.2.2-1。

表 10.2.2-1 开采区土壤环境质量现状监测结果表

监测因子 (mg/kg)	13#	14#	15#	农用地 筛选值 (mg/kg)
	37#T13 工业场地 北侧 13 盘区	38#T14 工业场地北 侧 14 盘区	39#T15 工业场地东 侧 15 盘区	
pH	8.48	8.58	8.36	/
阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	7.7	9.9	10.3	/
铜	27	26	16	100
铅	19	16	16	170
镉	0.07	0.12	0.08	0.6
汞	0.023	0.021	0.036	3.4
砷	8.54	8.39	7.97	25
镍	31	29	20	190
铬	57	54	49	250
锌	65	64	45	300
氧化还原电位 (mv)	576	560	564	/
渗滤率 (饱和导水率) (cm/s)	7.90×10^{-5}	8.12×10^{-5}	4.53×10^{-6}	/
氟化物	345	356	332	/
全盐量 (g/kg)	2.08	3.14	0.96	/

(5) 开采区土壤环境质量评价

监测结果表明，开采区土壤含盐量介于 0.96~3.14，属未盐化、轻度或中度盐化；各采区土壤 pH 介于 8.36~8.58，属无酸化碱化或轻度碱化；评价区土壤监测点各项指

标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准，井田土壤环境质量良好。

表 10.2.1-2 场地区土壤环境质量现状监测结果表

监测因子 (mg/kg)	1#			2#			3#			5#			第二类 建设用地 筛选值 (mg/ kg)	农用地 筛选值 (mg/ kg)
	13# T1 风 井场 地 (0~0.5 m)	14#T1 风 井场 地 (0.5~1.5m)	15#T1 风 井场 地 (1.5~3.0m)	16#T2 风 井场 地 (0~0.5m)	17#T2 风 井场 地 (0.5~1.5m)	18#T2 风 井场 地 (1.5~3.0m)	19#T3 风 井场 地 (0~0.5m)	20#T3 风 井场 地 (0.5~1.5m)	21#T3 风 井场 地 (1.5~3.0m)	23#T5 联合 工业场 地 (0~0.5m)	24#T5 联合 工业场 地 (0.5~1.5m)	25#T5 联合 工业场 地 (1.5~3.0m)		
pH	8.32	8.36	8.28	8.14	8.23	8.30	8.34	8.26	8.42	8.30	8.18	8.44	/	/
阳离子交换 量 (cmol(+)/k g)	5.3	5.2	5.6	8.6	8.0	7.5	5.9	6.6	6.6	4.8	5.7	5.5	/	/
铜	17	17	16	27	25	26	17	17	19	10	10	12	18000	100
铅	20	22	21	21	21	21	15	16	18	12	13	12	800	170
镉	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.06	0.06	0.06	65	0.6
汞	0.02 6	0.031	0.033	0.094	0.094	0.097	0.013	0.015	0.016	0.020	0.097	0.093	38	3.4
砷	7.77	7.35	7.09	8.76	8.73	8.68	6.25	6.32	6.16	6.66	6.55	6.54	60	25
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.6	0.7	0.5	5.7	/
镍	26	25	24	32	32	32	26	24	25	12	13	13	900	190
石油类	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	/	/

注：工业场地内执行《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）标准中的筛选值；工业场地外(9#~12#)执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值

续表 10.2.1-2 场地区土壤环境质量现状监测结果表

监测因子 (mg/kg)	6#		7#		8#	9#	10#	11#	12#	第二类建设用 地筛选值 (mg/kg)	农用地 筛选 值 (mg/kg)
	27#T6 联合工 业场地 (0.5~1.5m)	28#T6 联合工 业场地 (1.5~3.0m)	30#T7 联合工 业场地 (0.5~1.5m)	31#T7 联合工 业场地 (1.5~3.0m)	32#T8 联合工 业场地	33#T9 风 井场地东	34#T10 风井场地 西南	35#T11 工业场地 西南	36#T12 工业场地 西南		
pH	8.38	8.52	8.58	8.63	8.39	8.50	8.42	8.66	8.69	/	/
阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	6.0	5.8	5.5	6.1	5.9	4.9	6.7	5.8	4.8	/	/
铜	13	14	10	11	11	19	20	15	13	18000	100
铅	14	13	11	11	11	12	13	12	13	800	170
镉	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08	0.11	0.09	0.06	65	0.6
汞	0.026	0.026	0.025	0.025	0.058	0.036	0.038	0.036	0.021	38	3.4
砷	8.18	8.09	6.55	6.44	8.89	7.86	6.81	7.17	7.71	60	25
六价铬	0.7	0.7	0.7	0.5L	0.5	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	/
镍	15	13	13	14	15	23	24	19	14	900	190
石油类	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	/	/
全盐量 (g/kg)	/	/	/	/	/	1.68	1.80	1.46	1.45	/	/

注：工业场地内执行《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）标准中的筛选值；工业场地外(9#~12#)执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值

/

表 10.2.1-3 场地区土壤环境质量现状监测结果表

检测项目 (mg/kg)	采样点位及结果			GB36600-2018 筛选值 (mg/kg)
	4#表层样	6#	7#	
	22# T4 风井场地	26# T6 联合工业场地 (0~0.5m)	29# T7 联合工业 场地(0~0.5m)	
砷	7.20	8.15	6.77	60
汞	0.034	0.026	0.026	38
镉	0.09	0.06	0.06	65
铅	17	14	11	800
铜	20	14	9	18000
镍	28	13	11	900
六价铬	0.5L	0.6	0.5L	5.7
*四氯化碳 (μg/kg)	1.3ND	1.3ND	1.3ND	2.8
*氯仿 (μg/kg)	1.1ND	1.1ND	1.1ND	0.9
*氯甲烷 (μg/kg)	1.0ND	1.0ND	1.0ND	37
*1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	9
*1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	1.3ND	1.3ND	1.3ND	5
*1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	1.0ND	1.0ND	1.0ND	66
*顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.3ND	1.3ND	1.3ND	596
*反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.4ND	1.4ND	1.4ND	54
*二氯甲烷 (μg/kg)	1.5ND	1.5ND	1.5ND	616
*1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	1.1ND	1.1ND	1.1ND	5
*1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	10
*1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	6.8
*四氯乙烯 (μg/kg)	1.4ND	1.4ND	1.4ND	53
*1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	1.3ND	1.3ND	1.3ND	840
*1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2.8
*三氯乙烯 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2.8
*1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	0.5
*氯乙烯 (μg/kg)	1.0ND	1.0ND	1.0ND	0.43
*苯 (μg/kg)	1.9ND	1.9ND	1.9ND	4
*氯苯 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	270
*1,2-二氯苯 (μg/kg)	1.5ND	1.5ND	1.5ND	560
*1,4-二氯苯 (μg/kg)	1.5ND	1.5ND	1.5ND	20
*乙苯 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	28
*苯乙烯 (μg/kg)	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1290
*甲苯 (μg/kg)	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1200
*间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	570
*邻二甲苯 (μg/kg)	1.2ND	1.2ND	1.2ND	640
*硝基苯	0.09ND	0.09ND	0.09ND	76
*2-氯酚	0.06ND	0.06ND	0.06ND	2256
*萘	0.09ND	0.09ND	0.09ND	70
*苯并[a]蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
*苯并[a]芘	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
*苯并[b]荧蒽	0.2ND	0.2ND	0.2ND	15
*苯并[k]荧蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	151
*蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1293
*二苯并[a, h]蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
*茚并[1,2,3-cd]芘	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
*苯胺	0.09ND	0.09ND	0.09ND	260
阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	7.3	6.1	5.6	/
石油类	4L	4L	4L	/

11.3 土壤环境影响评价

11.3.1 开采区土壤生态影响分析与评价

本项目开采区现状土壤环境局部轻度或中度盐化、轻度碱化。项目所在区域属风沙地貌，土壤类型以沙土为主，经地表沉陷预测，地表沉陷不会造成大面积地下水位出露，采煤沉陷局部水位埋深较浅区域可能形成少量地表积水，积水区采取填垫、平整和种植耐盐牧草等措施进行生态恢复，基本不会造成土壤大面积盐碱化。因此，煤层开采不会造成大面积土壤盐化，只有可能在积水区边缘造成部分土壤盐化，积水区目前均为灌木林地，无耕地和基本农田；同时，本项目开采区不排放酸碱污染物，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状。因此煤层开采后不会对区域土壤环境产生大的影响。

11.3.2 场地区土壤生态影响分析与评价

本项目场地区分为工业场地、二号矿井风井场地。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，且主采原煤煤质中砷的含量为一级含砷煤，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小。项目工业场地内影响土壤环境质量的分别为生活污水处理站、选煤厂浓缩池等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要成份为 COD、氨氮、铁、锰及盐类等，矿井在建设过程中对污水处理站处理蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，工业场地对土壤环境质量影响较小。

二号矿井风井场地内主要布置有回风立井、进风立井、通风机房、灌浆站、空压机房、注氮站、供热锅炉房、生产消防水池及泵房等，不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，风井场地对土壤环境质量影响较小。

11.4 保护措施及对策

11.4.1 井田开采区保护措施

井田开采区土地类型以灌木林地和草地为主，评价提出，开采过程中应及时结合当地土壤背景及生态植被现状，及时对沉陷区灌木林地和草地进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。复垦和补偿的耕地保证数量不减少、用途不改变、质量不降低。

11.4.2 场地区土壤环境保护措施

对工业场地内的生活污水处理站、选煤厂浓缩池底等可能产生垂直入渗的污染源区进行防渗处理，评价建议可采用天然材料或人工材料构筑防渗层，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

11.4.3 跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定本次土壤跟踪监测主要为开采区，结合采区布设、现状监测点位置及煤炭项目特点，开采区原则上各采区设一个土壤环境质量跟踪监测点，监测点位置及内容见表 10.4.3-1。

表 10.4.3-1 采区土壤环境质量跟踪监测表

点位	监测因子	监测盘区	监测时间及频次	执行标准
开采区	PH、阴离子交换量、土壤含盐量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍	11 盘区（可采区）	采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展	《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618）
		21 盘区		
		13 盘区		
		23 盘区		
		14 盘区		
		24 盘区		
		15 盘区		
		25 盘区		
备注	监测结果应社会公开，接受公众监督			

11.5 土壤环境影响评价自查表

小保当二号矿井土壤环境影响评价自查表见表 10.5-1~3。

表 10.5-1 土壤环境影响评价自查表（井田开采区）

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 ; 生态影响型√; 两种兼有				
	土地利用类型	建设用地 ; 农用地 √; 未利用地 √			土地利用类型图	
	占地规模	93.2044 平方公里				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降 ; 地表漫流 ; 垂直入渗 ; 地下水 ; 其他 (√)				
	全部污染物	/				
	特征因子	PH				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ; II类√; III类 ; IV类				
	敏感程度	敏感 ; 较敏感 √; 不敏感				
评价工作等级		一级 ; 二级√; 三级				
现状调查内容	资料收集	a) √; b) √; c) √; d) √				
	理化特性	/			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	0	0-20cm	
		柱状样点数	0			
现状监测因子	PH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤含盐量、氟化物等理化性质; 同时监测 pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618 √; GB36600 ; 表D.1√; 表D.2√; 其他 ()				
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足GB15618-2018中风险筛选值				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E ; 附录F ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) √; b) √; c) 不达标结论: a) ; b)				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ; 源头控制 ; 过程防控 ; 其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		8	PH、阳离子交换量/土壤含盐量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍		采区开采前开展一次, 开采过程中每五年开展一次, 农作物收割后开展	
	信息公开指标	监测点位及监测值				
评价结论	采取环评提出的措施, 影响可接受。					
注1: “ ”为勾选项, 可√; “ () ”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作, 分别填写自查表。						

表 10.5-2 土壤环境影响评价自查表（工业场地区）

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型；两种兼有				
	土地利用类型	建设用地√；农用地；未利用地			土地利用类型图	
	占地规模	111.687 公顷				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降；地表漫流；垂直入渗√；地下水；其他（）				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类；II类√；III类；IV类				
	敏感程度	敏感；较敏感；不敏感√				
评价工作等级		一级；二级；三级√				
现状调查内容	资料收集	a)√；b)√；c)√；d)√				
	理化特性	/			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-20cm	
		柱状样点数	3		0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m分别取样	
现状监测因子	pH、阳离子交换量、铜、铅、镉、汞、砷、铬、镍、石油类					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表D.1√；表D.2√；其他（）				
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB36600-2018、GB15618-2018 中风险筛选值				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E；附录F；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（）				
	预测结论	达标结论：a)√；b)；c)√ 不达标结论：a)；b)				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障；源头控制√；过程防控；其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
信息公开指标	/					
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受。				
<p>注1：“ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</p>						

表 10.5-3 土壤环境影响评价自查表（二号矿井风井场地区）

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型；两种兼有				
	土地利用类型	建设用地√；农用地；未利用地			土地利用类型图	
	占地规模	3.99 公顷				
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降；地表漫流；垂直入渗；地下水；其他（）				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类；II类√；III类；IV类				
	敏感程度	敏感√；较敏感；不敏感				
评价工作等级		一级；二级；三级√				
现状调查内容	资料收集	a)√；b)√；c)√；d)√				
	理化特性	/			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-20cm	
		柱状样点数	3		0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m分别取样	
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中 45 项+石油类+阳离子交换量					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表D.1√；表D.2√；其他（）				
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足GB36600-2018、GB15618-2018 中风险筛选值				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E；附录F；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（）				
	预测结论	达标结论：a)√；b)；c)√ 不达标结论：a)；b)				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障；源头控制√；过程防控；其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
信息公开指标	/					
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受。				
<p>注1：“ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</p>						

11.6 项目变更前后土壤环境影响变化对比表

项目变动前后土壤环境影响变化分析见表 10.7-1。从表 10.7-1 可以看出，变更前后土壤环境影响基本无变化。

表 10.7-1 项目变动前后土壤环境影响变化分析表

影响因素	污染源	变更前环境影响及采取的措施	变更后环境影响及采取的措施	影响变化情况
土壤	煤炭开采对土壤环境的影响	/	开采区不排放酸碱污染物，并对沉陷区及时复垦，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状	影响变化不大
	场地区生活污水处理站、选煤厂浓缩池等可能造成垂直入渗的区域	/	项目工业场地内影响土壤环境质量的分别为生活污水处理站、选煤厂浓缩池等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要成份为 COD、氨氮、铁、锰及盐类等，矿井在建设过程中对污水处理站处理蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，工业场地对土壤环境质量影响较小。	

o

11 环境风险评价

11.1 评价等级

11.1.1 风险调查与风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

（1）危险物质数量及与临界量比值（Q）

环境风险源是指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），本项目未储存或使用有毒有害气态物质、易燃易爆气态物质、其他有毒物质、重金属及其化合物，储存和使用的危险物质及数量及与临界量的比值识别如下：

①有毒液体中的盐酸、硝酸、硫酸

本项目矿井水处理站、事故水池依托小保当一号矿井，位于小保当一号矿井风井场地。本项目储存量为 0kg，与危险物质临界量（盐酸 7.5t、硝酸 7.5t、硫酸 10t）比值 Q 为 0。

②易燃液体物质中的乙醇

本项目矿井水处理站、事故水池依托小保当一号矿井，位于小保当一号矿井风井场地。本项目储存量为 0kg，与危险物质临界量（乙醇 500t）比值 Q 为 0。

③其他类物质及污染物中油类物质（矿物油类如石油、汽油、柴油等）

本项目油类物质依托小保当一号矿井，位于小保当一号联合风井场地；储存量为 0t，与危险物质临界量（油类物质 2500t）比值 Q 为 0。

④其他类物质及污染物中 NH₃-N 和 COD_{Cr}

生活污水和矿井水处理站 NH₃-N 和 COD_{Cr} 储存量较大，NH₃-N 和 COD_{Cr} 浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L。但本项目矿井水处理站依托小保当一号矿井，位于小保当一号矿井风井场地；生活污水处理站依托小保当一号矿井，位于联合风井场地；本项目不存在泄露风险。

（2）风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定“当危险物质数量与危险物质临界量比值（Q）<1 时，项目环境风险潜势为 I”，本项目涉及的危险物质数量与临界量比值累加为 0（ $Q_{\text{盐酸}}+Q_{\text{硝酸}}+Q_{\text{硫酸}}+Q_{\text{乙醇}}+Q_{\text{油类物质}}$ ），因此本项目风险潜势为 I。

11.1.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 1，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

11.2 环境敏感目标概况

11.2.1 大气环境

场地周边 5km 范围内分布居民点 12 个，共计 1462 人。项目大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

11.2.2 地表水环境

井田位于榆溪河和秃尾河分水岭处，井田范围内无地表河流。区域水系主要涉及到黄河一级支流秃尾河和黄河二级支流榆溪河。

井田边界西侧榆溪河区划有红石峡水库饮用水水源地，水功能区划为源头水保护区，水质目标为《地表水环境质量标准》中 II 类；红石峡水源地二级保护区距井田西边界和场地西边界最近距离分别为 7.3km 和 16.1km，红石峡水源地一级保护区距井田西边界和场地西边界最近距离分别为 36.9km 和 43.1km。

井田边界东侧秃尾河已建成瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程，水功能区划为源头保护区、开发利用区、控制排污区，水质目标为《地表水环境质量标准》中 II~IV 类；瑶镇水源地二级保护区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为 3.5km 和 12.1km，瑶镇水源地一级保护区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为 10.9km 和 16.3km。采兔沟水库供水工程库区距井田东边界和场地东边界最近距离分别为 11.6km 和 13.9km。

本项目生活污水处理后用作选煤厂补充水，不外排；矿井水处理后回用于矿井生产及榆神工业区资源化利用，不外排。

场地区位于秃尾河流域，地表水环境敏感性为较敏感（F1），环境敏目标分级为 S1，地表水环境功能敏感性分级为环境高度敏感区（E1）。

11.2.3 地下水环境

项目地下水保护目标为第四系萨拉乌苏组含水层和评价范围内的居民供水水源井、灌溉井、红石峡水源地、采兔沟水库供水工程、瑶镇水源地等，地下水环境功能敏感性为较敏感（G1）；项目场地区包气带厚度 6.0~7.3m，岩性主要为粉细砂，包气带分布连续稳定，根据渗水试验结果，包气带垂直饱和渗透系数为 $2.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带岩土渗透性能

分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境高度敏感区（E1）。

11.3 环境风险评价

本项目矿井水处理站、事故水池依托小保当一号矿井，位于小保当一号矿井风井场地；生活污水处理站、油类物质依托小保当一号矿井，位于联合风井场地；《陕西小保当矿业公司突发环境事件应急预案》已在榆林市环境保护局进行了备案（备案编号为 610821-2016-030-L），因此本项目不再进行风险分析。

12 碳排放分析

12.1 概述

1992 年联合国制订了《联合国气候变化框架公约》以应对阻止全球气候变暖趋势，2020 年我国在第七十五届联合国大会上宣布：我国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。其后在《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中我国对碳达峰、碳中和路线图进行了部署。

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部部令第 19 号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放；温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系”，根据《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号），钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。

小保当二号矿井及选煤厂建设项目属应“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”的重点行业中的煤炭行业，项目建成后运行过程中煤炭井下开采、地面加工、辅助附属设施生产涉及二氧化碳、甲烷温室气体排放，故本次评价依据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对本项目碳排放源进行核算，为煤矿、煤炭行业制订达峰目标并制定达峰行动方案、以及国家碳排放、碳达峰、碳中和管理提供技术依据。

12.2 碳排放源识别及核算边界

根据本项目建设内容、建成后生产工艺及生产环节，项目建成后直接碳排放源主要为井下开采过程和煤炭地面加工过程（矿后活动）二氧化碳、甲烷逃逸，场地供热燃煤锅炉房化石燃料燃烧排放；间接排放源为项目各生产设备运行所购入的电力、热力排放。无瓦斯回收利用和瓦斯燃烧、催化排放，无输出电力及热排放。

本项目碳排放核算边界见图 12.2-1。

12.3 碳排放核算结果

依据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》，煤炭生产企业温室排放气体总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力和热力对应的排放量之和，减去输出的电力、热力对应的排放。按（1）式计算：

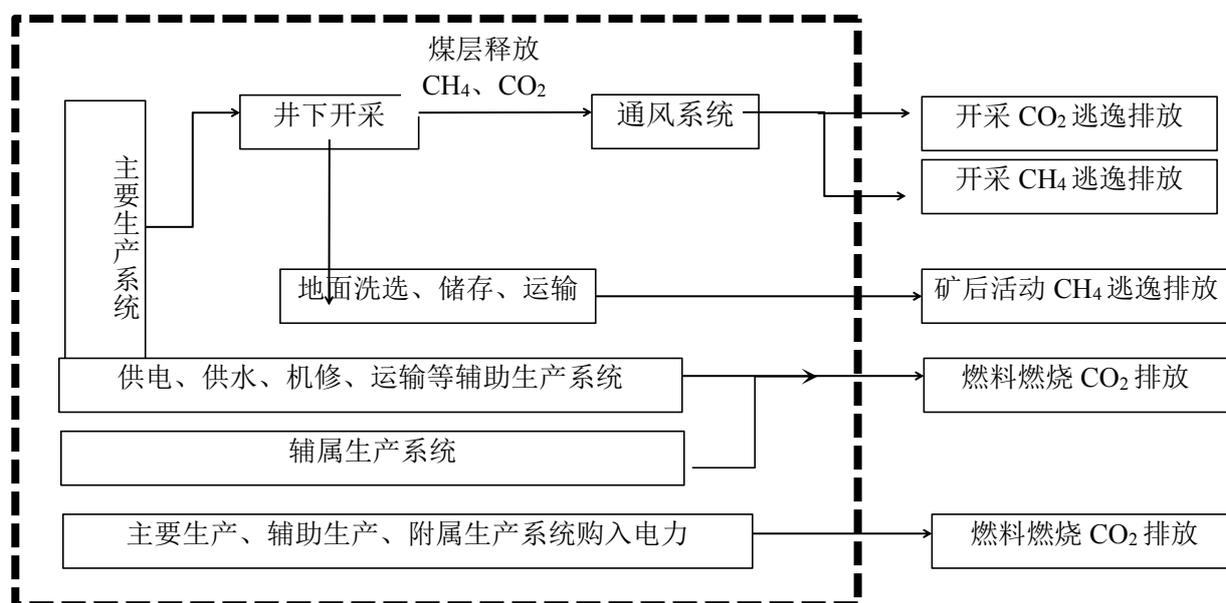


图 12.2-1 本项目碳排放核算边界图

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}} + E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{输出热}} \quad (1)$$

式中：

E ：温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）

$E_{\text{燃烧}}$ ：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$ ：甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）

$E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}}$ ：二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{购入电}}$ ：购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{购入热}}$ ：购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{输出电}}$ ：输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{输出热}}$ ：输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

对于本项目，无电力输出、热力输出活动，不存在输出电力、热力对应的二氧化碳排放。

（1）化石燃料燃烧二氧化碳排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和，用（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum i \{ AD_i \times CC_i \times OF_i \times (44 \div 12) \} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂）

AD_i ：第 i 种化石燃料消费量，固体、液体燃料单位为吨（t），气体燃料为万立方米（10⁴m³）

CC_i ：第 i 种化石燃料含碳量，固体、液体燃料单位为吨碳每吨（tC/t），气体燃料为吨碳每万立方米（tC/10⁴m³）

OF_i ：化石燃料 i 在燃烧设备中的碳氧化率，%

44 ÷ 12：二氧化碳与碳的相对分之质量之比。

i ：化石燃料类型代号。

对于本项目，化石燃料有燃煤锅炉房燃料煤、辅助生产系统燃料油两种。

A、燃煤锅炉化石燃料二氧化碳排放

对于本项目，年燃料煤消费量（AD）为 20256t（变更前）、20103t（变更后）。根据燃料煤购煤合同及工业分析结果，本项目工业场地及风井场地煤粉锅炉用煤指标为：发热量（ $Q_{\text{net.ar}}$ ）≥6500±200Kcal/kg（即>26.334MJ/kg），固定碳（FC_{ad}）含量为 58.6%。根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 中表 C.1，燃料煤低位发热量为 26.334MJ/kg 时，燃料煤单位热值含碳量为 25.41 × 10⁻³tC/GJ，燃料碳氧化率为 93%，本项目燃料煤购煤合同约定煤发热量（ $Q_{\text{net.ar}}$ ）> 26.334MJ/kg，因此本次项目燃料煤碳含量（CC）为 26.334GJ/t ×（25.41 × 10⁻³tC/GJ）=0.6691tC/t。

按式（2）计算，本项目化石燃料燃烧碳年排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）为：

变动前： $E_{\text{燃烧, 变动前}} = 20256\text{t/a} \times 0.6691\text{tC/t} \times 93\% \times (44 \div 12) = 46220 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

变动后： $E_{\text{燃烧, 变动后}} = 20103\text{t/a} \times 0.6691\text{tC/t} \times 93\% \times (44 \div 12) = 45871 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

B、辅助生产系统化石燃料二氧化碳排放

根据设计，本项目辅助生产系统燃料油为柴油，年消费量（ $AD_{\text{燃料油}}$ ）1297.7t/a（变动前）、1457.3t/a（变动后）。

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 中表 C.1，柴油低位发热量为 42.652GJ/t、单位热值含碳量为 20.2 × 10⁻³tC/GJ，碳氧化率为 98%，本次项目燃料油碳含量（ $CC_{\text{燃料油}}$ ）为 42.652GJ/t ×（20.2 × 10⁻³tC/t）=0.8615tC/t。

按式（2）计算，本项目辅助生产系统化石燃料燃烧碳年排放量（ $E_{\text{燃烧, 燃料油}}$ ）为：

$$E_{\text{燃烧, 燃料油, 变动前}} = 1297.7 \text{t/a} \times 0.8615 \text{tC/t} \times 98\% \times (44 \div 12) = 4017 \text{tCO}_2/\text{a}$$

$$E_{\text{燃烧, 燃料油, 变动后}} = 1457.3 \text{t/a} \times 0.8615 \text{tC/t} \times 98\% \times (44 \div 12) = 4511 \text{tCO}_2/\text{a}$$

经计算，本项目化石燃料燃烧碳年排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）为：

$$E_{\text{燃烧, 变动前}} = E_{\text{燃烧, 煤}} + E_{\text{燃烧, 燃料油}} = 46220 \text{tCO}_2/\text{a} + 4017 \text{tCO}_2/\text{a} = 50237 \text{tCO}_2/\text{a}$$

$$E_{\text{燃烧, 变动后}} = E_{\text{燃烧, 煤}} + E_{\text{燃烧, 燃料油}} = 45871 \text{tCO}_2/\text{a} + 4511 \text{tCO}_2/\text{a} = 50382 \text{tCO}_2/\text{a}$$

(2) 甲烷逃逸排放量（ $E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$ ）

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，计算公式如下：

$$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}} = (Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}} + Q_{\text{CH}_4 \text{ 露天}} + Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}} - Q_{\text{CH}_4 \text{ 销毁}} - Q_{\text{CH}_4 \text{ 利用}}) \times 0.67 \times 10 \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$ —煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}}$ —井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4m^3 ，常温常压下）

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 露天}}$ —露天开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（本项目为0）

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4m^3 ，常温常压下）

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 销毁}}$ —甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米（本项目为0）

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 利用}}$ —甲烷回收利用量，单位为万立方米（本项目为0）

0.67—甲烷在 20°C 、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）

GWP_{CH_4} —甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为21。

①井工开采甲烷逃逸量计算（ $Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}}$ ）

井工开采甲烷逃逸量计算如下（式4）：

$$Q_{\text{CH}_4} = \sum_i AD_i \times q_{\text{相CH}_4 i} \times 10^{-4} \quad (4)$$

式中：

Q_{CH_4} —井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（ 10^4m^3 ，指常温常压下）

i —以井工开采的各个矿井的编号，（本项目为1）

AD_i —矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{\text{相CH}_4 i}$ —矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤（ $\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{t}$ ）

根据矿井设计、开采区煤层瓦斯测定结果，一水平开采煤层中， 1^{-1} 煤甲烷含量为 $0 \text{mL}/\text{g,daf}$ 、 2^{-2} 煤为 $0 \sim 0.08 \text{mL}/\text{g,daf}$ ， 2^{-2} 下煤为 $0 \sim 0.01 \text{mL}/\text{g,daf}$ ， 3^{-1} 煤 $0 \sim 0.06 \text{mL}/\text{g,daf}$ ，

开采过程中与 3⁻¹ 煤相邻的 4⁻² 煤层瓦斯亦会对首采区瓦斯涌出量产生影响，其甲烷含量为 0~0.08mL/g,daf。

按照《矿井瓦斯涌出量预测方法》(AQ1018-2006)，矿井相对瓦斯涌出量 0.08m³CH₄/t (一水平)，按式 (4) 计算，本项目甲烷逃逸排放量约为：

$$\text{变动前: } Q_{\text{CH}_4, \text{变动前}} = 8000000\text{t/a} \times 0.08\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t} \times 10^{-4} = 64 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}.$$

$$\text{变动后: } Q_{\text{CH}_4, \text{变动后}} = 13000000\text{t/a} \times 0.08\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t} \times 10^{-4} = 104 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}.$$

②矿后活动的甲烷逃逸排放 (Q_{CH₄ 矿后})

矿后活动甲烷逃逸量计算如下 (式 4)：

$$Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}} = \sum_i AD_{\text{矿后 } i} \times EF_{\text{矿后 } i} \times 10^{-4} \quad (5)$$

式中：

Q_{CH₄ 矿后}—矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为 10⁴m³ (指常温常压下)

i—煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级 (本矿为瓦斯矿井)

AD_i—瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨

EF_{矿后 i}—矿瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷排放因子，单位为立方米每吨原煤 (m³/t)。根据开采煤层粉碎后瓦斯测定结果及采煤过程中每种瓦斯残存情况 (约为原始瓦斯含量的 40%)，本项目按残存瓦斯全部释放考虑，甲烷排放因子为 0.028m³/t (最大含量的 40%)。

按式 (5) 经计算，本项目矿后活动的甲烷逃逸排放量为：

$$\text{变动前: } Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}} = 8000000\text{t/a} \times 0.028\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t} \times 10^{-4} = 22.4 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$$

$$\text{变动后: } Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}} = 13000000\text{t/a} \times 0.028\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t} \times 10^{-4} = 36.4 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$$

③甲烷逃逸排放量 (E_{CH₄ 逃逸})

根据式 (3) 计算，本项目本项目甲烷逃逸排放总量为：

$$\text{变动前: } E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸, 变动前}} = (64+22.4) \text{ 万立方米/a} \times 0.67\text{kg/m}^3 \times 10 \times 21 = 12157 \text{ tCO}_2\text{e/a}$$

$$\text{变动后: } E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸, 变动后}} = (104+36.4) \text{ 万立方米/a} \times 0.67\text{kg/m}^3 \times 10 \times 21 = 19754 \text{ tCO}_2\text{e/a}$$

(3) 二氧化碳逃逸排放量 (E_{CO₂ 逃逸})

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量和甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的逃逸排放量之和，计算公式如下 (6)：

$$E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}} = Q_{\text{CO}_2 \text{ 井工}} \times 1.84 \times 10 + E_{\text{CO}_2 \text{ 火炬/催化氧化}} \quad (6)$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 逃逸}}$ —煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

$Q_{CO_2 \text{ 井工}}$ —井工开采二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ，常温常压下）

1.84—二氧化碳在 $20^\circ C$ 、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）

$E_{CO_2 \text{ 火炬/催化氧化}}$ —甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量排放量，单位为吨二氧化碳（本项目为 0）

井工开采二氧化碳逃逸排放量计算公式如下（7）：

$$Q_{CO_2} = \sum_i AD_i \times q_{相 CO_2 i} \times 10^{-4} \quad (7)$$

式中：

Q_{CO_2} —井工开采 CO_2 逃逸排放量，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ，指常温常压下）

i —以井工开采的各个矿井的编号，（本项目选择 1）

AD_i —矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{相 CO_2 i}$ —矿井 i 当年的相对 CO_2 涌出量，单位为立方米 CO_2 每吨原煤（ $m^3 CO_2/t$ ）

根据煤层瓦斯测定结果、矿井设计，一水平开采煤层中，1⁻¹煤二氧化碳含量为 0~0.01mL/g,daf、2⁻²煤为 0.01~0.39mL/g,daf，2⁻²下煤为 0~1.59mL/g,daf，3⁻¹煤为 0.01~1.35mL/g,daf，开采过程中与 3⁻¹煤相邻的 4⁻²煤层瓦斯亦会对首采区瓦斯涌出量产生影响，其二氧化碳含量为 0.01~1.12mL/g,daf。

按照《矿井瓦斯涌出量预测方法》（AQ1018-2006），一水平开采时，矿井相对 CO_2 涌出量 $1.75 m^3/t$ ，按式（7）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（ $Q_{CO_2}, 10^4 m^3/a$ ）为：

$$\text{变动前：} Q_{CO_2, \text{变动前}} = 8000000t/a \times 1.75 m^3/t = 1400 \times 10^4 m^3/a$$

$$\text{变动后：} Q_{CO_2, \text{变动后}} = 13000000t/a \times 1.75 m^3/t = 2275 \times 10^4 m^3/a$$

按式（6）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（ $E_{CO_2 \text{ 逃逸}}, tCO_2/a$ ）为：

$$\text{变动前：} E_{CO_2 \text{ 逃逸}, \text{变动前}} = (1400 \times 10^4) m^3/a \times 1.84 kg/m^3 \times 10 = 25760 tCO_2/a$$

$$\text{变动后：} E_{CO_2 \text{ 逃逸}, \text{变动后}} = (2275 \times 10^4) m^3/a \times 1.84 kg/m^3 \times 10 = 41860 tCO_2/a$$

（4）购入电力对应的二氧化碳排放（ $E_{\text{购入电}}$ ）

购入对应的二氧化碳排放按式（8）计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \quad (8)$$

式中：

$E_{\text{购入电}}$ —购入对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

$AD_{\text{购入电}}$ —购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）

$EF_{电}$ —电力的平均排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。根据生态环境部“环办气候（2021）9号”电网排放因子为 $0.6101 tCO_2/MWh$ 。

根据矿井设计，变更前矿井吨煤电耗为 $12.7KWh/t$ 、变更后矿井吨煤电耗为 $11.8KWh/t$ ；选煤厂变更前后工艺设备无变化，吨煤电耗为 $3.91KWh/t$ ，变动前后矿井及选煤厂购入电力分别为：

$$\text{变动前：} AD_{\text{购入电, 变动前}} = 8000000t/a \times (12.7+3.91) KWh/t = 132880MWh/a$$

$$\text{变动后：} AD_{\text{购入电, 变动后}} = 13000000t/a \times (11.8+3.91) KWh/t = 204230MWh/a$$

根据式（8）计算，本项目变更前后购入电对应的二氧化碳排放为：

$$\text{变动前：} E_{\text{购入电, 变动前}} = 132880MWh/a \times 0.6101 tCO_2/MWh = 81070 tCO_2/a$$

$$\text{变动后：} E_{\text{购入电, 变动后}} = 204230MWh/a \times 0.6101 tCO_2/MWh = 124600tCO_2/a$$

（5）购入热对应的二氧化碳排放（ $E_{\text{购入热}}$ ）

本项目未外购热， $E_{\text{购入热}}=0$ 。

（6）输出电力、热对应的二氧化碳排放（ $E_{\text{输出电}}$ 、 $E_{\text{输出热}}$ ）

本项目无输出电、热环节， $E_{\text{输出电}}=0$ 、 $E_{\text{输出热}}=0$ 。

（7）碳排放（ E ）

采用式（1）计算，本项目变动前后碳排放（ E ）分别为：

$$\text{变动前：} E_{\text{变动前}} = (46220+4017+12157+25760+81070) = 169224 tCO_2/a$$

$$\text{变动后：} E_{\text{变动后}} = (45871+4511+19754+41860+124600) = 236596 tCO_2/a$$

本项目变动前后碳排放中，直接碳排放分别为：

$$\text{变动前：} E_{\text{变动前, 直接}} = (46220+4017+9005+3152+25760) = 88154 tCO_2/a$$

$$\text{变动后：} E_{\text{变动后, 直接}} = (45871+4511+14633+5121+41860) = 111996 tCO_2/a$$

本项目温室气体排放量汇总见表 12.3-1。

12.4碳排放水平评价

（1）化石燃料燃烧二氧化碳排放

项目变动后，矿井开采规模增加 $5.0Mt/a$ ，用热负荷亦相应增加，但变动后风井场地新增乏风余热利用热泵，总体上锅炉房燃料燃烧二氧化碳排放量减少了 $145tCO_2e/a$ ，吨原煤锅炉燃料燃烧二氧化碳排放量由变动前的 $6.27kgCO_2/t$ 煤降低至 $3.87kgCO_2/t$ ，变动后项目锅炉燃料燃烧二氧化碳排放水平显著提升。

表 12.3-1 企业温室气体排放量汇总表

源类别		变动前 (8.0Mt/a)		变动后 (13.0Mt/a)	
		排放量 t/a	排放量 tCO ₂ e/a	排放量 t/a	排放量 tCO ₂ e/a
化石燃料燃烧二氧化碳排放	锅炉房燃煤	46220	46220	45871	45871
	辅助生产燃油		4017		4511
	小计		50237		50382
甲烷逃逸排放	开采过程		9005		14633
	矿后活动		3152		5121
	小计		12157		19754
二氧化碳逃逸排放	开采活动	25760	25760	41860	41860
购入电力对应的二氧化碳排放			81070		124600
购入热力对应的二氧化碳排放			0		0
输出电力对应的二氧化碳排放			0		0
输出热力对应的二氧化碳排放			0		0
排放总量	含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		169224		236596
	不含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		88154		111996
	不含购入、输出电热及燃煤锅炉二氧化碳排放		41934		66126

但化石燃料燃烧二氧化碳绝对排放量仍较大,矿井投产后仍应重视研究矿井清洁能源(如燃气、燃油、地热、余热回收等)供热问题,积极降低化石燃料燃烧二氧化碳排放,提升矿井清洁生产水平。

(2) 甲烷逃逸排放

煤炭企业甲烷逃逸排放水平与煤层赋存条件密切相关,同时与瓦斯是否利用、销毁有关。对于低瓦斯矿井,瓦斯难以利用时,煤层瓦斯含量高低与矿井瓦斯逃逸排放量大小正相关。

小保当二号井田位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区内,与周边矿区相比,煤层瓦斯含量低,原煤单位甲烷逃逸排放量小。见表 12.4-1。

(3) 二氧化碳逃逸排放

与甲烷逃逸排放类似,煤层二氧化碳含量高低与矿井二氧化碳逃逸排放量大小正相关。对比本项目周边矿区煤层二氧化碳分析资料,本项目煤层开采二氧化碳逃逸排放与周边煤矿二氧化碳逃逸排放水平相当。

(4) 购入电力对应的二氧化碳排放

表 12.4-1 本项目煤层甲烷含量与周边矿区煤层瓦斯含量对比表

矿区	井田	煤层甲烷含量 mL/g.daf	煤层二氧化碳含量 mL/g.daf
榆神矿区三期规划区	本项目	0~0.08	0.01~1.35

	小保当一号	0~0.08	0~3.75
	隆德井田	0~0.28	0.01~2.06
榆神矿区二期规划区	锦界井田	0~0.02	0.01~0.06
榆神矿区一期规划区	金鸡滩	0~0.19	0~1.71
	曹家滩	0~0.28	0.07~3.28
	榆树湾	0~2.05	0~3.83
	杭来湾	0.02~0.05	0~0.61
榆横矿区北区	小纪汗	0~0.47	0~0.32
	可可盖	0.05~0.17	0.02~0.05
	大海则	0~3.3	0~5.14
神南矿区	红柳林	0~0.09	0.02~0.07
呼吉尔特	石拉乌素	0.00~0.06	0.00~0.12
纳林河矿区	营盘壕	0.00~0.33	0.01~0.16
彬长矿区	高家堡	0.54~4.76	0.14~1.51
	胡家河	0.02~3.25	0.02~0.51
韩城矿区	王峰井田	1.5~22.9	0~0.8

项目变动后，矿井开采规模增加 5.0Mt/a，用电总量相应增加，但变动后矿井吨煤电耗从 12.7KWh/t 降低至 11.8KWh/t，降低幅度 7.08%，相应吨原煤购入电力对应的排放亦有较大降低。从矿井开采电耗清洁生产水平看，变动前后原煤电耗均小于《煤炭行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值（18.0KWh/t），本项目购入电力对应的排放水平达到国际领先水平。

12.5 减污降碳措施建议

根据本项目碳排放核算及评价，环评提出以下治污降碳措施建议：

- (1) 积极开展余热利用、清洁能源替代燃煤锅炉供热研究。
- (2) 项目碳排放核算过程中，采取的参数为设计参数、以及经验参数，存在一定偏差，项目建设建设时应同步配套建设相应的检测设施，对矿井瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量进行校正。
- (3) 在国家更新电力平均排放因子时，采用新的数据校核购入电力对应的排放值。
- (4) 开展矿区活动甲烷逃逸研究，获取实际数据校核矿后活动甲烷逃逸排放量。
- (5) 按要求编制煤矿温室气体排放报告。

13 环境经济损益

13.1 环境保护工程投资分析

本项目建设的环境保护内容包括污水处理、环境空气污染防治、固体废物处置、噪声防治、生态保护等。根据各项建设内容及当地实际，本项目环保投资估算结果见表 13.1-1。工程静态总投资 756524 万元，其中环境保护投资 12141 万元，占工程静态总投资比例为 1.60%。

13.2 环境经济损益分析

本次评价采用指标计算法，即把环境经济损益分析首先分解成费用指标、损失指标和效益指标，再按指标体系逐项核算，然后再进行指标静态分析。该工程环境经济损益分析指标及各项指标所表述意义及数学计算模式见表 13.2-1。

表13.2-1 环境经济损益指标一览表

指标	数学模式	参数意义	指标含义
年环境代价 (H_d)	$H_d = \frac{E_t}{n}$	E_t ——环境费用(万元) n ——均衡生产年限(年)	因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价。
环境成本 (H_b)	$H_b = \frac{H_d}{M}$	H_d ——年环境代价(万元/年) M ——年产品产量(万吨/年)	单位产品的环境代价
环境系数 (H_x)	$H_x = \frac{H_d}{G_e}$	H_d ——年环境代价(万元/年) G_e ——年工业总产值(万元/年)	单位产值的环境代价
环境工程比例系数 (H_z)	$H_z = \frac{H_t}{Z_t} \times 100\%$	H_t ——环境工程投资(万元) Z_t ——建设项目总投资(万元)	环境保护工程投资费用占总投资的百分比。
环境经济效益系数 (J_x)	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_n}$	S_i ——挽回的经济价值(万元/年) i ——挽回经济价值的项目数 H_n ——企业年环境保护费用(万元/年)	因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与投入的环境保护费用之比。

表 13.1-1 环保投资构成估算表

类别	场所	变更前			变更后			
		环保设施名称	数量	投资 (万元)	环保设施名称	数量	投资 (万元)	
大气污染防治	粉尘	井口房及至原煤仓栈桥	超声雾化除尘器	3套	18	双流体雾化除尘器	8套	48
	锅炉烟气	场地锅炉房(1台锅炉) 风井场地锅炉房(1台 20t/h 锅炉)	布袋除尘器	2套	60	同变更前	2套	60
			双碱法脱硫塔	2套	565	氧化镁脱硫塔	2套	565
			SNCR+SCR 脱硝系统	2套	840	同变更前	2套	840
			在线监测仪器	2套	100	同变更前	2套	100
	风井场地供热		/	/	/	乏风热泵机组	7套	9515
	小计							11128
污废水处理	风井场地生活污水运输	粪便运输车	1辆	35	同变更前	1辆	35	
	矿井水流量监测	处理站进、出水口流量监测仪	2套	10	同变更前	2套	10	
	小计				45			45
噪声治理	工业场地	主斜井井口房	隔声门窗	1组	15	同变更前	1组	15
		修理车间	隔声门窗, 移动隔声屏障	1组	25	同变更前	1组	25
		场地锅炉房	鼓、引风机, 风机安装消声器	1组	15	同变更前	1组	15
		输煤栈桥	隔声窗	1组	15	同变更前	1组	15
		主厂房	厂房内增加吸声体, 高噪声动力设备设隔声罩, 溜槽处设吸声罩, 全车间采用隔声通气透光消声窗, 隔声门采用中间填充吸声材料及阻尼材料的钢板封盖	1组	500	同变更前	1组	500
		1号转载点	屋面更改为钢网架屋面板, 溜槽处设吸声罩, 全车间采用隔声通气透光消声窗, 隔声门采用中间填充吸声材料及阻尼材料的钢板封盖	1组	100	同变更前	1组	100
		围墙	实心砖砌墙, 墙高不低于 3m		7	同变更前		7
	风井场地	风井场地通风机房	消声器、隔声门窗、隔声屏、吸声结构	1组	50	同变更前	1组	50
		锅炉房	鼓、引风机, 风机安装消声器	1组	15	同变更前	1组	15
		风井场地生产水池泵房	室内吊装吸声体, 隔声门窗	1组	25	同变更前	1组	25
风井场地空压机房		消声器, 室内吸声, 隔声门窗	1组	35	同变更前	1组	35	

	粉煤灰灌浆站	球磨机隔声、设隔声门窗	1组	25	同变更前	1组	25
	围墙	实心砖彻墙		5	同变更前		5
	小计			832			832
固废处置	场地内	生活垃圾收集箱	70个	3.0	同变更前	70个	3.0
地下水观测	评价区	监测井	11个	33	结合一号井，监测井减少	6个	18
生态保护	岩移观测站	首采工作面岩移观测站	1套	100	同变更前，实际增加	1套	115
	合计			2596			12141
	运行维护费用	按环保投资的10%计	万元/年	259.6			1214.1

注：（1）选煤厂煤泥水系统、锅炉房烟囱、煤矸石充填系统投资纳入到主体工程，不列入环评环保投资估算范围；（2）由于水保设施（含场地绿化等）由水行政部门负责监督实施和验收，本环评不再列入该部分投资。

(2) 环境经济损益分析

矿井建设项目环境经济损益分析结果见表13.2-2。

表 13.2-2 环境经济损益分析表

评价指标	预测值	备注	
环境代价	7716.32 万元/年	恢复保证金按 5 元/吨煤，共计 6500 万元/年	
		大气污染物排污费 2.22 万元/年	
		环境工程运行维护费（环保工程投资 10%计），1214.1 万元/年	
环境成本	5.94 元/吨煤	即煤矿每生产 1 万吨煤付出的环境代价为 5.94 万元	
环境系数	0.014	按产品煤 420 元/t 计算，年煤炭销售总收入 546000 万元	
环境工程比例系数	1.6%	环境工程投资为表 13.1-1 中各总和，即 12141 万元	
环境经济效益系数	0.14	污废水处理	减少排污收费：241.27 万元/年 节约水资源费：170.17 万 m ³ ×4 元/m ³ =680.68 万元/年
		环境空气治理	减少排污费：9.74 万元/年
		固废治理	煤矸石综合利用减少排污费：29×5=145 万元/年
		小计	采取措施后年环境收益 1076.69 万元/年

(3) 结果分析

对比国内其他矿区和邻近矿区矿井环境经济损益情况（见表 13.2-3），本矿井各项环境损益指标处于中低水平，其主要原因为环评按陕西省要求提了 5 元/t 矿山环境治理保证金。从矿井环境损益分析结果看，小保当二号矿井运营期在付出 1 元的环境保护费用后，在保证矿区生态不受大的影响前提下又挽回了约 0.14 元的经济效益，环境经济可行。

表13.2-3 项目与国内其他矿区、邻近矿区矿井环境损益对比表

矿区、矿井名称	环境成本 (元/t)	环境系数 (元/元)	环境经济效益系数 (元/元)
陕西黄陵矿区	0.74	0.02	0.90
山东滕南矿区	7.18	0.093	0.61
彬长矿区小庄矿井	1.05	0.008	0.97
神南矿区张家峁矿井	1.22	0.009	0.89
宁夏鸳鸯湖矿区红柳矿井	4.48	0.010	0.74
宁夏马家滩矿区金凤矿井	5.91	0.021	0.32
彬长矿区高家堡矿井	5.87	0.017	0.28
彬长矿区胡家河矿井	5.76	0.029	0.14
本矿井	5.94	0.014	0.14

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理计划

14.1.1 建设期环境管理

① 管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

A、施工单位应加强自身的环境管理，须配备必须经过相关培训、具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力；

B、监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

C、在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；其次是及时掌握工程施工环保动态；定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

② 监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

③ 施工期环境管理

A、建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括施工期间环境保护条款，工程施工中生态环境保护、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。

B、施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

C、施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，

弃土弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

D、施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”。

E、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”。

14.1.2 建设期环境监理

按照环境保护部环审[2018]22号《关于陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井及选煤厂环境影响报告书的批复》对本项目环境影响报告书进行批复的要求，建设单位委托陕西元禾环境工程监理有限公司对本项目进行了施工期环境监理工作，监理单位通过查阅建设单位提供的工程施工期的相关资料，编制了《小保当二号矿井及选煤厂环境监理报告》。

14.1.3 运行期环境管理

小保当矿业有限公司运行期的日常环境管理实行总经理负责制，由副总经理负责环境保护的组织与领导工作，各职能部门各负其责的环境管理体系，设置环境保护委员会，主任由总经理兼党总支书记兼任，副主任由主管环保的副总经理担任，办公室设在后勤服务公司，办公室主任由后勤服务公司经理担任。制定了《环境保护奖罚管理办法》《陕西小保当矿业有限公司突发环境事件应急预案》等制度。

环境保护委员会的主要职责包括：①贯彻执行国家和地方有关环境保护法律法规及两级集团公司环境保护规定等，研究解决矿存在的重大环境保护问题。②制定矿环境保护有关管理制度，制定矿环境保护规划及实施计划；落实集团公司下达的关于矿重大环境保护工程和环境治理方案。③研究决定矿各科室、区队环境保护奖惩方案。④组织协调环境保护方面的工作，了解企业环境状况和发展趋势，并采取行之有效的治理措施。⑤适时召开会议研究和决策矿重大环境问题。⑥对矿属各单位在环境保护方面做出突出成绩的单位和个人给予表彰和奖励。⑦对违反有关环境法规、条例、规定，污染和破坏环境、危害人体健康甚至造成人身伤亡的单位和个人给予责任追究及相应处罚。

环境保护委员会办公室的主要职责包括：①负责对矿管辖区域内污染治理项目的实施情况进行监督、检查和指导，并对矿内环境保护工作奖罚提出建议。②根据集团公司统一安排，配合各项工作，做好污染源的监测。③负责建立污染源台账，并实施动态管理，分析掌握相关环境污染现状及发展趋势，积极对超标污染源进行治理，实现污染物达标排放。④按期完成环境保护限期治理任务，加强环境保护设施的运行管理，保障环

境保护设施正常运转,杜绝环境安全事故。⑤负责矿内污染物减排工作及排污申报登记,做到数据准确、依据充分。⑥负责按时填报相关政府及集团各类环境统计报表。⑦积极与地方政府及集团环保部门沟通,保证信息渠道畅通,并准确办理相关环境保护业务。

《环境保护奖罚管理办法》中对环保设施(包括废水、废气、噪声防治、固废处理等)、重大环境因素(包括废水、废气、固废的排放)等的环境管理提出具体的要求。

14.2 环境管理与监理现状

根据《建设项目环境保护设计规范》、《煤炭工业环境保护设计规范》的要求以及企业实施环境保护需要,矿井建立了环境保护科3人,负责全矿环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实工作。

小保当二号矿井和小保当一号矿井同属陕西小保当矿业有限公司,两个矿井的管理工作由陕西小保当矿业有限公司统一负责管理,目前矿井的环境管理工作由陕西小保当矿业有限公司的工程部负责管理,工程部下设环保专员和施工环保人员,专职负责两个矿井的环境管理工作。

14.3 工程环境管理机构职责

陕西小保当矿业有限公司已成立专门机构负责矿井环境管理工作,环境管理机构有如下职责:

(1) 外部环境管理职责

在项目前期工作及建设、生产过程中,建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定,作好项目的环评,常规监测等工作。

(2) 企业内部环境管理职责

① 贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准,制定本项目的环境管理办法(包括生态环境管理办法);

② 建立健全企业的环境管理制度,并实施检查和监督工作;

③ 拟定企业的环保工作计划并实施,配合企业领导完成环境保护责任目标;

④ 领导并组织企业环境监测工作,检查环境保护设施的运行情况,建立监控档案;

⑤ 协调企业所在区域的环境管理,接受省、市、县各级环保部门的检查、监督,按要求上报各项环保报表,并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况;

⑥ 开展环保教育和专业培训,提高企业员工的环保素质;

⑦ 组织开展环保研究和学术交流,推广并应用先进环保技术;

⑧ 负责厂区绿化和日常环境保护管理

14.4 环境监测计划

(1) 监测机构

地表变形、沉陷监测由矿方地测科按有关规程长期监测；废水常规化验工作由矿井化验室承担，矿井水综合利用管线入口处采用在线监测仪监测；锅炉烟气采用在线监测仪监测，厂界粉尘委托地方环境监测站监测；生态和地下水水质委托地方环保部门监测。

(2) 监测内容及计划

环境监测应按国家和地方环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。环境监测内容及计划见表 14.4-1。

(3) 污染源监管清单及监管建议

① 大气污染源

本项目大气污染源主要为锅炉废气排放及工业场地生产、储运系统粉尘排放。大气污染源监管清单见表 14.4-2。

② 水污染源

矿井水全部综合利用，不外排，矿井涌水量监测位置设置在矿井水处理站进口处及矿井水综合利用主管道入口处。

③ 声污染源

本项目声污染源监管项目主要为工业场地和风井场地厂界噪声。各厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。

④ 固体废弃物

固体废弃物监管对象主要为掘进矸石、洗选矸石、锅炉灰渣、脱硫渣、生活垃圾等。监管要求为禁止固体废弃物乱堆乱弃，工业固体废弃物按照环评要求进行妥善处置。生活垃圾全部送市政垃圾场卫生填埋。

⑤ 其它监管建议

a. 生态综合整治监管

生态综合整治资金投入情况，当年沉陷稳定区域 100% 实施土地复垦。

b. 环境管理监管

检查煤矿环境保护设施是否长期稳定正常运行，维、检记录是否完整；例行监测和自行监测台账是否完整等。

表 14.4-1 环境监测内容及计划

监测计划 监测类别		监测项目	监测频率	监测点	报告制度	监督机构
生态环境	土壤侵蚀	土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量	每年 1 次	项目实施区域 3~5 个代表点	市环保、水保局	市环保、水保局
	植被	植被类型、盖度、生物量	营运期 1 次	项目实施区 6 个点	同上	市环保局
	土壤环境	pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量、镉、铅、汞、锌、砷	每年 1 次	工业场地、采区内农田区 1~2 个点	同上	同上
	地表变形	坐标、标高等	3 次/月	监测线不少于 2 条	市环保局	市环保局
污染源	地下水	水位	水位连续监测	6 个	省、市环保部门	同上
	大气污染源	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	锅炉污染物连续在线监测；工业场地颗粒物 1 次/季度	锅炉烟囱出口及工业场地厂界	同上	同上
	水污染源	流量、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、硫化物	COD、氨氮每天监测一次 其它污染物至少每月一次	矿井水处理设施进、出口	同上	同上
		流量、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、硫化物、铁及锰	COD、氨氮每天监测一次 其它污染物至少每月一次	生活污水处理设施进、出口	同上	同上
	噪声	厂界噪声	1 次/季度	工业场地和风井场地厂界外 1m 处	同上	同上
固体废弃物	固体废弃物排放量及处置方式	不定期	工业场地、风井场地区	同上	同上	
事故监测		事故发生的类型、原因； 事故外环境污染程度； 事故污染所采取减缓措施及效果；	事故发生期内	(1) 大气污染事故：除尘设施，环境现状监测点； (2) 地表水：污水处理设施； (3) 地下水：地下水专题确定的长期跟踪监测点	同上	省环保厅

表 14.4-2 大气污染源监管清单

序号	污染源	防治措施	控制指标	污染源排放			排污监管位置
				排放浓度	浓度控制指标	总量控制指标	
1	工业场地锅炉（40t/h）	SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫	SO ₂	75mg/m ³	≤100mg/m ³	SO ₂ : 32.4t/a NO _x : 24.6t/a	锅炉房 烟囱出口
			NO _x	105mg/m ³	≤200mg/m ³		
			颗粒物	30mg/m ³	≤30mg/m ³		
2	风井场地锅炉	SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫	SO ₂	60mg/m ³	≤100mg/m ³	NO _x : 24.6t/a	锅炉房 烟囱出口
			NO _x	115mg/m ³	≤200mg/m ³		
			颗粒物	30mg/m ³	≤30mg/m ³		
3	生产、储运系统粉尘	双流体雾化除尘器	车间内粉尘	≤10mg/m ³	≤10mg/m ³	/	车间内
4	工业场地粉尘	洒水降尘	颗粒物	上下风向浓度差小于 1mg/m ³	上下风向浓度差小于 1mg/m ³	/	工业场地厂界

14.5 排污口规范化管理

14.5.1 排污口规范化管理原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 列入总量控制指标的污染物，其排污口为管理的重点；
- (3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

14.5.2 排污口规范化管理要求

- (1) 排污口按环监（96）470号文件要求，进行规范化管理。
- (2) 本项目生活污水、矿井水均送小保当一号矿井相应环保设施处理，处理后综合利用，不外排，不设污废水排污口。
- (3) 锅炉房烟囱排气筒设置了符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

14.5.3 排污口的立标管理

按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）的规定，设置了国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。

14.5.4 排污口建档管理

- (1) 使用国家环境保护部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并要求填写有关内容。
- (2) 根据排污口管理档案内容要求，建立排污口记录档案。

14.6 环保设施

(1) 环保设施清单

本矿井环保设施清单见表 14.6-1。

表 14.6-1 矿井环保设施清单

类别	场所/项目	名称	数量	备注	
粉尘	井口房及至原煤仓栈桥	双流体雾化除尘器	8套	车间粉尘浓度小于10mg/m ³	
锅炉烟气	场地锅炉房 (1台锅炉) 风井场地锅炉房 (1台锅炉)	布袋除尘器	2套	SO ₂ 、NO _x 和烟尘排放浓度达到DB61/1226-2018标准要求, SO ₂ 和NO _x 排放总量分别小于34.43t/a和28.7t/a	
		氧化镁脱硫装置	2套		
		SNCR+SCR脱硝装置	2套		
		乏风热泵机组	1套		
		锅炉烟气在线监测仪	2套		
污废水	风井场地生活污水运输	粪便运输车	1辆	依托设施建成正常运行,处理后污废水全部综合利用,不外排	
	二号矿井风井场地至一号矿井风井场地	矿井水输水和回用管线	2条		
	矿井水流量监测	处理站进、出水口流量监测仪	2套		禁止外排
噪声	工业场地	主斜井井口房	设隔声门窗和隔音值班室, 驱动机设备基础减振	1组	厂界噪声达到GB12348-2008中2类区标准
		机修车间	安装隔声门窗, 设置移动隔声屏障, 高噪设备运行时进行隔挡, 夜间停止工作	1组	
		场地锅炉房	鼓、引风机设置室内, 风机安装消声器, 设备基础减振	1组	
		输煤栈桥	隔声窗	1组	
		主厂房	厂房内增加吸声体, 高噪声动力设备设隔声罩, 溜槽处设吸声罩, 全车间采用隔声通气透光消声窗, 隔声门采用中间填充吸声材料及阻尼材料的钢板封盖	1组	
		1号转载点	屋面更改为钢网架屋面板, 溜槽处设吸声罩, 全车间采用隔声通气透光消声窗, 隔声门采用中间填充吸声材料及阻尼材料的钢板封盖	1组	
		围墙	实心砖砌墙	/	
	风井场地	风井场地通风机	选用带消声装置的轴流风机, 机座隔振处理, 采用隔声门窗及隔声屏, 并在墙面敷设吸声结构	1组	
		锅炉房	鼓、引风机设置室内, 风机安装消声器, 设备基础减振	2组	
		生产水池泵房	水泵间单独隔封闭, 并在室内吊装吸声体, 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等, 泵房安装隔声门窗	1组	

类别	场所/项目	名称	数量	备注
	空压机房	采用隔振机座，进排气口安装消声器，室内吸声，采用隔声门窗	1组	
	灌浆站	设备基础减振、球磨机隔声、设隔声门窗	1组	
	围墙	实心砖砌墙	/	
固废	生活垃圾	工业场地、风井场地垃圾收集箱	70个	/
		垃圾清运至市政垃圾场处置		得到落实
	煤矸石	洗选矸石井下充填系统	1套	得到落实
	锅炉灰渣	井下灌浆材料利用		得到落实
	脱硫渣	建材厂综合利用		得到落实
地下水	监测井水位	自动水位仪	6套	
生态	绿化	工业场地植树、种草绿化	16%	绿化率达 16%
	岩移观测站	首采工作面岩移观测站	1套	
环境管理	环境管理机构	设专门环境管理办公室，负责日常环保工作管理和监督。编写矿井环境管理规章、环保设施运行规章，负责环保设施日常运行管理和维护。		
	环境管理规章制度	环境管理规章、环保设施运行规章、环境管理培训制度等		
	环保设施运行	各项环保设施运行、检修记录等		
	环境跟踪监测	按跟踪监测计划实施环境保护日常监测的监测结果存档记录		

(2) 矿井环境保护设施

- ①小保当一号矿井选煤厂煤泥水闭路循环系统建成，粉尘污染防治措施全部到位；
- ②小保当一号矿井生活污水处理站（规模 4000m³/d）、小保当一号矿井水处理站（规模 45600m³/d）建成运行；
- ③小保当一号矿井生活污水、矿井水回用管网建成运行；
- ④小保当一号矿井矿井水处理站至榆神工业区矿井水综合利用输水管线建成。

(3) 环境监测和调查要求

矿产开发是以生态影响为主的生态型项目，环境监测的要求主要为：

- ①检查建设项目在施工、营运期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所提的气、水、声、固体废物等治理措施落实情况及实施效果；
- ②调查项目生态保护、水土保持措施落实情况及实施效果；
- ③对矿井要求搬迁的村庄进行检查，落实移民搬迁的资金、移民生产、生活问题及其生活水平变化情况。
- ④开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；
- ⑤针对建设项目已产生的环境影响或潜在的环境影响提出补救措施或应急预案。

15 选址及规划符合性分析

15.1 项目选址环境可行性分析

15.1.1 工业场地

根据《榆神矿区三期规划区总体规划》和《榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》，小保当一号矿井和小保当二号矿井工业场地拟采取联合布置方式，工业场地选在小保当一号井田和小保当二号井田共用境界的中部。小保当一号矿井已建成运营，本次环评从环境角度出发，认为变更后工业场地选址合理，其理由为：场地西北紧邻矿区规划铁路，对外运输方便；该场地占地类型为建设用地；场址周边 2.0km 内无居民点、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，大气环境、声环境影响可接受；不涉及居民搬迁、不涉及农牧业设施搬迁、不涉及矿区铁路摆线，选址环境优势明显。

15.1.2 风井场地

矿井风井场地布置在工业场地西北方向约 1.5km 处，本次环评从环境角度出发，认为矿井风井场地选址合理，其理由为：风井场地位于矿井井下开拓大巷保护煤柱内，煤炭资源损失少；风井场地四周 1.0km 内无居民点，大气环境和声环境影响可接受；占用土地目前利用类型为灌林地，不占用基本农田、一般耕地等，环境资源损失小。

由以上分析可知，环境不利因素在可控范围内，环评认为工业场地和风井场地选址环境合理。

15.1.3 供热管线

本次新建一条风井场地至联合工业场地的供热管线，长度 2.775km，由联合工业场地至二号井风井场地。

该供热管线在保护煤柱范围内，煤炭资源损失少；管线沿铁路线布设，施工范围大部分在铁路线占地范围内，施工影响较小。而且供热管线占地类型为草地，不占用基本农田、一般耕地等，四周 1.0km 内无居民点，环境资源损失小。因此环评认为供热管线选址环境合理。

15.1.4 井田开拓与开采方案环境合理性

小保当二号井田位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区内，井田面积 93.2044km²，其中 44.4km² 位于榆溪河流域，属榆溪河流域中榆林市城区红石峡水库地表饮用水水源地补给区，其余 48.8044km² 位于秃尾河流域。

为保护浅层地下水资源，确保红石峡水源地、瑶镇水源地和采兔沟水库供水安全，相关规划文件对小保当二号矿井井田开拓与开采提出了以下要求：

(1) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》

该报告书提出地下水资源保护对策要求为：①红石峡、瑶镇、采兔沟水源地一级和二级保护区、臭柏保护区、导水裂缝带切穿保德组隔水层区划定为禁采区；②采煤方法应选择采煤导水裂缝带不贯通保德组隔水层的采煤方法，限制综采放顶煤采煤法采煤，煤层厚度大于 7m 时应采取分层开采，分层厚度以采煤导水裂缝不切穿保德组隔水层为原则；③各矿井开发前，应详细论证采煤对浅层地下水的影响；④规划实施应前期开发小保当一号、二号和隆德井田，待取得保水采煤成功经验后，再开发小壕兔一号、小壕兔二号和郭家滩井田；⑤前期开发的小保当一号、二号矿井应避让红石峡水源地补给区；⑥坚持地下水长期动态观测、加强矿井水“采中观测”，发现存在采煤可能对浅层地下水含水层产生较大影响（以本区生态水位 5m 为基准）迹象时，应查明原因，并采取措施封堵，防止浅层地下水大量进入矿坑而对水源地水资源和矿区生态环境产生大的影响，确因技术水平不能防治时，应采取“弃煤保水”措施。

(2) 环境保护部“环审[2013]285 号”矿区总体规划环境影响报告书审查意见

该文件相关要求为：①规划井田涉及的红石峡水源地二级保护区、瑶镇水源地二级保护区、采兔沟水源地二级保护区（采兔沟水源地因存在高速公路穿越和其他工业活动省政府未予批准）、臭柏保护区禁止采煤；隆德井田导水裂缝带切穿保德组隔水层区禁止采煤；②矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区；隆德井田应避让煤层上覆基岩薄弱区。及时总结先期矿井开采时“保水采煤”实践经验，在未能有效控制地下水资源环境影响前，暂缓开发小壕兔一号、二号和郭家滩井田。

(3) 环境保护部“环审【2018】22 号”小保当二号矿井环评批复

该文件相关要求为：将井田与红石峡水源地补给区重叠区域设为禁采区，井田与其东北部瑶镇水库水源地准保护区重叠区域设为禁采区。严格落实红石峡饮用水水源地、瑶镇水库和采兔沟水库相关保护措施。

15.1.4.1 小保当二号矿井井田开拓与开采方案

根据井田煤层赋存条件、地下水环境敏感程度以及保水采煤技术水平情况，小保当二号矿井井田开拓与开采方案对前述相关要求进行逐一落实，具体如下：

井田开采区位于秃尾河流域，对红石峡水源地补给区进行了避让，待取得成功保水采煤实践经验后再行开采，确保红石峡水源地供水安全。全井田划分两个水平 8 个盘区，

开采区不涉及水源地一级、二级保护区，煤层开采采用机械化一次采全高采煤工艺，垮落法管理顶板。

15.1.4.2 井田开拓与开采方案环境合理性

(1) 井田可采煤层 9 层，划分两个煤组，上煤组为 1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹ 煤层共 5 层，含煤地层平均厚度 101.11m；下煤组为 4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下} 煤层共 4 层，含煤地层平均厚度 82.73m。主采煤层 2⁻² 煤在避让区分布较厚（最大 7.54m），开采区分布较小（最大 4.48m）。根据井田煤层赋存条件，按本区采煤导水裂缝高度为采高 27.5 倍、各煤层采取一次采全高开采，开采区采煤形成的导水裂缝带顶面距离保德组隔水层底板距离为 180m 以上，对井田潜水与开采煤层间稳定的保德组隔水层结构没有直接影响，不会对浅层地下水产生直接影响。开采区避让了红石峡水源地补给区，落实了“环审[2013]285 号”中“（二）矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区”的要求。同时避让了居民点、海子、气井、文物等井田内大部分保护目标、也避让了煤层厚度较大的区域，开采区影响程度及敏感性大幅度降低。

表 15.1.4-1 小保当二号井田开采煤层厚度及埋深统计表

项目		煤层	一水平					二水平			
			1 ⁻¹	1 ⁻²	2 ⁻²	2 ^{-2下}	3 ⁻¹	4 ⁻²	4 ⁻³	5 ⁻²	5 ^{-2下}
采区内	煤层埋深	最小, m	216.8	231.8	264.8	269.6	307.4	381.0	404.5	449.4	464.9
		最大, m	326.8	353.8	411.2	414.3	460.8	523.8	552.8	601.0	606.1
		平均, m	286.1	242.8	374.0	378.8	408.0	488.1	478.6	562.6	568.8
	煤层厚度	最小, m	0.8	0.8	1.60	0.80	0.80	1.63	0.8	2.67	1.66
		最大, m	3.05	1.1	4.48	1.66	2.35	3.70	1.19	5.20	3.44
		平均, m	1.32	0.93	2.37	1.17	1.45	3.07	1.02	3.67	2.58
全井田	煤层埋深	最小, m	212.87	231.8	262.52	269.31	299.41	374.59	404.5	443.38	458.33
		最大, m	355.05	353.8	394.55	424.84	462.61	527.50	552.8	604.46	608.43
		平均, m	308.87	242.8	364.28	380.29	412.40	482.15	478.6	557.54	562.22
	煤层厚度	最小, m	0.8	0.8	0.81	0.8	0.8	1.24	0.8	2.42	0.80
		最大, m	3.05	1.1	7.54	2.10	2.42	3.80	1.19	7.14	3.44
		平均, m	1.34	0.93	4.04	1.28	1.72	2.44	1.02	3.99	1.67

(2) 根据《榆神府区煤炭资源开发与生态水位保护研究》（2010 年度中国煤炭工业科学技术一等奖）、《陕北生态脆弱矿区煤水地质特征与科学开采研究》（2010 年度陕西省科学技术一等奖）、《鄂尔多斯盆地生态脆弱区煤炭开发与生态环境保护关键技术》（2011 年度国家科学技术进步二等奖）等研究成果表明，陕北榆神府区生态安全地下水水位埋深为 1.5~5.0m，在维系矿区生态水位的前提下，研究成果根据煤层埋深、

隔水层分布及开采带水裂缝带发育情况,按煤层上覆基岩厚度(含水层底板至煤层顶板)与煤厚的比值关系,将榆神府矿区上覆基岩厚度/煤厚>35 倍划分为“自然保水开采区”、上覆基岩厚度/煤厚在 18~35 倍区划分为“可控保水开采区”、上覆基岩厚度/煤厚<18 倍区划分为“保水限定开采区”。小保当二号井田属“自然保水开采区”,可采用长壁综采采煤实现自然保水。

(3) 根据王双明院士团队、西安科技大学、生态环境部环境工程评估中心共同研究成果《小保当煤矿试采损害监测及水资源与生态环境保护技术研究报告》(项目负责人为王双明院士,技术负责人为侯恩科教授),在 112201 工作面回采方向及与回采方向垂直方向布置有 2 条浅层地下水水位监测剖面 10 个浅层地下水水位监测井,监测结果显示采动过程中面内潜水含水层呈现出“先下降后回升”变化规律,面外潜水位则呈现持续缓慢下降直至稳定的变化规律。采动过程中水位最大下降 4.192m、平均下降 2.573m,水位恢复稳定后最大下降 3.407m、平均下降 2.168m。采后稳定水位埋深与采前水位埋深比较发现,工作面中部走向方向潜水位埋深总体变浅或抬升,最大增厚 1.462m;由工作面两侧向工作面内部(倾向方向)潜水位埋深则是由变深到变浅,即工作面两侧含水层厚度减小,工作面内部中央含水层厚度增大。

(4) 根据小保当二号井田地质勘探报告,井田最上部 1⁻¹ 煤层(西部为 2⁻² 煤层)顶板至潜水含水层底板间基岩厚度为 157.58-335.99m,平均 261.3m。按潜水含水层底板至最上部煤层间间距 157.58m 考虑,最上部煤层小于 4.5m 时,基岩厚与煤层厚比大于 35 倍,1⁻¹、2⁻²_下、3⁻¹、4⁻²、5⁻²_下煤层最大厚度(分别为 3.05m、1.66m、2.42m、3.8m、3.44m,见表 15.1.3-1)均小于 4.5m,因此这几个煤层与潜水含水层间基岩厚与煤层厚比大于 35 倍;对于 2⁻² 煤层,在煤层厚度小于 4.5m 区,潜水含水层间基岩厚与煤层厚比仍大于 35 倍,在煤层厚度大于 4.5m 区,仅 XB9 钻孔潜水含水层间基岩厚与煤层厚比小于 35 倍(33.87 倍),但 XB9 钻孔位于井田内矿区铁路保护煤柱内,不开采(见表 15.1.4-2);对于 5⁻² 煤层,与上部 2⁻² 煤层间距 175.12-214.89m,潜水含水层间基岩厚与煤层厚比大于 35 倍。综前所述,井田地质勘探资料进一步证实了小保当二号矿井开采区煤炭开采属自然保水开采区,自然开采可以维系矿区生态水位。

表 15.1.4-2 井田 2⁻² 煤层保水开采分区表 (>4.5m 煤厚区大部位于榆溪河流域)

孔号	2 ⁻² 煤厚, m	基岩厚, m			基岩厚与煤层厚比	保水开采分区
		保德组厚	直罗组+安定组+延安组	小计		
XE01	5.61	38.74	244.7	283.44	50.52	自然保水开采区
XE02	5.76	40	238.75	278.75	48.39	
XE03	5.15	65	183.75	248.75	48.30	

XE04	5.64	22.95	224.59	247.54	43.89	
XE05	5.31	6	302.49	308.49	58.10	
XE06	5.97	1.6	298.39	299.99	50.25	
XE07	5.74	12.37	256.86	269.23	46.90	
XE08	4.83	21.58	253.38	274.96	56.93	
XE12	5.12	4	290.4	294.4	57.50	
XE13	5.05	32	273.82	305.82	60.56	
XE17	4.54	24.44	258.06	282.5	62.22	
XE25	5.11	62	203.74	265.74	52.00	
XE28	5.4	19	301.55	320.55	59.36	
XE30	4.78	5	291.65	296.65	62.06	
XE31	5.66	23.5	281.8	305.3	53.94	
井检4	6.07	102.2	181.82	284.02	46.79	
P79	6.03	71.15	192.3	263.45	43.69	
K2-1	6.35	7.42	306.5	313.92	49.44	
K3-1	5.98	5.5	290.1	295.6	49.43	
K4-1	5.4	54.15	204.94	259.09	47.98	
K4-2	6.46	85.35	146.85	232.2	35.94	
XB9	7.54	67	188.38	255.38	33.87	煤柱区

注：本表保水分区按《榆神府区煤炭资源开发与生态水位保护研究》判据划分，煤厚及上覆岩层厚度为小保当二号井田地质勘探实测数据。

(5) 根据井田煤层开采地下水影响预测结果，采煤导致评价区潜水最大损失158.73万 m³/a，浅层地下水水位下降0.2~3.4m，考虑地表下沉降低采煤沉陷区地表标高因素后，沉陷区浅层地下水埋深变化不大，可以维系矿区1.5~5m的生态水位，从环境保护角度出发，小保当二号矿井井下开采方案实现了自然保水采煤、维系矿区生态完整的目的，在环境上是合理的。

(6) 小保当二号井田开拓规划在0~32.2年开采区位于秃尾河流域，避让了榆溪河流域红石峡水源地补给区，该时段煤炭开采为多煤层同时开采、且开采持续时间长，对于研究总结本井田多煤层开采重复采动情况下采煤与浅层地下水间关系有利，可为后期红石峡水源地补给区下保水采煤提供可靠的实践经验。

(7) 根据井田煤层开采地下水预测结果，矿井采煤对红石峡水库水源地水资源仅在短时间产生影响、且影响轻微；开采区避让了红石峡水库补给区，应根据环境保护部“环审[2013]285号”矿区总体规划环境影响报告书审查意见要求，适时开展前期煤炭开采环境影响后评价，总结前期煤炭开采“保水采煤”实践经验，结合煤炭开采技术发展情况和水源地保护要求，提出切实可行的地下水保护性开采方案后，另行开展环境影响评价并取得相关部分同意后方可开采，确保红石峡水源地供水安全。

(8) 按采煤对红石峡水库水源地水资源最大减少量考虑，红石峡水库能够满足供水需要，采煤对红石峡水源地影响不大；按采煤对采兔沟水库水资源最大影响量和

本项目多余矿井水替代部分榆神工业区企业从采兔沟水库取水考虑，项目多余矿井水大于采煤导致的采兔沟水库水资源减少量，有助于提高采兔沟水库安全供水保障率，本项目对采兔沟水库供水影响小。

(9) 本环评要求矿井设置地下水水位监测点，对矿井建设期和运行期浅层地下水水位进行长期动态跟踪观测，对采煤导水裂缝带高度进行探测，对矿井涌水量进行观测，收集当地气象资料，及时总结采煤与浅层地下水间的关系，当出现采煤导致生态水位无法维系或红石峡、瑶镇、采兔沟水库供水安全无法保证时，立即停止采煤，查找原因并采取措施处理。

15.2 与国家产业政策符合性分析

小保当二号矿井建设工程与相关产业政策相容性分析见表 15.2-1。井田开发符合相关产业政策。

表 15.2-1 矿井开发与建设及相关产业政策相容性分析

政策名称	要求	本项目情况	相容性
《酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》（国函[1998]5号）	禁止新建煤层含硫份大于 3%的矿井，建成的生产煤层含硫份大于 3%的矿井，逐步实行限产或关停。新建、改造含硫份大于 1.5%的煤矿，应当配套建设相应规模的煤炭洗选设施。	本项目属于低硫煤，各煤层平均硫分低于 3%	符合
国家发展与改革委员会“2007 年第 80 号”公告《煤炭产业政策》	山西、内蒙古、陕西等省（区）新建、改扩建矿井规模不低于 120 万吨/年...；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护，谁损坏、谁恢复，谁污染、谁治理，谁治理、谁受益的原则，推进矿区环境综合治理,形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。	矿井规划建设规模为 13.0Mt/a，采用综合机械化采煤技术，矸石、废水全部实现资源化，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、水土保持、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿，并形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制	符合
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	“矿产资源的开发应贯彻‘污染防治与生态环境保护并重...，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理’的指导方针，同时推行循环经济的‘污染物减量、资源再利用和循环利用’的技术原则”；“到 2010 年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 65%以上，煤矸石的利用率达到 55%”；“禁止新建煤层含硫量大于 3%的煤矿”	开采煤层硫分小于 3%；制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。矿井水综合利用率为 100%，煤矸石全部回填废弃巷道或井下充填区充填	符合
《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发	严格控制新增产能，从 2016 年起，3 年内原则上停止审批新建煤矿项目，新增产能的技术改造和产能核增项目。确需新建煤矿的，一律实行减量置换。	矿井规划建设规模 13.0Mt/a，国家能源局关于调整陕西省小庄煤矿等 4 个煤矿项目产能置换方案予的复函，国能综函煤炭[2018]398 号	符合

[2016]7号)			
《煤炭工业发展“十三”五规划》	①煤矿采煤机械化程度达到 85%，掘进机械化程度达到 65%；②因结构调整、转型升级等原因确需在规划布局内新建煤矿的，应关闭退出相应规模的煤矿进行减量置换，新建煤矿建设规模不小于 120 万吨/年；③大中型煤矿应配套建设选煤厂或中心选煤厂；④西部地区...煤矸石利用率 70%，矿井水利用率 80%，沉陷土地复垦率 55%，煤层气（煤矿瓦斯）利用率 72%。	国家能源局关于调整陕西省小庄煤矿等 4 个煤矿项目产能置换方案予的复函，国能综函煤炭[2018]398 号，矿井规模 1300 万 t/a；同时配套有洗煤厂，属于大型煤矿企业；矿井水利用率达到 100%，矸石处置率 100%，洗煤废水实现闭路循环；沉陷土地复垦率达到 100%	符合
《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》（环评[2016]150号）	①项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求；②规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化	本项目采取了完善的污染防治措施和废物综合利用方案，生产过程中采取了合理可行的污染防治措施并做到了“达标排放”，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境的影响轻微，满足环境功能要求。污染物排放总量满足当地环保部门总量控制要求。项目开采沉陷对当地生态环境有一定影响，评价提出了完善的土地复垦和生态综合整治措施。本项目符合规划环评结论及审查意见要求	符合
《关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》（发改能源[2016]1602号）	对于国发[2016]7号文印发前未核准、又确需继续建设的违规煤矿项目，严格执行减量置换政策，项目单位必须关闭相应规模的煤矿，方可补办项目核准手续。	国家能源局关于调整陕西省小庄煤矿等 4 个煤矿项目产能置换方案予的复函，国能综函煤炭[2018]398 号	符合

15.3 与相关规划协调性分析

15.3.1 与相关环境保护规划协调性分析

建设项目与环境保护相关规划协调性分析见表 15.3.1-1。

分析结果显示：小保当二号矿井建设工程与《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》、《全国主体功能区划》、《“十三五”生态环境保护规划》、《大气污染防治行动计划》、《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》、《陕西省主体功能区划》、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》、《陕西省生态功能区划》、《全国生态保护“十三五”规划纲要》、《陕西省“十三五”环境保护规划》等相关环境保护规划协调性较好。

15.3.2 与地方城市发展规划的协调性分析

小保当二号矿井工业场地位于井田北边界的中部，井田西南距榆林市直线距离约44km、东距神木市直线距离43km，东南距神木市锦界镇（锦界工业区）和大保当镇直线距离分别为10.5km和7.1km。

根据《榆林市城市总体规划（2006~2020年）》、《神木县县城总体规划（2010~2030年）》、《榆神工业区总体规划（2010~2030年）》（含锦界镇、大保当镇城市发展规划），小保当二号井田与前述城市发展规划区不重合，2015年国土资源部以“国土资预审字[2015]229号”文和“国土资预审字[2015]230号”文对小保当一号矿井和小保当二号矿井建设用地出具了项目土地预审意见。与地方城市发展规划协调。

表 15.3.1-1 建设项目与环境保护相关规划的协调性分析

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
1	《关于加强煤炭矿区总体规划 and 煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》环办[2006]129 号	1、强化煤炭矿区总体规划环境影响评价。2、规范煤矿建设项目环评审批，严格准入条件（矿井水复用率应达到 70%以上，晋、陕、蒙、宁等严重干旱缺水地区应达到 90%以上.....。煤矸石综合利用率应达到 70%以上.....）。3、强化监督管理，落实各项生态保护措施。	环保部出具了矿区总体规划环境影响报告书审查意见；污废水全部处理后资源化利用；掘进矸石不出井，洗选矸石运至井下煤矸石充填区充填	符合
2	《国务院关于印发水污染防治行动计划的 通知》国发[2015]17 号	...推进循环发展。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。	生活污水全部利用，不外排；矿井水全部综合利用	符合
3	《全国主体功能区划》国发[2010]46 号	涉及陕西省有 54 处禁止开发区，包括 12 个国家级自然保护区、1 个世界文化遗产、6 个国家风景名胜区、31 个国家森林公园、4 个国家地质公园。	开采区不涉及《全国主体功能区划》中的 54 处禁止开发区	符合
4	《全国生态功能区划（修改版）》环保部公告 2015 第 61 号	国家层面的重点开发区域——呼包鄂榆地区，该区域的功能定位是：全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地。	本项目井田区位于呼包鄂榆地区国家重点开发区；主要生产活动为煤炭开采和洗选。	符合
5	《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》国能煤炭[2015]141 号	到 2020 年，原煤入选率达到 80%以上；煤矸石综合利用率不低于 80%；煤矿瓦斯抽采利用率达到 60%；在水资源短缺矿区、一般水资源矿区、水资源丰富矿区，矿井水或露天矿坑水利用率分别不低于 95%、80%、75%；煤矿塌陷土地治理率达到 80%以上，排矸场和露天矿排土场复垦率达到 90%以上；...	项目配套有选煤厂，矿井水利用率 100%；沉陷土地复垦率 100%，不设排矸场	符合
6	《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》环发[2015]178 号	矿产资源开发规划环评：应结合区域资源环境特征，主体功能区规划和生态保护红线管理等要求，从维护生态系统完整性和稳定性的角度，明确禁止开发的红线区域和规划实施的关键性制约因素，提出优化矿产资源开发的布局、规模、开发方式、建设时序等建议，合理确定开发方案,明确预防和减缓不利环境影响的对策措施。	本项目严格落实规划环评提出的各项污染防治措施	符合
7	《关于印发土壤污染防治行动计划的 通知》，国发[2016]31 号	严防矿产资源开发污染土壤。...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、...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。	矿井掘进矸石不出井，地面洗选矸石运至井下充填采空区，地面未设置矸石场	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
8	《“十三五”生态保护规划（2016-2020年）》，国发[2016]65号	...推动循环发展。到2020年，全国工业固体废物综合利用率提高到73%。...促进四大区域绿色协调发展。西部地区要坚持生态优先，强化生态环境保护，...合理开发石油、煤炭、天然气等战略性资源和生态旅游、农畜产品等特色资源。...大力推进煤炭清洁化利用。加强商品煤质量管理，限制开发和销售高硫、高灰等煤炭资源，发展煤炭洗选加工，到2020年，煤炭入洗率提高到75%以上。...加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。...推进战略和规划环评。严格开展开发建设规划环评，作为规划编制、审批、实施的重要依据。...	本项目矸石、灰渣等工业固废利用率100%；实施与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制，土地复垦率100%；配套建设同规模的选煤厂。	符合
9	《全国生态保护“十三五”规划纲要》，环生态[2016]151号	与本项目相关要求： ...4.加强开发建设活动生态保护监管。...强化空间、总量、准入环境管理。发挥战略环评和规划环评事前预防作用，减少开发建设活动对生态空间的挤占，合理避让生态环境敏感和脆弱区域。强化矿产资源开发规划环评，优化矿产资源开发布局，推动历史遗留矿山生态修复	本次评价的环保措施要求已与规划环评、规划环评审查意见要求一致。	符合
10	《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发[2013]37号	到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造。	锅炉吨位为40t/h，不属于地级及以上城市建成区；原煤全部进行洗选	符合
11	《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》环办[2014]30号	（三）不得受理地级及以上城市建成区每小时20蒸吨以下及其他地区每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉项目。 （四）实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施。		
12	《煤炭工业发展“十三五”规划》，发改能源[2016]2714号	①有序推进陕北、神东、黄陇、新疆大型煤炭基地建设，...，②通过减量置换和优化布局增加先进产能5亿吨/年左右；③新建煤矿建设规模不小于120万吨/年；④西部地区煤矸石利用率70%，矿井水利用率80%，沉陷土地复垦率55%，煤层气（煤矿瓦斯）利用率72%。	矿井规模1300万t/a。矸石利用率100%；沉陷土地复垦率100%，矿井为低瓦斯矿井。矿井水利用率大于100%。	符合
13	《陕西省“十三五”环境保护规划》，陕环发〔2016〕39号	到2020年，①陕北地区大气环境质量优良天数大于290天，②榆林市PM2.5年均浓度≤35微克/立方米，PM10年均浓度≤80微克/立方米，③重点饮用水水源地水质全部达标；④黄河流域国控断面质量优良比例达到56%；⑤地下水水质极差比例<15%；⑥耕地土壤环境达标率>81%；⑦二氧化硫、氮氧化物分别较2015年下降18%，化学需氧量氨	生活污水、矿井水处理后全部综合利用，锅炉上高效脱硫、脱硝、除尘措施；沉陷区实施土地复垦和生态恢复。	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		氮、氮氧化物分别较 2015 年下降 10%，挥发性有机物下降 5%；⑧县区生态环境质量优良率大于 65%；⑨重金属污染物排放量、环境风险事件发生总数五年下降 10%。		
14	《陕西省“十三五”生态保护规划》，陕环发[2017]47 号	到 2020 年，①陕北地区大气环境质量优良天数大于 290 天，②榆林市 PM2.5 年均浓度≤35 微克/立方米，PM10 年均浓度≤80 微克/立方米，③重点饮用水水源地水质全部达标；④黄河流域地表水国控断面质量优良比例达到 56%；⑤地下水水质极差比例<15%；⑥耕地土壤环境达标率>81%；⑦二氧化硫、氮氧化物分别较 2015 年下降 18%，化学需氧量氨氮、氮氧化物分别较 2015 年下降 10%，挥发性有机物下降 5%；⑧森林覆盖率 45%；⑨国有重点保护物种和典型生态系统类型保护率 95%，退化、沙化、盐碱化草原治理率 67%，水土流失治理度 62.91%。		符合
15	《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115 号	禁止开发区域 407 处，包括自然保护区 58 处、森林公园 78 处、风景名胜 35 处、地质公园 10 处、文化自然遗产 46 处、水产种质自然保护区 15 处、重要湿地（含湿地公园）69 处、重要水源地 96 处	不涉及《陕西省主体功能区划》其他禁止开发区	符合
16	《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，国土资函[2017]456 号	①限制开采高硫煤、石煤、...等矿产；②重点支持建设神东（陕西）、陕北和黄陇煤炭基地和渭南铝矿资源基地；③不再新建年产 120 万吨以下煤矿；④饮用水源地二级保护区和准保护区、城市规划区、点状开发城镇、...等划定为限制开采区；⑤自然保护区、森林公园、风景名胜 区、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地、秦岭地区海拔 2600 米以上生物多样性生态功能区、...、饮用水源地保护区的一级保护区、自然文化遗产、有关法律法规规定的不得开采矿产资源的地区划定为禁止开采区；⑥未经相关管理部门同意，不得在重要河流、堤坝两侧一定距离以内开采矿产资源；⑦开采结构调整：全省的大中型矿山的比例到 2020 年达 15%，矿山总数减少 20%；⑧煤矿服务年限严格执行煤炭工业矿井设计规范；⑨2020 年煤炭就地转化率达到 50%，煤炭矿井水复用率达到 80%。	开采煤层不属于高硫煤、高灰煤；矿井为陕北煤炭基地内规划矿井；不涉及河流及重要湿地；规模 1300 万吨；矿井水综合利用率大于 80%	符合
17	《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》陕政发[2016]15 号	推动能源化工工业高端化发展：①坚持优煤、稳油、扩气，...，到 2020 年，煤炭转化率提高到 50%左右；②优煤。坚持安全、高效、绿色、集约发展，推进煤炭产业结构优化。建设大型高产高效现代化矿井，...，示范推广保水采煤、充填采煤、智慧矿井技术，加强煤矸石、矿井水、瓦斯资源化利用。重点建设榆神、榆横、府谷、彬长、永陇、子长矿区等转化项目配套煤矿，开展榆神矿区四期、子长北部矿区前期工作。	项目为大型高产高效矿井，井下装备 2 个综采工作面。掘进矸石不出井，洗选矸石运至井下煤矸石充填区充填；污废水全部资源化利用。	符合
18	《铁腕治霾打赢蓝天保	强化源头管控；优化产业布局；严控“两高”行业产能；全省不再新建每	锅炉吨位为 40t/h，不属于地级及以上城	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
	卫战三年行动方案(2018-2020年)》 陕政发〔2018〕29号	小时35蒸吨以下燃煤锅炉；每小时65蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；陕南、陕北淘汰10蒸吨以下燃煤锅炉	市建成区	符合
19	榆林市生态环境局关于加强10蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知(榆政环函[2019]235号)	各县市区城市建成区、工业园区内及所有工业企业的10蒸吨/时及以下燃煤锅炉全部拆改；全市不再新建35蒸吨及以下燃煤锅炉		
20	《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115号	根据《陕西省生态功能区划》，项目区属横榆沙地防风固沙区和榆神北部沙化控制区。横榆沙地防风固沙生态功能区主要环境问题是流动沙丘多，危害严重；生态环境敏感性是沙漠化敏感；主要功能是沙漠化控制功能；主要保护措施与发展方向是保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风沙林。	本项目已充分认识到了该区生态环境的敏感性，提出了浅层地下水与煤层间保德组隔水层不得贯通、沉陷区全部实施土地复垦，积极开展植树造林等生态保护与恢复措施	符合
21	《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》	规划将3区5片划为重点区域进行矿井水的收集利用：位于神府等矿区的划为矿井水综合利用的神府片区，榆神矿区划为清水-锦界、金鸡滩-麻黄梁2个片区，榆横矿区划为榆横北和榆横南2个片区。小保当矿井属于清水-锦界片区，多余矿井水送至清水工业园区进行综合利用。	小保当矿井矿井水处理后部分回用，多余矿井水送至清水工业园区进行综合利用。	符合
22	《神木市矿井水综合利用的意见》	到2018年底，全市所有生产矿井在水处理方面要做到净化、硬化、绿化，即建成生活污水、矿井水两套污水处理设施(净化)、防渗蓄水池(硬化)和在线监测设施，净化后回用于企业生产、矿区及周边生态恢复(绿化)。通过采取临时过渡措施，确保所有矿井疏干水排放达标。在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用。 按照“因地制宜、分区治理”原则，矿井疏干水由煤矿处理达到地表水Ⅲ类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水(采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等)、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水。	矿井建设生活污水处理站和矿井水处理站，水处理站池渠均采取硬化防渗措施，生活污水经处理后全部回用，矿井水经处理后部分回用，多余矿井水送至清水工业园区进行综合利用。	符合
23	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》陕西省人民代表大	第十三条禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区，森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等	采区内居民搬迁，开采范围不涉及水源地、自然保护区、文物等	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
	会常务委员会公告（十三届）第十九号	区域内进行煤炭、石油、天然气开发。		
24	《全国安全生产专项整治三年行动》国务院安委会，2020-04-28	停止审批山西、内蒙古、陕西新建和改扩建后产能低于 120 万吨/年的煤矿；停止审批新建开采深度超 1000 米和改扩建开采深度超 1200 米的大中型及以上煤矿，新建和改扩建开采深度超 600 米的其他煤矿；停止审批新建和改扩建产能高于 500 万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿，新建和改扩建产能高于 800 万吨/年的高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿	小保当矿井建设规模 1300 万吨/年，开采深度小于 1000 米，不属于高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿	符合
25	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	限制类：1、低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年，宁夏低于 60 万吨/年），.....； 2、采用非机械化开采工艺的煤矿项目； 3、煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目； 4、未按规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目； 5、井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目； 6、开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。 淘汰类： 1、与大型煤矿井田平面 投影重叠的小煤矿； 2、山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）.....； 9、不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、.....； 10、开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）。	本项目不属于指导目录里规定的限制类和淘汰类，属于允许类； 1、本项目为陕西榆林市生产矿井，生产规模为 1300 万 t/a； 2、本项目采用综合机械化开采工艺； 3、工作面和采区回采率达到国际清洁生产先进水平； 4、矿井回采工作面为 2 个； 5、煤层开采开采深度未超过 1200m，产品煤均能达到《商品煤质量管理暂行办法》，矿井采煤选用先进的开采技术和装备。 本项目井田范围内无其他煤矿；生产规模为 1300 万 t/a，不属于淘汰产能；矿井开采范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感目标。	符合，属于允许类
26	《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	（八）项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环境影响评价文件。	本矿井不属于伴生放射性矿。属于重大变动，应当重新报批环评。 本项目开采未破坏具有供水意义含水层的结构，且针对地下水提出了保护措施。矿井配套建设洗煤厂，洗选矸石井下回填。不设矸石场。	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
	环环评〔2020〕63号	<p>(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。</p> <p>(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。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,其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配,原则上占地规模按不超过3年储矸量设计,且必须有后续综合利用方案。</p> <p>(十二) 矿井水应优先用于项目建设及生产,并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的,不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源,并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的,经处理后拟外排的,除应符合相关法律法规政策外,其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值,含盐量不得超过1000毫克/升,且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统,相关环境数据向社会公开,与相关部门联网,接受监督。(十三) 煤炭开采应符合大气污染防治政策。加强煤炭开采的扬尘污染防治。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。</p> <p>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。</p>	<p>矿井水经处理后部分用于项目建设及生产,剩余全部输送至清水工业园区综合利用。安装在线自动监测系统,相关环境数据向社会公开,与相关部门联网,接受监督。</p> <p>矿井输煤廊道封闭,并采取洒水措施,厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求;运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗。矿井设燃煤锅炉,锅炉大气污染物均达标排放且满足总量要求,符合国家和地方大气污染防治要求。</p> <p>矿井排污之前应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。矿方应采取措施,对原有沉陷未治理区域进行整治。</p>	

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		(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。		
27	神木国民经济和社会发展规划第十四个五年规划	坚持煤矿绿色开采, 实施智能化改造, 推广“采煤不见煤、矸石不升井”和充填式开采方式, 实现机械化开采达到 100%。推进煤矿智能装备应用, 率先在神东、陕煤、榆能等国有大矿试行, 逐步在 120 万吨/年以上民营煤矿推广。有序淘汰落后产能, 引导退出或兼并整合 60 万吨/年以下矿井…… 环境监管能力建设工程: 地下水: 煤矿开采区、煤化工区、化工重污染企业及工业园区、垃圾填埋场、固废和危废堆放场建立地下水水质动态监测系统。大气: 各工业园区加装空气质量自动监测站, 工矿企业安装在线监测设施。土壤: 工矿用地、农业用地、固废和危废堆放场土壤环境质量监测; 建立土壤环境基础数据库。	本矿井原煤和产品煤均采用筒仓储存, 煤矸石全部井下充填, 100%机械化开采, 矿井配备矿智能化采煤装备, 矿井产能 1300 万 t/a, 不属于淘汰的落后产能范畴。 矿井开采区设置地下水水质动态监测井, 锅炉安装在线监测系统, 进行了土壤环境质量监测。	符合
28	陕西省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第十二章 提升能源产业高端化水平 推动煤油气高效集约绿色开发。持续优化煤炭产业结构, 推进转化项目配套和资源接续的现代化矿井建设, 推动大型煤矿智能化改造, 打造绿色智能煤矿集群。坚持常规与非常规资源开发并重, 注重生态保护和新技术推广应用, 提高石油采收率, 降低开采成本, 保持原油产量、加工量基本稳定, 天然气产量较大增长。到 2025 年, 全省原煤、原油和天然气产量分别达到 7.4 亿吨、2700 万吨、360 亿立方米。	本矿煤矸石全部井下充填, 100%机械化开采, 矿井配备矿智能化采煤装备, 矿井产能 1300 万 t/a, 属于智慧化矿井	
29	关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见	(六) 煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平, 推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用, 有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材, 在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取, 加强大掺量和高附加值产品应用推广。 (十五) 创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”, 促进矸石减量; 在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系, 推动绿色矿山建设; 因地制宜推动大宗固废多产业、	本矿井煤矸石全部充填井下, 灰渣综合利用用于建材厂, 作为生产原料。	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		多品种协同利用，形成可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。		
30	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本次评价根据该要求进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施。	符合
31	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）	钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。	本次评价进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施。	符合

15.4与所在矿区总体规划协调性分析

(1) 矿区总体规划编制与审批情况

榆神矿区三期规划区是国家确定的大型煤炭基地（陕北基地）中的重点矿区，矿区面积 870.2km²。2012 年 4 月 29 日国家发展和改革委员会以“发改能源[2012]2803 号”文件批准了陕西省发展和改革委员会组织编制的《陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》。

(2) 矿区总体规划概况

根据《陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》，矿区划分为 6 个大型井田和 1 个水源地保护区，规划建设 6 对大型矿井，分别为小保当一号矿井 15.0Mt/a、小保当二号矿井 13.0Mt/a、小壕兔一号矿井 8.0Mt/a、小壕兔二号矿井 6.0Mt/a、郭家滩矿井 10.0Mt/a 和隆德整合矿井 5.0Mt/a，规划同时要求各规划矿井同步建设同等规模选煤厂。矿区总体规划概况见表 15.4-1、表 15.4-2。

表 15.4-1 矿区总体规划井田划分特征表

序号	井田名称	井田范围			矿井储量 (Mt)		规模 (Mt/a)	服务年限(a)
		长(km)	宽(km)	面积(km ²)	地质	可采		
1	小保当一号井田	15.25	6.66	101.6	2472.23	1490.65	15.0	71.0
2	小保当二号井田	8.3~15.0	8.33	122.5	2444.66	1338.49	13.0	73.5
3	小壕兔一号井田	15.38	4.6~8.4	127.8	2078.08	812.78	8.0	72.6
4	小壕兔二号井田	11.89	8.1~12.3	125.0	1180.03	605.00	6.0	72.0
5	隆德井田	9.3	1.4~7.0	45.1	965.20	427.81	5.0	61.1
6	郭家滩井田	15.4~23.9	9.9	201.6	2380.77	1017.15	10.0	72.7
7	水源地保护区	11.7~16.9	5.3~14.1	146.6	2277.00			
8	合计			870.2	13797.97	5691.88	57.0	

表 15.4-2 矿区总体规划矿井建设顺序及产量递增计划表

矿井名称	建设规模 Mt/a	服务年限 a	矿井达产计划
小保当一号矿井	15.0	71.0	2012 年开工，2015 年建成，2016 年达产
小保当二号矿井	13.0	73.5	2012 年开工，2015 年建成，2016 年达产
隆德矿井	5.0	61.1	2012 年开工，2015 年建成，2016 年达产
小壕兔一号矿井	8.0	72.6	2017 年开工，2020 年建成，2021 年达产
小壕兔二号矿井	6.0	72.0	2017 年开工，2020 年建成，2021 年达产
郭家滩矿井	10.0	72.7	2017 年开工，2020 年建成，2021 年达产

(3) 本项目与矿区总体规划相符性分析

本矿井与所在矿区总体规划相符性分析见表15.4-3。小保当二号矿井建设项目总体上是在矿区总体规划指导下进行的，井田范围、厂址选址、运输方式等与矿区总体规划相符。

15.5与矿区规划环评协调性分析

15.5.1 与矿区总体规划环境影响评价报告书相容性分析

《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》已由中煤科工集团西安研究院编制完成，2013年11月22日环境保护部以“环审[2013]285号”出具了该报告书审查意见，小保当二号矿井建设工程与矿区总体规划环境影响报告书要求相符性分析见表15.5.1-1。项目与规划环评报告书生态整治目标、生态保护措施、地表水保护要求、地下水保护要求、大气污染防治要求、固体废弃物处置和利用要求相符。

15.5.2 与矿区总体规划环境影响评价报告书审查意见相容性分析

小保当二号矿井建设工程与环境保护部《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》审查意见要求相符，见表15.5.2-1。

表 15.4-3 小保当二号矿井建设项目与矿区总体规划相符性分析表

序号	项目	矿区规划小保当二号矿井建设内容	本项目（小保当二号矿井）工程概况	相符性	备注
1	井田范围	面积 122.5km ²	93.2044km ²	有差别	避让了瑶镇准保护区
2	矿井规模	13.0Mt/a	建设规模 13.0Mt/a	相符	
3	服务年限	73.5a	32.2a	基本相符	地质资料详尽程度差异导致
4	选煤厂规模	28.0Mt/a	依托小保当一号矿井选煤厂（规模 28.0Mt/a）	相符	一号矿井选煤厂为群矿选煤厂，原煤来源为一号矿井 15.0Mt/a、二号矿井规划建设规模 13.0Mt/a，选煤厂与本矿在同一场地
5	建设时序	2012 年开工，2015 年建成	2013.9 进行场平，计划 2020 年建成	有差别	实际晚于规划建设时序
6	选煤原则工艺	重介浅槽分选，+13mm 入洗	小保当选煤厂采用 150~13mm 块煤重介浅槽分选，预留-13mm 末煤分选工艺	相符	
7	矿井开拓工业场地选址	位于小保当一号井田和二号井田共用边界中部	位于小保当一号井田和二号井田共用边界中部	相符	
8	产品运输	铁路运输	铁路运输	相符	
9	产品去向	东南沿海、陕西关中渭北一带	东南沿海、陕西关中渭北一带	相符	
10	供热	工业场地设燃煤锅炉房	工业场地设燃煤锅炉房	相符	
11	供电	由小保当一号矿井 110kv 变电站供给，该变电站两回电源均接自大保当 330kV 变	一号矿井和二号矿井合建一座 110kv 变电站，2 回电源引自曹家滩变、2 回电源引自锦界变和柠条塔变	不相符	地方供电部门规划变更，提高了矿井供电安全性
12	供水	采兔沟水库为矿区永久水源，同时考虑利用处理后的井下排水及深度处理后的生活污水作为复用水水源	生活用水由一号矿井供水水源供给，生产用水采用处理后的矿井水和生活污水	生活用水水源不同	项目生活用水量较少，一号矿井生活供水能力能够满足本项目人员生活用水需要
13	煤矸石处置	井下掘进矸石回填采空区或废弃巷道；煤矸石在地面不能综合利用时，应运至井下充填废弃巷道	掘进矸石不出井，洗选矸石经副斜井运至井下煤矸石充填区充填	相符	
14	矿井水综合利用	各矿井应尽可能使矿井水资源化率达到 100%	除工程自身回用外，多余送至榆神工业区进行综合利用	相符	

表 15.5.1-1 矿井与矿区规划环评报告书的可相容性分析

项目	矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	本矿井	相符性	
生态环境	生态整治目标	沉陷土地复垦率达到 100%，扰动土地治理率达 100%；水土流失总治理度>90%；拦渣率≥98%；水土流失控制比 0.7；林草植被恢复率≥97%；林草植被覆盖率>70%。	①沉陷区居民生产生活得到妥善安置，其生活质量较工程实施前有所提高；②沉陷土地复垦率达到 100%；③植被恢复率>97%；④林草植被覆盖率>70%；⑤危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑥输电通讯线路运行安全运输道路运行不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全	符合
	生态保护措施	工业场地、铁路专用线、公路等工程选址选线应避让居民密集区、自然保护区（臭柏自然保护区）、油气管线、基本农田等。	本项目工业场地、进场公路选址选线避让了居民密集区、自然保护区（臭柏自然保护区）、油气管线、基本农田等	相符
		矿井采煤应合理规划开拓方案，重要河流（榆溪河）、地表水源保护区（红石峡，含榆东渠水库）、湿地（与水源保护区重叠）、地下水水源（采兔沟、瑶镇水源地等）一、二级保护区、重要村庄、水库（中营盘、瑶镇等水库）、高速公路、省道、铁路专线、臭柏自然保护区、工业场地等敏感环境目标下不得实施采煤；	本项目煤炭开采区不涉及重要河流、重要湿地、臭柏自然保护、水库、水源地一级和二级保护区、高速公路，工业场地、矿区铁路、摆言采当、瑶梁留保护煤柱保护，地面设施安全有保证	相符
		及时进行矿区土地整治与复垦，生态恢复与综合整治主要以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防治水土流失为目的。	制定了沉陷区综合整治对策措施	相符
		受地表沉陷影响较大居民实施搬迁，各矿井投产前 10 年涉及搬迁的居民在投产前搬迁完成。	提出了开采区搬迁安置规划	相符
地表水	水体保护	雪茛海子、贾明滩等蓄水规模较大的海子下采煤时，严格落实《三下采煤规程》和《煤矿防治水规定》，确保采煤不对海子内水产生大的影响。	雪茛海子位于井田不开采区，采煤对其影响较小。采煤导水裂缝带未沟通潜水与煤层间保德组隔水层，采区上方海子受影响小，采煤过程中严格落实《煤矿防治水规定》，建立地下水长期跟踪监测机制，发现问题及时解决	相符
	水质保护	生活污水全部回用于矿井地面生产，做到生活污水“零”排放	生活污水全部回用做矿井选煤厂生产补充水，不外排	相符
		选煤废水“零”排放；	依托的选煤厂煤泥水闭路循环	相符
		经“混凝+沉淀+过滤+消毒”处理后可以达到《煤炭工业污染物排放标准》要求，可以回用于井下防尘及消防洒水、地面生产用水、地面防尘洒水、灌浆灭火等生产环节，多余矿井水送至榆神工业区用作生产用水给予综合利用。	项目矿井水经“混凝+沉淀+过滤”处理后用作井下灌浆用水等，部分再经超滤处理后用作井下消防洒水和地面生产生活用水。多余矿井水送至榆神工业区用作生产用水给予资源化利用	相符
	榆溪河红石峡、秃尾河神树沟桥以上河段禁止排入任何污废水	本项目无污废水外排地表水	相符	

续表 15.5.1-1 (1) 矿井与矿区规划环评报告书的相容性分析

项目	矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	本矿井		
地下水	地下水资源	对榆林红石峡水源地、神木瑶镇和采兔沟水源地一级和二级保护区、神木臭柏自然保护区、隆德井田采煤导水裂缝切穿土层隔水层区禁止采煤	井田与水源地一级、二级保护区不重合；神木臭柏自然保护区不在井田范围内；其他区域采煤导水裂缝带未贯通保德组隔水层	相符
		井田开发方法应充分考虑地下水资源资源保护，采煤方法应选择导水裂缝带不贯通新近系“三趾马红土”隔水层和第四系离石组黄土相对隔水层的采煤方法，确保浅层地下水资源得到保护、水源地运行安全	本项目采煤导水裂缝带未贯通保德组隔水层（即三趾马红土隔水层），浅层地下水影响小	相符
		以采煤导水裂缝不破坏第四系潜水为目的（即采煤导水裂缝带不切穿煤层上覆保德组和离石组组合隔水层），确保矿区生态水位埋深不受大的影响	本项目采煤导水裂缝未贯通保德组隔水层，沉陷区浅层地下水水位下降幅度小于地表下沉幅度，沉陷区浅层地下水水位埋深变化不大	相符
		小保当一号井、小保当二号井和隆德井田采煤过程中，要同步开展大气降水、地表水水文、地下水水位、矿井涌水、矿井采煤导水裂缝带高度观测，结合矿井采煤工艺，及时总结保水采煤实践经验，为合理开发利用矿区煤炭、解决本区“煤水”矛盾提供科学依据	按要求提出了项目地下水动态跟踪监测方案；并提出了“及时总结“保水采煤”实践经验的要求	相符
	地下水水质	规划区处于水源地补给径流区，地面不得设置煤矸石、灰渣、生活垃圾处置场，杜绝固体废弃物淋溶水进入地下水环境	本项目地面未设置固体废弃物处置场	相符
		矿井工业场地、行政附属福利区污水管网及处理设施全部采取防渗处理，阻断污水中污染物以下渗方式污染地下水水质。加强污水处理设施管理，尽可能减少污水“跑、冒、滴、漏”量；场地设置足够容量事故水池，杜绝未经处理事故水排放	提出了工业场地区地下水水质污染防治要求	相符

续表 15.5.1-1 (2) 矿井与矿区规划环评报告书的相容性分析

项目	矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	本矿井		
大气 污 染 控 制	锅炉 烟 气	“采取高效除尘、脱硫技术进行除尘，除尘器除尘效率大于 93%，脱硫效率大于 60%，可使锅炉烟气中烟尘和二氧化硫排放浓度小于 200 和 900 mg/m ³ ，满足《锅炉大气污染物综合排放标准》中二时段二类区要求。”	本项目采用布袋除尘器除尘、采用氧化镁脱硫、采用 SNCR+SCR 工艺脱硝，烟尘达标	符合
	生产系 统粉 尘 污 染	地面工业场地生产环节（包括筛选、胶带运输）采取洒水降尘、抑尘措施，优先采用耗水少、抑尘效果好的多喷头纳米干雾除尘器，同时筛选机、胶带运输机等均采用厂房封闭收尘措施	生产过程中产尘环节采用了双流体雾化除尘系统除尘	符合
	煤 炭 存 储	所有煤矿建设项目地面不得设置露天储场，煤炭储存采取封闭筒仓、封闭煤场进行，并采取洒水降尘措施和机械通风措施	工程原煤不落地，原煤直接采用胶带输送机栈桥送小保当一号矿井选煤厂洗选，选煤厂有完善的防尘措施	符合
	运 输 扬 尘	煤炭产品运输环节中装车点应设洒水降尘措施。其他运输过程中，运输车辆采取封闭车箱、限载、道路洒水降尘等措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好	依托选煤厂产品装车环节设有双流体雾化除尘器；地销煤运输要求遮盖、限载、道路清扫、道路洒水降尘、及时修缮道路等措施；铁路列车运输车辆煤表面喷洒抑尘剂	符合
	污 染 物 总 量	各建设项目开展前期工作时，必须详细核算二氧化硫、氮氧化物排放量，并取得地方环境保护主管部门许可	本工程污废水不外排；大气污染物总量控制指标通过交易获取，并已得到陕西省环境保护厅批复。	符合
固 体 废 弃 物	煤 矸 石 处 置	掘进矸石不出井，洗选矸石优先在地面进行综合利用（用作煤矸石发电燃料、建筑材料原料、提取化工原料等用途），利用不畅时采取充填井下废弃巷道和置换井下煤柱处置	本项目掘进矸石不出井；洗选矸石运至井下煤矸石充填区充填	符合
	煤 泥	选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤中，与末煤一并外销	选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤	符合
	灰 渣	锅炉房灰渣用作当地市政道路建设、居民建筑修建和矿井灌浆灭火材料	本项目锅炉房灰渣用作矿井灌浆灭火材料，风井场地设有灌浆站	符合
	生 活 垃 圾	集中运至市政垃圾处理场卫生填埋	生活垃圾集中运至市政垃圾场卫生填埋	符合

注：矿区总体规划环境影响报告书2013年编制时，采兔沟水源保护区正在审批中，2015年1月因存在高速公路横穿和工业生产等活动，陕西环境保护厅经省政府同意，明确采兔沟水库不具备划分水源地保护区条件。

表 15.5.2-1 矿井与矿区规划环境影响报告书审查意见“环审[2013]285 号”的相符性分析

序号	规划环评报告书的审查意见	本项目情况	相符性
(一)	郭家滩井田、小壕兔二号井田涉及的红石峡水源地二级保护区，隆德井田涉及的采兔沟水源地二级保护区，小保当二号井田、小壕兔一号井田涉及的瑶镇水源地二级保护区，小保当二号井田、小壕兔一号井田、隆德井田涉及的神木县臭柏自然保护区禁止采煤，并在禁采区周边留设足够的保护煤柱。隆德井田采煤导水裂缝切穿隔水层区禁止采煤。	井田与红石峡、瑶镇水源地一级、二级保护区不重合，与神木县臭柏自然保护区不重合；采兔沟水源地不具备划分水源地保护区条件，陕西省政府未予批准。	相符
(二)	矿区先期开采的小保当一号井田、小保当二号井田应避让红石峡水源地补给区；隆德井田应避让煤层上覆基岩薄弱区。及时总结先期矿井开采的“保水采煤”实践经验，在未能有效控制地下水资源环境影响前，暂缓开发小壕兔一号、二号和郭家滩井田。	开采区避让红石峡水源地补给区。	符合
(三)	对矿区内分布的榆溪河、秃尾河、瑶镇水库、中营盘水库、包西铁路、村镇等环境保护目标，应按照相关要求和可能受沉陷影响情况留设足够的煤柱予以保护。	采煤沉陷区内不涉及要求中的环境保护目标（规模较小居民点除外）。	符合
(四)	落实固体废物合理处置与综合利用措施，矿区煤矸石、灰渣的综合利用和安全处置率应达 100%。在红石峡水源地保护区、采兔沟水源地保护区、瑶镇水源地保护区内禁止建设固体废弃物处置场。	掘进矸石不出井，洗选矸石回填井田煤矸石充填区；生活垃圾收集后运至市政垃圾场处置；锅炉灰渣综合利用，不设固体废弃物处置场。	符合
(五)	矿区矿井水和生活污水应全部综合利用，禁止外排。	废水全部处理后资源化利用。	符合
(六)	建立地表岩移、地下水长期监测机制，对地下水水位、水质开展长期动态监测，并根据影响情况及时提出相应对策措施。	要求对采煤地表沉陷长期观测；制订了地下水长期动态监测计划，提出了应对措施。	符合
(七)	制定矿区生态恢复和补偿方案，加大生态环境保护与治理投入，重点做好区域水资源保护、湿地保护、地表沉陷整治、水土流失防治等工作，维系区域生态系统的完整性。	制定有补偿方案（占地、沉陷区），制定有沉陷区土地复垦综合整治规划。	符合
(八)	结合地方城镇规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。	搬迁规划经榆阳区人民政府批准。	相符
(九)	规划矿区建设项目的污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。	污染物排放量在总量控制指标内。	符合
(十一)	规划实施过程中，每隔五年进行一次环境影响跟踪评价，加强对先期开采井田地下水的跟踪监测，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	不涉及。	
五	规划所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应深入开展地下水环境和生态环境现状调查，重点论证建设项目对水源地、区域水资源和生态水位的影响，深入论证“保水采煤”对策、矿区污废水综合利用的可行性和煤矸石综合利用途径的合理性。	详细进行了地下水环境和生态环境现状调查；按要求项目对水源地、区域水资源和生态水位影响进行了重点论证；重点分析了矿井水和煤矸石综合利用和处置对策的合理性。	相符

16 评价结论

16.1 项目概况及主要建设内容

小保当二号井田位于陕北煤炭基地榆神矿区三期规划区内，是榆神矿区三期规划区总体规划先期开发的大型井田之一，东西长 15.0km，南北宽 8.4km，面积约 93.2044km²。井田范围行政区划属榆林市神木县大保当镇和榆阳区小壕兔乡管辖。

井田含煤地层为侏罗系中统延安组，设计开采煤层 9 层，分别是分别为 1⁻¹、1⁻²、2⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻²、4⁻³、5⁻²、5^{-2下}，，其中 2⁻²、4⁻²、5⁻²煤层全区可采，1⁻¹、1⁻²、2^{-2下}、3⁻¹、4⁻³、5^{-2下}煤层大部分区域可采。各煤层以不粘煤 31 号（BN31）为主；井田内煤层属特低灰、特低-低硫、特低-低磷、特低氯、一级含砷、特低-低氟、高热值的低变质阶段烟煤，可用作直接动力燃料、高炉喷吹用煤粉、碳化用煤、炼焦配煤用煤、碳素材料用煤、气化用煤、水煤浆用煤、制备超纯煤用煤、液化用煤、固体热载体新发干馏用煤等。

井田内延安组可采煤层埋深为 212.87m~608.43m；各煤层自然瓦斯含量低，瓦斯成分分带属二氧化碳-氮气带；井田地质构造简单，井田水文地质条件简单，开采地质条件较好。

井田开采煤层地质资源量 1651.45Mt，设计开采区设计可采资源量 544.17Mt，按矿井规模 13.00Mt/a，服务年限为 32.2a。

全井田采用斜井开拓，划分为两个水平（一水平标高+950m、二水平+775m），划分为 8 个采区（一水平和二水平各 4 个采区）。矿井井下采煤方法采用走向长壁综合机械化采煤法，一次采全高生产工艺，全垮落法管理顶板。

根据井田煤层赋存特征、水环境保护要求，对井田内红石峡水源地补给区给予避让；适时开展项目环境影响后评价，及时总结“保水采煤”实践经验，在取得成功“保水采煤”经验后，对红石峡水源地补给区煤炭资源的开采，按规划环评有关要求实施。

小保当二号矿井工业场地与小保当一号矿井工业场地联合布置，场址位于榆林市神木县大保当镇石拉崩村西 2.3km，主斜井和副斜井井口、无轨胶轮车库、综采设备中转库、修理间、食堂及职工公寓等布置在小保当一号矿井工业场地预留区，1 台 40t/h 高效煤粉供热锅炉布置在一号矿井工业场地锅炉房预留空间内；风井场地位于工业场地西约 1.5km 处，占地 3.99hm²，场地内布置进风立井、回风立井井口及辅助设施、压缩空气站和制氮站、供热系统等；矿井原煤送场地内一号矿井选煤厂（群矿型，28.0Mt/a 入

洗能力)洗选后主要经矿区铁路外运;生活污水送小保当一号矿井生活污水处理站(规模 4000m³/d)处理全部回用于选煤厂,矿井水送小保当一号矿井风井场地矿井水处理站(规模 45600m³/d)处理后,部分回用矿井、多余送清水工业区综合利用。

矿井生活用水由小保当一号矿井净水站供给,生产用水全部采用处理后的矿井水;矿井两回供电电源分别引自锦界 110kVA 变电站,输电线路长度分别为 48.3km。

16.2 项目环境影响及不利环境影响防治、减缓措施

16.2.1 生态

(1) 生态现状及保护目标

①生态环境现状

评价区地貌类型为风沙草滩地貌,以固定沙地和半固定半流动沙地为主,流动沙丘次之;评价区土地利用以林地为主,耕地次之,住宅用地、工矿用地、其它土地和水域面积皆很小;评价区气候类型属半干旱气候,年降水量少,荒漠化较严重;植被以灌丛为主,覆盖度以中覆盖度为主;土壤侵蚀类型为风力侵蚀,侵蚀强度以轻度和重度为主。

②生态环境保护目标

居民点:本次开采区域及边缘地带分布有小壕兔四组(后、前沟石里)、石拉界三组瑶梁村。

文物保护单位:位于开采区内的共有 2 处,包括敖包圪梁遗址和庙梁沙湾遗址。

气井及集气管线:采气井和集气支线,分属中石化和中石油。

基础设施:矿区铁路,输电线路、通讯设施、县乡道路。

工农业设施:本次开采区内涉及景阳砖厂 1 个企业。

地表水体:本次开采范围内分布有 10 个较小的海子,面积为 550m²~6200m²。

耕地:评价区耕地总面积 10.03km²,其中基本农田 5.16km²。

(2) 施工期生态影响与防治措施

1) 建设期的生态影响与防治措施

建设单位委托陕西元禾环境工程监理有限公司对本项目进行了施工期环境监理工作,根据监理报告和现场调查,施工期作业范围主要控制在工业场地内;临时占地 2.15hm²,占地主要占地类型为草地,主要分布在风井道路沿线,目前临时占地均已进行生态恢复。建设期项目挖方 34.08 万 m³,填方 21 万 m³,弃方 13.08 万 m³,弃方全部

用于工业场地北侧铁路装车站。

后续工程还应严格按照划定的施工作业范围进行施工，不得越界。

2) 联合试运转生态影响回顾

小保当煤矿 2020 年 11 月联合试生产，生产盘区为 13 盘区，首采工作面为 132201，累计出煤量约 378 万吨，截止 2021 年 5 月底，形成采空区 0.9km²，经地面调查，工作面上方地物简单，无重要构建筑物分布；地表裂缝大部分产生于工作面开采边界附近上方，裂缝宽度和落差一般超过 20cm，呈环形状展布，整体裂缝较小，建设单位对目前沉陷区采取自然恢复为主的保护措施。

(3) 运营期生态影响及治理措施

1) 采煤地表沉陷特征

首采区开采后地表下沉最大值为 6037mm，倾斜变形最大值为 34.43mm/m，水平变形最大值为 15.7mm/m，主要影响半径为 115~191m，地表沉陷面积 13.14km²。

全井田煤层地表下沉最大值为 18.4m，地表倾斜变形最大值为 81.95mm/m，地表水平变形最大值为 37.37mm/m，主要影响半径为 98.5~247.3m，地表沉陷面积 42.42km²。

2) 生态影响

①地表沉陷对地貌的影响

矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，陡坡区影响相对较大，平坦区影响相对较小，地表沉陷对井田区总体地貌格局影响不大。

②地表沉陷对土地损害

首采区煤层开采形成沉陷面积 13.14km²，沉陷区土地损害程度以中度损害为主；全井田煤层开采形成沉陷面积 42.42km²，沉陷区土地损害程度以重度损害为主。

③地表沉陷对地面建构筑物的影响和保护措施

首采盘区 13 盘区内无居民点，不涉及搬迁。14 盘区的小壕兔四组（后沟石里、前沟石里，38 户 151 人）涉及搬迁，瑶梁村及其零散住户位于开采区之外，不受采煤沉陷影响。

④工程对文物保护单位的影响及保护措施

雪茛海子东南沙湾遗址和雪茛海子遗址距开采边界最近分别约 707m 和 920m，不受采煤沉陷影响；敖包抓梁遗址和庙梁沙湾遗址位于 13 盘区，最大下沉值在 12m 左右。

本工程不在文物遗址范围内动土，不进行任何地面工程作业。

⑤采煤对耕地的影响及保护对策

首采区耕地受采煤影响面积为 3.68hm²，为轻度影响；全井田耕地受采煤影响面积为 2.36hm²，其中轻度影响 0.46km²、中度影响 0.33km²、重度影响 1.57km²。

预测沉陷区耕地农作物减产补偿总费用为首采区为 115.26 万元、全井田为 18296.83 万元；各采煤阶段受损耕地采取边开采、边复垦措施恢复耕地生产力，耕地复垦率 100%。

⑥采煤对林地影响及保护对策

采煤地表沉陷对高大乔木影响较大，对低矮灌木影响不大，林地损害采取补偿和复垦相结合措施进行缓解。

首采区林地受采煤影响面积为 1289.99hm²（其中乔木林地 85.43hm²，灌木林地 1204.56hm²）；全井田林地受采煤影响面积为 3743.61hm²（其中乔木林地 350.83hm²，灌木林地 3392.78hm²），本项目首采区林地损失补偿费 11452.2 万元，全井田林地损失补偿费 98353.56 万元。

⑦采煤对草地的影响及保护对策

首采区草地受采煤影响面积为 7.66hm²，全部为轻度；全井田草地受采煤影响面积为 13.07hm²，其中 3.68hm²为轻度，9.39hm²为重度。

首采区和全井田因采煤会导致草地生物量减少分别为 1.8t 和 9.6t，平均每年 53.4t，占评价区草地生物量（10732.1t）比例为 0.002%，矿井开采期造成的草地损害对评价区植被生产力影响较小。首采区、全井田草地损失补偿费分别为 3.1 万元、5.8 万元，地表沉陷区草地损害区全部实施复垦。

⑧沙地治理措施

井田沙地采取草方格治理。

⑨生态综合整治、防护资金保证措施

运行期沉陷区耕地生产力补偿费为 1318.59 万元、草地生产力降低补偿费为 5.8 万元、林地生产力降低补偿费为 27520.4 万元，矿井运行期土地损害补偿总费用为 28844.78 万元，由矿井按有关规定从销售收入中提取。

16.2.2 地下水

（1）水文地质条件

①含（隔）水层

根据小保当二号井田地质勘探报告，井田地下水含（隔）水层组自上而下依次划分为第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水含水层、新近系保德组红土隔水层侏罗系中统安定组和直罗组基岩裂隙承压水含水层、侏罗系中统延安组裂隙承压含水层。

井田开采煤层顶板与潜水含水层间主要隔水层为新近系保德组红土隔水层。

②井田水文地质类型

井田水文地质勘探类型为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单类型。

③矿井涌水量

矿井涌水量正常 $820\text{m}^3/\text{h}$ ，最大 $1020\text{m}^3/\text{h}$ 。

（2）地下水保护目标

水源地：榆林城区红石峡水库地表饮用水源地（补给区与井田重合 44.4km^2 ）、采兔沟水库供水工程（汇水区与井田重叠面积 48.8044km^2 ）。

井泉：民井（居民点户均民井 1 口）

水资源：浅层地下水水量和水质。

（3）地下水环境质量现状

5 个水质监测点各监测指标的监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（4）地下水环境影响

1) 采煤对煤层下伏含水层的影响

采煤对煤系下伏含水层为侏罗系下统富县组下部及三叠系上统永坪组基岩裂隙含水层影响较小，采煤过程中要严格按照《煤矿防治水规定》的相关要求，同时应加强开采煤层底板来压观测，边采边探，确保采矿的安全。

2) 采煤对浅层地下水流场和水资源的影响

评价区浅层地下水流场预测结果表明：矿井投产第 5.9 年时，浅层地下水最大水位降幅为 3.7m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 35.55km^2 ；矿井投产第 7.6 年时，浅层地下水最大水位降幅为 2.8m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 29.84km^2 ；矿井投产第 9.8 年时，浅层地下水最大水位降幅为 3.0m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 23.89km^2 ；矿井投产第 32.2 年时，浅层地下水最大水位降幅为 2.3m，水位降幅大于 0.2m 的区域面积 14.85km^2 。

矿井采煤造成评价区潜水含水层地下水最大流失量为 $236.34\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

3) 采煤对榆林城区红石峡水库地表饮用水源的影响

采煤造成红石峡水源地补给区第四系潜水最大减少量为 18.03 万 m³/a, 占红石峡水资源量的 0.0055%。

4) 采煤对采兔沟水库供水工程的影响

采煤造成采兔沟水库水资源最大减少 233.38 万 m³/a, 占采兔沟水库水资源比例为 2.56%。矿井水替代榆神工业区从采兔沟水库取水后, 本项目采煤对采兔沟水库供水工程水资源利用影响不大。

5) 采煤对瑶镇水源地的影响

采煤造成瑶镇水库水源地水资源最大减少 17.34 万 m³/a, 占瑶镇水库水源地水资源比例为 0.13%。

6) 采煤对神木县臭柏自然保护区的影响

采煤引起保护区最大水位降幅为 0.2m, 对该自然保护区影响不大。

7) 采煤对居民生活用水的影响

采煤引起浅层地下水越流下渗量增加, 造成居民生活用水井浅层地下水水位下降 0.2~3.2m, 对居民生产用水影响不大。

8) 采煤对农田灌溉用水的影响

采煤引起浅层地下水越流下渗量增加, 造成居民生活用水井浅层地下水水位下降 0.2~2m, 对农田灌溉用水影响不大。

9) 采煤地表植被生长用水的影响

井田内落叶阔叶林植被类型主要为小叶杨, 其生长极限水位埋深 15m, 采煤引起井田内林地水位下降 0~2.2m, 考虑采煤地表下沉因素后, 井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大, 对落叶阔叶林类植被影响不大。

井田内灌草主要为沙柳、油蒿等, 属沙生植被, 其生长用水主要靠大气降水和土壤凝结水补给, 与地下水水位埋深关系不密切, 采煤对井田内的灌草等沙生植被影响较小。

井田内旱地农业植被涵养层水分主要靠大气降水补给; 水浇地农业植被的水源主要是大气降水和灌溉井取水, 根据地下水模拟的预测结果采煤对灌溉井影响较小, 采煤对井田内的旱地和水浇地农业植被影响不大。

(5) 地下水环境不利影响减缓对策

1) 严格落实设计和环评提出的煤柱留设方案及开采接续, 禁止越界和无序开采。

2) 加强矿井涌水观测和采煤导水裂缝高度探测, 禁止采煤导水裂缝切穿保德组红土隔水层。

3) 红石峡水源地补给区、瑶镇水源地准保护区、采兔沟水库汇水区内不得设置固体废弃物处置场; 项目污废水处理及输送过程中的池、渠要采取防渗处理; 污废水全部资源化利用, 禁止外排。

4) 制订居民生活和生产供水应急预案, 建立地下水长期跟踪监测机制, 发现问题, 立即采取措施解决。

16.2.3 固体废弃物

(1) 建设期固体废弃物影响分析

1) 已建工程固体废弃物影响回顾

施工期弃土弃渣、矸石全部用作场地平整、修筑路基等综合利用。施工场区及生活区设置一定数量的垃圾收集设施, 进行集中收集定期清运。建设期固废得到了合理处置, 未对环境产生明显影响。

2) 后续工程固体废弃物影响及环境保护对策

后期主要是供热管线的施工, 管线土石方挖填平衡, 生活垃圾集中收集后依托场地垃圾处理设施处置。采取措施后, 对环境的影响小。

3) 联合试运转阶段固体废弃物环境影响及环境保护措施

联合试运转阶段固体废弃物主要为井下开采产生的掘进矸石, 洗选矸石、矿井水处理站煤泥、生活垃圾、锅炉房燃煤灰渣、脱硫渣、以及生活污水处理站污泥。均实现了合理处置, 对环境的影响较小。

(2) 运营期固体废弃物处理和综合利用情况

矿井投产后, 掘进矸石直接井下废弃巷道; 地面洗选矸石产生量为 29 万 t/a, 运至井下煤矸石充填区充填, 煤矸石处置、利用率 100%。

本矿井锅炉房灰渣产生量 34690t/a、脱硫渣产生量为 137t/a, 全部综合利用。

生活垃圾产生量为 534t/a, 送至市政垃圾填埋场统一处置。

矿井水处理站污泥产生量为 1930t/a, 掺入末原煤一并出售。

生活污水处理站污泥产生量为 64t/a, 脱水后送市政垃圾填埋场统一处置。

(3) 固体废弃物堆存对环境的影响

项目固体废弃物全部安全处置, 固体废弃物对环境的影响小。

16.2.4 环境空气

(1) 环境空气质量现状与环境保护目标

榆阳区 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度和 O₃ 第 90 百分位 8 小时平均浓度、CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；神木市 SO₂、NO₂ 年平均浓度及 O₃ 第 90 百分位 8 小时平均浓度、CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度满足 GB3095-2012 中的二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度超出 GB3095-2012 中的二级标准要求。

TSP 环境空气质量现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

环境空气主要保护目标为评价区内居民点。

(2) 建设期环境空气影响与防治措施

1) 已建工程大气环境影响回顾

工程土石方开挖量均及时回填了场地，施工单位将散装物料采取集中堆放，对施工裸露地表采取了洒水降尘等措施。

2) 后续工程施工大气环境影响及环境保护对策

施工场所实施洒水降尘措施；施工过程使用的易飞扬的细颗粒散体材料密闭存放，运输时防止漏洒和飞扬；临时弃土弃石加遮盖网，防止弃土堆起尘。

3) 联合试运转阶段大气环境影响及环境保护措施

二号矿井联合试运转期间大气污染源与变更工程大气污染源、所采取的大气污染防治措施一致，类比一号井锅炉烟气监测结果以及场地无组织废气监测表明联合试运转阶段大气环境影响环境不大。

(3) 运营期环境空气污染防治措施与环境影响

矿井工业场地及风井场地锅炉房燃煤热水锅炉均配置 SNCR+SCR 脱硝装置、布袋除尘装置和脱硫塔对燃煤烟气进行脱硝除尘脱硫治理，燃煤烟气经治理后废气中烟尘、SO₂ 和 NO_x 排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）标准限值，SO₂ 年排放量为 14.21t/a、NO_x 年排放量为 22.99t/a，满足陕西省环保厅总量控制指标批复要求。锅炉烟气治理后排放大气环境影响预测结果表明，锅炉房下风向最大落地浓度处烟尘、SO₂ 和 NO_x 小时浓度小，不会改变当地的大气环境功能。

工业场地、道路采用洒水车定期洒水防尘；主斜井至原煤仓输煤胶带机栈桥采取双

流体雾化除尘器除尘后，生产环节粉尘可得到有效控制，项目无组织排放粉尘能够满足《煤炭工业污染物排放标准》；项目运行期对环境空气影响较小。

16.2.5 声环境

(1) 声环境质量现状

工业场地、风井场地厂界昼、夜间噪声值满足《声环境噪声标准》（GB3096-2008）中 2 类区限值，声环境质量较好。

(2) 保护目标

项目工业场地、风井场地厂界及运煤道路两侧外 200m 内无声环境敏感建筑。

(3) 施工期噪声环境影响分析与防治措施

1) 已建工程声环境影响回顾

环境监理单位在噪声较大施工环节对施工厂区噪声进行了现场监测，监测结果表明施工期厂界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，施工噪声对周边环境影响较小。

2) 后续工程施工期声环境影响及环境保护对策

环评要求后续管线工程施工时，应选择性能良好且低噪声的施工机械，加强设备维护；合理安排施工时间，对强噪声设备应避免在夜间作业；运输车辆尽可能安排在白天进出，减轻对沿途居民的影响。

3) 联合试运转阶段声环境影响及环境保护措施

联合试运转阶段声环境质量现状监测结果表明，联合工业场地及二号矿井风井场地厂界四周昼夜噪声均满足标准要求，对外界声环境影响较小。

(4) 运行期噪声治理措施与治理效果

在采取噪声控制措施后，根据各场地厂界声环境质量现状监测结果，联合运营后工业场地厂界昼间和夜间噪声均满足 GB12348-2008 中 2 类区标准要求，二号矿井风井场地各厂界昼夜间噪声满足 GB12348-2008 中 2 类区标准要求。本项目运行期对周边声环境影响较小。

16.2.6 地表水

(1) 建设期地表水环境影响分析和防治措施

1) 已建工程地表水环境影响

施工期人员生活污水经化粪池收集后定期由保洁公司清理处置；井巷工程施工废水

主要为井筒穿越含水层时造成含水层地下水流失，井筒施工淋水除 SS 浓度较原含水层升高外，其余指标与原含水层水质指标相当，井筒施工淋水汇集于场地内沉淀池沉淀后全部用于场地施工用水、绿化洒水和防尘洒水，未排入地表水体，对地表水未产生影响。

2) 后续工程施工地表水环境影响及环境保护措施

在后续施工主要是供热管线，主要污染物为施工废水和施工人员生活污水，生活污水依托现有场地生活污水处理站；施工废水经沉淀处理后全部回用于场地施工，禁止外排。工程后续建设期对地表水环境影响较小。

3) 联合试运转阶段地表水环境影响及防治措施

联合试运转期间小保当二号井生产和生活污水送工业场地内一号矿井建设的处理能力为 4000 m³/d 的生活污水处理站进行处理，污水处理工艺采用二级生化处理工艺。处理后生产、生活污水全部用作选煤厂补充水，不外排。

联合试运转前期矿井涌水量约 5053m³/d。采用输水管道将二号矿井矿井水送至一号矿井风井场地矿井水处理站进行处理，处理后矿井水部分回用于矿井生产生活、井下洒水、黄泥灌浆以及道路绿化洒水等，剩余用于选煤厂补充水，不外排。

矿井联合试运转后期综合利用管线建成后，处理后的矿井水部分回用于矿井生产生活、井下洒水、黄泥灌浆以及道路绿化洒水等，剩余通过管道输送到清水工业园区综合利用，不外排。

(2) 运营期废污水治理、综合利用方案及排水对地表水的影响

1) 矿井水

矿井正常涌水量（含灌浆渗水）19680m³/d，矿井水主要污染物为 COD、SS。

矿井水全部送一号矿井风井场地矿井水处理站处理，矿井水处理站处理规模 45600m³/d，处理工艺采用“混凝+沉淀+过滤+超滤+消毒”，经处理后矿井水部分用于井下消防洒水、灌浆用水、场地生产生活用水等，剩余部分送至榆神工业区的清水工业园区综合利用。

2) 生活污水

项目生活污水产生量为 921.6 m³/d（采暖期）、911.7m³/d（非采暖期），生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS、石油类等，生活污水全部送工业场地内小保当一号矿井生活污水处理站（处理规模为 4000 m³/d）处理，处理工艺为“二级生化”处理工艺。生活污水处理后全部用于选煤厂生产补充水。

本项目污废水全部资源化利用，无污、废水外排，对地表水环境无影响。

16.2.7 土壤环境

项目所在区域土壤 pH 介于 8.36~8.58，轻度盐化，全盐量介于 0.96~3.14g/kg；采煤沉陷不会改变开采区土壤环境质量现状。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小；污水处理站蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，对土壤环境质量影响较小。

16.3 项目建设环境可行性

（1）小保当二号矿井建设工程属大型矿井，矿井水、生活污水、煤矸石均进行了综合利用；沉陷土地按要求将全部进行复垦；符合《煤炭工业发展“十三”五规划》、《煤炭产业政策》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等国家政策。

（2）小保当二号矿井是陕北煤炭基地榆神矿区三期规划区总体规划的特大型矿井之一，同时该矿井为矿区规划首批建设矿井，项目建设符合矿区总体规划。

（3）小保当二号矿井采用综合机械化采煤工艺，装备具有先进水平的大功率、高可靠性设备，回采率高。从国家产业政策上看，本项目矿井建设规模、开采工艺和资源回采率均符合高产、高效、高技术含量的现代化生产矿井的要求。

（4）小保当二号矿井开采的煤层硫分全部小于 3.0%，原煤经洗选后用作化工用煤和动力用煤，符合国务院[1998]5 号文“禁止新建煤层含硫量大于 3%的矿井”和有关原煤硫分大于 1.5%必须建立洗煤厂的国家环境保护政策要求。

（5）小保当二号矿井井下采用一次采全高机械化采煤工艺，导水裂缝带高度未触及保德组隔水层，采煤机械化率达到 100%，煤炭采区回采率高，符合规范要求。地面设备选型采用能耗低、噪音小的设备，做到了从源头削减污染、减少能耗；矿井水和生活污水处理后全部综合利用，水污染物未排入地表水体；井下掘进矸石不出井，地面洗选矸石运至井下充填；在煤炭生产和转运过程采取了完善的双流体雾化除尘器降尘措施，本项目无组织粉尘排放得到有效控制；锅炉房燃煤烟气采用 SNCR+SCR 脱硝工艺进行脱硝、布袋除尘器进行除尘、氧化镁脱硫塔进行脱硫后达标排放，大气污染物总量控制指标满足地方环保部门批复的总量控制指标。项目的建设做到了能耗与物耗最小

化，废物减量化、资源化，符合清洁生产要求。

(6) 小保当二号矿井采取了完善的污染防治措施和废物综合利用方案，项目实施后“三废”和噪声排放水平较低，对周围环境空气、地表水、声环境的影响小，满足当地大气环境、水环境和声环境功能要求。项目开采沉陷对当地生态环境有一定影响，评价提出了完善的土地复垦和生态综合整治措施，这些措施落实后，项目建设和运行对生态环境的影响较小。

(7) 矿井开采区位于秃尾河流域，避让了对红石峡水库水源地补给区，对红石峡水库水源地影响轻微。为确保红石峡水源地的供水安全，建设单位应适时开展项目环境影响后评价，及时总结“保水采煤”实践经验，在取得成功“保水采煤”经验后，对红石峡水源地补给区煤炭资源的开采，按规划环评有关要求实施。

16.4 总结论

16.4.1 总结论

小保当二号矿井建设工程总体符合国家产业政策、环境保护政策和矿区总体规划；在采用设计和评价提出完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环保角度而言，项目建设可行。

16.4.2 要求

(1) 严格落实设计和环评提出的各项地下水保护措施，及时总结小保当二号矿井、小保当一号矿井保水采煤经验，适时开展环境影响后评价，确保红石峡水源地、瑶镇水源地和采兔沟水库供水安全。

(2) 红石峡水源地补给区在取得成功“保水采煤”有关数据和经验后，按照国家规定实施。

(3) 按要求建设地下水动态监测系统，对矿井建设和运行期间地下水水位进行动态观测，及时总结浅层地下水水位变化与采煤的关系，及时评估采煤对水源地供水安全影响，发现采煤对水源地供水安全有较大影响迹象时，立即采取措施，确保水源地供水安全。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

陕西小保当矿业有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		陕西小保当矿业有限公司小保当二号矿井建设工程			建设内容		规模13.0Mt/a的煤炭开采系统							
	项目代码		2017-000052-06-02-001161												
	环评信用平台项目编号														
	建设地点		榆林市神木县大保当镇石拉郭村			建设规模		13.0Mt/a的煤炭开采系统							
	项目建设周期（月）		3.0			计划开工时间		2022年1月							
	环境影响评价行业类别		四、煤炭开采和洗选业 06			预计投产时间		2022年4月							
	建设性质		新建（迁建）			国民经济行业类型及代码		B0610							
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	登记管理	项目申请类别		重大变动项目								
	规划环评开展情况		有			规划环评文件名		陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书							
	规划环评审查机关		中华人民共和国生态环境部			规划环评审查意见文号		环审【2013】285号							
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度	纬度	占地面积（平方米）	277470	环评文件类别	环境影响报告书							
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	工程长度（千米）	1.60							
总投资（万元）		756524.00			环保投资（万元）		12141.00	所占比例（%）	1.60						
建设单位	单位名称		陕西小保当矿业有限公司	法定代表人	杨征	单位名称	中煤科工集团西安研究院有限公司	统一社会信用代码	916100002942569160						
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91610000684797582J	主要负责人	李先生	编制主持人	姓名	吴亚安	联系电话	87869362					
	通讯地址		榆林市神木县大保当镇石拉郭村			通讯地址	西安市碑林区雁塔北路52号								
			联系电话	15891131863	职业资格证书管理号	5610350000003511	信用编号	BH022241							
			其他特征污染物	0.00	预测排放量（吨/年）	0.00	“以新带老”削减量（吨/年）	0.00	区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	0.00	预测排放总量（吨/年）	0.00	排放增减量（吨/年）	0.00	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）					
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）						
	废水	废水量（万吨/年）		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		COD		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		氨氮		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		总磷		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		总氮		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		铅		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		汞		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		镉		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
		铬		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00					
	类金属砷		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00						
	其他特征污染物		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00						
	废气	废气量（万立方米/年）		25841.50	23600.00	25841.50			23600	-2241.50					
		二氧化硫		32.40	14.21	32.40			14.21	-18.19					
氮氧化物		24.60	22.99	24.60			22.99	-1.61							
颗粒物		7.10	6.16	7.10			6.16	-0.94							
挥发性有机物							0.00	0.00							
铅							0.00	0.00							
汞							0.00	0.00							
镉							0.00	0.00							
铬							0.00	0.00							
类金属砷							0.00	0.00							

		其他特征污染物								0.00		0.00				
项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称		级别		主要保护对象(目标)		工程影响情况		是否占用		占用面积(公顷)		生态防护措施	
	生态保护目标		(可增生)												<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	生态保护红线		(可增生)						核心区、缓冲区、实验区						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	自然保护区		(可增生)						一级保护区、二级保护区、准保护区						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	饮用水水源保护区(地表)		(可增生)				/		一级保护区、二级保护区、准保护区						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	饮用水水源保护区(地下)		(可增生)				/		一级保护区、二级保护区、准保护区						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	风景名胜保护区		(可增生)				/		核心景区、一般景区						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
其他		(可增生)												<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)		
主要原料及燃料信息	主要原料						主要燃料									
	序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量(%)		序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位	
										1	煤	10	0.5	20103	吨	
大气污染治理与排放信息	有组织排放(主要排放口)	序号(编号)	排放口名称	排气筒高度(米)	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放						
					序号(编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
		1	风井场地锅炉	50	1	袋式除尘器	93.5			颗粒物	30	0.73	4.5	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)		
						(氧化镁)脱硫	80.5			SO2	100	1.66	10.45	(DB61/1226-2018)		
						SNCR+SCR脱硝	72			Nox	200	2.92	16.35	(DB61/1226-2018)		
		2	工业场地锅炉	60	2	袋式除尘器	93.5			颗粒物	30	1.53	1.66	(DB61/1226-2018)		
					(氧化镁)脱硫	81			SO2	100	3.55	3.77	(DB61/1226-2018)			
					SNCR+SCR脱硝	65			Nox	200	5.56	6.63	(DB61/1226-2018)			
	无组织排放	序号		无组织排放源名称					污染物种类		排放浓度(毫克/立方米)		排放标准名称			
		1		储煤系统					煤尘		80		《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)			
水污染治理与排放信息(主要排放口)	车间或生产设施排放口	序号(编号)	排放口名称	废水类别		污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
						序号(编号)	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称			
	总排放口(间接排放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量(吨/小时)		受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称		污染物排放				
								名称	编号			污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
	总排放口(直接排放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量(吨/小时)		受纳水体		污染物排放						
								名称	功能类别	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称			
废物类型	序号	名称	产生环节及装置		危险废物特性		废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置			

固体废物 信息	一般 工业 固体 废物	1	生活垃圾	生活区	/	/	534.0	/	/	/	/	否
		2	生活污水处理站污 泥	生活污水处理站	/	462-001-62	64.0	/	/	/	/	是
		3	脱硫渣	锅炉房		900-999-65	137.0	/	/	/	/	是
		4	灰渣	锅炉房	/	900-999-64	3469.0	/	/	/	/	是
		5	掘进矸石	井巷掘进		061-001-21	240000.0	/	/	/	充填井下废弃巷道	
		6	洗选矸石	洗煤厂		061-001-21	290000.0	/	/	/	井下矸石充填区充填	
		7	矿井水处理站煤泥	矿井水处理站	/	/	193.0	/	/	/	/	是
	危险 废物	8	废机油	机修车间	/	HW08 900-214-08	8.0	危废暂存间		/	/	是