

山西小回沟煤业有限公司

小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

环境影响报告书

建设单位：山西小回沟煤业有限公司

环评单位：中煤科工集团重庆设计研究院有限公司

二〇一八年十月

山西小回沟煤业有限公司

小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

环境影响报告书

法定代表人：薛 巍 

总工程师：王白空 

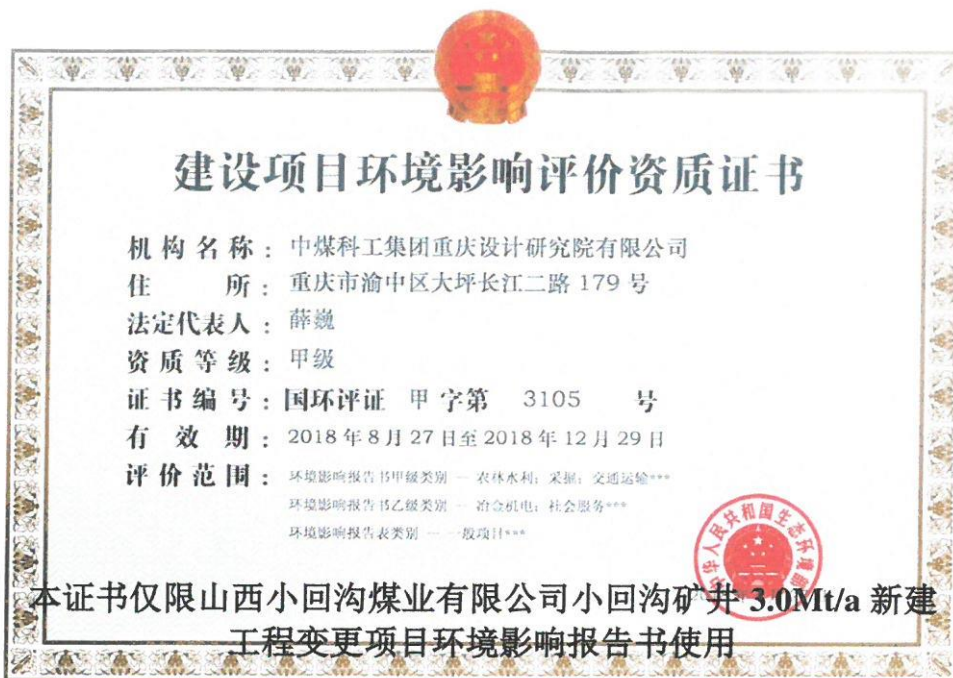
技术负责人：任小舟 

项目负责人：黄德彬 



中煤科工集团重庆设计研究院有限公司
CCTEG Chongqing Engineering Co., Ltd.

二〇一八年十月



项目名称：山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：采掘类

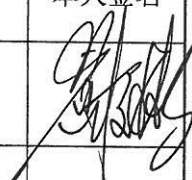
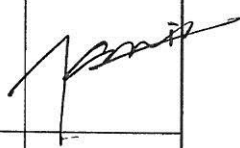
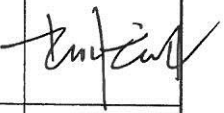
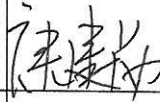
法定代表人：

(签章)

主持编制机构：中煤科工集团重庆设计研究院有限公司 (签章)

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

环境影响报告书编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业 资格证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		黄德彬	00016055	A310508606	采掘	
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业 资格证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	黄德彬	00016055	A310508606	概述 总则 工程概况 工程分析 结论与建议	
	2	任小舟	0004942	A310500805	所在区域环境概况 环境空气影响评价 污染物总量控制	
	3	胡乔木	00020157	A310505507	地表水环境影响评价 地下水环境影响评价 环境管理与监测计划	
	4	吴 勇	0011891	A310504802	声环境影响评价 固废环境影响评价 环境经济损益分析 产业政策及规划符合性	
	5	徐静波	00020163	A310505408	生态环境影响评价 清洁生产与循环经济 环境风险评价 项目选址可行性分析	
	6	康建勋	参与编制			
	7	姜海宁	参与编制			

目 录

概 述	1
1. 总 则	5
1.1 编制依据	5
1.2 评价目的及原则	9
1.3 评价时段	11
1.4 环境影响识别与评价因子筛选	11
1.5 环境功能区划及评价标准	14
1.6 评价工作等级及范围	18
1.7 环境保护目标	24
2. 工程概况	30
2.1 项目简况	30
2.2 项目变更情况及变更后项目组成	30
2.3 井田概况	43
2.4 产品方案及流向	47
2.5 总平面布置及占地	47
2.6 地面运输	49
2.7 劳动定员及工作制度	50
2.8 建设工期及达产计划	50
2.9 主要技术经济指标	50
2.10 工程实施进度情况	51
2.11 已实施工程环保措施执行情况	53
2.12 已实施工程环保措施与原环评文件对比	62
2.13 已实施工程环境影响调查	64
3. 工程分析	68
3.1 井田开拓与开采	68
3.2 地面生产系统	73
3.3 矿井主要设备	74
3.4 公用工程	75
3.5 工程环境影响因素分析及污染防治措施	79

4. 建设项目所在区域环境概况	90
4.1 自然环境概况	90
4.2 环境敏感区概况	94
5 生态环境影响评价	98
5.1 生态环境现状调查与评价	98
5.2 生态环境主要问题调查	122
5.3 生态环境质量现状评价小结	123
5.4 建设期生态影响分析与保护措施	124
5.5 地表沉陷预测	125
5.6 运营期生态影响评价	136
5.7 运营期地表沉陷治理和生态环境综合整治	147
5.8 生态管理与监控	159
5.9 对“天龙山国家森林公园”影响评价分析	161
5.10 对“葡峰省级森林公园”影响评价分析	164
6 环境空气影响评价及污染防治措施分析	171
6.1 项目所在地环境空气质量现状监测与评价	171
6.2 区域气象资料调查	179
6.3 后续建设环境空气影响分析与防治措施	181
6.4 运行期环境空气影响分析与防治措施	183
6.5 环境空气影响评价小结	189
7. 地表水环境影响评价及污染防治措施分析	190
7.1 地表水环境质量现状	190
7.2 后续建设地表水环境影响分析与防治措施	193
7.3 运行期地表水环境影响分析与防治措施	193
7.4 地表环境影响评价小结	199
8 地下水环境影响评价及污染防治措施分析	200
8.1 区域环境水文地质条件	200
8.2 井田水文地质	207
8.3 地下水环境重点评价区水文地质条件	215
8.4 地下水环境现状调查与评价	220

8.5 地下水环境影响评价	226
8.6 地下水环境保护措施与对策	249
8.7 地下水环境监测方案与信息公开	251
8.8 地下水污染风险应急预案	255
8.9 地下水环境影响评价小结	256
9. 声环境影响评价及污染防治措施分析	258
9.1 声环境质量现状	258
9.2 后续建设声环境影响分析及防治措施	259
9.3 运行期声环境影响分析与防治措施	261
9.4 噪声影响评价小结	264
10. 固体废物影响评价及污染防治措施分析	265
10.1 土壤环境质量现状监测与评价	265
10.2 后续建设固体废物环境影响分析及防治措施	266
10.3 运行期固体废物环境影响分析及防治措施	267
10.4 固废环境影响评价小结	269
11. 清洁生产与循环经济分析	270
11.1 清洁生产分析	270
11.2 循环经济分析	275
12. 环境风险评价	279
12.1 环境风险识别及源项分析	279
12.2 环境风险影响分析及防范对策	280
12.3 环境风险应急预案	282
12.4 环境风险评价结论	283
13. 环境经济效益分析	284
13.1 环境保护工程投资分析	284
13.2 环境经济效益评价	285
13.3 环境经济效益综合评述	285
14. 污染物总量控制分析	286
14.1 工程污染物排放总量	286
14.2 已批复的总量控制指标符合性分析	287

15.环境管理与环境监测计划	288
15.1 环境管理	288
15.2 排污口规范化管理	288
15.3 项目污染物排放管理要求	288
15.4 环境监测计划	290
15.5 施工期环境监理	291
15.6 环境保护设施竣工验收	292
16. 项目选址可行性分析	295
16.1 工业场地平面布置合理性分析	295
17. 产业政策及规划相容性分析	297
17.1 建设项目与国家产业政策的协调性	297
17.2 与山西省相关产业政策及规划的协调性分析	301
17.3 与西山矿区总体规划符合性分析	307
17.4 矿区总体规划环评及批复符合性分析	310
18. 结论与建议	312
18.1 项目概况	312
18.2 项目与政策、规划符合性	313
18.3 项目所在区域环境质量概况	313
18.4 工程环境影响	314
18.5 选址合理性分析	320
18.6 环境风险	321
18.7 环境管理与监测	321
18.8 环境经济效益	321
18.9 公众参与	321
18.10 清洁生产	322
18.11 总量控制	322
18.12 综合评价结论	322
18.13 建议	322

概 述

一、建设项目概况

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井位于山西省太原市清徐县、古交市，属国家规划的13个煤炭基地——山西晋中煤炭基地中的西山矿区规划矿井。2009年11月23日，原环境保护部以“环审〔2009〕498号”对《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程环境影响报告书》进行了批复；2011年12月31日，国家发改委以“发改能源〔2011〕3429号文”通过了小回沟项目核准；2013年4月23日，山西省发展和改革委员会以“晋发改设计发2013〔752〕号文”批复了小回沟矿井初步设计；2013年7月，山西省煤炭工业厅以“晋煤办基发〔2013〕936号文”批准小回沟矿井开工建设。经过前期工程准备，小回沟矿井于2014年9月正式开工建设至今；2018年7月5日，小回沟矿井取得《国家能源局综合司关于山西西山矿区小回沟煤矿化解煤炭过剩产能方案的复函》（国能综函煤炭〔2018〕255号），完成了化解过剩产能任务。

根据原环评文件，小回沟矿井井田面积33.5877km²，开采标高为+630m至+958m，区内可采及局部可采03、2、5、6、8、9号共6层煤层，共计可采储量248.60Mt，设计生产能力3.0Mt/a，斜井开拓，一次采全高，全部垮落法顶板管理，其中首采区为井田2号煤层，面积13.3km²，服务年限19.0年。截止目前已完成约90%的建矿施工内容，累计完成投资约23亿元，占总投资的92.3%。截止本次环评现场调查时，项目工业场地、井下大巷及主要硐室等已开工建设的工程内容全部位于原环评批复的建设范围内，目前矿井首采工作面未施工，矿井未投入正式产煤运营。

此外，小回沟矿井建设期间，在小回沟工业场地东侧已单独立项并同步配套建设了小回沟矿井型选煤厂（环评批复见附件）。目前选煤厂已基本建成，正在进行洗选设备安装与调试。

二、变更项目由来

为更好的了解矿区内煤层赋存条件及瓦斯赋存规律，在矿井建设期间，业主单位开展了地质补测和2号煤层瓦斯含量测定工作，根据最新的勘查结果，

小回沟矿井为高瓦斯矿井，原拟定首采区内新增03号局部可采煤层。为提高煤炭资源开采率，同时提高瓦斯抽采率，尽快释放2号煤层瓦斯，尽早实现矿井达产，2017年6月中煤邯郸设计工程有限责任公司编制完成了《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井初步设计变更》，对矿井采区重新划分、首采区调整、同时对工业场地位置不变，但布局调整、设施设备型号进行相应调整。2018年8月，山西省煤炭工业厅以《关于山西小回沟煤业有限公司初步设计变更的批复》（晋煤行审发【2018】97号）同意了本项目变更设计。

根据《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）相关管理要求，对比《煤炭建设项目重大变动清单（试行）》内容，《初步设计变更》中“对原工业场地布局调整”和“设施设备型号进行相应调整”不属“重大变动”，但“矿井采区重新划分，首采区范围调整，首采区开采煤层调整”属“重大变动”，须重新报批环境影响评价文件。为此，山西小回沟煤业有限公司委托中煤科工集团重庆设计研究院有限公司（国环评证甲字第3105号）编制“山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更环境影响报告书”。接受委托后，我公司组织工作人员赴现场开展实地踏勘和调查，在认真分析项目周围环境特征、变更工程特征和污染特征的基础上开展了对各环境要素专题的评价工作，于2018年9月编制完成了《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更环境影响报告书》，现呈报给环境保护行政主管部门审查、审批。

三、变更环评工作过程

（1）准备阶段

2018年4月16日，中煤科工集团重庆设计研究院有限公司承担了“山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更项目”环评工作。根据建设单位提供的项目资料，确立了如下环评工作思路：

①根据项目设计资料，针对小回沟煤矿变更的工程内容环境影响特点，对已建和本次变更的单项工程在施工和运营过程中可能环境的影响进行识别并进行深入分析、预测，以论证变更工程建设的环境可行性；

②对变更工程建设和运营可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护

措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证；

③根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中关于公众参与与环评分离的相关规定，本次环评期间业主单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》相关规定开展了本项目的公众参与相关工作。

（2）环境影响评价工作阶段

① 环境敏感区筛查

本评价于2018年4月~6月对评价范围内建制乡镇水源地、农村饮用水源地、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区进行了现场踏勘和调查。

②环境现状调查

根据项目区内环境敏感区分布情况以及地区环境功能区划，本评价于2018年6月开展了项目所在区域的地表水环境、环境空气、声环境、地下水、土壤等环境现状监测工作。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用计算机模型模拟、类比分析等手段，对变更工程的各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价，同时结合小回沟矿井已施工工程环境影响实际情况提出环境整改措施，完善环境影响评价内容。

（3）编制环境影响报告书

整理各环境要素的分析、预测成果，评价工程建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证工程建设的环境可行性。邀请了有关领域的专家进行有针对性地咨询、研讨。

（4）报告审查阶段

2018年9月，我公司对报告书进行了内部三级审查工作和建设单位核实工作，修改后形成了《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更项目环境影响报告书》（送审版），并按相关规定呈报审查。

四、变更环评关注的环境问题

本工程属变更项目，变更项目环境影响评价内容的确定是在原环评报告的基础上，根据工程内容变更和敏感保护目标的变化情况，对变更工程带来的环

境影响进行分析预测，并依据保护目标的变化情况提出针对性的保护措施，对未发生变化的工程内容引用原环评预测结果和措施。

小回沟初步设计变更中重新划定了开采水平、采区设置和首采区，对工业场地进行了布局调整，根据与原环评阶段工程内容对比可知，本项目开采境界、开采煤层、工业场地位置等一致，因此本次评价关注的主要环境问题如下：

(1) 鉴于项目地面工程已基本完工，本次变更环评关注小回沟矿井对原环评文件各项环保措施执行情况、环保措施运行情况、实际环境影响、已开工建设的工程内容是否存在环境问题，并据此提出环保整改措施建议；

(2) 结合项目区域环境保护目标变化情况，关注项目选址合理性，环境影响可接受性；

(3) 结合工业场地布局调整变更情况，关注工业场地厂界噪声以及对西圪台头村居民点的声环境影响。

(4) 由于矿井预测涌水量增大，本次变更环评关注对水处理措施的有效性以及综合利用途径进行分析论证。

(5) 结合小回沟矿井井田内耕地面积较少、林草地较多、植被覆盖率较高等特点，重点关注开采水平、采区调整导致的地表沉陷和地下水位下降对评价范围内农田、林地、草地生态系统的生态环境影响和地下水的影响；

(6) 结合新颁布的地下水导则，重点关注本次变更项目地下水环境影响；同时关注井工开采对采区地下水疏排对当地生态环境的影响。

五、环境影响报告书的主要结论

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井属于《山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划》的规划矿井，项目建设符合矿区总体规划要求；在采取项目变更设计和本评价提出的污染防治、生态恢复保护等措施后，项目变更工程对当地环境的影响在环境可接受范围内。综上所述，从环境保护角度看，山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更项目的建设是可行的。

本报告编制得到了生态环境部及环境工程评估中心、山西省环境保护厅、太原市环境保护局、古交市环境保护局、清徐县环境保护局、环境监测单位山西蓝标检测技术有限公司，变更设计单位中煤邯郸设计工程有限责任公司、山西小回沟煤业有限公司等单位 and 部门领导的大力支持，在此一并致谢。

1. 总 则

1.1编制依据

1.1.1法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015年4月24日起施行；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (9) 《中华人民共和国煤炭法》，2016年11月7日起施行；
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日起施行；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日起施行；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2016年9月1日起施行。

1.1.2行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号），2017年10月1日；
- (2) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号，1999年1月1日）；
- (3) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24号），2004年2月12日；
- (4) 《国务院关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》（国发[2005]18号），2005年7月22日；
- (5) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号），2005年9月7日；
- (6) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号文），2005年12月3日；
- (7) 《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），2006年11月6日；
- (8) 《关于印发煤炭工业节能减排工作意见的通知》（发改能源[2007]1456

号), 2007年7月3日;

(9)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部44号令), 2009年3月2日;

(10)《土地复垦条例》(国务院令第592, 2011年3月5日);

(11)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号), 2012年7月3日;

(12)《产业结构调整指导目录(2011年本)》2013年修订版(国家发改委第21号令), 2013年5月1日;

(13)《大气污染防治行动计划》(国发2013[37]号), 2013年9月10日;

(14)《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》(发改能源[2014]506号), 2014年3月24日;

(15)《煤矸石综合利用管理办法》(发改委等十部委, 2014年第18号令), 2014年12月22日;

(16)《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015年本)》(环境保护部公告2015年第17号), 2015年3月13日;

(17)《水污染防治行动计划》(2015年4月2日);

(18)《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), 环境保护部, 2016年1月4日;

(19)《土壤污染防治行动计划》(2016年5月28日);

(20)《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》(环境保护部环办[2015]52号, 2015年)

(21)《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;

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

(23)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部44号令), 2017年9月1日;

(24)《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》(生态环境部令, 第1号, 2018年4月28日)。

1.1.3地方法规与规范性文件

(1)《山西省泉域边界范围及重点保护区》(山西省水资源管理委员会办公室, 1998年);

(2)《山西省汾河流域水污染防治条例》(2004年11月27日山西省第十届人民代表大会常务委员会第十四次会议修订);

(3)《山西省大气污染防治条例》(2007年3月30日);

(4)《山西省生态功能区划》(山西省人民政府, 晋政发[2008]26号, 2008年9月28日)

(5)《山西省泉域水资源保护条例》(山西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议修订, 2010年11月26日);

(6)《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014)(2014年1月20日);

(7)《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》(晋环发【2015】25号, 2015年);

(8)《山西省环境保护厅关于加强煤炭行业环评管理促进煤炭供给侧改革的实施方案》(山西省环境保护厅晋环环评函【2016】77号, 2016年);

(9)《山西省环境保护条例》(2017年3月1日起施行);

(10)《山西省矿产资源总体规划(2016—2020年)》(山西省人民政府办公厅, 晋政办发〔2017〕89号, 2017年08月21日);

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

(12)《关于印发山西省大气污染防治2017年行动计划的通知》, 山西省人民政府办公厅, 晋政办发[2017]30号, 2017年4月18日;

(13)《关于印发山西省水污染防治2017年行动计划的通知》, 山西省人民政府办公厅, 晋政办发[2017]35号, 2017年4月21日;

(14)《关于印发山西省土壤污染防治2017年行动计划的通知》, 山西省人民政府办公厅, 晋政办发[2017]45号, 2017年5月4日;

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

(16)《关于印发煤场扬尘污染防治技术规范的通知》, 山西省环境保护厅,

晋环环评[2017]102号；

- (17)《清徐县总体规划（2015—2030）》；
- (18)《古交市城市总体规划(2003-2020)》；
- (19)《山西省“十三五”煤炭工业发展规划》；
- (20)《山西省“十三五”环境保护规划》。

1.1.4技术规范与标准

- (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 地面水环境》(HJ/T2.3-93)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (4)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (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 煤炭采选工程》(HJ619-2011)；
- (8)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》(HJ 672-2013)；
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；
- (10)《清洁生产标准 煤炭采选业》(HJ446-2008)；
- (11)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013)；
- (12)《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》(环发[2012]154号)；

1.1.5其他标准与规范

- (1)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (2)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017年5月；
- (3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (4)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；
- (5)《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)。

1.1.6技术资料

- (1)《山西东辉集团小回沟煤业有限公司小回沟矿井可行性研究报告》(中国国际工程（集团）南京设计研究院，2008年4月)；
- (2)《小回沟矿井勘探地质报告》(山西省第三地质工程勘察院，2003年

9 月);

(3)《小回沟矿井碾底勘探区资源/储量核查地质报告》(山西省煤炭地质 148 勘查院, 2006 年 12 月);

(4)《山西东辉集团小回沟煤业有限公司 300 万吨/年矿井水土保持方案报告书》(太原市水土保持科学研究所, 2009 年 4 月);

(5)《山西东辉集团小回沟煤业有限公司 300 万吨/年矿井水资源论证报告》(太原市水利科学研究所, 2007 年 6 月);

(6)《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井土地复垦方案报告书》, 山西大地复垦环保工程设计有限公司, 2009 年 4 月;

(7)《山西小回沟煤业有限公司 300 万 t/a 矿井采煤对晋祠泉域水环境影响评价报告》, 山西省水资源研究所, 2009 年 4 月;

(8)《山西东辉集团小回沟煤业有限公司小回沟矿井瓦斯抽采与综合利用可行性研究报告》, 中煤国际工程集团南京设计研究院, 2008 年 10 月;

(9)《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程环境影响报告书》, 煤炭工业太原设计研究院, 2009 年 10 月;

(10)《关于山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程环境影响报告书的批复》(环审[2009]498 号), 中华人民共和国环境保护部, 2009 年 11 月;

(11)《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井项目建设用地预审意见的复函》(国土资预审字[2011]76 号), 国土资源部, 2011 年 3 月 10 日;

(12)《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井初步设计变更说明书》, 中煤邯郸设计工程有限责任公司, 2017 年 11 月。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1) 根据相关法律法规及技术规范要求, 对本次首采区变更后, 地表沉降发生时间、形成区域位置发生变化, 对当地生态环境影响的变化, 并据此制定相应的生态恢复措施, 保护当地生态环境。

(2) 按照相关法律法规及技术规范要求, 尤其是地下水导则颁布实施, 对地下水环境保护提出了更高要求, 拟通过本次评价着重分析工业场地地下水

环境影响、井工开采对井田所在区域地下水水文变化影响，提出切实可行的项目建设地下水防治措施，保护当地地下水环境。

(3) 在矿井煤矿资源开采过程中积极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；评价项目设计与建设与矿区规划环评的符合性，突出规划环评对项目建设的联动指导作用；通过环境影响评价，查明项目所在区域生态环境现状和环境质量现状。针对煤炭资源开发的工程特征和污染特点，预测本项目建设对当地生态环境和环境质量可能造成的不利影响，进而从保护矿井环境寻求对策，在资源开发中保护环境，促进社会经济实现可持续发展，同时为本项目环保设计及环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

依据国家及地方有关环保法规，环境影响评价技术规定等，结合项目的实际特点和环境特征，力求客观、公正、详实地进行评价工作；提出可行的环境保护措施，把矿井建设成为高产高效、环境有好的新型现代化矿井；报告书编写力求简洁、明了、重点突出，评价结论客观准确，环保措施实用性和可操作性强。

1.2.3 评价思路

(1) 本项目为新建项目的变更环评，且项目在2014年开工至今仍在矿井建设过程中，因此将建设期环保措施落实情况的回顾性评价作为本次评价的重要工作内容之一，对存在的环境问题提出整改措施建议；

(2) 关注矿井建设与运行环境影响特点，重点围绕矿井与原环评相比变更的工程部分开展沉陷影响在内的生态环境、地下水环境影响评价，对无变化部分则引用原环评结论，并结合变更情况分析原环保措施的有效性；

(3) 鉴于变更后矿井服务年限达63.3a，井田面积较大（33.5877km²），首采区面积7.4km²，服务年限4.94年，一水平服务年限21.09a，按照远粗近细的原则，评价将生态环境影响评价主要关注首采区、一水平，其他区域只进行原则性评价；

(4) 根据项目变更设计，对通过井田内的S316省道、麦地掌等村庄、工业场地、主要井巷等按照“三下”采煤技术规范预设永久煤柱和保护煤柱，首采区和全井田地地表沉陷预测按照留设的永久煤柱和保护煤柱后预测和评价；

(5) 鉴于本次变更内容主要为采区划分以及首采区位置调整, 本次变更环评重点关注采区调整导致的地表沉陷、生态、地下水环境影响。结合工业场地变更后的平面布局, 重新预测评价噪声环境影响。

1.3评价时段

根据《环境影响评价技术导则-煤炭采选工程》(HJ 619-2011), 本次环评工作评价时段分建设期和运行期两个时段。

1.4环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1环境影响识别

煤矿开发建设环境影响主要表现在自然环境、社会环境和环境污染三个方面, 按照建设项目环境影响评价技术导则 总纲要求, 本次评价重点从自然环境影响和环境污染两个方面进行环境影响识别。自然环境包括: 地形地貌、水文、土壤、水土流失、自然植被、野生动植物等; 环境污染: 大气、地表水、地下水、固废、噪声等污染。本次建设项目主要环境影响因素见表1.4-1。

表1.4-1 环境影响因素分析

过程	矿井建设行为	环境影响因素分析
施工期	工业场地及边坡治理挖填土方	占地的影响、剥离表土破坏自然植被、产生废弃土石、扬尘, 引起水土流失, 施工活动对野生动物生境的影响
	井巷工程	掘进矸石占用土地, 改变土地性质, 堆体淋溶水污染水资源
	施工机械	噪声对周围居民的影响, 施工废水对水体的污染
	建筑材料运输	增加道路交通流量、交通噪声及扬尘、废气等
	施工人员日常生活	油烟、生活污水、生活垃圾对环境的影响
运营期	井下煤层开采	使煤层覆岩发生移动和破坏, 造成含水层水的漏失, 岩层移动波及地面时, 造成地表连续性的移动变形和非连续性的破坏, 对井田范围内的土地资源、地形地貌、水文地质环境带来直接影响。
	矿井井下排水、生产生活污水	各种污水收集、处理、回用过程中跑冒滴漏、外溢等渗入浅层地下含水层的污染, 使区域水环境质量发生变化
	矿井通风	排气中的粉尘和低含量瓦斯对环境的影响
	煤炭储、装、场内转运	转运粉尘、车辆废气对环境空气的影响, 运输噪声、场地生产废水等对环境的影响。
	食堂油烟	食堂油烟对环境空气的影响
服务期满	矿井关闭	地下开采结束后, 地表形态变化及对地形、地貌和生态环境的影响将会持续一段时间, 本项目服务年限大于 5a, 按照煤炭采选行环评行业导则要求, 服务期满环境影响内容暂不评价

1.4.2环境要素识别

区域生态环境以及地下水环境是制约工程的重要因素, 而矿井建设又将对生态环境和当地地下水环境产生一定的不良影响。从评价时段上看, 运行期较

建设期影响范围大、程度深。故本评价以运行期为主，对矿井建设期、运行期分别评价，同时鉴于本项目为重新报批项目，对已建和在建工程主要采取现场调查环境影响识别工作，本次建设项目对环境的影响识别见表1.4-2。

表 1.4-2 拟建项目环境要素识别矩阵

环境资源 开发活动		自然环境							
		地表水	地下水	环境空气	地质环境	水土流失	土地利用	动植物	声环境
建设期	人员	-1	/	-1	/	/	/	-1	/
	运输	/	/	-1	/	/	/	/	-1
	施工	-1	-1	-1	/	-2	-2	-1	-1
	掘进	/	-1	/	-1	/	/	/	/
运行期	井下开采	-1	-2	/	-2	-2	-1	-1	/
	污废水	-2	-2	/	/	/	/	/	/
	矸石中转	-1	-1	-1	/	-1	-1	-1	/
	压风及通风	/	/	-1	/	/	/	/	-1
	瓦斯抽放	/	/	-1	/	/	/	/	-1
	食堂油烟	/	/	-1	/	/	/	/	-1
	煤炭运输	/	/	-1	/	/	/	/	-1
	煤炭储装	/	/	-1	/	/	/	/	-1

说明：“3”表示影响最大，“2”表示影响中等，“1”表示影响较小，“+”表示有利影响，“-”表示不利影响。

由表1.4-2知，本工程环境不利影响主要表现在自然环境中的地表沉陷和废水、固废、废气、噪声等污染以及对地下水的影响。

1.4.3 评价因子识别

本项目建设主要的环境影响是：采煤引起的地表沉陷变形对区域生态环境、地表植被及地面设施的影响；矿井污废水对水环境的污染；煤炭地面生产系统造成的各类扬尘、噪声等污染影响。主要污染及评价因子见表1.4-3。

表 1.4-3

项目建设主要污染因子和评价因子

时段	活动类别或排污环节		地表水	地下水	环境空气	声环境	固体废物	生态
建设期	场地建设		SS、COD、石油	/	TSP	Leq	建筑垃圾、弃土弃渣、生活垃圾、矸石	水土流失、土地利用，野生动植物
	材料运输		/	/	TSP	Leq	/	
	施工建设		SS、COD、石油类	/	TSP	Leq	掘进矸石、建筑垃圾	
生产运行期	矿井	煤炭开采	/	/	/	/	煤矸石	地表沉陷、生态、景观
		煤炭生产及储运	SS、COD	/	TSP	Leq	/	/
		矿井排水	pH、总悬浮物、COD、石油类、总汞、总镉、总铅、总砷、总锌、总铬、六价铬、氟化物	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、锌、铁、镉、氟化物、挥发酚、氰化物、六价铬、砷、汞、铅和锰	/	/	煤泥	/
		通风机、压风机	/	/	/	Leq	/	/
	辅助及公用工程	浴室	SS、COD、NH ₃ -N	/	/	/	/	/
		食堂	SS、BOD ₅ 、COD、动植物油、NH ₃ -N、TP	/	油烟	Leq	生活垃圾	/
		办公室、职工宿舍	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、粪大肠菌群	/	/	/	生活垃圾	/
		机修车间	SS、石油类	/	/	Leq	/	/
		运输道路	/	/	TSP	Leq	/	/
		掘进矸石不升井，井下堆填	/	PH、砷、汞、铅、镉、铬、银、硒、铜、锌、锰、镍、六价铬、硫化物、铍、烷基汞、氰化物、氟化物、钡、硒	/	/	/	/
评价因子筛选结果	现状评价因子		pH、SS、COD、BOD ₅ 、铁、锰、硫化物、氨氮、石油类、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、锌、铅、砷、镉、汞、铬（六价）	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、锌、铁、镉、氟化物、挥发酚、氰化物、六价铬、砷、汞、铅和锰	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃	Leq	pH、铜、锌、镉、铅、汞、铬、镍、砷	动植物、土地利用、农业生产、景观
	预测、分析因子		污水处理措施及回用的可行性	耗氧量、氨氮 采煤导致生态供水层漏失的可能性	TSP	厂界噪声及敏感点噪声	固废综合利用或外委处置，现场不外排的可行性	地表变形、土地利用、地表植被、景观、农业生产

1.5 环境功能区划及评价标准

本次变更环评采用的环境功能区划及评价标准以原山西省环境保护局晋环函（2009）10 号“关于确认《小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程》环境影响评价执行标准的复函”为依据，并结合现行的功能区划及环境标准，对部分老区划和标准进行更新。

表 1.5-1 环境功能区划及评价标准执行情况表

类别	原环评	本次变更环评	变化情况
环境功能区划	环境空气	二类区	一致
	地表水	IV 类区	根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014）调整
	地下水	III 类区	一致
	声环境	工业场地 2 类区，村庄 1 类区，运煤道路 4a 类区	一致
	生态环境	IVA-3 生态功能区和 IVA-2 生态功能区	一致
环境质量	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准 天龙山森林公园执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，矿井工业场地及井田范围执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准更新
	地表水	《山西省地表水水域水环境管理区域方案》环监 II 类标准，未列项执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准	区域地表水环境功能区划调整，项目区执行 III 类地表水功能区对应的质量标准
	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 III 类标准	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准更新
	声环境	《声环境质量标准》（GB3096—2008），其中：工业场地 2 类标准，村庄 1 类标准，运煤公路两侧 4a 类标准	一致
	土壤环境	/	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）标准更新
排放标准	废气	执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	一致
	废水	生活污水、矿井水等均回用于生产、场地用水，不外排	一致
	噪声	厂界执行 GB12348—2008 中 2 类区限制标准	一致
	固废	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426—2006）中的有关规定	一致

1.5.1 环境功能区划更新情况

(1) 地表水环境

根据颁布的《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014), 本区地表水属黄河流域汾河上中游分区汾河水系白石河河流, 水环境功能为一般源头水保护, 属《地表水环境质量标准》(GB3838 -2002) 中Ⅲ类功能区, 本次变更环评对地表水环境功能区划分做调整。

1.5.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本次变更环评执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准浓度限值, 标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境空气质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO	SO ₂	NO ₂
二级标准 浓度限值	年平均	200	70	35	/	/	60	40
	24h 平均	300	150	75	160*	4 mg/m^3	150	80
	1h 平均	/	/	/	200	10 mg/m^3	500	200

备注: 臭氧为“日最大 8 小时平均浓度”

(3) 地表水环境

本项目所在区域地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类标准。详见表 1.5-3。

表 1.5-3 地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	锌	硫酸盐*
Ⅲ类标准≤	6-9	20	4	1.0	0.2	1.0	250
项目	铅	砷	镉	汞	氟化物	硫化物	氯化物*
Ⅲ类标准≤	0.05	0.05	0.005	0.0001	1.0	0.2	250
项目	六价铬	锰*	铁*	石油类	粪大肠菌群	硝酸盐*	
Ⅲ类标准≤	0.05	0.1	0.3	0.05	10000 个/L	10	

备注: pH 无量纲; 锰、铁、硫酸盐、氯化物、硝酸盐参照集中式生活饮用水地表水源地补充与特定项目标准限值。

(4) 地下水环境

以保障人体健康、安全饮水以及确保工农业取水为前提, 地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准, 标准值见表1.5-4。

表 1.5-4 地下水质量标准 单位: mg/L

项目	pH	氨氮(以 N 计)	铁	锰	石油类*	氯化物
浓度限值	6.5~8.5	≤0.5	≤0.3	≤0.1	≤0.05	≤250
项目	硫酸盐	耗氧量	硝酸盐	亚硝酸盐	总硬度	溶解性总固体
浓度限值	≤250	≤3.0	≤20.0	≤1.00	≤450	≤1000
项目	氟	铬(六价)	铅	砷	汞	镉
浓度限值	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.005
项目	挥发性酚类	氰化物	硫化物	细菌总数(CFU/mL)	浑浊度 NTU	总大肠菌群(MPN/100mL)
浓度限值	≤0.002	≤0.05	≤0.02	≤100	≤3	≤3

备注: pH 无量纲; 石油类执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

(2) 声环境

本项目声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准, 其中: 工业场地执行 2 类标准, 村庄执行 1 类标准, S316 省道运煤公路两侧执行 4a 类标准。标准值见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	昼夜	夜间	适用区域
1	55	45	村庄
2	60	50	工业场地所在区域
4a	70	55	S316 运煤公路两侧 50m 范围内

(5) 土壤环境

矿区所在区域未进行土壤环境功能区划分, 为保护当地农用地土壤环境, 保障农作物正常生长和土壤生态环境, 本评价土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618—2018)》。

表 1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目) 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.3
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.5.3 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

颗粒物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中新改扩建标准要求（表 4 和表 5），见表 1.5-7。

表 1.5-7 大气污染物排放标准		单位：mg/m ³	
污染物	有组织排放		无组织排放
	原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备	煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备	煤炭工业所属装卸场所 煤炭贮存场所、煤矸石堆置场
颗粒物	80 或者设备去除效率大于 98%		1.0
备注	/	/	监控点与参照点浓度差值

(2) 噪声

项目建设期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表1.5-8。

表 1.5-8 建筑施工场界环境噪声排放限值	单位：dB（A）
昼间	夜间
70	55

运营期工业场地厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，运煤道路噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a类区标准，标准值见表1.5-9。

表 1.5-9 工业企业厂界环境噪声排放标准	单位：dB（A）		
时段	昼间	夜间	备注
厂界外功能区			
2 类	60	50	厂界
4a	70	55	运煤道路

(3) 污废水处理回用水质标准

本项目生活污水、矿井水等均回用于生产、场地用水，矿井水经消毒处理后达到《煤矿工业矿井设计规范：消防洒水用水水质标准》（GB50215-2015）要求；生活污水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T18920-2002）》

标准后，均回用不排放。见表 1.5-10。

表1.5-10 项目污废水回用水质要求表

城市杂用水水质标准（生活污水回用水质要求）						
序号	项目	公厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0-9.0				
2	色/度 ≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU ≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/（mg/L） ≤	1500	1500	1000	1000	-
6	BOD ₅ （mg/L） ≤	10	15	20	10	15
7	氨氮/（mg/L） ≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L） ≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/(mg/L) ≤	0.3	-	--	0.3	--
10	锰/（mg/L） ≤	0.1	-	--	0.1	--
11	溶解氧/（mg/L） ≥	1.0				
12	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群/（个/L） ≤	3				
煤矿工业矿井设计规范：消防洒水用水水质标准（矿井水回用水质要求）						
1	浊度/NTU ≤	5				
2	悬浮物粒度（mm） <	0.3				
3	pH	6～9				
4	大肠菌群(个/100ml)	2.2				
5	BOD ₅ （mg/L） <	10				

（4）固体废物

根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）进行浸出试验，按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）进行浸出液检测，检测结果与GB5085.3-2007表1对比，判别本项目矸石不属于危险固废；根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）进行浸出试验，浸出液检测结果与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）对比，判定矸石属于“Ⅰ类一般工业固体废物”。

本项目严格落实《煤矸石综合利用管理办法》的要求，做好煤矸石综合利用，本项目不设永久矸石堆场。建设期掘进矸石已用于工业场地北侧滑坡治理填方减载综合利用；运营期掘进矸石井下回填，不出井。

1.6评价工作等级及范围

1.6.1 生态环境影响评价

(1) 评价等级

本项目变更后地面工程占地面积总计 22.60hm²，矿井井工开采可能的生态影响范围内有天龙山国家级森林公园和山西省葡峰省级森林公园，影响区域生态敏感性定为“重要生态敏感区”；根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）生态评价等级确定原则本项目生态环境评价等级为三级；但考虑到项目所在区域生态环境较为脆弱、井下开采导致地表沉陷可能会引起土地利用类型发生改变的项目生态环境影响特征，根据导则要求生态评级等级做提级评价，确定本项目生态环境评价等级为二级。判定依据见表 1.6-1。

表 1.6-1 生态评价等级

项目	工程占地	影响区域生态敏感性	评价等级
指标	0.2260km ² <2.0km ²	重要生态敏感区	三级
另行要求	井下开采导致地表沉陷可能会引起土地利用类型发生改变，评价等级上调一级，本评价生态评价等级定为二级		

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，本次生态环境评价范围为矿田境界向外扩展 500m，约 47.16km²，同时涵盖项目西侧的天龙山国家级森林公园石千峰景区（总面积 171.25km²）、工业场地东南侧山西葡峰省级森林公园（总面积 20.08km²）。

1.6.2 地表水环境评价

(1) 评价等级

根据项目变更设计，项目变更后达产时矿井水正常涌水量 2880m³/d，主要污染因子为 SS、COD、石油类等，经矿井水处理站处理后全部回用，不外排；生活污水产生量 535.2m³/d，主要污染因子为 COD、NH₃-N、SS 等，进入生活污水处理站处理后全部回用，不外排；污水水质复杂程度中等。项目所在区域属黄河流域汾河水系，主要有白石河以及小回沟和白岔沟等季节性河流，白石河水域规模为小河（距工业场地最近的白石河平水期平均流量约为

0.4m³/s<15m³/s，属小河），水域功能为Ⅲ类水域。根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-93）的规定，本次评价确定水环境影响评价工作等级确定为三级。评价等级判定见表 1.6-2。

表1.6-2 地表水评价等级

项目污水排放量	污水水质复杂程度	地面水域规模	地面水水质要求	评价等级
不外排	中等（污染物类型数=2，水质参数数目=4<10）	小河	Ⅲ类	三级

（2）评价范围

本项目生产生活污水全部综合利用不外排，因此本项目地表水评价主要进行水资源重复利用、水污染防治措施的可靠性及回用的可行性论证分析。

1.6.3 地下水环境评价

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，建设项目环境影响评价等级按建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目地下水环境敏感程度划分。

①建设项目类型

本项目为煤矿开采项目，不设煤矸石堆场，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，本项目属Ⅲ类建设项目。

②地下水环境敏感程度

项目区地下水径流下游方向存在分散式居民饮用水源井。其中，距离工业场地最近的为西圪台头村生活饮用水源井，位于工业场地下游约 200m；其次为下游清徐县和马峪乡集中供水水源地保护区，距离矿区边界最近距离分别为 6.0km 和 6.2km，距离工业场地最近距离分别为 8.9km 和 8.0km。

依据《优化评价内容严控新增污染——“环境影响评价技术导则 地下水环境”解读》，分散式居民饮用水源井，以井口为中心，外扩 5000d 的质点迁移距离范围划定为较敏感区，其他区域为不敏感区。质点迁移距离 L 根据公式计算： $L = \alpha KIT/n_e$

其中： $\alpha \geq 1$ ； α 一般取 2；

K 为含水层的渗透系数（m/d）；

I 为水力坡度；

T 为质点迁移时间（d）；

n_e 为有效孔隙度。

根据评价区水文地质资料及调查结果，项目区及下游地下水基本为人工截留工程蓄水，含水层岩性为细砂、粉砂、砂土及砾石， K 取经验值 1.5m/d；根据钻孔资料水力梯度 I 取值 5‰；孔隙度取值 0.15。经计算，分散式饮用水源井较敏感区 $L=500\text{m}$ 。西圪台头村分散式生活饮用水供水水源井位于项目区下游 200m。因此，项目区地下水环境敏感程度为“较敏感”。

③地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价工作等级的划分规定，本项目地下水评价工作等级为“三级”。

表 1.6-3 地下水评价等级判定表

建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别	建设项目的地下水环境敏感程度	地下水评价等级判定
III类	较敏感	三级

（2）地下水评价范围

综合该项目的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征与地下水的水力联系、以及区域地下水环境敏感目标等，为了满足对地下水环境现状调查与预测评价的要求，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）以及煤矿开采对井田周围地面沉降影响范围，确定本项目评价范围主要为井田境界外延 500m 范围为主，总面积为 47.16km² 的不规则正方形区域为地下水评价范围。见图 1.6-1。

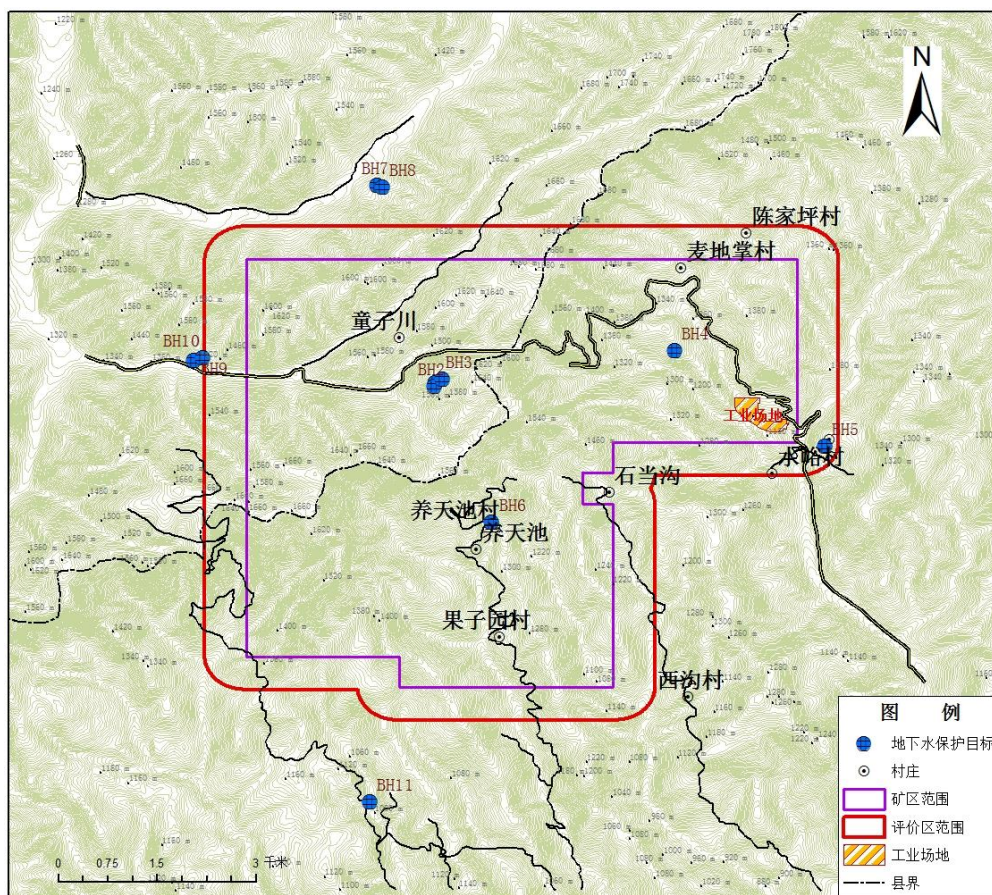


图1.6-1 地下水评价范围图

1.6.4 大气环境评价

(1) 评价等级

本工程运行期供热由瓦斯发电余热锅炉供热，现有的施工期临时锅炉将做拆除处理，原煤存储于全封闭储煤仓内，环境空气污染物主要为工业场地的主斜井口房的破碎筛分、原煤转运落料环节。根据 HJ2.2-2008 推荐模式中的估算模式进行计算，经抑尘治理后，工业场地 TSP 排放量得到有效削减，最大落地浓度占标率 $P_{\max}=4.66\% < 10\%$ ，瓦斯电站采用低氮燃烧技术， NO_x 产生量大幅减小，最大落地浓度占标率 $P_{\max}=6.34\% < 10\%$ ；依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），判定本项目的大气环境评价等级为三级。判断等级详见表 1.6-4。

表 1.6-4 大气污染物主要指标及预测结果

序号	污染源	污染物	源强 kg/h	排放方式	源强参数		备注
					排放高度 m	内径 m	
1	主斜井破碎筛分车间	TSP	0.41	点源	15	0.6	布袋除尘器
			预测结果：最大占标率 Pmax=1.11% $\lt$ 10% 评价等级：三级				
2	工业场地	TSP	0.27	面源	面积：300×80		洒水抑尘
			预测结果：最大占标率 Pmax=4.66% $\lt$ 10% 评价等级：三级				
3	瓦斯电站	NO _x	源强 kg/h	排放方式	源强参数		低氮燃烧技术控制
					排放高度 m	内径 m	
			0.39	点源	8	0.36	
			预测结果：最大占标率 Pmax=6.34% $\lt$ 10% 评价等级：三级				

(2) 评价范围

以工业场地为中心，半径为 2.5km 的圆形区域

1.6.5 声环境评价

(1) 评价等级

本项目工业场地所在区域属声环境 2 类功能区；工业场地周边最近居民为东南侧 200m 处的西圪台头村分散居民点，无集中居民区，开采过程中受噪声影响的居民点较少；工业场地采取降噪控制措施，确保厂界噪声达标，运行期西圪台头村居民点声环境质量前后变化幅度小，预测值变化幅度小于 3dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中关于评价工作等级的划分原则，确定本项目声环境评价工作等级为二级。判断等级详见表 1.6-5。

表 1.6-5 声环境评价等级

划分依据	项目基本情况	判别	评价等级
区域声环境功能区类别	居住、工业混杂地区	2 类地区	二级
建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度	厂界噪声达标，区域声环境质量变化程度小	变化幅度 $<3\text{ dB (A)}$	
受影响人口的数量	工业场地声环境评价范围内仅西圪台头村分散居民点分布	受噪声影响人口数量少	

(2) 评价范围确定

本项目噪声源集中在工业场地内，考虑噪声在空气中随距离衰减等因素，评价范围为工业场地周边 200m 范围内，运输道路两侧 200m 范围内。

1.6.6 环境风险评价

(1) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》(HJ619-2011)，本项目建井期间掘进矸石已全部用于滑坡治理工程综合利用；生产期间矸石不升井，用于废弃巷道的充填，矿井不设永久矸石堆置场；本项目不涉及重大危险源；本项目周边3km范围内无集中城镇、医院、学校、集中饮用水源地等环境敏感区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2004)划分原则，本项目不涉及易燃易爆及有毒有害物质的生产、使用、贮运，因此评价仅针对事故排水等进行环境风险分析评价。

(2) 评价范围确定

根据项目特性，环境风险评价仅对仅针对事故排水、采煤诱发地质灾害等进行综合分析。事故性排水环境风险评级范围为工业场地外延伸至白石河为参照点，上游500m至下游5km（全长5.5km）范围。

1.7 环境保护目标

(1) 西山矿区规划环评中环境保护目标分布情况

根据矿区规划环评保护目标分布情况，本项目周边无集中水源保护区、国家级和省级重点文物保护单位和其它文物遗迹分布。天龙山省级自然保护区和晋祠天龙山省级风景名胜区均位于本项目井田外东侧，距离最近的东边界距离分别为2.8km和2.5km，本项目开发不会对保护区造成影响。矿区规划环评中西山矿区保护目标图见图1.7-1。

(2) 小回沟矿井评价范围内环境敏感区分布情况

根据现场调查，本次变更评价范围内无自然保护区和风景名胜区等环境敏感区，环境保护目标主要为井田及评价范围内的分散居民点、土地资源、动植物资源、井田外天龙山国家森林公园和山西省葡峰省级森林公园环境敏感区，其中天龙山国家森林公园位于本项目井田外西侧，距离矿界最近距离363m，距离工业场地最近距离3.5km；山西省葡峰省级森林公园位于本项目井田外东南侧，距离矿界最近距离240m，距离工业场地最近距离490m。区域敏感区（点）统计情况见表1.7-1，分布情况见图1.7-2。

(3) 小回沟矿井地下水评价范围内环境敏感点分布

小回沟煤矿处于晋祠岩溶泉域之内，直接保护目标为井田及其影响范围内的供居民分散供水第四系浅层地下水与煤系地层浅层裂隙地下水；晋祠泉域、天龙山自然保护区、葡峰自然保护区、清徐地下水水源地、马峪乡地下水水源地虽然不在评价区内，但与井田关系，或者处于一个地下水系统当中，或者与井田毗邻，需要论证井田煤炭开采是否会对其产生地下水环境影响，所以也列为保护目标。地下水保护目标见前图1.6-1与表1.7-2。

井田区域内第四系地下水与浅层的基岩裂隙水资源分布较为广泛，但资源匮乏，供水能力极弱。确定第四系与基岩裂隙地下水的保护要求是：水位不出现局部或区域性的较大幅度的下降，已有供水井供水的可靠性与安全性不受明显影响。

对于晋祠泉，主要保护煤炭开采不会影响到底板岩溶水，保护晋祠泉流量。

马峪乡水源地与清徐地下水水源地，距离井田较远，基本上没有水力联系，但井田位于上游地区，因而确定的保护目标是：井田开采的水质不会造成对该水源地的污染。

两个自然保护区毗邻井田但与井田不接壤，其保护目标是：井田煤炭开采疏干漏斗不会外扩到保护区，不会引起地下水位的下降。

表1.7-1 主要环境敏感点与保护目标一览表

要素	因素	分类	原环评保护目标	变更后保护目标					变更情况	保护要求				
				保护目标		与工业场地位置		户数 (户)			人口 (人)			
						方位	距离(km)							
生态	地表沉陷	村庄	评价范围内共有11个村庄共计635户1999人；开采影响范围内共计7个村庄398户1313人，分别为西屹台头村、童子川、白岔沟、养天池、果子园、麦地掌和水峪村	一采区	无村庄分布			/	/	沉陷区村庄数和相对位置无变化，随着当地城市化进程，户数和人口数较原环评减少	留设村庄保安煤柱予以保护			
				二采区	1	麦地掌村	WN	2.3	46			125		
					2	石当沟村	WS	2.6	2			8		
					小计	1个村庄	49	133						
				三采区	1	白岔河村	W	4.4	38			124		
					2	养天池村	WS	4.1	25			82		
					小计	2个村庄	63	206						
				四采区	1	童子川村	WN	4.9	36			113		
					小计	1个村庄	36	113						
				五采区	1	果子园村	WS	4.8	42			120		
					小计	1个村庄	42	120						
				①全井田范围内合计			6个村庄		189			572		
							与采止线位置							
				井田外500m范围内	1	陈家坪村	N	0.25	28		92	与井田边界、工业场地同留保安煤柱予以保护		
					2	张家山村	E	0.65	24		84			
					3	寺家坪村	E	0.43	34		121			
					4	西屹台头村	ES	0.55	65		216			
					5	东屹台头村	ES	0.80	20		72			
					6	水峪村	S	0.40	47		156			
		7	西沟村		ES	0.35	54	160						
			8	黑岔村	W	0.50	27	42						
		②井田外评价区内合计			8个村庄		284	943						
		评价区合计（①+②）			14个村庄		473	1515						
		林地及植被	沉陷影响区范围内林地16.82km ²	油松、侧柏、白皮松等乔木，荆条、酸枣等灌丛，各种蒿类、白羊草等草丛。评价区内林草地38.53km ² ，其中有林地12.08km ² ，灌木林地17.81km ² ，草地8.64km ² 。公益林面积34.19hm ² ，其中国家二级公益林0.65hm ² ，地方公益林33.55hm ²					天保林工程和退耕还林工程使当地林地分布面积有增加	及时进行土地复垦和生态恢复治理，生态环境功能不下降				

备注：对居民点户数和人数的调查基于当地户籍资料，根据现场调查情况，随着自然村城市化进程加快，实际居住户数及人数较登记人数大幅减少。

续表1.7-1 主要环境敏感点与保护目标一览表

要素	因素	分类	原环评保护目标	变更后保护目标		变更情况	保护要求
生态	地表 沉降	耕地	井田开采影响区内的12.45 km ² 旱地	评价范围内耕地5.74km ² ；井田范围耕地面积3.67km ² ，其中基本农田0.50km ² ，一般农田3.17km ²		林地工程实施，耕地还林	及时进行土地复垦，恢复率100%
		土壤	平均土壤侵蚀模数为2887t/km ² ·a	开采影响区、工程建设区的土壤，以灰褐土、灰褐土性土、黄绵土为主，属于黄土高原轻度侵蚀区，平均土壤侵蚀模数为2323t/km ² ·a，属于山西省人民政府公告的水土流失重点监督区		林地工程实施，水土流失减弱	水土流失治理率90%以上，土壤质量不降低，土壤不污染
		S316省道	二级公路，2车道，路宽11m，评价区（井田）内长约12.5（10.6）km	自清徐到古交，井田北部穿过，二级公路，2车道，路宽11m，设计时速60km/h，评价区（井田）内长约12.5（10.6）km		一致	留设保安煤柱保护，观测、修补，不受煤炭开采影响
		工程占地	占地面积共计19.88hm ²	共占地22.60hm ² ，其中：工业场地21.53hm ² ，爆破材料库0.37hm ² ，供水供电0.70hm ²		布局调整，占地增加	绿化系数15%，生态环境不恶化
	地表 沉降	环境敏感区	天龙山国家森林公园	井田外，西边界距天龙山国家森林公园363m，面积189.75km ²	井田外，西边界距天龙山国家森林公园363m，工业场地距离3.5km，公园面积177.33km ²	2014年公园范围调整	不受煤炭开采影响
			/	葡峰省级森林公园	井田外，东边界距葡峰省级森林公园240m，工业场地距离490m，公园面积19.36km ²	2009年12月新设立	不受煤炭开采影响
声环境	噪声	厂界噪声		工业场地厂界噪声	场界外1m，厂界距西圪台头村最近距离约200m	一致	满足2类区声环境功能区划
		西圪台头村受工业场地影响		西圪台头村分散居民点	西北侧200m为小回沟矿井工业场地	一致	满足1类区声环境功能区划
		西圪台头村和碾底村受运煤交通影响		西圪台头村分散居民点	S316省道（运煤公路）西侧，最近距离48m，高差+10m	一致	满足两侧50m以内4a类区，50m以外1类区
				碾底村分散居民点	S316省道两侧，最近13m，第一排居民点大部分修有3m高围墙	一致	

备注：国家林业局于2014年3月以林场许准[2014]21号准予了天龙山国家级森林公园范围调整。葡峰省级森林公园为2009年12月，山西省人民政府《关于同意建立葡峰等10处省级森林公园的批复》（晋政函[2009]152号）设立。

续表1.7-1 主要环境敏感点与保护目标一览表

要素	因素	分类	原环评保护目标	变更后保护目标		变更情况	保护要求
环境空气	粉尘	7个村庄398户1313人		西圪台头村：分散居民，65户216人	工业场地南侧，最近距离200m	村庄数和相对位置无变化，随着当地城市化进程，户数和人口数较原环评减少	满足二类环境空气功能区划
				东圪台头村：分散居民点，20户72人	工业场地东侧，最近距离1.0km		
				水峪村：分散居民点，47户156人	工业场地西南侧，最近距离800m		
				张家山村：分散居民点，24户84人	工业场地东北侧，最近距离1.9km		
				寺家坪村：分散居民点，34户121人	工业场地东北侧，最近距离1.0km		
				麦地掌村：分散居民点，46户125人	工业场地西北侧，最近距离2.3km		
				陈家坪村：分散居民点，28户92人	工业场地北侧，最近距离2.5km		
		/		西石窖村：分散居民点，34户132人	工业场地东侧，最近距2.3km	新统计	
		/		东石窖村：分散居民点，30户127人	工业场地东侧，最近距2.5km	新统计	
地表水	地表沉陷	河流	白石河	白石河：III类地表水体，张家山村、寺家坪村、西圪台头村分散居民通过人工潜流截留工程取水作生活饮用水	东侧井田外，距离井田边界最近距离100m，距离采区采止线最近距离370m	一致	不排污，水质、水量不受影响
			小回沟	小回沟、水峪沟季节性溪沟：当地行洪通道，无饮水功能	井田范围内，分别长1.2km和1.5km，西圪台头村汇入白石河	一致	定期观测，河床不受沉陷影响
		季节冲沟	白岔沟	白岔沟季节性溪沟：白岔沟村分散居民在沟内筑坝蓄水后作生活饮用水	井田西北侧，井田内长2.7km，出井田后汇入古交大川河	一致	
			/	童子川沟季节性溪沟：童子川村分散居民在沟内筑坝蓄水后作生活饮用水	井田西北侧，井田内长3.2km，出井田后汇入古交大川河	新统计	
			/	郁沟河源头季节性溪沟：石当沟村和西沟村分散居民在沟内筑坝蓄水后作生活饮用水	井田东南侧，井田内长4.5km，出井田后汇入郁沟河	新统计	
			/	泽鱼河源头季节性溪沟：养天池村和果园村分散居民在沟内筑坝蓄水后作生活饮用水	井田南侧，井田内长3.7km，出井田后汇入泽鱼河	新统计	
		/		葡峰省级森林公园	工业场地东南侧，公园边界距离工业场地最近距离490m，主要景点距离工业场地1.5km	2009年12月新设立	

表1.7-2 地下水保护目标一览表

序号	保护目标	相对位置	调查类型	含水层岩性	供应人口	目标值
1	BH1	白岔沟村东南方向316省道旁	井	Q	2	水位不出现局部或区域性的较大幅度的下降，供水的可靠性与安全性不受明显影响。
2	BH2	白岔沟村东南方向50m	井	Q	6	
3	BH3	白岔村村东南50m 河流一级阶地	井	Q	3	
4	BH4	麦地掌西南	井	Q	219	
5	BH5	小回沟煤矿工业区东南约200m	井	Q	247	
6	BH6	养天池村正南约200	井	Q	10	
7	BH7	岳家湾村口北侧	井	P	65	
8	BH8	岳家湾村口南侧村民院内	井	Q	5	
9	BH9	宋家沟村口小路东侧	井	Q	6	
10	BH10	宋家沟村南500m	井	Q	15	
11	BH11	赵家山村西北约500m	井	P	120	
12	晋祠泉	项目区外	泉	--	--	不因本项目开采而受到破坏
13	山西省蒲峰公园(省级)	项目区外	森林公园	--	--	
14	天龙山自然保护区	项目区外	保护区	--	--	
15	清徐县饮用水源地	距小回沟煤矿工业区8.9km, 距离矿区边界6.2km	水源地	--	--	
16	马峪乡饮用水源地	距小回沟煤矿工业区8.0km, 距离矿区边界6.0km	水源地	--	--	

2. 工程概况

2.1 项目简况

项目名称：山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更；

建设规模：矿井设计生产能力3.0Mt/a；

建设性质：变更环评；

建设地点：山西省太原市清徐县马峪乡和古交市邢家社乡交界处；

总投资：29.63亿元，环保投资2408万元，其中变更工程涉及的环保投资1713万元。

2.2 项目变更情况及变更后项目组成

2.2.1 项目变更情况

根据最新的地质勘查结果，原拟定首采区内新增03号局部可采煤层，为提高煤炭资源开采率，同时提高瓦斯抽采率，尽快释放2号煤层瓦斯，尽早实现矿井达产，2017年中煤邯郸设计工程有限责任公司编制完成了《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井初步设计变更》，项目设计规模、工业场地位置、开采工艺等未发生变化，与原环评阶段相比，主要变更内容如下：

（1）储量及服务年限变更

变更前，井田范围39.9436km²，由33.5877km²探矿权范围和6.3648km²后备区两部分组成，可采储量3.1亿吨，其中探矿权范围内可采储量2.5亿吨，后备区可采储量0.6亿吨；总服务年限73.0年。

根据2012年11月20日国土资源部颁发的小回沟采矿许可证，变更后矿区范围仅保留了原环评中的探矿权范围，井田面积减小为33.5877km²，变更后的小回沟井田范围与原环评中探矿权范围和西山矿区规划矿界一致。根据最新的资源储量报告，变更后小回沟井田范围内可采储量为2.7亿吨；矿井生产能力3.00Mt/a不变，由于井田面积减小，可采储量减小，服务年限减小至63.3a。

（2）采区划分及首采区变更

变更前，以山西组和太原组为界划分为2个主要开采水平。全井田每个水平四个采区共计8个采区，首采区为一水平一、二采区，首采区内03号煤不可

采，布置两个工作面开采2号煤层达产，首采区面积13.34km²，服务年限19年。

变更后，根据最新勘查取得的煤层赋存条件及各煤层间距成果，变更设计按煤组划分三个开采水平，每个水平5个采区共计15个采区，首采区为一水平二采区，首采区内在03号煤和2号煤中各布置一个采煤工作面达产，首采区开采面积为7.4km²，开采03、2号煤，服务年限为4.94年。变更前后采区划分对照图见图2.2-1。同时为满足井下开采的需要，在工业场地内新增管道斜井分担原进风斜井的排水和动力电缆等管道敷设功能，原进风斜井改为专用进风斜井，仅负责矿井井下进风。

（3）地面总平面布局发生变化

变更前，项目总占地面积19.88hm²，其中工业场地位于清徐县马峪乡西圪台头村附近，占地面积14.29hm²，临时矸石堆场1.2hm²，爆破材料库0.82hm²，灌浆黄土取土场0.16hm²。

变更后，项目总占地面积22.60hm²，其中工业场地位置不变，根据工业场地四周边坡以及滑坡治理的需要，占地用地红线范围扩大，工业场地占地面积21.53hm²，增加7.24hm²，增加地块主要为边坡治理区。爆破材料库利用工业场地北侧废弃的地方选煤厂改扩建；取消临时矸石堆场、取土场相关工程内容。项目占地已取得用地批复。

（4）原煤生产系统发生变化

变更前，于工业场地东北部边界处新建一座动筛车间，担负原煤破碎、筛分、选矸任务。矸石经Φ9m筒仓储存后汽车外用综合利用，原煤经Φ21m×2筒仓储存后汽车外运地方洗选厂洗选加工。

变更后，由于矿井已配套建设了矿井型选煤厂，原煤储存仓和产品仓、矸石仓，场内输矸栈桥等纳入选煤厂投资建设内容，本项目变更为依托，不再重复建设。动筛车间变更为主斜井口房内设置破碎筛分工段，破碎原煤100%进选煤厂，取消选矸功能。

（5）瓦斯电站布局及规模发生变化

变更前，在工业长地内西北侧新建24台700千瓦机组瓦斯发电站，瓦斯尾气余热蒸汽锅炉供暖。

变更后，根据瓦斯抽采情况，在工业场地中部位置建设瓦斯电站，规模调整为 $19 \times 1000\text{kW}$ ，配套3MW余热发电机组，瓦斯发电尾气余热仍经蒸汽锅炉向全矿井生产供暖，同时保留工业场地生活区现有的空压机余热+空气源热泵供暖系统，满足矿井生活区供暖需要。

(6) 环保设施及其他变更

①灌浆站用土采用外购方式供给，故取消原环评阶段取土场工程内容。

②当地政府2017年起实施了白石河灌溉提水工程，故取消原环评阶段供水工程站外取水管线建设内容，变更为就近从工业场地东侧的白石河取水。

③根据矿井生活污水、矿井水产排量预测核算，调整增加原环评阶段的生活污水处理站和矿井水处理站规模，处理工艺进一步优化，出水全部回用处置方式不变。

上述工程变更内容统计如下：

表2.2-1 工程主要变更情况一览表

类别	原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	性质
储量、服务年限	井田面积 39.9km ² (探矿权区/后备区:33.5877/6.3648km ²); 可采储量: 3.1 亿吨 (探矿权区/后备区:2.5/0.6 亿吨); 总服务年限: 73.0a	井田面仅为原环评阶段的探矿权范围: 33.5877km ² ; 变更后的井田范围内可采储量重新核算为: 2.7 亿吨; 服务年限: 63.3a	矿井规模不变, 井田范围减小, 可采资源储量减小, 服务年限减小	取消后备区 6.3648km ² 井田范围, 资源储量及服务年限重新核算	
采区划分及首采区	2 个 (+918m/+805m) 水平, 每个水平 4 个采区, 全区共计 8 个采区	优化布局: 3 个 (+930m/+885m/+835m) 水平, 每个水平 5 个采区, 全区共计 15 个采区	开采水平及采区设置优化	煤层赋存情况较原环评发生变化	重大变动
	首采区: +918m 水平一、二采区, 开采 2 号煤, 面积 13.34km ²	首采区: +930m 水平二采区, 开采 03、2 号煤, 面积 7.4km ²	位置调整, 面积变化, 开采煤层增加	根据煤层赋存情况, 为提高资源开采和达产	
	进风斜井担负矿井排水、电缆、进风任务	工业场地内布置新增管道斜井 1 个, 分担进风斜井排水、电缆传送等任务	增加管道斜井井筒 1 个	根据煤层赋存情况, 便于井工开采作业	
总图布置	工业场地 1 处, 占地面积 14.29hm ²	调整布局: 工业场地 1 处, 位置不变, 占地面积 21.53hm ²	占地面积增加 7.24hm ²	根据选煤厂位置, 优化布局工业场地布局	
	炸药库: 新建 1 处, 占地 0.5hm ²	位置变化: 利用当地废弃选煤厂改建, 占地面积 0.37hm ²	利用当地废弃的选煤厂改建	利用废弃工矿用地建设, 减少项目占地	
	临时矸石堆场: 新建 1 处, 占地 1.2hm ² , 配套建 1.5km 输矸栈桥	取消建设: 施工掘进矸石全部用于滑坡加填减载治理, 运营期掘进矸石不升井, 井下回填	取消临时矸石堆场	矿井建有矿井型选煤厂, 原煤直接洗选	
	取土场: 新建 1 处, 供灌浆站用土	取消建设	灌浆用土外购供给	用土供给方式变更	/
原煤生产	新建动筛车间 1 座, 具备破碎、筛分、选矸功能, 原煤汽车外运地方选煤厂洗选加工	工艺优化: 主斜井口房内布置破碎筛分工段, 具备破碎、筛分功能, 取消选矸功能。原煤全部进矿井型选煤厂洗选后汽车外运销售	取消动筛选矸, 原煤全部进矿井型选煤厂洗选	工业场地东侧已单独修建了矿井型选煤厂, 原煤生产工序优化	
瓦斯电站及供暖	新建 1 座规模 24×700kW 瓦斯电站	电站规模增加: 新建 1 座规模 19×1000kW	电站规模增加	瓦斯赋存情况变化	
	瓦斯电站余热供暖	生产供暖利用瓦斯余热, 生活供暖利用空压机余热+空气源热泵余热	完善供热方式	生产、生活供暖相对独立, 减少管道交叉	
环保设施及其他	取工业场地下游 12km 的白石河上固驿洪积扇孔隙水	布局优化: 取工业场地东侧 600m 处白石河地表水, 工业场地内建设给水净化站处理供给	生产生活用水取水位置变化	地方实施灌溉提水工程, 地表水文改变	
	处理站 1 座, 规模 720m ³ /d	处理规模增加: 处理站 1 座, 处理规模 960m ³ /d	处理规模均有所增加, 工艺进一步优化	选煤厂生活污水纳入	
	处理站 1 座, 规模 3000m ³ /d	处理规模增加: 处理站 1 座, 处理规模 7200m ³ /d		根据最新勘查确定的最大涌水量核算	

根据变更设计与原环评阶段对比，小回沟矿井井田范围、开采规模、开采煤层和工业场地位置与原环评阶段一致。依据《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），对照煤炭建设项目重大变动清单，本项目首采区发生变化属于重大变动，对比见表2.2-2。

表2.2-2 与《煤炭建设项目重大变动清单（试行）》对比表

清单内容	本项目变化情况	是否属于重大变动
规模		
1、设计生产能力增加30%及以上	生产能力3.0Mt/a， 不变	否
2、井（矿）田采煤面积增加10%及以上	取消后备区井田，矿区面积 减小	否
3、增加开采煤层	开采6层煤， 不变	否
地点		
4、新增主（副）井工业场地、风井场地等各类场地（包括排矸场、外排土场），或各类场地位置变化	工业场地布局调整，占地面积增加，但工业场地地理位置 不变	否
5、首采区发生变化	采区划分调整，首采区由原设计的一水平一、二采区调整为新划定的一水平二采区， 首采区范围调整 ；首采区开采煤层由原来的2号煤层变更为开采03、2号煤层， 首采区开采煤层增加	是
生产工艺		
6、开采方式变化：如井工变露天、露天变井工、单一井工或露天变井露联合开采等	斜井开拓，开采方式 不变	否
7、采煤方法变化：如由采用充填开采、分层开采、条带开采等保护性开采方法变为采用非保护性开采方法	一次采全高，采煤方式 不变	否
环境保护措施		
8、生态保护、污染防治或综合利用等措施弱化或降低；特殊敏感目标（自然保护区、饮用水水源保护区等）保护措施变化	各项环保措施未弱化	否

根据表2.2-2，本项目首采区发生变化，属重大变动，依据《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，须重新报批环境影响评价文件。

2.2.2变更后项目组成

变更后本项目组成主要由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程以及依托及相关工程六大部分组成。具体项目组成及变更前后变化情况见表2.2-3。

表2.2-3 变更项目组成及变更情况表

项目类别		原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度	
主体工程	井巷工程	主斜井	井筒净宽5.0，倾角23°，净断面15.32m²，斜长728.5m，装备1.2m宽胶带输送机，担负矿井主提升兼进风井	井筒净宽5.0m，净断面15.3m²，倾角23°，斜长637.7m，井筒内装备1.2m宽“深槽”胶带输送机，担负全矿井煤炭提升任务，同时兼作进风井和安全出口	大小、形状、位置不变，长度减小 91m	采区水平细化，为减少井筒揭煤次数，优化调整了井筒落底标高	已建成，设备已安装，未运煤
		副斜井	井筒净宽5.5，倾角6°，斜长2601.5m，无轨胶轮车，担负矿井矸石、人员、材料上下提升任务，兼作进风井和安全出口	井筒净宽5.5m，倾角6.5°，斜长（至一水平）2395.6m，无轨胶轮车，担负矿井设备、人员、材料提升任务，兼作进风井和安全出口	大小、位置不变，调整倾角由 6° 为 6.5°，长度减小 206m	根据实际揭露煤层赋存条件调整，减少巷道工程量，缩短工期	已建成，设备已安装
		专用进风斜井	井筒净宽5，倾角23°，斜长536.2m，生产前期辅助进风井和安全出口	井筒净宽5.0m，倾角23°，斜长592m，其中落平段长58.1m，落底标高+929.3m。井筒内布置行人台阶和扶手，作为矿井专用进风井和安全出口	大小、位置不变，井筒斜段调整为 533.9m，为方便施工，增设井筒落平段，长度为 58.1m	减少揭煤次数，缩短工期，保障安全	已建85%，正在落平段建设
		管道斜井	/	井筒净宽5.0m，倾角23°，斜长554.5m，落底标高+929.3m。井筒内布置有主排水管路、压风管路、消防洒水管路、供水施救、通信等管路；同时布置有行人台阶和扶手，并兼做矿井安全出口	工业场地内副斜井旁增设管道斜井	根据实际揭露煤层情况，布置管道斜井，方便井下连通管道铺设	井筒已建成，管道敷设中
		回风立井	风井场区标高+1142m，井筒净直径8.0m，垂深258.7m，井筒内装备梯子，担负矿井前期回风任务和安全出口，为矿井后期回风井	风井场区标高+1138.7m，井筒净直径8.0m，深度199.7m，井筒落底03号煤层，井筒内布置有梯子间、瓦斯管路、灌浆管路、供水管路，兼做矿井安全出口	大小、位置不变，场平标高变更，落底于 03号煤，立井深度减少 59m	03号煤层局部可采，优先抽采 03、释放 2号煤层瓦斯	已建成，设备已安装，瓦斯抽采调试中
		大巷布置	主斜井、管道斜井、进风斜井井筒落底后，沿东西向布置一组大巷，开拓井田一、二、三采区，在养天池附近向南布置巷道开采南翼煤炭资源	主斜井、管道斜井、进风斜井井筒落底后，沿东西向布置一组大巷，开拓井田一、二、三、四采区，在二采区向南布置巷道开采南翼五采区煤炭资源	大巷平面布置走向不变，层位变更，由原来的全部布置在 2号煤层中变更为其中两条回风巷在 03煤层中	井筒落底标高调整，大巷平面布置随之调整	辅运大巷、运输大巷已建成，回风大巷建设中
		首采工作面巷道	开拓大巷兼做采区巷道，直接利用大巷布置回采工作面。工作面巷道共布置四条“两进两回”	2201首采工作面布置四条工作面巷道；03号煤布置两条工作面巷道；相邻工作面巷道兼做瓦斯抽采巷	首采工作面巷道位置调整	根据工作面瓦斯抽采方式变更调整巷道布置	未实施

项目类别			原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度
主体工程	场地工程	工业场地	占地 14.29hm ² ，配套完成各类建构筑物：主副井井口房、绞车房、变电所、输送胶带走廊、场地绿化工程等设施	工业场地占地面积21.53hm ² ，包含生产区、辅助生产区、行政生产区、风井场地、瓦斯抽放站等各类建构筑物、道路	根据工业场地四周边坡治理情况，场内布局调整，占地面积增加 7.24hm ²	初设根据已取得用地手续的占地红线范围优化工业场地布置	已建成 85%，设备已安装，未运行
		爆破材料库	新建于工业场地西北约 500m 处，占地面积 0.50hm ² ，炸药存放量 5T，雷管存放量 2 万发	位于工业场地外北侧650m处，布置有炸药库和雷管库各一座，以及办公及值班室等	利用当地废弃的选煤厂改建	减少新增占地	已建成，未投入使用
		矸石场地	占地1.20hm ² ，配套挡水坝、拦矸坝、涵洞和截洪沟、集水池、绿化工程等	取消	运营期掘进矸石不出井，井下回填	矿井建有矿井型选煤厂，原煤直接洗选	未建
		取土场	位于输矸栈桥1.3km段北侧约50m处，面积约0.16hm ²	取消	灌浆站用土采用外购土方式供给	灌浆站用土供给方式变更	未建
辅助工程	灯房浴室联合建筑		面积1800m ² ，高13m，三层砖混建筑。存放矿灯、设备充电、职工进出井换装及任务交代	面积1800m ² ，高13m，三层砖混建筑。存放矿灯、设备充电、职工进出井换装及任务交代	不变	/	已建成
	矿山救护队楼		占地面积600m ² ，高13m，三层砖混建筑。矿山救护队办公等。	占地面积600m ² ，高13m，三层砖混建筑。矿山救护队办公等。	不变	/	主体已建成，装修中
	胶轮车加油点		占地面积50m ² ，高5m，钢架结构，采用撬装式加油装置	占地面积50m ² ，高5m，钢架结构，采用撬装式加油装置受油	不变	/	已建成
	空压机房		占地面积300m ² ，高4m，一层砖混。	占地面积300m ² ，高4m，一层砖混建筑。	不变	/	已建成
	35kv变电站		占地面积460m ² ，高8m，二层砖混。	占地面积460m ² ，高8m，二层砖混建筑。	不变	/	已建成
	灌浆场地		占地400m ² ，灌浆站规模60m ³ /h	占地面积400m ² ，灌浆站规模为60m ³ /h	不变	/	已建成
辅助工程	机修间及设备库房		占地面积1500m ² ，一层钢结构，检修场地	占地面积1500m ² ，一层钢结构，矿井生产检修场地	不变	/	已建成
	材料库房、油脂库		占地面积900m ² ，一层钢结构	占地面积900m ² ，一层钢结构	不变	/	已建成
	井口房		主斜井、副斜井、管道斜井、进风斜井井口各设井口房和空气加热室配套设施	主斜井、副斜井、管道斜井、进风斜井井口各设井口房和空气加热室配套设施	不变	/	已建成
	坑木加工房		建筑面积300m ² ，砖混结构，承担坑木材料的加工作	取消	采用外购方式供给	距离清徐县城较近，供货有保障	未建

项目类别			原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度
	瓦斯抽放		2BEY67型水环式真空泵，4台 2BEY81型水环式真空泵，4台	2BEC67型水环式真空泵，4台 2BEC87型水环式真空泵，4台	设备更新	满足矿井安全生产要求	已建成，设备调试中
	瓦斯电站		建筑面积389.8m ² ，框架结构，规模24×700kW，承担瓦斯发电任务	建筑面积400m ² ，框架结构，规模19×1000kW，承担瓦斯发电任务，同时利用发电尾气余热蒸汽锅炉向全矿井供暖。瓦斯电站根据瓦斯抽排情况分两期适时建设，目前瓦斯电站优化布置在瓦斯抽放站北侧靠近施工临时锅炉房附近，一期工程正在建设中	电站规模增加	煤层瓦斯赋存条件较原环评变化	正在建设中
	动筛车间		新建于工业场地东北部边界处，面积1923m ² ，高22m，框架结构，担负原煤破碎、筛分、选矸任务	主斜井口房布置两级破碎筛分工段，原煤全部破碎至50mm以下后全部送选煤厂洗选	取消动筛车间，改为破碎筛分，布置在主斜井口房内	工业场地与选煤厂联合优化布置	已建成，未投用
储运工程	储运	原煤储存仓和产品仓	新建Φ21m原煤筒仓1个，高47.5m，储量为10000t，作为原煤缓冲仓；Φ21m产品仓2个，高均为45m，总储量为20000t，作为经动筛车间的排矸后的产品煤仓	调整 与选煤厂联合布置，纳入选煤厂初设和投资中，由选煤厂投资修建	原煤经主斜井口房破碎筛分后全部送选煤厂洗选，转输、存储均依托矿井型选煤厂建设内容	已纳入矿井型选煤厂统一配套建设	已建
		矸石仓	新建1个Φ9m圆筒仓储存矸石，高20m，储量为1.5kt				已建
		输煤栈桥	长度400m，砖混结构，3.7m×2.5m				已建
		输矸栈桥	长度1500m，砖混结构，占地面积0.68hm ²	取消	不涉及矸石堆存，矸石堆场取消，栈桥取消	掘进矸不出井，原煤全部洗选	未建
	道路	进场公路	进场道路长度410m，为三级公路，路基宽度8.5m，路面宽度7m，路面结构类型为混凝土	自机电修理车间东南角道口，向东南接至316省道。采用场外三级公路标准，路面宽13m，长270m，水泥混凝土路面	根据工业场地平面布置调整道路走向	工业场地内部布局调整	已建成，地面已硬化
		运煤公路	长度115m，道路等级二级，路基宽度12m，路面9m，混凝土路面	采用场外三级公路标准，路基宽10m，路线长180m，水泥混凝土路面	根据工业场地平面布置调整道路长度	工业场地内部布局调整	已建
		爆破材料库公路	长度约630m，路基宽度5m，混凝土路面3.5m，占地面积0.82hm ²	对既有道路修整、水泥混凝土硬化，接入316省道，道路长650m	修整原有道路	场地理位置变更，配套道路调整	已建成，地面已硬化

项目类别		原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度	
公用工程	给排水	给水系统	建立生活水水源基地，采用南侧约 12km 处的固驿洪积扇孔隙水作为矿井主要生活用水供水水源，生活水水源基地处理后经输水管道送入工业场地 200m³ 的调节水池供生活、生产使用	结合当地政府2017年开工建设的白石沟灌溉提水工程，本项目仅需新建 600mDN200支管直接从白石河取水，经供水站净化后供全矿井生产生活。提水工程建成前，从工业场地东侧的白石沟人工地下潜水截流坝下临时取水供给工业场地生产生活用水（临时管道管沟敷设，管材为涂塑无缝钢管，直径DN150）	取水点变更为工业场地东侧的白石河，水源由当地政府实施的白石沟灌溉提水工程保障	当地政府实施的白石沟灌溉提水工程已开工建设，白石河引清泉湖水库灌溉，白石河水源有保障	600m取水管道未建。临时取水管道已建设并使用
		排水系统	井下生产用水全部利用净化处理后的矿井水；	矿井水由管道斜井排出至矿井水处理站处理后全部回用于井下消防、降尘洒水、灌浆站用水和地面生产等用水环节。生活污水由管网进入生活污水处理站处理后全部回用于绿化、道路降尘洒水和输煤降尘洒水	不变	/	矿井水处理站和生活污水处理已建成并投运
		雨水排水系统	工业场地采用雨污分流排水，场内设排水管，场内雨水收集后汇入排水管内，排至场外	工业场地采用雨污分流措施，场界四周设置截排水沟，场内雨水收集后汇入矿井水处理站，场外雨水经截排水沟后工业场地东南侧的外排	不变	/	已建成
	供暖	建设期临时锅炉房	高温热水锅炉，烟囱高 50m，出口直径 Φ800mm，配套建设有除尘脱硫设施	3台7MW的SZL7-1.25—130/90-P 型和1台4.2MW的SZL4.2-1.25—130/90-P 型高温热水锅炉，烟囱高50m，出口直径 Φ800mm，配套建设有除尘脱硫设施，矿井投运后拆除	不变	/	已建成，满足矿井建设期供暖使用
		运营期供暖	选用4台EGS6.3-25/400NES型卧式带旁通自然循环余热蒸汽锅炉，热源为瓦斯电站尾气	生产供暖由瓦斯电厂尾气余热供给；生活供暖由已建成的“空压机余热+空气源热泵”满足洗浴用热需求	优化完善供热方式	设备更新，充分利用各余热资源和施工期供热系统已建设施	瓦斯电站一期在建
	供配电	供电	两回35kV电源线路长度分别为 13.5km、23.5km	两回35kV电源分别引自马峪220kV变电站和西谷220kV变电站，线路长度分别为 13.5km、23.5km	不变	/	已建成，并开始供电
		配电	建35/10KV变电站1座，承担井下及工业场地供电任务	工业场地西北角建35/10KV变电站1座，向工业场地各用电负荷供电	不变	/	已建成，并已供电

项目类别			原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度
公用工程	联合建筑		占地面积640m ² ，砖混结构	占地面积640m ² ，五层砖混结构，办公房。	不变	/	已建成
	职工生活休息区		占地面积2400 m ² ，住宿楼10幢，职工生活休闲区域	占地面积2400 m ² ，其中包含食堂1幢，住宿楼10幢，职工生活休闲区域	不变	/	已建成
	清徐办公区		清徐办公生活区	取消	取消	根据建筑功能调整	未建
环保工程	污水处理	矿井水处理站	井下排水经处理后供井下消防洒水、地面生产生活用水，处理站规模3000m ³ /d，处理后全部复用	处理规模7200m ³ /d，采用“预沉+混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒”处理工艺，出水全部回用于井下消防、降尘洒水、灌浆站用水，不外排	出水回用方式不变，处理规模增加与最大矿井涌水量匹配	根据最近的勘察结果推算矿井最大涌水量为300m ³ /h	已建成并投入使用，运行记录良好，处理出水全部回用，无废水外排
		生活污水处理站	处理全矿生活污水，全部回用于地面洒水、绿化用水和动筛车间补充水等，处理站规模为720m ³ /d	处理规模960m ³ /d，采用“CAST反应器+过滤+消毒”处理工艺，回用于矿井及地面附属设施绿化、道路降尘洒水和输煤降尘洒水	出水回用方式不变，因选煤厂生活污水纳入一并处理，规模有所增加	工作人员集中上下班、就餐、洗澡等，小时变动系数设定为 1.8	
	大气污染防治	除尘措施	原煤在转载、运输及筛分过程中易产生煤尘的地方尽量采取密闭防尘措施	廊道封闭处理、转载点设置洒水抑尘措施；灌浆站黄泥堆场采用洒水、防风挡墙抑尘。	不变	/	已建，未投运
			选用密闭吸尘罩+扁布袋除尘机组	主井井口房破碎间设置集尘罩及扁布袋除尘器，15m排气筒排放，除尘效率99%	不变	/	待建
		瓦斯综合利用	建设瓦斯抽放站，瓦斯气交瓦斯发电站发电供矿井使用，余热向矿井供热。	瓦斯气交由修建的瓦斯发电站发电供矿井使用，余热向矿井供热	不变	/	正在建设中
		施工期临时锅炉烟气治理	GZT-1型脱硫除尘器除尘	锅炉烟气处理细化为高效布袋式除尘器（除尘效率99%）+ 双碱麻石水浴（脱硫效率70%）处理，实现施工期临时锅炉烟气达标排放，安装烟气在线监测	不变	/	已建（投产后拆除，由瓦斯电站余热供暖）
		车辆清洗	对出厂汽车车轮进行清洗	运煤出场道路地磅房旁设施出场车辆冲洗区，对产品出场车辆轮胎等进行清洗抑尘，冲洗用水循环使用，不外排	不变	/	待建
	噪声防治	降噪措施	选用低噪声设备，对高噪声设施、设备处分别采取建筑隔声、安装隔声门窗、电机减震基础、扩散塔、隔声屏等隔声降噪措施	选用低噪声设备，对工业场地内各高噪声设施、设备处分别采取建筑隔声、安装隔声门窗、电机减震基础、扩散塔、隔声屏等隔声降噪措施。	不变	/	已建

项目类别		原环评工程内容	变更后工程内容	变更情况	变更理由	建设进度
固废	掘进矸石	用于矿区内山地沟壑充填造地	不升井，井下废弃巷道回填	井下回填，不升井	不设矸石堆场	/
	生活垃圾	运至清徐生活垃圾场一并处理	委托清徐县当地环卫部门清运处置。宿舍楼西北侧设置集中收集点，场地设置钢棚围挡，场地水泥硬化，垃圾箱存储	不变	/	/
	生活污水			不变	/	/
	矿井水煤泥	掺和原煤销售	掺入选煤厂中煤销售	不变	/	/
	废润滑油	/	材料库房内西北角油脂库旁构筑36m ² 的废润滑油危废暂存间，优质铁桶盛装，场地设置0.5m高围堰、水泥硬化并敷设HDPE膜防渗处理	措施优化	采掘设备和运输车辆维修时更换的润滑油，属 HW08（900-214-08）危废	正在进行防渗施工作业
依托及相关工程	选煤厂	小回沟矿井项目环评不含选煤厂，所采原煤经汽车外运地方选煤厂洗选加工后销售	选煤厂：2010年小回沟矿井已在工业场地东侧单独立项并修建了矿井型选煤厂，洗选规模300万t/a，重介旋流分选工艺。本项目所采原煤全部进矿井型选煤厂洗选后再汽车外运销售	由销售原煤变更为矿井型选煤厂洗选后销售	项目已配套建设有矿井型选煤厂	选煤厂已建成，设备调试中
	掘进矸石处置	施工期掘进矸石部分用于填垫工业场地，其余全部回填井下（矿井生产前先堆放于临时矸石堆场）	古滑坡治理：由于矿井工业场地西北侧小回沟存在古滑坡地质灾害，2013年起开始实施古滑坡治理工程，根据治理方案，除对古滑坡体实施对抗滑桩、格构锚索护坡、截排水工程外，在沟谷地采取矿井掘进矸石在滑坡体脚部加填方式减载，综合治理古滑坡体。目前滑坡体治理工程已结束，区域正在进行复种复绿工作	依托工业场地地质灾害防治项目，矿井建设期掘进矸石综合利用于古滑坡治理加填减载。取消原环评阶段的矸石堆场建设内容	古滑坡治理加填减载工程需要岩石等堆体对滑坡体减载，现场掘进矸石有综合利用途径	滑坡治理已完成，治理区封场生态恢复中

2.2.3 依托及相关工程情况

(1) 矿井型选煤厂

小回沟矿井在工业场地东北侧建设300万t/a矿井型选煤厂，配套选煤厂2010年由山西省发展和改革委员会立项（晋发改备案【2010】41号，2010.3.17），2010年6月业主单位委托煤炭工业太原设计研究院编制完成了《山西中煤平朔小回沟煤业有限公司配套选煤厂300万t/a新建项目环境影响报告书》，2010年8月31日，山西省环境保护厅对配套选煤厂环评报告进行了批复（晋环函【2010】886号，2010.8.31）。截止本次环评现场调查，小回沟矿井配套建设选煤厂已建成，设备已安装到位，本次小回沟矿井所采原煤经主斜井破碎筛分后全部依托该选煤厂洗选后外销。

①洗选规模：与小回沟矿井匹配，300万t/a；

②入选方式：原煤采用全部入选的方式进行洗选；

③选煤方法：重介旋流分选；

④选煤流程：主斜井房内破碎原煤到50mm以下后，交由选煤厂修建的原煤栈桥转输选煤厂。50-1mm原煤采用脱泥有压二产品重介旋流器主、再选，1-0.25mm原煤采用干扰床（TBS）分选机分选，-0.25mm煤泥采用浮选，浮选精煤采用加压过滤机脱水回收，浮选尾煤浓缩后采用快开隔膜压滤机脱水回收。选煤厂煤泥水达一级闭路循环，不外排。

⑤洗选矸石处置：根据《山西中煤平朔小回沟煤业有限公司配套选煤厂300万t/a新建项目环境影响报告书》“洗选矸石全部交由地方矸石电厂综合利用，在电厂检修、事故等情况下，洗选矸石运往临时矸石场堆放”、“环评要求选煤厂设置临时矸石堆场，临时矸石场利用小回沟矿井已选矸石场地，满足选煤厂和矿井掘进8年排矸要求”，但本次变更设计中运营期掘进矸石不升井，同时因原拟定临时矸石堆场征地困难，本次变更设计取消了小回沟矿井原环评拟选临时矸石场地。根据选煤厂施工设计，洗选矸石临时中转方式已改为选煤厂建设的矸石筒仓中转，洗选矸石经带式输送机运输到矸石仓（Φ7m筒仓2个，容量1000 t/个，仓下设电动装车闸门）储存中转，并通过井下充填系统，将洗选矸石全部回井充填井下；井下充填系统建成前采取汽车转运至山西国锦煤电有限

公司、方式进行综合利用（已签订洗选矸石综合利用协议，见附件），预计外运电厂依托处置洗选矸石时间为矿井投产后前3a。



选煤厂建设现状情况

（2）古滑坡治理工程

根据小回沟矿井开展的地质勘查报告，针对小回沟冲沟两岸存在的两处古滑坡2014年开始实施了古滑坡整体治理工程，以便消除工业场地地质安全隐患。为满足小回沟防洪安全，在滑坡体治理区北侧构筑了856m排洪隧道，将小回沟上游来水通过排洪隧道引至水峪沟冲沟，再汇入白石河，减少小回沟上游来水对滑坡治理区的冲刷。古滑坡体治理治理包括：1、截排水沟工程；2、抗滑桩工程；3、挡土墙及桩间墙工程；4、格构锚索护坡工程；5、注浆工程；6、滑坡体脚部加填减载工程六部分综合治理。

根据滑坡体治理方案，滑坡体脚部加填减载需要大量土石方做加填体，结合矿井基建掘进矸石产生情况，滑坡体治理中脚部加填减载所用石料来源确定为矿井基建掘进矸石。基建掘进矸石除按照原环评要求部分用于工业场地平整施工外，其余约37万 m^3 全部用于滑坡区加填减载。

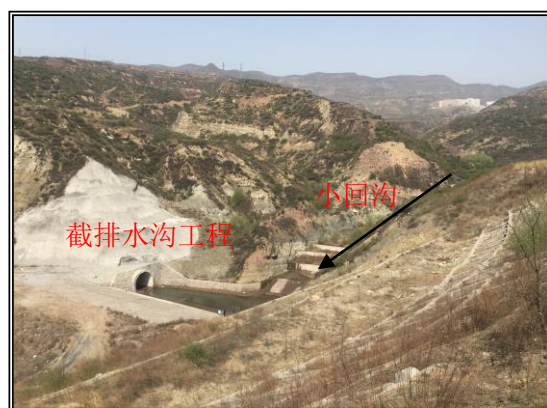
根据滑坡治理工程监理报告资料，掘进矸石经汽车运至滑坡体尾端，再由推土机从沟头向外逐步堆置，并推平后用压路机压实，按照4:1比率分层台阶

堆放，即掘进矸石加填堆积约4m后覆盖0.5~0.8m黄土，再次进行压路机压实，每个台阶宽度3~5m，每个台阶形成外高内低(坡度1.5~2%)，在内侧坡角修0.5m宽集水沟，既可保水，又使台阶内的多余水不从边坡漫流，避免了对台阶边坡覆土的冲刷。加填体边坡角设置为1: 1.5~1: 2.0，逐步堆置加填，至最终加填完毕后，再在加填体表面覆盖0.8~1.0m的黄土，并及时植树、种草绿化。

目前已滑坡体治理加填完毕，堆体上游截洪沟、四周截排水沟、下游挡土坝、集水池等设备设施完善，地表正在进行覆土生态恢复中。



滑坡体治理



滑坡体北侧小回沟截排水工程



挡土墙及桩间墙工程



滑坡体脚部加填减载

2.3井田概况

2.3.1井田境界与储量

(1) 井田境界

小回沟矿井井田东西长6.6km，南北宽6.5km，矿区面积33.5877 km²，矿

区范围由12个坐标点围成，井田范围与原环评中的探矿区范围和西山矿区总体规划及其规划环评中小回沟矿井矿界一致。井田拐点坐标见表2.3-1。

表2.3-1 小回沟矿区范围拐点坐标表（1980西安坐标系统）

点号	X (m)	Y (m)
1	4177696.00	37607217.11
2	4177785.79	37613806.13
3	4175010.79	37613845.15
4	4174980.77	37611640.15
5	4174517.77	37611646.15
6	4174512.76	37611279.15
7	4174050.76	37611285.15
8	4174055.77	37611652.15
9	4171280.76	37611690.18
10	4171245.74	37609116.17
11	4171708.74	37609110.17
12	4171684.72	37607272.17
开采标高：+958~+630m；开采面积：33.5877km ²		

（2）资源储量

①资源储量

根据最新的勘查报告，小回沟井田查明资源储量469.07Mt，工业资源储量为458.75Mt，根据留设的井田境界、村庄、S316省道、构造、井下巷道、工业场地及井筒煤柱情况进行储量调整，矿井设计可采储量为265.87Mt。矿井设计可采储量计算结果详见表2.3-2。

表 2.3-2 矿井设计可采资源储量表 单位：Mt

矿井水平	煤层编号	工业储量 (331+332+333k)	永久煤柱					设计储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
			井田境界	村庄	S316	陷落柱	小计		主要井巷煤柱	工业场地及井筒	小计		
一水平	03	35.60	0.74	2.98	0.66	1.11	5.49	30.11	3.32	1.39	4.71	3.81	21.59
	2	115.96	1.87	7.54	4.22	2.79	16.42	99.54	8.24	3.49	11.73	17.56	70.25
二水平	5	36.04	1.26	5.10	0.40	1.89	8.65	27.39	5.60	2.36	7.96	3.89	15.54
	6	50.20	1.23	4.98	3.11	1.84	11.16	39.04	5.48	2.31	7.79	6.25	25.00
三水平	8	106.75	1.80	7.26	4.48	2.69	16.23	90.52	7.99	3.36	11.35	15.83	63.34
	9	114.20	1.76	7.12	4.46	2.64	15.98	98.22	7.86	3.30	11.16	17.41	69.65
小计		458.75	8.66	34.98	17.33	12.96	73.93	384.82	38.49	16.21	54.70	64.75	265.87

②含煤地层

变更前后煤层情况一致，井田内含煤地层主要为石炭系上统太原组(C_{3t})和二叠系下统山西组(P_{1s})，山西组和太原组共含煤16层，自上而下山西组含02、03、2、3、4、5上、5号共7层煤，太原组含6上、6、7、7下、8上、8、9、10、11共9层煤，其中03号煤层根据最新的勘查结果确定为较稳定的大部可采煤层，5号煤层为不稳定的局部可采煤层，2号煤层为稳定全区可采煤层，6、8、9号煤层大部稳定可采，其余煤层无工业开采价值。

③可采煤层

井田内共含 6 层全区可采、大部可采或局部可采煤层，自上而下为山西组的 03、2、5 号煤层和太原组的 6、8、9 号煤层。小回沟井田内各可采煤层特征见表 2.3-3。各煤层分布等值线图见第 3 章：各煤层保护煤柱留设分布图，**图 3.1-4~9**。

表 2.3-3 小回沟井田内可采煤层特征表

含煤地层	煤层编号	煤层厚度(m)	煤层间距(m)	煤层结构		顶板岩性	底板岩性	稳定程度	可采性	可采面积(km ²)
		最小-最大 平均	最小-最大 平均	矸石层数	类别					
P _{1s}	03	0.00-2.26 1.09		0-2	简单	砂质泥岩 泥岩	砂质泥岩 细粒砂岩	较稳定	大部可采	23.7
			2.63-36.76 6.89							
	2	1.20-3.53 2.63		0-2	简单	砂质泥岩 泥岩	砂质泥岩 泥岩	稳定	全区可采	33.4
			11.99-48.17 22.92							
C _{3t}	5	0.00-3.70 1.79		0-2	简单	泥岩 细粒砂岩	砂质泥岩 泥岩	不稳定	局部可采	15.5
			9.54-36.94 19.97							
	6	0.00-3.74 1.81		0-4	较简单	泥岩 砂质泥岩	泥岩 砂质泥岩	稳定	大部可采	26.5
			19.95-56.78 33.69							
	8	0.00-4.70 2.62		0-2	简单	炭质泥岩 泥岩	砂质泥岩 泥岩	稳定	大部可采	32.3
			2.31-17.30 8.35							
	9	0.18-5.51 2.59		0-2	简单	泥岩 砂质泥岩	泥岩 砂质泥岩	稳定	大部可采	32.9

2.3.2煤类、煤质及煤用途

各煤层的主要煤质特性详见表2.3-4。

表2.3-4 各煤层的主要煤质特性一览表

煤层	煤种	分类	水分 Mt(%)	灰分 Ad(%)	挥发分 Vdaf(%)	硫分 St.d(%)	发热量 Qgr.daf (MJ/kg)
03	贫瘦、贫	原煤	0.45 ~ 1.63 0.89	18.6 ~ 39.9 31.81	14.27 ~ 24.96 18.83	0.21 ~ 0.72 0.38	19.71 ~ 28.21 24.39
		精煤	0.30 ~ 1.04 0.78	6.51 ~ 17.59 9.99	12.31 ~ 18.07 15.20	0.37 ~ 0.79 0.48	31.39 ~ 33.39 32.26
2	贫瘦、贫	原煤	0.40 ~ 3.14 0.95	2.11 ~ 36.56 27.62	13.29 ~ 21.19 16.17	0.28 ~ 4.74 1.19	24.49 ~ 32.27 27.33
		精煤	0.24 ~ 1.21 0.76	4.31 ~ 11.33 20.52	12.15 ~ 17.84 13.62	0.42 ~ 0.84 0.58	31.60 ~ 37.761 33.58
5	贫瘦、贫	原煤	0.49 ~ 1.34 0.83	17.45 ~ 32.49 25.02	13.22 ~ 27.64 17.59	0.38 ~ 3.00 0.86	22.68 ~ 29.15 25.52
		精煤	0.35 ~ 1.20 0.79	3.48 ~ 11.98 8.85	11.13 ~ 17.34 13.76	0.54 ~ 1.31 0.69	31.37 ~ 33.42 32.42
6	贫瘦、贫	原煤	0.51 ~ 1.48 0.91	18.76 ~ 39.3 29.83	14.57 ~ 26.87 18.32	0.79 ~ 5.85 2.50	14.76 ~ 28.41 23.36
		精煤	0.30 ~ 1.62 0.83	4.84 ~ 12.12 8.19	11.54 ~ 18.58 13.58	0.12 ~ 1.02 1.25	29.76 ~ 33.49 31.92
8	贫煤无烟	原煤	0.50 ~ 2.70 1.01	10.74 ~ 32.95 19.06	9.66 ~ 27.62 13.67	1.79 ~ 4.12 2.83	24.32 ~ 32.02 29.07
		精煤	0.32 ~ 1.58 0.84	3.23 ~ 12.5 6.12	9.16 ~ 17.19 11.4	0.67 ~ 1.65 1.24	31.41 ~ 34.47 33.58
9	贫煤无烟	原煤	0.52 ~ 2.46 1.08	13.75 ~ 35.0 22.61	9.84 ~ 28.02 14.09	0.46 ~ 3.38 1.18	21.7 ~ 30.73 27.12
		精煤	0.25 ~ 1.54 0.88	4.42 ~ 16.94 7.92	9.81 ~ 12.02 10.79	0.35 ~ 1.25 0.67	30.25 ~ 34.4 32.17

各煤层煤质为低~中高灰、特低硫~中高硫、低磷~中磷、中~中高热值煤。煤类主要为贫煤、贫瘦煤、无烟煤，可作为气化用煤和动力用煤。

2.3.3 煤系地层水文地质条件

山西组主采煤层为03号、2号、5号煤层，其直接充水含水层为山西组砂岩裂隙含水层，属弱富水性含水层，煤层埋藏较深，地下水补给条件差。太原组主采煤层有6号、8号、9号煤层，其直接充水含水层以L2、L3灰岩裂隙含水层为主，砂岩裂隙含水层次之，属富水性弱含水层，但井田内各煤层均存在奥灰岩溶水带压开采，其中5、6、8、9号煤层全区带压，03、2号煤层只在井田东北部地段不带压，其余大部地段均带压。

2012年开展的补充勘探报告中计算了井田内9号煤层最低点的突水系数为0.057MPa/m，小于构造破坏块段临界突水系数0.06MPa/m，井田内山西组煤矿床水文地质条件简单，太原组煤矿床在无导水构造沟通的情况下水文地质条件简单，矿井水文地质类型定为简单类型。

2.3.4 开采技术条件

(1) 煤层顶、底板工程地质特征

小回沟矿井各主要煤层直接顶板以砂质泥岩、泥岩为主，局部为砂岩。砂质泥岩、泥岩结构松软，强度较低；砂岩为顶板时岩层结构坚硬，强度较高。各主要煤层顶板属不稳定～中等稳定类型。各主要煤层直接底板以砂质泥岩、泥岩居多，在遇水作用下易软化、膨胀，发生底鼓现象。

(2) 瓦斯

根据补充地质勘查报告提供的资料，小回沟矿井属于高瓦斯矿井。

(3) 煤尘爆炸性

根据补充地质勘探报告，小回沟矿井主采的03、2、5、6、8、9号煤层均为有爆炸性危险的煤层。

(4) 煤的自然倾向

根据补充勘探地质报告，03、2号煤层属于自燃煤层。根据煤矿安全生产相关规程，小回沟矿井属开采容易自燃煤层矿井。

(4) 地温

本区恒温带50～100m左右，实际变化范围在14～16℃。地温变化梯度一般为1.05～2.19℃/100m，平均为1.66℃/100m，无高温区存在，属地温正常区。

2.4 产品方案及流向

本矿井产品仅300万t/a原煤一项，出井后通过主井口房的破碎筛分工段处理，原煤产品全部交由选煤厂的皮带栈桥直接送入矿井型选煤厂洗选后销售。

2.5 总平面布置及占地

2.5.1 矿井总平面布置及占地

变更后小回沟矿井地面总平面布置包括1处矿井工业场地、1处地面爆炸材料库场地以及场外供水、供电线性工程占地。工业场地位于井田东边界马峪

乡西圪台头村附近，位置较原环评位置不变；爆炸材料库位于工业场地北侧约0.4km的一处废弃选煤厂场地，取消原环评拟定的新建爆破材料库内容。小回沟矿井各场地占地面积总计22.60hm²，项目占地不涉及基本农田，已取得相关用地手续。地面设施占地面积及类型详见表2.5-1。

表2.5-1 地面设施占地类型一览表 单位：hm²

序号	矿井建设用地项目	用地数量	用地类别					备 注
			0103 旱地	0307 其他林地	0404 其他草地	1206 裸土地	0601 工业用地	
1	工业场地	21.53	12.48	0.12	0.36	8.57	0	已获用地许可
2	爆破材料库及进场道路	0.37	0	0	0	0	0.37	利用废弃选煤厂旧厂房改建
3	供水工程	0.24	0.20	0	0	0.04	0	管线埋地敷设
4	输电工程	0.46	0.13	0	0.15	0.18	0	输电塔架占地
5	合 计	22.60	14.13	0.12	0.65	17.22	0.37	

(1) 工业场地：工业场地地面标高+1139m，总用地面积21.53hm²。主斜井、副斜井、进风斜井、管道斜井、回风立井均于场地内布置，按照原煤生产区、辅助生产区、行政公共区、风井场区进行功能分区布置。

(2) 地面爆破器材库

矿井设地面爆破材料库1处，位置选择在工业场地北部约400m的一处废弃选煤厂场地内，炸药存放量5T，雷管存放量2万发。炸药供应采用汽车运输，水泥混凝土进场道路接316省道，道路长650m。爆破材料库及进场道路总占地面积为0.37hm²。

(4) 供水、供电线：供水管线由新建600mND200支管从就近的白石河，直达工业场地东侧给水处理站，再接入场地各用水单位使用，占地面积0.24hm²。供电线路分别由马峪220kV变电站和西谷220kV变电站供给，线路长度分别长13.5km、23.5km，输电塔架占地等占地总计0.46hm²。

矿井总体平面布置见图2.5-1。

2.5.2 工业场地平面布置

小回沟矿井工业场地按功能划分为四个区：原煤生产区、辅助生产区、行政公共区、风井场区。工业场地平面布置见图2.5-2。

(1) 平面布置

①原煤生产区

原煤生产区位于工业场地西南部，标高+1139m，包含主、副、管道、进风斜井及其井口房，井口联廊、压缩空气站、主斜井破碎车间等原煤生产设施。

②辅助生产区

位于工业场地中南部和北部，分为+1139m和+1152m两级台阶布置。工业场地中南部1139m台阶场地主要布置35KV变电所、胶轮车库、灯房浴室联合建筑、矿井水处理站、生活污水处理站、空压机房及施工期临时锅炉房、瓦斯电站及余热利用等矿井辅助生产设施。工业场地北部+1152m台阶场地主要布置矿井机修间、油脂库、器材棚、材料库、综采设备中转库、矿山救护队楼等矿井辅助生产区。

③行政公共区

位于场区的西北部，地处场地的最高处，标高+1152.00m。结合进场道路场地开东大门。在该区布置行政办公楼，宿舍，采区任务交待室及灯房浴室联合建筑，职工食堂等，该区为矿井生产指挥中心，人员集散地。

④风井场区

位于工业场地的东南部，场地标高+1137.00m，布置有回风立井，通风机房及配电、控制室、瓦斯抽采泵站、灌浆站等。

(2) 竖向布置及场区防洪

① 竖向布置：工业场地地势较为平坦，场地自然标高在+1127~+1163m之间，设计竖向布置采取台阶式，场平后分为+1139m和+1152m两级台阶，场地北高南低，沿小回沟顺坡建设。

② 雨水排水：场地雨水排水的设计坡向与场区自然地势放坡方向一致，工业场地内的雨水通过道路路面收集后排入工业场地四周截排水沟和场地中部埋地涵沟汇集收集处理和外排。

2.6 地面运输

本项目原煤产品通过全封闭式廊道运往选煤厂洗选；矿井开采原辅材料等通过进场道路与现有矿区道路连接进出厂区；运输线路详见表2.6-1。

表2.6-1 主要运输路线特性一览表

项目	起点	终点	特性	运送物料	备注
运煤廊道	主斜井井口房	工业场地东北侧选煤厂原煤仓	240m, 全封闭式栈桥廊道	原煤	已建（纳入选煤厂项目建设）
进场道路	S316省道	工业场地机修车间	全长270m, 三级公路	材料	本项目已建
区域现有矿区道路	S316省道	清徐清洁能源焦化循环经济园	全长15km, 二级公路	材料、产品	区域现有

2.7 劳动定员及工作制度

2.7.1 劳动定员

矿井劳动定员总数为655人，其中一线生产工人455人，技术及行政管理人員200人，矿井常住人员500人。

2.7.2 工作制度

矿井年工作日330d，井下按“四·六”工作制，“三采一准”循环作业，三班掘进；地面按“三·八”工作制，两班生产，一班检修，矿井原煤提升时间16h。

2.8 建设工期及达产计划

项目剩余工期8个月，矿井投产时在首采区（一水平二采区）布置2201和2301两个综采工作面实现矿井3.0Mt/a的设计生产能力。

2.9 主要技术经济指标

项目工程投资及主要技术经济指标见表2.9-1。

表2.9-1 小回沟矿井项目技术经济指标一览表

顺序	指 标 名 称	单位	指 标	备注
1	规模	年生产量	Mt	3.0
		日生产量	t	9090
2	矿井服务年限	a	63.3	
3	矿井设计工作制度			
	(1) 年工作天数	d	330	
	(2) 日工作班数	班	4	
4	煤 质	牌号		PS、PM、WY
		灰分 Ad	%	19.06~31.81
		挥发分 Vdaf	%	13.67~18.83
		硫分 St,d	%	0.38~2.83
		发热量 Qb,d	MJ/kg	23.36~29.07
5	储	地质储量	Mt	469.07

顺序	指	标 名 称	单位	指 标	备注
	量	可采储量	Mt	265.87	
6	煤层 情况	可采煤层	层	6（山西组：3；太原组：3）	
		可采煤层总厚	m	12.53	
		煤层倾角	度	5~12	
		首采煤层厚度	m	03 号煤 1.09/2 号煤 2.63（平均）	一水平二采区
7		井田面积	km ²	33.5877	
8		开拓方式		斜井	
9		水平数目及标高		3 个/+930m/+885m/+835m	
10		采区个数	个	5	
11		回采工作面个数	个	2	
12		采煤方法		综采一次采全高	
13		顶板管理方法		全部垮落法	
14	通风	瓦斯等级		高	
		通风方式		中央并列式	
15	涌水 量	正常	m ³ /d	2880	一水平
		最大	m ³ /d	7200	一水平
16		在籍总人数	人	655	
17		建井工期	月	44	剩余工期 8 月
18		矿井全员效率	t/工	20.4	
19		项目总投资	万元	296291	
20		吨煤投资	元	979.64	
21		投资回收期	a	5.52	

2.10 工程实施进度情况

2.10.1 环境管理制度执行情况

（1）2008年，按照有关规定，项目先后取得了该矿井《水资源论证报告》《水土保持方案》、《矿井建设用地预审初审报告》、《矿井采煤对晋祠泉域地下水环境影响评价报告》等文件的批复，批复见附件。

（2）2008年5月，委托煤炭工业太原设计研究院编制《小回沟煤业有限责任公司300万吨/年新建工程环境影响报告书》。

（3）2008年6月~2009年6月，由中煤国际工程集团南京设计研究院编制完成了《西山矿区总体规划》，小回沟矿井规划为新建的300万t/a大型矿井。2009年6月，煤炭工业太原设计研究院和中煤国际工程集团南京设计研究院共同编制完成了《山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划环境影响报告书》，2009年7月26日，国家环境保护部在太原召开会议，顺利通过了该总规环评，并由专家

组形成最终评审意见。2010年2月20日，国家发展改革委员会以发改能源[2010]281号文，对山西省西山矿区总体规划进行了批复。

(4) 2009年11月23日，原环境保护部对《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程环境影响报告书》进行了批复（环审〔2009〕498号）。

(5) 2011年12月31日，国家发改委于以“发改能源[2011]3429号文”通过了本项目的核准。

(6) 2013年7月，山西省煤炭工业厅以“晋煤办基发[2013]936号文”批准小回沟矿井开工建设。经过前期准备工作，小回沟煤矿项目于2014年9月正式开工建设至今。

(7) 2016年6月，业主单位委托山西清泽阳光环保科技有限公司开展了小回沟矿井环境监理工作。

(8) 2017年6月，根据最新的勘查结果，拟调整采区布置和首采区位置，中煤邯郸设计工程有限责任公司编制完成了《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井初步设计变更》并于2018年8月通过初设审批。

(9) 2018年7月，国家能源局以“国能综函煤炭〔2018〕255号”通过了本项目的化解煤炭过剩产能方案。

2.10.2 实施进度

小回沟矿井于2014年9月正式开工建设，截止本项目环评现场调查阶段，小回沟矿井工程建设正在进行，工程进展简述如下：

(1) 井巷工程

工业场地五条井筒已基本实现贯通；井下大巷及主要硐室工程正在施工，一水平主变电所、主排水泵房硐室已经完成，主、副水仓已施工完成，主巷道排水及瓦斯抽采系统已基本完成。

目前井巷工程剩余一水平二采区首采工作面工作面巷道未施工。

(2) 地面工程

矿井35kV变电站已建成投用，行政公共区宿舍已投用，联合建筑主体已完工进入装修阶段，食堂主体已封顶。辅助厂房器材库、机电修理及综采设备联合库房主体已完工。矿井水处理站、生活污水处理站、施工期临时锅炉房、

通风机房、瓦斯抽采泵站、主斜井井口房已施工完成。

地面土建剩余工程主要有：矿山救护队、灌浆站、空气压缩机站、大门、围墙以及场地硬化工程。具体进展情况见表2.10-1。

表2.10-1 项目目前工程进度一览表

类别	单项工程	完成情况	完成进度
井巷工程	主、副斜井、回风立井	全部完成	100%
	管道斜井	基本完成	95%
	进风斜井	正在落平段构筑	80%
	井下大巷、硐室、井下水仓	正在施工	80%
	首采区工作面巷道	未实施	0
地面工程	灯房浴室联合建筑、无轨胶轮车库、110变电站、职工生活休息区	基本完成	90%
	辅助厂房器材库、机电修理及综采设备联合库房	基本完工	80%
	矿井水处理站、生活污水处理站	全部完成	100%
	施工期临时锅炉房	全部完成	100%
	通风机房、瓦斯抽采站	全部完成	100%
	瓦斯电站	正在施工	50%
	矿山救护队、灌浆站、空气压缩机站	主体工程完工	50%
	给水处理站	正在基础平场建设	20%
	大门、围墙以及场地硬化	部分实施	50%

总计完成约85%建矿工程内容，累计完成投资约23亿元，占总投资90%。

2.11 已实施工程环保措施执行情况

根据小回沟原环评文件资料，结合项目现场调查情况，小回沟矿井建设过程中主要采取的环保措施执行情况如下：

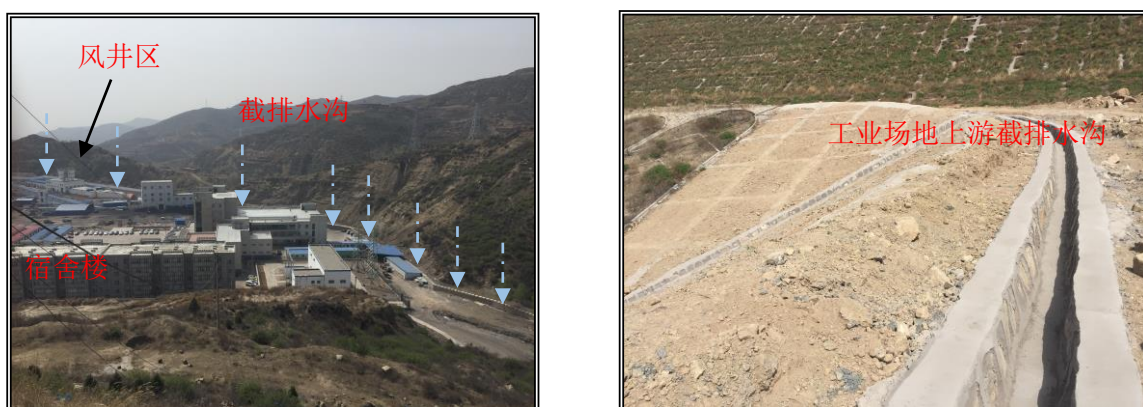
2.11.1 生态环境保护措施

(1) 施工活动控制在已征地范围内：前小回沟矿井建设主要集中在工业场地附近，所有施工活动全部控制在国土资源部批复的小回沟煤矿项目建设用地预审意见的复函（国土资预审字【2011】76号）确定的拟用地范围内，无越界施工。

(2) 工业场地预留绿化带：根据工业场地总图布置，在工业场地内生产区与生活区之间、场内车行道路两侧结合各生产设施的特点，变更设计中预留了绿化用地面积、规划了拟栽种植被类型及间距要求等方案，待工业场地主体工程全部完工后随即着手开工建设场地硬化及厂区绿化施工。

(3) 防洪排涝、清污分流

在施工顺序上首先考虑场区内道路两侧以及主要构筑物附近的排水系统的建设和管理，减少因道路及构筑建设地形变化造成场地内的水土流失。结合项目工业场地地势分布情况，优先在工业场地中部修建矿井水处理站和生活污水处理站（均已建成并运行），对工业场地内初期雨水及各污废水采取分区、分质、分类截排、收集处理；并在工业场地四周设置雨水沟，减少场外雨水汇入，实现工业场地的防洪排涝和清污分流。



工业场地外截排水沟

2.11.2 水污染控制措施

根据现场调查，小回沟矿井建设已进入后期建设，工业场地内生活污水处理站和矿井水处理站已建成并投入运行，分类、分质收集处理施工现场各项污水废水。

(1) 矿井水处理站

①位置：工业场地中部，占地面积2200m²

②处理规模：7200m³/d

③处理工艺：预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒+回用处理工艺，工艺流程如下：井下排水由井下泵提升后从管道斜井出地面至矿井水处理站沉砂调节池，静止沉砂处理后上清液再由污水泵提升至综合水处理间内的旋流变速混合器，原水和絮凝剂充分混合后进入旋流澄清池进行处理，然后自流进入全自动石英砂过滤器，经过滤、消毒后的水入清水池，处理达标的矿井水再由回用管道回用于井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系

统用水。矿井水处理站产生的污泥排入污泥池浓缩，经浓缩后进行污泥压滤，脱水后泥饼外运。矿井水处理站工艺流程见下图：

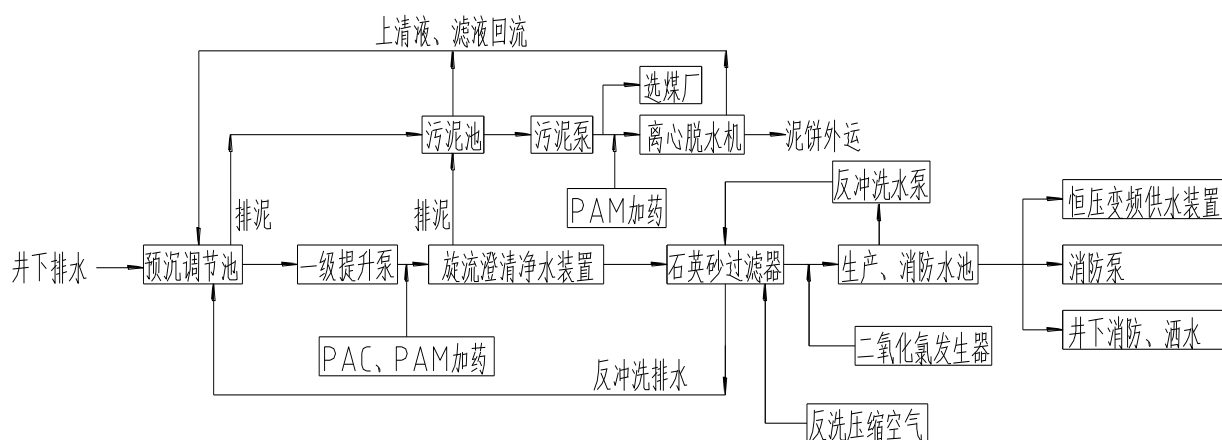


图2.11-1 矿井水处理工艺流程图

④矿井水处理站平面布置：

矿井水处理站配备的2个800m³生产、消防水池采用地埋式结构，紧邻地面的2个1000m³的预沉调节池布置，旋流混合、絮凝、沉淀、过滤、消毒环节全部在综合水处理间（钢结构厂房）内完成。矿井水处理站平面布置见下图：

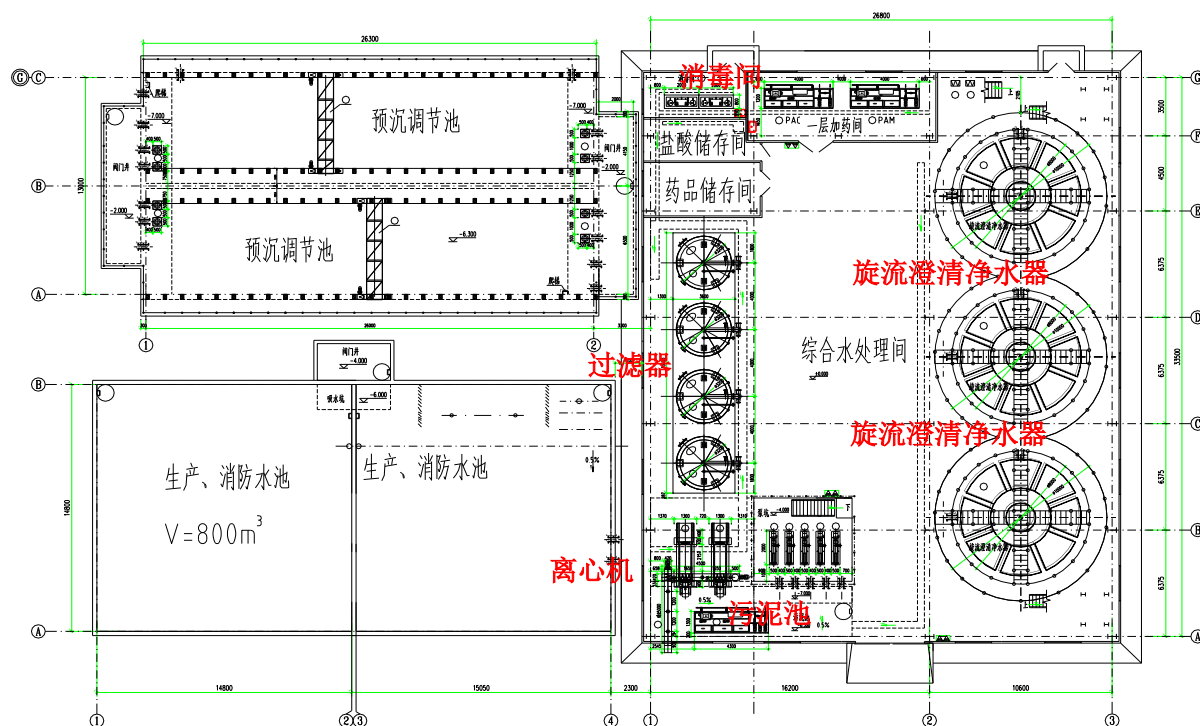


图2.11-2 矿井水处理站平面图



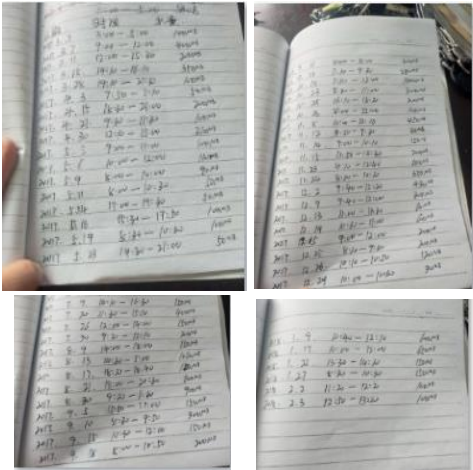
矿井水处理站在工业场地中部



矿井水处理站预沉调节池

⑤矿井水处理站运行情况

本次环评现场调查期间调取了矿井水处理站2017年3月5日~2018年2月3日矿井水处理站运行记录情况，根据运行记录显示，由于矿井一直处于建设期，井下涌水量波动较大，处理水量从30~1060m³/d不等，平均约250m³/d，矿井水处理站出水全部实现了回用于井下洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水等用水节点，现场未发现矿井水外排。



山西小回沟煤业有限公司矿井水处理记录			
序号	日期	处理量 (m ³)	备注
1	2017年3月5日	100	
2	2017年3月7日	400	
3	2017年3月11日	200	
4	2017年3月15日	350	
20	2017年6月11日	200	
21	2017年6月21日	220	
22	2017年6月27日	300	
23	2017年6月30日	100	
24	2017年7月5日	50	
25	2017年7月9日	150	
26	2017年7月20日	400	
27	2017年7月26日	150	
28	2017年7月30日	200	
29	2017年8月9日	150	
30	2017年8月13日	1060	
31	2017年8月17日	100	
32	2017年8月21日	600	
33	2017年8月30日	900	
34	2017年9月5日	150	
57	2017年12月29日	30	
58	2018年1月9日	600	
59	2018年1月17日	650	
60	2018年1月22日	150	
61	2018年1月27日	150	
62	2018年2月2日	100	
63	2018年2月3日	100	
合计：15900m ³			
填报单位：机电运输部 日期：2018年4月24日			

矿井水处理站运行记录情况

(2) 生活污水处理站

- ①位置：工业场地中部，占地面积1000m²
- ②处理规模：960m³/d
- ③主要构筑物：工业场地生活污水处理站主要构筑物有：格栅间、沉砂池、

CAST反应器、中间水池、污泥池等；主要设备有：格栅机、提升泵、污泥泵、鼓风机、过滤器、浓缩脱水机、消毒装置等。

④处理工艺：格栅+沉砂调节+CAST处理+沉淀+过滤+消毒+回用工艺。工业场地生活污水处理工艺流程见图2.11-3。

⑤处理效果及回用率

生活污水经处理后， $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 15\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 10\text{mg/L}$ ，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求。

生活污水经处理后全部用于施工期临时锅炉除灰、工业场地浇洒道路、生活区绿化用水等，生活污水回用率100%。

工艺流程图：

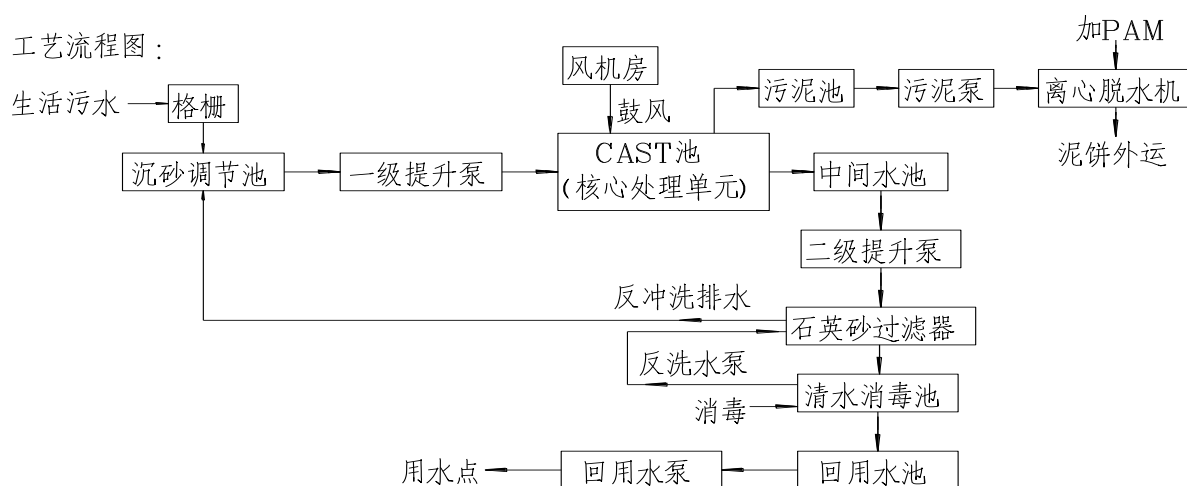


图2.11-3 工业场地生活污水处理工艺流程图

⑥生活污水处理站平面布置：

工业场地生活污水处理站平面布置见下图2.11-4：

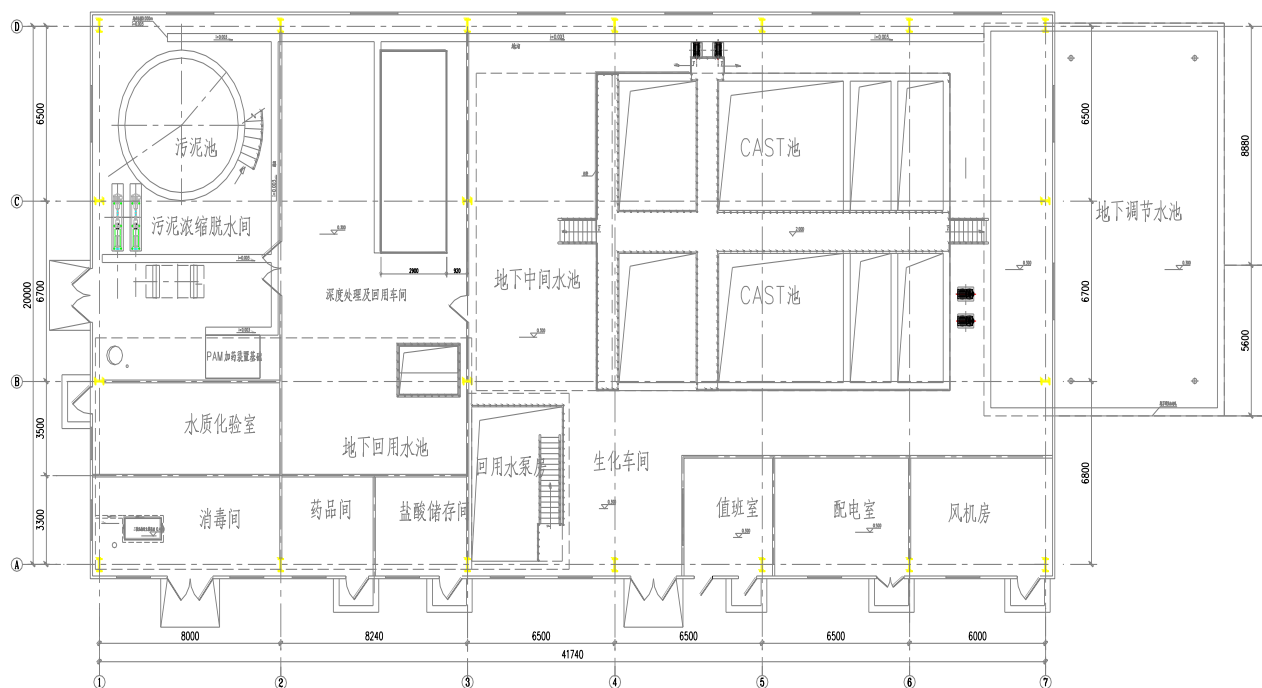
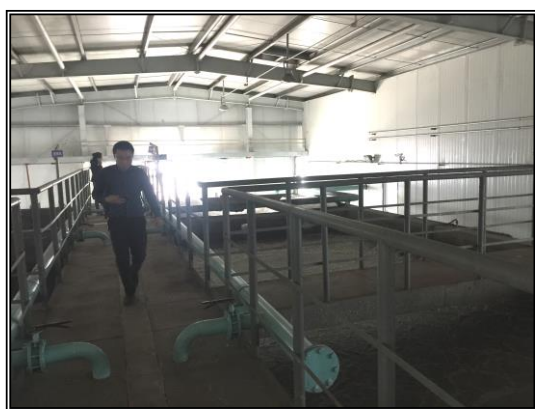


图2.11-4 生活污水处理站平面图



生活污水处理站CAST处理池



生活污水处理站出水回用水池

⑦生活污水处理站运行情况

本次环评现场调查期间调取了生活污水处理站2017年4月~2018年4月运行记录情况。生活污水产生量从2017年4月的80m³/d增加至目前的240m³/d，生活污水处理站出水全部实现了回用，现场未发现生活污水外排。

2.11.3大气污染控制措施

(1) 施工期临时锅炉大气污染控制措施

矿井施工期井筒供热、生产系统、库房及辅助用房、行政、福利建筑均设集中采暖系统，采暖期150天，每天16h，非采暖期215天，每天8h。目前在工业场地内东侧建设有一座集中锅炉房，锅炉房临时选用二台SZL10-1.25-AIII型蒸汽锅炉和一台DZL4-1.25-AIII型蒸汽锅炉，采暖期3台锅炉全部运行，非采暖期由空压机余热+空气源热泵供热。



锅炉房内蒸汽锅炉



锅炉房外景

①锅炉燃煤煤质控制

施工期临时锅炉燃用当地2#原煤，临时锅炉房东侧设置燃煤堆场，配备抑尘网和喷淋洒水抑尘设施。

②锅炉烟气处理

锅炉安装有高效布袋式除尘器+双碱麻石水浴尾气处理设施，锅炉尾气除尘效率99%，脱硫效率70%；烟囱高度50m，满足原环评规定的《太原市锅炉污染物排放标准》（DB14/102-2003）烟囱最低允许高度（45m）的要求。



临时锅炉尾气处理设施



麻石水浴双碱制备车间

③锅炉烟气达标排放监管

根据现场调查，临时锅炉房尾气安装有烟气排放连续监测系统，并配备数据采集和上传功能，对锅炉尾气SO₂、NO_x、烟尘实施连续在线监测，并与太原市环境监控中心联网。施工期临时锅炉污染源在线自动监控系统已于2018年3月通过了山西省、太原市环保局验收。



锅炉尾气连续监测系统



锅炉尾气数采设备

根据临时锅炉污染源在线自动监控系统验收资料，2018年1月20日启动了连续15天的烟气排放验收连续监测，根据连续监测数据，SO₂、NO_x、烟尘最大排放小时值浓度峰值分别为173.1mg/m³、185.4mg/m³和27.1mg/m³。锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定的特别排放限值要求（SO₂、NO_x、烟尘特别排放限值分别为200mg/m³、200mg/m³和30mg/m³）（根据《山西省环境保护厅 山西省质量技术监督局关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》（2018年6月5日），本项目临时锅炉需执行特别排放限值）。

（2）施工现场扬尘控制措施

为了减少工业场地施工砂石、水泥等物料运输产生的道路扬尘，采取控制汽车装载量，严禁超载，并采用厢式汽车并加盖篷布，防止物料在运输过程中抛洒；其次对运输道路路面进行修整，出现损坏及时修复，配备洒水车定期对工业场地洒水作业，减少道路表面的粉尘。

2.11.4噪声控制措施

本项目目前处于施工建设阶段，建设施工中使用的机械设备较多，控

制机械噪声要从源头开始，如使用性能优良、低噪声的设备，对主要噪声源设备建临时隔声墙、隔声棚，作减振基础等措施，以减少对周围环境的影响。此外通过合理安排施工时间，高噪声的施工作业如打桩、混凝土搅拌、大型设备吊装等，尽量安排在白天施工；禁止在夜间使用高噪声设备等施工噪声控制措施，减轻施工噪声环境影响。

同时对运营期使用的高噪声设备同步建设降噪措施，对先期投入使用的瓦斯抽采站、通风机房配套建设降噪措施。通风风机设在房内；通风风机机座进行隔振处理，风道安装消声器，扩散塔采用向上扩散形式消声排放。



通风机扩散塔（已投用）



靠西圪台头村侧修建有 3m 高围墙

2.11.5 固废控制措施

目前本项目已建设工程固废主要为主斜井、副斜井、管道斜井、进风斜井和回风立井5个井筒掘进土石方，除用于工业场地平整外，全部用于工业场地西北侧古滑坡治理区滑坡体脚部加填减载综合利用，综合利用堆存量约37万 m^3 ，现场无施工期固废外排。

生活垃圾现场收集后由市政环卫部门垃圾运输密闭压缩专用车辆转运至清徐县生活垃圾场处置（位于清徐县东于镇六段地村，设计处理能力200t/d，采用卫生填埋方式处理，2011年投入运行），现场未见生活垃圾乱丢乱倒情况。

2.11.6 施工过程中的环境监理工作

根据小回沟矿井3.0Mt/a新建工程原环评文件及批复（环审〔2009〕498号，国家环境保护部，2009.11.23）要求，建立了施工期环境监理制度，业主单位聘请山西清泽阳光环保科技有限公司负责监督小回沟施工现场环保工程的实

施情况以及施工阶段的环保工程进展情况和环保措施及投资落实情况，并形成环境监理报告存档备查。

2.12 已实施工程环保措施与原环评文件对比

由于本项目目前仅为矿井建设期施工，本次环评对已实施工程环保措施执行情况重点根据小回沟矿井3.0Mt/a新建工程原环评文件及批复（环审〔2009〕498号，国家环境保护部，2009.11.23）规定的施工期环保措施开展现场逐项核对，以便全面调查本项目已实施部分与原环评文件环保措施要求对比。

表2.12-1 小回沟矿井施工期环保措施与原环评报告要求措施对比表

环境要素	序号	原环评要求措施	实际执行情况	备注
环境空气	1	土石方挖掘完后及时回填，剩余土方应及时运到需要填方的低洼处	工业场地平场挖方以及井下巷道建设掘进矸石除用于工业场地填方外，全部用于工业场地西北侧古滑坡治理区填方稳固体，现场无多余施工土石方弃方	已落实
	2	散装水泥、沙子和石灰等建筑材料不得随意露天堆放，设置专门的堆棚，且堆棚四周围挡	合理规划施工区域，对水泥、沙等易产生尘建筑材料采用简易工棚堆放，临时堆存设置防尘网临时遮挡	已落实
	3	混凝土搅拌机设在专门棚内，散落在地上的水泥等要经常清理；	采用商品混凝土，现场无混凝土搅拌施工过程	已落实
	4	对施工道路定时洒水，对产生二次扬尘的重点现场进行遮盖	对工业场地定时清扫和洒水抑尘，对易产生尘的原辅材料堆存地设置防尘网遮挡，控制扬尘产生	已落实
	5	临时锅炉燃用当地2#原煤，安装高效脱硫除尘器，确保锅炉烟气达标排放	施工临时锅炉采用高效布袋式除尘器+双碱麻石水浴处理设施净化尾气，同时安装在线监测，确保尾气连续稳定达标	已落实
	6	控制运输汽车装载量，运输沙石、水泥等物料的车辆必须加盖篷布，防止洒落，减少道路扬尘	场内原辅材料运输采用厢式车结构，篷布遮挡运输	已落实
地表水	1	施工废水主要有配料溢流、建筑材料及设备冲洗水等施工废水要进行收集和处理，工地要设废水沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，然后复用于搅拌砂浆等施工环节	施工废水全部收集、沉淀、循环利用，不外排，目前工业场地矿井水处理站和生活污水处理站已建成，处置措施由处理站替代	已落实
	2	施工人员集中居住地要设经过防渗处理的旱厕所，对厕所应加强管理，定期喷洒药剂。施工人员产生的生活污水较少，在施工	目前矿井生活污水处理站已优先建成，现场生活污水全部收集后经生活污水处理站处理。规模960m ³ /d，出水满足《城市污水再	已落实

环境要素	序号	原环评要求措施	实际执行情况	备注
		区设1个100m ³ 污水池,收集施工生活污水(主要食堂污水和洗漱水),经沉淀处理后,用于建筑用水或道路洒水防止二次扬尘	生利用《城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质标准后,回用于工业场地绿化、灌浆站等用水,不外排	
	3	施工期间井筒和巷道掘进会有少量矿井涌水产生,由管道排至地面污水池,经沉淀处理后复用于施工用水	目前矿井水处理站已优先建成,矿井水全部处理后回用于井下建设,不外排。矿井水处理站规模7200m ³ /d。	已落实
噪声	1	要从源头开始,如使用性能优良、低噪声的设备,建临时隔声墙、隔声棚,作减振基础等措施	项目施工采用矿山建设常用的低噪声设备,设置工棚隔声降噪,工业场地东南侧优先建设3m高围墙隔声	已落实
	2	要合理安排施工时间,高噪声的施工作业如打桩、混凝土搅拌、大型设备吊装等,尽量安排在白天施工;严禁在夜间使用高噪声设备。	现场地面施工以白天施工为主,高噪声设备等布置在工业场地远离西圪台头村居民点一侧,减少施工噪声影响	已落实
固废	1	工程施工期井筒掘进土石方用于工业场地平整,剩余排至矸石场,减少了工业场地平整的取土量和减轻水土流失等生态环境影响	掘进土石方用于场地平场回填,多余的全部综合利用于古滑坡治理堆填稳定体,取消原环评矸石堆置场和取土场,减少生态环境影响	已落实
	2	生活垃圾经收集后运至清徐县生活垃圾场处理	生活垃圾经收集后交由清徐当地环卫部门统一处置	已落实
生态	1	严格划定施工区域,不能扩大范围	全部施工活动均在划定的用地红线内进行,无越界施工情形	已落实
	2	重点注意雨水排放方式的合理设计,保证场内排水畅通	按照20年一遇设计工业场地防洪措施,工业场地设置清污分流措施,保障场地内外排水通畅,无低洼积水区	已落实
	3	工程完工后应迅速实现开挖区、边坡等的局部位置的草皮覆盖	工业场地边坡治理已优先完成,临时占地覆土复绿	已落实
环境管理	1	开展环境监理	已委托专业单位开展施工期环境监理工作	已落实

表2.12-2 小回沟矿井施工期环保措施与原环评批复要求措施对比表

序号	原环评批复要求措施	实际执行情况	备注
1	施工期应严格控制占地,做好土地复垦和植被重建工作,不得在工程周边的自然保护区、森林公园和风景名胜区内设置临时工程,加强对施工人员的宣传教育,禁止捕猎野生动物。严格履行生态补偿机制,保证补偿措施和资金的落实	全部施工活动均在划定的用地红线内进行,无越界施工情形。工业场地边坡治理已优先完成,临时占地覆土复绿。按照生态补偿相关管理要求,制定有矿井工业场地占地补偿措施和运营期井田沉陷影响生态补偿制度措施	已落实

2	施工期矿井掘进矸石部分用于填垫工业场地，其余全部回填井下（矿井生产前先堆放于临时矸石堆场）	掘进土石方用于场地平场回填，多余的全部综合利用用于古滑坡治理堆填稳定体，取消原环评矸石堆置场和取土场，减少生态环境影响	已落实
3	妥善安排作业时间，合理布置施工场地，采取移动式声屏障措施，减少施工噪声影响。高噪声作业应避开夜间休息时间	现场地面施工以白天施工为主，高噪声设备等布置在工业场地远离西圪台头村居民点一侧，减少施工噪声影响。高噪声设备设置工棚隔声降噪，工业场地东南侧优先建设3m高围墙隔声保护居民点	已落实
4	施工期临时锅炉选用脱硫除尘器处理，排放应满足相应标准要求	施工临时锅炉采用高效布袋式除尘器+双碱麻石水浴处理设施净化尾气，同时安装在线监测，确保尾气连续稳定达标	已落实
5	施工期开展工程环境监理工作	已委托山西清泽阳光环保科技有限公司开展了小回沟矿井环境监理工作	已落实

根据小回沟矿井施工期已完工工程内容采取的环保措施与原环评文件对比，小回沟矿井较好的落实了各方面施工期环保要求措施，并在施工过程中结合当地新的环境管理要求，加强了污染控制措施和生态恢复措施，如优先建设矿井水处理站、生活污水处理站，完善临时锅炉尾气在线监控措施等，本项目施工期各项环保措施落实到位。

2.13已实施工程环境影响调查

目前小回沟矿井处于矿井建设末期，本次评价对已完工部分环境影响采取现场实地环境影响调查与环境质量现状监测、周边居民走访和当地环境管理部门走访相结合方式进行实际环境影响分析。

2.13.1生态环境影响调查

施工过程中十分注重对现场施工人员的环境保护意识教育，根据对当地迹地调查情况看，施工作业范围严格控制在工业场地征地红线范围内，未发现越界施工和作业，除项目工业场地占地生态环境改变外，周边灌丛、耕地等生境与项目实施前无明显改变，区域生态系统结构及功能无明显。小回沟矿井已实施工程已按原环评文件要求采取了各项生态保护措施，根据现场调查情况看，现阶段采取的生态保护措施有效，达到了原环保报告及其审批文件提出的环保要求，未见项目区明显生境改变现象，现阶段施工生态环境影响在当地环境可

接受范围内。

2.13.2水环境影响调查

小回沟矿井施工阶段优先建设并投入使用了矿井水处理站和生活污水处理站，有效的收集处理井下涌水和生活污水，处理水全部回用于地面施工作业和井下建设施工用水，确保了施工阶段无废水外排。小回沟建设采取的废水收集、处置、回用措施有效、可行，项目对周边地表水体影响在当地环境可接受范围内，未见地表水污染事故。

2.13.3环境空气影响调查

(1) 临时锅炉运行环境影响调查

根据锅炉烟气排放连续监测数据，锅炉运行时间段为12月~次年4月，本次环评现场调查期间和环境质量现状监测期间，临时锅炉熄火停运，故临时锅炉运行环境影响调查以根据连续监测数据判读烟气达标排放可靠性为主，辅以对周边居民走访调查。

根据在线连续监测数据，锅炉采暖季外排烟气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘最大排放浓度分别为 $173.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $185.4\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $27.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定的特别排放限值要求（ SO_2 、 NO_x 、烟尘特别排放限值分别为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ），锅炉烟气实现了稳定达标排放。根据对周边西圪台头村和水峪村居民的走访调查，在供暖季区域环境空气质量未见明显异常，区域内除煤矿外无其他以排放大气污染物为主的企业，本项目临时锅炉运行烟气满足特别排放限值排放，对周边区域环境影响较小，环境影响在当地环境可接受范围内。

(2) 施工阶段环境影响调查

目前工业场地施工已进入末期，工业场地内部分施工路面未硬化，运输车辆经过时有较大扬尘产生，为了解施工阶段对周边环境的影响程度，本次评价在工业场地最大风频下风向的两处居民点布置了环境空气质量现状监测，监测情况如下：

表2.13-1 下风向居民点环境质量日均值现状监测统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

因子	监测点	数据个数	浓度范围	最大浓度占标率%	最大超标倍数	超标个数	超标率%	达标情况
TSP	西圪台头村	7	203~228	76.00	——	0	0	达标
	水峪村	7	184~209	69.67	——	0	0	达标
PM ₁₀	西圪台头村	7	111~132	88.00	——	0	0	达标
	水峪村	7	95~114	76.00	——	0	0	达标
PM _{2.5}	西圪台头村	7	58~71	94.67	——	0	0	达标
	水峪村	7	48~62	82.67	——	0	0	达标
NO ₂	西圪台头村	7	48~59	73.75	——	0	0	达标
	水峪村	7	41~57	71.25	——	0	0	达标
SO ₂	西圪台头村	7	65~85	56.67	——	0	0	达标
	水峪村	7	56~74	49.33	——	0	0	达标

根据现状监测结果,工业场地下风向西圪台头村和水峪村两处居民点TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂环境空气质量现状监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准浓度限值,区域环境空气功能区划未改变,根据对当地环保行政管理部门的走访调查,未见小回沟施工期间的大气污染环保投诉,现阶段小回沟矿井建设施工大气污染控制措施有效可行,施工期环境空气影响在当地环境可接受范围内。

2.13.4 声环境影响调查

根据小回沟施工现场调查情况,施工已进入尾声,高噪声施工设备陆续退场,目前现场施工环节以室内和井下施工为主,噪声环境影响不突出。为了解小回沟现阶段施工和先前投入运行的瓦斯抽放、通风机房、瓦斯发电站等单项工程噪声环境影响,本评价在工业场地四周厂界和工业场地最近的西圪台头村居民点分别布置了厂界噪声和环境噪声现状监测,监测结果如下:

表 2.13-2 噪声现状监测统计表 单位: dB (A)

监测点		监测值		达标情况	备注
		昼间	夜间		
环境噪声	工业场地南侧 200m 西圪台头村居民点	49.8~51.0	40.8~41.0	达标	1 类声功能区
厂界噪声	工业场地南侧,距西圪台头村最近厂界	53.2~53.5	43.6~43.8	达标	2 类声功能区
	工业场地西南侧厂界	53.4~54.3	43.2~43.7	达标	
	工业场地北侧厂界	53.2~53.8	43.3~44.0	达标	
	工业场地东北侧厂界	53.3~53.6	43.6~44.0	达标	
	工业场地东侧厂界(工业场地大门处)	53.4~53.6	44.0~44.5	达标	

根据现状监测结果，现阶段小回沟矿井工业场地噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，针对已运行的瓦斯抽放、通风机房、瓦斯发电站等单项工程噪声防治措施有效，可行；对距离工业场地最近的（南侧 200m）西圪台头村居民点环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准，同时根据对西圪台头村居民的走访调查，施工过程中声环境保护措施落实到位，施工作业声环境影响得到有效控制，未见居民噪声扰民环保投诉，现阶段小回沟矿井工业场地噪声环境影响在当地环境可接受范围内。

2.13.5 固废环境影响调查

小回沟施工场地内实现土石方平衡，无土石方弃方量；井下掘进矸石全部综合利用用于工业场地西北的古滑坡治理区沟谷堆填体推填，现场无弃方排放；施工阶段生活垃圾均按照当地环卫部门要求统一妥善处置，现场无生活垃圾滞留和排放。根据调查，小回沟矿井已实施工程施工阶段各项固体废物处置措施落实到位，施工作业产生的固体废物均得到合理的处理与处置，项目现场无固废排放，采取的固废防治处置措施有效，环境可接受。

2.13.6 已实施工程环境影响小结及整改措施建议

根据环评现场调查和环境质量现状监测以及环境监理阶段报告，小回沟矿井较好的落实了原环评文件规定的各项目环保措施，已采取的各项施工期环保措施有效、可行，施工环境影响控制在当地环境可接受的范围内，未发现项目区环境质量恶化和环境污染事故环保投诉，但根据现场调查情况，工业场地内部分施工区域未及时硬化，原辅材料运输车辆车厢密闭效果较差，车辆经过时有较大扬尘产生和道路沿途有跑冒洒落原辅材料痕迹，工业场地内绿化工作明显滞后。故提出以下整改建议：

- ①建设单位应根据原环评要求，及时对不再施工区域场地进行硬化处理。
- ②加强运输车辆的环境管理，加强对车厢密闭，车辆轮胎冲洗和道路清扫保洁工作，减少场内运输扬尘的产生。
- ③预留资金和制定场地绿化工作方案，及时对施工完结区域绿化施工。

3. 工程分析

3.1 井田开拓与开采

3.1.1 井田开拓方式

本次变更项目井田开拓方式与原环评阶段开拓方式一致，仍采用斜井开拓方式开采。

矿井投产时，工业场地内西侧布置主斜井、副斜井、管道斜井、进风斜井四个井筒负责矿井生产；在工业场地西南位置开凿一回风立井，担负矿井回风任务。主斜井倾角 23° ，采用 1.2m 的“深槽”带式输送机提升，担负矿井煤炭提升任务。主、管道、进风三条斜井落底在井田东部，井筒落底后，东西向布置一组大巷；副斜井落底于井田中部附近的西翼大巷与南翼大巷交接处，与辅运大巷相连。井下大巷为四条，两进两回。

3.1.2 水平划分及水平标高

根据煤层赋存条件及各煤层间距，分煤组优化开采水平设置，由原环评阶段的 2 个水平优化为 3 个开采水平。

上煤组的 03、2 号煤层为第一水平，井底水平标高+930m；中煤组的 5、6 号煤层为第二水平，水平标高+885m；下煤组的 8、9 号煤层为第三水平，水平标高+835m。

3.1.3 开拓大巷布置

本项目大巷布置数量、走向与原环评阶段一致，因在一水平 03 号煤经最新勘查确定为局部可采，开采 03 号煤层时，回风大巷布置在 03 号煤中，辅运大巷、运输大巷不变，仍在 2 号煤层中布置。

主斜井、副斜井、管道斜井、进风斜井三条井筒落底后，沿东西向布置一组大巷，开拓井田一、二、三、四采区；在井田南区东部二采区中部经过，布置一组南翼大巷至养天池村南边界一线，然后再沿养天池村煤柱东西布置一组南翼采区巷道，利用南翼大巷和南翼采区巷道开拓井田五采区。每组大巷为四条，其中辅运大巷、运输大巷采用胶轮车运输，担负井下辅助运输，兼进风，2 条回风大巷担负井下回风任务。各煤组大巷“上下错开”布置。

3.1.4 采区划分及开采顺序

(1) 采区划分

根据井田开拓方案及水平划分，各煤层采用下行开采，将每个水平划分为 5 个采区，各水平采区划分基本上下重叠。井田共划分为三个水平共计 15 个采区。

首采区为一水平二采区，二采区北界以井田边界线为界，东界以一水平井底煤仓为界，南界以井田南部“养天池村”附近的東西向采区巷煤柱为界，西部以白岔沟风井服务的东部范围为界，即以 03 煤可采边界线附近为界。首采区一水平二采区南北走向长约 4.4km，东西倾向宽约 2.2km，面积约 7.4km²。矿井投产时，首采区首采工作面确定为一水平二采区北翼的 2 号煤层、03 号煤各布置一个综采工作面，编号 2201 工作面和 2301 工作面。

(2) 煤层开采顺序

煤层开采顺序为：03 号煤、2 号煤→5 号煤、6 号煤→8 号煤、9 号煤。

煤层采区接替顺序见下图：

表 3.1-1 全井田采区接替计划表

采区名称	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)	时 间 (a)												
				5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
一水平	二采区03号煤	2.96	0.75	2.82												
	二采区2号煤	15.57	2.25	4.94												
	一采区2号煤	6.28	2.25	1.99												
	三采区03号煤	7.49	0.75	7.13												
	三采区2号煤	17.55	2.25	5.57												
	四采区03号煤	3.48	0.75	3.32												
	四采区2号煤	17.18	2.25	5.45												
	五采区03号煤	8.22	0.75	7.82												
	五采区2号煤	19.25	2.25~1.5	6.11												
二水平	二采区6号煤	3.95	1.50	1.88												
	二采区5号煤	1.21	1.50	0.58												
	一采区6号煤	2.85	1.50	1.36												
	三采区5号煤	6.21	1.50	2.96												
	三采区6号煤	5.79	1.50	2.76												
	四采区6号煤	9.05	1.50	4.31												
	五采区5号煤	8.44	1.50	4.02												
三水平	五采区6号煤	5.83	1.50	2.78												
	二采区8号煤	15.36	1.50	7.31												
	二采区9号煤	16.41	1.50	7.81												
	一采区8号煤	7.07	1.50	3.37												
	一采区9号煤	7.30	1.50	3.48												
	三采区8号煤	17.16	1.50	8.17												
	三采区9号煤	17.7	1.50	8.43												
	四采区8号煤	13.88	1.50	6.61												
合 计	四采区9号煤	13.78	1.50	6.56												
	五采区8号煤	10.89	1.20	6.38												
	五采区9号煤	5.01	1.80	2.15												
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

3.1.5 井筒

矿井工业场地内共布置主斜井、副斜井、管道斜井、专用进风斜井、回风立井五个井筒，较原环评阶段井筒布置，主、副、进风斜井位置不变，回风立井位置优化，同时增加管道斜井分担原进风斜井的排水和动力电缆等管道敷设功能，原进风斜井改为专用进风斜井，变更后井筒特征详见表 3.1-2。

表3.1-2 井筒特征表

序号	名称		单位	井筒					与原环评阶段变化
				主斜井	副斜井	管道斜井	进风斜井	回风立井	
1	井口坐标	X	m	4175383.46	4175470.45	4175436.73	4175410.72	4175330.24	原环评阶段的进风斜井功能被细分，由管道斜井和专用进风斜井分别承担，便于井下生产、供风以及排水作业
		Y	m	37613191.06	37613099.84	37613153.78	37613175.63	37613257.63	
2	井口标高		m	+1139.5	1139.8	1139.5	1139.5	1138.7	
3	方位角		°	77	77	77	77	128.5	
4	井筒直径		m	5.0	5.5	4.8	5.0	8.0	
5	净断面		m ²	15.3	18.75	14.8	15.3	50.3	
6	井筒倾角		°	23	6.5	23	23	90	
7	井筒功能		/	全矿井煤炭提升任务；主斜井兼作进风井和安全出口	担负矿井设备、人员、材料等提升任务，兼作进风井和安全出口	担负排水、压风、消防洒水管路；兼做进风井和安全出口	矿井专用进风井和安全出口	担负矿井瓦斯管路、灌浆管路、供水管路，兼做矿井安全出口	落底标高变化，长度微调
8	落底标高		m	+890.35	+894.03	+929.3	+929.3	+939.0	
9	井筒长		m	879	2395.6	776.2	776.2	199.7	

3.1.6 采煤工艺及方法

矿井移交生产和达到设计年生产能力时开采一水平山西组的 03 和 2 号煤层，采用一次采全厚长壁式采煤法，全部垮落法管理顶板，采煤工艺及方法与原环评一致。

开拓方式平面图见图 3.1-1~3。

3.1.7 巷道掘进工程

根据最新勘查的煤层赋存条件及各煤层间距，本项目巷道布置与原环评阶段走向、数量上一致，仅根据井筒落底标高调整，巷道长度微调。

根据变更设计，矿井移交生产时的井巷总长度：37166.3m，其中：全煤巷

13187.6m，占巷道总长度的 35.5%；半煤岩巷及岩巷 23978.7m，占巷道总长度的 64.5%。井巷工程总掘进体积：662178.5m³。其中：煤 284864.4m³，占总体积的 43%；岩石 377314.2m³，占总体积的 57%。万吨掘进率：123.89 m。

井巷工程量汇总见表 3.1-3。

表 3.1-3 小回沟矿井井巷工程量统计表

序号	工程名称	长 度 (m)				掘 进 体 积 (m ³)			完成 进度
		表土/煤	半煤岩	岩	小计	岩石	煤	小计	
1	井筒	73.6		4340	4413.6	2516.7	74220.8	76737.5	95%
2	井底车场及 硐室		75	1952.6	2027.6	746	37620	38365	95%
3	主要大巷		9806.3	774.8	10581.1	160773.3	104631.1	265404.3	80%
4	采区巷道	13114	4650	1880	19644	209219	62303	271521	0%
5	其他巷道		500		500	4060	6090	10150	100%
合计		13187.6	15031.3	8947.4	37166.3	377314.2	284864.4	662178.5	/

3.1.8 井下运输

(1) 主斜井运输系统

主斜井带式输送机输送能力为800t/h，矿井投产时，主斜井井筒长度637.7m；待一水平开采完毕（约21.09a后），井筒延伸至二、三水平，最终长度879m。设计采用全长一部带式输送机运输方式。本输送机除电动机、减速器及输送带，其余设备均按后期选型。主斜井带式输送机总服务年限与矿井服务年限相同。

(2) 井下运输系统

①煤炭运输

根据矿井设计生产能力及采、掘、运输系统配置，输煤工艺确定西运输大巷带式输送机输送能力为1500t/h。矿井投产时，西运输大巷采用一部带式输送机担负原煤运输任务。西运输大巷带式输送机铺设长度2160m，提升高62m。

煤炭运输线路为：工作面刮板输送机→工作面运输顺槽带式输送机→一水平煤运输大巷一部带式输送机→井底煤仓→往复式给煤机→主斜井带式输送机提升至地面。

②辅助运输

矿井辅助运输系统为无轨胶轮车连续运输，从地面场地经副斜井、辅运大巷、工作面辅运巷或回风巷可直达回采工作面。为了简化辅助运输系统，提高辅助运输效率，03煤工作面巷道高度由2.2m调整为2.5m，全矿井井下均采用无轨胶轮车运输方式。

辅助运输线路为：地面→副斜井→辅运大巷→工作面辅助运输顺槽→采掘工作面

3.1.9 矿井通风

矿井通风方式初期采用中央并列式，后期逐步过渡为分区式；矿井通风方法采用机械抽出式。

矿井主要通风路线为：主斜井、副斜井、专用进风斜井、管道斜井→辅运大巷、运输大巷→工作面辅运巷、工作面运输巷→回采工作面→工作面回风巷→回风大巷→回风立井。

3.1.10 井下排水

根据设计，井下设置主、副两个水仓平行布置，容量按不小于矿井8h正常涌水量设计，长度320m，有效容积1900m³，井下涌水再由主排水设备通过管道斜井排至地面井下水处理站。根据项目变更设计中采用承压转无压公式计算先期开采地段各煤层的矿井涌水量计算结果，小回沟矿井开采正常涌水量较原环评中的100m³/h有所增加，正常涌水量为120m³/h，最大涌水量300m³/h。

3.1.11 井下保护煤柱留设

井田内村庄煤柱留设的原则：靠近井田边界、在大巷上边或者旁边、陷落柱附近的村庄留设保护煤柱，保护煤柱与井田边界保护煤柱、大巷保护煤柱、陷落柱保护煤柱统一考虑留设，保护煤柱留设原则见下表3.1-2，保护煤柱分布见图3.1-4~9。

表3.1-2 保护煤柱设置情况一览表

类型	留设方式
井田边界煤柱	沿井田边界两侧各留设20m宽境界煤柱
村庄	井田内村庄均采用留设保安煤柱保护，垂直剖面法计算，保护带设置20m
S316省道	宽度按80m留设保护煤柱
构造	陷落柱两侧各留设30~50m防水煤柱
主要井巷	按主要井巷的两侧各留设 20m 隔离煤柱（03 号煤为 15m）
工业场地	工业场地按I级保护级别维护，围护带宽度取20m

3.2 地面生产系统

3.2.1 主斜井生产系统

主斜井采用钢丝绳芯带式输送机担负提煤任务。原煤通过大巷带式输送机机头溜槽直接给入井底煤仓；在井底煤仓下口设置1台甲带给煤机，给煤机将原煤均匀给入主斜井带式输送机，经主斜井带式输送机运至地面主斜井井口房；在主斜井井口房内设置两级破碎环节，原煤经除铁器（型号：RBCDD-14T3）除铁后，通过主斜井带式输送机机头溜槽全部进入一级破碎机（处理能力：800t/h），破碎至150mm以下，破碎后原煤通过破碎机机下溜槽进入原煤分级筛（50mm分级），筛下品-50mm级原煤通过筛下漏斗进入转载带式输送机运送至选煤厂，筛上品+50mm级块煤通过筛前溜槽进入二级破碎机（处理能力：240t/h），破碎至50mm以下后再汇入转载带式输送机运送至选煤厂原煤仓。

3.2.2 副斜井生产系统

副斜井担负升降人员、上下设备及材料、提升矸石等任务，采用双钩串车提升。每股道在井口20m处均设置一套雷达测速常闭式矿车防跑车装置，井筒内每隔40m左右设置一套雷达测速常开式矿车防跑车装置，井口处设安全门，井口车场设阻车器、推车机及提升绞车等。

3.2.3 矸石系统

矿井矸石主要分为掘进矸石。

①建井期间，掘进矸石 37.73 万 m^3 ，主要用于工业场地平整以及工业场地西北侧滑坡区滑坡体坡脚加填减载综合利用，目前已基本堆填完毕，堆体截排水沟、挡土坝、集水池等设备设施完善，目前正在进行覆土生态恢复中；

②达产后：小回沟矿井煤巷基本沿煤层布置，运行期夹矸较少，每年掘进矸石产生量仅约 1.2 万 t/a，矸石不出井，直接井下回填。

3.2.4 储运系统

项目原煤经主斜井提升后，在主斜井口房内破碎筛分，由全封闭转运廊道转输洗煤厂原煤筒仓储存。

3.2.5 辅助生产系统

辅助生产系统包括井口联合建筑、矿井修理车间、胶轮车加油点、油脂库、消防材料库、灌浆站、汽车库等。

3.3 矿井主要设备

井下设施一览见表3.3-1、表3.3-2和表3.3-3。

表3.3-1 大巷综合掘进面主要设备设施一览表

序号	设备名称	设备型号及规格	单位	数量	备注
1	掘进机	EBZ260H, 总功率 447kW, 电压 1140V	台	1	
2	转载机	SZ-2S2, 功率 40W, 电压 1140V	台	1	
3	带式输送机	DSJ100/2x90, 功率 2x90kW, 电压 1140V	台	1	
4	锚杆锚索钻机	MQT-120, 耗气量 3.4m³/min	台	3	备用 1 台
5	气动支腿式锚杆钻机	MQTB-80/2.1, 耗气量 4.0m³/min	台	3	备用 1 台
6	矿用防爆对旋局部通风机	FBD-8.0/2x55, 功率 110kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
7	湿式除尘风机	SCF-7, 功率 37kW, 电压 1140V	台	1	
8	风镐	FG-8.3	台	2	备用 1 台
9	隔爆型潜污泵	BWQ50x32-7.5, 功率 7.5kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
10	激光指向仪	JZB-1, 电压 127V	台	1	
11	喷雾泵站	XPZ-125/55, 功率 30kW, 电压 1140V	台	1	
12	探水钻机	MYZ-200, 功率 22kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
13	混凝土搅拌机	安-IV, 功率 5.5kW, 电压 1140V	台	1	
14	湿式混凝土喷射机	ZP-II, 功率 5.5kW, 电压 1140V	台	1	
15	喷射混凝土机械手	FS-2, 功率 3.0kW, 电压 1140V	台	1	

表3.3-2 工作面巷道综合掘进设备一览表

序号	设备名称	设备型号及规格	单位	数量	备注
1	掘进机	EBZ160, 功率 246kW, 电压 1140V	台	1	
2	转载机	SZ-2S2, 功率 40W, 电压 1140V	台	1	
3	带式输送机	SSJ80/2x55, 功率 110kW, 电压 1140V	台	1	
4	锚杆锚索钻机	MQT-120, 耗气量 3.4m³/min	台	3	备用 1 台
5	气动支腿式锚杆钻机	MQTB-80/2.1, 耗气量 4.0m³/min	台	3	
6	矿用防爆对旋局部通风	FBD-8.0/2x55, 功率 110kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台

	机（装备 2 号煤）				
	矿用防爆对旋局部通风机（装备 03 号煤）	FBD-6.3/2x22, 功率 60kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
7	湿式除尘风机	SCF-7, 功率 37kW, 电压 1140V	台	1	
8	隔爆型潜污泵	BWQ50x32-7.5, 功率 7.5kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
9	激光指向仪	JZB-1, 电压 127V	台	1	备用 1 台
10	喷雾泵站	XPZ-125/55, 功率 30kW, 电压 1140V	台	1	
11	探水钻机	MYZ-200, 功率 22kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台

表3.3-3 大巷普掘面设备一览表

序号	设备名称	设备型号及规格	单位	数量	备注
1	锚杆锚索钻机	MQT-120, 耗气量 3.4m³/min	台	3	备用 1 台
2	气动支腿式锚杆钻机	MQTB-80/2.1, 耗气量 4.0m³/min	台	3	备用 1 台
3	蟹爪式装岩机	ZMZ3-17, 功率 17kW, 电压 1140V	台	1	
4	带式输送机	SSJ80/2x55, 功率 110kW, 电压 1140V	台	1	长度 1200m
5	风镐	FG-8.3	台	2	备用 1 台
6	矿用防爆对旋局部通风机	FBD-8.0/2x55, 功率 110kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
7	湿式除尘风机	SCF-7, 功率 37kW, 电压 660V	台	1	
8	隔爆型潜污泵	BWQ50x32-7.5, 功率 7.5kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
9	激光指向仪	JZB-1, 电压 127V	台	1	
10	发爆器	MFB-100	台	2	备用 1 台
11	探水钻机	MYZ-200, 功率 22kW, 电压 1140V	台	2	备用 1 台
12	混凝土搅拌机	安-IV, 功率 5.5kW, 电压 1140V	台	1	
13	湿式混凝土喷射机	ZP-II, 功率 5.5kW, 电压 1140V	台	1	
14	喷射混凝土机械手	FS-2, 功率 3.0kW, 电压 1140V	台	1	

3.4 公用工程

3.4.1 给水排水

(1) 给水水源

矿井供水方式与原环评阶段一致，采取分散多水源供给：

①矿井生活用水、井下喷雾泵站用水，由项目供水工程在白石河取水处理后供给。

②井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水，由经处理后的井下排水作为水源。井下排水水量不能满足矿井生产用水需求时，由项目供水工程取白石河水处理后供给。

③施工期临时锅炉房除灰用水、浇洒道路、绿化用水，由生活污水处理后的再生水，即中水作为水源。多余的再生水用于灌浆站用水。

太原市水资源管理委员会以并水资办字【2007】第4号文批复了小回沟矿井水资源论证报告，同意项目取水。取水规模 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，取水地点白石河，本项目工业场地设置供水处理站，对来水部分进行深度处理，深度处理设计处理规模：超滤处理规模 $2300\text{m}^3/\text{d}$ ，纳滤处理规模 $900\text{m}^3/\text{d}$ ，采用混凝沉淀、过滤、消毒处理工艺确保来水经给水处理站处理后可作为矿井生产生活水源使用。

(2) 给水系统

包含生活用水给水系统、生产给水系统和中水回用给水系统三部分。矿井给水系统示意图见图2.4-1。

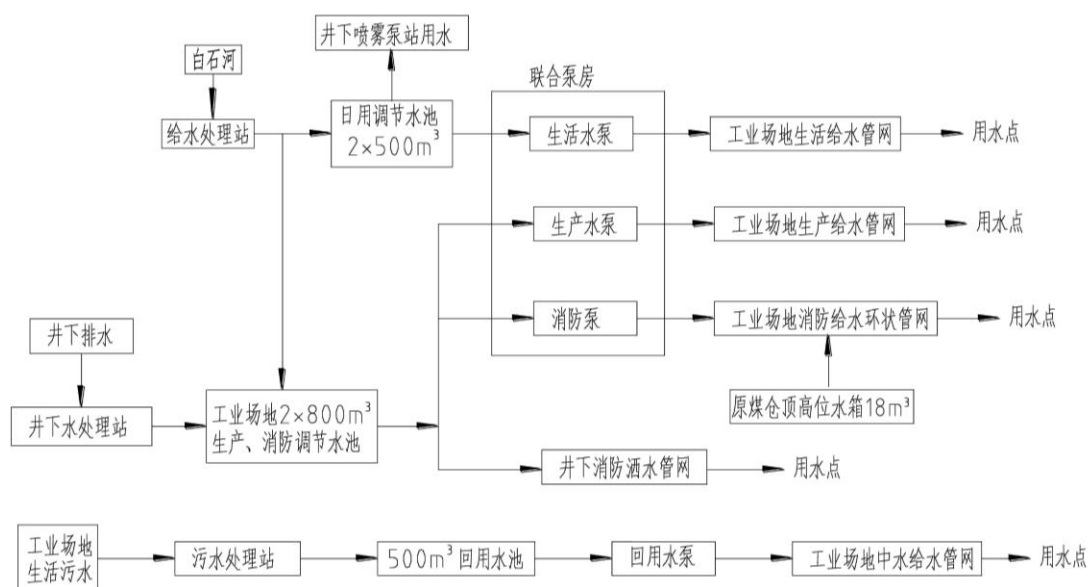


图3.4-1 矿井给水系统图

(3) 用水量

矿井总用水量采暖、非采暖期分别为 $4122.5\text{m}^3/\text{d}$ 和 $4188.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量 $614\text{m}^3/\text{d}$ ，采暖、非采暖期生产用水分别为 $3508.5\text{m}^3/\text{d}$ 和 $3574.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

项目用水量统计见表3.6-1。水量平衡图见图3.4-2。

表3.4-1 矿井给排水量表

序号	用水项目	用水规模（全日）		用水标准	日用水量(m ³ /d)		排水系数	废水产生量(m ³ /d)		备注
					采暖期	非采暖期		采暖期	非采暖期	
一	生活用水									来源：白石河
1	生活用水	655 人		50L/人·d	32.8	32.8	0.95	31.2	31.2	
2	食堂用水	655 人		25L/人·餐	49.1	49.1	0.85	41.7	41.7	12h,每人 3 餐
3	倒班宿舍	500 人		100L/人·d	50.0	50.0	0.95	47.5	47.5	
4	职工淋浴	/		540L/只淋浴器	132.8	132.8	0.95	126.2	126.2	淋浴器 82 只
5	职工池浴	/		64 池浴:m ²	134.4	134.4	0.95	127.7	127.7	水深 0.7m
6	联建洗脸盆	/		100L/个洗脸盆	4.8	4.8	0.95	4.6	4.6	洗脸盆 16 个
7	洗衣用水	455 人		80L/kg 干衣	54.6	54.6	0.95	51.9	51.9	按 1.5kg/人·d 计
8	空压机供暖补水	生活区热负荷 2.24MW，补充水按热水水量 10%			32.7	32.7	0	0.0	0.0	
9	未预见水量				122.8	122.8	0.85	104.4	104.4	1~9 项 25%
10	小计				614.0	614.0	/	535.2	535.2	废水全部回用，不外排
二	生产及其他用水									来源：白石河和复用水
1	井下洒水	/			2312.9	2312.9	0	0	0	
2	浇洒道路、绿化用水	4.4hm ²		1.5L/m ² ·d	66.0	132.0	0	0	0	采暖期每天 1 次，非采暖期每天 2 次
3	灌浆站调配用水	灌浆量 602.64m ³ /d			361.0	361	0	0	0	
4	瓦斯抽放站用水	/			360.0	360.0	0	0	0	
5	空压机冷却用水	循环用水 3m ³ /h			7.2	7.2132	0	0	0	每天新鲜补充水量 10%
6	转载点洒水抑尘	转载、落料点		0.5m ³ /h·处	41.4	41.4	0	0	0	
7	瓦斯电站补充水	/			360	360	0	0	0	
8	小 计				3508.5	3574.5	0	0	0	
三	总 计				4122.5	4188.5	/	0	0	废水全部回用，不外排

（4）排水系统

室外排水管采用钢带增强聚乙烯（HDPE）螺旋波纹管，管径De315，电熔带连接，管道起点埋深为地面以下0.8m。

工业场地采用分流制排水系统。生活污水经排水管道收集后，重力流至工业场地中部设置的生活污水处理站集中进行处理，处理达标后用于施工期临时锅炉房除灰用水、浇洒道路、绿化用水、灌浆站用水、选煤厂补充水，不外排。

井下排水由管道斜井排出后，排至工业场地中部的的井下水处理站内，经处理后复用于井下消防、洒水、灌浆站用水，不外排。

工业场地排水采用雨污分流制。场地雨水排水的设计坡向与场区自然放坡方向一致，场地内初期雨水（30min时长）通过道路路面收集后排入周边截排水沟后汇入矿井水处理站处理，后期雨水通过排水沟外排场外（初期雨水收集由截排水沟转换阀控制）；工业场地四周设置长2000m的场外截排水沟。

3.4.2 采暖供热、通风

（1）采暖供热

矿井建设供热热源采用临时燃煤锅炉房，非供暖季采用“空压机余热+空气源热泵”作为洗浴用水供热。运营期矿井瓦斯抽采量及浓度稳定后利用瓦斯电厂尾气余热向矿井生产供热，生活供热仍由已建成的“空压机余热+空气源热泵”满足洗浴用热需求，避免供热系统的重复建设。

（2）通风

工业场地各建筑的通风以自然通风为主，当自然通风不能满足要求时，采用机械通风，为了排除余热、余湿及有害气体，联合建筑内的矿灯房、浴室、食堂等设计选用ZDBZ方型壁式轴流通风机进行通风换气，通风方式为自然进风和机械排风；配电室设计选用ZDBZ型轴流通风机做为事故排风也兼作平时通风换气用。

3.4.3 供配电

（1）电源

根据山西省电力公司文件《关于太原清徐小回沟煤矿35千伏变电站供电方案的批复》【晋电发展（2011）2037】，确定本矿两回35kV电源分别引自马峪

220kV变电站和西谷220kV变电站，线路长度分别为13.5km、23.5km，导线采用JL/G1A-300，在小回沟矿井新建一座35kV变电所配电供现场使用。

（2）地面供配电

矿井设置6个10kV变(配)电点：矿井工业场地变电所、机电修理车间变电所、压缩空气站配电室、生产辅助区箱式变电站、风井区瓦斯抽采泵站变电所、通风机房配电室。

3.4.4 瓦斯综合利用

小回沟矿井瓦斯发电站采用低浓度瓦斯往复式内燃驱动的交流发电机19台1000kw的机组，总装机容量为19000kw，年消耗瓦斯纯量0.39亿m³/a，瓦斯发电燃机采用循环水冷方式发电，燃烧室采用稀薄低氮燃烧技术，通过精确控制空气过剩系数进而控制了NO_x的生成，尾气经余热蒸汽锅炉回收热量供矿井生产供暖，最终尾气通过8m高排气筒排放。

3.5 工程环境影响因素分析及污染防治措施

3.5.1 后续施工建设环境影响因素及防治措施

根据小回沟矿井目前施工进度情况，后续施工主要为井下开采工作面巷道构筑、工业场地各构筑物施工收尾、设备安装、场区内道路硬化、绿化施工等，后续施工工程量较小，产排污量较小，主要环境影响因素及防治措施如下：

（1）生态环境

后续施工内容主要为井筒及井下开采工作面巷道构筑以及工业场地收尾工作和场内道路建设。地面工程全部在工业场地内完成，不新增占地；井下巷道构筑主要为煤巷施工，煤巷建设获煤出井后可作为原煤销售，无掘进矸石出井；同时随着工业场地路面硬化、绿化建设，随着小回沟工业场地边坡及临时占地覆土、复绿生态恢复措施的进行，小回沟矿井后续施工阶段生态环境影响逐步减小，逐步恢复并控制在区域环境可接受范围内。

环评要求采取的措施：后续施工中对工业场地内裸露的土地应及时采取硬化和绿化措施，以防止新增水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨、扬尘天气应加以覆盖；加强施工管理，将后续施工活动范围全部控制在工业场地内，不再新增占地和对区域外植被等生态环境产生新的扰动。

(2) 环境空气

后续施工环境空气污染主要为施工作业面扬尘、运输装卸过程中产生的粉尘、施工机械与汽车尾气、以及临时锅炉房尾气，会对施工区周围大气环境产生一定的影响，其影响范围略大于工业场地范围，属可逆影响，随着施工的结合，环境影响也将逐步消失。

环评要求采取的措施：在工业场地施工时合理布局，施工材料、土石方堆放点和设备运输装卸过程中采取洒水防尘和加盖篷布等措施，以减少建设期对周围环境空气的影响。加强施工临时锅炉尾气布袋除尘+麻石水膜+双碱法除尘脱硫治理设备的维护，确保锅炉尾气达标排放，同时做好尾气在线监测数据管理存档工作，留档备查，确保施工临时锅炉尾气处理达标排放。

(3) 水环境

根据目前矿井水处理站运行记录情况，后续建设期间井下会产生少量矿井水，矿井涌水量平均约 $250\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井排水中污染物以SS为主，由已建成的矿井水处理站处理达标后回用于井下防尘洒水、现场施工防尘等环节，不外排。

随着现场施工接近尾声，各项单项工程收尾工作和整体工程收尾工作的开展，现场施工人员逐步减少，预计后续施工人员不会超过目前矿井施工人数，即生活污水产生量将在 $240\text{m}^3/\text{d}$ （最近1年生活污水最大日产生量）以下水平，利用现场已建成的生活污水处理站收集处理，出水全部回用于施工临时锅炉除灰、工业场地浇洒道路、生活区绿化用水等，不外排。

环评要求采取的措施：矿井水处理利用已建的矿井水处理站，生活污水处理利用已建的生活污水处理站处理，全部废水均做到回用，不外排；做好处理站设备设施保养维护，避免事故性停泵，确保后续施工废水全部回用，不外排。

(4) 噪声

建设期噪声源来自于工业场地与井筒场地的地面施工，包括运输汽车、搅拌机、振动棒、通风机和压风机噪声，主要施工设备噪声源强见表3.5-1。本项目工业场地建设点仅有东南侧西圪台头村居民点，居民分布较少。

表3.5-1 建设期间主要噪声源强度值

施工场所	序号	声源名称	噪声级 dB (A)	备注
地面工程施工	1	混凝土搅拌机	78~89	距声源 5m
	2	振捣机	93	距声源 5m
	3	电锯	103	距声源 5m
	4	升降机	78	距声源 5m
	5	扇风机	92	距声源 5m
	6	压风机	95	距声源 5m
	7	重型卡车、拖拉机	80~85	距声源 5m
	8	推土机	73~83	距声源 5m
	9	挖掘机	67~77	距声源 5m
	10	吊车	72~73	距声源 5m

环评要求采取的措施: 由于本项目工业场地所在地远离城区、人口密集区等声环境敏感区,且工业场地东南侧各构筑物已基本建成,后续施工工程量小,后续施工无重大噪声源布置在工业场地东南侧,后续施工对西圪台头村居民点噪声影响较小。但同时建设单位需要合理安排物料采购与运输计划,尽量将原材料、设备设施的运输安排在昼间进行,避免夜间运输对包括西圪台头村在内的原辅材料运输沿途的零散居民休息、生活带来干扰。

(5) 固体废物

建设期排弃的固体废物主要为井筒、井底车场、硐室和大巷、采区开凿排出的岩石及煤矸石,根据本次变更设计资料,井巷工程后续施工主要为煤巷和半煤巷的首采工作面巷道施工,预计获煤28.5万m³;另外工业场地地面建筑物施工过程中还将排放少量的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

环评要求采取的措施: 煤巷建设所产原煤销售地方洗选厂;后续建设临时土石方结合工业场地周边护坡填方工程以及项目西北侧滑坡治理工程生态恢复进度情况,做到场内平衡,无外运弃方量;对于暂不利用的临时堆方,应统一规划堆放,进行覆盖,防止扬尘与水土流失;生活垃圾应集中收集在统一的堆放点,按照清徐县环卫部门的要求外运统一妥善处理;对施工过程中产生的建筑垃圾,分类收集资源化利用,对不能资源化利用的混凝土和砌块砖瓦等用作工业场地填方区填方,不能回收利用的按照建当地建筑垃圾处理要求外运妥善处理。

3.5.2 运行期环境影响因素及防治措施

随着小回沟矿井新建工程的完成并投入运营，项目产排污节点及类型发生改变，对周围环境产生一定的影响，需采取相应的环保措施控制环境影响。项目运营期主要环境影响表现为井工开采沉陷、工业场地污废水、废气、噪声、固废等对当地环境的影响。本项目生产过程中产排污环节见图3.5-1。

(1) 水污染源及拟采取的治理措施

小回沟矿井运营期污废水包括矿井水、工业场地生产、生活污水。

① 矿井水

2018年7月4日~6日，山西蓝标检测技术有限公司对项目建设期的井下涌水（运输大巷已到达2号煤层）进行了水质取样监测，监测指标：pH、总悬浮物、COD、氟化物、石油类、总锌、总铅、总镉、总砷、总汞、六价铬、总铬共12项矿井水监测结果见表3.5-2。

表 3.5-2 矿井水水质监测结果统计一览表 单位：mg/L

项目	监测值	排放标准	项目	监测值	排放标准
pH	7.74~7.79	6~9	总铅	0.2	0.5
SS	10~15	50	总砷	0.0003	0.5
COD	59~73	50	总锌	0.05	2.0
石油类	0.07~0.08	5	总铬	0.025~0.028	1.5
总汞	0.000097~0.00133	0.05	六价铬	0.010~0.015	0.5
总镉	0.05	0.10	氟化物	0.82~0.94	10

注：pH值无量纲。

从矿井水现状监测值来看，各项指标除COD外，均低于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的标准限值，说明井下涌水污染物背景值含量较低。但是运行期间井下人工扰动强度较大，届时SS、COD的含量将大幅增加，根据矿区其它煤矿生产时期矿井水水质的统计数据，SS预计将达到200mg/L左右，COD将达到100mg/L左右。应加以处理后方可达到回用水质。

变更前，原环评预计矿井水涌水量2400m³/d（100m³/h），设置3000m³/d处理规模矿井水处理站1座，采用混凝、离心分离、重力分离、滤层过滤和破乳浓缩处理，出水全部回用，不外排。

变更后，根据矿井变更设计资料，矿井正常涌水量为2880m³/d（120m³/h），

为提高井下水出井提升效率,同时考虑到最大涌水量时的矿井水出井处理的需要,本次变更项目设置管道斜井用于矿井水提升出井,同时按照矿井最大涌水量确定矿井水处理站规模为7200m³/d(已建成),处理工艺为预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒+回用处理工艺,矿井水经矿井水处理站处理后全部回用于井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水等环节,根据统计小回沟井下生产用水总用水量为3508.5m³/d和3574.5m³/d(采暖季/非采暖季),均大于矿井正常涌水量,不足部分由白石河地表水补齐,正常生产期间,无矿井水外排。

②生活污水

变更前,生活污水处理站设计规模720m³/d,采用一体化+活性炭处理,出水全部回用,不外排。

变更后,本项目生活污水处理站需一并接收选煤厂生活污水,需处理的生活污水量为578.35 m³/d,其中矿井生活污水产生量535.2m³/d,选煤厂生活污水量43.15m³/d,综合考虑生活污水小时产排系数等因素,变更设计中确定生活污水处理站规模为960m³/d(已建成)。处理采用CAST反应器+过滤+消毒处理工艺,处理后全部回用于绿化、道路降尘洒水、灌浆站用水,不外排。

③初期雨水

为了防止工业场地生产区在降雨情况下初期雨水夹带粉尘污染环境。本次变环评结合变更设计中雨水沟布置设计,充分利用矿井水处理站位于生产区地势最低处的有利地形,收集处理生产区初期雨水。

初期雨水量计算公式为: $Q = \Phi \times q \times F \times t$

其中: Φ —径流系数,取0.9;

F—汇水面积,以原煤生产区面积5.36hm²计;

q—设计暴雨强度 (L/s.hm²);

t—降雨历时,一般取10min。

暴雨强度q采取太原市暴雨强度计算公式:

$$q = 1446.22 \times (1 + 0.8671 \lg T) / (t + 5)^{0.796}$$

式中: q—暴雨强度, L/s·hm²;

T—重现期，2a；

t—降雨历时，10min。

经计算，暴雨强度为 $214.16\text{L/s} \cdot \text{hm}^2$ ，初期雨水量为 619m^3 ，根据现场调查，矿井水处理站配备有两个 1000m^3 的预沉调节池，可用于收集暂存初期雨水，以便将初期雨水纳入矿井水处理站处理回用，不外排。

水污染源、污染物产、排情况及治理措施见表3.7-4。

(2) 大气污染源及拟采取的治理措施

本项目运营期不设置露天煤场、燃煤锅炉房等主要大气污染源产生环节，原煤经过主斜井厂房破碎后，全部通过封闭式廊道送选煤厂洗选。运行期掘进矸石全部用于回填井下废弃巷道不出井，地面无堆存，因此本项目主要的环境空气污染源为原煤的转运粉尘、原煤的破碎与筛分粉尘、以及瓦斯电站尾气等。

① 原煤输送、转运

根据工程分析，由于本项目原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，在转载点和跌落点采取喷雾洒水措施，产生的粉尘量很小，可忽略不计。变更前后工业产地内原煤输送、转运扬尘控制措施不变。

② 原煤破碎筛分粉尘

变更后，取消原动筛车间，破碎筛分环节布置于主斜井口房内。本项目在原煤分级筛和破碎机2个产尘点上，设置密闭吸尘罩+袋式收尘器组，密闭吸尘罩吸尘效率为90%，袋式收尘器的除尘效率为99%，粉尘经过密闭吸尘罩+袋式收尘器除尘后，最终由15m高排气筒排出，同时在落煤点设施喷雾洒水装置，抑尘率90%。动筛车间顶部设置天窗，保证动筛车间空气流通，防止煤尘爆炸，在吸尘罩设置的情况下，只有少量的粉尘从天窗排除。在输煤地道设置喷雾除尘，并辅以机械通风系统，以此降低煤尘浓度，减轻环境污染。

变更前后破碎筛分环节粉尘污染防治措施不变。

由于本项目未投运，无实际监测可供类比数据，故本次破碎筛分粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》（美国俄亥俄州环境保护局和污染工程分公司PEDCO著）中煤加工过程逸散尘的排放因子经验数据核算。

计算公式如下：

粉尘量=破碎筛分量 $\times$ 二级破碎和筛选排放因子 $\times$ 收尘率 $\times$ （1—除尘率）

本项目主斜井口房破碎筛分粉尘计算参数及结果见表3.5-3。

表3.5-3 动筛车间起尘点计算参数及结果表

产尘点	破碎筛分量 t	排放因子 kg/t	收尘效率%	除尘效率%	产生量 (t/a)	备注
主斜井口房破碎筛分粉尘	3000000	0.08	90	99	2.16	有组织, 吸尘罩+布袋除尘+15m 排气筒排放
			10	94	1.44	无组织, 密闭车间重力沉降40%, 喷雾抑尘抑尘率 90%
合计	——	——	——	——	3.60	

由表可知, 小回沟矿井主斜井口房破碎筛分粉尘量在不采取任何抑尘、除尘措施时粉尘产生量约240t/a, 采取井口房封闭车间和洒水抑尘、布袋除尘措施后, 粉尘总计产生量约3.60t/a。

③灌浆储土场扬尘

项目设置灌浆站, 场地设置在工业场地南侧邻近回风立井旁, 设置10m×15m的贮土场地。灌浆用土全部来自外购, 通过社会汽车运输进入工业场地, 建设单位对场地采取洒水抑尘、修建防风挡墙的抑尘措施, 由于灌浆工艺用黄土的含水率无上限要求, 因此可通过在装车后和场地内施以较高强度的洒水, 运输过程中采取帆布遮盖等措施, 可以较好地避免贮土场的扬尘问题。评价认为采取上述措施后, 灌浆贮土场地的扬尘产生量小, 可忽略不计。

变更前后, 灌浆储土场扬尘控制措施不变。

④食堂油烟

本项目食堂采用罐装液化气做燃料, 为清洁能源, 污染物产生量较少, 对环境影响较小。根据有关资料统计, 人均油脂用量为15kg/a, 油烟产生量按使用量的2%计算, 每天食堂用餐人数为742人, 则项目油烟产生量为0.22t/a, 采用油烟净化器净化后, 经油烟机排气筒排出窗外。厨房油烟净化器净化效率按75%计, 则油烟年排放量为0.05t/a。

⑤瓦斯电站尾气

根据瓦斯抽采可研阶段对井下运输大巷2号煤层瓦斯成份测定, 测定结果见表3.5-4。

表 3.5-4 小回沟矿井瓦斯气成份表

测定地点	煤层	自然瓦斯成份（%）									合计
		N ₂	CH ₄	CO ₂	°C ₂ ~ °C ₈	H ₂	O ₂	CO	H ₂ S	尘	
西辅运大巷迎头	2 号	15.21	84.48	0.16	0.15	未检出					100
西运输大巷迎头	2 号	6.11	93.19	0.39	0.31	未检出					100
西运输大巷迎头	2 号	6.11	93.19	0.39	0.31	未检出					100
中央变电所迎头	2 号	15.21	84.48	0.16	0.15	未检出					100
平均	/	10.66	88.84	0.28	0.23	未检出					100
备注：由于井下参数测定期间，03 号煤层不具备实测瓦斯条件，故类比 2 号煤层瓦斯											

根据瓦斯气检测结果，小回沟矿井瓦斯气中未检出 H₂S 和尘，故内燃机烟气中基本不含烟尘和 SO₂，主要污染物为 NO_x。

根据瓦斯电站设计资料，瓦斯电站机组全年发电 14280 万 kW·h，年耗矿井瓦斯量 3.9×10⁷Nm³/a，参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数（2010 修订）》（下册）4411 火力发电行业产排污系数表（续 39）中以天然气为燃料并通过燃气机进行发电的相关产污系数可知，工业废气量产污系数为 24.55Nm³/m³（原料），氮氧化物产污系数为 1.66g/m³（原料）（低氮燃烧），本项目瓦斯电站采用低氮燃烧技术降低 NO_x 产生量，本评价采用产污系数法确定本项目瓦斯电站废气量为 9.57×10⁸m³/a，氮氧化物产生量 64.74t/a，氮氧化物比质量约为 0.45g/kW.h，满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）中的 V 阶段 NO_x 大气污染物排放控制要求（比质量 2.0g/kW.h）。

大气污染源、污染物产、排情况及治理措施见表 3.5-5。

（3）噪声

矿井主要噪声源为主井口房、输送廊道、污废水处理站、灌浆站、瓦斯抽采站等，各噪声设备声压级在 80~100dB（A）之间。针对各项高噪声源，主要采取隔声、消声和减振等综合降噪措施。

变更前后噪声控制措施不变。运行期噪声防治措施见表 3.5-6。

（4）固体废物

项目生产运行期产生的主要固体废物为掘进矸石、生活垃圾、矿井水处理

站煤泥、生活污水处理站污泥、油脂库废润滑油等。掘进矸石直接回填不出井；矿井水处理站煤泥经压滤机脱水后，掺入选煤厂产品外销；生活污水处理站污泥经压滤后集中收集与生活垃圾一起按清徐县环卫部门要求处置；油脂库废润滑油主要来源于采掘设备和运输车辆维修时更换的润滑油（属HW08废矿物油与含矿物油废物危险废物类别 废物代码：900-214-08），预计产生量为1.0t/a。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，规范化建设废油脂储存库，定期将废油脂交由危废处置资质单位处置。

变更前后，本项目固废处置措施不变。各项固体废物产生量及防治措施见表3.5-6。

（5）生态环境

运行期生态环境影响主要表现为采空区上方地表移动变形与产生裂缝、对地表土地资源利用和地表建构筑物产生损害。工程投入运行后，需采取生态综合治理措施。

①地表变形：由于地下煤层的开采，将使采空区上方地表产生不同程度的移动和变形，少数地段可能引起的地表沉陷、出现裂隙或滑坡等不良工程地质现象。此外，因地下水疏干可能导致植被减少、水土流失加剧等生态环境问题。

②地表水资源漏失影响：采煤过程中形成的地表裂缝可能与地表水体连通，使地表水漏失。

③农业、生态环境和资源利用：矿产开采导致局部区域地表沉陷，地表变形等，使井田上部的农业生态环境受到影响，影响水利资源、土地资源，破坏现有的土地耕作条件，使部分水田变成旱地等。矿井建设，使局部区域地下水疏干，影响地表植被等生长，对林业生态等带来一定的影响。

生态环境不利影响的减缓措施：防治地表塌陷对生态环境的影响最有效的办法是留设保安煤柱，本矿井留设井田边界煤柱、工业场地煤柱、大巷煤柱、居民点安保煤柱等；对井田范围内受到影响的区域进行生态整治；加强对地下水文情况的长期跟踪观测和监测，制定居民安全供水应急措施，建立地下水位监测点进行长期对比监测；遵循“预测预报，有疑必探，先探后掘、先治后采”防治水原则，保护本区具有供水意义的浅层含水层。

表3.5-5 水、大气污染源污染防治措施与污染物产、排情况一览表

环境要素	工艺环节	污染物种类		污染源特征	原始产生情况		污染防治措施	处理后情况		最终去向
		污染源	污染物		产生量	浓度		排放量	浓度	
水环境	井下开采	矿井水	以煤粉和岩粉为主, 主要污染物为 SS、COD	煤矿井下排水主要为井下开采工作面涌水	水量: 120m³/h		处理规模为 7200m³/d 的矿井水处理站, 采用预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒+回用处理工艺处理, 处理后的矿井水全部回用于井下防尘、地面生产用水, 不外排	排放量: 0		全部回用不外排
					pH: 7.74~7.79					
					SS 210.24t/a	SS 200mg/L				
					COD 105.12t/a	COD 100mg/L				
					石油类 0.08t/a	石油类 0.08mg/L				
	工业场地生产生活	生活生产污水	主要污染物为 SS、BOD ₅ 、COD、氨氮	主要来源于办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍的生活污水	水量: 535.2m³/d		矿井生活污水产生量 535.2m³/d, 选煤厂生活污水量 43.2m³/d, 综合考虑排水小时系数等因素, 合建的生活污水处理站规模确定为 960m³/d。采用格栅+沉砂调节+CAST 处理+沉淀+过滤+消毒+回用工艺, 处理后回用于灌浆、地面绿化、选煤厂生产补充水, 不外排	排放量: 0		
					SS 39.07t/a	SS 200mg/L		满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T18920-2002) 水质标准后, 回用于灌浆、地面绿化、选煤厂生产补充水等, 不外排		
					BOD ₅ 19.53t/a	BOD ₅ 150mg/L				
					COD 39.03t/a	COD 250mg/L				
					NH ₃ -N 5.87t/a	NH ₃ -N 30mg/L				
	场地初期雨水	主要为 SS	主要来源于生产区域雨水冲刷携带	水量: 619m³ (历时 10min), 以 SS 为主		送矿井水处理站处理 (配备有 2×1000m³ 预沉调节池)	与井下水一并进入回用程序			
环境空气	原煤转运	原煤场内转运	煤尘	无组织	微量	——	采用封闭廊道, 喷雾洒水, 不露天	微量	——	环境空气
	灌浆站	贮灰场	粉尘	无组织	微量	——	四周采用 3m 高挡墙, 洒水, 防渗	微量	——	
	主斜井口房	筛分破碎工段	粉尘	有组织	216 t/a	2556 mg/m³	集气罩+布袋除尘 1 套, 单台风量 16000m³/h, 效率大于 99%	2.16 t/a	25.56 mg/m³	
				无组织	24t/a	/	主井口房全封闭结构, 室内设置喷雾抑尘装置, 机械通风	1.44t/a	厂界 1.0 mg/m³	
	生活	食堂	油烟	有组织	0.22 t/a	/	罐装液化气, 抽油烟机+净化器	0.05 t/a	/	
	瓦斯电站	瓦斯燃烧尾气	NO _x	有组织	64.74 t/a	135mg/m³	源头控制: 稀薄低氮燃烧技术, 控制过多空气进入。8m 高烟囱排放	64.74 t/a	135mg/m³	

表3.5-6 噪声、固废污染源污染防治措施与污染物产、排情况一览表

环境要素	工艺环节	污染物种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后情况	最终去向
		污染源	污染物					
噪声	工业场地生产	主井提升机房	提升机噪声	连续	96dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机减震基础。	65 dB (A)	外环境
		副井提升机房	提升机噪声	连续	96 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机减震基础。	65 dB (A)	外环境
		机修车间	空气锤噪声	间歇	91 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗。	70 dB (A)	外环境
		通风机房	通风机噪声	连续	95 dB (A)	通风机选用低噪声设备; 设在房内; 通风机机座进行隔振处理, 风道安装不低于 25dB(A)消声器, 扩散塔采用向上扩散形式;	67 dB (A)	外环境
		灌浆站	泥浆泵噪声	连续	88 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗。	70 dB (A)	外环境
		运输廊道	驱动机	连续	89 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础。	68 dB (A)	外环境
		空气加热室	空气加热机组、风机	连续	70 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础。	60 dB (A)	外环境
		筛分车间	分级筛噪声	连续	95 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础。	72 dB (A)	外环境
			破碎机噪声	连续	88 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础。	72 dB (A)	外环境
		矿井水处理站	水泵噪声	连续	85 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础, 管道软性连接	65 dB (A)	外环境
		生活污水处理站	鼓风机噪声	连续	85 dB (A)	建筑隔声, 墙体吸声处理, 安装隔声门窗, 电机设置减震基础, 管道软性连接	65 dB (A)	外环境
固体废物	井下开采	开采工作面	掘进矸石	掘进矸石	1.2 万 t/a	不出井, 用于井下回填, 不外排	0	不外排
	工业场地生产	工业场地	生活垃圾	垃圾	216 t/a	三日一清, 经垃圾箱收集后交由当地环卫部门收集统一处理	0	定点处置
		矿井水处理站	煤泥	煤泥	181t/a (干重)	脱水后掺入中煤产品外销	0	不外排
		生活污水站	污泥	污泥	58t/a (干重)	集中收集后与生活垃圾一起交由当地环卫部门收集统一处理	0	定点处置
		油脂库	废润滑油	HW08 900-214-08	1.0t/a	按照危废暂存场地要求, 在油脂库旁设置暂存间并重点防渗处理, 定期交由危废处置资质单位收运妥善处置, 临时堆存区不超 1a	0	委托资质单位处置

注: 噪声声级值为声源外1m处源强。

4. 建设项目所在区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

小回沟矿井位于山西省清徐县西北 15km，井田范围行政区划属清徐县和古交市管辖。井田地理坐标：东经 $112^{\circ}13'00''\sim 112^{\circ}17'00''$ ，北纬 $37^{\circ}40'00''\sim 37^{\circ}43'30''$ 。小回沟矿井井田东西长 6.6km，南北宽 6.5km，面积 33.5877km^2 。

小回沟井田周边地区交通较为方便，榆（次）～古（交）的 S316 公路横贯全区，工业场地东侧向南 15km 至清徐县可达大运高速公路和 307 国道，经清徐可通往全国各地。为矿区开发提供了有利的交通运输条件。

矿区地理位置及交通情况见图 4.1-1。

4.1.2 地形、地貌

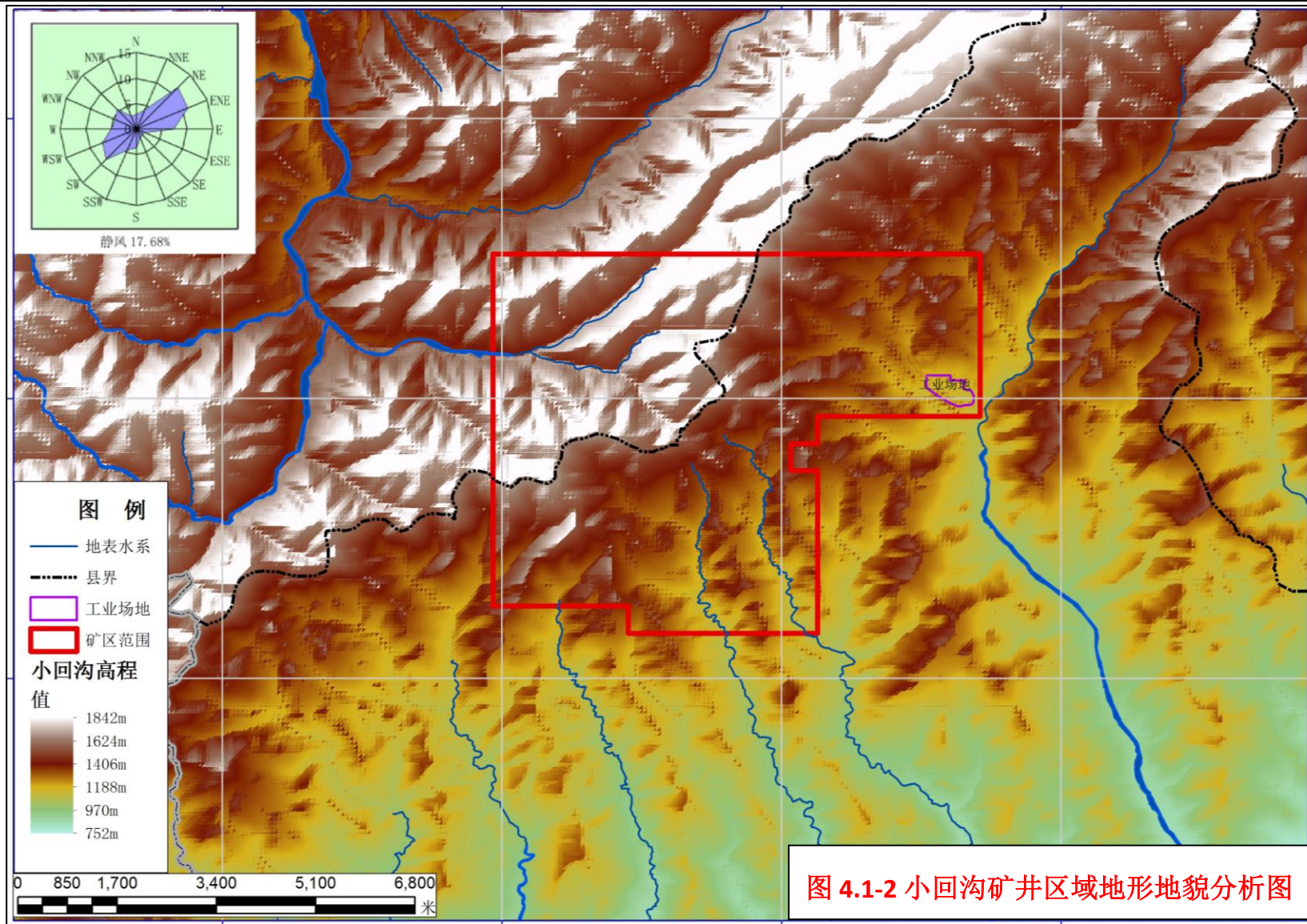
本区属吕梁山脉中段的东翼，地势高峻，山峦叠嶂，沟谷纵横，为典型的中低山地貌。总体呈西北高东南低，最高点位于井田北部麦地掌西，海拔 1701.87m；最低点位于东南部，海拔 1104.10m，最大相对高差为 597.77m，区内基岩大面积裸露，仅梁、峁有黄土残存。



小回沟工业场地附近地形地貌



小回沟井田内地形地貌



4.1.3 气候、气象及地震

本区属暖温带大陆性气候，四季分明，昼夜温差较大，春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季温度适中，冬季干燥寒冷。年均风速为 2.0m/s，最大风速出现在 4 月份，风速为 18.0m/s；风向频率最多为静风，最大频率出现在 12 月份，为 26.8%，年均 19.67%，次多风向为 NE 风，年均频率 18.5%。年均气温为 11.1℃，极端最高气温为 39.2℃，极端最低气温为 -22℃。年均相对湿度为 56%。年均降水量为 385.9mm，最大降水量出现 6、7、8 和 9 月份，占年降水量的 73.6%，年均蒸发量为 2008.4mm。

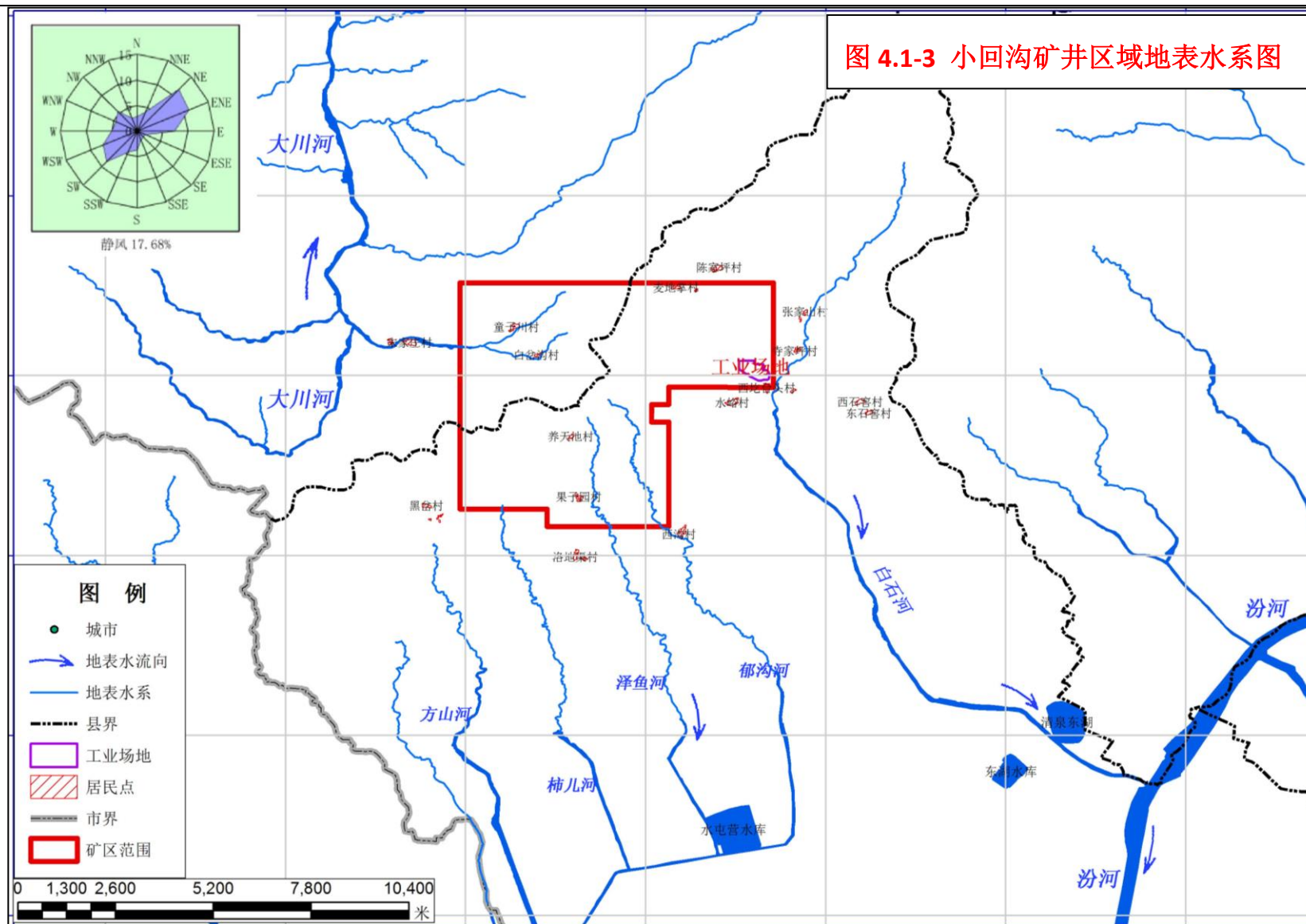
根据《中国地震烈度区划图》（1990）中《山西地震烈度区划图（1：400 万）》，本区基本烈度为Ⅶ度区。

4.1.4 地表水系

项目所在区域在白石沟、白岔沟等大的沟谷内有季节性河流通过，属暴雨型河流，雨季水量大，旱季则较小。本项目工业场地所在区域属白石河沟汇水区域。白石河为汾河一级支流，发源于清徐县与古交市、晋源区交界处的庙前山老爷岭，海拔高程 1865m，流经碾底、李家楼、仁义、西关、迎宪等村，经白石河与西干渠交叉闸注入汾河。白石河流域面积 62.9km²，河道长度 20.08km，平均宽 3.13m，流域形状呈狭条形。河道纵坡为 21‰。流域范围内属土石山区，岩石为沙页岩，多风化。

本次环评对井田内水系调查，除白石河流量较大外，其余均为季节性冲沟，流量一般为 1~8L/s，旱季断流，根据对白石河在寺家坪南和西圪台头南两处的流量调查，本项目工业场地东侧的白石河断面流量约为 0.4m³/s。目前清徐县政府在白石河上已经和正在实施的项目有“白石河流域水环境综合治理项目工程”（2017 年已完工）、白石沟提水灌溉工程（正在实施，白石沟提水灌溉工程总投资 8160 万元，目前已完成西干渠中隔墙基础 700 米，中隔墙 400 米，铺设干线输水管道 1.5km，1 座泵站，提水工程水源引自清泉湖水库）。小回沟矿井运营期生产和生活用水将依托此工程，仅需修建 600mDN200 支管从白石河取水，小回沟矿井已取得取水相关许可。

小回沟矿井所在区域河流水系分布情况见 **图 4.1-3**。



4.2 环境敏感区概况

小回沟矿井地处山西省太原市西部山区，井田内以中低山为主，植被茂盛，自然生态系统较好。井田周围区域有国家和地方划定的森林公园、自然保护区、风景名胜区等敏感目标。为此，本次评价针对该地区特点及附近较为敏感的保护区域，进行了详细的调查了解。

4.2.1 天龙山国家森林公园概况

天龙山国家森林公园是经原国家林业部林造批字（1992）154 号文件批准建立，主要景区有天龙山、石千峰、大沙荒三个主景区组成。国家林业局于 2009 年 2 月以林场许准[2009]5 号“国家林业局关于准予天龙山国家级森林公园改变经营范围的行政许可决定”进行了首次调整，国家林业局又于 2014 年 3 月以林场许准[2014]21 号“国家林业局关于准予天龙山国家级森林公园改变经营范围的行政许可决定”对天龙山国家森林公园再次进行了调整，准予天龙山国家级森林公园改变经营范围，经营面积确定为 17732.95hm²，行政区域涉及太原市尖草坪区、万柏林区、晋源区，古交市，不涉及清徐县行政区。根据改变范围后天龙山国家级森林公园总体布局图叠图处理分析，小回沟矿井整个井田范围与天龙山国家森林公园无空间重叠，矿井距离森林公园天龙山景区最近距离 3.5km（工业场地距离 3.7km，开采边界距离 3.4km），距离大沙漠景区最近距离 28.4km（工业场地距离 29.8km，开采边界距离 28.1km），距离最近的景区为石千峰景区，石千峰景区距离矿界最近距离 363m，距离工业场地最近距离 6.4km，开采边界距离 380m。

根据现场调查和对改变范围后天龙山国家级森林公园总体布局图分析，小回沟矿井与最近的石千峰景区可视范围内无景点分布。

4.2.2 葡峰省级森林公园概况

山西省葡峰省级森林公园地处清徐县城西北部，距城区 2km，公园建设项目区位于马峪乡，共涉及 15 个村庄，公园建设区东与清徐县清源镇相连，西以都沟河为界，南以大运高速为界，北以东圪台头村为界，东西宽约 2.5km，南北长约 8km，总面积 1935.93hm²。根据《山西省葡峰森林公园总体规划》（山西省林业调查规划院，2009 年 8 月），山西省葡峰森林公园与小回沟矿井范围

无空间重叠，距离小回沟矿界最近距离 240m，距离工业场地最近距离 490m，距离开采边界最近距离 778m。

4.2.3 晋祠泉域

晋祠泉是我国著名大泉，也是国家重点文物保护单位晋祠的核心要素。20 世纪 80 年代以来，晋祠泉流量逐年减少，有时也曾经断流。晋祠泉面积 2030km²，主要有太原市的古交、清徐、晋源、万柏林等市县区管辖。

晋祠泉的形成主要是由于太原西山岩溶水盆地地下水运动受到了东部断层东侧弱透水地层的阻挡而成，为典型的山前断流溢流泉，该泉为全排型泉。其主要补给为大气降水补给与汾河渗漏补给，奥陶系岩溶水开采与降雨量变化对泉流量影响最大。

小回沟井田界距晋祠泉最近直线距离 13.5km，井田位于晋祠泉域范围内，但不在泉域的重点保护区内，井田距离泉域重点保护区最近距离 2.3km。小回沟井田所在位置属于晋祠泉域的岩溶水深埋滞留径流区，岩溶水径流缓慢、封闭性好、不易接受补给。

4.2.4 天龙山自然保护区概况

天龙山自然保护区是山西省林业厅 1993 年 1 月 1 日批准建设的山西省第一个省级自然保护区，占地面积 28.67km²，属于森林生态类自然保护区，主要保护物种为金雕、褐马鸡及森林生态系统。天龙山自然保护区范围位于太原市晋源区行政区内，行政区划不涉及清徐县和古交市。天龙山自然保护区与小回沟矿界范围无空间重叠，位于小回沟井田东部边界 2.8km 以外，距离工业场地最近距离 3.0km。

4.2.5 晋祠天龙山风景名胜概况

晋祠是奉祀西周初，晋国开国侯唐叔虞的祠堂。位于太原市西南 20 公里处的悬瓮山，在山下的参天古木中，林立着一百多座殿堂楼阁和亭台桥榭。晋祠为全国首批重点文物保护单位。宋建圣母殿、鱼沼飞梁、金代的献殿被国家文化部鉴定为三大国宝建筑。周柏、宋塑侍女像和难老泉被誉为晋祠“三绝”。天龙山海拔 1700 米，为省级重要文物保护单位。面积为 169.78km²。

晋祠天龙山风景名胜区位于太原市晋源区行政区内，行政区划不涉及清徐

县和古交市。晋祠天龙山风景名胜区与小回沟矿界范围无空间重叠，位于小回沟井田东部边界 2.5km 以外，距离工业场地最近距离 2.7km。

本项目矿区与天龙山国家森林公园、葡峰森林公园、天龙山自然保护区和晋祠天龙山风景名胜区位置关系详见图 4.2-1。与晋祠泉域位置关系见图 4.2-2。

4.2.6 环境敏感区与本项目环境敏感性分析

(1) 位置关系

小回沟矿井井田开采区域与上述敏感地区位置关系，及采煤后影响范围见表 4.2-1。

表 4.2-1 小回沟矿井周围敏感区域位置关系表

名称	级别	面积 (km ²)	是否空间重叠	与矿界距离	与工业场地距离	与最近开采边界距离	环境敏感性
天龙山国家森林公园	国家级	177.33	无重叠	363m	3500m	380m	沉陷影响
葡峰森林公园	省级	19.36	无重叠	240m	490m	778m	产排污影响
晋祠泉域	省级一级泉域保护区	2030	泉域范围内，与泉域重点保护区无重叠	2.3km: 重点保护区 13.5km: 晋祠泉	2.5km: 重点保护区 13.7km: 晋祠泉	2.6km: 重点保护区 13.8km: 晋祠泉	疏干水影响
天龙山自然保护区	省级	28.67	无重叠	2800m	3000m	2850m	评价范围外
晋祠天龙山风景名胜区	省级	169.78	无重叠	2500m	2700m	2560m	评价范围外

山西省环境保护厅 2009 年 8 月 18 日，以晋环函[2009]295 号《关于确认‘小回沟煤矿井田范围不在天龙山国家森林公园等敏感地区’的请示》的复函，明确认定：小回沟矿井不在天龙山自然保护区、天龙山国家森林公园、晋祠天龙山风景名胜区等保护区的范围内。小回沟矿井与周围环境敏感区均无空间重叠，小回沟矿井矿权设置不违背相关环境敏感区设置以及环保法律法规要求，其中天龙山自然保护区、晋祠天龙山风景名胜区距离较远，不在本次评价范围内，且互不在可视范围内，环境敏感性低；天龙山国家森林公园距离工业场地较远，不在本次工业场地评价范围内，与矿界间距仅为 363m，可能受井工开采地表沉陷影响，本次评价重点关注地表沉陷对天龙山国家森林公园石千峰景

区地表沉陷影响；根据小回沟矿井工业场地煤柱、西圪台头村村庄保护煤柱、边界煤柱等留设情况，葡峰省级森林公园不受小回沟矿井井工开采沉陷影响，但由于其距离工业场地仅为 490m，本次评价重点关注工业场地产排污对葡峰省级森林公园的环境污染影响以及场地建设景观影响；小回沟井田位于晋祠泉域的岩溶水深埋滞留径流区，本评价重点关注变更项目是否会对奥陶系岩溶水造成疏干影响，影响泉域在项目区的径流-滞流功能。

综上所述，根据本项目环境影响特性以及区域各环境敏感区环境性质、空间位置关系、保护对象等因素，本次评价将位于评价范围外的天龙山自然保护区、晋祠天龙山风景名胜区不再做为本项目环境敏感保护目标，重点针对天龙山国家森林公园和葡峰省级森林开展生态现状调查和环境影响分析评价；结合原《山西小回沟煤业有限公司 300 万 t/a 矿井采煤对晋祠泉域水环境影响评价报告》，重点针对变更项目内容开展区域地下水现状调查和井工开采对地下水疏干水的影响评价。

5 生态环境影响评价

5.1 生态环境现状调查与评价

项目区域自 2009 年开始逐步实施了天然林保护工程和退耕还林工程，村庄人口城市化进程加快，区域生态环境系统、土地利用、植被分布等较原环评阶段均发生了较为明显的生态演替，故本次变更环评生态环境调查与评价结合原有生态调查以及区域生态资料的基础上，重新开展了实地调查工作。

生态环境现状调查是进行生态环境影响评价的基础性工作，调查的主要内容和指标应满足生态系统结构与功能分析的要求，本评价确定的主要调查内容见表 5.1-1。

表 5.1-1 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
生态功能区划	生态功能区	了解所在生态功能区主要生态问题、保护方向及发展方向
生态系统	类型、组成、结构	了解区域生态系统结构情况
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	类型、分布、面积、植物种类、优势种、多样性、生物量、生长情况	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物	物种、分布、动态、生境与栖息地、保护与利用状况	
土壤侵蚀现状	土壤类型、土壤侵蚀强度、评价区侵蚀现状	了解区域水土流失及土壤侵蚀现状，分析成因及保护方向。

5.1.1 调查方法与技术路线

本次评价的生态调查与分析的方法总体上按照野外调查与室内资料分析相结合、全线实地勘察与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的原则，采用实地线路调查、布设样方等生态学的野外调查方法，以点调查反馈全面。利用评价区现有生态环境现状的图件资料及卫星遥感影像解译图对评价区生态环境现状进行分析。

(1) 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有的生态环境资料，包括山西省太原市统计年鉴

以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并参考《中国植被》、《山西植物志》、《中国动物地理》等专著以及相关科研论文。

（2）遥感解译

在收集和分析前人工作的基础上，以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。评价采取遥感影像解译、现场调查、地理信息系统分析制图与统计以及生态分析等方法，以 2018 年 7 月 worldview 卫星影像数据作为信息源（空间分辨率达 0.5m，数据质量满足 1:2.5 万-1:10 万国土资源调查监测精度要求），对评价区植被类型、植被覆盖度、土地利用状况等专题进行解译，后利用大比例尺地形图及实地踏勘资料进行校正等图像处理，最后成图。

（3）实地生态调查

2018 年 8 月我公司组织了相关技术人员对项目所在区域进行了生态调查工作，此时植物生长茂盛，动物出没频繁，具有很好的代表性。

① 植物生态调查方法

样方布设原则：a) 样地的选择应能够反映区域生态系统类型的地带性特点，样方在样地内设置；b) 选择样方时既要考虑具有代表性生态系统类型中的种群，又要有随机性；c) 样方选择具有代表性的植被类型沿交通便利的道路两侧布设，能够充分体现项目所在区域生态系统类型；d) 如遇河流、建筑物等障碍，选择周围邻近地段植被类型相同、环境状况基本一致，具有与原定点相同代表性的地点进行采样；e) 样方形状为正方形。对于乔木群落样方面积为 20m×20m 或 10m×10m（人工林）；高灌木群落样方面积为 5m×5m；低矮灌丛和草本群落样方面积为 1m×1m。

② 动物生态调查方法

在调查过程中，确定评价范围内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是国家重点保护种类。调查方法主要有实地走访和资料查询。

（4）对生物量的调查方法

采用类比调查的方法，即以山西省同类乔木、灌木及草本植物生物量调研结果类比估算本工程范围生物量。

(5) 评价方法

评价区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用生态机理分析法、图形叠置法、类比法等方法，通过实地调查，利用已有资料和野外调查的资料分别对评价区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和演替趋势以及生物学物种多样性、生物群落异质状况和生物量等进行评价分析。

5.1.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编）》，小回沟矿井评价区位于“Ⅰ-03-17 吕梁山山地土壤保持功能区”和“Ⅱ-01-36 汾渭盆地农产品提供功能区”交界区。其中“吕梁山山地土壤保持功能区”属“Ⅰ 生态调节功能区”中“Ⅰ-03 土壤保持功能区”，亦属“黄土高原土壤保持重要区”；“汾渭盆地农产品提供功能区”属“Ⅱ 产品提供功能区”中“Ⅱ-01 农产品提供功能区”。主要生态问题及生态保护主要方向见表 5.1-1，本项目与全国生态功能区划位置关系见图 5.1-1。

表 5.1-1 评价区所在全国生态功能区主要生态问题及保护方向

生态功能区			主要生态问题	主要生态保护方向
Ⅰ 生态调节功能区	Ⅰ-03 土壤保持功能区	Ⅰ-03-17 吕梁山山地土壤保持功能区	生态脆弱以及过度开垦和油、气、煤资源开发导致生态系统质量低、水土保持功能低等生态问题，表现为坡面水土流失和沟蚀严重，河道与水库淤积严重，影响黄河中下游生态安全。	在黄土高原丘陵沟壑区继续实施退耕还灌、还草还林；实施小流域综合治理；推行节水灌溉新技术，发展林果业；对退化严重草场实施禁牧轮牧，提高饲料种植比例和单位产量，实行舍饲养殖；加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染；在油、气、煤资源开发的收益中确定一定比例，用于促进城镇化和生态保护。
		Ⅱ-01-36 汾渭盆地农产品提供功能区	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。	（1）严格保护基本农田，培养土壤肥力。 （2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。 （3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。 （4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。 （5）在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

根据《山西省生态功能区划》，小回沟矿井井田所在地区分属“Ⅳ 西部山

地落叶针叶林与灌丛生态区”中“IV A 吕梁山山地落叶针叶林与灌丛生态亚区”，且同属“IV A-2 关帝山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”和“IV A-3 太原西山煤炭综合开发与生态环境保护生态功能区”，其中，井田大部位于IV A-3 区，本项目与山西生态功能区划位置关系见图 5.1-2。

表 5.1-2 评价区所在山西生态功能区主要生态问题及保护方向

生态功能区			主要保护措施	主要产业发展方向
IV 西部山地落叶针叶林与灌丛生态区	IV A 吕梁山山地落叶针叶林与灌丛生态亚区	IV A-2 关帝山水源涵养与生物多样性保护生态功能区	(1) 在重要水源涵养区建立生态功能保护区,加强对水源涵养区的保护和管理; (2) 继续加强生态恢复和生态建设; (3) 控制水污染,减轻水污染负荷,严格限制发展导致水污染的产业。 (4) 提高现有自然保护区的建设管理水平。 (5) 发展以农村沼气为主的农村可再生能源,保护自然植被。	以林、牧为主,兼顾农业,适度发展旅游。
		IV A-3 太原西山煤炭综合开发与生态环境保护生态功能区	(1) 依法关闭破坏资源、污染环境和不符合安全生产条件的矿点和企业,淘汰落后生产工艺的小煤矿,制止乱采滥挖、无证开采行为;严格执行新建矿山采矿许可证审批制度。 (2) 采矿业要节能和洁净化生产并举,发展循环经济,提高回收率,减轻环境空气污染和水污染;加强对废弃物和采煤沉陷区的治理,实行严格的采空区生态恢复和治理措施,减轻煤炭工业发展对生态系统的压力。 (3) 建立有效的生态补偿机制和生态环境监管机制, (4) 发展以农村沼气为主的农村可再生能源,保护自然植被。	煤电产业 农业

5.1.3 土地利用现状调查与评价

根据遥感解译成果以及国土资源部新颁布的《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)标准，评价区的土地利用现状类型划分为乔木林地、灌木林地、其他草地、旱地、河流水面、采矿用地、公路用地、农村宅基地等八个二级类型，土地利用现状类型面积统计结果详见表 5.1-3，区域土地利用现状见图 5.1-3。

表 5.1-3 评价区土地利用类型面积统计结果

编号	一级类	二级类	井田内		评价区	
			面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
1	01 耕地	旱地 (0103)	3.67	10.93	5.74	12.18
2	03 林地	乔木林地 (0301)	9.15	27.23	12.08	25.61
3		灌木林地 (0305)	12.75	37.97	17.81	37.77
4	04 草地	其它草地 (0404)	5.96	17.74	8.64	18.32
5	06 工矿仓储用地	采矿用地 (0602)	0.14	0.43	0.17	0.35
6	07 住宅用地	农村宅基地 (0702)	0.12	0.37	0.23	0.49
7	10 交通运输用地	公路用地 (1003)	1.78	5.29	2.24	4.76
8	11 水域及水利设施用地	河流水面 (1101)	0.01	0.04	0.25	0.52
合计			33.59	100.00	47.16	100.00

据上表，所有土地利用类型中，矿区内及评价区内各类型占比差异不显著。评价区内林地所占面积占绝对优势（63.38%），其中灌木林地面积为 17.81km²，所占比例为 37.77%，乔木林地面积为 12.08 km²，所占比例为 25.61%；第三为草地，主要分布在林缘，评价区内面积为 8.64 km²，所占比例为 18.32 %；第四为耕地，主要分布在山谷平坦地带，评价区内面积为 5.74 km²，所占比例为 12.18%。评价区内其他类型的土地利用类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地、工矿仓储用地，所占比例分别为 4.76%、0.52%、0.49%和 0.35%。

5.1.4基本农田调查与评价

根据《太原市土地利用总体规划（2006~2020 年）调整方案》（太原市人民政府，2018 年 6 月），小回沟井田及评价区内均无基本农田保护区、基本农田集中区等分布，在村庄附近零星分布有少量基本农田。基本农田面积及分布情况见表 5.1-4 和图 5.1-4。

表 5.1-4 基本农田面积统计表

地类名称	井田内		评价区	
	面积 (km ²)	占比%	面积 (km ²)	占比%
基本农田	0.50	13.62	1.09	18.99
一般农田	3.17	86.38	4.65	81.01
合计	3.67	100	5.74	100

小回沟矿井评价区耕地分布主要分布在沟谷洼地区以坡地形式，以零星间或形式分布。井田内/评价区耕地面积分别为 3.67km²/5.74km²，占比分别为 10.93%和 12.18%，其中井田内/评价区基本农田面积分别为 0.50km²/1.09km²，占耕地面积占比分别为 13.62%和 18.99%，随着矿区所在区域天保林工程和退耕还林工程的逐步实施，区域内耕地将逐步演变为林地分布。

5.1.5 公益林分布情况调查与评价

本次评价走访了当地林业部门，收集区域公益林分布资料，由于项目所在区域正在实施天保林工程和退耕还林工程，区域公益林以规划公益林地资料为主，根据统计资料，评价区内均不涉及国家一级公益林，评价区内的公益林面积 34.19km²，其中国家二级公益林 0.65km²，地方公益林 33.55km²；井田内公益林面积 25.10 km²，其中国家二级公益林 0.34km²，地方公益林 24.76km²。根据现场调查，公益林多以有林地为主，树种主要为油松林、侧柏林。评价区公益林分布情况详见表 5.1-4 和图 5.1-5。

表 5.1-4 公益林分布情况统计一览表

地类名称		井田内		评价区	
		面积 (km ²)	占比%	面积 (km ²)	占比%
国家一级公益林		0	0	0	0
国家二级公益林		0.34	1.35	0.65	1.90
地方公益林	省级公益林	8.21	32.71	11.62	33.99
	一般公益林	16.55	65.94	21.92	64.11
合计		25.10	100	34.19	100

5.1.6 生态系统类型调查与评价

根据遥感影像解析和实地调查，评价区主要有 5 种生态系统类型，分别为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、农村、工业及道路人工生态系

统、水域生态系统，其具体类型及特征见表 5.1-5。

表 5.1-5 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	土地利用类型	面积(km ²)	比例 (%)
1	林地生态系统	乔木林地、灌木林地	29.89	63.38
2	草地生态系统	其他草地	8.64	18.32
3	农田生态系统	旱地	5.74	12.18
4	农村、工业及道路 人工生态系统	农村宅基地、采矿用地 公路用地	2.64	5.60
5	水域生态系统	河流水面	0.25	0.52
合计			47.16	100.00

林地生态系统：主要包括乔木林和灌丛，在评价区广泛分布，主要位于区内山坡地及山脊区域，其中乔木林主要植被类型为油松、侧柏林，人工杨树林、白桦林，灌丛主要植被类型为黄刺梅、沙棘、荆条、兴安胡枝子等为主要建群种的灌丛群落。

草地生态系统：评价区内草地亦广泛分布，主要位于山坡地及林缘地带，山坡地上与灌丛群落交错分布，林缘地带通常为仅为各类草丛。其中评价区内山坡地主要分布的草地植被类型为斜茎黄耆、各种蒿类等，林缘地带分布的草地植被类型为苜蓿、各种蒿类。

农田生态系统：主要分布于评价区内较平坦地区，多为当地村落附近，农作物主要以小麦、玉米、高粱为主；区内谷地平坦地带有限，部分农田亦分布于山坡地带。

农村、工业及道路人工生态系统：农村宅基地在区内散布，占评价区面积很小；采矿用地主要分布于评价区东北侧，为本项目工业场地、炸药库及麦地掌煤矿工业场地；公路用地散布评价区，主要道路为省道 S316，东西向贯穿评价区北部，道路两侧多见杨树、白桦等行道树，其余道路多为乡村道路，占地面积小。

水域生态系统：评价区水系不发达，仅在评价区东南侧有少量季节性冲沟，无其他明显长流河。

5.1.7 植被现状调查与评价

(1) 区域植被总体概况

小回沟矿井评价区在中国植物区系分区上,属泛北极植物区,中国—日本森林植物亚区,华北地区,黄土高原亚地区。

在中国植被区划上,评价区属于暖温带落叶阔叶林区域,暖温带北部落叶栎林地带,晋中山地丘陵、盆地油松、辽东栎、云杉林区,太原西山山地丘陵油松、辽东栎林及次生灌丛小区,东南侧临近太原盆地冬小麦、杂粮栽培植被小区。

太原西山山地丘陵油松、辽东栎林及次生灌丛小区地形是吕梁山东侧的延伸,以山地丘陵为主,基岩由灰岩、砂页岩、石灰岩、黄土等组成,海拔 900~2000m。自然植被有成片的油松林,杨、桦、侧柏、白皮松也有分布。辽东栎林主要分布在云中山、棋盘山等山地 1400~1600m 之间。次生灌丛有荆条、虎榛子、沙棘、黄刺梅、蚂蚱腿子等为优势种和建群种的群落,白羊草、蒿类是本区灌草丛或草丛植被的优势种。栽培果树有核桃、枣、桃、杏和葡萄等,农作物以玉米、谷子、高粱为主,在低山河谷和山麓地段的农垦带有一定面积的冬小麦种植。

太原盆地冬小麦、杂粮栽培植被小区天然植被主要分布在盆地边缘的低山区及农田地埂边缘,主要是灌丛和灌草丛,主要建群种是荆条、酸枣、白羊草等。栽培绿化树种以杨、柳、榆、槐为主,在近山一带栽培有经济树木枣、苹果、梨、花椒、板栗、核桃、葡萄等。农作物有小麦、玉米、谷子、高粱、水稻和少部分的棉花、大豆、油料及秋杂作物。

评价区植被类型分布见图 5.1-6。

(2) 评价区植被总体概况

植被调查系根据有关资源专题地图提供的信息作出初步分析的基础上,进行了现场踏勘和样方调查(按照中国生态系统研究网络观察与分析标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》)。

①植物样方布设情况

为了解项目所在区域植被情况,根据卫片解译确定的区域 5 大生态系统分布,结合项目周边环境敏感区分布情况,我公司组织相关技术人员于 2018 年

8 月主要针对评价区内主井工业场地附近、矿区内其他区域和矿区周围生态敏感区的典型生态系统类型布设具有代表性样方，对该区域植被进行了样方调查，共布设 18 处样方。其中乔木样方 5 个，分别为人工杨树林（3 个），油松、侧柏林和侧柏林；灌丛样方 10 个，分别为黄刺梅灌丛（5 个），沙棘、黄刺梅灌丛，黄刺梅、蚂蚱腿子灌丛，黄刺梅、荆条灌丛，兴安胡枝子灌丛和沙棘灌丛；草本样方 4 个，分别为苜蓿草甸、斜茎黄耆草甸、菊叶香藜草甸和铁杆蒿草甸。1#、2#、8#样方位于葡峰省级森林公园，9#样方位于天龙山国家森林公园，为评价范围附近生态敏感区内具有代表性的植被类型；其余样方均设置于评价区内具有代表性的生态系统类型中的典型植被区域，样方覆盖本次生态评价范围所有具有典型生态系统类型的区域。样方布设点位分布见表 5.1-7，样方点分布图见图 5.1-7。

表 5.1-7 植物样方布设点位分布表

样方编号	经度 (E)	纬度 (N)	海拔 (m)	样方面积 (m ²)	群落类型
1#	112°18'19.910"E	37°41'20.086"N	1172	1	苜蓿草甸
2#	112°18'20.651"E	37°41'15.305"N	1156	400	油松、侧柏林
3#	112°17'11.335"E	37°42'31.248"N	1264	25	黄刺梅灌丛
4#	112°13'22.033"E	37°42'48.017"N	1541	1	斜茎黄耆草甸
5#	112°13'25.194"E	37°42'53.208"N	1561	25	沙棘、黄刺梅灌丛
6#	112°14'35.473"E	37°43'00.576"N	1583	25	黄刺梅灌丛
7#	112°15'57.966"E	37°42'42.894"N	1347	25	黄刺梅、蚂蚱腿子灌丛
8#	112°17'58.391"E	37°41'52.193"N	1215	25	黄刺梅、荆条灌丛
9#	112°13'13.965"E	37°44'02.403"N	1257	1	菊叶香藜草甸
10#	112°13'15.601"E	37°41'32.034"N	1616	25	黄刺梅灌丛
11#	112°14'17.157"E	37°42'34.169"N	1476	100	人工杨树林
12#	112°14'31.741"E	37°40'39.255"N	1310	25	兴安胡枝子灌丛
13#	112°13'31.691"E	37°42'27.295"N	1432	25	沙棘灌丛
14#	112°13'14.320"E	37°42'27.943"N	1369	100	人工杨树林
15#	112°14'19.944"E	37°42'01.932"N	1528	100	人工杨树林
16#	112°14'42.250"E	37°42'09.076"N	1595	25	杠柳、黄刺梅灌丛
17#	112°15'07.032"E	37°41'34.843"N	1419	25	黄刺梅灌丛
18#	112°13'21.024"E	37°41'17.356"N	1571	400	侧柏林
19#	112°14'31.798"E	37°40'59.603"N	1263	1	铁杆蒿草甸

②植被类型统计

评价区植被类型是根据《中国植被》的分类原则，即植物群落学——生态学原则，既强调植物群落本身特征又十分注意群落的生态环境及其关系。

根据样方资料和线路调查，视野范围内的植被类型，按中国植被分类系统，选用植被型和群系 2 级。有 5 个植被型、14 个群系(表 5.1-8)。

表 5.1-8 评价区植被类型

自然植被			
植被型组	植被型	群系	群系拉丁名
针叶林	I 温性针叶林	1.油松、侧柏林	Form. <i>Pinus tabuliformis</i> 、 <i>Platycladus orientalis</i>
		2.侧柏林	Form. <i>Platycladus orientalis</i>
针叶林	II 针阔叶混交林	3.侧柏、栎树林	Form. <i>Platycladus orientalis</i> 、 <i>Koelreuteria paniculata</i>
阔叶林	III落叶阔叶林	4.山杨林	Form. <i>Populus davidiana</i>
灌丛	IV落叶阔叶灌丛	5.黄刺梅灌丛	Form. <i>Rosa xanthina</i>
		6.沙棘、黄刺梅灌丛	Form. <i>Hippophae rhamnoides</i> 、 <i>Rosa xanthina</i>
		7.黄刺梅、蚂蚱腿子灌丛	Form. <i>Rosa xanthina</i> 、 <i>Myripnois dioica</i>
		8.黄刺梅、荆条灌丛	Form. <i>Rosa xanthina</i> 、 <i>Vitex negundo</i>
		9.杠柳、黄刺梅灌丛	Form. <i>Periploca sepium</i> 、 <i>Rosa xanthina</i>
		10.沙棘灌丛	Form. <i>Hippophae rhamnoides</i>
		11.兴安胡枝子灌丛	Form. <i>Lespedeza daurica</i>
草甸	V 草甸	12.苜蓿草甸	Form. <i>Medicago Sativa</i>
		13.斜茎黄耆草甸	Form. <i>Astragalus adsurgens</i>
		14.铁杆蒿草甸	Form. <i>Artemisia gmelinii</i>
栽培植被			
农作物		小麦、玉米、高粱等	
果林		葡萄、杏、枣等	

③植被类型分布特征

评价区域内植被类型包括了温性针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、草甸等类型。其中温性针叶林主要在评价区内西南侧及西北侧山脊区域成片分布，多为油松、侧柏混交林（Form. *Pinus tabuliformis*、*Platycladus orientalis*）；针阔叶混交林主要为侧柏、栎树林（Form. *Platycladus orientalis*、*Koelreuteria paniculata*），混杂少量油松（*Pinus tabuliformis*）、榆树（*Ulmus*

pumila) 等, 在梵宇寺附近有小片分布, 评价区内其他区域未见; 落叶阔叶灌丛主要为黄刺梅 (*Rosa xanthina*)、荆条 (*Vitex negundo*)、蚂蚱腿子 (*Myrica dioica*)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、杠柳 (*Periploca sepium*)、兴安胡枝子 (*Lespedeza daurica*) 等, 在评价区内广泛分布, 是评价区内主要植被类型。草甸主要分布于林缘地带, 常见苜蓿草甸 (Form. *Medicago Sativa*)、斜茎黄耆草甸 (Form. *Astragalus adsurgens*)、铁杆蒿草甸 (Form. *Artemisia gmelinii*) 等。

④植被生产力与生物量

植被的生产力和生物量可以反映一个区域内的陆地生态系统的生产能力和生态效益, 通常以单位面积内自然植物群落的净第一性生产力和生物量表示。根据 Whittaker&Likens (1975)、方精云等 (1996) 及周广胜、张新时 (1996) 等提出的全球主要植被类型的生物量及净第一性生产力估算模型与数据, 常见的植被类型生产力和生物量(表 5.1-9); 结合保护区植被调查统计数据, 综合计算出评价区内各主要植被类型的生物量及生产力(表 5.1-10)。

表 5.1-9 常见植被类型生产力和生物量统计表

森林生态系统	净第一性生产力	生物量
	平均 (t/hm ² /a)	平均 (t/hm ²)
温性针叶林	6.3	48.3
温性针阔叶混交林	7.5	78
暖性针叶林	7.6	72.3
落叶阔叶林	8.8	118.6
常绿落叶阔叶混交林	13.2	147.1
常绿阔叶林	12.7	114.7
竹林	4.3	14.3
落叶阔叶灌丛	5.25	9.5
常绿阔叶灌丛	5.9	11.9
灌草丛	3.8	5.3
草甸	2.7	2.5

表 5.1-10 评价区自然植被生产力与生物量

森林生态系统	面积	净第一性生产力		生物量	
	(hm ²)	平均 (t/hm ² /a)	总计 (t/a)	平均 (t/hm ²)	总计 (t)
温性针叶林	317.27	6.3	2808.23	48.3	21529.73
针阔叶混交林	0.20	7.5	1.50	78	15.60
落叶阔叶林	542.59	8.8	6704.19	118.6	90354.22
落叶阔叶灌丛	1268.73	5.25	9352.35	9.5	16923.30
草甸	615.46	2.7	2333.23	2.5	2160.40
合计		21199.50 t/a		130983.25 t	

统计结果表明，小回沟矿井评价区自然植被总净第一性生产力为 21199.50t/a，评价区内植被的总生物量达到 130983.25t，从表中不同植被类型的生产力和生物量的统计中可以看出，落叶阔叶灌丛的生产力是所有植被类型中最大的，落叶阔叶林的生物量是所有植被类型中最大的，这与其在这一区域分布广泛有关。

(3) 植被类型评价

① 温性针叶林

A、油松、侧柏林 (Form. *Pinus tabulaeformis*、*Platycladus orientalis*)

多见于评价区内干旱、土壤贫瘠的石质山地，海拔 1100~1500m 部分山脊及阳坡可见成片分布，地面枯枝落叶层厚 2cm。群落外貌为深绿浅绿交错，四季常青。乔木层为油松、侧柏，郁闭度约 0.15，油松高 5~6m，胸径 10~15cm，侧柏高约 5m，胸径 10~15cm，生长中等；林下灌木层盖度约 60%，常见有蚂蚱腿子、河北木蓝、绣线菊、荆条、胡枝子等，并伴生幼龄油松、侧柏，高度约 2~4m；草本层盖度约 10%，草本植物种类较少，主要包括铁杆蒿、披碱草、茜草等。



油松、侧柏林 (Form. *Pinus tabulaeformis*, *Platycladus orientalis*)

B、侧柏林 (Form. *Platycladus orientalis*)

区内多数天然次生侧柏林生长分布在土层贫瘠的石质山坡,群落结构和种类组成都比较简单。乔木层郁闭度约 0.3,侧柏占绝对优势,高度约 5.5m,胸径约 15~20cm;灌木层盖度约 40%,层中多伴生有幼龄油松、辽东栎、榆树等,生长低矮,高 2~3m,盖度不大,其他常见灌木有荆条、绣线菊、小叶鼠李、胡枝子等,高度约 1~1.5m。草本层盖度较小,约 8%,草本植物常见铁杆蒿、苔草、小红菊等。

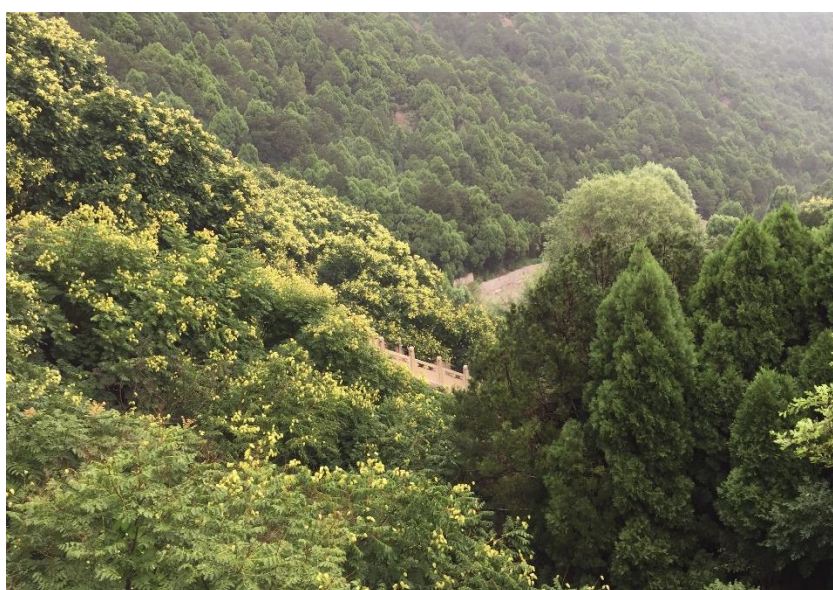


侧柏林 (Form. *Platycladus orientalis*)

②针阔叶混交林

C、侧柏、栎树林 (Form. *Platycladus orientalis* 、 *Koelreuteria paniculata*)

区内针阔叶混交林少见，在现场踏勘过程中，仅在梵宇寺（葡峰山省级森林公园）附近发现有小片分布。群落总盖度超 90%，乔木层郁闭度达 0.5 以上，侧柏、栎树占绝对优势，伴生榆树等，高度约 6~8m，胸径约 20cm；林下灌木层种类及数量均较少，主要有荆条、胡枝子、五叶地锦等；草本层总盖度约 5%，主要为唐松草、苔草、小红菊等。



侧柏、栎树林 (Form. *Platycladus orientalis* 、 *Koelreuteria paniculata*)

③落叶阔叶林

D、山杨林 (Form. *Populus davidiana*)

区内山杨林分布较少，多用于作为人工防护林，于山谷地带成片分布，面积不大，林相规整，行距株距整齐。幼龄山杨林乔木层郁闭度约 0.2~0.3，高度约 5~6m，林下采光较好，灌木层盖度约 2~5%，有自然生长的油松、杠柳等灌木幼苗，高度约 0.6~0.8m，草本层盖度约 70%，种类丰富，主要包括地榆、野青茅、野韭、野豌豆、麻花头、石防风、草木犀等；部分山杨林乔木层郁闭度可达 0.6，高度约 8m，胸径约 20~30cm，灌木层基本空缺，草本层盖度约 40%，主要种类为地榆、野豌豆、青蒿、披碱草、小红菊、铁杆蒿、斜茎黄耆等。



山杨林 (Form. *Populus davidiana*)

④落叶阔叶灌丛

E、黄刺梅灌丛 (Form. *Rosa xanthina*)

此类灌丛在评价区内广泛分布，共设置 4 个典型样地，分布于矿区工业场地北侧、矿区北侧中部、矿区西侧和矿区中部，海拔 1260~1620m 间，群落总盖度均达到 80% 以上。群落中，黄刺梅高度 1.3~2.1m，盖度均达到 60% 以上，最高达到约 90%，常见伴生种为杠柳、绣线菊、榆树（幼苗）、河北木蓝、铁扫帚、胡枝子、荆条、胡枝子、丁香、蚂蚱腿子、侧柏（幼苗）、油松（幼苗）等。

灌丛中的草本植物常见的主要有苔草、小红菊、铁杆蒿、白莲蒿、野豌豆、苜蓿、鹅绒藤、草木犀、狗娃花、芩草、柴胡、斜茎黄耆等，总盖度在 10% 以下。



黄刺梅灌丛 (Form. *Rosa xanthina*)

F、沙棘、黄刺梅灌丛 (Form. *Hippophae rhamnoides*、*Rosa xanthina*)

此类灌丛主要分布在矿区西北侧，典型样地设置在童子川西侧山坡，海拔约 1561m，群落总盖度达 95%。群落中，灌木层沙棘、黄刺梅盖度达 65%，高度 1.4~1.6m，伴生种臭椿；草本层盖度约 30%，优势种为白莲蒿和斜茎黄耆，其他伴生草本植物主要有披碱草、狗娃花、犁头草、苔草等。

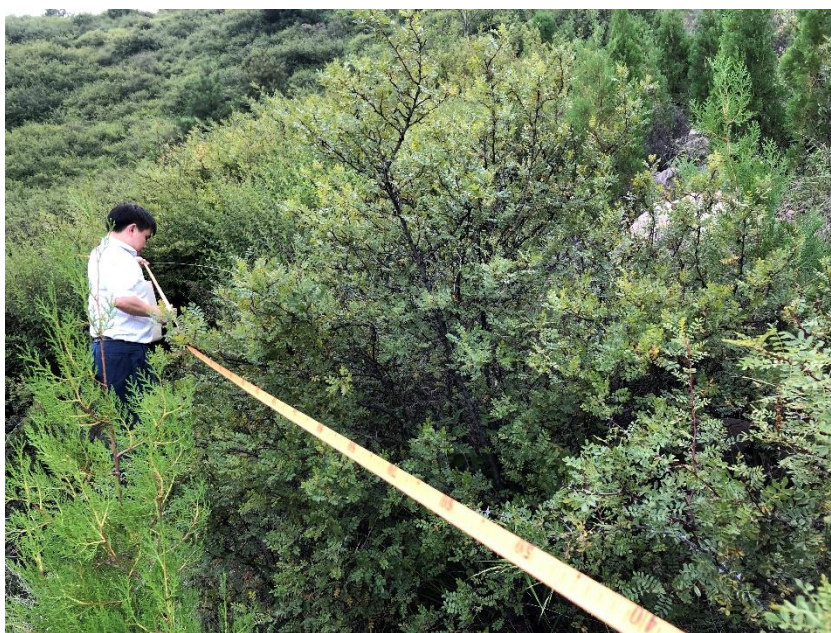


沙棘、黄刺梅灌丛 (Form. *Hippophae rhamnoides*、*Rosa xanthina*)

G、黄刺梅、蚂蚱腿子灌丛 (Form. *Rosa xanthina*、*Myriopholis dioica*)

黄刺梅及蚂蚱腿子在评价区内广泛分布，典型样地设置在工业场地西北侧

1.7km 处，海拔约 1347m，群落总盖度达 90%。群落中，灌木层黄刺梅、蚂蚱腿子盖度达 65%，高度 1.4~1.7m，伴生种包括杠柳、荆条、侧柏等；草本层盖度约 20%，优势种为苔草，其他伴生草本植物主要有狗娃花、白莲蒿、香青兰等。



黄刺梅、蚂蚱腿子灌丛（Form. *Rosa xanthina*、*Myrica dioica*）

H、黄刺梅、荆条灌丛（Form. *Rosa xanthina*、*Vitex negundo*）

黄刺梅、荆条亦在评价区内广泛分布，典型样地设置在工业场地东南侧约 0.9km 处，海拔约 1215m，群落总盖度达 100%。群落中，灌木层黄刺梅、荆条盖度达 70%，高度 1.2~1.3m，伴生种包括蚂蚱腿子、河北木蓝和油松（幼苗）等；草本层盖度约 30%，主要种类有狗尾草、狗娃花、白莲蒿、苔草、香青兰等。



黄刺梅、荆条灌丛 (Form. *Rosa xanthina*、*Vitex negundo*)

I、杠柳、黄刺梅灌丛 (Form. *Periploca sepium*、*Rosa xanthina*)

此类灌丛主要分布在矿区中部，典型样地设置在白岔沟南侧山坡地，海拔约 1595m，群落总盖度达 95%。群落中，灌木层杠柳、黄刺梅盖度达 90%，高度 2.1~2.3m，伴生种包括绣线菊、榆树等；草本层盖度约 5%，主要种类有白莲蒿、披碱草、苔草等。



杠柳、黄刺梅灌丛 (Form. *Periploca sepium*、*Rosa xanthina*)

J、沙棘灌丛 (Form. *Hippophae rhamnoides*)

此类灌丛主要分布在西北侧，典型样地设置在童子川西南侧 0.9km 处，海拔约 1432m，群落总盖度达 100%。群落中，沙棘盖度达 100%，高度约 1.8m，伴生种包括胡枝子、榆树等；草本层盖度约 5%，主要种类有青蒿、披碱草、斜茎黄耆、毛连菜、老鹳草和石防风等。



沙棘灌丛 (Form. *Hippophae rhamnoides*)

K、兴安胡枝子灌丛 (Form. *Lespedeza daurica*)

兴安胡枝子在评价区内有较广泛的分布，本次典型样地设置在果子园村西北侧 500m 处，海拔约 1310m，群落总盖度达 90%。群落中，灌木层兴安胡枝子单盖度达 85%，高度约 0.5m，伴生种主要为榆树（幼苗）；草本层盖度约 5%，主要种类有白莲蒿、披碱草。



兴安胡枝子灌丛 (Form. *Lespedeza daurica*)

⑤ 草甸

L、苜蓿草甸 (Form. *Medicago Sativa*)

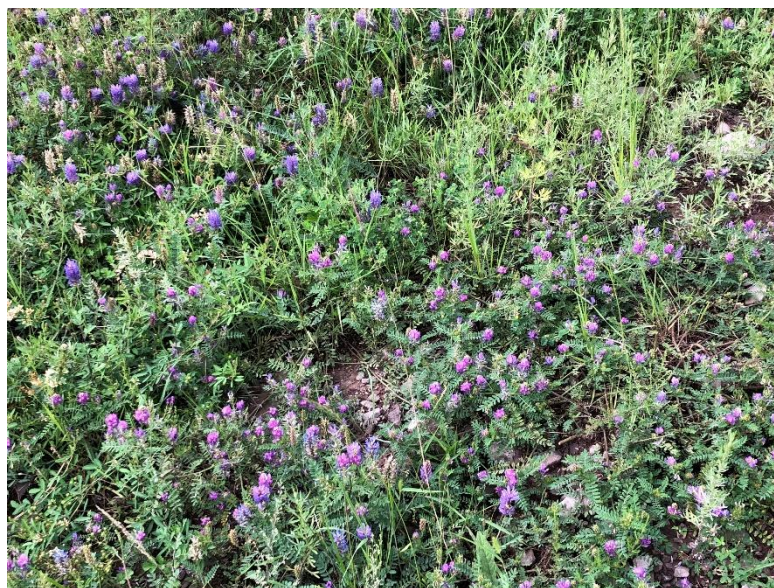
苜蓿草甸在评价区广泛分布，典型样地设置在龙林山（葡峰山省级森林公园）内，海拔 1172m，平均高度 0.2m，盖度达 53%。伴生的其他常见草本植物有小花鬼针草、狗尾草、青蒿、犁头草、猪毛菜等。



苜蓿草甸 (Form. *Medicago Sativa*)

M、斜茎黄耆草甸 (Form. *Astragalus adsurgens*)

斜茎黄耆草甸在评价区广泛分布，多分布于光热条件较好的空旷地带，典型样地设置在童子川西侧 0.5km 坡地，海拔 1541m，平均高度 0.3m，盖度达 42%。伴生的其他常见草本植物有苜蓿、披碱草、香青兰、白莲蒿、铁杆蒿、老鹳草、犁头草等。



斜茎黄耆草甸 (Form. *Astragalus adsurgens*)

N、铁杆蒿草甸 (Form. *Artemisia gmelinii*)

铁杆蒿草甸在评价区广泛分布，典型样地设置在养天池村南侧 0.6km 坡地，海拔 1263m，平均高度 0.6m，盖度达 70%。伴生的其他常见草本植物为小红菊、狗尾草、披碱草、狗娃花等。



铁杆蒿草甸 (Form. *Artemisia gmelinii*)

(4) 评价区珍稀保护植物及古树名木分布

根据实地调查,评价范围内未发现国家重点保护野生植物及古树名木,但在对葡峰山省级森林公园内进行实地踏勘时发现由太原市清徐县绿化委员会挂牌的国槐 (*Sophora japonica* Linn.) 两株,树龄估测 1000 年,等级一级,所在位置为梵宇寺 (马鬣寺遗址,县级文物保护单位),经纬度坐标 112°18'17.77"E, 37°41'17.55"N,海拔高程约 1174m。

5.1.8 野生动物资源现状调查与评价

本项目野生动物资源现状调查采用走访和收集现有资料两种方式进行。

(1) 山西省野生动物资源概况

山西省在动物地理区划上隶属于古北界,东北亚界,华北区黄土高原亚区。按照动物区系的组成和分布,可将山西划分为 3 个动物地理省: I 晋西北黄土高原沙地省; II 晋中、南黄土高原山地森林及间山盆地省; III 中条山山地森林省。晋中、南黄土高原山地森林及间山盆地省约占全省区域面积的 80%,代表着山西省动物地理归属的主体。在三个地理省中既有连续性,也有各自的特征种,如晋西北黄土高原沙地省的黄羊 (*Procapra przewalskii*)、五趾跳鼠 (*Allactaga sibirica*)、蒙古百灵 (*Melanocorypha mongolica*)、云雀 (*Alauda*

arvensis) 等; 中条山山地森林省的猕猴 (*Macaca mulatta*)、鼬獾 (*Melogale moschata*)、水獭 (*Lutra lutra*) 等。

山西省境内分布兽类、鸟类、爬行类和两栖类等野生动物共计 439 中, 其中兽类包括 7 目 20 科 71 种, 占全国兽类的 32.58%; 鸟类有 17 目 49 科 328 种, 占全国鸟类的 27.57%; 爬行动物有 3 目 7 科 27 种, 占全国爬行动物的 7.22%; 两栖类 2 目 5 科 13 种, 占全国两栖动物总数的 4.71%, 这四类动物总计占全国的 21.48%。

山西省共分布 72 种国家重点保护野生动物, 15 种为国家 I 级保护野生动物, 其中包括鸟类 12 种、兽类 3 种, 如豹 (*Panthera pardus*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、褐马鸡 (*Crossoptilon mantchuricum*) 等; 其余 57 种为国家 II 级保护野生动物, 包括 40 种鸟类、14 种兽类, 两栖类、爬行类和昆虫类各一种, 此外还有升级重点保护野生动物 27 种。

(2) 评价区野生动物现状

评价区属古北界东北亚界华北区黄土高原区, 由于地理区域的连续性, 北部与蒙新区衔接过渡, 位于山西的晋西北黄土高原沙地省和晋中、南黄土高原山地森林及间山盆地省的边缘地区。

从动物区系分布情况看, 山西省动物地理区属于华北区的黄土高原亚区。小回沟矿井井田评价区范围内动物区系组成的特点是: 种类少、数量多、以耐旱、耐寒的动物群为主。如沙百灵 (*Eremophila alpestris*)、黑线仓鼠 (*Cricetulus Barabensis*)、大仓鼠 (*Tscherskia tritonde*) 等。

根据地貌景观的不同, 将调查区域分为平原区、黄土丘陵区 and 山间盆地三种类型。调查了啮齿动物、较大的哺乳动物及猛禽的种类与数量。根据调查结果及有关文献, 本区的动物种类主要有:

兔形目, 兔科: 蒙古兔 (*Lepus totai*); 鼠兔科: 达乌尔鼠兔 (*Ochotona daurica*)。

啮齿目, 松鼠科: 达乌尔黄鼠 (*Citellus dauricus*); 花鼠 (*Eutamias sibiricus*); 鼠科: 褐家鼠 (*Rattus norvegicus*), 小家鼠 (*Mus musculus*); 仓鼠科: 黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*), 大仓鼠 (*Cricetulus triton*), 子午沙鼠 (*Meriones*

meridianus), 跳鼠科: 五趾跳鼠 (*Allactaga sibirica*)。

鸟类: 环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、红咀山鸦 (*Pymhacorax Pymgocorax*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、凤头百灵 (*Galcrida cristata*)、北红尾鸡 (*Phoenicurus aureus*)、黄腰柳莺 (*Phylloscopus*)、雀莺 (*Accipiter nisus*)、岩鸽 (*Cotumbarupestris*)、金腰燕 (*Hirundo daurica*)、林麻雀 (*Passer monbnus*) 等。

根据现场调查了解, 评价区内未发现国家及山西省珍稀濒危野生动物, 由于评价区植被覆盖率高, 林木分布集中, 小回沟矿井内野生动物的种类较少, 但数量较多, 分布相对集中。

5.1.9 土壤侵蚀现状调查与评价

(1) 土壤类型调查与评价

小回沟矿井井田土壤由于受地质、地貌、气候、水文、植被等自然条件和长期人类活动的影响, 形成复杂多样的土壤类型。总计有 2 大土类 4 个亚类、11 个土属、28 个土种。主要有灰褐土、灰褐土性土、黄绵土和草甸土等。

① 灰褐土: 发育于黄土及洪积坡积物母质上, 具有质地均匀、结构疏松、土层深厚、矿物质组成复杂等特性, 是评价区内主要的土壤类型。土层深厚而层次分化不明显, 心土至底土中有微弱的粘化现象, 碳酸盐多呈点状或假菌丝状的粘化沉淀。全剖面石灰反应强烈, 呈微碱性。质地多为轻壤, 结构块状, 有机质含量较低, 一般在 1% 以下, 多为 0.5~0.7%。土壤容重一般为 1.1~1.35g/cm³, 土壤空隙度 45~62%, 耕作层土壤含水量一般为 1~8%。

② 灰褐土性土: 绝大部分是农耕地。由于植被稀疏, 水土流失轻微, 受侵蚀的土壤土体中粘化现象和炭酸钙淀积极不明显, 耕层浅薄, 养分含量很低, 土壤处于不断受侵蚀的发展过程中。

③ 山地灰褐土: 主要分布在评价区海拔 1200m 以上地区, 发育于黄土母质上, 土层较厚, 表层石灰反应强烈。植被覆盖良好, 土体发育微弱, 腐殖质的积累和碳酸钙的淋溶淀积都比灰褐土性土壤强。

④ 黄绵土: 分布在矿区内的古交市境内, 植被类型主要为青蒿、狗尾草、中毛草等, 土壤侵蚀较重。成土母质为马兰黄土, 土壤质地为碳酸钙含量多在

10%左右，石灰反应强烈， $\text{pH}8.2\sim 8.4$ ，微碱性。阳离子交换量小于 $10\text{me}/100\text{g}$ 土。该土种土体深厚，质地适中，因母质抗蚀力弱，植被生长稀疏，水土流失严重，土壤干旱，养分低。

(2) 土壤侵蚀现状调查与评价

结合全国土壤侵蚀类型的区划，小回沟矿井井田评价区属于黄土高原地区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，土壤侵蚀强度分级见表 5.1-11。评价区水土流失现状遥感解析结果见表 5.1-12，土壤侵蚀图见图 5.1-8。

表 5.1-11 土壤侵蚀分类标准

序号	土壤侵蚀强度	平均侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	平均流失厚度 (mm/a)
1	微度侵蚀	<1000	<0.74
2	轻度侵蚀	$1000\sim 2500$	$0.74\sim 1.9$
3	中度侵蚀	$2500\sim 5000$	$1.9\sim 3.7$
4	强烈侵蚀	$5000\sim 8000$	$3.7\sim 5.9$
5	极强烈侵蚀	$8000\sim 15000$	$5.9\sim 11.1$
6	剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 5.1-12 评价区土壤侵蚀现状

序号	土壤侵蚀强度	面积 (km^2)	比例 (%)
1	微度侵蚀	9.99	21.18
2	轻度侵蚀	21.58	45.76
3	中度侵蚀	14.50	30.75
4	强烈侵蚀	1.09	2.31
5	合 计	47.16	100.00

由表可以看出，评价区主要以微度侵蚀为主。坡耕地及荒草地侵蚀较为明显，除坡面面蚀、细沟、浅沟侵蚀和鳞片状侵蚀外，亦有切沟侵蚀。年际与年内气候变化剧烈，全年土壤侵蚀过程均较活跃，冬春为风蚀、剥蚀强盛期。评价区平均土壤侵蚀模数为 $2323\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度侵蚀区，但评价区属于山西省人民政府公告的水土流失重点监督区，在项目施工及运营过程中须重点关注评价区内水土流失情况。

5.2 生态环境主要问题调查

(1) 评价区内植被覆盖率相对较高，但分布不均，西北侧位于古交市南部，西侧位于古交与清徐交界区域，林地分布较集中，土壤侵蚀相对较轻；区

内其他地区水土流失和土壤侵蚀现象较为严重，地质灾害相对较多。因此，在矿区开采和塌陷综合恢复治理的过程中，古交地区应重点考虑水土流失情况，尽量减少对地表的扰动破坏，争取使水土流失量减少到最低程度。

(2) 评价区内林地植被分布不均，西北部和西部地区分布较多，生长状况较好，农田植被在区内呈片状分散分布，土壤质量低。整个生态系统结构较协调，林地和草地所占比例较多，耕地零星分布。根据山西省生态功能区划的要求，该区今后工作重点为：加强封山育林，增强森林水源涵养能力；加强自然保护区建设，保护生物多样性和区域生态系统的稳定性；适度放牧，提高草地资源利用率；保护自然景观，开展生态农业；以林牧为主，发展生态农业。

(3) 耕地面积相对适中，但均为旱地，由于土壤养分较低，且该地区为山地丘陵地貌，受地形、气候和生长环境的限制，农作物产量较低，品种较少。

(4) 经济林分布集中，数量较少，多集中在南部清徐县，矿区开发应加强农产品加工，以牧业为主。同时，矿区要加强环境空气污染和水污染治理，保持良好的生态环境成为今后工作的重点。

根据本区主要的生态环境问题，矿区开发后，生态治理措施的主要发展方向为①一般情况下尽量避免坡地改梯田的恢复复垦工艺，采用退耕还林措施，大力发展果树业，保持水土，恢复植被，提高植被覆盖率，加强矿区内的生态环境质量；②小回沟矿井要根据井田内的实际情况，请有资质的单位编制生态环境治理方案，保证各矿井田内的因地表塌陷影响的生态环境能够及时治理；③采取有效措施，加强煤炭和矿产采空区生态环境恢复治理工程，加大环境污染治理力度，营造良好的生态和经济发展环境。工业反哺农业，以工促农，以城带乡，以林牧为主，统筹城乡和谐发展。

5.3生态环境质量现状评价小结

区域内以森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统以及零星分布的农村、工业及道路人工生态系统和水域生态系统，受人为活动和 S316 省道交通活动影响，人类活动痕迹明显，随着清徐和古交实施的退耕还林工程和天保林工程的逐步实施，区域原住居民点将逐步减少，植被覆盖度将进一步提高，生态环境将逐步得到有利改善。

5.4建设期生态影响分析与保护措施

本项目施工过程中对生态环境的影响主要由工业场地占地所引起的生态环境影响。本工程永久占地面积为22.60hm²，全部位于清徐县境内，根据《清徐县土地利用总体规划（2006~2020年）调整完善方案说明》（清徐县人民政府，2018年4月），小回沟项目占地已规划为工矿企业用地，占地不涉及基本农田等土地利用类型，并已取得相关用地手续（国土资预审字【2011】76号）。本项目建设期生态环境影响主要表现在工业场地施工活动对占地破坏生态环境不利影响以及因在局部地区原有植被破坏或覆盖度减少从而加剧场地周边水土流失。

5.4.1 已完工部分生态环境影响调查

本项目为新建项目，已完工部分的施工过程生态环境影响主要表现为改变占地范围内的土地利用类型，由原来的荒草地（未利用地）转变为工矿用地；项目施工过程的开挖活动改变土层结构，造成水土流失和风力侵蚀；根据现场调查，已完工部分施工现场均严格布置在工业广场占地范围内，除工业场地和进场公路占地外，区域内植被受影响较小，未见区域植被覆盖率大幅降低现象，工业广场以外区域未发现明显的植被破坏和水流流失明显加剧现象，已完工部分施工生态环境影响控制在当地环境可接受范围内。

5.4.2 后续施工对生态环境的影响

根据本项目施工进度情况，后续施工内容主要为工业场地内构筑物装潢、场地硬化施工、道路施工、内敷供电、热、水管线施工等，由于工业场地占地已征用平场，相对工业场地所在区域而言，工业场地占地面积小，施工活动仅在局部区域进行，不会因此而对项目区域内的生态环境产生明显的不利影响，区域生态环境功能不会发生根本性的改变。矿区现有道路的维护施工不会新增占地，建设单位应将施工范围限制在现有道路路面，不额外占地。由于剩余的后续施工时间段短，在严格落实本项目原水保方案提出的各项施工场地水土保持和本评价生态恢复措施后，变更工程后续施工建设对区域的生态环境影响小，短期内可自然恢复到原有生态水平，变更工程后续施工生态环境影响可控制在当地环境可接受范围内。

5.4.3 建设期生态保护及环境污染防治对策

为减少变更工程施工过程中对环境质量和生态环境的不良影响，需采取具有针对性的环境保护措施。

(1) 施工营地全部设置在工业场地内，避免场外临时占地范围和扰动地表面积，减少对区域外植被的破坏面积，降低水土流失量。

(2) 工业场地后续建筑施工中因基础开挖所产生的废弃土石方，应该妥善存放，用于后续施工的填方与平整。

(3) 施工中应当按照“先挡后弃”的原则。工业场地、管线等施工过程中产生的弃渣及时回填或者堆放在工业场地预留场地内，严禁随意堆放、丢弃。

(4) 对于施工过程中砂石等材料，在降雨、扬尘天气应加以覆盖，减轻水蚀和风蚀水土流失。

(5) 主体工程施工结束后及时按照原环评阶段制定的工业场地绿化和生态恢复、附体复垦方案执行。

5.5 地表沉陷预测

5.5.1 矿井概况

小回沟井田位于西山煤田东南边缘的清交矿区清徐勘探区的北中部，受区域构造控制，全区总体为一走向近北东，倾向北西，倾角 $5^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，并伴有少量正断层和陷落柱的单斜构造。在此基础上发育了一系列走向近南北向和北东向的两组宽缓波状褶曲。受其影响，形成了区内地层产状的波状起伏。

井田内主要含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组，主要开采煤层为 03、2、5、6、8 和 9 号煤共 6 层，03、5、6 号煤层为大部可采煤层。03 号煤层位于山西组中上部，上距 02 号煤层平均 15.23m，煤层厚度平均 1.09m，是结构简单较稳定的大部可采煤层。2 号煤层位于山西组中部，上距 03 号煤层平均 6.89m，层位稳定，是本区主要可采煤层之一，全区煤层厚度平均 2.63m。5 号煤层位于山西组底部，上距 2 号煤层平均 22.92m，属较稳定大部可采煤层，厚度平均 1.79m。6 号煤层位于太原组三段顶部，上距 5 号煤层平均 19.97m，煤层平均 1.81m。8 号煤层位于太原组一段的中上部，上距 6 号煤层平均 33.69m，属全区稳定可采煤层，煤层厚度平均 2.62m。9 号煤层位于

太原组一段的中下部，上距 8 号煤层平均 8.35m，煤层厚度平均 2.59m，为全区稳定可采煤层。

本矿采用斜井开拓。根据煤层赋存条件及各煤层间距，分煤组划分开采水平，上煤组的 03、2 号煤层为第一水平，井底水平标高+930m；中煤组的 5、6 号煤层为第二水平，水平标高+885m；下煤组的 8、9 号煤层为第三水平，水平标高+835m，开采年限 63.3 年。

全井田将每个水平划分为 5 个采区，各水平采区划分基本上下重叠。井田共划分为三个水平共计 15 个采区。首采区确定为一水平二采区北翼的 2 号煤层、03 号煤各布置一个综采工作面，分别为 2201 工作面和 2301 工作面作为首采区工作面，一采区和二采区服务年限约为 7.8a。首采工作面长度为 2050m，采煤工作面年推进度为 1777.5m

煤层开采顺序为：03 号煤、2 号煤→5 号煤、6 号煤→8 号煤、9 号煤。

煤层采区接替顺序为：一水平二采区→一水平一采区→一水平三采区→一水平四采区→一水平五采区→二水平二采区→二水平一采区→二水平三采区→二水平四采区→二水平五采区→三水平二采区→三水平一采区→三水平三采区→三水平四采区→三水平五采区。

采煤方法：综采一次采全高采煤法，全部冒落法管理顶板。

5.5.2 预测方法及内容

地表移动变形受很多因素的影响，煤层的采厚、采深、倾角、上覆岩层的岩性、地质条件、工作面推进速度、开拓方式以及顶板管理方法等都直接影响到地表的移动变形。根据环评所要求的精度及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017年5月），对变更项目首采区、一水平及全井田开采地表沉陷进行预测

根据本矿井设计各个煤层分盘区“自上而下”开采顺序和生态环境影响评价“远粗近细”评价原则，分别对首采区、一水平及全井田地地表沉陷影响范围、积水范围等进行预测，并估算受影响居民点、人口及相关基础设施等。

5.5.3 预测模式

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017

年 5 月，以下简称“三下采煤规程”），评价选择概率积分法作为本项目地表移动变形的模式进行预测。

(1) 稳定态预计模型

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

$$W_{eoi}(x,y)=(1/r^2)\cdot\exp(-\pi(x-x_i)^2/r^2)\cdot\exp(-\pi(y-y_i+l_i)^2/r^2)\dots\dots (式 5-1)$$

$$r=H_0/\operatorname{tg}\beta\dots\dots\dots (式 5-2)$$

$$l_i=H_i\cdot\operatorname{Ctg}\theta\dots\dots\dots (式 5-3)$$

式中：

R —主要影响半径；

H_0 —平均采深；

β —主要影响角；

θ —最大下沉角；

(x_i, y_i) — i 单元中心点的平面座标；

(x, y) —地表任意一点的座标。

任一单元开采引起地表 (X, Y) 的下沉 $W_{eoi}(X, Y)$ 可根据上式求得。设工作面范围为： $0\sim p$ ， $0\sim a$ 组成的矩形。

① 地表任一点的下沉为：

$$W(X, Y)=W_0\int\int W_{eoi}(X, Y)dxdy\dots\dots\dots (式 5-4)$$

式中：

W_0 —最大下沉值， mm ；

p —工作面走向长， m ；

a —工作面沿倾斜方向的水平距离， m 。

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

② 沿 φ 方向的倾斜 $i(x, y, \varphi)$

设 φ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为 (x, y) 的点沿 φ 方向的倾斜为下沉 $W(x, y)$ 在 φ 方向上单位距离的

变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$i(x, y, \varphi) \frac{\partial W(x, y)}{\partial \varphi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \varphi \dots\dots \text{ (式 5-5)}$$

可将上式化简为：

$$i(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \times [i^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos \varphi + i^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin \varphi] \dots \text{ (式 5-6)}$$

③ 沿 φ 方向的曲率 $k(x, y, \varphi)$

坐标为 (x, y) 的点 φ 方向的曲率为倾斜 $i(x, y, \varphi)$ 在 φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$k(x, y, \varphi) = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial \varphi} = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial y} \sin \varphi \dots \text{ (式 5-7)}$$

可将上式化简为：

$$k(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} [k^\circ(x) W^\circ(y) - k^\circ(y) W^\circ(x)] \sin^2 \varphi + i^\circ(x) i^\circ(y) \sin 2\varphi \dots \text{ (式 5-8)}$$

④ 沿 φ 方向的水平移动 $U(x, y, \varphi)$

$$U(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \times [U^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos \varphi + U^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin \varphi] \dots \text{ (式 5-9)}$$

⑤ 沿 φ 方向的水平变形 $\varepsilon(x, y, \varphi)$

$$\varepsilon(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \{ \varepsilon^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos^2 \varphi + \varepsilon^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin^2 \varphi + [U^\circ(x) \times i^\circ(y) + i^\circ(x) \times U^\circ(y)] \times \sin \varphi \cos \varphi \} \dots \text{ (式 5-10)}$$

(2) 最大值预计

在充分采动时：

地表最大下沉值：

$$W_{\max} = mq \cos \alpha \text{ (mm)} \dots\dots\dots \text{ (式 5-11)}$$

最大倾斜值：

$$i_{\max} = W_{\max} / r \text{ (mm/m)} \dots\dots\dots \text{ (式 5-12)}$$

最大曲率值：

$$k_{\max} = \mp 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2} \text{ (} 10^{-3} / \text{m)} \dots\dots\dots \text{ (式 5-13)}$$

最大水平移动:

$$U_{\max} = bW_{\max} \text{ (mm)} \dots\dots\dots \text{(式 5-14)}$$

最大水平变形值

$$\varepsilon_{\max} = \mp 1.52bW_{\max} / r \text{ (mm/m)} \dots\dots\dots \text{(式 5-15)}$$

式中:

$W_{\max}$ —充分采动下沉值, mm;

$H_{\text{下}}$ —下山边界采深, m;

α —煤层倾角, 度;

$\text{tg}\beta$ —主要影响角正切;

θ_0 —开采影响传播角, 度;

q —下沉系数;

b —水平移动系数;

m —煤层开采厚度, mm;

5.5.4 地表移动参数的确定

地表移动变形计算的主要参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\text{tg}\beta$ 、水平移动系数 b 、拐点移动距 S 及影响传播角 θ 。鉴于本次变更项目, 地表移动变形基本参数值选取拟采用小回沟原环评所使用的参数, 并根据最新煤层赋存情况勘查报告, 利用《开采规程》进一步核算。

《开采规程》中地表移动基本参数见表 5.5-1。

表 5.5-1 开采规程中地表移动变形基本参数表

单向抗压强度 MPa	覆岩 类型	下沉系数 q	水平移动 系数 b	主要影响角 正切 $\text{tg}\beta$	开采影响 传播角 θ	拐点偏距 S/H_0
>60	坚硬	0.27~0.54	0.2~0.3	1.20~1.91	$90-(0.7\sim0.8)\alpha$	0.31~0.43
30~60	中硬	0.55~0.84		1.92~2.40	$90-(0.6\sim0.7)\alpha$	0.08~0.30
<30	软弱	0.85~1.00		2.41~3.54	$90-(0.5\sim0.6)\alpha$	0~0.07

根据核算结果, 本次变更环评地表移动参数取值与小回沟矿井原环评沉陷预测参数取值一致, 小回沟矿井地表移动变形基本参数见表 5.5-2。

表 5.5-2 小回沟矿井地表移动变形基本参数表

煤层	采厚(m) 最小-最大 平均值	倾角 α	下沉系 数 q	影响角 正切 $\tan\beta$	拐点偏 距 S/H	水平移 动系数 b	采深 h(m)
03	<u>0.00-2.26</u> 1.09	6°	0.65	2.1	0.15	0.3	187-911
2	<u>1.20-3.53</u> 2.63		0.65~0.71	2.1~2.4	0.15	0.3	194-918
5	<u>0.00-3.70</u> 1.79		0.78	2.4	0.15	0.3	217-941
6	<u>0.00-3.74</u> 1.81		0.82	2.4	0.15	0.3	237-961
8	<u>0.00-4.70</u> 2.62		0.82	2.4	0.15	0.3	271-995
9	<u>0.18-5.51</u> 2.59		0.82	2.4	0.15	0.3	279-1003

5.5.5 矿井地表移动变形预测结果

根据前面地表沉陷预测模式, 开采厚度、采深及有关预计参数, 按极值计算方法确定地表下沉、移动与变形结果, 和考虑复采影响计算多煤层综合开采后, 产生的地表变形最大值。

(1) 首采区地表移动变形预测

根据本项目方案设计, 首采区为一水平二采区, 投产时在二采区 2 号煤层、03 号煤各布置一个综采工作面, 首采区内煤层开采后引起的地表变形值见表 5.5-3。

表 5.5-3 首采区综合煤层开采后地表移动变形值

采区	煤层	煤层厚度(m)	$W_{\max}$ (mm)	$U_{\max}$ (mm)	$i_{\max}$ (mm/m)	$k_{\max}$ ($10^{-3}/m$)	$\epsilon_{\max}$ (mm/m)
一水平 二采区	03	1.09	2561.70	768.51	<u>10.09-19.29</u>	<u>0.09-0.33</u>	<u>4.60-8.80</u>
	2	2.63			14.69	0.21	6.7

根据预测, 本项目煤矿首采区开采后形成的最大沉陷值为2561.70mm, 水平移动值为768.51mm, 斜率为10.09-19.29mm/m, 曲率为0.09-0.33 ($10^{-3}/m$), 水平变形值为4.60-8.80mm。

(2) 全井田地表移动变形预测

根据预测, 本项目煤层综合开采后, 不同开采区域的地表移动变形的预测结果各不相同, 矿井煤炭开采引起的地表沉陷稳定后, 本项目单一煤层采厚煤

层移动变形值见表5.5-5，一水平开采后煤层移动变形值计算结果详见表5.5-6，全井田开采后煤层移动变形值计算结果详见表5.5-7。

由预测可知，全井田最大下沉值为9675.15mm，最大水平移动值为2902.55mm，斜率、曲率、水平变形值分别为7.94-19.36mm/m，曲率值为0.06-0.34（ $10^{-3}/\text{mm}$ ），水平变形值为3.62-8.83mm/m，斜率值、曲率值和水平变形最大值出现在矿五采区南侧，在靠近煤柱边缘区域影响将有所加大。

表 5.5-5

单一煤层采后煤层移动变形值

采区	水平	煤层	煤层厚度(m)	W _{max} (mm)	U _{max} (mm)	i (mm/m)	k (10 ⁻³ /m)	ε (mm/m)
一采区	一水平	2	2.63	1700.14	510.04	10.09-19.29	0.09-0.33	4.60-8.80
	二水平	5	1.79	1157.13	347.14	6.72-11.14	0.06-0.16	3.07-5.08
		6	1.81	1170.06	351.02	6.68-10.62	0.06-0.15	3.05-4.84
	三水平	8	2.62	1693.68	508.1	9.42-14.12	0.08-0.18	4.3-6.44
		9	2.59	1674.29	502.29	9.26-13.71	0.08-0.17	4.22-6.25
二采区	一水平	03	1.09	704.62	211.39	3.43-6.17	0.03-0.08	1.56-2.81
		2	2.63	1700.14	510.04	8.25-15.84	0.06-0.22	3.76-7.22
	二水平	5	1.79	1157.13	347.14	5.57-9.43	0.04-0.12	2.54-4.30
		6	1.81	1170.06	351.02	5.58-9.15	0.04-0.11	2.54-4.17
	三水平	8	2.62	1693.68	508.1	7.97-12.44	0.06-0.14	3.63-5.67
		9	2.59	1674.29	502.29	7.85-12.13	0.06-0.13	3.258-5.53
三采区	一水平	03	1.09	704.62	211.39	3.45-4.50	0.03-0.04	1.57-2.05
		2	2.63	1700.14	510.04	8.29-11.49	0.06-0.12	3.78-5.24
	二水平	5	1.79	1157.13	347.14	8.29-11.49	0.06-0.12	3.78-5.24
		6	1.81	1170.06	351.02	5.59-7.15	0.04-0.07	2.55-3.26
	三水平	8	2.62	1693.68	508.1	8.00-9.93	0.06-0.09	3.65-4.53
		9	2.59	1674.29	502.29	7.89-9.75	0.06-0.09	3.60-4.44
四采区	一水平	03	1.09	704.62	211.39	3.30-4.4	0.02-0.04	1.5-2.01
		2	2.63	1700.14	510.04	7.94-11.23	0.06-0.11	3.62-5.12
	二水平	5	1.79	1157.13	347.14	5.36-7.01	0.04-0.06	2.46-3.17
		6	1.81	1170.06	351.02	5.38-6.95	0.04-0.06	2.46-3.17
	三水平	8	2.62	1693.68	508.1	7.71-9.76	0.05-0.09	3.51-4.45
		9	2.59	1674.29	502.29	7.60-9.58	0.05-0.08	3.47-4.37
五采区	一水平	03	1.09	704.62	211.39	3.55-7.54	0.03-0.12	1.62-3.44
		2	2.63	1700.14	510.04	8.53-19.36	0.07-0.34	3.89-8.83
	二水平	5	1.79	1157.13	347.14	5.74-11.17	0.04-0.16	2.62-5.1
		6	1.81	1170.06	351.02	5.75-10.65	0.04-0.15	2.62-4.86
	三水平	8	2.62	1693.68	508.1	8.2-14.15	0.06-0.18	3.74-6.45
		9	2.59	1674.29	502.29	8.08-13.74	0.06-0.17	3.68-6.26

表 5.5-6

综合煤层采后煤层移动变形值（一水平）

采区	$W_{\max}(\text{mm})$	$U_{\max}(\text{mm})$	$i \text{ (mm/m)}$	$k \text{ (} 10^{-3}/\text{m)}$	$\varepsilon \text{ (mm/m)}$
一采区	1700.14	510.04	$\frac{10.09-19.29}{14.69}$	$\frac{0.09-0.33}{0.21}$	$\frac{4.60-8.80}{6.7}$
二采区	2561.70	768.51	$\frac{8.25-15.84}{12.05}$	$\frac{0.06-0.22}{0.14}$	$\frac{3.76-7.22}{5.49}$
三采区	2561.70	768.51	$\frac{8.29-11.49}{9.89}$	$\frac{0.06-0.12}{0.18}$	$\frac{3.78-5.24}{4.51}$
四采区	2561.70	768.51	$\frac{7.94-11.23}{9.59}$	$\frac{0.06-0.11}{0.09}$	$\frac{3.62-5.12}{4.37}$
五采区	2561.70	768.51	$\frac{8.53-19.36}{13.95}$	$\frac{0.07-0.34}{0.21}$	$\frac{3.89-8.83}{6.36}$

表 5.5-7

综合煤层采后煤层移动变形值（全井田）

采区	$W_{\max}(\text{mm})$	$U_{\max}(\text{mm})$	$i \text{ (mm/m)}$	$k \text{ (} 10^{-3}/\text{m)}$	$\varepsilon \text{ (mm/m)}$
一采区	8616.98	2585.09	$\frac{10.09-19.29}{14.69}$	$\frac{0.09-0.33}{0.21}$	$\frac{4.60-8.80}{6.7}$
二采区	9675.15	2902.55	$\frac{8.25-15.84}{12.05}$	$\frac{0.06-0.22}{0.14}$	$\frac{3.76-7.22}{5.49}$
三采区	9675.15	2902.55	$\frac{8.29-11.49}{9.89}$	$\frac{0.06-0.12}{0.18}$	$\frac{3.78-5.24}{4.51}$
四采区	9675.15	2902.55	$\frac{7.94-11.23}{9.59}$	$\frac{0.06-0.11}{0.09}$	$\frac{3.62-5.12}{4.37}$
五采区	9675.15	2902.55	$\frac{8.53-19.36}{13.95}$	$\frac{0.07-0.34}{0.21}$	$\frac{3.89-8.83}{6.36}$

矿区内开采后不同地表沉陷深度影响面积详见表5.5-8。

表 5.5-8 不同地表沉陷深度影响面积

沉陷深度 范围 (mm)	首采区		一水平		全井田	
	影响面积 (km ²)	占总影响面 积的百分比 (%)	影响面积 (km ²)	占总影响面 积的百分比 (%)	影响面积 (km ²)	占总影响面 积的百分比 (%)
-10	9.25	100	38.82	100	40.90	100
-10~-2000	7.22	78.05	27.78	71.56	9.75	23.84
-2000~-4000	2.03	21.95	11.04	28.44	6.22	15.21
-4000~-6000	0	0	0	0	5.56	13.59
>-6000	0	0	0	0	19.37	47.36

(4) 地表沉陷影响范围预测

地表沉陷的影响范围受煤层厚度、上覆岩层的厚度、岩性、移动角和边界角的影响。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中沉陷影响范围预测公式：

$$r=H_0/\operatorname{tg}\beta$$

式中：

r—主要影响半径；

H₀—采深；

β—主要影响角；

矿井地表沉陷影响范围预测结果见表 5.5-9。

表 5.5-9 地表沉陷影响范围

可采煤层	采深 H (m)	主要影响半径 H (m)
03	187-911	89.05-433.81
2	194-918	80.83-437.14
5	217-941	90.42-392.08
6	237-961	98.75-400.42
8	271-995	112.92-414.58
9	279-1003	116.25-417.92

由表5.4-7可知，本项目煤层开采引起的地表沉陷影响范围一般在煤层开采边界以外80.83-417.92m，影响范围受采深的影响，采深越大，影响范围越大。其中首采区地表沉陷影响面积为9.28km²，一水平地表沉陷影响面积为38.82km²，全井田地表移动变形影响范围为40.9km²。

(5) 动态移动变形最大值

由于各采区其采深、采煤方法及采高等因素的不同，地表沉陷的剧烈程度、沉陷过程的持续时间、动态变形的最大值和超前影响距等也有所变化。

① 地表移动最大下沉速度

地表下沉速度反映了地表变化的剧烈程度。在矿井全部陷落管理顶板等条件下，地表最大下沉速度按下列公式计算。

$$V_{\max} = \frac{k \cdot W_{\max} \cdot c}{H} \dots\dots\dots \text{(式 5-23)}$$

式中：

$V_{\max}$ ——最大下沉速度，mm/d；

K——下沉速度系数，取 1.7；

$W_{\max}$ ——最大下沉值，mm；

C——工作面推进速度，m/d；

H——平均开采深度，m。

矿井投产后，首采工作面推进速度为 1777.5m/a，首采工作面下沉最充分的点的下沉速度， $v_{cm}=43.44(\text{mm/d})$ 。

② 移动过程持续时间

根据《建筑物、水体下、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5 \times H_0 \dots\dots\dots \text{(式 5-24)}$$

式中：

H_0 ——工作面的平均采深。

首采区平均采深为 $H=540\text{m}$ ，首采区移动延续时间为：

$$T=1350 \text{ (d)}, \text{ 约合 } 3.7\text{a}$$

③ 万吨沉陷率及年沉陷面积

一个工作面的地表下沉是缓慢的，矿井的地表沉陷也同样将延续较长的时间，因此，引入万吨沉陷率及年沉陷面积来描述地表沉陷的缓慢进行过程。

$$\text{万吨沉陷率 } \rho = \frac{S}{TA} \dots\dots\dots \text{(式 5-25)}$$

$$\text{年沉陷面积 } \rho_t = \frac{S}{T} \dots\dots\dots (\text{式 5-26})$$

式中:

ρ —回采万吨煤地表的沉陷面积, $\text{km}^2/\text{万 t}$;

ρ_t —每年地表的沉陷面积, km^2/a ;

S —沉陷面积为 23.97km^2 (统计地表沉陷大于 10mm 的影响总面积)。

T —矿井服务年限, 63.3a ;

A —矿井设计产量, 300 万 t/a 。

ρ 和 ρ_t 值均为矿井整个开采过程中的平均值, ρ 值的大小与地质开采条件密切相关, 而 ρ_t 值与矿井的开发强度有关。据计算, 本项目万吨沉陷率为 $0.0022\text{km}^2/\text{万t}$, 年沉陷面积 $0.646\text{km}^2/\text{a}$, 由此可见, 矿井的最终沉陷状况是经过较漫长的时间过程形成的。

④ 地表裂缝预测

沉陷区的地表裂缝大致可以分为两种, 一种为永久性裂缝带, 一般位于盘区边界和永久煤柱周围的拉伸区, 裂缝的宽度和落差较大, 平行于盘区边界方向延伸; 另一种为动态裂缝, 它随工作面的向前推进, 出现在工作面前方的动态拉伸区, 裂缝的宽度和落差较小, 呈弧形分布, 大致与工作面平行而垂直于工作面的推进方向, 随着工作面的继续推进, 动态拉伸区随后又变为动态压缩区, 动态裂缝可重新闭合。

开采工作面切眼、上山、下山边界和停采线边界上方的地表一旦产生裂缝是永久性的。这些裂缝只有当相邻工作面的开采, 或者人工充填, 或者经历较长时间的自作用才能闭合。由于采动滑移的方向指向采空区中心, 且滑移量的大小与地表倾角有某种正比函数关系, 采动裂缝大多分布在采空区边界部分, 下沉盆地底部位很少出现裂缝。

首采区、一水平、全井田开采后地表形成的下沉等值线见图 5.5-1~5.5-3。

5.6 运营期生态影响评价

本项目为井工开采, 运营期生态环境影响主要表现为因采煤塌陷所引起土地利用率降低、地表植被受损、农田作物产量下降等。

5.6.1 地表沉陷形式及破坏等级

(1) 地表沉陷形式

本区为低中山区地貌，沉陷表现形式为地表裂缝、沉陷盆地和轻微的错位沉陷台阶，沉陷区不会出现积水现象。

地表移动盆地：受采动影响地表从原有标高向下沉降，引起地表高低、坡度和水平位置变化，在采空区上方形成一个比采空区面积大的地表移动盆地。

裂缝及台阶：在地表移动盆地的外边缘区，地表受拉伸变形超过抗拉强度。

（2）采煤沉陷土地破坏等级

参考《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，根据地表沉陷预测参数水平变形以及倾斜对沉陷土地损毁程度进行分级，分级方法采用极限条件分析法，即以破坏等级最大的参数进行损毁程度划分。分级标准详见表 5.6-1。

表 5.6-1 受井田开采地表沉陷影响土地利用类型统计表

土地利用类型	损害程度	水平变形 (mm/m)	倾斜 (mm/m)
旱地	轻度	≤ 8.0	≤ 20.0
	中度	8.0~16.0	20.0~40.0
	重度	> 16.0	> 40.0
林地、草地	轻度	≤ 10.0	≤ 20.0
	中度	10.0~20.0	20.0~50.0
	重度	> 20.0	> 50.0

注：任何一个指标达到相标准即认为土地损害达到该损害程度。

（3）地表沉陷影响预测

本项目沉陷区面积预测结果详见表5.6-2。

表 5.6-2 沉陷区面积预测统计表

开采阶段	沉陷分级	沉陷面积 (km ²)	百分比 (%)
首采区	轻度破坏	7.18	77.62
	中度破坏	2.07	22.38
	重度破坏	0	0
	合计	9.25	100
一水平	轻度破坏	22.67	58.4
	中度破坏	16.15	41.6
	重度破坏	0	0
	合计	38.82	100
全井田	轻度破坏	9.74	23.82
	中度破坏	22.37	76.18
	重度破坏	0	0
	合计	40.9	100

根据地表沉陷预测结果，首采区最大下沉值为2561.7mm，通过叠加土地利用现状图和首采区下沉等值线图，首采区开采后受沉陷影响面积为9.25km²，其中轻度影响面积7.18km²，占沉陷影响区面积的77.62%；中度影响面积2.07km²，占沉陷影响区面积的22.38%。

一水平最大下沉值为2561.7mm，通过叠加土地利用现状图和一水平下沉等值线图，一水平开采后受沉陷影响面积为38.82km²，其中轻度影响面积22.67km²，占沉陷影响区面积的58.4%；中度影响面积16.15km²，占沉陷影响区面积的41.6%。

全井田最大下沉值为9675.15mm，通过叠加土地利用现状图 and 全井田下沉等值线图，全井田开采后受沉陷影响面积为40.9km²，其中轻度影响面积9.74km²，占沉陷影响区面积的23.82%；中度影响面积22.37km²，占沉陷影响区面积的76.18%。

5.6.2 地表沉陷对地形地貌、地表形态的影响分析

煤层开采后地表发生移动和变形，同时伴有裂缝及沉陷坑的产生，矿井开采后的地貌形态为原有地貌和地表沉陷叠加的结果。根据本项目地表沉陷预测结果，本项目煤矿全井田煤层开采后，区域地表最大下沉值在9.67m，地表移动变形影响范围为40.9km²，其中首采区地表沉陷影响面积为9.28km²，一水平地表沉陷影响面积为38.82km²。

本项目所在区域属低中山地貌，总体呈西北高东南低，最高点位于井田北

部麦地掌西，海拔 1701.87m；最低点位于东南部，海拔 1104.10m，最大相对高差为 597.77m，区内基岩大面积裸露，仅梁、峁有黄土残存。全井田预测地表最大下沉值为 9.67m，通过叠加沉陷等值线图 and 地形图，全井田下沉盆地中心都是海拔 1000m 以上的山区，地形起伏变化较大，开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变。

5.6.3 地表沉陷对土地资源的影响分析

本次评价将地表沉陷预测结果与土地利用现状图进行叠加分析，本项目受开采后地表沉陷影响土地利用类型统计情况详见表 5.6-3 及图 5.6-1。

表 5.6-3 受井田开采地表沉陷影响土地利用类型统计表

开采阶段	土地利用类型	受影响面积 (km ²)			占沉陷总面积比例(%)
		轻度影响	中度影响	重度影响	
首采区	乔木林地	0.84	0.03	0	9.41
	灌木林地	3.31	1.06	0	47.24
	其它草地	1.44	0.59	0	21.95
	旱地	1.39	0.35	0	18.81
	其中：基本农田	0.06	0	0	0.63
	交通用地	0.20	0.04	0	2.59
一水平	乔木林地	3.74	3.47	0	18.61
	灌木林地	10.91	7.94	0	48.65
	其它草地	4.50	2.29	0	17.52
	旱地	2.61	2.33	0	12.75
	其中：基本农田	0.47	0.38	0	2.19
	交通用地	0.84	0.12	0	2.48
全井田	乔木林地	3.28	4.11	0	18.07
	灌木林地	9.88	10.79	0	50.54
	其它草地	2.72	4.31	0	17.19
	旱地	2.20	2.97	0	12.64
	其中：基本农田	0.61	0.40	0	2.47
	交通用地	0.34	0.19	0	1.30

根据地表沉陷预测，并叠加土地利用现状图及沉陷等值线图，首采区开采完毕时，受沉陷影响面积将达到 9.25km²，其中轻度影响的乔木林地面积 0.84km²，灌木林地 3.31km²，其它草地 1.44km²，旱地 1.39km²（其中基本农田 0.06km²），交通用地 0.2km²；中度影响的乔木林地面积 0.03km²，灌木林地 1.06km²，其它草地 0.59km²，旱地 0.04km²，交通用地 0.04km²。

一水平开采完毕时，受沉陷影响面积将达到 38.82km²，其中轻度影响的

乔木林地面积 3.74km²，灌木林地 10.91km²，其它草地 4.50km²，旱地 2.61km²（其中基本农田 0.38km²），交通用地 0.84km²；中度影响的乔木林地面积 3.47km²，灌木林地 7.94km²，其它草地 2.29km²，旱地 2.33km²（其中基本农田 0.47km²），交通用地 0.12km²。

全井田开采后，受沉陷影响面积将达到 40.9km²，其中轻度影响的乔木林地面积 3.28km²，灌木林地 9.88km²，其它草地 2.72km²，旱地 2.2km²（其中基本农田 0.49km²），交通用地 0.34km²；中度影响的乔木林地面积 4.11km²，灌木林地 10.79km²，其它草地 4.31km²，旱地 2.97km²（其中基本农田 0.52km²），交通用地 0.19km²。

5.6.4 地表沉陷对农业生产力的影响

（1）首采区地表沉陷对耕地的影响

首采区开采后，受沉陷影响的耕地面积为 1.74km²（其中：基本农田 0.06km²），其中轻度破坏面积为 1.39km²（其中：基本农田 0.06km²），中度破坏面积为 0.35km²。

对于受轻度破坏的耕地，由于地表仅有轻微变形，不影响农田耕种、植被生长，农作物产量基本不受影响。对于受中度破坏的耕地，若不采取必要的整治措施，将影响耕种。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区耕地农作物减产 20%、中度区耕地农作物减产 60%，重度区耕地农作物减产 80%，同时，根据项目区农业经济状况调查，当地耕地农作物平均粮食产量约为 425t/km²，即受轻度破坏的耕地减产约 85t/km²，中度破坏的耕地减产约 255t/km²，则首采区沉陷区年粮食减产约 207.4t（其中，轻度破坏的耕地减产约 118.15t，中度破坏的耕地减产约 89.25t）。受中度的耕地通过复垦整治，最终可以通过复垦恢复至其原有的生产力。

（2）一水平地表沉陷对耕地的影响

一水平可采煤层开采后，受沉陷影响的耕地面积为 4.94km²，其中轻度破坏面积为 3.61km²（其中基本农田 0.38km²），中度破坏面积为 2.33km²（其中基本农田 0.47km²）。

预计一水平开采后沉陷区年粮食减产约 816t（其中，轻度破坏的耕地减产约 221.85t，中度破坏的耕地减产约 594.15t）。受中度的耕地通过复垦整治，最

终可以通过复垦恢复至其原有的生产力。

(3) 全井田地表沉陷对耕地的影响

全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的耕地面积为 5.17km²，其中轻度破坏面积为 2.2km²（其中基本农田 0.49km²），中度破坏面积为 2.97km²（其中基本农田 0.52km²）。

预计全井田开采后沉陷区年粮食减产约 944.35t（其中，轻度破坏的耕地减产约 187t，中度破坏的耕地减产约 757.35t）。受中度的耕地通过复垦整治，最终可以通过复垦恢复至其原有的生产力。

5.6.5 地表沉陷对公益林的影响分析

(1) 公益林保护的相关规定

关于国家级别公益林的法律法规及地方规定如下：

- ① 《全国林地保护利用规划纲要》（2010-2020 年），2010 年 6 月；
- ② 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号），2013 年 4 月；
- ③ 《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》，2010 年 1 月；
- ④ 《山西省森林生态效益补偿基金项目管理办法》（试行），2010 年 3 月；
- ⑤ 《山西省森林生态效益补偿基金管理办法实施细则》，2011 年。

根据《国家级公益林区划界定办法》，一级国家公益林为：世界自然遗产地、国际重要湿地、国家级自然保护区、国家级森林公园、江河源头的林地。江河两岸。重要水库周边。荒漠化和水土流失严重地区年均降雨量 400 毫米以下地区的有林地，及西南高山峡谷和云贵高原区、沿海防护林、边境地区、未开发利用的原始林等特殊地区的林地。二级国家公益林为：除西南高山峡谷和云贵高原区外，其他荒漠化和水土流失严重地区，年均降雨量 400 毫米以上地区的有林地、灌木林地，以及年均降雨量 400 毫米以下地区的疏林地、覆盖度 60%以下的灌木林地。

本井田所属区域为水土流失严重地区，年均降雨量 400 毫米以上地区的有林地、灌木林地，属于国家二级公益林。

本项目与以上制约性条文的符合性见表 5.6-4。

表 5.6-4 本项目与国家公益林法规符合性分析表

序号	规定	位置	要求	与本项目的符合性
1	《全国林地保护利用规划纲要》 (2010-2020 年)	第三章全面保护林地 第一节严格用途管制	严格保护公益林地。合理区划界定公益林地，全面落实森林生态效益补偿基金制度和管护责任制。严禁擅自改变国家级公益林的性质、随意调整国家级公益林地的面积、范围或降低保护等级。禁止在国家级公益林地采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用征用国家级公益林地，除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用征用一级国家级公益林地	本项目不占用公益林，符合要求
2	《国家级公益林管理办法》	第二章保护管理第十一条 [林地管理]	禁止在国家级公益林开垦、采石、采沙、取土；严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用征用国家级公益林地。除国务院有关部门批准的重大建设项目外，不得占用征用一级国家级公益林地	本项目不占用公益林，符合要求
3	《国家级公益林区划界定办法》	第二章区划范围和标准第九条	第九条中明确了国家级公益林的界定分为三级	井田内的公益林为二级
4	《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》	全文	本办法所称森林生态效益补偿基金，是指各级政府依法设立用于公益林营造、抚育、保护和管理的资金。中央财政补偿基金作为森林生态效益补偿基金的重要组成部分，重点用于国家级公益林的保护和管理	与本项目森林开发建设无关
5	《山西省森林生态效益补偿基金项目管理办法》	全文	本办法适用于实施中央和省级森林生态效益补偿基金项目的国有、集体、个人和行业部门的资金管理	与本项目森林开发建设无关

由上表分析可知：本井田内不涉及一级公益林，虽然有部分国家二级公益林，但没有限制在其下煤炭资源开采的法律法规。本项目不占用公益林，根据目前相关“公益林”法律法规及地方规范要求，本项目的建设与其要求不冲突。

(2) 对公益林的影响分析

根据国土资源部制定的《土地复垦方案编制规程-井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)沉陷土地损毁程度标准，将对公益林的影响分为轻度影响和中度影响。将首采区和全井田塌陷等值线图与评价区公益林分布图叠加，得出公益林受影响情况。详见表 5.6-5 及图 5.6-1。

表 5.6-5 公益林影响情况一览表

开采阶段	公益林类别	受影响面积 (km ²)			小计 (km ²)
		轻度影响	中度影响	重度影响	
首采区	国家二级公益林	0.07	0	0	0.07
	地方公益林	5.33	1.29	0	6.61
	合计	5.40	1.29	0	6.68
一水平	国家二级公益林	0.20	0.20	0	0.40
	地方公益林	16.31	12.08	0	28.40
	合计	16.51	12.28	0	28.80
全井田	国家二级公益林	0.16	0.26	0	0.42
	地方公益林	11.98	17.00	0	28.98
	合计	12.14	17.26	0	29.4

首采区内受影响的国家二级公益林面积 0.07km²，轻度影响面积 0.07km²；受影响的地方公益林面积为 6.61km²，轻度影响面积 5.33km²，中度影响面积 1.29km²。

一水平内受影响的国家级公益林面积为 0.4km²，轻度影响面积 0.2km²，中度影响面积 0.2km²；受影响的地方公益林面积为 28.4km²，轻度影响面积 16.31km²，中度影响面积 12.08km²。

全井田内受影响的国家级公益林面积为 0.42km²，轻度影响面积 0.16km²，中度影响面积 0.26km²；受影响的地方公益林面积为 28.98km²，轻度影响面积 11.98km²，中度影响面积 17km²。

本井田煤炭资源开采后，不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区。地表主要表现形态以裂缝为主，区域内整个生态系统表现完好，基本不会受到影响。

受轻度影响的公益林：只对林下土地发生倾斜和变形，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为中低山区，变化不大，林地生长基本不会受到影响。

受中度影响的公益林：主要影响特征为林下土地发生裂缝，但裂缝宽度在 100~300mm 之前，裂缝间距在 30~50m 之前，生产力降低在 10%左右，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为中低山区，变化不大。树木生长在裂缝区对水份的吸收在短期内会受到影响，通过人工填堵裂缝、土壤培肥等措施可恢复树木的正常生长。

本煤矿开采后，由于本身自然地形起伏较大，为中低山区，不会形成盆地等不良地质现象，故不会形成积水。本地区公益林的生态功能为防护林，是为了起到保持水土和防风固沙的作用，由上述分析可知本项目开采短期内可能会对部分林木的正常生长产生影响，但这种影响是可逆的，通过人工填堵裂缝、土壤培肥等措施可以恢复，林地生态系统将不会受到影响，从而保持水土和防风固沙的作用也将不会受到影响，生态功能不会发生改变。

5.6.6 地表沉陷对林地、草地的影响

(1) 对林地的影响

首采区开采后，受沉陷影响的林地面积 5.24km^2 ，其中乔木林地面积 0.87km^2 ，灌木林地面积 4.37m^2 。受沉陷影响的林地中轻度影响面积 4.15km^2 ，中度影响面积 1.09km^2 。

一水平开采后，受沉陷影响的林地面积 26.06km^2 ，其中乔木林地面积 7.21km^2 ，灌木林地面积 18.85m^2 。受沉陷影响的林地中轻度影响面积 14.65km^2 ，中度影响面积 11.41km^2 。

全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的林地面积为 28.06km^2 ，以灌木林地为主。其中轻度破坏面积为 13.16km^2 ，中度破坏面积为 14.9km^2 。

根据中国地质科学院水文地质研究所对大柳塔矿区开发引起地下水位下降所造成的生态问题进行了研究，研究表明：地下水水位的下降直接影响着植被的生长，地下水位对不同植物有着不同的生物效应，浅根性植物生长所需水分主要来自大气降水，与地下水位关系不大，林灌木等根系发达（主根多在 $5\sim 10\text{m}$ ）的植物体 $80\sim 95\%$ 的水分供给含水层为土壤包气带含水。地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处和裂缝处的林木将产生歪斜，进而对局部地区的林业生产力构成一定程度的影响。

建设单位须根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定缴纳森林植被恢复费。

(2) 对草地的影响

本项目区草地均为低覆盖度的其它草地，无天然草地分布，不具备畜牧业价值，但是对当地水土保持起重要作用。

首采区开采后，受沉陷影响的草地面积为 2.03km^2 ，其中轻度破坏 1.44km^2 ，

中度破坏 0.59km^2 ；一水平可采煤层开采后，受沉陷影响的草地面积为 6.79km^2 ，其中轻度破坏 4.50km^2 ，中度破坏 2.29km^2 ；全井田可采煤层开采后，受沉陷影响的草地面积为 7.03km^2 ，其中轻度破坏 2.72km^2 ，中度破坏 4.31km^2 。

评价区的草地面积较广，主要为其它草地。煤炭开采沉陷对草地造成一定的影响，开采各个阶段沉陷破坏程度均以轻度破坏为主。全井田开采后受轻度和中度沉陷破坏的草地能够通过自然恢复的方式恢复到原有盖度。全井田开采结束时采区边缘由于坡度变化大，水平拉伸值较大，并有可能出现地表裂缝的区域，草地生长环境会受到严重破坏，加剧水土流失，因此重度影响的草地需要通过人工整地、撒播草籽等措施进行恢复。采煤沉陷局部裂缝地段可能导致植被覆盖率降低。

5.6.7 地表沉陷对土壤侵蚀的影响

项目投入运行后主要土壤侵蚀因素为矿井采煤造成的地表沉陷、岩层和土体扰动使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化。遇大风天气，易形成风蚀，影响环境空气；大雨期表土渗水后，表土颗粒容易被水带走流失，当采动裂缝出现在坡体位置时，采煤对土壤侵蚀影响较大，如未及时进行治理，会因地表水冲刷和地下水流动的作用，导致滑坡、塌陷或泥石流发生。

根据国家计委国土地区司、地矿部地质环境管理司、煤炭部煤田地质总局 1994 年《能源基地晋陕蒙接壤地区地下水资源评价与合理利用》研究成果，因采煤引起的沉陷区内土地恶化从而导致水土流失加剧的面积约为沉陷区面积的 17~21%；2005 年国家发改委和山西省组织的“煤炭可持续发展专题调研”结果显示，“煤矿开采对土地资源的破坏进一步加重了水土流失现象，由于采煤产生水土流失的影响面积为塌陷面积的 10~20%”，本环评按 20%进行预测。

根据矿井设计采区及工作面接续计划，首采区为二采区，首采区采煤后形成地表沉陷区面积 9.25km^2 ，这些区域中有 1.85km^2 加速水土流失，根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，地表沉陷后土壤侵蚀加速系数 2.15~2.35，结合遥感土壤侵蚀调查资料，井田首采区煤炭开采后新增土壤侵蚀量约为 3.98~4.35 万 t。

5.6.8 地表沉陷对景观格局的影响

本项目为新建项目所有场地全部新建，因此，项目场地的建设使得其所在

区域自然景观破碎度，原有自然景观被人工景观所代替，项目的建设会对自然景观造成一定的影响；采煤生产过程中形成的地表沉陷对生态景观将产生长期的影响，伴随着整个井田的开采过程，甚至在矿井服务期满矿井关闭后影响可能仍然存在。由于采煤沉陷的影响将使不同景观类型分布、斑块数、斑块密度、面积等属性发生变化。但总体来说，井田地形高差较大，沉陷区不会积水，沉陷的主要表现形式就是地表出现裂缝，这些变化对土地的使用功能改变有限，大部分的原有景观类型将得以保留，不同景观类型中受到沉陷影响遭受中度破坏的面积很小，对井田区域生态景观属性的影响较小。

5.6.9 地表沉陷对野生动物的影响

评价区内野生动物均为常见物种，无固定的迁徙路线及栖息环境。本矿煤炭开采作业位于井下，对地面的影响主要变现为采煤地表沉陷，地表沉陷对评价区的林地及灌草地不会造成明显影响，不会破坏野生动物生境。因此，小回沟矿井生产运营基本不会对评价区的野生动物造成影响。

5.6.10 地表沉陷对地面建筑物、居民点的影响

(1) 居民点建筑物破坏等级的判定依据

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中制定的砖混（石）结构建筑物破坏（保护）等级标准。判断砖混结构建筑物损坏等级的地表变形参数分别为水平变形 ϵ 、曲率 k 和倾斜 i 。

(2) 评价范围内居民点建筑物受影响和破坏情况

通过对本项目井田范围及周围影响区的调查，全井田范围内的建筑主要为当地居民的房屋建筑（为III类建筑），本项目全井田评价范围内居民点共 492 户。根据各煤层和综合煤层不同采区地表变形值与建筑物允许地表变形值相比较，以确定本项目开采影响范围内建筑物破坏程度。

根据本项目初步设计，拟对井田范围内的麦地掌村、石当沟、白岔河村、养天池村、童子川村及果子园村预留保护煤柱，因此，矿井开采对该六处居民点影响较小。

留煤柱原则：村庄靠近井田边界、大巷、地质构造，铁路、公路等建构筑物的统一按留设保护煤柱考虑。煤柱留设按三级保护等级考虑，以村庄边界外延 10m 留设围护带，然后以表土层移动角 45° 、基岩层移动角 72° ，按剖面

法留设永久保护煤柱，煤柱留设详见开拓系统图。

5.6.11 地表沉陷对地表水体的影响

本项目评价范围内有1条常年性河流为白石河。白石河位于井田东侧边界外20m处，由北向南径流，评价范围内长度1.4km。白石河位于井田范围之外，不位于沉陷影响范围内，不受本项目开采沉陷影响。

煤矿开采影响期间地表受沉陷影响，可能在地表形成塌陷等地表变形，使局部地形发生变化，在一定程度上改变了地面径流与汇水条件，但由于不会改变区域总体地形，因此对地表产汇流影响不大，对矿区范围内的季节性冲沟及汇流条件不会产生大的影响。

5.6.12 地表沉陷对省道

本项目评价范围内有省道S316自西向东穿过井田北部，井田内长约10.6km；其它道路均为乡级公路和村间小路，多依地形修建。

根据初步设计，拟对省道S316穿过井田部分留设保护煤柱，在留设保护煤柱后，本项目开采对省道S316的影响较小。

受采动裂缝和塌陷影响，将造成路面纵向和坡度变大，路面开裂和凹凸不平，影响正常行车安全，严重造成道路中断，妨碍人员往来和货物运输，影响乡村居民外出等。因此，需矿方加强对公路的观测，并及时修复，以保障省道、村间公路和小路正常畅通。

5.6.12 地表沉陷对输电线路和通讯线路的影响

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程》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。

5.7 运营期地表沉陷治理和生态环境综合整治

5.7.1 生态环境综合整治的原则和目标

(1) 生态环境综合整治原则

为了使本工程在建设和营运中减缓对生态环境的破坏，根据本项目的特点和评价区的环境特征，依据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)的规定，生态影响防护与恢复的原则有以下几个方面：

① 自然资源损失的补偿原则：本项目区域内自然资源（主要指植被资源和土地资源）将会受到一定程度的影响，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除市场价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

② 区域自然体系中受损区域恢复原则：根据区域环境特征，评价提出了重点地段人工恢复为主，一般地段自然恢复为主的原则。

③ 人类需求与生态完整性维护协调的原则：项目建设是人类利用自然资源满足需求的行为，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，为社会经济的不断进步服务。

（2）生态综合整治目标

根据项目所在各生态功能区划要求和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》及西山矿区总体规划环境影响评价中有关要求，并结合井田生态环境现状和当地有关规划、要求，确定本项目生态综合整治目标，本次变更环评生态现状与综合整治目标与原环评一致，详见表5.7-1。

表 5.7-1 生态现状与综合整治目标对比表

序号	因子	现有情况	整治目标	单位
1	塌陷土地治理率	—	91	%
2	植被覆盖率	50	50	
3	地表裂缝、沉陷台阶治理率	—	100	
4	整治区林草比率	75	70	
5	基本农田恢复率	—	100	
6	一般农业恢复率	—	98	

（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，对盘区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝及时平整、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。建议将沉陷区治理与矿井建设同步设计、同步实施，在制定采矿计划的同时做好沉陷区治理规划设计。建设单位应掌握不同开采时段的盘区上方出现的塌陷台阶和地表裂缝情况、井田地表移动变形规律和岩层移动参数，按照塌陷区整治原则及时整治，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据。

② 结合山西省生态功能区划，从矿区开发、地表塌陷实际情况、生态环境以及人口特点，全方位对塌陷区进行合理规划，根据高平市和沁水县土地利用规划，和《小回沟矿井土地复垦方案》确定封育区、退耕还林区和复垦恢复区。本区人口密度较小，水资源相对贫乏，水量受自然影响程度较大，区内植被覆盖率较高、动植物种类少、土壤肥力一般、水土流失中度，生态系统抗人为干扰能力较强。同时，伴随着煤炭资源开采力度的加大，引起地表塌陷和部分地段地下水位的下降，使得生态系统趋于稳定。对井田中部的耕地和林地，以封谷、禁牧为主，人工造林为辅，充分利用植被的自我修复能力，基本恢复自然植被景观；对于农业开发区，宜农则农，宜草则草，适宜耕作的地区，通过土地平整恢复土地功能，合理调整土地利用结构，求得最大的生态效益和社会效益。

③ 针对评价区人口密度小和生态系统好的现状，结合国家对退耕还林及太原市土地利用规划有关要求，对宜自然恢复的区段封育恢复。评价区现有林地和草地通过封禁自然恢复植被是生态建设的主要途径，人工建设是有效的辅助行为。本区应按照“天然林资源保护工程”、“退耕还林工程”等有关要求，针对采区情况，对于宜自然恢复的区段封禁保护，促进植被自然恢复。

④ 场地占地区及连接道路周围实施绿化，以补偿项目建设的植被损失。工业场地、公路、供水工程等辅助系统等工程的建设，将造成直接施工区域地表植被的完全破坏，施工区域一定范围内的植被也回遭到不同程度的破坏。为了补偿项目建设的植被损失，项目在建设初期将绿化设计与工业场地美化相结合，选择适应本区气候特点的耐干旱、防风能力强的树种，采用草灌乔植物相搭配的方式对工业场地、进场公路、运煤公路、爆破材料库公路两侧进行绿化美化。

5.7.2 沉陷区土地复垦

(1) 土地整治原则

根据首采区塌陷特征及上述土地利用规划，提出塌陷区土地复垦原则：

① 土地整治与矿井开采计划相结合，合理安排，边实施、边开采、边整治、边利用。

② 土地整治与当地生态功能区划相结合，与气象、土壤条件相结合；进

行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调。

③ 沉陷区整治以非填充复垦为主，对塌陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，恢复土地的使用能力。

④ 塌陷区的利用方向与当地土地利用规划相协调，抓好封山育林，提高植被覆盖率。

⑤ 按“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行治理，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

(2) 土地复垦方法与整治措施

小回沟井服务年限为63.3a，首采区服务年限4.94a，由于矿井服务年限较长，为了更详细的土地复垦方案，本次土地复垦方案重点为井田首采区。考虑开采稳沉期3.0a，管护期3.0a，首采区土地复垦方案服务期为11a，矿井后期复垦可按首采区的经验进行。

首采区开采后受沉陷影响面积为9.25km²，其中轻度影响面积7.18km²，占影响面积的77.62%，中度影响面积2.07km²，占影响面积的22.38%。通过影响分析可知，受到轻度破坏的林草地，可通过自然生长恢复其生产力；受轻度破坏的耕地和受中度破坏的林地，可通过简单的人工措施后恢复其原有生产力；受中度破坏的耕地需通过机械或人工恢复后可继续耕种，短期内会受到限制。因此，受到中度破坏的耕地是本次土地复垦和整治的重点。

① 土地复垦方法

对不同类型的沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。小回沟矿井田低中山地貌为主，沉陷表现形式主要是地表裂缝。地表裂缝主要集中分布在煤柱、采区边界的边缘地带，以及煤层浅部和地表较陡的土坡边缘地带。生态恢复与综合整治主要是地表裂缝填堵与整治，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防止水土流失为目的。

沉陷土地复垦的重点是耕地和林地，项目区耕地全部为旱地，大部分为坡耕旱地，原坡度大于25°的破坏农田，根据山西省相关规定，结合当地实际情况进行退耕还林还草，按林业复垦进行，以减轻当地水土流失的程度，有利于当地生态环境的快速恢复，对于林草地一般以自然恢复为主，适当予以补植。

② 土地复垦、生态整治分区

根据井田地形地貌、采区划分和开拓开采，沉陷土地的复垦主要根据采区布置进行分区，对不同区域分别进行治理。

项目首采区井田沉陷区综合整治区划见表5.7-2。

表5.7-2 首采区生态整治分区统计表

序号	整治分区	面积 (km ²)	治理进度	整治内容
1	二采区	4.64	第3~11年	耕地为填充裂缝、平整土地、施肥保土等措施；林草地为填充裂缝、施肥保土，撒播草种等措施植被恢复

(3) 采煤沉陷地复垦与整治措施

1) 沉陷裂缝处理措施

目前对于沉陷裂缝的处理主要有简易裂缝处理措施和机械治理措施。鉴于本矿井所处地形、地貌类型以及沉陷裂缝的破坏程度，环评提出以下裂缝处理措施：

①较小的裂缝就地平整，简易的填土、夯实、整平即可；

②较大的裂缝充填步骤如下：

A、剥离裂缝地周围和需要削高垫低部位的表层土壤并就近堆放，剥离厚度为表层土壤厚度。

B、在复垦场地附近上坡方向就近选取土作为回填物。

C、将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位覆盖耕层土壤。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出5~10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平。

D、对于表层土壤质量较差的地块，直接剥离就近生土充填裂缝，不进行表土单独剥离。

为减少对土壤理化性质的影响，裂缝处理应尽量采取简易的人工裂缝填充方法，以避免机械裂缝填充造成土壤紧实度加大。对无法采取简易人工裂缝处理的区域，可以对机械复垦后的土地采取土地深翻、土壤熟化等措施减缓、恢复和提高土壤肥力。

2) 不同沉陷地类复垦措施

结合小回沟矿井地形地貌，该区域生态治理措施以地形地貌为单元，盆地

与丘陵相结合，生物措施与工程措施、保土耕作措施相结合，通过填充裂缝、平整土地等措施。本次复垦措施主要针对中度影响区的基本农田和公益林。

① 沉陷区耕地复垦

A、轻度影响区的耕地

轻度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝窄浅，密度低。对于轻度影响区的耕地采取简单的人工充填裂缝、夯实、平整措施后，不影响农田耕种，植被生产农作物产量基本不受影响。简易裂缝处理工艺如下：

a) 填充裂缝

I 剥离裂缝地周围和需要削高垫低部位的表层土壤并就近堆放，剥离30cm厚表层土壤；

II 在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物；

III 将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出5-10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平；

IV 对于表层土壤质量较差的地块，就近生土充填裂缝，不进行表土剥离。

b) 平整土地

充填裂缝结束后对田块进行适当平整，田块整成向内略倾斜倒流水的形式，在田坎顶部修建蓄水埂，蓄水埂内侧高度0.3m，顶宽0.3m，内坡1: 1，所需的土方量应从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，使整平的田面形成沿等高线垂直方向略为内倾的田面，同时在等高线延伸方向的田面倾角不超过3°。

B、中度影响区耕地

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝分布较集中，且深度和宽度大于轻度影响区，导致土壤肥力可能向裂缝内流失。对于中度破坏的耕地除了采取人工或机械填充裂缝、夯实、平整土地外，还应采取土壤培肥、修整田面等措施。

a) 填充裂缝

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。裂缝处理工艺如下：

I 先将裂缝附近0.3m深的熟土铲开堆放在一侧，然后用生土充填并捣实；

II 在整治区附近上坡方向就近选取土作为回填物。平整土地后显露出来的裂缝和塌陷坑则在平整土地之后填充。宽度 $>0.3\text{m}$ 的裂缝塌陷坑充填时应加设防渗层，防渗层厚度应 $>1.0\text{m}$ ，位于田面 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 以下，用黏土分三层以上捣实达干容重 1.4t/m^3 以上。对于沟谷部位的裂缝，最好用粘土充填。

III 位于田面标高以下低洼处宽度 0.3m 以上的大裂缝和塌陷坑应在平整土地之前填充；宽度 $<0.3\text{m}$ 的中小裂缝可在平整土地过程中填充；

IV 将回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位回填剥离的表土。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围田面高出 $5\sim 10\text{cm}$ ，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平。

b) 平整土地

充填裂缝结束后对田块进行适当平整，田块整成向内略倾斜倒流水的形式，在田坎顶部修建蓄水埂，蓄水埂内侧高度 0.3m ，顶宽 0.3m ，内坡 $1:1$ ，所需的土方量应从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，使整平田面形成沿等高线垂直方向略为内倾的梯田面，同时在等高线延伸方向的田面倾角不超过 3° 。

c) 土壤培肥

项目区耕地为褐土性土，土壤普遍缺少有机质、氮和磷，且在整治过程中，由于取土、运输、转载和覆土作业等一系列工序使得土壤结构、农化特性和微生物特性等变差。因此，整治后土壤应尽快恢复原有的肥力，需采取一系列措施改良土壤的理化性质。

在充填裂缝和整地的第一年人工管护期内，每年对土壤进行深耕翻耕，翻耕后结合降雨及时进行耱耙，同时配合增施有机肥每公顷 1.5t ，尿素 360kg ，磷肥 200kg ，蓄水保墒，保持或提高耕地农作物产量。

d) 修整田面

因田块填方部位一般会有一定沉陷，同时也考虑到田块的保水保肥要求，应将推平的田面修整为外高里低的内倾式逆坡，坡度为 $1\sim 3^\circ$ ；并于棱坎顶部筑一拦水埂，其顶宽 25cm 左右，埂高 20cm 左右。

② 沉陷区林地复垦措施

小回沟井田内公益林较多，因此，对受地表塌陷影响的林地恢复措施参照《生态公益林建设技术规程》（GT/B 18337.3-2001）来制定恢复治理措施。

由类比预测可知，沉陷裂缝对单株树木生长影响极为轻微，对于部分位于地形陡峭处的树木可能造成树体歪斜，但是不会造成林木的死亡。

A、受轻度影响的保护及恢复措施

主要措施包括：裂缝填充、夯实土地、撒播草种等措施。填充裂缝措施同轻度耕地治理措施。

由于裂缝填充区域土壤裸露，会引起水土流失，因此，需撒播草种增加植被覆盖率，同时保水保肥，提高生态环境质量。

草种筛选原则：生长快，适应性强，抗逆性好；抗旱、耐瘠薄、抗病虫，经济价值高；可选择目前本地区生长状况较好的白羊草等草类。灌木还可在低洼地处雨水聚集区选择荆条。灌木栽植方式为穴栽，草类播种方式为撒播，需种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

B、受中度影响的保护及恢复措施

中度影响区内裂缝表现形式主要为：裂缝粗深，密度相对较大。主要措施包括：填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施。主要以人工回填裂缝为主，同中度影响耕地填充裂缝。

①整地

根据《生态公益林建设技术规程》（GT/B18337.3—2001）4生态公益林营造中4.1.1水土保持林4.1.1.5.1整地，禁止采用全面整地方法。具体视立地、树种等情况确定是否整地或适宜的局部整地方式，一般采用：

鱼鳞坑整地：适用于陡坡、沟头或沟坡造林。鱼鳞坑为半月形坑穴，外高内低，长径 $0.8-1.5\text{m}$ ，短径 $0.5-1.0\text{m}$ ，埂高 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 。坡面上坑与坑排列成三角形，以利蓄水保土。

水平沟或竹节沟整地：适于土层浅薄的丘陵、沟壑山地。沿等高线布设，品字形或三角形配置。沟长 $4\sim 6\text{m}$ ，沟底宽 $0.2\sim 0.4\text{m}$ ，沟口宽 $0.5\sim 1.0\text{m}$ ，深 $0.4\sim 0.6\text{m}$ 。沟内留档，档距 2m 。种植点设在沟埂内坡的中部。

反坡梯田：适于地形破碎程度小、坡面平整的造林地。田面向内倾斜 $3\sim 15^\circ$ 反坡；宽 $1\sim 3\text{m}$ ，长度不限，每隔一定距离修筑土埂，预防水流汇集；横向比降保持在 1% 以内。

两次整地：适宜于降雨量稀少、土层薄、半风化母质的山地。在上年的干

早季节，先整成一个浅坑，等到浅坑内积存了雨水，使土壤和半风化母质变松软时，再进行第二次整地达到要求深度。

②对于受沉陷影响歪斜的树体采取人工扶正、三脚木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实以稳固树体。

③补植树木

树种选择：选择适应性强，生长旺盛、根系发达、固土力强，具有穿入深层土壤根系，能以根系和压条繁殖以及甸甸茎保护土壤，耐瘠薄、抗干旱，可增加土坡养分、恢复土壤肥力，能形成疏松柔软、具有较大容水量和透水性死地被凋落物的树种。小回沟井田适合生长的造林物种见表5.7-3。

表5.7-3 小回沟井田适合生长的造林物种一览表

分类	物种	作用
乔木	油松、白皮松、侧柏、旱柳、河北杨、健杨、白榆、大果榆、杜梨、文冠果、山杏、刺槐、山杨、青杨、桦树、栓皮栎、黄连木等乔木	水土保持、水源涵养、环境保护
灌木	荆条、虎榛子、沙棘、黄刺梅、蚂蚱腿子、酸枣、山皂角、山杏、山桃等灌木	水土保持、水源涵养、环境保护
草类	白羊草、沙打旺、黑麦草、茅尾草、早熟禾、无芒雀麦、苜蓿、黄背草、龙须草、冬凌草、小冠花等草种	水土保持、水源涵养、环境保护

本地区乔木可选择油松、樟子松、侧柏等物种；灌木可选择荆条、绣线菊等；草类可选择白羊草、沙打旺等。

营造方式：采用穴状栽植，每坑平面呈矩形，穴径0.4m，深0.4m，穴面与原坡面持平或稍向内倾斜。各坑沿等高线布设，上下两行坑口呈“品”字形错开排列，坑深度约0.5m，土埂中间部位填高约0.2~0.3m，内坡1:0.5，外坡1:1，坑埂半圆内径约1~1.5m，坑两端开挖宽深各约0.2~0.3m 的倒“八”字形截水沟。补植树木品种乔木可选油松、侧柏等，灌木可选择黄刺玫或者荆条。

撒播草种：根据区域生态功能区划的要求和本地区退耕还林还草经验，裂缝填充区域灌木种应选择荆条、草种应选择白羊草。播种方式为撒播，需种量为30kg/hm²。

抚育管理：主要是加强人工巡视抚育管理：主要是加强人工巡视，对于支护的树体进行人工维护等。

3) 草地

小回沟煤矿所在区域植被覆盖度较高,草本植被分布广泛,主要为白羊草、蒿类等,为其它草地,不具备畜牧业价值,但是具有较高的水土保持功能。由于草地生态系统抗逆性较强,采煤塌陷对草地的影响相对不明显。

A、对于轻度影响的草地,以自然恢复为主,由于评价区土壤有沙化的趋势,为了最大限度减少水土流失,应对轻度影响区的草地辅以简易的裂缝处理措施。

B、对于中度影响的草地,根据草地的地形和地势条件,选择不同的土地整治(黄土层较厚的缓坡地段,可修水平梯田、反坡梯田和隔坡梯田;黄土层较薄的陡坡地段,可多修水平阶等)方式,然后适当进行补播(补播主要在雨季进行)。

(4) 土地复垦、生态整治分区与进度安排

生态整治费用根据整治区划的时段分为建设期和生产期两部分。建设期的水土保持措施可同时满足生态整治的要求,其投资即为建设期的生态费用。生产期的费用根据类似矿井对复垦工程亩均投资进行估算。根据财政部、国土资源部颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号),对复垦工程亩均投资进行估算,复垦措施和复垦亩均投资见表5.7-4。

表5.7-4 复垦措施及亩均投资表

类型	破坏程度	复垦措施	亩均投资(元/亩)
耕地	轻度	耕作层地力保持、蓄水灌溉	4000-5000
	中度	裂缝填充、土地平整、修筑梯田、蓄水灌溉	5000-6000
	重度	裂缝填充、土地平整、修筑梯田、蓄水灌溉	6000-8000
林地	轻度	补植	3000-4000
	中度	裂缝填充、鱼鳞坑整地、补植	4000-5000
	重度	裂缝填充、鱼鳞坑整地、补植	5000-7000
草地	轻度	补植	2000-2500
	中度	裂缝填充、补植、围栏封育	2500-3000
	重度	裂缝填充、补植、围栏封育	3500-4000

① 首采区土地复垦安排

根据首采区开采计划、井田内受采煤沉陷影响的耕地、林草地的复垦顺序、复垦面积及所需复垦经费见表5.7-4。首采区典型生态保护措施平面示意图见图5.7-2。

表5.7-4 首采区沉陷土地综合整治进度、费用计划表

整治分区	耕地整治(km ²)	草地整治(km ²)	林地整治(km ²)	整治费用估算(万元)	计划进度	年均费用(万元)
二采区	1.74	2.03	5.24	3924.18	第3~11年	436.02

经计算,从第3年到第11年对首采区投入费用为3924.18万元。从整个首采区来看,耕地的整治面积为1.74km²,所需费用为1219.41万元;林地的整治面积为5.24km²,所需费用为2094.56万元;草地的整治面积为2.03km²,所需费用为610.21万元。年均436.02万元。

首采区通过土地整治,受轻度影响的耕地经过简单的整治全部可恢复原有生产能力;受中度影响的耕地经过整治整治可恢复生产能力。

② 一水平土地复垦安排

根据一水平开采计划、井田内受采煤沉陷影响的耕地、林草地的复垦顺序、复垦面积及所需复垦经费见表5.7-5。一水平典型生态保护措施平面示意图见图5.7-3。

表5.7-5 一水平沉陷土地综合整治进度、费用计划表

整治分区	耕地整治(km ²)	草地整治(km ²)	林地整治(km ²)	整治费用估算(万元)	计划进度	年均费用(万元)
一水平	4.94	6.79	26.06	15919.90	第3~35年	482.42

经计算,一水平投入费用为15919.9万元。从整个首采区来看,耕地的整治面积为4.94km²,所需费用为3461.99万元;林地的整治面积为26.06km²,所需费用为10416.86万元;草地的整治面积为6.79km²,所需费用为2041.05万元。年均482.42万元。

一采区通过土地整治,受轻度影响的耕地经过简单的整治全部可恢复原有生产能力;受中度影响的耕地经过整治整治可恢复生产能力。

③ 全井田土地复垦安排

全井田开采计划、井田内受采煤塌陷影响的耕地、林草地的复垦面积及所需复垦经费见表5.7-6。

表5.7-6 全井田塌陷土地综合整治进度、费用计划表

整治分区	耕地整治(km ²)	草地整治(km ²)	林地整治(km ²)	整治费用估算(万元)	计划进度	年均费用(万元)
全井田	5.17	7.03	28.06	16952.68	第3~69.3年	255.70

5.7.3 生态补偿及资金来源

对于征用土地和受到采煤沉陷影响的土地未治理前采取经济补偿。补偿和复垦资金全部由山西小回沟煤业有限公司支出。

(1) 征地补偿

本项目建设共征用耕地6.44hm²，林地0.12hm²。

对于征用的耕地，建设单位应按照国家有关规定办理相关手续，给村民合理的经济补偿，并根据所在区域的土地利用总体规划，在适宜地区复垦补偿，使该所在区域耕地总量得到有效控制，保证当地居民生活质量不会降低。

耕地补偿金额按照2008年5月16日颁布的“关于修改《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法〉的决定”中第二十七条：（二）按照该耕地被征用前三年平均年产值的六至九倍补偿，本评价按八倍进行补偿。经调查，井田内前三年平均年产值为5.86万元/hm²，故本项目占用耕地补偿费为188.7万元。

对于征用的林地，除在工业场地周围实施绿化以补偿植被的损失外，还应缴纳森林植被恢复费。根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定，灌木林地恢复费用以按3万元/hm²计算，项目占用林地共计补偿1.8万元。

(2) 受采煤沉陷影响的土地补偿

煤矿开采过程中由于沉陷造成了耕地、林地的损毁，为保证生态环境良好修复，在采煤沉陷对土地造成破坏后，应对受损土地进行经济补偿。本次评价参考《山西省人民政府关于调整全省征地统一年产值标准的通知》（晋政发[2013]22号），确定采空沉陷区内耕地和林地的补偿标准，耕地按8900元/亩计，林地按7800元/亩计。经计算本项目生态补偿费用共计39732.15万元，详见表5.7-6。

表 5.7-6 生态环境防治措施及投资

损毁地类	损毁面积 (km ²)	补偿费用 (万元)
耕地	5.17	6901.95
林地	28.06	32830.20
合计	33.23	39732.15

5.7.4 生态环境保护防治措施及投资估算

本项目煤炭开采引起的地表沉陷，对井田范围内房屋、道路、灌木林地等造成一定的影响，矿井在煤炭开采时，需采取生态防治措施，减少对生态环境的影响，本项目生态环境防治措施及投资见表 5.7-6。

表 5.7-7 生态环境防治措施及投资

序号	生态防治措施	投资 (万元)	备注
一	建设期		
1	工业场地及进场道路的绿化。	18.0	纳入水保投资
二	运行期		
1	在井田内的主井工业场地按要求留设保护煤柱。	0	纳入主体工程
2	对井田范围内受影响的耕地等进行土地复垦、生态整治。	16952.68	纳入运行费用
3	对井田范围道路、输电线、电信电缆等进行维护。	10	纳入运行费用
4	在井田范围内设置岩移观测点和植被监测等，包括机构设置、人员配置、仪器设备和观测计划。	100	/
5	生态补偿费用	39732.15	纳入运行费用
三	合计	56812.83	/

各阶段典型生态保护措施平面布置示意图见图5.7-1~3。

5.8 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的重要组成部分。

5.8.1 生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出如下生态管理及监控内容：

(1) 防止区域内自然体系生产能力进一步下降。(2) 防止区域内水资源遭到破坏。(3) 防止区域水土流失加剧。(4) 防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

5.8.2 管理计划

(1) 管理体系

小回沟煤矿应设生态环保专人1~2名，负责工程的生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

(2) 管理机构的职责

1) 贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法；2) 对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作；3) 组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平；4) 组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术；5) 下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务；6) 负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理；7) 做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

5.8.3 监测计划

施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等生态环境监测计划见表5.8-1。

表5.8-1 生态环境监测计划

序号	监测项目	主要技术要求
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后1次。 3.监测点：各施工区。
2	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：施工区域3-5个代表点。
3	植 被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：项目实施区3-5个点。
4	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、砷等重金属。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：项目实施区3-5个点。

5	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。
6	地表岩移观测	1、监测项目：下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形； 2、监测频率：1 年 2 次； 3、监测点：根据工作面开采进度布点。

5.8.4 生态管理指标

根据项目区自然环境条件、生态系统各要素的特征，提出如下管理指标：

- (1) 因项目建设减少的生物量损失在 3~4 年间完全得到补偿；
- (2) 5 年后水土流失强度不高于现有水平；
- (3) 建设绿色矿区。

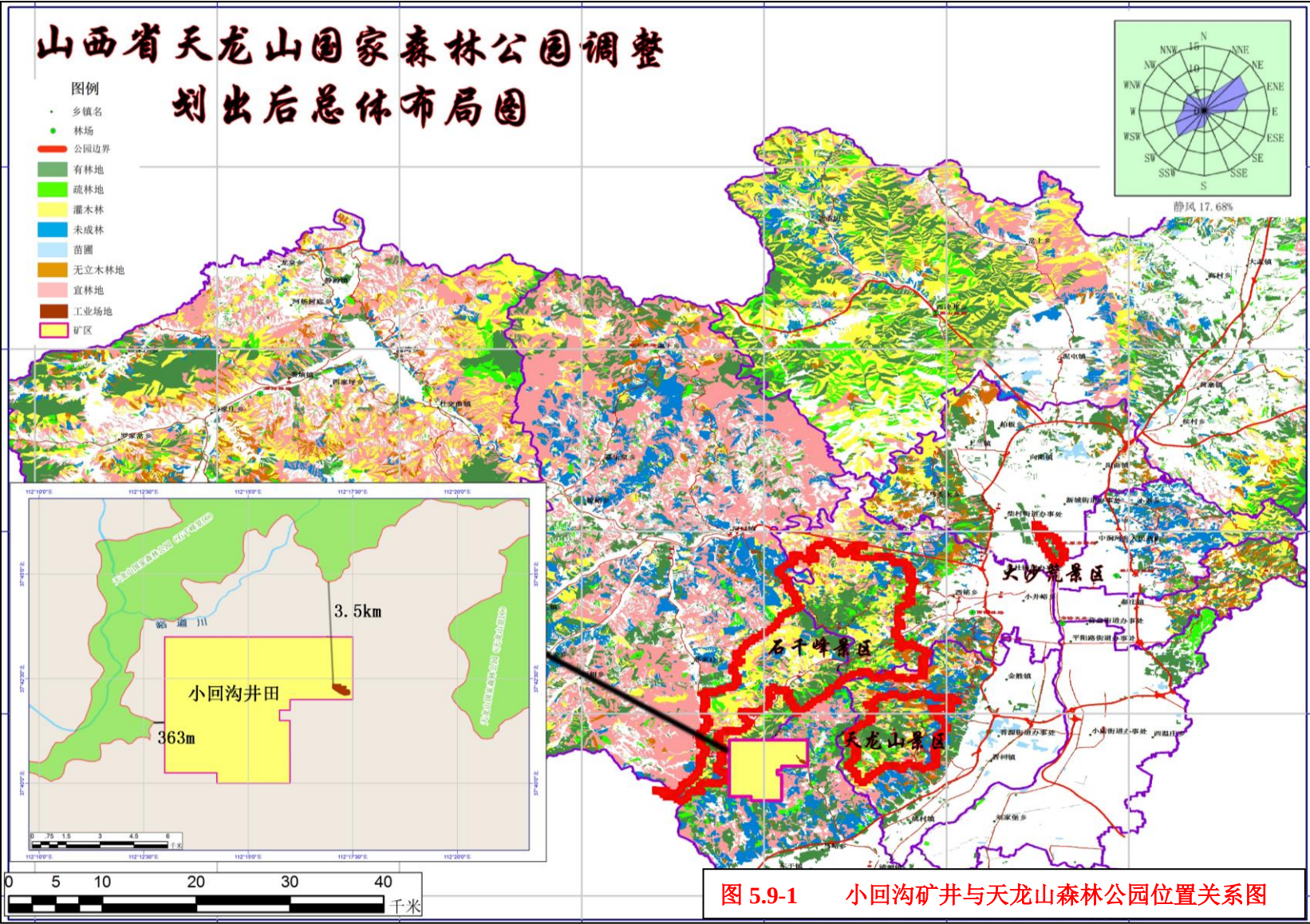
5.9 对“天龙山国家森林公园”影响评价分析

5.9.1 天龙山国家森林公园基本情况

天龙山国家森林公园 1992 年批准设立，位于太原市西南方向，横跨古交市、尖草坪区、万柏林区和晋源区，总面积 17732.95hm²。主要景区由天龙山、石千峰、大沙荒三个主景区组成，其中天龙山、大沙荒景区距离本项目较远，无直接环境影响，可能受本项目影响的主要为石千峰景区。

石千峰景区最高处石千峰海拔 1776m，石千峰林区油松栎类群分布极为普遍，以油松为主，只有少量阔叶树，高海拔山坡植被覆盖面积达 80% 以上，全山至少有植物种类 66 科 169 属 213 种。其中，有观赏价值的珍贵树木 22 科 50 种之多，区域内北温带典型科的植物分布广泛，基本上是天然次生林带。构成一个针、阔、灌、草混交的天然植物群落。

根据位置关系叠图处理判断，小回沟矿井整个井田范围与天龙山国家森林公园无空间重叠，森林公园距离矿区最近的石千峰景区距矿界最近距离 363m，距离工业场地最近距离 6.4km，开采边界距离 380m，小回沟矿井与最近的石千峰景区可视范围内无景点分布。小回沟矿井与天龙山森林公园位置关系见图 5.9-1。



5.9.3 对天龙山国家森林公园影响评价分析

天龙山国家森林公园距离工业场地较远，但与矿界间距仅为 363m，故本次评价重点关注地表沉陷对天龙山国家森林公园石千峰景区地表沉陷影响。

(1) 产排污影响分析

①环境空气：本次变更项目产排污主要在工业场地产生，根据空间位置关系判断，天龙山国家森林公园距离小回沟矿井工业场地最近距离 3.7km，在本项目大气环境影响评价范围外，不受本项目工业场地大气污染物排放影响。

②本项目生产运营期无废水外排，事故状态废水外排受纳水体为白石河，无废水进入天龙山国家森林公园，不受本项目工业场地废水环境影响。

由于天龙山国家森林公园距离本项目工业场地较远，受工业场地各环境要素影响很小，环境可接受，分析判断结果与原环评一致。

(2) 地下水环境影响分析：根据第 8 章区域地下水流向调查，小回沟矿井位于天龙山国家森林公园地下水下游方向，不受地下水污染影响，主要表现为井工开采疏干水影响。区域内石炭二叠系层间泥岩隔水层主要分布于砂岩、薄层灰岩含水层之间，是地表水和基岩风化裂隙含水层与煤系地层间较好的隔水层，煤层开采不会导通天龙山国家森林公园石千峰景区所在的石盒子—石千峰组砂岩裂隙含水层，不会导致地下水资源的导通疏干，矿井井工开采对天龙山国家森林公园地下水水量疏干影响小，环境影响可接受。

(3) 景观影响分析：本项目工业场地不在天龙山国家森林公园可视范围内，本项目地面构筑物对天龙山国家森林公园无景观生态影响。采煤生产过程中井田范围内形成的地表沉陷对石千峰景区生态景观将产生长期的影响，采煤沉陷使不同地貌景观类型分布、斑块数、斑块密度、面积等属性发生变化。但总体来说，由于井田地形高差较大，沉陷区不会积水，沉陷的主要表现形式就是地表出现裂缝，由于区域林地分布较广，植被覆盖度较高，大部分的原有景观类型将得以保留，部分中度破坏的区域虽能够觉察，但不引人注目，不利视觉影响在当地环境可接受范围内，不会对石千峰景区造成景观影响。

(4) 地表沉陷影响分析：根据地表沉陷影响范围预测，本项目煤层开采引起的地表沉陷影响范围一般在煤层开采边界以外 80.83-417.92m，影响范围受采深的影响，采深越大，影响范围越大，但沉陷强度表现越弱。根据首采区、一

水平、全井田沉陷预测，距离天龙山国家森林公园最近距离处的埋深为 820m，地表沉陷影响范围为采止线外扩 341m，未达到天龙山国家森林公园范围，对森林公园无沉陷影响。根据现场调查，该区域原始地表植被以草地和灌木林地为主，植被覆盖度较高，自然生产恢复能力较强，同时该区域正在实施天保林工程，区域自然恢复能力还将逐步增强，沉陷影响可接受。

综上所述，天龙山国家森林公园不受本项目产排污影响，受井工开采沉陷影响范围小，程度轻，可自然生长恢复，环境影响小，环境可接受。

5.10 对“葡峰省级森林公园”影响评价分析

5.10.1 葡峰森林公园基本情况

山西省葡峰省级森林公园地处清徐县城西北部，距城区 2km，公园建设项目区位于马峪乡，公园东西宽约 2.5km，南北长约 8km，总面积 1935.93hm²。根据《山西省葡峰森林公园总体规划》（山西省林业调查规划院，2009 年 8 月），山西省葡峰森林公园内森林以天然次生林和经济林为主，主要建群种天然次生林以油松、侧柏、白皮松为主，经济林为葡萄为主。公园内天然次生林保存较好，较好的森林生态系统为野生动物提供了栖息环境，保持着较为完好的自然生态景观。根据公园建设区的开发条件和现有设施，公园内景区分布如下：

（1）天然林景观区

位于公园最北部，以梵宇寺、文殊塔、马跑泉等与峰峦的苍松翠柏相互衬托，构成一幅优美的自然风光画卷。

（2）人工林景观区

位于公园东部，在原有的灌木林中营造侧柏、山桃、山杏、黄刺玫、丁香等，形成二季有花，一季有果的景观。

（3）生态观光区

位于园区西部，以葡萄、枣、杏、桃为主的经济林为主的生态林观光园区。

根据《山西省葡峰森林公园总体规划》，葡峰省级森林公园与小回沟矿井范围无空间重叠，距离小回沟矿界最近距离 240m，距离工业场地最近距离 490m，距离开采边界最近距离 778m。小回沟矿井与葡峰森林公园位置关系见图 5.10-1。



5.10.3 对葡峰森林公园影响分析

由于葡峰省级森林公园距离本项目工业场地较近，故本次评价重点关注工业场地产排污对葡峰省级森林公园的环境污染影响以及场地建设景观影响。

(1) 沉陷影响分析

根据小回沟矿井工业场地煤柱、西圪台头村村庄保护煤柱、边界煤柱等留设情况，根据沉陷预测，葡峰省级森林公园边界距离首采区和全井田采区沉陷范围距离分别为 1.4km 和 0.7km，均在沉陷影响范围外，葡峰省级森林公园不受小回沟矿井井工开采沉陷影响。

(2) 产排污分析

根据第 6 章运营期大气污染影响分析章节，本项目在葡峰省级森林公园边界处和葡峰省级森林公园主要景点（纪念碑）网格点处 TSP 浓度预测值分别为 $0.28\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.23\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，满足区域环境空气功能区划要求，对葡峰省级森林公园环境影响可接受。

根据第 7 章地表水环境影响分析，本项目正常生产运营阶段，矿井水及生活污水全部收集处理后回用于矿井生产，不外排，无废水外排白石河，正常工况下无污废水进入葡峰省级森林公园范围内，对葡峰省级森林公园内的白石河地表水体环境影响可接受。

根据第 8 章地下水环境影响分析，本项目井田疏干煤系地层地下水所形成的水位下降影响范围不会外扩边界线外 500m，达不到距井田南边界的葡峰森林公园，不会引起保护区地下水位的下降；煤炭开采后，地表塌陷范围未跨过白石河（白石河为区域浅层地下水最低侵蚀面），不会破坏葡峰森林公园地下水径流补给条件。综上所述小回沟煤矿煤炭开采对葡峰森林公园地下水水位不会产生影响，地下水环境影响在葡峰森林公园可接受范围内。

根据第 12 章环境风险评价分析，在矿井出现最大涌水量、矿井水回用综合利用途径不畅、污水处理设施发生故障的情况下，若配备的井下水仓和处理站预沉调节池不能妥善收集存储矿井水，则存在污废水外排造成白石河污染的风险，根据环境风险预测，事故状态下未经处理排入白石河，主要污染物 SS

和 COD 的浓度将分别达到 167mg/L 和 28mg/L，SS 无地表水环境质量标准，COD 将超过其对应的地表水环境质量Ⅲ类标准 20mg/L，即会对地表水环境产生污染影响，事故状态下对白石河部分河段存在超标区，加重葡峰森林公园内白石河水体污染负荷，但在白石河汇入汾河前，随着下游地表水流量的增加，随着污染物迁移，SS 和 COD 经沉降后得到消减，水质重新满足Ⅲ类标准，通过设置井下水仓（容积约 1900m³）、矿井水处理站两个调节池，共计有效容积 2000m³，满足污水处理设备 13h 的维修保障时间，环境风险可防可控。

（3）景观分析

由于葡峰省级森林公园在距离评价区较近区域分布 10 个景点，分别是纪念碑、马跑泉、资公塔、文殊塔、梵宇寺、塔林、舍利塔、石刻、富国寺和山门，评价利用区域数值高程模型、采用 ArcGIS10.2 软件，以工业场地为观察点，分析项目工业场地可视范围内景点分布情况，见图 5.10-1，分析结果表明，工业场地可视范围内仅纪念碑一处景点，即仅于纪念碑处可看见工业场地，对其他景点景观无影响。

参考《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》（HJ/T 6-1994）中景观指标作为评价本建设项目与风景资源背景之间景观相融性来衡量的指标，对本项目与纪念碑景点的相融性进行评价。

景观相融性评价分级可采用计分法，程序为：初步指标分级→专家系统→标准指标分级。开发建设项目建筑物的几何要素本身的形状，相互间组合关系及所处的位置为形态指标；不同角度和距离对建筑物在风景中的和谐性要求为线形指标；建筑物色彩的基本相貌和明暗程度为色彩指标；建筑物表面粗细、匀滑、光泽等引起视觉的反应为质感指标。景观相融性评价分级标准见表 5.10-1 和表 5.10-2。

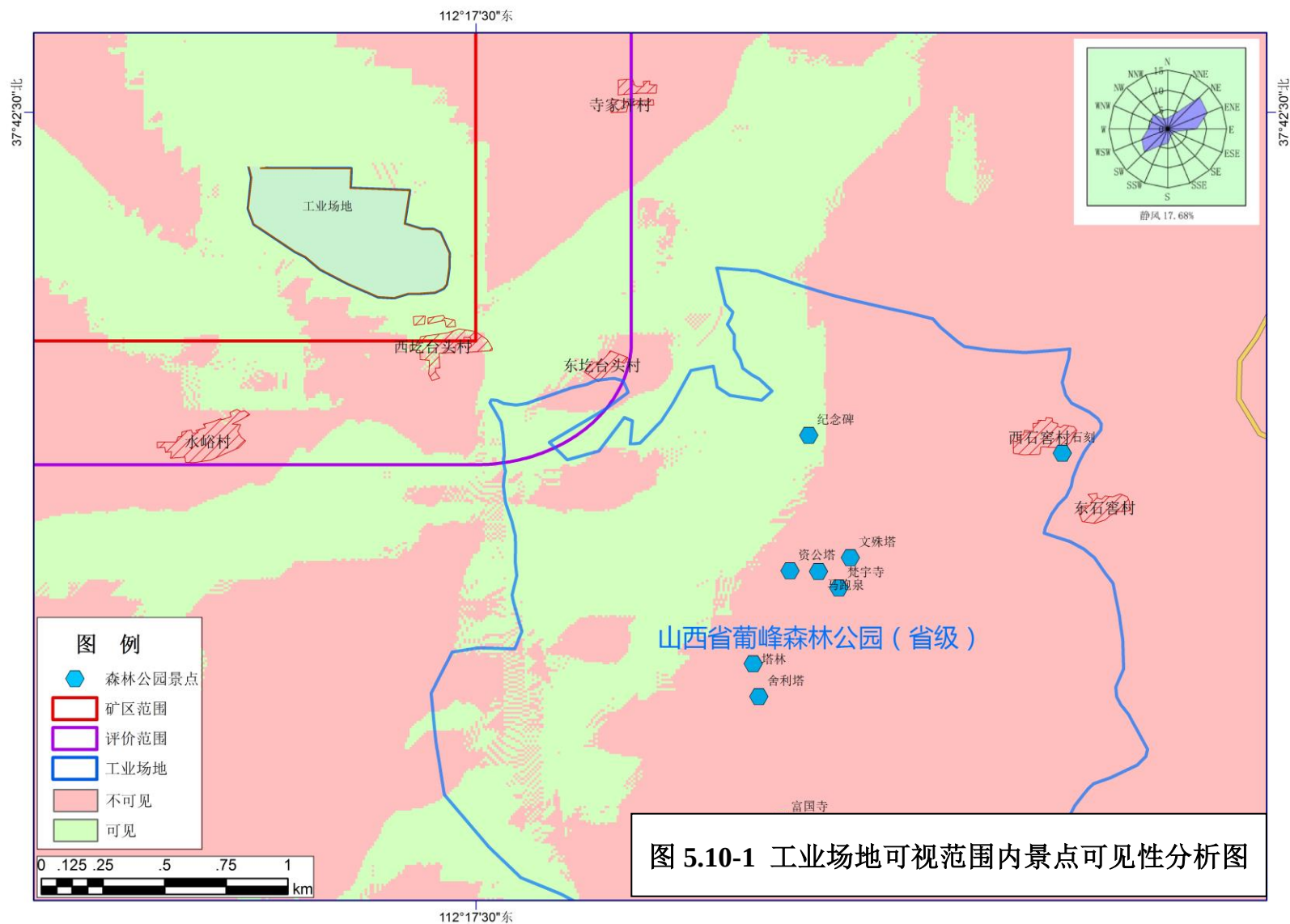


图 5.10-1 工业场地可视范围内景点可见性分析图

表 5.10-1 景观相融性评价指标表

景观相融性评价指标	最高记分	指标分解
形态 线形 色彩 质感	40 30 20 10	体量：25；体态：15 近景：15；中景：10；远景：5 色相：10；明度：10

表 5.10-2 分级标准

评价分级	(4) 劣	(3) 可	(2) 中	(1) 优
计分范围	<60	60-75	75-90	>90

工业场地占地面积为 21.53hm²，与纪念碑直线距离约 1500m，工业场地是导致视觉景观影响的主要影响源，而这个新增“景观”所处的位置是相对独立的，其敏感度不尽相同，本评价类比同类型项目，得到景观相容性评分结果表，见表 5.10-3。

表 5.10-3 景观相容性评分结果表

评价指标	视觉元素	标准描述	评分标准	状态描述	得分	
景观相容性	形态	空间形状与景观视觉环境不相容（体量 25、体态 15）	严重 0-10	形态不相容性中等，但距离较远，影响不明显	34	78
			中等 11-25			
			极小 26-39			
			无 40			
	线形	引入不相容的边界、地带或轮廓线（近景 15、中景 10、远景 5）	严重 0-5	可见范围引入不相容的边界，导致线条不连续，但属远景，影响不明显	28	
			中等 6-15			
			极小 16-29			
			无 30			
	色彩	颜色、色调、亮度、色度非常不一致（色相 10、明度 10）	严重 0-5	可见范围呈灰色或淡黄色，但因距离远，对比度较小	11	
			中等 6-12			
			极小 13-19			
			无 20			
	质感	不相容的结构、颗粒、密度、均匀度或图案	严重 0-3	与自然环境有差异，但因距离较远，影响不明显	5	
			中等 4-6			
			极小 7-9			
			无 10			

由上表可知，工业场地可视性高，形态、色彩、线条、质感与背景均有较大反差，但由于距离较远，景观相融性程度处于 2 级——中相融性：各对应元素之间的对比性能够觉察，但不引人注意。不利视觉影响在当地环境可接

受范围内，不会对葡峰省级森林公园内主要景点造成景观影响。

综上所述，从地表沉陷、环境空气、地表水、地下水环境影响以及景观评价等方面分析，本项目建设对葡峰省级森林公园，无直接产排污环境影响，仅纪念碑一处景点可见本项目工业场地，但应距离 1500m，距离较远，不易引人注意，景观影响小；本项目建设不会改变葡峰省级森林公园所在区域环境功能区，不会对葡峰省级森林公园景点旅游资源造成不接受的环境影响，对葡峰省级森林公园环境影响控制在当地环境可接受范围内。

6 环境空气影响评价及污染防治措施分析

6.1 项目所在地环境空气质量现状监测与评价

为了解项目区环境空气质量现状，本次评价特委托山西蓝标检测技术有限公司对项目所在区域进行了环境空气质量现状监测。

6.1.1 监测布点原则及布点

(1) 监测布点原则

①气象条件：根据对项目区域长期气象数据的整理分析，区域主导风向角分频之和小于 30° ，区域无主导风向。

②评价等级：根据工程分析确定的产排污统计，经估算模式计算判断，本次环评大气评价等级为三级。

根据现场调查，区域内无例行监测数据可供本项目引用，故本次环境空气质量现状以现场布点实测为主。按照大气导则对三级评价环境现状监测布点实测原则：“主导风向轴向上 2~4 个点，也可根据局地地形、风频分布特征以及环境功能区、环境空气保护目标所在方位做适当调整。各监测点要有代表性，环境检测值应能反映各环境空气敏感区、各环境功能区的环境质量，以及预计受项目影响的高浓度区的环境质量”。

(2) 监测布点

根据环境空气质量现状监测布点原则，考虑区域无主导风向的气象条件，监测布点主要根据地形、环境保护目标分布情况以及工业场地周边预计的高浓度区布置监测点，共计布设 5 个环境空气监测点，具体位置见表 6.2-1，监测点布置详见图 6.1-1。

表 6.1-1 环境空气质量现状监测布点统计

编号	监测点名称	点位描述
G ₁	张家山村居民点	工业场地最大风频上风向居民点（1.75km），做本底背景点
G ₂	西圪台头村居民点	工业场地最大风频下风向居民点，工业场地最近居民点（200m），可能受影响的居民点
G ₃	水峪村居民点	工业场地所在区域最大风频下风向居民点（700m），
G ₄	葡峰森林公园点	工业场地东南侧 2.0km 蹇底村居民点，敏感区环境背景
G ₅	原环评矸石堆场点	原环评拟选矸石堆场（已取消，未建），做环境本底背景点

6.1.2 监测因子

日均浓度：TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO

日最大 8 小时浓度：O₃

小时浓度：NO₂、SO₂、CO、O₃。

6.1.3 监测时间及频率

进行一期监测，连续监测 7 天（2018 年 6 月 30~7 月 6 日）。

6.1.4 监测方法及分析方法

样品的采集按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，分析按《环境空气质量二级标准》（GB3095-2012）中推荐方法进行，具体方法见表 6.1-2。

表 6.1-2 环境空气监测分析方法

项目	分析方法	方法来源	检出限或最低检出浓度
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	0.001mg/m ³
PM ₁₀	重量法	HJ 618-2011	0.010 mg/m ³
PM _{2.5}	重量法	HJ 618-2011	0.010mg/m ³
一氧化碳	非分散红外法	GB 9801-1988	0.3mg/m ³
臭氧	靛蓝二磺酸钠分光光度法	HJ 504-2009	0.010mg/m ³
SO ₂	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	0.004/0.007 mg/m ³
NO ₂	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	0.003/0.005 mg/m ³

6.1.5 现状评价

（1）评价方法

采用最大占标率对项目建设区大气环境质量现状进行评价。

计算公式： $P_i = C_i / C_{0i}$

P_i —第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —第*i*个污染物的环境现状监测浓度，mg/m³；

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

（2）评价标准

本区环境空气评价范围区域属《环境空气质量标准》中二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

（3）日均浓度现状统计与评价

统计各监测点各污染物日均浓度范围、超标率等情况。结果见表6.1-3~9。

表 6.1-3 各监测点 TSP 日均浓度统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	190~208	0	0	69.33	达标
G2 西圪台头村居民点	7	206~228	0	0	76.00	达标
G3 水峪村居民点	7	184~209	0	0	69.67	达标
G4 葡峰森林公园点	7	198~214	0	0	71.33	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	213~239	0	0	79.67	达标
评价区域	35	184~239	0	0	79.67	达标

表 6.1-4 各监测点 PM_{10} 均浓度统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	93~107	0	0	71.33	达标
G2 西圪台头村居民点	7	111~132	0	0	88.00	达标
G3 水峪村居民点	7	95~114	0	0	76.00	达标
G4 葡峰森林公园点	7	86~105	0	0	70.00	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	107~124	0	0	82.67	达标
评价区域	35	86~132	0	0	88.00	达标

表 6.1-5 各监测点 $\text{PM}_{2.5}$ 均浓度统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	47~63	0	0	84.00	达标
G2 西圪台头村居民点	7	60~71	0	0	94.67	达标
G3 水峪村居民点	7	48~62	0	0	82.67	达标
G4 葡峰森林公园点	7	46~57	0	0	76.00	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	57~73	0	0	97.33	达标
评价区域	35	46~73	0	0	97.33	达标

表 6.1-6 各监测点 NO_2 日均浓度统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	45~59	0	0	73.75	达标
G2 西圪台头村居民点	7	48~59	0	0	73.75	达标
G3 水峪村居民点	7	41~57	0	0	71.25	达标
G4 葡峰森林公园点	7	40~60	0	0	75.00	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	41~56	0	0	70.00	达标
评价区域	35	40~60	0	0	75.00	达标

表 6.1-7 各监测点 SO₂ 日均浓度统计表 单位: ug/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	65~78	0	0	52.00	达标
G2 西圪台头村居民点	7	66~85	0	0	56.67	达标
G3 水峪村居民点	7	56~74	0	0	49.33	达标
G4 葡峰森林公园点	7	63~81	0	0	54.00	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	51~71	0	0	47.33	达标
评价区域	35	51~85	0	0	56.67	达标

表 6.1-8 各监测点 CO 日均浓度统计表 单位: mg/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	1.59~1.72	0	0	43.00	达标
G2 西圪台头村居民点	7	1.58~1.75	0	0	43.75	达标
G3 水峪村居民点	7	1.60~1.74	0	0	43.50	达标
G4 葡峰森林公园点	7	1.54~1.79	0	0	44.75	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	1.60~1.89	0	0	47.25	达标
评价区域	35	1.54~1.89	0	0	47.25	达标

表 6.1-9 各监测点 O₃8 小时平均浓度统计表 单位: ug/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	7	78~98	0	0	61.25	达标
G2 西圪台头村居民点	7	78~96	0	0	60.00	达标
G3 水峪村居民点	7	73~102	0	0	63.75	达标
G4 葡峰森林公园点	7	69~84	0	0	52.50	达标
G5 原环评矸石堆场点	7	89~106	0	0	66.25	达标
评价区域	35	69~106	0	0	66.25	达标

由表6.1-3~表6.1-8可以得出:

①评价区TSP日均浓度变化范围为184~239ug/Nm³, 均达到环境空气质量二级标准, 最大浓度占标率为79.67%。

②评价区PM₁₀日均浓度变化范围为86~132ug/Nm³, 均达到环境空气质量二级标准, 最大浓度占标率为88.00%。

③评价区PM_{2.5}日均浓度变化范围为46~73ug/Nm³, 均达到环境空气质量二级标准, 最大浓度占标率为97.33%。

④评价区NO₂日均浓度变化范围为40~60ug/Nm³, 均达到环境空气质量二

级标准，最大浓度占标率为75.00%。

⑤评价区SO₂日均浓度变化范围为51~85ug/Nm³，均达到环境空气质量二级标准，最大浓度占标率为56.67%。

⑥评价区CO日均浓度变化范围为1.54~1.89mg/Nm³，均达到环境空气质量二级标准，最大浓度占标率为47.25%。

⑦评价区O₃8小时平均浓度变化范围为69~106ug/Nm³，均达到环境空气质量二级标准，最大浓度占标率为66.25%。

各监测点日均浓度变化曲线见图6.1-1~6.1-7。

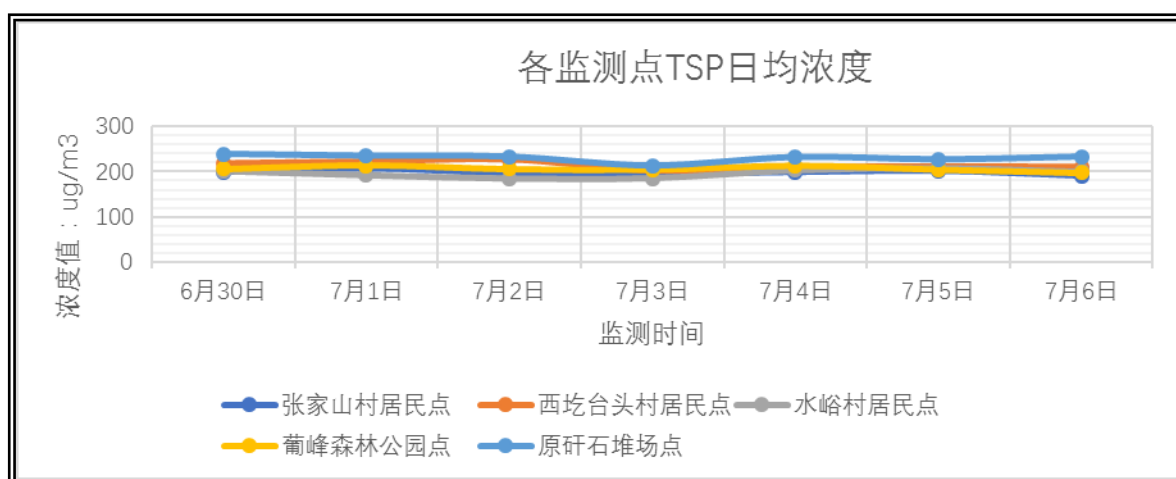


图6.1-1 TSP日均浓度变化曲线

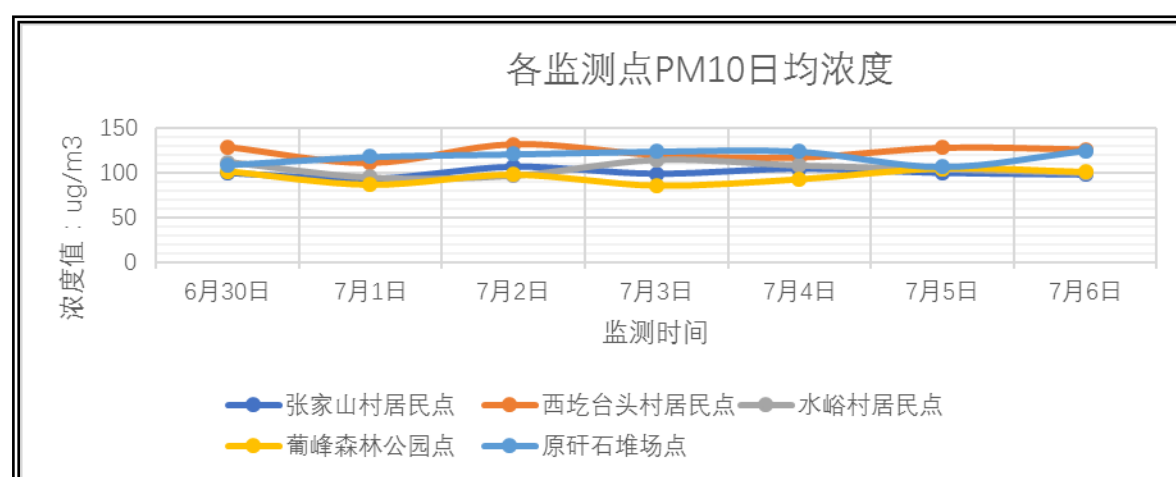


图6.1-2 PM₁₀日均浓度变化曲线

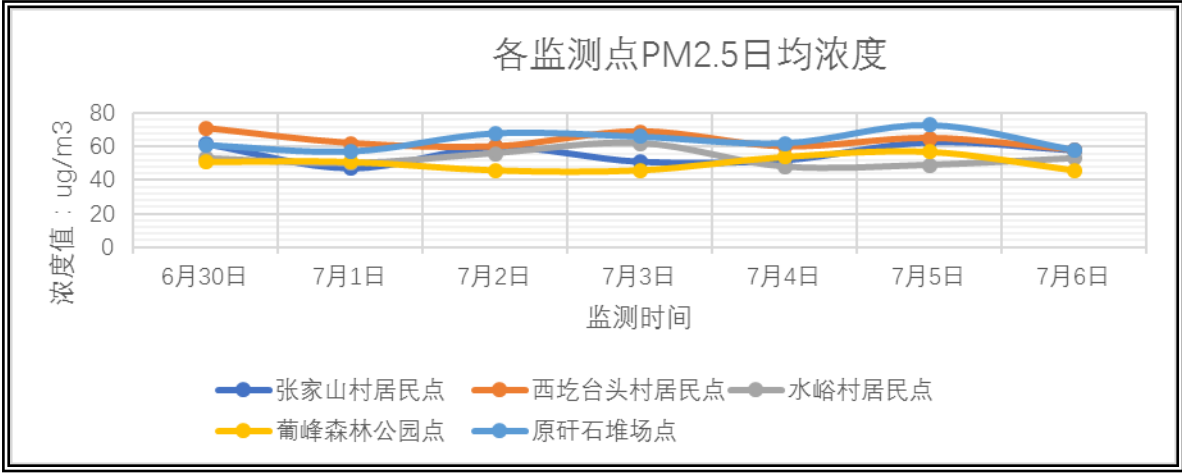


图6.1-3 PM_{2.5}日均浓度变化曲线

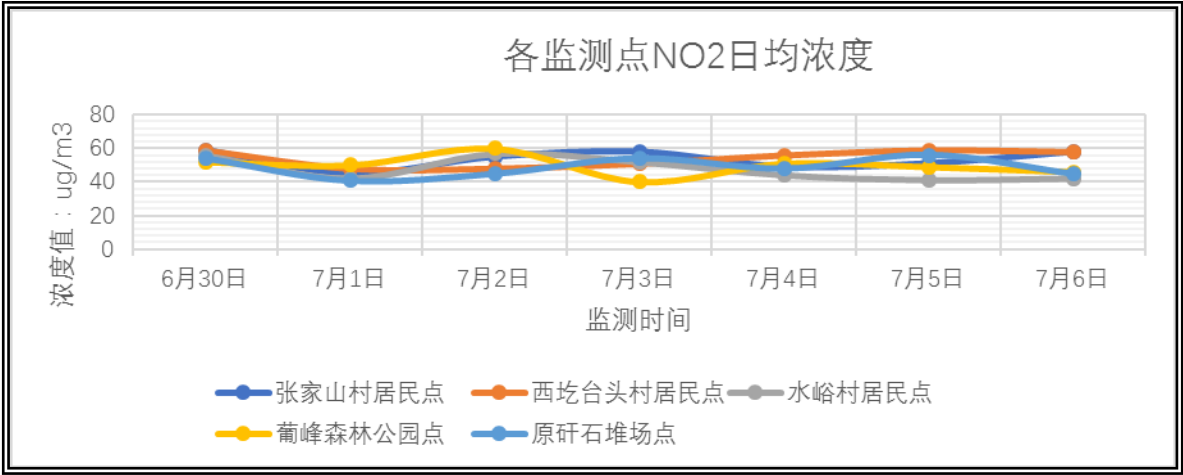


图6.1-4 NO₂日均浓度变化曲线

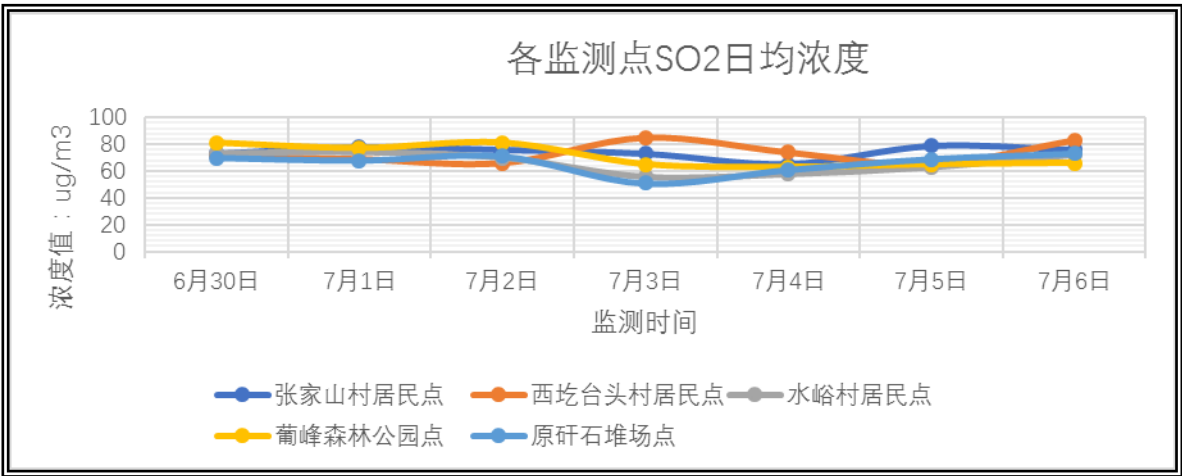


图6.1-5 SO₂日均浓度变化曲线

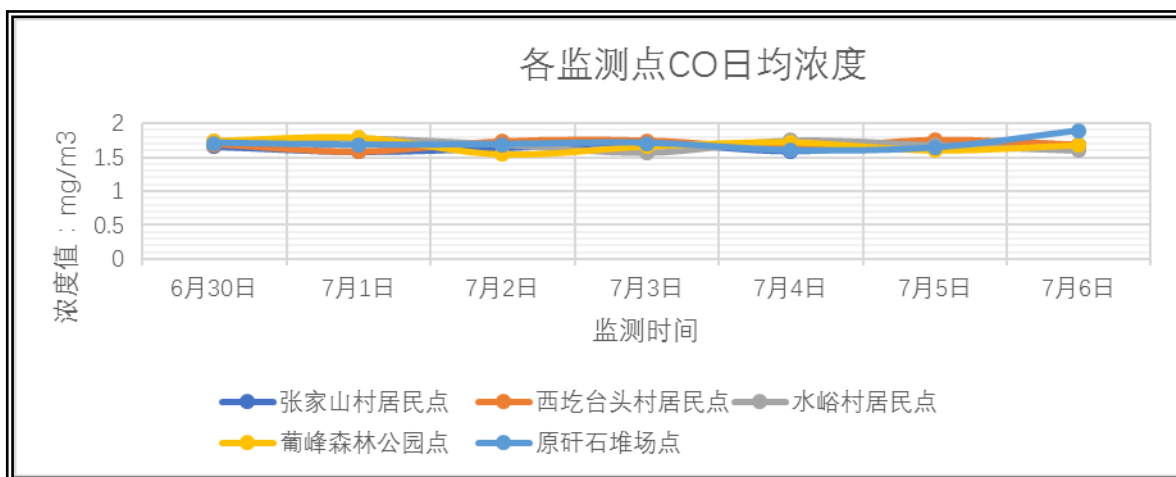
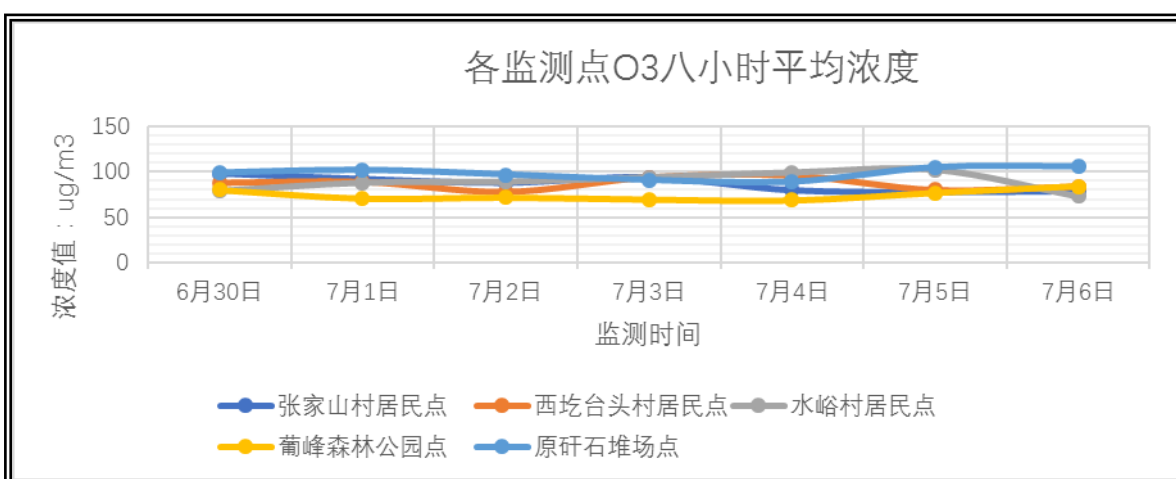


图6.1-6 CO日均浓度变化曲线

图6.1-7 O₃8小时平均浓度变化曲线

由图6.1-1~7可知：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、CO日均浓度、O₃小时平均浓度在监测期间相对平稳，变化幅度小，日均浓度均达到环境空气质量日均浓度二级标准。

综上所述，评价区TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、CO日均浓度均达到《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准要求，评价区环境空气质量现状相对较好，具有一定的环境容量。

（2）小时浓度现状统计与评价

统计各监测点各种污染物的小时浓度及超标范围、超标率等超标情况。监测统计结果见表6.1-10~13。

表 6.1-10 各监测点 NO₂ 小时浓度统计表 单位: ug/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	28	27~90	0	0	45.00	达标
G2 西圪台头村居民点	28	28~90	0	0	45.00	达标
G3 水峪村居民点	28	29~98	0	0	49.00	达标
G4 葡峰森林公园点	28	25~93	0	0	46.50	达标
G5 原环评研石堆场点	28	26~91	0	0	45.5	达标
评价区域	140	25~98	0	0	49.00	达标

表 6.1-11 各监测点 SO₂ 小时浓度统计表 单位: ug/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	28	43~97	0	0	19.40	达标
G2 西圪台头村居民点	28	43~93	0	0	18.60	达标
G3 水峪村居民点	28	41~109	0	0	21.80	达标
G4 葡峰森林公园点	28	44~110	0	0	22.00	达标
G5 原环评研石堆场点	28	44~103	0	0	20.60	达标
评价区域	140	41~110	0	0	22.00	达标

表 6.1-12 各监测点 CO 小时浓度统计表 单位: mg/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	28	1.01~2.87	0	0	28.70	达标
G2 西圪台头村居民点	28	1.01~2.63	0	0	26.30	达标
G3 水峪村居民点	28	1.02~2.81	0	0	28.10	达标
G4 葡峰森林公园点	28	1.03~2.27	0	0	22.70	达标
G5 原环评研石堆场点	28	1.01~2.87	0	0	28.70	达标
评价区域	140	1.01~2.87	0	0	28.70	达标

表 6.1-13 各监测点 O₃ 小时浓度统计表 单位: ug/m³

监测点	数据 个数	浓度范围	超标 个数	超标 率%	最大浓度 占标率%	达标情 况
G1 张家山村居民点	28	53~101	0	0	50.50	达标
G2 西圪台头村居民点	28	50~117	0	0	58.50	达标
G3 水峪村居民点	28	61~98	0	0	49.00	达标
G4 葡峰森林公园点	28	68~101	0	0	50.50	达标
G5 原环评研石堆场点	28	68~118	0	0	59.00	达标
评价区域	140	50~118	0	0	59.00	达标

由表 6.1-10~13 可知:

①NO₂: 评价区 144 个 NO₂ 小时浓度变化范围为 25~98ug/m³, 均达到《环境空气质量标准》中二级小时浓度标准; 最大小时均浓度占标率为 49.00%。

②SO₂: 评价区 144 个 SO₂ 小时浓度变化范围为 41~110ug/m³, 均达到《环境空气质量标准》中二级小时浓度标准; 最大小时浓度占标率为 22.00%。

③CO: 评价区 144 个 CO 小时浓度变化范围为 1.01~2.87mg/m³, 均达到《环境空气质量标准》中二级小时浓度标准; 最大小时浓度占标率为 28.70%。

④O₃: 评价区 144 个 O₃ 小时浓度变化范围为 50~118ug/m³, 均达到《环境空气质量标准》中二级小时浓度标准; 最大小时浓度占标率为 59.00%。

综上所述, 小回沟矿井所在区域环境中 SO₂、NO₂、CO、O₃ 小时浓度均达到《环境空气质量标准》中二级小时浓度标准要求, 区域环境空气现状较好, 具有一定的环境容量。

6.2 区域气象资料调查

(1)资料来源: 本评价收集了清徐县气象站近 30 年地面常规气象资料。清徐县气象站属国家一般气象站, 地理坐标北纬 37.617°, 东经 112.333°, 观测场海拔高度 773.7m, 距离本项目工业场地直线距离约 10.0km。

(2) 基本气象资料分析

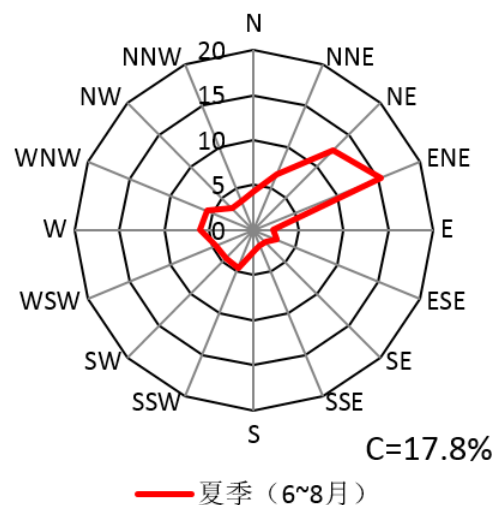
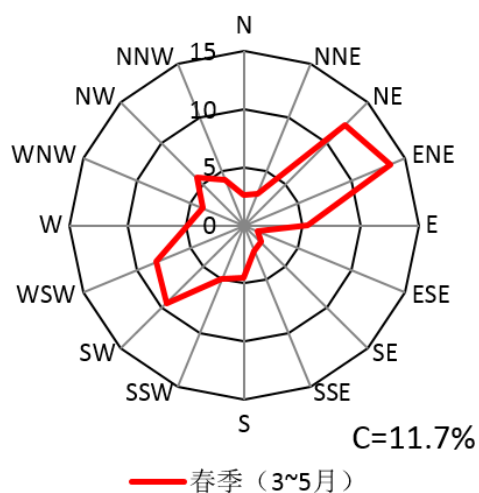
清徐县属暖温带大陆性气候, 四季分明, 项目区年均风速为 2.1m/s, 最大风速出现在 4 月份, 风速为 13.0m/s; 风向频率最多为静风, 最大频率出现在 12 月份, 为 26.8%, 年均均为 19.67%, 次多风向为 NE 风, 年均频率 18.5%。年均气温为 11.1℃, 极端最高气温为 40.4℃, 极端最低气温为-22℃。年均相对湿度为 54.5%。年均降水量为 304.1mm, 最大降水量出现 6、7、8 和 9 月份, 占年降水量的 73.6%。多年气候统计结果见表 6.2-1, 风频风向统计见表 6.2-2。

表 6.2-1 评价区多年气候统计结果表

项目	年平均风速	最大风速	年平均气温	极端最高气温	极端最低气温
数值	2.1m/s	13m/s	11.1℃	40.4℃	-22℃
项目	平均相对湿度	平均降水量	最大日降水量	降水量最小值	平均日照时数
数值	54.5%	304.1mm	578.4mm	254.5mm	2339.9h

表 6.2-2 评价区多年风向频率分布情况 单位：%

风向	春季 (3~5 月)	夏季 (6~8 月)	秋季 (9~11 月)	冬季 (12~2 月)	全年
N	2.59	4.35	5.36	4.53	2.72
NNE	2.98	6.75	4.39	6.85	3.9
NE	12.2	12.58	12.1	7.47	11.49
ENE	13.6	15.3	7.58	2.81	10.98
E	5.43	2.18	4.56	2.98	7.59
ESE	1.23	2.78	3.35	4.29	1.53
SE	2.04	1.91	4.75	2.28	1.65
SSE	2.36	1.77	3.25	3.57	1.8
S	4.52	2.4	4.38	6.42	3.62
SSW	4.98	4.59	7.05	5.72	4.44
SW	9.45	4.43	2.38	9.55	8.42
WSW	8.21	4.56	1.65	6.75	7.16
W	4.86	6.02	3.85	6.23	4.8
WNW	3.85	5.61	3.03	4.78	4.36
NW	5.78	3.4	4.02	2.9	5.16
NNW	4.22	3.57	3.03	2.77	2.7
C	11.7	17.8	25.27	20.1	17.68



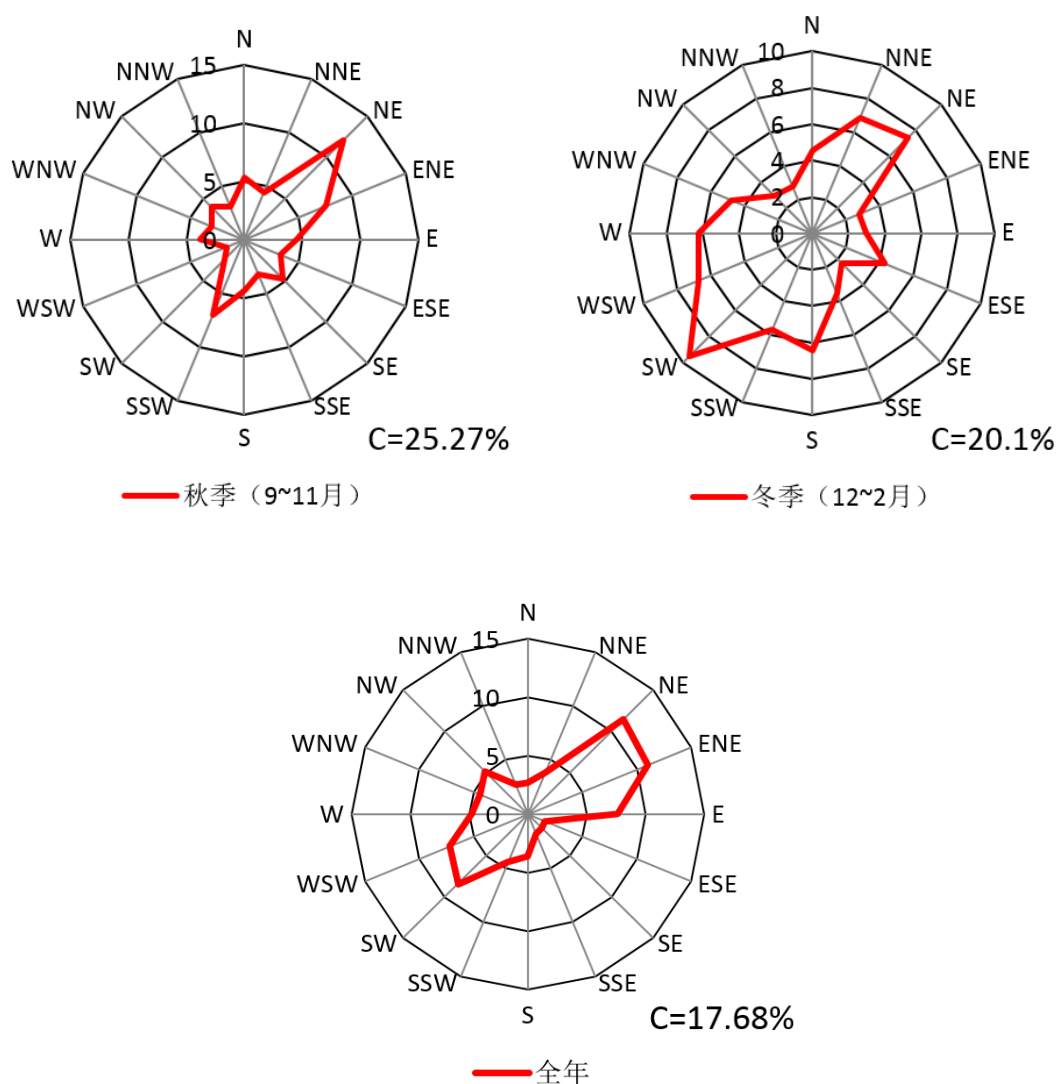


图 6.2-1 评价区多年风向风频玫瑰图

6.3 后续建设环境空气影响分析与防治措施

6.3.1 后续建设环境空气影响分析

(1) 污染源分析

结合本项目施工进度，根据工程分析，本项目后续建设期扬尘主要来自场地硬化施工建筑材料(水泥、河沙、石子、砖等)的现场搬运及堆放扬尘；施工场地的清理及堆放扬尘；车辆运输产生的扬尘和尾气；生活炉灶排放的烟气及临时锅炉排放的烟气等。

(2) 后续施工环境空气影响分析

根据小回沟矿井目前施工进度情况，后续施工主要为井下开采工作面巷道构筑、工业场地各构筑物施工收尾、设备安装、场区内道路硬化、绿化施工等，

后续施工工程量较小，其主要的大气环境影响为施工扬尘。施工扬尘会造成局部地段降尘量呈正比或级数增加，对施工现场近距离的大气环境会产生一定的影响，但由于本项目后续施工区域呈块状分散分布，单位面积施工时间短，施工完成后影响即可消失，无长期影响，对区域环境影响小，其排放的污染物仅对施工区域近距离的环境空气质量产生影响，且环境影响随施工的结束而消失，不会长期影响区域环境空气，对项目区域外环境空气敏感点影响小，在当地环境可接受范围内。

后续施工过程中挖掘机、推土机等燃油机械在施工中将产生少量的尾气，对环境空气带来不利影响，可通过维修保养、燃用清洁油料等措施来减少机具尾气排放量，减轻对作业区域空气的影响。

(3) 施工期临时锅炉尾气影响分析

目前在工业场地内东侧建设有一座集中锅炉房为矿井建设供暖，采暖期150天/年，每天16h。锅炉房临时选用二台SZL10-1.25-AIII型蒸汽锅炉和一台DZL4-1.25-AIII型蒸汽锅炉，采暖期3台锅炉全部运行，非采暖期由空压机余热+空气源热泵供热。锅炉烟气安装有高效布袋式除尘器+双碱麻石水浴尾气处理设施，同时配备有烟气排放连续监测系统。根据连续监测数据，采暖季（全部锅炉运行）SO₂、NO_x、烟尘最大排放浓度分别为173.1mg/m³、185.4mg/m³和27.1mg/m³。锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定的特别排放限值要求（SO₂、NO_x、烟尘特别排放限值分别为200mg/m³、200mg/m³和30mg/m³），临时锅炉排放的烟尘、SO₂、NO_x对大气环境影响较轻，环境可接受，随着项目瓦斯电站的余热蒸汽锅炉的投入运营，临时锅炉将做拆除处理，消除燃煤锅炉尾气影响，环境影响可进一步降低。临时锅里烟气排放浓度见表6.3-1。

表6.2-1 临时锅炉污染物排放统计一览表

污染物	年运行时间	风量（m ³ /h）	排放浓度（mg/m ³ ）
烟尘	150天每年 16h每天	56000	27.1
SO ₂			173.1
NO _x			185.4

综上所述，本项目后续施工废气对当地环境空气影响较小，其环境空气影

响是局部的、短期的，随着施工区施工的结束而消失，其环境影响在当地环境可接受范围内。

6.3.2 后续建设大气污染防治措施

本次变更项目地面工业场地布局调整工程施工已接近尾声，后续施工主要为井下变更后的首采工作构筑施工，施工期各项大气污染防治措施按照原环评阶段提出的污染控制措施执行，本次变更环评重点对后续施工过程中加强现场环境管理提出要求。

(1) 加快对临时占地的覆土复绿工作进度，合理规划施工工序，使工业场地地面的硬化与绿化在建设期同步实施。

(2) 加强施工机械的使用管理和保养维修，使用优质清洁燃料，提高机械设备使用效率和燃油效率，缩短工期，降低尾气排放，将不利影响降至最低。

(3) 为减轻生活炉灶烟气对局部区域环境空气的不利影响，职工食堂继续使用液化气等其它洁净燃料。

(4) 运输石灰、水泥等易产生扬尘的车辆覆盖篷布；建筑材料轻装轻卸，尽量降低装卸高度；对洒落的散装物料应及时清除；堆置的临时土石方及时回填；易产生扬尘的石灰、水泥等，修建材料库房堆存（不露天堆放）。施工材料、土石方堆放点和设备运输装卸过程中采取洒水防尘和加盖篷布等措施，以减少建设期对周围环境空气的影响。

(5) 在场区施工设车辆清洗场地，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫。在施工区域设洒水设施，并配专人进行洒水防尘。

(6) 做好临时锅炉尾气治理设备设施（布袋除尘+麻石水膜+双碱法除尘脱硫）的维护，确保锅炉尾气达标排放。

6.4 运行期环境空气影响分析与防治措施

由于项目变更设计将主斜井口房的破碎筛分工段取代了原环评阶段的动筛车间，污染源位置调整；此外没根据最新的瓦斯检测结果，瓦斯不含尘、硫，瓦斯气体组分重新核定；场外产品煤外运线路、规模、方式不变，故本次变更评价环境空气影响评价重新预测评价工业场地碎与筛分粉尘以及瓦斯电站尾气中氮氧化物污染，场外运输环境影响评价引用原环评结论，无变化。

6.4.1 大气污染源

根据工程分析，本项目运营期不设置露天煤场、锅炉房（现有锅炉仅为施工期临时锅炉，矿井运营后做拆除处理，供热由瓦斯电站尾气余热供给）。本次变更项目环评主要的环境空气污染源为原煤的转运粉尘、原煤的破碎与筛分粉尘以及瓦斯电站尾气中氮氧化物污染物。见表6.4-1。

表6.4-1 大气污染源统计一览表

工艺环节	污染物种类		污染源特征	原始产生量	污染防治措施	处理后排放量
	污染源	污染物				
原煤转运	原煤场内转运	煤尘	无组织	微量	采用封闭廊道，喷雾洒水，不露天	微量
灌浆站	贮灰场	粉尘	无组织	微量	四周采用 3m 高挡墙，洒水，防渗	微量
筛分破碎	筛分破碎车间	粉尘	有组织	216 t/a	集气罩+布袋除尘 1 套，单台风量 16000m ³ /h，效率大于 99%	2.16 t/a
			无组织	24t/a	主井口房全封闭结构，室内设置喷雾抑尘装置，机械通风	1.44t/a
瓦斯电站	瓦斯发电尾气	NO _x	有组织	64.74t/a	源头控制：稀薄低氮燃烧技术，控制空气进入。8m 高烟囱排放	64.74t/a

6.4.2 运行期大气污染环境影响分析

（1）生产系统粉尘以及瓦斯电站氮氧化物对环境空气影响的分析

① 预测因子及预测内容

预测因子：粉尘（原煤生产系统）、氮氧化物（瓦斯电站）；

预测内容：在最不利气象条件下，下风向最大落地浓度分布特征及其发生的距离。

② 预测模式：《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ/T2.2-2008）中推荐的Screen View估算模式。

③ 预测参数：

A. 污染源参数

污染源排放参数见表6.4-2。

表 6.4-2 生产系统粉尘污染预测参数一览表

编号	类型	产污环节	排放参数	速率 (kg/h)
1	有组织	筛分破碎车间布袋除尘器排气筒	H=15m, $\Phi=0.6\text{m}$, 排气量=12000m ³ /h, 温度=20℃, 1 个	0.41
2	无组织	产尘区域 (煤仓、筛分破碎、转运廊道)	L=300m, B=80m, 有效高度=10m	0.27
3	有组织	瓦斯发电机组排气筒	H=8m, $\Phi=0.36\text{m}$, 排气量=6000m ³ /h, 温度=50℃, 19 根	0.39

B 敏感点预测参数

敏感点预测参数见表6.4-3。

表6.4-3 敏感点预测参数

编号	敏感点	与工业场地位置	距离 (km)	相对高差 (m)
1	西圪台头村: 分散居民, 65户216人	南侧	0.2	-9
2	东圪台头村: 分散居民点, 20户72人	东侧	1.0	+26
3	水峪村: 分散居民点, 47户156人	西南侧	0.8	+36
4	张家山村: 分散居民点, 24户84人	东北侧	1.9	+53
5	寺家坪村: 分散居民点, 34户121人	东北侧	1.0	+19
6	麦地掌村: 分散居民点, 46户125人	西北侧	2.3	+220
7	陈家坪村: 分散居民点, 28户92人	北侧	2.5	+300
8	蒲峰省级森林公园边界	东南侧	0.49	-17
9	蒲峰省级森林公园主要景点 (纪念碑)	东南侧	1.5	+210

④ 预测结果: 经预测, 项目运行期粉尘在最不利气象条件下的估算模式预测结果见表6.4-4、6.4-5。

表6.4-4 大气影响预测结果一览表 单位: mg/m³

距离源中心下风向距离 (m)	原煤筛分破碎煤尘				瓦斯电站NO _x	
	有组织排放		无组织排放		有组织排放	
	布袋除尘器排气筒		主斜井口房无组织		低氮燃烧, 8m排气筒	
	预测浓度	占标率 (%)	预测浓度	占标率 (%)	预测浓度	占标率 (%)
10	4.797E-10	0.00	0.01524	1.69	2.102E-9	0.00
100	0.004847	0.54	0.02445	2.72	0.01467	5.87
150	/	/	/	/	0.01585	6.34
200	0.006523	0.72	0.03308	3.68	0.01527	6.11
300	0.006523	0.77	0.03902	4.34	0.01419	5.68
400	0.00662	0.74	0.04068	4.52	0.01308	5.23
500	0.006183	0.79	0.04109	4.57	0.01187	4.75
570	0.007113	0.79	0.04193	4.66	/	/
600	0.007643	0.85	0.04182	4.65	0.01073	4.29
700	0.008969	1.00	0.04016	4.46	0.00985	3.94

800	0.009694	1.08	0.03749	4.17	0.008882	3.55
900	0.009969	1.11	0.03455	3.84	0.008504	3.40
936	0.009986	1.11	0.03351	3.72	/	/
1000	0.009938	1.10	0.0317	3.52	0.008652	3.46
1500	0.008685	0.97	0.02088	2.32	0.009767	3.91
2000	0.008242	0.92	0.01466	1.63	0.009244	3.70
2500	0.00726	0.81	0.01106	1.23	0.008179	3.27

备注：粉尘小时浓度标准按照日均浓度的3倍计，即 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ；标黑数字为最大落地浓度距离。

表6.4-5 各环节敏感点粉尘预测结果一览表 单位： mg/m^3

敏感点			背景浓度	产生区（筛分破碎工段）		预测叠加值	评价
名称	方位	距离 km		有组织排放预测浓度	无组织排放预测浓度		
厂界	最近	0.05	0.228	0.000297	0.01889	0.24719	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
西圪台头村	南侧	0.27	0.228	0.006523	0.03308	0.26760	
东圪台头村	东侧	1.3	0.214	0.01387	0.0317	0.25957	
水峪村	西南侧	0.9	0.209	0.001683	0.03749	0.24817	
张家山村	东北侧	1.9	0.208	0.0005139	0.01564	0.22415	
寺家坪村	东北侧	1.1	0.208	0.01387	0.0317	0.25357	
麦地掌村	西北侧	2.6	0.239	0.00039	0.01229	0.25168	
葡峰省级森林公园边界	东南侧	0.51	0.239	0.006743	0.04099	0.28673	
葡峰森林公园最近景点（纪念碑）	东南侧	1.6	0.214	0.000725	0.02088	0.23561	

表6.4-6 各环节敏感点 NO_x 预测结果一览表 单位： mg/m^3

敏感点			背景浓度	瓦斯电站	预测叠加值	评价
名称	方位	距离 km		有组织排放预测浓度		
厂界	最近	0.12	0.118	0.01802	0.13602	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
西圪台头村	南侧	0.2	0.117	0.01677	0.13377	
东圪台头村	东侧	1.0	0.098	0.009651	0.107651	
水峪村	西南侧	0.8	0.098	0.009215	0.107215	
张家山村	东北侧	1.9	0.101	0.01003	0.11103	
寺家坪村	东北侧	1.0	0.101	0.009651	0.110651	
麦地掌村	西北侧	2.3	0.117	0.009063	0.126063	
陈家坪村	北侧	2.5	0.117	0.00858	0.12558	
葡峰省级森林公园边界	东南侧	0.49	0.101	0.01187	0.11287	
葡峰森林公园最近景点（纪念碑）	东南侧	1.5	0.101	0.01061	0.11161	

⑤ 影响评价：经预测，在最不利气象条件下，工业场地各产尘点粉尘排

放浓度较低，颗粒物粉尘小时落地浓度最大值为 $0.04193\text{mg}/\text{m}^3$ ，为工业场地生产区域无组织排放所致，最大落地浓度距离为570m，仅占标准值的4.66%，占标率较小；厂界粉尘浓度占标率仅为2.10%，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的相关要求，说明工业场地粉尘排放对周边环境的影响较小。同时大气评价范围内敏感点的粉尘浓度预测结果来看，上述各点的落地浓度均较小，对当地环境敏感点影响小，叠加背景浓度后，仍满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，不会改变敏感点环境功能，环境影响可接受。

经预测，由于瓦斯电站采用低氮燃烧控制技术， NO_x 产生量大幅减小，在最不利气象条件下，瓦斯电站 NO_x 排放浓度较低，小时落地浓度最大值为 $0.01585\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度距离为150m，仅占标准值的6.34%，占标率较小；瓦斯电站氮氧化物比质量约为 $0.45\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}$ ，满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691—2005）中的V阶段 NO_x 大气污染物排放控制要求，瓦斯电站 NO_x 排放对周边环境的影响较小。同时大气评价范围内敏感点的氮氧化物浓度预测结果来看，上述各点的落地浓度均较小，对当地环境敏感点影响小，叠加背景浓度后，仍满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，不会改变敏感点环境功能，环境影响可接受。

（2）灌浆贮土场污染影响分析

项目设置灌浆站，场地设置在工业场地东南部邻近风井，设置 $20\text{m}\times 30\text{m}$ 的贮土场地。灌浆用土外购，通过汽车运输进入工业场地，建设单位对场地采取洒水抑尘、修建防风挡墙的抑尘措施，由于工艺对灰渣的含水率无要求，因此可通过在装车后和场地内施以较高强度的洒水，运输过程中采取帆布遮盖等措施，可以较好地避免贮土场的扬尘问题。评价认为采取上述措施后，灌浆贮土场地的扬尘不会对周边带来不可接受的环境影响。

（3）食堂油烟对环境空气的影响分析

本项目食堂采用罐装液化气做燃料，为清洁能源，产生量较少，对环境的影响较小。项目食堂油烟的产生量为 $0.22\text{t}/\text{a}$ ，采用油烟净化器，经油烟机排气筒排出窗外。厨房油烟净化器净化效率按75%计，则油烟年排放量为 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，对

周围环境影响较小，环境影响可控制当地环境可接受范围内。

(4) 物料公路运输污染影响分析

本项目产品及原辅材料场外运输线路、规模、方式不变，本评价引用原环评评价结论：做好厢式汽车加篷布遮挡方式拉运，避免沿途的抛锚洒落，项目运行增加的车流量对运输道路两侧的村庄影响很小，当地环境可接受。

6.4.3 大气环境防护距离

本项目的大气无组织排放污染物主要为粉尘，采用大气环境防护距离标准计算程序进行计算，项目区各无组织粉尘排放点经过洒水抑尘后，产生量较小，场界无组织粉尘 $\leq 1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，项目无组织粉尘达标排放，厂界外无超标点，故在严格落实各产尘点洒水作业后，本项目不设置大气环境防护距离。

6.4.4 运行期环境空气污染防治措施

本次变更环评不涉及原煤和产品煤现场堆存、场内外转运运输扬尘等污染防治措施方案的变更，故上述污染源按照原环评阶段规定的筒仓堆存、封闭廊道转输、厢式汽车篷布遮挡运输，出场清洗车轮等污染防治措施执行，对涉及变更的主井口房破碎筛分、瓦斯电站等工程内容主要采取以下污染防治措施：

(1) 生产系统扬尘防治措施：①原煤储存依托选煤厂建设的筒仓，仍采用筒仓和密闭廊道方式存储和转运；②主井口房筛分破碎工段采用洒水抑尘和集气罩+布袋除尘器，除尘效率大于99%。这些措施是目前煤矿企业普遍采用的防尘措施，可有效抑制煤炭输送、转运、存储环节煤尘的产生量和外排量，避免了煤尘对外环境的影响，同时也防止了车间内煤尘聚集，消除安全隐患。

(2) 瓦斯电站氮氧化物减排措施：采用低氮燃烧技术，控制燃烧空气进入量，燃气机尾气排气筒高度不低于8m引高排放。

(3) 灌浆站黄泥土扬尘控制措施：设置贮土场地，采取洒水抑尘、修建防风挡墙的抑尘措施。

(4) 食堂油烟控制措施：食堂采用罐装液化气清洁能源做燃料，油烟采用油烟净化器，经油烟机排气筒排出窗外，厨房油烟净化器净化效率 $\geq 75\%$ 。

本项目所采取的大气污染防治措施见表6.4-7。

表6.4-7 变更项目新增大气污染防治措施汇总表

污染源	产生点	变更/新增的污染防治措施	投资（万元）	备注
主斜井口房	筛分破碎车间	集气罩、水雾除尘器、布袋除尘器1套	100	变更
灌浆站	贮土场	洒水措施、高3m，长100m防风挡墙	5	新增
食堂油烟		使用罐装液化气，抽油烟机+油烟净化器	10	新增
瓦斯电站		低氮燃烧技术，排气筒高度不低于8m	纳入工程投资	变更
合计			115	

6.5 环境空气影响评价小结

(1) 本项目工业场地位于清徐县西北侧15km的农村地区，根据现场环境空气质量监测，区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》中二级标准要求，区域环境空气现状较好，具有一定的环境容量。

(2) 本次变更环评场外产品煤外运线路、规模、方式不变，故场外运输大气环境影响及污染防治措施按原环评执行。

(3) 变更项目主要大气污染源为筛分破碎车间所产生的污染物，主要为TSP。由于区域静风频率高，属无主导风向区域，大气污染扩散距离小，环境影响以近距离污染影响为主，筛分破碎车间设置密闭吸尘罩+扁布袋除尘机组，除尘效率为99%，粉尘排放浓度为25.56mg/m³满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426—2006）中标准要求。根据估算模式计算，筛分破碎车间有组织排放的污染物地面最大浓度占标率均小于10%，对环境空气影响较小，环境影响可接受。

瓦斯电站氮氧化物排放比质量满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691—2005）中的V阶段NO_x比质量限值要求。

(4) 综上所述，小回沟矿井在严格落实变更环评采取的环保措施后，本次变更项目的建设、运营对大气环境的影响在当地环境可接受范围内。

7. 地表水环境影响评价及污染防治措施分析

7.1 地表水环境质量现状

为了解区域内地表水环境质量现状，本次评价特委托山西蓝标检测技术有限公司对评价范围内的地表水体进行监测。

7.1.1 监测布点原则及布点

(1) 监测布点原则

①区域地表水概况：本区域属黄河流域汾河水系，主要有白石河、小回沟和白岔沟，均为季节性河流，其中常年有水水体为白石河。

②项目不排水，地表水评价等级三级、调查范围 5km。

③布点原则：根据导则，布设断面位置为调查范围两端、调查范围内重点保护水域、重点保护对象附近水域、水文突变、水质急剧变化、重点水工构筑物、水文站等（若有）。

(2) 监测布点

根据上述布点原则，根据项目附近的白石河地表水体水文特征（调查范围内无水文突变、水质急剧变化、重点水工构筑物、水文站、集中饮用水源地等重点保护对象），共布置 3 个地表水监测断面，位置详见表 7.1-1 及图 7.1-1。

表 7.1-1 地表水监测断面布置情况

断面编号	监测断面	设置原因
W1	工业场地距离白石河最近处上游 500m	背景断面（调查范围两端）
W2	东西圪台头村取水点	重点水工构筑物
W3	工业场地距离白石河最近处下游 5.0km，葡萄峰森林公园内	控制断面（调查范围两端）

7.1.2 监测项目及频率

监测因子：pH、SS、COD、BOD₅、铁、锰、硫化物、氨氮、石油类、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、锌、铅、砷、镉、汞、铬（六价）共 21 项。

监测频率：作一期监测，连续 3 天，每天 1 次，每个断面取混合样。

7.1.3 监测结果

监测结果详见表 7.1-2 所示。

表 7.1-2

水质现状监测结果表

单位: mg/L

监测项目		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	铁	锰	硫化物	NH ₃ -N	石油类	总磷	粪大肠菌群
W1	监测范围	7.51~7.61	9~12	2.6~2.9	0.05~0.06	0.06~0.07	0.015~0.015	9.75~9.79	0.04~0.05	0.02~0.03	110~170
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	标准指数	0.26~0.31	0.45~0.60	0.65~0.73	0.17~0.20	0.60~0.70	0.08~0.08	9.75~9.79	0.90~1.00	0.10~0.15	0.01~0.02
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	9.79	/	/	/
W2	监测范围	7.65~7.82	10~13	2.7~2.9	0.06~0.07	0.06~0.06	0.013~0.013	8.86~8.88	0.04~0.05	0.01~0.01	270~340
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	标准指数	0.33~0.41	0.5~0.65	0.68~0.73	0.20~0.23	0.60~0.60	0.07~0.07	8.86~8.88	0.80~1.00	0.05~0.05	0.03~0.03
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	8.88	/	/	/
W3	监测范围	7.22~7.31	5~9	1.7~2.7	0.04~0.04	0.06~0.06	0.015~0.015	9.28~9.32	0.04~0.04	ND	630~790
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	标准指数	0.11~0.16	0.25~0.45	0.43~0.68	0.13~0.13	0.60~0.60	0.08~0.09	9.28~9.32	0.80~0.80	0.05	0.06~0.08
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	9.32	/	/	/
监测项目		硫酸盐	氯化物	硝酸盐	氟化物	锌	铅	汞	砷	镉	六价铬
W010	监测范围	172~173	12.9~13.7	4.52~4.63	0.53~0.62	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准指数	0.69~0.69	0.05~0.05	0.45~0.46	0.00~0.00	0.05	0.05	0.00004	0.006	0.06	0.08
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W2	监测范围	172~174	11.7~12.7	3.62~3.75	0.72~0.74	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	标准指数	0.69~0.70	0.05~0.05	0.36~0.38	0.00~0.00	0.05	0.05	0.00004	0.006	0.06	0.08
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W3	监测范围	179~181	10.7~11.7	5.11~5.17	0.43~0.47	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	标准指数	0.72~0.72	0.04~0.05	0.51~0.52	0.00~0.00	0.05	0.05	0.00004	0.006	0.06	0.08
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

7.1.4 评价方法及评价结果

评价方法及评价模式：统计分析水质监测结果，采用单因子指数法进行地表水环境质量现状评价。单因子标准指数计算公式为：

$$S_i = C_i / C_{oi}$$

式中： S_i —第 i 种污染物的评价指数；

C_i —第 i 种污染物的监测平均值(mg/L)；

C_{oi} —第 i 种污染物的评价标准(mg/L)。

评价 pH 值时采用下述模式：

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中： S_{pH_j} —pH 的标准指数；

pH_j —pH 的实测值；

pH_{su} —地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准作评价标准。

按上述评价模式和评价标准，标准指数法计算结果如表 7.1-2 所示。

根据表 7.1-2 的评价结果，各取样断面中，除氨氮监测因子超标外，其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

根据对 W1、W2、W3 断面氨氮监测值的分析，上、中、下游氨氮值均超标，超标倍数在 8.86~9.79 之间，波动幅度较小，根据现场调查情况，本项目无污废水外排，此次监测氨氮因子超标并非与本项目的建设相关，监测的白石河主要受当地村庄生活废水以及农村面源影响。目前清徐县政府在白石河上正在实施“白石河流域水环境综合治理项目工程”和“白石沟提水灌溉工程”，提水工程水源引自清徐县城附近的清泉湖水库。随着环境综合治理工程和提水灌溉工程的实施，白石河沿线村庄生活污水将得到有效截留，河道水量将增加，白石河水体水质将得到逐步改善。

7.2 后续建设地表水环境影响分析与防治措施

7.2.1 后续建设地表水环境影响分析

(1) 污染源分析

根据工程分析，建设期废水主要有井下涌水、施工人员产生的生活污水以及少量施工废水，随着现场施工进入尾声，施工人员逐步减少，施工人员生活污水量从目前的 $240\text{m}^3/\text{d}$ 逐步减少至零，最终被运营期煤矿工人生活污水所替代。随着井下工程的建设进度，井下涌水量将逐渐增加，从现阶段的 $250\text{m}^3/\text{d}$ 逐步增加直至接近达产时一水平正常用水量 $2880\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 后续施工对地表水环境影响分析

目前小回沟矿井已经优先建设并投入使用了矿井水处理站（处理规模 $7200\text{m}^3/\text{d}$ ，采取预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒+回用处理工艺）和生活污水处理站（处理规模 $960\text{m}^3/\text{d}$ ，采用格栅+沉砂调节+CAST 处理+沉淀+过滤+消毒+回用工艺），可有效的收集处理后续施工井下涌水和生活污水，处理水全部回用于地面施工作业、场地洒水抑尘、绿化用水和井下建设施工用水，废水回用率 100%，后续施工无废水外排。小回沟建设采取的废水收集、处置、回用措施有效、可行，本项目后续施工对项目周边地表水体（如小回沟、水峪沟季节性冲沟以及白石河地表水体）影响在当地环境可接受范围内。

7.2.2 后续建设地表水污染防治措施

矿井水处理利用已建的矿井水处理站，生活污水处理利用已建的生活污水处理站处理，全部废水均做到回用，不外排；加强处理站设备设施保养维护，避免事故性停泵，确保后续施工废水全部回用，不外排。

7.3 运行期地表水环境影响分析与防治措施

项目变更前后，污废水产生环节与水质和原环评无大的变化，但因预测水量增加，矿井水处理站和生活污水处理站规模增加，故本次变更环评重点对污废水处理全部回用不外排措施的合理性和可行性分析评价。

7.3.1 污染源分析

根据工程分析，建设项目生产运行期主要的污废水产生来源为矿井涌水、工业场地生产生活污水，本项目水污染物来源及产生特征见表7.3-1。

表7.3-1 水污染物来源统计一览表

污染源	污染物	污染源特征	产生量 m ³ /d
矿井水	以煤粉和岩粉为主，主要污染物为 SS、COD	煤矿井下排水主要为井下开采工作面涌水	2880
生活污水	主要污染物为 SS、BOD ₅ 、COD、氨氮	主要来源于办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍	535.2
场地初期雨水	主要污染物为 SS	主要来源于工业场地降雨冲刷场地	619m ³ （单次降雨初期雨水）

7.3.2 地表水环境影响分析

(1) 矿井水

根据工程分析和水平衡分析，运行期矿井水正常涌水量为120m³/h。矿井水污染物以COD、SS、石油类为主，SS预计将达到200mg/L左右，COD将达到100mg/L左右，应加以处理后方可达到回用水质要求。矿井水经井下水仓收集后经管道斜井排水管路抽排至预沉调节池，然后送矿井水处理站（7200m³/d）经过预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤等处理环节，再经消毒处理全部回用于井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水。矿井正常涌水量约为2880m³/d、矿井生产用水总用水量为3508.5m³/d和3574.5m³/d（采暖季/非采暖季），均大于矿井正常涌水量，不足部分由白石河水补齐，正常生产期间，小回沟矿井无矿井水外排，对区域地表水环境影响可接受。

(2) 生活污水

根据工程分析和水平衡分析，本项目矿井工业场地生活污水产生量为535.2m³/d，主要污染物为有机物和SS。项目建设一座960m³/d生活污水处理站，采用格栅+沉砂调节+CAST处理+沉淀+过滤+消毒等工艺流程后，处理出水回用于绿化、道路降尘洒水、灌浆站用水以及供给配套的选煤厂生产补充水，上述回用水环节需水量约860m³/d，大于生活污水量，小回沟矿井无生活污水外排，对区域地表水环境影响可接受。

(3) 地面初期雨水

根据工程分析对工业场地初期雨水的预测计算，初期雨水量为619m³，初

期雨水其水质与矿井水相似，以悬浮物为主。根据现场调查，矿井水处理站配备有两个 1000m^3 的预沉调节池，可用于收集暂存初期雨水，以便将初期雨水纳入矿井水处理站处理回用，不外排，对区域地表水环境影响可接受。

(4) 地表水环境影响评价

由于本项目污废水全部回用不外排，因此正常情况下项目不对外环境带来污染性影响，同时，区内地表水不甚发育，项目所在区域除白石河小河外，无常年性天然地表水体，在项目落实了污废水处理及回用措施后，可以避免本项目对外界的地表水产生污染，环境影响可接受。

7.3.3 运行期水污染防治措施及可行性分析

(1) 矿井水、生产系统污废水处理及资源化可行性分析

① 矿井水排水量及处理措施

矿井水：根据本项目变更设计，本项目矿井水达产后正常涌水量 $120\text{m}^3/\text{h}$ （ $2880\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量为 $300\text{m}^3/\text{h}$ （ $7200\text{m}^3/\text{d}$ ），矿井水处理站规模按照最大涌水量设计，即矿井水处理站规模为 $7200\text{m}^3/\text{d}$ ，同时矿井水处理站配备两个 1000m^3 的预沉调节池，可有效调节接受工业场地初期雨水，避免矿井水处理站冲击负荷，矿井水处理站规模设置合理。

矿井水常规处理工艺流程为：井下排水由井下泵提升后从管道斜井出地面至矿井水处理站沉砂调节池，静止沉砂处理后上清液再由污水泵提升至综合水处理间内的旋流变速混合器，原水和絮凝剂充分混合后进入旋流澄清池进行处理，然后自流进入全自动石英砂过滤器，经过滤、消毒后的水入回用清水池，再由矿井水回用管道系统回用于井下消防、洒水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水。矿井水处理站工艺流程详见第二章 已开工建设项目环保措施执行情况章节。

② 矿井水的资源化利用可行性分析

A：水量：根据本项目变更设计，本项目采暖期和非采暖期生产用水分别为 $3508.5\text{m}^3/\text{d}$ 和 $3574.5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井水水量 $2880\text{m}^3/\text{d}$ 全部回用矿井生产用水，不足部分由新建供水系统供给（水源来自当地政府实施的白石河提水灌溉工程取自的清泉湖水库，本项目已取得用水许可）。本项目矿井水产生量从数量上分

析满足全部回用条件，同时最大程度的全部回用，可减小对白石河提水灌溉工程的取水，减轻矿井生产对当地水资源的挤占。

B：水质：目前矿井水处理站已建成并投运，根据矿井水处理站设计和运行报告，矿井水处理站处理出水满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，经消毒处理后的矿井水能够满足《煤矿工业矿井设计规范：消防洒水用水水质标准》（GB50215-2005）要求，从水质分析，处理后的矿井水分别送往井下防尘、灌浆以及地面防尘和生产系统用水满足回用水水质要求，全部回用实现不外排，措施可行，环境可行。

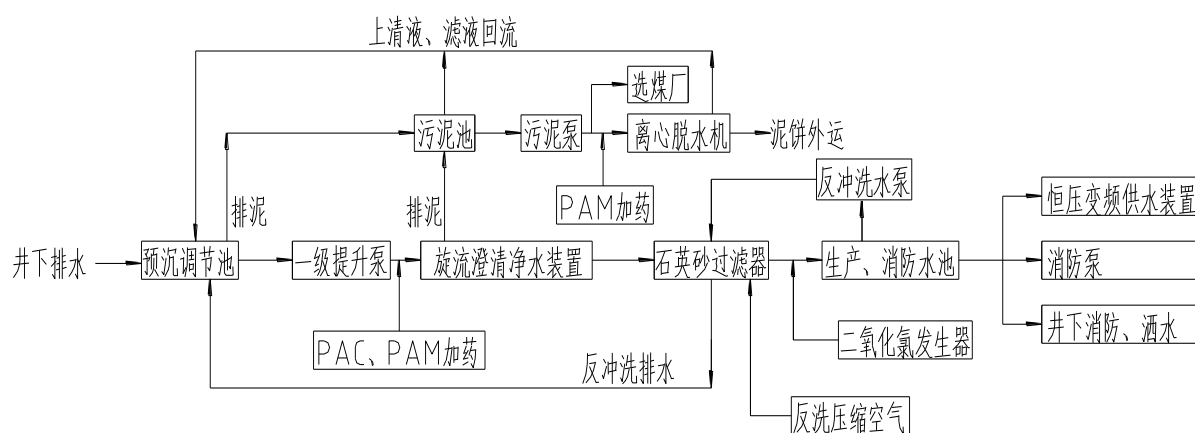


图7.3-1 矿井水处理工艺流程图

C：最大涌水量时段矿井水贮存措施可行性

根据《山西小回沟煤业有限公司小回沟煤矿先期开采地段水文地质补充勘察报告》以及《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井初步设计变更说明书》，矿井最大涌水量 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，一般在6~9月暴雨降雨后的一段时间内出现矿井最大涌水量，最大涌水量持续时间约6~8h，本评价以8h计。

根据变更设计中排给水方案，最大涌水量期间采取井下、井上缓冲存水措施，即井下主、副水仓（轮换使用）提供 950m^3 容积，地面预沉调节池两个（轮换使用）提供 1000m^3 容积，配套的选煤厂 $\phi 45\text{m}$ 事故浓缩机提供 3000m^3 容积，总计 4950m^3 水池容积用于最大矿井水涌水量时的临时贮存。此外最大涌水量期间生产用水优先使用经矿井水处理站处理后的矿井水，减小甚至暂停从白石河取水，单次8h最大涌水量期间矿井水量约 2400m^3 ，最大程度处理后回用于矿井生产用水（处理站规模已按最大涌水量设置，矿井8h平均生产用水量约

1120m³），剩余约1280m³矿井水通过选煤厂供水管网转输选煤厂配套的 ϕ 45m事故浓缩机（有效容积3000m³）中贮存，调节处理后逐步全部处理回用，确保矿井最大涌水量时，矿井水全部收集、处理、调节回用，不外排。

小回沟矿井给排水系统提供的应急储水水池容积满足最大涌水量期间矿井水贮存要求。

（2）生活污水处理及资源利用可行性分析

① 工业场地生活污水产生量及处理措施

由于与矿井型选煤厂生活污水一并纳入本项目生活污水处理站处理，故本项目生活污水处理量为578.35 m³/d，其中矿井生活污水535.2m³/d，选煤厂生活污水43.15m³/d，主要污染物为有机物和SS。项目统一建设一座960m³/d(40m³/h)生活污水处理站，采用CAST工艺+过滤、消毒，出水回用于绿化、道路降尘洒水、灌浆站用水和供给配套的选煤厂生产补充水。生活污水处理站规模40m³/h，综合考虑了矿井人员和选煤厂人员集中上下班、就餐、洗澡等因素，小时变化系数设置为1.6，配合设置的100m³沉砂调节池，最终生活污水处理站规模确定为40m³/h（960m³/d），处置规模设置合理

② 生活污水处理工艺分析

目前工业场地中部位置已建成一座960m³/d生活污水处理站，采用CAST工艺+过滤+消毒，处理出水回用。具体工艺流程详见第二章 已开工建设项目环保措施执行情况章节。

生活污水处理站工艺流程简图见下图7.3-2：

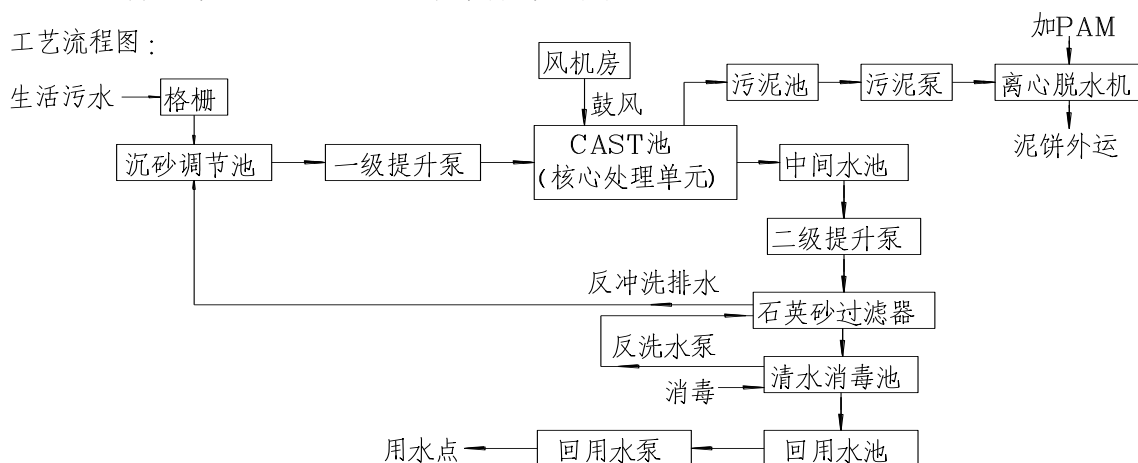


图7.3-2

生活污水处理工艺流程图

工艺过程为：CAST整个工艺在一个反应器中完成有机污染物的生物降解和泥水分离过程。反应器分为三个区，即生物选择区、兼氧区和主反应区。生物选择区在厌氧和兼氧条件下运行，使污水与回流污泥接触区，充分利用活性污泥的快速吸附作用而加速对溶解性底物的去除，并对难降解有机物起到酸化水解作用，同时可使污泥中过量吸收的磷在厌氧条件下得到有效释放。兼氧区主要是通过再生污泥的吸附作用去除有机物，同时促进磷的进一步释放和强化氮的硝化/反硝化，并通过曝气和闲置还可以恢复污泥活性。本项目生活污水处理站采用的CAST+过滤、消毒工艺属SBR工艺的改进型，该工艺属国内普遍采用的生活污水处理工艺，特别是采用过滤、消毒工艺处理之后，出水水质杂质较少，污染物浓度较低，国内煤矿普遍将此类处理后的出水用作场地绿化用水、补充进入灌浆用水。

③ 生活污水处理后资源化利用可行性分析

生活污水经生化处理、过滤、消毒处理后，水质可满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）水质，具体见下表：

表7.3-2 生活污水处理站出水水质分析

项目	BOD ₅	COD	SS	氨氮
进水水质	150	250	200	30
出水水质	≤15	≤50	≤30	≤10
城市污水再生利用城市杂用水水质标准	≤20	/	/	≤20

根据工程分析，工业场地绿化面积4.4hm²，由于项目所在区域常年降水较小，蒸发量较大，每日绿化用水量约为66m³/d和132m³/d（采暖季/非采暖季）；根据工程分析，井下采煤工作面需灌浆量602.64m³/d，其中需水361m³/d（土水比采用1：2~1：3），配套的选煤厂生产用水补水需求量为432.8m³/d。从水量上，生活污水535.2m³/d的回用去向可以得到保障。综上，评价认为生活污水经过处理之后进行回用是可行的。

综上，本项目所采取的水污染防治措施见表7.3-3。

表7.3-3 地表水污染防治措施一览表

环境要素	污染源	污染防治措施	投资估算 (万元)
地表水环境	矿井涌水	处理规模为7200m ³ /d的矿井水处理站，采用预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤工艺进行处理，处理后的矿井水全部回用于井下防尘、地面生产补水，不外排。	970
		最大涌水量期间，矿井水最大程度的处理回用生产，较少白石河取水措施外，井下水仓、处理站预沉调节池、配套选煤厂Φ45m事故浓缩机提供临时贮存措施，调节处理后全部回用，不外排	
	生活污水	处理规模为960m ³ /d的生活污水处理站，采用格栅+沉砂调节+CAST处理+沉淀+过滤+消毒处理工艺，处理后回用于灌浆、地面绿化、供给配套的选煤厂补充水等。	480
合计			1450

7.4 地表环境影响评价小结

变更前后，小回沟矿井污废水与原环评相比，水质无大变化，但预测水量有所变化。小回沟矿井已按新的设计规模建成了矿井水处理站和生活污水处理站，可有效的收集处理井下涌水和生活污水，处理水全部回用于地面生产和井下生产用水，无废水外排。小回沟矿井采取的废水收集、处置、100%回用措施有效、可行，采取环保措施后本次变更项目对周边地表水体影响在当地环境可接受范围内。

8 地下水环境影响评价及污染防治措施分析

8.1 区域环境水文地质条件

8.1.1 区域构造

井田所在的太原西山煤田西临鄂尔多斯块体，东跨太原断陷盆地，全区分为断隆山区和断陷盆地两个构造区。断隆山区主要分布着奥陶系中统马家沟组至三叠系中统二马营组地层；西部尚有少量碱性～偏碱性正长岩和二长岩侵入体出露。区域地层走向主要为 NW（西部）和 NE（东部）向，倾向 NE 或 NW，具有四周向中心倾斜的趋势，和由西向东地层倾角由陡变缓的趋势，地层倾角 $5\sim 20^{\circ}$ 。断裂构造主要分布在东部及西北部，以走向 NE、NNE 向平行排列的高角度断裂为主，次为 NW 向断裂带（见图 8.1-1）。褶皱构造主要发育在西部和南部，以走向 NW 和 NE 向褶皱束为主，次为近 SN 向褶皱束。北西向褶皱束和北东向断裂带有明显的斜交关系，并被断裂所错断。断陷盆地区全部被新生界松散沉积物所掩盖。

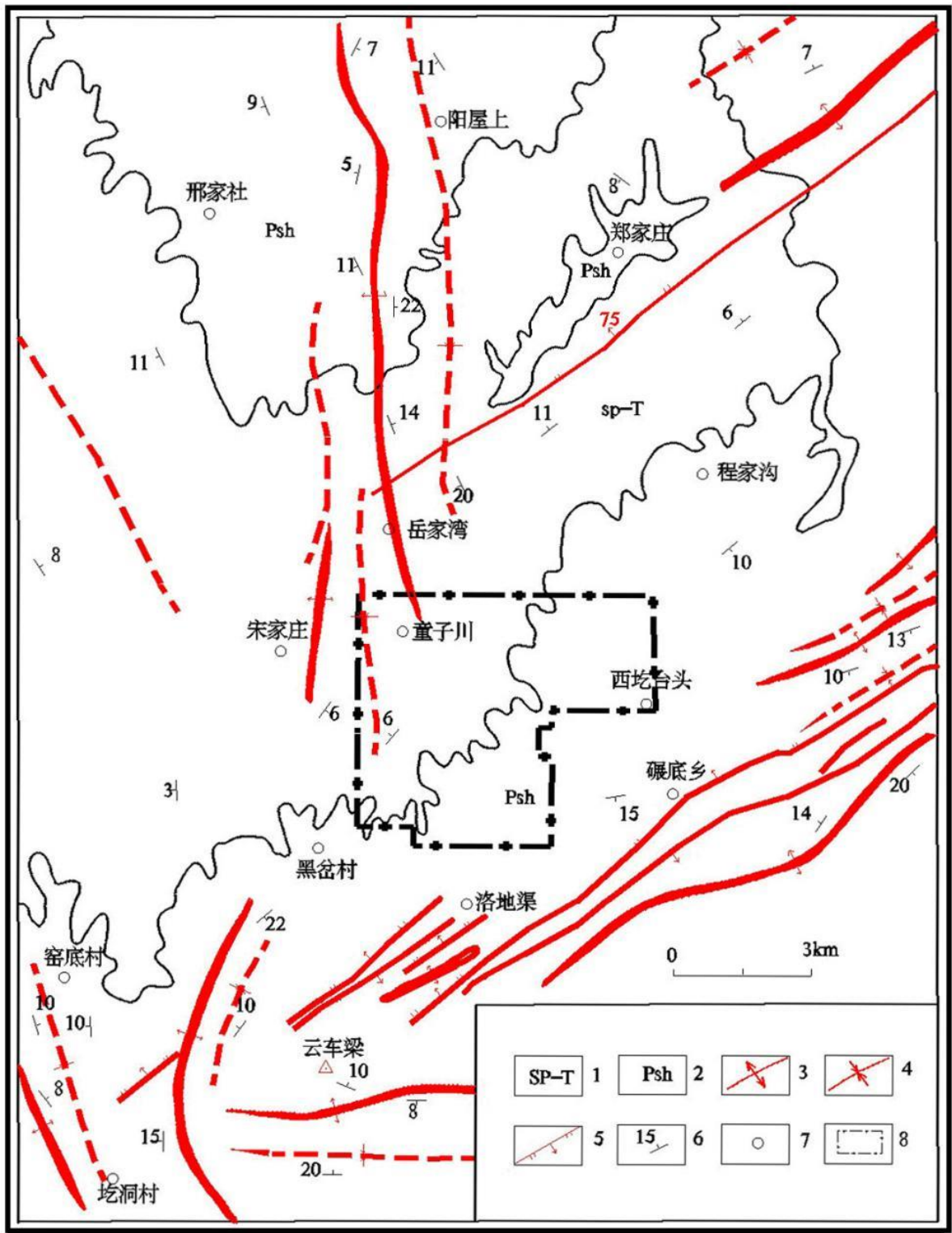
8.1.2 区域地层

井田位于西山煤田的东南部，区域地层由老至新为：下古生界寒武系、奥陶系；上古生界石炭系、二叠系；中生界三叠系以及新生界上第三系和第四系，见表 8.1-1。

表 8.1-1 太原西山区地层简表

地层年代			岩石地层			厚度 (m)	地层特征	沉积相
界	系	统	群	组	段			
新生界	第四系	全新统				5-15	为现代河床、河漫滩砂砾石及亚砂土松散堆积物。	河湖相
		上更新统				3-40	为一套黄土、次生黄土及砂砾石层组成的松散堆积物。	
		中更新统				800-900	棕黄色、浅红色亚粘土、亚砂土夹钙质结核层，底部有时有底砾层。	
	第三系					0-1640	下部为砂砾石、砂及亚砂土为主的一套冲洪积松散堆积物，上部为红色粘土夹钙质结核层。	

中生界	三叠系	中统		二马营组		159	灰绿色长石砂岩夹紫红色砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩组成。	河流相
		下统	石千峰群	和尚沟组		106-139	紫红色、砖红色含钙质结核的泥岩、粉砂质泥岩夹砖红色中簿层状砂岩、粉砂岩。	
				刘家沟组		461-524	浅红、灰红、紫红色中簿层一中厚层状细粒砂岩夹紫色粉砂岩、粉砂质泥岩，砂岩中斜层理极发育。	
				石千峰组		80-146	砖红、紫红色含钙质结核的泥岩夹灰红、浅红色细粒长石砂岩。	
上古生界	二叠系	上统		上石盒子组	二	370	下部为杂色斑团状泥岩夹砂岩，中部为灰黄、黄白色砂岩夹黄绿色、紫红色泥岩，上部为暗紫、蓝紫、紫红色泥岩夹黄绿色泥岩。	三角洲相
					一	-475		
		下统		下石盒子组		76-109	下部为灰色、灰绿色砂岩与灰黑色、灰色粉砂岩、泥岩互层，上部为灰绿、黄绿色泥岩夹砂岩，下界为骆驼脖子砂岩与山西组分界。	
				山西组		59-85	由灰，灰白色砂岩、灰黑色泥岩夹煤层，少量海相页岩及叠锥灰岩组成的一套含煤岩系。其中 2#、3#煤为稳定可采煤。	
	石炭系	上统	月门沟群	太原组		112-126	深灰色、灰黑色泥页岩夹砂岩、灰岩、及煤层、其中 8#、9#煤为全区稳定可采煤层，其它为不稳定局部可采煤层。	堡岛-台地相
		中统		本溪组		22-41	下部为铝土矿及山西式铁矿，中上部为泥质岩夹簿层砂岩、灰岩透镜体及煤层（线）。	
下古生界	奥陶系	上统		峰峰组		90-125	下部为角砾状泥灰岩、白云质泥岩、角砾状泥质白云岩夹石膏层，中部为云斑状灰岩，白云质灰岩，上部为纯石灰岩。	陆表海
		中统		上马家沟组		204-254	下部为角砾状泥灰岩、白云质泥岩、角砾状泥质白云岩，中-上部为云斑状微晶灰岩夹细晶白云岩。	
				下马家沟组		117-131	下部为角砾状泥灰岩，白云质泥岩，中-上部为灰岩夹白云岩。	
		下统		三山子组	三	180	浅灰、灰黄色鲕状、竹叶状粉晶-粗晶白云岩夹白云质泥岩，上部含燧石结核。	半闭塞浅海



1、石千峰群；2、石盒子组；3、背斜；4、向斜；5、断层；6、岩层产状；7、村、乡；8、井田范围

图 8.1-1 区域构造纲要图

8.1.3 区域含水层

区域主要含水层有奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层、石炭系碎屑岩

夹碳酸盐岩类裂隙含水层、二~三叠系碎屑岩类裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层。

(1) 中奥陶统灰岩岩溶裂隙含水层

本组含水层岩性以巨厚层灰岩、豹皮灰岩、白云质灰岩为主，总厚 447~554m。自下而上分为下马家沟含水层、上马家沟含水层、峰峰含水层，而尤以上马家沟与峰峰组含水条件更好。该含水层分布广，在区内广泛出露，补给条件好；岩溶发育，厚度大，地下水具有良好的储存与运移条件，也具有较强的垂向与水平分带性，尤其是在排泄区，往往以潜流的方式补给第四系地下水或以泉水的形式排泄，具有良好的开采条件。在径流区，本组含水层与煤系地层共生，下伏于煤系地层，在此段，岩溶地下水水头相对较高，地下水埋深较深，开采条件较差。本含水层是区域富水性最好的含水层，既是区域最具有供水意义的含水层，也是煤炭开采的主要威胁之一。

(2) 碎屑岩夹薄层灰岩岩溶裂隙与砂岩裂隙含水层

该组含水层主要由太原组碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙含水层、山西组砂岩裂隙含水层、石盒子—石千峰组砂岩裂隙含水层、刘家沟组砂岩裂隙含水层组成。该组含水层在山区广泛出露，接受大气降水与山间河流的入渗补给，也往往以山间泉水或补给河流的方式排泄，煤炭开采疏干也是其主要排泄。该组含水层往往与本组地层中的隔水含水层成互层，各含水层之间联系不密切，加之受地形补给限制，富水性往往极不均匀，因而每一层独立供水意义并不大。

(3) 松散岩类孔隙含水层

以第四系孔隙含水层为主，该含水层主要分布在南部山前冲、洪积扇，在基岩山区大沟谷中呈窄条状展布。山前冲、洪积扇是晋中盆地的一部分，受山前断裂的控制，沉积物在断层下盘一般厚 10~30m，而在上盘一侧厚度增大至百米以上，且向盆地中心逐渐增大。据调查分布于山前洪积扇中的浅井单井出水量一般 500~1000m³/d。山区河谷中的冲积层厚度一般小于 10m，含潜水，水量微弱。

8.1.4 地下水补径排条件

(1) 岩溶水

1) 地下水补给条件

大气降水和地表水的入渗是岩溶水的主要补给来源。灰岩裸露区主要分布在区域北部古交市以北的广大地区，灰岩裂隙溶洞发育，有利于大气降水的垂直入渗补给；地表水的入渗补给主要是灰岩作为河床基底时，以汾河为主的河谷地表水的入渗补给；基岩山区风化裂隙水的侧向补给也是其补给方式之一（大气降水的入渗补给量占 80%以上，地表水入渗补给和风化裂隙水侧向补给量小于 20%）。

2) 地下水径流条件

岩溶地下水的逐流主要受边界条件和地质构造的控制，在接受大气降水和地表水补给后，沿灰岩裂隙向下入渗，然后顺层运移，即由东、北、西三面山区向太原盆地中心汇流。强运流带由河口径王封到晋祠泉，穿过西铭矿、杜儿坪矿、官地矿、白家庄等，井田处在该强径流带南部，位于太原上兰村-晋祠泉域岩溶水系统径流、排泄区。

3) 地下水排泄条件

排泄方式在山前大断裂附近以泉的形式为主，如上兰村泉、晋祠泉等，其次为侧向径流排泄和人工开采。

（2）碎屑岩类裂隙水

主要指石炭系、二叠系和三叠系砂岩裂隙水，其补给主要来自裸露区大气降水和上覆含水层地下水的入渗补给。在区域构造的控制下，地下水一般沿层面裂隙向地层倾斜方向运移，在沟谷切割深处，常以泉的形式排出地表，或补给河谷第四系松散岩类孔隙水，另外主要排泄方式有生产矿井的矿坑排水和民井人工开采。

（3）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水除大气降水的垂直入渗补给外，有地表水入渗补给和较高基岩裂隙水的侧向补给。地下水的流向一般与地表水的流向大致相似。排泄方式除蒸发排泄之外主要是人工开采。

8.1.5 地下水化学特征

区域地下水类型与地貌和岩性关系密切。本区域中主要由奥陶统灰岩岩溶裂水、碎屑岩夹薄层灰岩弱岩溶裂隙水及第四系松散堆积物孔隙水。

奥陶统灰岩岩溶裂水矿化度一般小于 1.0g/L，水化学类型多为

SO₄·HCO₃-Ca·Mg 型，水质较好。其中下马家沟组地下水水化学类型为 HCO₃-Mg 型，矿化度 0.28g/L，pH 值 7.8，为弱碱性水；上马家沟组水化学类型一般为 HCO₃-Ca 及 HCO₃·SO₄-Ca 型，矿化度一般小于 0.5g/L，水质良好；峰峰组岩溶水质一般较好，为 HCO₃-Ca·Mg，SO₄·HCO₃-Ca 型。

太原组碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水矿化度 1.04~1.53g/L，水化学类型为 SO₄·HCO₃-Ca·Na 型；山西组砂岩裂隙水矿化度小于 1.0g/L，水化学类型为 HCO₃·SO₄-Na·Ca 型；石盒子—石千峰组砂岩裂隙水矿化度 <0.5g/L，水化学类型为 HCO₃·SO₄-Na·Ca 型。

8.1.6 晋祠泉域

晋祠泉是我国著名大泉，也是国家重点文物保护单位晋祠的核心要素。20 世纪 80 年代以来，晋祠泉流量逐年减少，有时也曾经断流。晋祠泉面积 2030km²，主要有太原市的古交、清徐、晋源、万柏林等市县区管辖。

晋祠泉的形成主要是由于太原西山岩溶水盆地地下水运动受到了东部断层东侧弱透水地层的阻挡而成，为典型的山前断流溢流泉，该泉为全排型泉。其主要补给为大气降水补给与汾河渗漏补给。

井田东边界距晋祠直线距离 13.5km，在晋祠泉域范围内，但不在泉域的重点保护区内。井田所在位置属于晋祠泉域的岩溶水深埋滞留径流区，岩溶水径流缓慢、封闭性好、不易接受补给。

保护晋祠泉是社会各方面的共识，各方面对晋祠泉流量减少做了大量的工作，取得了许多成果。主要的结论是：（1）大气降水波动变化（呈下降趋势）是泉流量减少的主要影响因素；（2）汾河渗流量减少也是泉流量减少的主要影响因素；（3）区内岩溶水开采是人为造成泉流量减少的原因；（4）太原盆地第四系水位的大幅度下降，增强了岩溶水的排泄，造成了泉流量减少；（5）煤炭开采疏干上覆地层中的地下水，减少了岩溶水的垂向补给，也是对泉流量减少的原因。上述影响因素中，最主要的因素主要是岩溶水开采与降雨量变化对泉流量影响最大。采煤疏干水一般为石炭二叠煤系地层的裂隙水，只要是没有产生岩溶水突水或没有进行疏干降压，一般不会对泉域岩溶水产生影响。晋祠泉域与矿区的位置关系及岩溶水补径排特征。见晋祠泉域区域水文地质图 8.1-2。晋祠泉域补径排关系示意图见图 8.1-3。

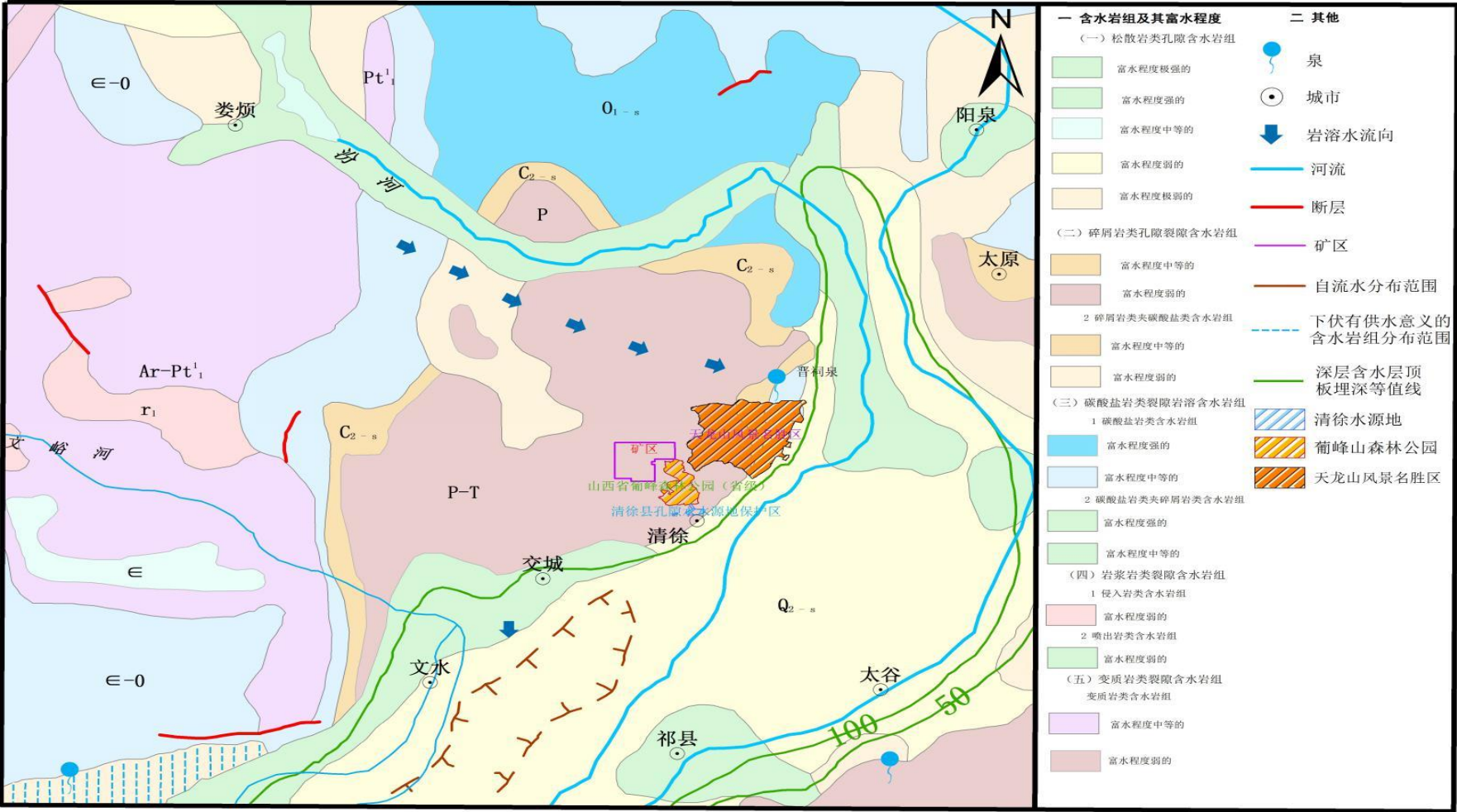


图 8.1-2 晋祠泉域水文地质图

8.2 井田水文地质

8.2.1 井田地层

井田内出露或揭露的地层有奥陶系上马家沟组与峰峰组，石炭系的本溪组与太原组，二叠系的山西组、下石盒子组、上石盒子组、石千峰组，三叠系下统刘家沟组和分布于山梁及沟谷之中的新生界第四系。除了第四系外，其余各层组在境内分布稳定。参见地层柱状图 8.2-1。

井田内第四系地层分布零星，主要见于梁、峁或沟谷地带。第四系上更新统（ Q_3 ）大多数呈星点状分布，主要岩性为灰黄色亚砂土、亚粉砂土，质纯，结构较为松散，垂直节理发育。局部发育有砂砾石透镜体，并见有呈星散状分布的灰白色钙质结核，其厚度为 0~10.00m，平均 6.0m。与下伏各地层呈不整合接触关系第四系全新统（ Q_4 ）主要分布于白石沟及都沟河河谷、河漫滩及 1 级阶地一带。厚度 0~9.85m，平均 4.50m 左右，由细砂、粉砂、砂土及砾石组成，为一套近代河床冲积物和山前洪积物，与下伏各地层呈不整合接触关系。井田内沟谷中的第四系沉积不发育、规模小、厚度薄、不稳定。

8.1.2 井田构造

井田位于西山煤田东南边缘的清交矿区清徐勘探区的北中部，受区域构造控制，为一地层整体呈走向近 NNE，倾向 NWW，倾角 5~12°产出，并伴有少量正断层和陷落柱的单斜构造，在此基础上发育了一系列走向近南北向和北东向的两组宽缓波状褶曲，受其影响，形成了区内地层产状波状起伏，见图 8.2-2。区内断裂构造不发育，仅在井田东北部发育有北东向三条正断层，现将井田内主要断裂构造分述如下：

（1）F1 正断层

呈 NE 向展布于井田东部（一采区东侧）的寺家坪西，向东延伸区外，总长约 300 余米，断面产状为 $345^\circ \angle 80^\circ$ ，破碎带宽约 3~4m，落差约 15m。

（2）F2 正断层

呈 NE45°展布于井田东部（一采区东侧）西圪台头—寺家坪一带，向东延伸区外，空间展布约 300 余米，产于上石盒子组地层中，顺断裂走向为一宽 5~10m 的断裂破碎带，落差约 25m 左右。



图 8.2-1 井田地层柱状图

(3) F3 正断层

呈 NE30° 方向展布于井田东部（一采区东南部）水峪村北西，延展规模约 600m 左右，断面产状 140°∠75°，产出于下石盒子组一段地层中，落差 5m 左右。

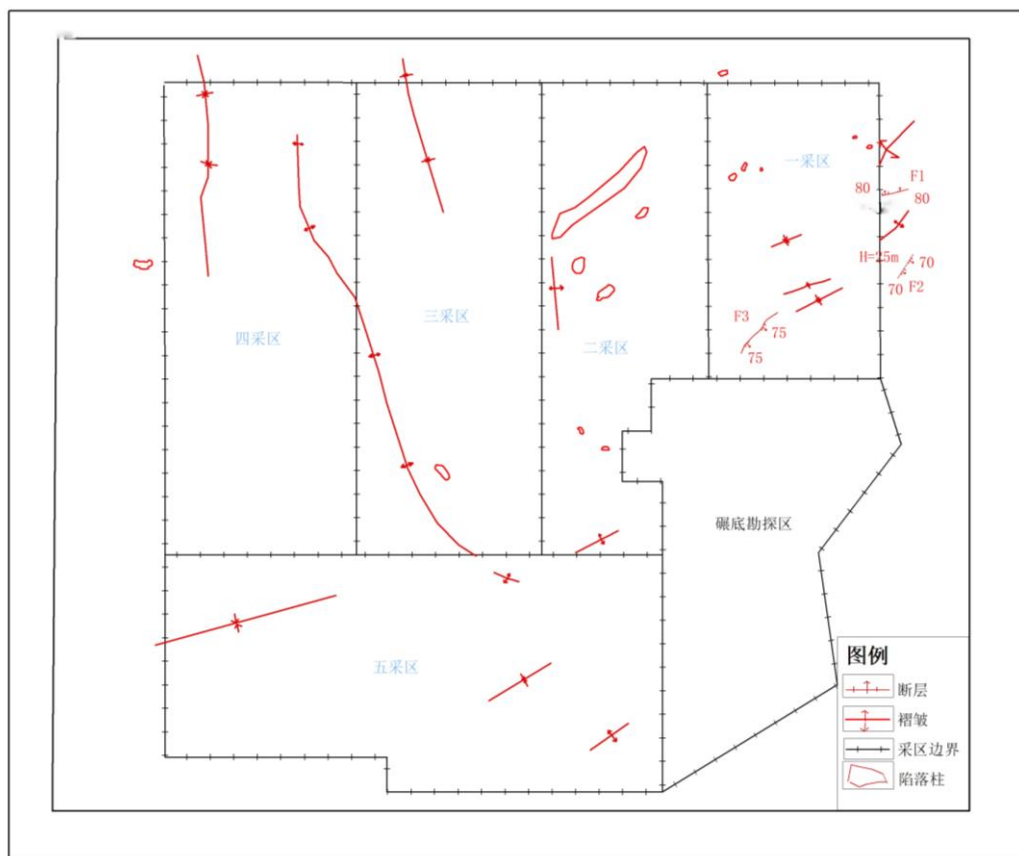


图 8.2-2 井田构造纲要图

8.2.3 井田含水层

(1) 奥陶系上马家沟组及峰峰组碳酸盐岩类溶裂隙含水层

本组地层在井田钻孔揭露可见，属埋藏型。地层平均厚度大于 380.74m，岩性由石灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥灰岩和泥质灰岩组成。其中有三层巨厚层泥灰岩，与晋祠泉域其他区域相比，大多层段溶裂隙不甚发育，且充填有方解石脉，仅峰峰组下部岩溶较为发育，发育有蜂窝状、串珠状溶孔，但溶洞不太发育。含水层厚度为 43.30m。根据抽水试验资料，峰峰组含水层水位标高为 932.88m，水位降深为 52.30m，钻孔单位涌水量为 0.0017L/s·m，渗透系

数为 0.00372m/d, 属弱含水层。奥陶系岩溶水水头在井田内局部地区超过了煤系地层底板标高。

(2) 石炭系太原组碎屑岩夹碳酸岩类裂隙含水层

本组地层在井田内也未见出露, 属埋藏型。地层平均厚度为 65.73m, 岩性由砂质泥岩、泥岩、石灰岩及砂岩组成, 且为井田主要含煤层段之一。主要含水层段为太原组二段石灰岩以及砂岩裂隙含水层。

1) 岩溶裂隙水

含水层岩溶发育厚度不足 20m, 与砂岩、泥岩以及薄层煤层地层互层, 岩溶裂隙不甚发育。根据抽水试验资料, 该含水层水位标高为 941.71m, 水位降深为 13.17m, 钻孔单位涌水量为 0.000888L/s·m, 渗透系数为 0.00559m/d, 属弱含水层。水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型, 矿化度为 0.44g/L。

2) 砂岩裂隙水

太原组岩性以泥岩和中一细粒砂岩为主, 局部为砂质泥岩和粉砂岩, 裂隙不甚发育。水量与本组岩溶裂隙水水量相比次之。

3) 二叠系山西组砂岩裂隙水

本组地层在井田内也未见出露, 属埋藏型。地层平均厚度为 61.46m, 岩性由中一细粒砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层组成, 为井田主要含煤层段之一。裂隙不甚发育。含水层厚度为 5.34m。根据抽水试验资料, 该含水层水位标高为 949.76m, 钻孔单位涌水量为 0.00182L/s·m, 渗透系数为 0.0264m/d, 属弱含水层。水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型, 矿化度为 0.42g/L。

(3) 二叠系下石盒子组以上砂岩裂隙含水层

本层包括二叠系上、下石盒子组、石干峰组和三叠系刘家沟组地层, 这些地层多接近地表或在侵蚀基准面以上。地层平均厚度总计大于 632.19m, 岩性由粗、中细、粉砂岩和泥岩组成。由于受地形和构造的影响, 主要含水层段为上部风化裂隙含水层和下部层间裂隙含水层。

1) 风化裂隙含水层, 位于上部的岩层, 风化裂隙较发育。

2) 层间裂隙含水层, 位于下部的岩层, 由于埋藏较深, 裂隙较上部不太发育, 且该段地层泥岩和砂岩相间, 由于泥岩的隔水作用, 形成层间裂隙含水

层。根据抽水试验资料，二叠系下石盒子组以上砂岩裂隙含水层钻孔冲洗液消耗量均较少，属弱含水层。但值得指出的是，在局部风化裂隙发育地段，含丰富的地下水。如在位于童子川河谷的钻孔在钻进 30m 后钻孔发生涌水，涌水层位为三叠系下统刘家沟组地层。该孔水位高出地表 2.1m，水位标高 1409.32m，钻孔单位涌水量 0.67L/s·m，水位降深 10m，单井出水量可达 576m³/d。

（4）第四系松散岩类孔隙含水层

本组在区内分布范围很小，主要分布在河谷、低地。由砂层、砂砾层、亚砂土、亚粘土、粘土组成，地下水埋藏浅，含水层厚度小，水量十分微弱，水量变化受大气降水影响明显。

小回沟井田所在区域水文地质情况见图8.2-3。

8.2.4 井田隔水层

井田内主要隔水层为石炭二叠系层间泥岩隔水层以及 9 号煤层底板至奥灰界面之间隔水层。

（1）石炭二叠系层间泥岩隔水层

主要分布于砂岩、薄层灰岩含水层之间，岩性以泥岩为主，包括煤层，形成含、隔水层相间的水文地质结构，使得各含水层彼此联系甚微，各具水头。该隔水层厚度大，沉积稳定，是地表水和基岩风化裂隙含水层与煤系地层间较好的隔水层。

（2）9 号煤层底板至奥灰顶界面间隔水层

1) 岩性组合特征

9 号煤底板隔水岩层为一套本溪组及太原组海陆交互相的建造，以砂岩、泥岩、泥灰岩、石灰岩相间出现为特征，整个岩层软硬相间，为柔性、硬脆性岩相组合，受沉积环境影响，隔水层岩相上变化大，各类岩层比例也不同。

9 号煤层到本溪组顶面以泥岩地层为主，底部为较为稳定的灰白色中细砂岩，局部过度为粉砂岩，即 K1 砂岩，俗称晋祠砂岩；下部的本溪组岩性以深灰、浅灰及灰色细~中粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、铝质泥岩、石灰岩及煤组成，底部常具薄层铁质泥岩或铁质粉砂岩，含黄铁矿及菱铁矿结构，呈

透镜状，即“山西式铁矿”，厚度极不稳定，且分布零散。

2) 隔水层厚度

根据钻孔获得资料统计，勘查范围内 9 号煤底板至本溪组顶界隔水层厚度一般小于 15m；本溪组厚度范围 24.63~59.30m，平均厚 44.51m；9 号煤层底板至奥灰顶界面间总厚度为 54.68~76.20m，其厚度变化与奥陶中统侵蚀基准面凹凸不平及沉积环境有关，首采区由东北向西南逐渐增大，二采区由西向东逐渐增大，中心最大厚度达 76.20m。

3) 隔水性能

9 号煤底板隔水层以脆性岩与塑性岩软硬互层为主要特征，其中太原组底部的 K1 砂岩和本溪组中上部砂岩、下部泥灰岩和底部铁质粉砂岩（山西式铁矿）等脆性岩石，力学强度高，抗水压能力强，隔水消压能力弱；而层间泥岩类隔水消压能力较强，抗水压能力强。软硬互层组合受构造影响较小，为良好的隔水层。

8.2.5 井田补给、径流与排泄

奥陶系地层在井田内属埋藏型，岩溶裂隙发育差，据 2009~2010 年山西省第三地质工程勘察院补充勘探施工的 0917 和 0922 号水文钻孔资料：水位标高分别为 880.147m 和 879.888m，均大于山前岩溶水强富水带和晋祠泉水位标高（803.70~806.55m）70 多米，据此分析，井田岩溶地下水与区域岩溶水水力联系非常微弱，分析其补给方式，主要是上覆裂隙含水层通过区内构造断层破碎带和陷落柱等越流补给，在山前地带有可能侧向补给强富水区域；井田岩溶地下水自北西向南东径流，与区域地下水流向基本一致；由于该含水层在井田内富水性差，目前尚无开采的水井，以侧向径流排泄为主。

石炭系和二、三叠系砂岩裂隙水，在裸露区接受大气降水和季节性河流补给后，顺岩层倾斜方向运移。上部地下水在沟谷中以侵蚀下降泉的形式排泄；下部地下水顺层向北西排出井田外，煤矿的矿坑排水和民井开采也是其主要的排泄方式。

第四系含水层主要受大气降水的就地就近补给以及间歇性河流渗漏补给，由于第四系地层沉积厚度薄，含水层规模小，在地势作用下又迅速转化成地表

水，往复多次，地下水动态既不稳定，水文变化大，又很难以开采的方式利用。

8.2.6 煤系地层与奥陶系岩溶水的关系

井田内含煤地层主要为石炭系上统太原组（和二叠系下统山西组），下石盒子组和本溪组中偶尔有煤线发育，但无工业价值。山西组和太原组共含煤 16 层。自上而下山西组含 02、03、2、3、4、5 上、5 号共 7 层煤，太原组含 6 上、6、7、7 下、8 上、8、9、10、11 共 9 层煤，其中主要开采层位为山西组的 03、2、5 号煤层和太原组的 6、8、9 号煤层。煤系地层之间的灰岩含水层规模一般大，富水也比较弱，可作为一般性煤系地层疏干层对待。

9 号煤层为煤系地层最低端，最接近奥陶系地层。从 9 号煤底板到奥陶灰岩顶面厚度分别为 54.68m~76.20m，平均厚度为 65.21m，是含煤地层与奥陶系地层间重要的隔水层。依据地勘部门对煤系地层灰岩含水层水位观测，其水位标高分别为 1282.355m、1127.69m，而附近的奥陶系岩溶含水层水位标高分别为 880.147m 和 879.888m。由于煤系地层与奥灰含水层之间有平均厚度达 65.21m 的隔水层存在，且二者之间的水位差达 402m，因此二者之间基本不存在水力联系。煤系地层与奥陶系岩溶地层剖面位置关系见图 8.2-4。

8.2.7 断层与岩溶陷落柱的水文地质意义

（1）井田断层

（1）井田断层

由图 8.2-2 井田构造纲要图可知，井田内断裂构造不发育，仅在井田东部边界发育三条规模不大的断层，其中 F1 正断层与 F2 正断层规模更小，断距不大，且大部分在井田内外展布，其水文地质意义不大。F3 正断层是在井田内发育规模最大的断层，长度达到了 600m 以上，断距虽然不大，但是防止底板突透水的重要通道。

（2）岩溶陷落柱

井田内陷落柱较为发育，共计 12 个，且处在带压区。其规模大小不一，形状各不相同，一般均呈椭圆形，长轴一般为 20~50m，其中 X8 陷落柱长达 1190m。区内 9 号煤层均位于奥陶系灰岩水位以下，属带压开采，陷落柱突水应该引起高度重视。井田区域陷落柱分布见图 8.2-5，具体信息见表 8.2-1。

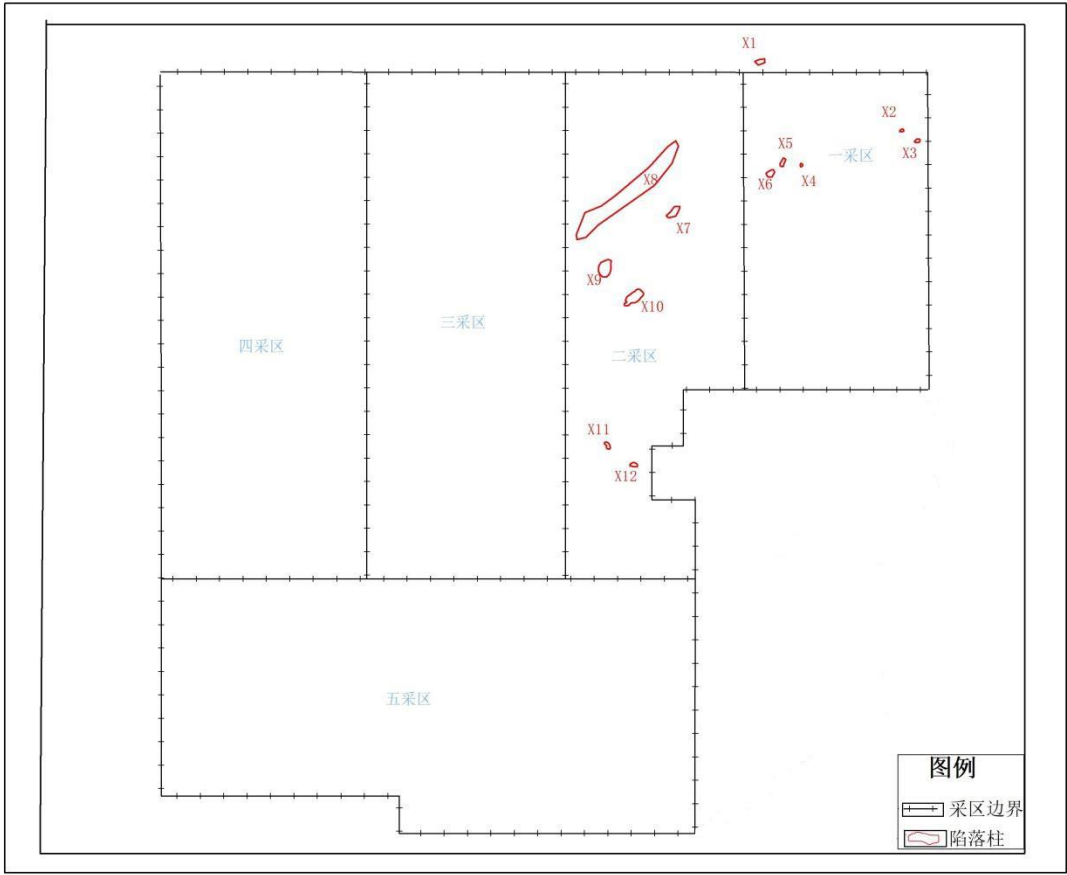


图 8.2-5 陷落柱分布图

表 8.2-1 陷落柱统计一览表

编号	形态	长 (m)	宽(m)	面积 (m ²)	围岩地层时代及岩性	柱内地层
X1	椭圆形	20	10	157	砂质泥岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X2	椭圆形	25	12	235	砂岩夹泥岩 P ₂ ^{s1} -- P ₂ ^{s2}	杂乱的砂岩及泥岩
X3	椭圆形	30	14	329	砂岩夹泥岩 P ₂ ^{s1} -- P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X4	椭圆形	15	10	118	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X5	椭圆形	30	15	353	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X6	椭圆形	30	20	471	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X7	椭圆形	40	20	628	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X8	长条形	1190	100~300	121000	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2} -- P ₂ ^{sh}	杂乱的砂岩及泥岩
X9	椭圆形	100	70	5495	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X10	椭圆形	120	60	5652	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X11	近圆形	50	45	1766	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X12	椭圆形	35	20	549	泥岩夹砂岩 P ₂ ^{s2}	杂乱的砂质泥岩
X13	长椭圆形	150	20	3000	P ₁ ^x	杂乱砂岩和泥岩及砂质泥岩
X14	近圆形	50	15	750	P ₁ ^s	杂乱砂质泥岩及砂岩

8.3 地下水环境重点评价区水文地质条件

工业场地是本项目最又可能发生地下水污染的地段，其污染源主要来自于工业场地上的生活污水与未处理的矿井水的跑冒滴漏，或者是突发事件。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目工业场地及周边为本次评价重点区域，因此对该区域的水文地质条需进行详细分析。

8.3.1 场地的基本概况及水文地质条件

（1）包气带岩性及特征

工业场地位于井田的东部边界拐弯处之内的小回沟。工业场地将此处小回沟拦截填埋形成工业场地，小回沟上游来水通过涵洞引入相邻的沟谷当中绕过工业场地在水峪再一次汇入小回沟。工业场地截沟挡土墙 20 米高，上面宽 200 余米，回填土来自场地四周斜坡的上石盒子组地层，松散成粉细砂状（图 8.3-1 和照片 8.3-1）。回填土下伏基岩为上石盒子组二段地层，岩性为巧克力色、灰紫色、蓝紫色、暗紫色的泥岩、粉砂质泥岩夹黄绿色、灰黄色砂岩、含砾砂岩等组成。地层倾向西北，倾角在 10 度至 20 度之间。



照片 8.3-1 场地包气带岩性及场地下游特征

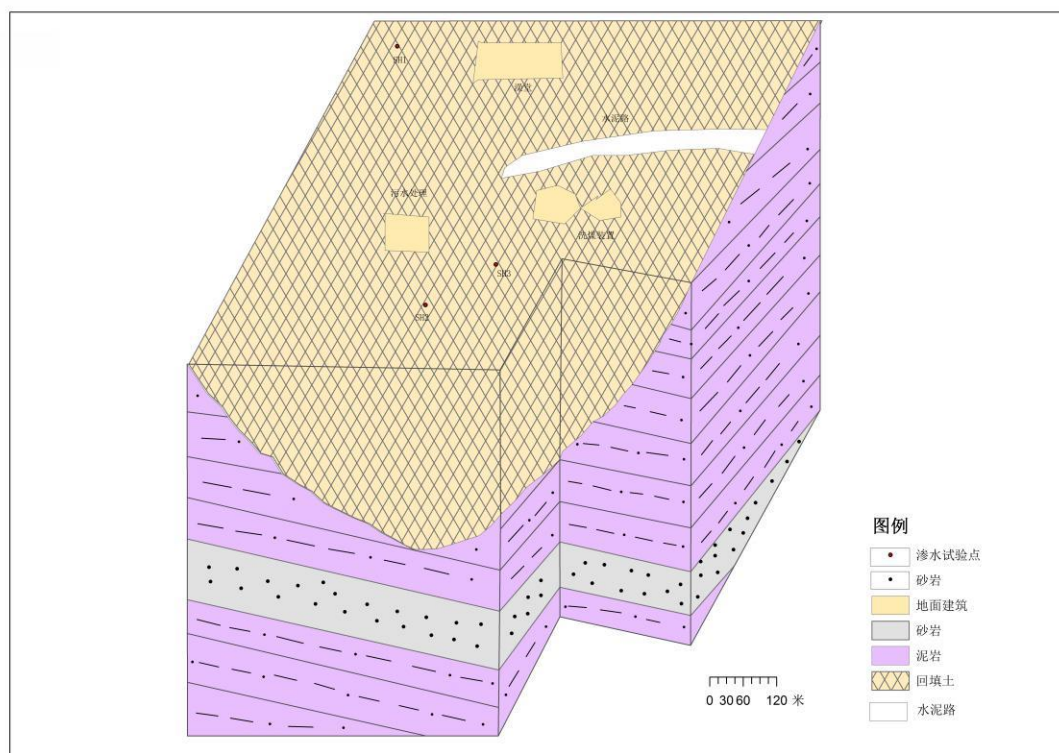


图 8.3-1 工业区剖面图

(2) 含水层结构及特征

工业场地回填土来自场地四周斜坡的上石盒子组地层，松散成粉细砂状，由渗水实验可知，渗透系数在 1.0-1.5m/d 范围内，富水性极弱。回填土下伏为第四系松散堆积物，虽不发育，厚度不超过 10 米，分布不均匀，富水性弱，但是是工业场地浅层含水层。

(3) 隔水层结构及特征

工业场地第四系孔隙含水层下伏地层为上石盒子组二段地层，岩性为巧克力色、灰紫色、蓝紫色、暗紫色的泥岩、粉砂质泥岩夹黄绿色、灰黄色砂岩、含砾砂岩等组成。地层倾向西北，倾角在 10 至 20 度之间。该层岩性为泥岩与砂岩互层，砂岩力学强度高，抗水压能力强，隔水消压能力弱；而层间泥岩隔水消压能力较强。软硬互层组合受构造影响较小，为良好的隔水层。

(4) 补给、径流与排泄条件

场地上游来水通过涵洞引入相邻的沟谷当中绕过工业场地在水峪再一次汇入小回沟，因此主要的补给来源为大气降水，经过场地填埋的回填土渗入

第四系松散岩类孔隙含水层。补给的大气降水顺着小回沟往下游径流。由于第四系地层沉积厚度薄，含水层规模小，在丰水期，在地势作用下又迅速转化成地表水，枯水期主要利用蓄水工程内居民饮用水井取水排泄。下伏的含水层、隔水层、补径排条件与井田区域一致，在此不再叙述。。

8.3.2 渗水试验

测渗水试验目的是测定工业场地及周边包气带渗透性、评价其防污性能。试验类型为双环入渗试验，试验外环直径 35cm，内环直径 25cm。共进行了三组渗水试验，每组入渗试验时长 120~250min 不等，累计试验时间约长达 550min。在渗水试验基础上，垂向渗透系数（K）的计算公式如下。

根据达西定律： $k=Q/AI$

式中 Q—稳定渗流量（ m^3/min ）；

K—渗透系数（ m/min ）；

A—双环内径面积（ m^2 ）；

Z—渗坑内水层厚度（m）；

ND—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（m）；

H_k—水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示（m）；

如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 10cm 时，H_k与 Z 及 ND 相比则很小 I 近似等于 1，则

$$K=Q/A=V \text{（渗透速度）}$$

本次评价对项目可能存在污染地下水可能的矿井工业场地进行渗水试验，共完成 3 组渗水试验（表 8.3-1 为渗水试验点坐标，[图 8.3-2](#) 为渗水试验点厂区位置图及现场照片），分别对每组渗水试验进行计算得到每个场地的包气带渗透系数。

表 8.3-1 为渗水试验点坐标

点号	经度	纬度	高程（m）
点 1	112°17'0.93"	37°42'22.3"	1152
点 2	112°17'2.53"	37°42'15.31"	1146
点 3	112°17'2.42"	37°42'18.32"	1142

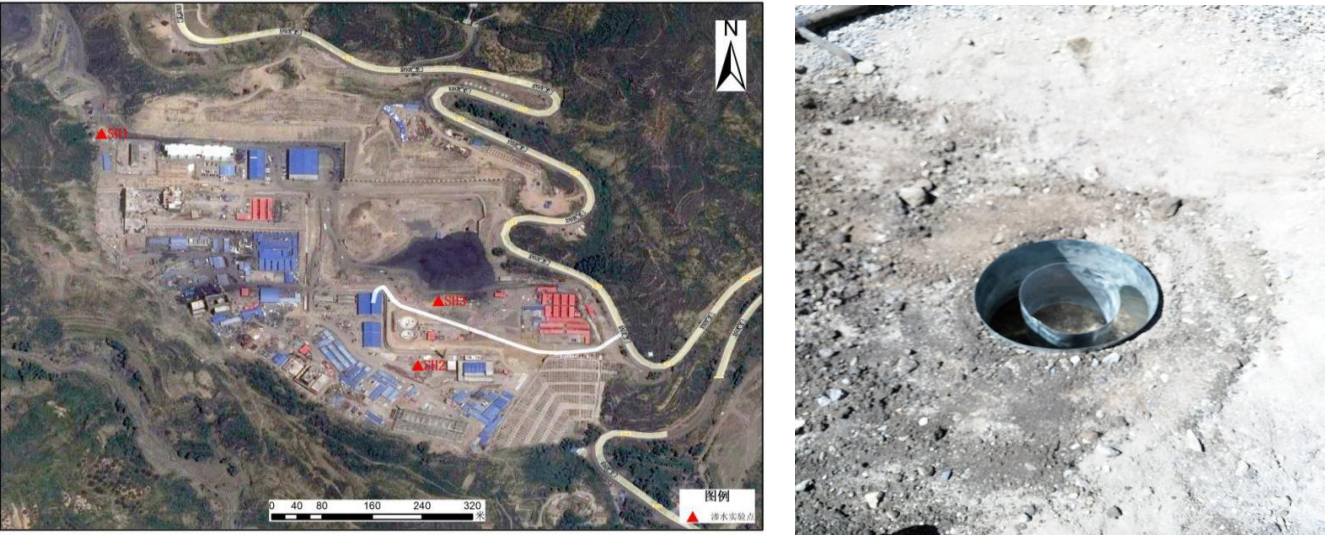


图 8.3-2 渗水试验点分布图及现场照片

对渗水试验过程进行对试验的相同流量所需时间值记录在野外记录表。通过公式计算不同时刻的渗透系数，最终得到较稳定的渗透系数（图 8.3-6, 8.3-7, 8.3-8），确定该值为包气带渗透系数值。

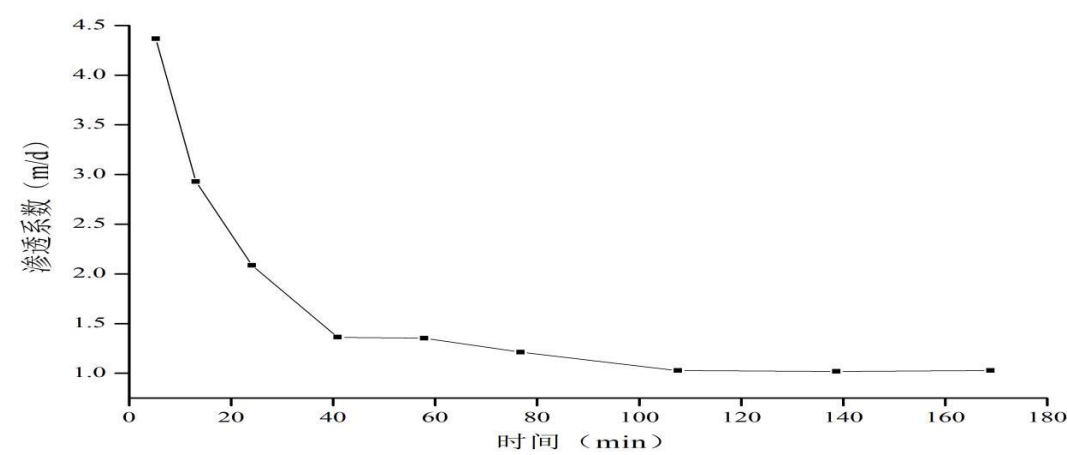


图 8.3-3 渗透系数变化图（第一组）

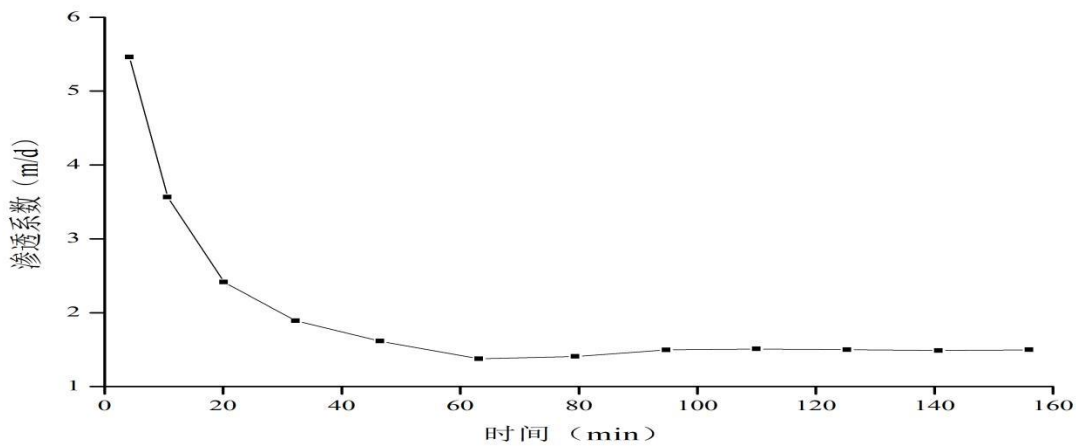


图 3.8-4 渗透系数变化图（第二组）

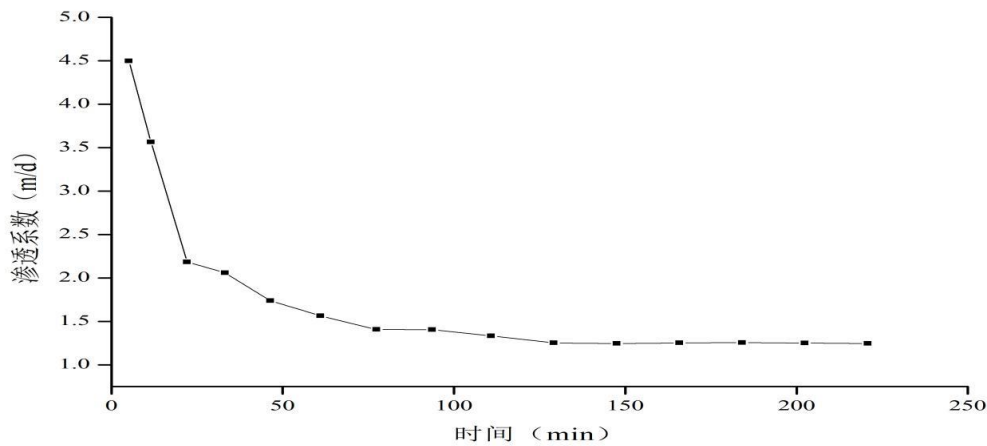


图 8.3-5 渗透系数变化图（第三组）

对每组渗水试验计算，得到每组试验位置的包气带渗透系数见表 8.3-2。

表 8.3-2 渗透系数值

点号	经度	纬度	高程（m）	渗透系数（m/d）
点 1	112°17'0.93"	37°42'22.35"	1152	1.02
点 2	112°17'2.53"	37°42'15.31"	1146	1.50
点 3	112°17'2.42"	37°42'18.32"	1142	1.25

8.3.3 防污性能评价

工业场地以回填土为主，回填土以粉细砂为主。试验点 1 靠近上游基岩，回填土较薄，渗透系数小；试验点 2 与 3 在工业场地中央为回填土，渗透

系数较大。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》包气带防污性能评价标准（表 3-4）和渗水试验成果可知，评价区包气带渗透系数 $K > 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，工业场地区防污性能为弱。

表 8.3-3 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透系数
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚 $0.5 \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} \leq K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足“强”和“中”条件

8.4 地下水环境现状调查与评价

8.4.1 污染源调查

小回沟矿井田及其附近周边地区主要是煤炭开采，调查评价区内除煤矿外，无明显有污染的工业企业分布，无其他工业污染源分布。

（1）滑坡治理工程

根据本次现场调查，小回沟煤矿工业区上游有掘进矸滑坡治理工程，该工程已按工程要求做防渗，且掘进矸为 I 类固废，一般渗滤液不会超标，对地下水不会造成污染。

（2）生活垃圾临时堆放场地

上游的生活垃圾堆放场地雨水淋滤目前虽未对地下水产生污染，但防渗层破坏的非正常状况仍有可能对地下水造成污染，因此，建议生活垃圾临时堆放场及时清理，严禁堆放生活垃圾。

（3）工业生产及生活污染源

工业场地正在建设中，工业污染物与生活污染物都应经得到了处理。未来的污染源主要来自于工业内的矿井水处理污水，生活处理的污水以及生活垃圾等。小回沟矿井已建生活污水处理站，处理能力为 $960 \text{m}^3/\text{d}$ ，矿井建设配套选煤厂后，污水最大产生量为 $578.35 \text{m}^3/\text{d}$ ，矿井已建生活污水处理站处理能力满足矿井和配套选煤厂的处理需求，本项目生活污水利用矿井已建生活污水处理站进行处理，正常状况下不会对地下水产生污染，但是非正常状况下仍有可能对地下水造成污染。

(4) 其他本区的其他污染源居民生活污染。污染物主要为废旧衣物、食物包装以及食物残渣，主要分布在第四系孔隙水出露点以及村庄小沟谷内，虽然规模很小，但这些污染物腐烂会污染地表水，地表水在转化为地下水的可能污染地下水。

8.4.2 地下水水质现状监测

(1) 以往的地下水水质监测

2008 年 3 月，煤炭工业太原设计院对小回沟井田开展了地下水水质监测，对有代表性的 6 眼水井地下水监测点，连续监测两天，每天每点采样一次，进行了 pH、总硬度、氟化物、砷、氨氮、硝酸盐、汞、亚硝酸盐、高锰酸盐指数、细菌总数、硫酸盐、总大肠菌群、铁及锰共十四项监测，各项监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类水标准。

(2) 地下水水质现状监测

①监测点布置的原则

- 1) 综合考虑井田区水文地质条件、地下水径流方向；
- 2) 兼顾松散孔隙含水层及砂岩裂隙含水层地下水监测；

3) 水质监测项目参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定。

②监测点布置

此次地下水环境影响评价工作属于三级评价，按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)应布设水质监测点不少于 3 个，由于对地下水环境保护的重要性以及项目区水文地质条件复杂性，因此，在小回沟矿井工业场地附近共布设 5 个地下水水质监测点。其中在工业场地的地下水水流上游设置 2 个地下水水质，在地监测点下水水流下游布设 2 个地下水水质监测点，工业场地西侧上游布置 1 个监测点，监测层位一个为裂隙含水层，其余均为潜水含水层。各监测点信息见表 8.4-1、8.4-2。

表 8.4-1 水位监测点信息一览表

序号	编号	监测点作用	位置	坐标(经纬度)		含水地层	监测点类型
				经度	纬度		
1	SZW1	水位	麦地掌西南方向沟谷内人工地下潜水截流工程	E 112°16'7.24"	N 37°42'45.14"	Q	水井
2	SZW2	水位	西圪台头村东南方向人工地下潜水截流工程	E 112°17'32.76"	N 37°42'1.77"	Q	水井
3	SW1	水位	白岔沟村东南方向 316 省道旁	E 112°14'9.79"	N 37°42'29.47"	Q	水井
4	SW2	水位	白岔沟东南方向约 50m 处南北向河漫滩上	E 112°14'9.46"	N 37°42'27.65"	Q	水井
5	SW3	水位	白岔村东南方向 50m	E 112°14'13.17"	N 37°42'31.22"	Q	水井
6	SW4	水位	养天池村正南方向约 200m	E 112°14'37.68"	N 37°41'21.14"	Q	水井

表 8.4-2 水质监测点一览表

序号	编号	监测点作用	位置	坐标(经纬度)		取水地层	监测点类型
				经度	纬度		
1	SZ1	水质	316 省道与程家坪交叉处正东方向 200m 处	E 112°16'48.52"	N 37°43'9.71"	P	泉
2	SZW1	水质	麦地掌西南方向沟谷内供水电房人工地下潜水截流工程	E 112°16'7.24"	N 37°42'45.14"	Q	水井
3	SZ2	水质	小回沟中上游人工地下潜水截流工程下	E 112°16'50.19"	N 37°42'47.04"	Q	泉
4	SZW2	水质	西圪台头村东南方向人工地下潜水截流工程	E 112°17'32.76"	N 37°42'1.77"	Q	水井
5	SZ3	水质	水峪村东部桥下河漫滩	E 112°17'31.78"	N 37°41'40.20"	Q	水井

③监测项目

监测项目有： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CND^- 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、铬（六价）、总硬度、铅、氟、硫化物、镉、锰、铁、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、石油类、耗氧量、硫酸盐、 COD_{Cr} 、SS、浊度共 33 项。

④监测频次

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》中的要求，在 2018 年 6 月对所有地下水环境质量现状监测点进行一次取样监测。水样的采集、保存及分析方法参照《地下水环境监测技术规范》进行。水质监测结果见表 8.4-3。

表 8.4-3 地下水水质监测结果统计表

监测指标	III类水标准值	监测结果					单位	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
		JC1	JC2	JC3	JC4	JC5							
Ca ²⁺	——	109.61	82.73	103.41	123.05	74.45	mg/L	123.05	74.45	98.65	19.86	100%	—
Mg ²⁺	——	1.25	3.76	7.53	8.78	1.25	mg/L	8.78	1.25	4.514	3.51	100%	—
K ⁺	——	0.9	1.7	3.1	1.9	1.2	mg/L	3.1	0.9	1.76	0.85	100%	—
Cl ⁻	——	14.5	30.5	58.5	44	36.5	mg/L	58.5	14.5	36.8	16.28	100%	—
SO ₄ ²⁻	——	114	106.57	151.18	240.4	94.18	mg/L	240.4	94.18	141.266	59.35	100%	—
HCO ₃ ⁻	——	218.1	196.29	224.33	224.33	199.4	mg/L	224.33	196.29	212.49	13.65	100%	—
CO ₃ ²⁻	——	12.26	ND	18.38	ND	6.13	mg/L	18.38	0	7.354	7.99	60%	—
Na ⁺	≤200	14.5	30.5	58.5	44	36.5	mg/L	58.5	14.5	36.8	16.28	100%	0%
pH	6.5~8.5	7.71	7.55	8.21	7.95	7.75	——	8.21	7.55	7.834	0.25	100%	0%
氨氮	≤450	0.152	0.352	0.211	0.484	0.081	mg/L	0.484	0.081	0.256	0.16	100%	0%
硝酸盐	≤20.0	0.8	2.02	6.71	7.51	1.92	mg/L	7.51	0.8	3.792	3.08	100%	0%
亚硝酸盐	≤1.00	0.005	0.125	0.018	0.214	ND	mg/L	0.214	0.005	——	0.10	80%	0%
挥发性酚类	≤0.002	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
氰化物	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
砷	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
汞	≤0.001	0.000108	0.000145	0.000087	0.000052	0.000105	mg/L	0.000145	0.000052	0.0000994	0.00	100%	0%
六价铬	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目环境影响报告书

总硬度	≤450	269	229	290	351	190	mg/L	351	190	265.8	61.14	100%	0%
铅	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
氟化物	≤1.0	0.34	0.38	0.3	0.42	0.46	mg/L	0.46	0.3	0.38	0.06	100%	0%
硫化物	≤0.02	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
镉	≤0.005	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
铁	≤0.3	0.04	0.09	0.06	0.04	0.04	mg/L	0.09	0.04	0.054	0.02	100%	0%
锰	≤0.10	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
溶解性 总固体	≤1000	396	429	482	559	381	mg/L	559	381	449.4	72.49	100%	0%
耗氧量	≤3	1.13	1.52	1.1	1.29	1.86	mg/L	1.86	1.1	1.38	0.32	100%	0%
硫酸盐	≤250	112	107	154	240	90	mg/L	240	90	140.6	60.35	100%	0%
氯化物	≤250	14.6	18	35.1	20.2	8.9	mg/L	35.1	8.9	19.36	9.78	100%	0%
总大肠 菌群	≤3	<2	<2	<2	<2	<2	MPN/100mL	——	——	——	——	0%	0%
菌落总 数	≤100	16	17	19	21	16	CFU/mL	21	16	17.8	2.17	100%	0%
石油类	≤0.3	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	——	——	——	——	0%	0%
COD _{Cr}	≤20	6	8	5	5	8	mg/L	5	8	6.4	1.52	100%	0%
浊度	≤3	1	1	1	1	1	NTU	1	1	1	0.00	100%	0%
备注：“ND”表示低于方法检出限的结果													

⑤地下水现状监测评价

利用单因子评价法对地下水水质现状进行评价，评价结果见表 8.4-4。

表 8.4-4 评价结果一览表（评价因子）

评价指标	JC1	JC2	JC3	JC4	JC5
pH	0.473	0.367	0.807	0.633	0.5
Na ⁺	0.0725	0.1525	0.2925	0.22	0.1825
氨氮	0.304	0.704	0.422	0.968	0.162
硝酸盐	0.04	0.101	0.336	0.376	0.096
亚硝酸盐	0.005	0.125	0.018	0.214	ND
挥发性酚类	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.108	0.145	0.87	0.52	0.105
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
总硬度	0.598	0.509	0.644	0.78	0.422
铅	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	0.34	0.38	0.3	0.42	0.46
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND
铁	0.133	0.3	0.2	0.133	0.133
锰	ND	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体	0.396	0.429	0.482	0.559	0.381
耗氧量	0.377	0.507	0.367	0.43	0.62
硫酸盐	0.448	0.428	0.616	0.96	0.36
氯化物	0.058	0.072	0.14	0.081	0.036
总大肠菌群	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667
菌落总数	0.16	0.17	0.19	0.21	0.16
石油类	ND	ND	ND	ND	ND
浊度	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
备注：ND 表示表示低于方法检出限的结果					

根据对区内浅层地下水采样分析可知，区内地下水类型以重碳酸·硫酸-钙·（钠）型水和硫酸·重碳酸-钙型水为主（图 8.4-1），矿化度为 381~559mg/L，属于中等矿化度水，pH 值为 7.55~8.21。

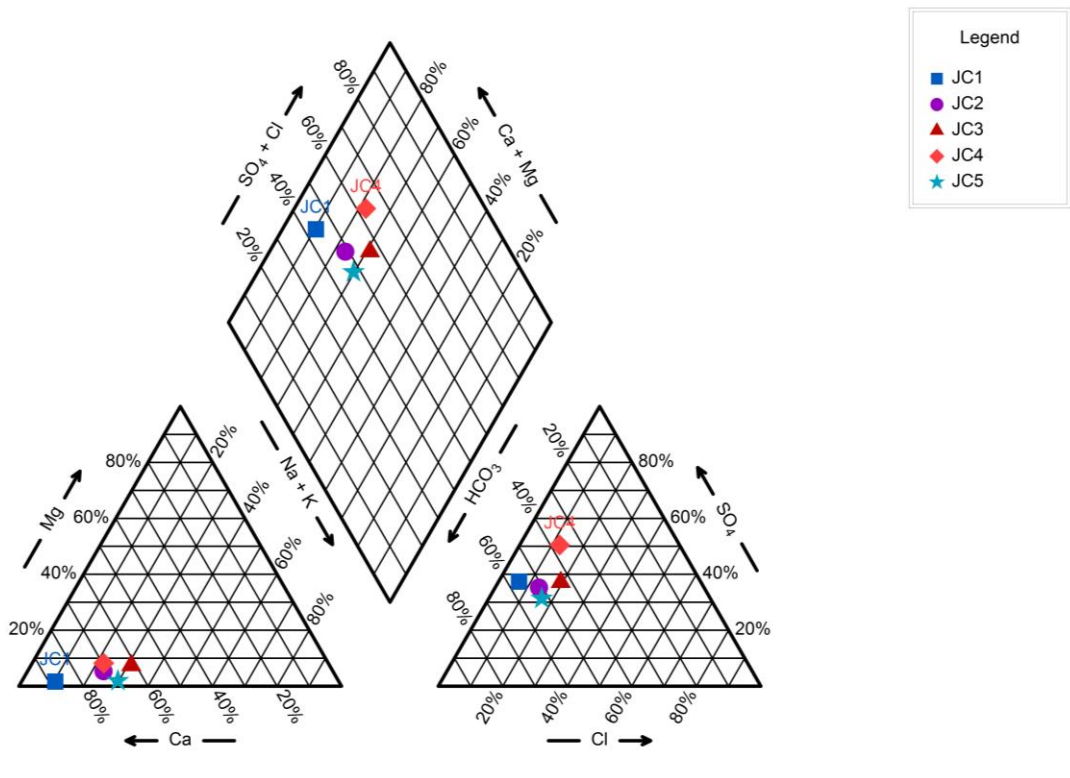


图 8.4-1 评价区内地下水水化学 piper 三线图

本次采用单因子评价法，参照《地表水质量标准》及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准对 5 组地下水水样进行评价，评价结果显示，所有指标都符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类水标准。其中，JC4 地下水水样中的氨氮及硫酸盐评价因子分别达到 0.968、0.960，分析其原因：根据现场调查，JC4 监测点为西圪台头村饮用水源井，位于小回沟煤矿工业场地下游约 200m 西圪台头村人工截流工程坝下，且在其上游约 5m 处有小型农家餐馆，根据小回沟煤矿矿井水检测结果，此处地下水中氨氮及硫酸盐含量偏高与小回沟煤矿矿井建设无关，可能是小型农家餐馆与西圪台头村生活污水排放导致。总体上看，项目评价区内地下水水质较好，与 2012 年山西煤炭工业设计院在本地的监测结果基本一致。。

8.5 地下水环境影响评价

8.5.1 煤炭开采对评价区地下水水量影响评价与分析

(1) 导水裂缝带状况

采煤会产生“上三带”，其中导水裂缝带向上延伸到何处，是能否与其他含

水层发生联系致使其他含水层的地下水进入疏干层,从而导致对该含水层的破坏。根据煤田内勘探钻孔资料,本次评价计算得出了煤层开采的三带高度,井田主要可采煤层采后形成的导水裂隙带最大高度、地下含水层与煤层间距结果见表 8.5-1 和 8.5-2, 导水裂隙带发育见图 8.5-1。

表 8.5-1 导水裂隙带计算结果 (单位: m)

钻孔编号	煤层号	地面高程	煤层底板埋深	煤层间距	煤厚	导水裂隙带发育高度	导水裂隙带(近距开采)发育高度	冒落带高度	保护层厚度
0903 孔	03 号煤	1444	695.4		1.5	30.60		7.96	6.00
	2 号煤		706.75	11.35	1.85	33.80		8.88	7.40
	5 号煤		724.45	17.7	1.9	34.21		9.00	7.60
	6 号煤		738.55	14.1	0.85	22.74		5.90	3.40
	8 号煤		777.05	38.5	2.95	41.06	50.07	11.18	11.80
	9 号煤		786.95	9.9	2.6	39.11		10.53	10.40
0904 孔	03 号煤	1577	608.4		1.25	27.92	43.85	7.23	5.00
	2 号煤		617.99	9.59	2.3	37.19		9.92	9.20
	6 号煤		663.7	45.71	0.9	23.46		6.07	3.60
	8 号煤		707.47	43.77	2.8	40.25	49.84	10.91	11.20
	9 号煤		717.12	9.65	2.65	39.40		10.62	10.60
zk2-1 孔	03 号煤	1536.5	619.34		0.9	23.46	42.76	6.07	3.60
	2 号煤		627.74	8.4	2.4	37.86		10.13	9.60
	6 号煤		672.5	44.76	1.23	27.69		7.16	4.92
	8 号煤		703.48	30.98	2.58	38.99	49.17	10.49	10.32
	9 号煤		712.4	8.92	2.6	39.11		10.53	10.40
0914 孔	03 号煤	1500	668.2		0.7	20.43	42.76	5.34	2.80
	2 号煤		678.1	9.9	2.6	39.11		10.53	10.40
	6 号煤		731.4	53.3	1.2	27.34	41.31	7.07	4.80
	8 号煤		735.5	4.1	1.8	33.38		8.75	7.20
	9 号煤		750.1	14.6	3.15	42.06		11.52	12.60
0915 孔	2 号煤	1366	703.3	703	2.6	39.11		10.53	10.40
	6 号煤		761.44	58.14	1.55	31.09		8.10	6.20

	8 号煤		787.68	26.24	2.21	36.57	47.30	9.72	8.84
	9 号煤		797.39	9.71	2.3	37.19		9.92	9.20
0908 孔	2 号煤	1356	806.32		1.91	34.30		9.03	7.64
	6 号煤		861.37	55.05	1.32	28.71		7.44	5.28
	8 号煤		887.7	26.33	2.2	36.50		9.70	8.80
	9 号煤		900.02	12.32	3.55	43.85		12.15	14.20
zk2-2 孔	03 号煤	1326	710.5		1.08	25.87	44.47	6.69	4.32
	2 号煤		718.88	8.38	2.62	39.22		10.57	10.48
	6 号煤		775.41	56.53	2.72	39.81		10.76	10.88
	8 号煤		798.08	22.67	2.3	37.19		9.92	9.20
	9 号煤		814.84	16.76	2.9	40.79		11.09	11.60
0921 孔	03 号煤	1428	433.3		1.65	32.04	46.47	8.37	6.60
	2 号煤		441	7.7	2.6	39.11		10.53	10.40
	6 号煤		493.6	52.6	1.3	28.49		7.38	5.20
	8 号煤		523.02	29.42	2.5	38.49	49.95	10.33	10.00
	9 号煤		531.95	8.93	3	41.31		11.26	12.00
0916 孔	03 号煤	1538	492.68		0.62	19.10	42.58	5.03	2.48
	2 号煤		501.64	8.96	2.64	39.34		10.61	10.56
	5 号煤		511.73	10.09	0.57	18.23		4.83	2.28
	6 号煤		545.57	33.84	1.1	26.12		6.75	4.40
	8 号煤		571.08	25.51	2.19	36.43		9.68	8.76
	9 号煤		585.54	14.46	2.79	40.20		10.89	11.16
0922 孔	03 号煤	1457	483.01		1.22	27.57	44.97	7.13	4.88
	2 号煤		491.1	8.09	2.61	39.16		10.55	10.44
	6 号煤		554.79	63.69	1.57	31.29		8.15	6.28
	8 号煤		572.96	18.17	2.57	38.92	49.95	10.47	10.28
	9 号煤		581.32	8.36	2.93	40.95		11.14	11.72
zk1-2 孔	03 号煤	1352	426.18		0.8	21.99	44.86	5.71	3.20
	2 号煤		434.93	8.75	3	41.31		11.26	12.00
	6 号煤		491.72	56.79	2.25	36.85		9.81	9.00
	8 号煤		519.67	27.95	2.5	38.49	50.02	10.33	10.00
	9 号煤		528.15	8.48	3.03	41.47		11.32	12.12
0923 孔	03 号煤	1351	257.8		0.47	16.40	41.21	4.42	1.88
	2 号煤		265.31	7.51	2.51	38.56		10.35	10.04
	6 号煤		313.32	48.01	1.6	31.57		8.23	6.40

	8 号煤		338.05	24.73	1.67	32.23		8.42	6.68
	9 号煤		353.76	15.71	4.42	47.02		13.31	17.68
0928 孔	03 号煤	1341	371.1		0.9	23.46	44.06	6.07	3.60
	2 号煤		377.16	6.06	2.7	39.69		10.72	10.80
	5 号煤		399.23	22.07	0.53	17.52		4.67	2.12
	6 号煤		435.2	35.97	2.35	37.53		10.02	9.40
	8 号煤		460.29	25.09	3.1	41.81		11.43	12.40
	9 号煤		473.46	13.17	2.67	39.52		10.66	10.68
0929 孔	03 号煤	1250	187.77		0.85	22.74	44.35	5.90	3.40
	2 号煤		194.64	6.87	2.82	40.36		10.94	11.28
	6 号煤		241.68	47.04	2.42	37.99		10.17	9.68
	8 号煤		262.69	21.01	2.12	35.92		9.52	8.48
	9 号煤		373.04	110.35	2.6	39.11		10.53	10.40
zk1-3 A 孔	03 号煤	1203	177.26		0.7	20.43	44.10	5.34	2.80
	2 号煤		187.35	10.09	2.91	40.85		11.11	11.64
	6 号煤		244.72	57.37	3.32	42.85		11.79	13.28
	8 号煤		274.66	29.94	1.94	34.54	47.63	9.10	7.76
	9 号煤		283.69	9.03	2.68	39.58		10.68	10.72
0930 孔	03 号煤	1199	287.75		0.35	14.01	44.93	3.90	1.40
	2 号煤		298.63	10.88	3.47	43.52		12.03	13.88
	6 号煤		361.4	62.77	2.1	35.77		9.47	8.40
	8 号煤		389.55	28.15	2.3	37.19		9.92	9.20
	9 号煤		408.14	18.59	3.16	42.11		11.53	12.64
660 孔	03 号煤	1136	166.08		1.1	26.12	45.88	6.75	4.40
	2 号煤		176.58	10.5	2.98	41.21		11.23	11.92
	6 号煤		241.45	64.87	3.73	44.58		12.41	14.92
	8 号煤		281.9	40.45	2.79	40.20		10.89	11.16
	9 号煤		292.94	11.04	2.34	37.46		10.00	9.36

表 8.5-3 开采煤层与含水层关系

主要地层及煤层		含水层岩性	隔水层岩性	地层厚度(m)	两带高度(m)	受影响含水层
第四系		砂、砾石层	亚粘土	10.5		
三叠系	刘家沟组	砖红色中砂岩、粗砂岩	泥岩	113.85		

二叠系上统	石千峰组	细砂岩、中、粗粒砂岩、	泥岩	87.11		
	上石盒子组	砾粗砂岩	紫红色泥岩、粘土岩	427.04		
二叠系下统	下石盒子组	中、粗粒砂岩、	紫红色粘土岩、泥岩	97.32		√
	山西组	砂岩、灰岩	泥岩、砂质泥岩、粘土岩 03#、2#、5#煤层	61.46	17.91 55.54	√
石炭系	太原组	砂岩、灰岩	泥岩 6、8、9#煤层、粘土岩	75.37	28.63 60.33	√
	本溪组	粉砂岩、灰岩	粘土岩泥岩、灰岩、铝土矿、	33.27		
奥陶系	峰峰组	灰岩裂隙岩溶水	石灰岩	128.94		

(2) 采煤对含水层的影响分析

根据不同煤层开采导水裂隙带计算结果分析可知，本井田上组煤 03 和 2 号煤的最大导水裂隙带高度加上保安煤柱为 55.54m，距离下石盒子组 K4 砂岩含水层约 1m，导水裂隙带将导通该含水层。下石盒子组约 97.32m，裂隙带高度不会直接影响上石盒子组以上含水层。位于山西组的 03 号、2 号和 5 号煤层开采，该组砂岩裂隙含水层为冒落带和导水裂隙带直接破坏范围，岩层结构断裂、破碎，其内的地下水直接涌入井下；位于太原组的 6 号、8 号和 9 号煤层开采，该组碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水含水层为冒落带和导水裂隙带直接破坏范围，岩层结构断裂、破碎，其内的地下水直接涌入井下；二叠系上、下石盒子组、石千峰组和三叠系刘家沟组主要赋存为砂岩裂隙水，煤矿开采沉陷会导地表变形，沉陷裂隙会对浅部隔水层造成一定破坏，进而影响到浅层风化裂隙水的赋存、径流和排泄，可能会导致部分井泉干涸；下石盒子组为开采煤层的直接或间接顶板，部分地段导水裂隙带发育会波及该地层的下部，但由于该裂隙含水层深埋地下，富水性弱，水量贫乏，开发利用程度较低，疏干该层含水层基本不会对当地地下水环境造成影响；区内第四系含水层零星分布，分布范围和厚度相对较小，煤层开采会对阶地孔隙水和黄土中赋存的上层滞水影响显著，但对于现代河床孔隙含水层影响一般不明显。

综上所述，本井田可采煤层开采后主要影响的是下石盒子组、山西组砂岩和太原组灰岩含水层，主要表现为渗流方向的改变和水力坡度的加大，对上石盒子组以上含水层没有直接影响。本次评价调查分析和计算的结果与规划环评、小回沟矿 2009 年评价结果基本一致，小回沟矿煤炭开采基本上对当地地下水环境影响较小。

(3) 主要地下水保护目标影响分析

①第四系地下水零星分布于各个沟谷当中，采煤导水裂缝带远远没有导通第四系含水层，第四系含水层不会直接渗漏到疏干层中；评价区地形由于受到开采沉降的影响，会有一定的沉降变形，但是由于该地区地形起伏大，第四系沟谷的基本态势不会改变，第四系含水层的基本形态不会改变；再者，该地区的第四系大多是依靠人工截流开采地下水，依靠降水比重大。总之，采矿在每一个沉降点的初期会对第四系含水层产生一定的影响，但没有从根本上影响第四系地下水。

②评价区出露的是上二叠系的地层，在这些地层中有分散型小泉出露，成为个别农户的饮水来源。由于层间裂隙水受到局部小构造和地层倾向与地层组合的影响比较大，开采后出现的情况也比较复杂，煤炭开采地面形变会改变个别泉水出露点的地下水储存与补给条件，个别泉水有可能消失，也可能出现新的泉水点。

③煤系地层的地下水，根据前面的分析在导水裂隙带以内的各个层间含水层的地下水将会被疏干，一般推测对井田之外的影响半径不会超过井田边界外 500 米。

④值得注意的是，本井田内煤系地层之下发育着峰峰组和上马家沟组地层，尽管与区域相比，岩溶不甚发育，岩溶水也属于滞流区，但井田大部分采取属于带压开采，而且井田内陷落柱比较发育（见图 8.2-3）。根据初设报告，工程中已经采取了相应的措施解决岩溶水突水问题，工程有办法和措施，采煤对岩溶水的水量影响就不会产生。

8.5.2 地表沉陷对地下水环境的影响评价与分析

(1) 地表沉陷预测结果

地表移动变形受很多因素的影响，煤层的采厚、采深、倾角、上覆岩层的岩性、地质条件、工作面推进速度、开拓方式以及顶板管理方法等都直接影响到地表的移动变形。根据地表沉陷预测结果：本项目煤层开采引起的地表沉陷影响范围一般在煤层开采边界以外 80.83-437.14m，影响范围受采深的影响，采深越大，影响范围越大。其中首采区地表沉陷影响面积为 9.28km²，一水平地表沉陷影响面积为 38.82km²，全井田地表移动变形影响范围为 40.9km²。

（2）地面沉降对地下水环境影响分析

本项目所在区域属低中山地貌，总体呈西北高东南低，最高点位于井田北部麦地掌西，海拔 1701.87m；最低点位于东南部，海拔 1104.10m，最大相对高差为 597.77m，区内基岩大面积裸露，仅梁、峁有黄土残存、沟谷内有少量的第四系松散堆积物。全井田预测地表最大下沉值为 9.67m，全井田下沉盆地中心都是海拔 1000m 以上的山区，地形起伏变化较大，开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变，因此地表下沉对地表水补给不会产生很大影响，但会不同程度地改变第四系含水层的补给、赋存与径流条件。本煤矿开采后，由于本身自然地形起伏较大，为中低山区，不会形成盆地等不良地质现象，故不会形成积水。小回沟煤矿开采区位于晋祠泉域内，开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变，对下伏的岩溶水不会产生影响。

综上所述，煤矿开采产生底面沉降会不同程度地改变第四系含水层的补给、赋存与径流条件，但由于本区第四系含水层与岩溶含水层不直接接触，也没有水力联系，因而不会对岩溶水的补给产生影响。

清徐水源地位于清徐县城东北方向京昆高速南侧的一处地下水水源地。水源地保护区位于矿区下游，距小回沟井田的南边界有 5km 以上，煤矿开采范围未达到该距离，因此煤矿开采不会直接影响清徐水源地。水源地处于山前白石河洪积扇的斜平原之上，所开采的地下水为白石河洪积扇浅层孔隙水，该处孔隙水主要接受上游山间地表径流和白石河补给以及大气降水的补给。由于本项目所在地区地势坡降大，井田距离水源地远，煤炭开采对第四系地下水影响甚微，加上本地区降雨集中等特点，小回沟煤矿的煤炭开采产生底面沉降改变清徐水源地的补给条件影响不大，因而也不会对清徐水源地产生很大影响。

井田东部边界最近处距离天龙山国家森林公园保护区约有 2500m。小回沟煤矿煤炭开采产生底面沉降对保护区地下水水位不会产生影响。煤炭开采后，地表塌陷水平移动半径为未达到 2500m，不会破坏保护区的地下水径流补给条件；井田所在区域与保护区大部分不在一个流域内，仅仅在保护区的东北角重合在一个流域内。然而，保护区位于井田的上游，井田煤炭开采对保护区也不会产生影响。

清徐县葡峰森林公园地处清徐县城西北部，距城区 2 公里，公园东与清徐县清源镇相连，西以都沟河为界，南以大运高速为界，北以东圪台头村为界。小回沟煤矿煤炭开采对保护区地下水水位不会产生影响。本项目煤炭开采后，地表塌陷水平移动半径未达到距离，不会破坏地下水径流补给条件。

8.5.3 煤炭开采对地下水水质的影响预测与评价分析

(1) 预测与评价原则

①预测原则

1) 考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难治理性，遵循保护优先、预防为主的原则，预测为各方案环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2) 预测的范围、时段、内容和方法根据评价工等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水保护目标的影响。

3) 在结合地下水污染防控措施的基础上，对工程设计方案或可行性研究推荐的选址方案可能引起的地下水环境影响进行预测。

②评价原则

1) 评价以地下水现状调查和地下水环境影响预测结果为依据，对项目各实施阶段（建设期、运行期及服务期满后）不同环节及不同污染防控措施下的地下水环境影响进行评价。

2) 地下水环境影响预测未包括环境质量现状值时，应叠加环境现状值后再进行评价。

3) 应评价建设项目对地下水水质直接影响，重点评价建设项目对地下水环境保护目标的影响。

(2) 预测与评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 重点考虑了污染源分布特征、地下水流场特征、煤炭开采对地下水的影响、地下水可能受到污染的区域, 场地污染源主要为各种污水贮存和处理设施跑冒滴漏非正常情况下污染地下水, 根据评价区潜水分布及流场特征, 兼顾调查点的分布, 确定地下水污染影响预测与评价范围为在井田范围的基础上进行外延 500m, 面积为 47.16km²。

(3) 地下水预测模型概化

将污染源概化为瞬时注入示踪剂(平面瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题, 当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时, 则污染物浓度分布模型如下:

$$C_{(x,y,t)} = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中:

x, y —计算点处的位置坐标;

T —时间, d;

C(x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L;

M —含水层的厚度, m;

m_M —瞬时注入的示踪剂质量, kg;

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向 x 方向的弥散系数, m²/d;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π —圆周率。

(4) 水文地质条件概化及参数选取

评价区第四系分布范围很小, 部分沟谷中分布全新统地层以及靠截流工程蓄水。潜水地下水类型主要第四系松散岩类孔隙水。含水岩组由细砂、粉砂、砂土及砾石组成, 平均厚度为一般不超过 10m。场地含水层可概化成松散岩类孔隙含水层。由于上部覆盖的砂土渗透系数强、包气带极薄, 因此, 当项目运转出现事故时, 含有污染质的废水将以入渗的方式进入含水层。

本次预测所用模型需要的参数有: 含水层厚度 M; 外泄污染物质量 m_M;

岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要由本次工作的野外调查以及类比区最新的勘察成果资料来确定：

①含水层的厚度 M ：评价区内地下水含水层由第四系砂层、砂砾层、亚砂土、亚粘土、粘土组成的松散岩类孔隙水，含水层的厚度根据本次野外调查情况和以往水文地质资料，工业场地及下游第四系松散堆积物厚度一般不超过 10m，按照偏保守的评价原则，本次取含水层厚度 8m。

②含水层的平均有效孔隙度 n ：评价区松散岩类孔隙水有效孔隙度 n 值取 0.15。

③含水层弥散系数：参考 GeNDhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论公式估算场地的纵向弥散度，计算公式如下：

$$\alpha_L = 0.83(\log Ls)^{2.414}$$

式中， α_L 表征纵向弥散度； Ls 表征迁移距离。在进行估算时，假设表征迁移距离等于实际迁移距离。

根据已有的地下水研究成果表明，弥散系数的求取受场地的尺度效应影响明显，根据现场踏勘以及保护目标调查与确定结果，项目区地下水最终向下游西圪台头-清徐 15km 排泄，故将本次场地的研究尺度选择 15km，从而确定了本项目模型纵向弥散度取值为 26.15m，纵向弥散系数为 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ 。同时，依据美国环保署 (EPA) 提出的经验数据，将水平横向弥散度 D_T 取为纵向弥散度的 0.1，因此横向弥散度取值为 2.62m，横向弥散系数 D_T 为 $0.05\text{m}^2/\text{d}$ 。

④水流速度 u ：根据钻孔资料，该区水力梯度取 5‰，渗透系数取 $1.5\text{m}/\text{d}$ ，有效孔隙度取 0.15。因此水流速度 u 取值 $0.05\text{m}/\text{d}$ 。

(5) 预测因子

根据本次对矿井水检测结果以及《山西小回沟煤业有限公司 300 万 t/a 矿井采煤对晋祠泉域水环境影响评价报告》中相关资料，本次选择预测主要对象为 COD、石油类、氨氮，采用《地下水质量标准》及《地表水质量标准》III 类水标准 (COD: $20\text{mg}/\text{L}$ 、石油类: $0.05\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮: $0.5\text{mg}/\text{L}$)。

（6）预测情景假设

根据项目实际情况分析，如果工业场地可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。正常状况下建设项目对地下水环境影响很小，本次预测重点为非正常状况条件下地下水环境影响预测与评价。

通过项目建设内容的分析，非正常状况下本项目污染物对地下水的可能影响途径包括矿井污水处理站底部出现破损，污水渗入地下影响地下水环境及可能对敏感点产生影响。

①正常状况下各污染物对地下水环境影响分析

建设项目已建矿井水、生活污水处理站，矿井污水中主要污染物为 COD、石油类，生活污水中主要污染物主要为 COD、氨氮等，经厂内的污水处理站的处理达标后全部在厂区范围内进行循环利用，且场地以及污水处理站已按标准进行防渗；故本工程在正常状况下不会对当地地下水产生直接影响。

②非正常状况下污染物对地下水环境影响分析

1) 非正常状况下矿井水泄漏情景假设

假定由于腐蚀或地质作用，矿井水处理站站底出现渗漏现象，渗漏面积为总面积的 8%。假设污染源在泄漏 100 天内即可发现渗漏点并能够立即切断污染源，假设污水在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层，矿井水中主要污染物 COD、石油类在地下水中迁移。

2) 非正常状况下生活污水泄漏情景假设

假定由于腐蚀或地质作用，生活污水处理站站底出现渗漏现象，渗漏面积为总面积的 8%。假设污染源在泄漏 100 天内即可发现渗漏点并能够立即切断污染源，假设污水在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层，生活污水中主要污染物 COD、氨氮在地下水中迁移。

（7）污染源源强概化

① 矿井水、生活污水处理站非正常状况源强计算

1) 矿井水处理站非正常状况源强计算

根据上述假定的泄漏情景^{AI}根据矿井水进水口处污水检测结果评价分析可知，矿井水中 COD、石油类污染物超过《地下水质量标准》及《地表水质量标准》III类水标准，一旦发生泄漏可能对地下水造成污染，因此本次预测选择 COD、石油类作为预测因子，其浓度选择检测值的平均值，分别为 70mg/L、0.08mg/L，根据 $V=KI$ ， $I=$ ，污染物泄漏过程中，水头差与路径数值上大小近似相等，故 $I=1$ ，根据工业场地渗透实验可知， K 取值 1.5，因此渗流速度取值 1.5m/d，污染物的渗漏量计算如下：

$$\text{COD: } 70\text{mg/L} \times 200\text{m}^2 \times 8\% \times 1.5\text{m/d} \times 100\text{d} = 168000\text{g}$$

$$\text{石油类: } 0.08\text{mg/L} \times 200\text{m}^2 \times 8\% \times 1.5\text{m/d} \times 100\text{d} = 192\text{g}$$

2) 生活污水处理站非正常状况源强计算

根据上述假定的泄漏情景，依据太原市水利科学研究所 2007 编写的《山西小回沟煤业有限公司 300 万 t/a 矿井采煤对晋祠泉域水环境影响评价报告》中对生后污水中典型污染物的分析，本次预测选测 COD、氨氮作为生活污水预测因子，其浓度分别取 200mg/L、30mg/L，污染物的渗漏量计算如下：

$$\text{COD: } 200\text{mg/L} \times 200\text{m}^2 \times 8\% \times 1.5\text{m/d} \times 100\text{d} = 480000\text{g}$$

$$\text{氨氮: } 30\text{mg/L} \times 200\text{m}^2 \times 8\% \times 1.5\text{m/d} \times 100\text{d} = 72000\text{g}$$

②预测时段

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，确定预测时段为 100d，365d，1000d，1825d，3650d。

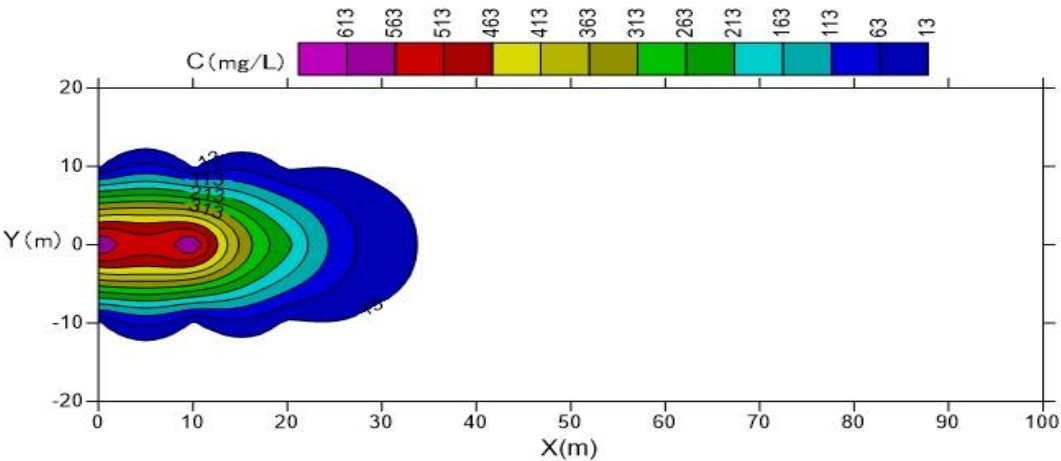
(8) 预测方法

根据现场踏勘及水文地质调查可知，评价区满足以下条件：污染物排放对地下水流场没有明显影响；评价区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度）不变或变化很小。再根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)对地下水环境评价“三级评价”的要求，选择解析法作为本次预测方法。

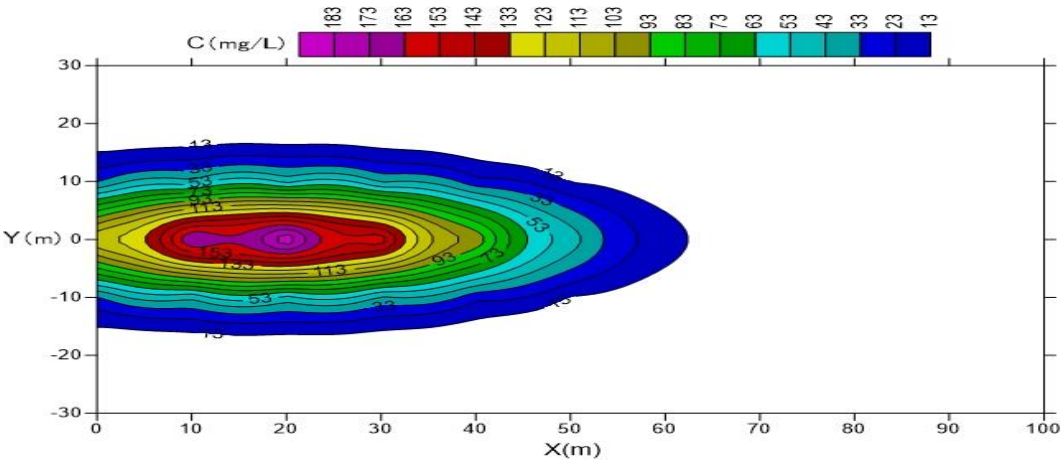
(9) 地下水预测与评价结果

①预测结果与分析

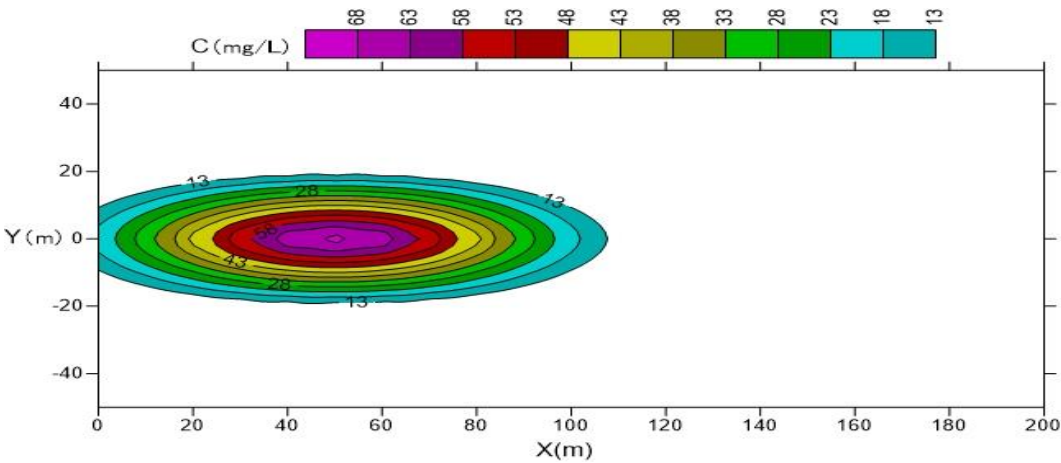
1) 矿井水泄漏COD在地下水中迁移预测结果与分析



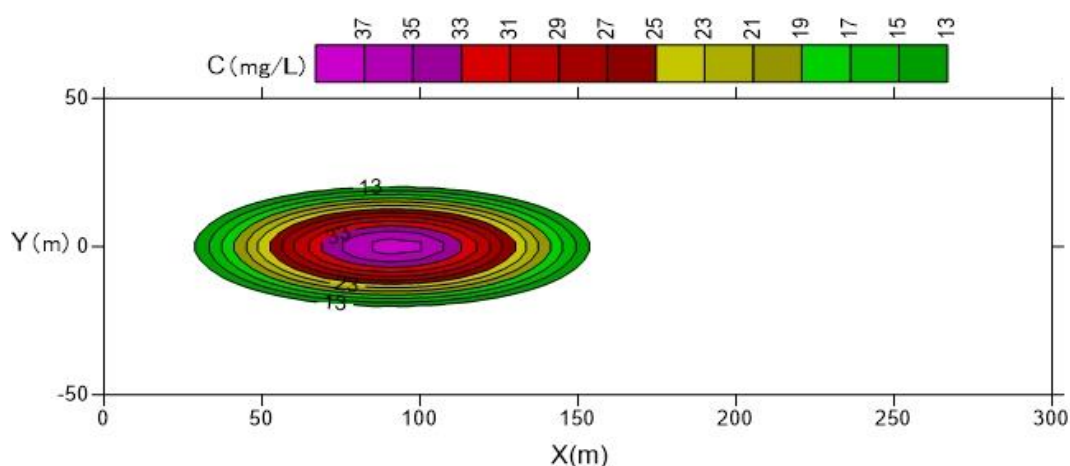
(a) 迁移 100d 预测结果图



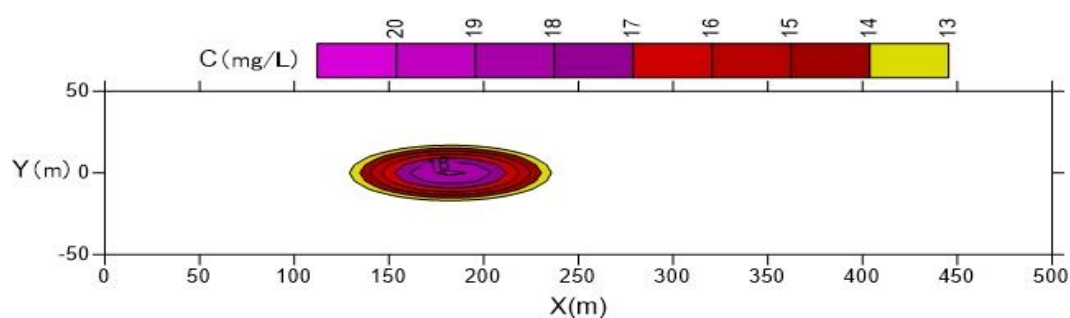
(b) 迁移 365d 预测结果



(c) 迁移 1000d 预测结果



(d) 迁移 1825d 预测结果

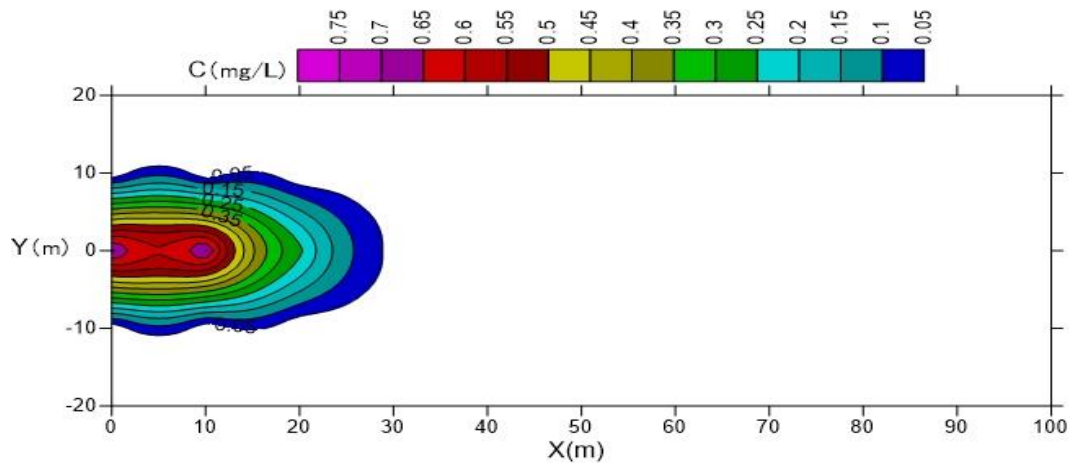


(e) 迁移 3650d 预测结果

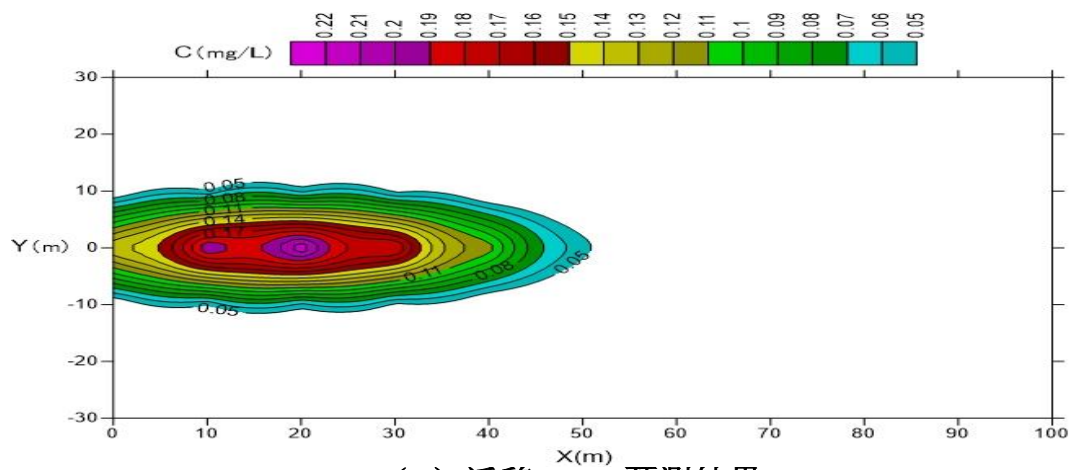
图 8.5-1 矿井水泄漏 COD 在地下水中迁移预测结果图

图 8.5-1a-e 表示矿井水泄漏 COD 在地下水中迁移 100d, 365d, 1000d, 1825d, 3650d 预测结果。由图可知, 污染物向下游迁移距离依次约为 35、65、110、140、125m, 横向迁移距离依次约为 20、30、40、50、45m。污染晕逐渐增大, 但是在 3650d 预测结果显示, 污染晕相比 1825d 减小。污染物浓度一直趋于减小趋势。

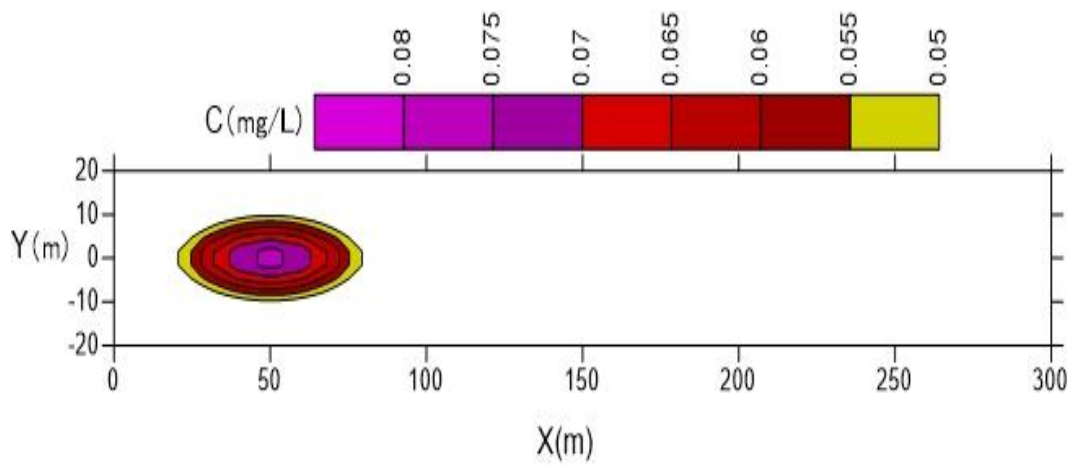
2) 矿井水泄漏石油类在地下水中迁移预测结果



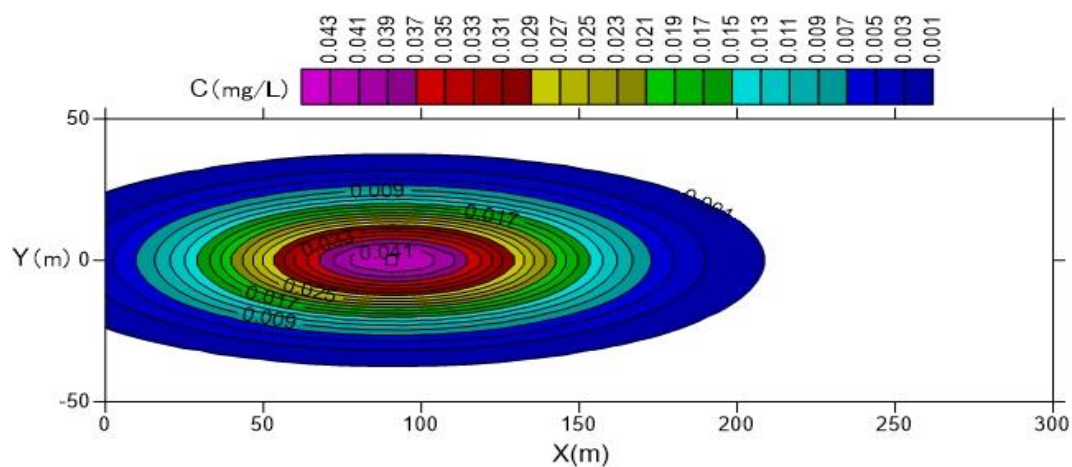
(a) 迁移 100d 预测结果



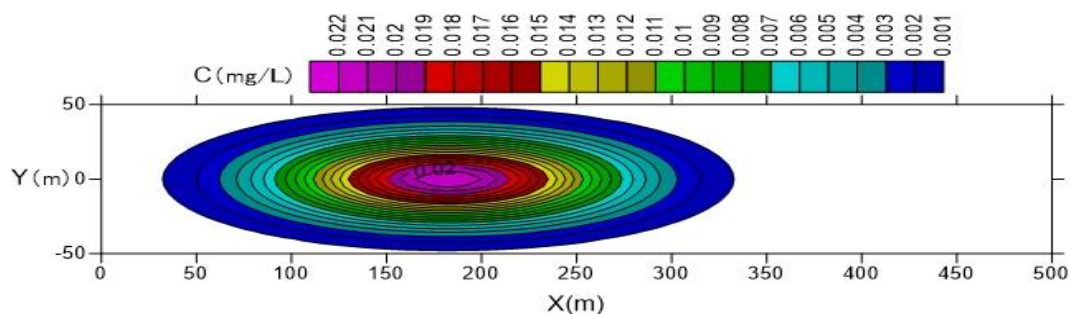
(b) 迁移 365d 预测结果



(c) 迁移 1000d 预测结果



(d) 迁移 1825d 预测结果

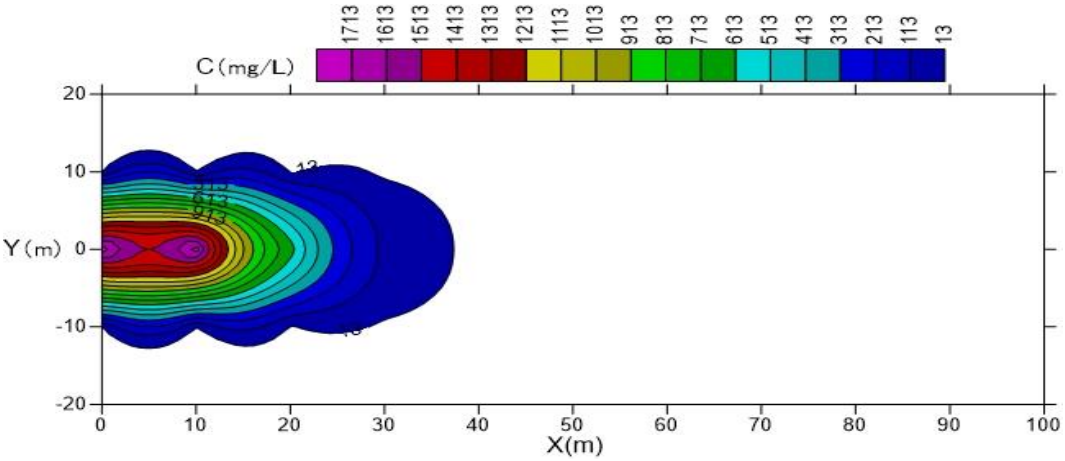


(e) 迁移 3650d 预测结果

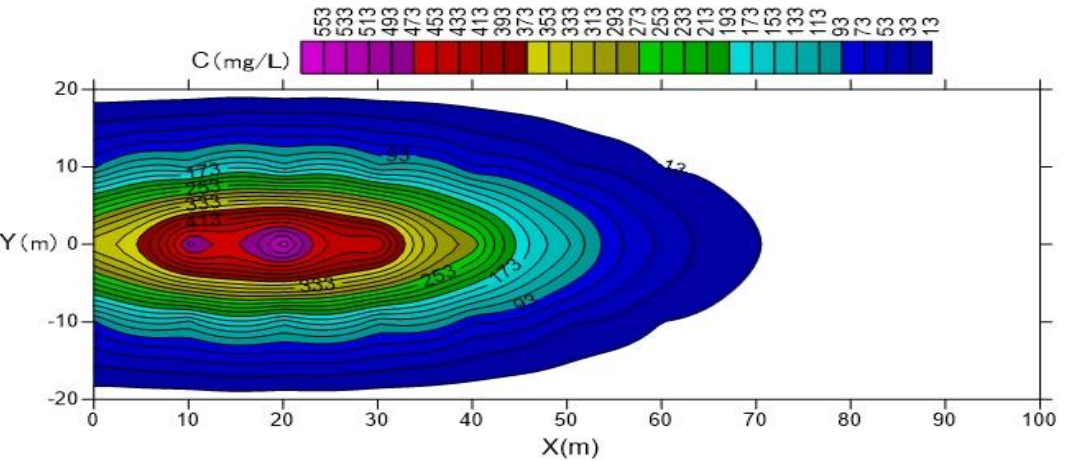
图 8.5-2 矿井水泄漏石油类在地下水中迁移预测结果图

图 8.5-2a-e 表示矿井水泄漏石油类在地下水中迁移 100d, 365d, 1000d, 1825d, 3650d 预测结果。由图可知, 污染物迁移 100d, 365d, 1000d 污染物向下游迁移距离依次约为 30m、50m、50m, 横向迁移距离为 20m, 没有变化。污染晕逐渐增大, 污染物浓度减小。但在 1825d, 3650d 污染物浓度小于能造成污染的浓度值。

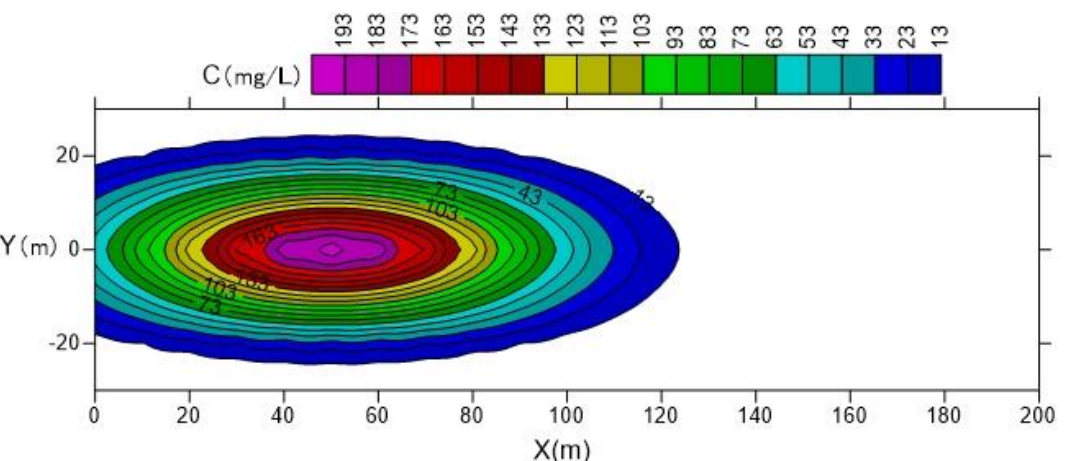
3) 生活污水泄漏 COD 在地下水中迁移预测结果



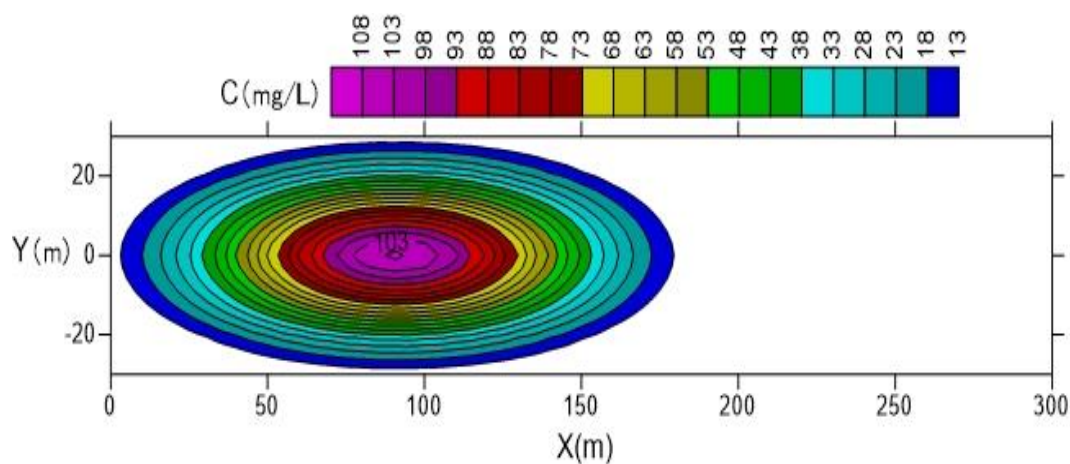
(a) 迁移 100d 预测结果



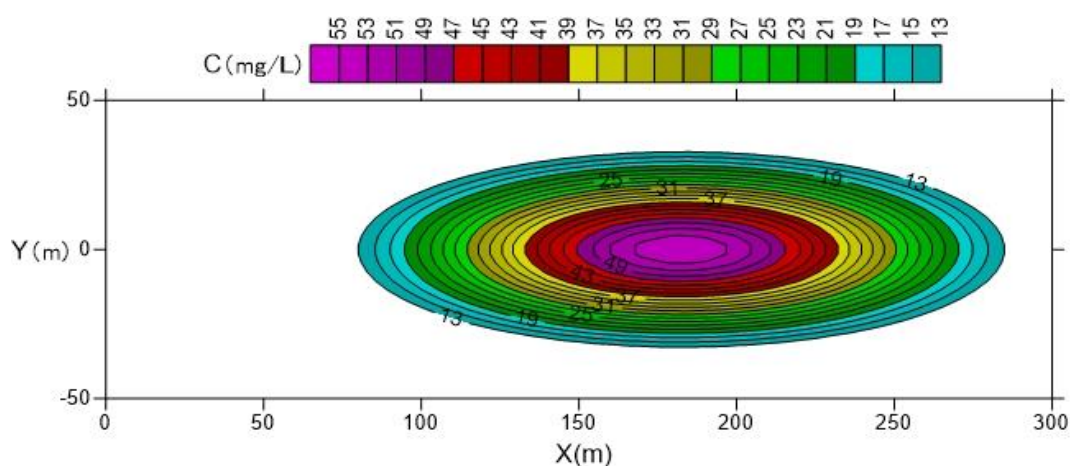
(b) 迁移 365d 预测结果



(c) 迁移 1000d 预测结果



(d) 迁移 1825d 预测结果

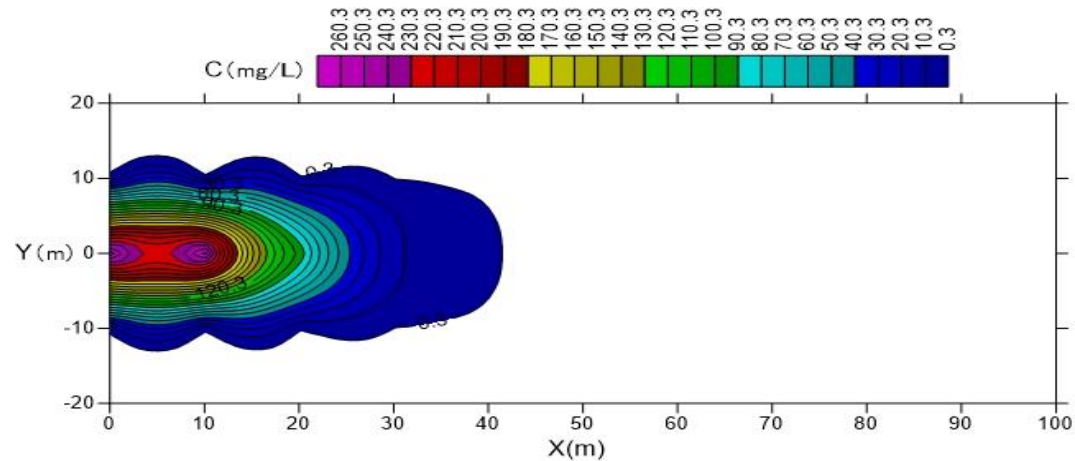


(e) 迁移 3650d 预测结果

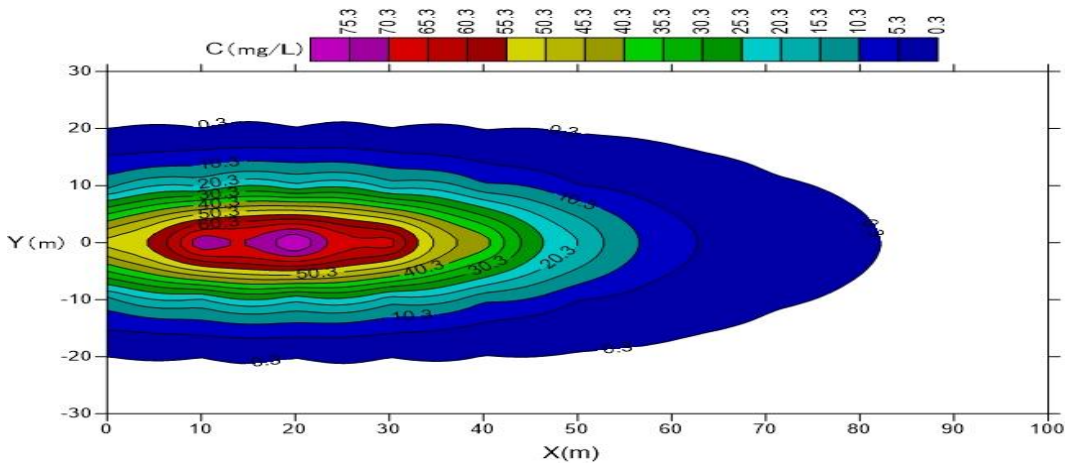
图 8.5-3 生活污水泄漏 COD 在地下水中迁移预测结果图

图8.5-3a-e表示生活污水泄漏COD在地下水中迁移100d, 365d, 1000d, 1825d, 3650d 预测结果。由图可知, 污染物向下游迁移距离依次约为 40、70、125、160、210m, 横向迁移距离依次约为 20、35、40、55、65m。污染晕逐渐增大。污染物浓度一直趋于减小趋势。

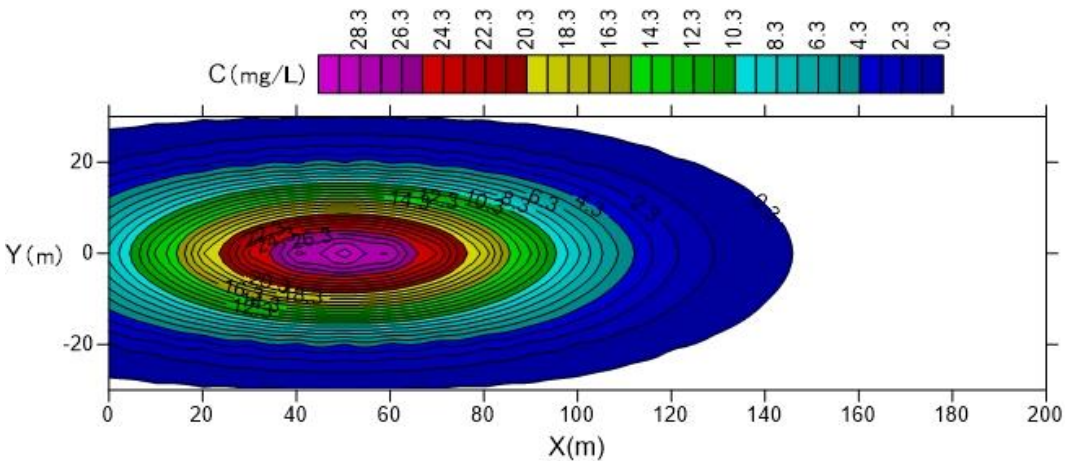
4) 生活污水泄漏氨氮在地下水中预测结果



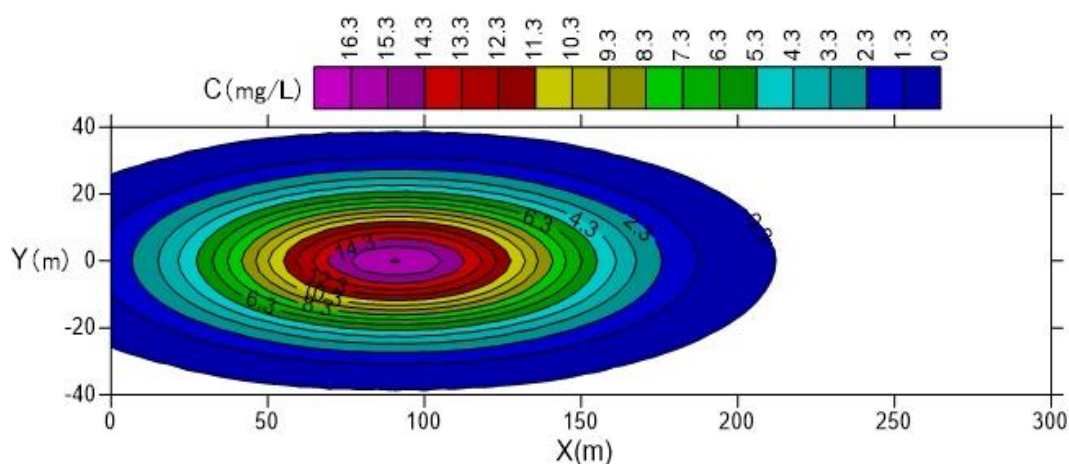
(a) 迁移 100d 预测结果



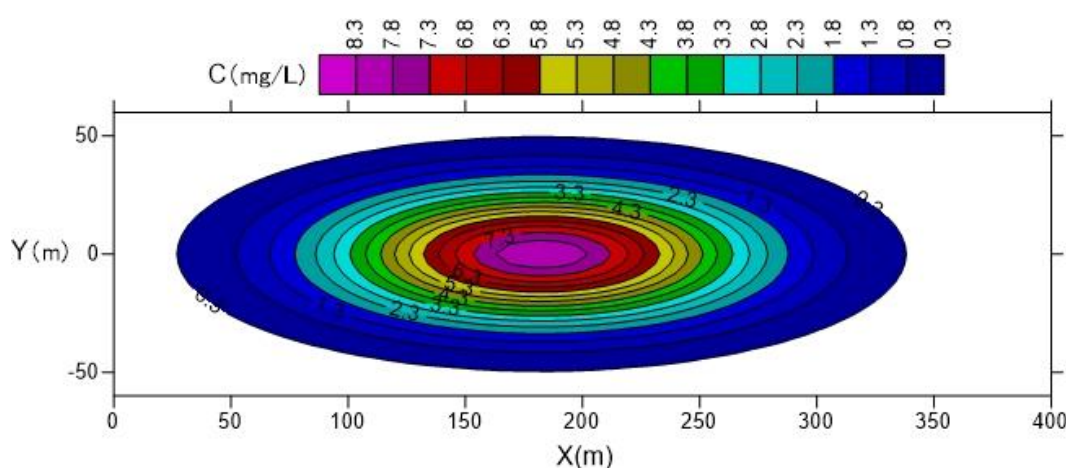
(b) 迁移 365d 预测结果



(c) 迁移 1000d 预测结果



(d) 迁移 1825d 预测结果



(e) 迁移 3650d 预测结果

图 8.5-4 生活污水泄漏氨氮在地下水中迁移预测结果图

图 8.5-4a-e 表示生活污水泄漏氨氮在地下水中迁移 100d, 365d, 1000d, 1825d, 3650d 预测结果。由图可知, 污染物向下游迁移距离依次约为 42、82、145、220、310m, 横向迁移距离依次约为 25、40、60、78、98m。污染晕逐渐增大。污染物浓度一直趋于减小趋势。

②对地下水保护目标的影响分析

根据图 8.5-1、8.5-2、8.5-3、8.5-4 污染物浓度、范围分布图及地下水现状监测结果进行评价, 结果如下:

当矿井水泄露, 污染物 COD 在地下水中迁移 100d, 365d, 1000d, 1825d, 3650d 时向下游迁移距离依次约为 35、65、110、140、125m, 横向迁

移距离依次约为 20、30、40、50、45m，污染晕逐渐增大，但是在 3650d 预测结果显示，污染晕相比 1825d 减小。污染物浓度一直趋于减小趋势，但是浓度与背景值叠加后的浓度值大于地下水质量标准三类水标准，对浅层地下水会造成一定污染。因为离污染源最近的环境保护目标为西圪台头饮用水源井，距离 200m，因此不会对环境保护目标造成影响。矿井水泄露石油类在地下水中迁移 100d，365d，1000d 向下游迁移距离依次约为 30、50、50m，横向迁移距离为 20m，没有变化。污染晕逐渐增大，污染物浓度减小，浓度大于地下水质量标准三类水标准，会对浅层地下水造成污染。因为离污染源最近的环境保护目标为西圪台头饮用水源井，距离 200m，因此不会对环境保护目标造成影响。但在 1825d，3650d 污染物浓度小于能造成污染的浓度值。

当生活污水泄露，污染物 COD 在地下水中迁移 100d，365d，1000d，1825d，3650d 向下游迁移距离依次约为 40、70、125、160、210m，横向迁移距离依次约为 20、35、40、55、65m。污染晕逐渐增大。污染物浓度一直趋于减小趋势，但是浓度与背景值叠加后浓度大于地下水质量标准三类水标准，会对浅层地下水造成污染。在迁移 3650d，向下游迁移距离为 210m，大于离污染源最近的环境保护目标为西圪台头饮用水源井 200m 距离，因此会对西圪台头饮用水源井地下水保护目标造成污染。生活污水泄露氨氮在地下水中迁移 100d，365d，1000d，1825d，3650d 向下游迁移距离依次约为 42、82、145、220、310m，横向迁移距离依次约为 25、40、60、78、98m。污染晕逐渐增大。污染物浓度一直趋于减小趋势，浓度与背景值叠加后浓度大于地下水质量标准三类水标准，会对浅层地下水造成污染。在迁移 1825d，3650d，向下游迁移距离为 220m，310m，大于离污染源最近的环境保护目标为西圪台头饮用水源井 200m 距离，因此会对西圪台头饮用水源井地下水保护目标造成污染。

8.5.4 对晋祠泉的地下水影响分析

小回沟煤矿位于晋祠泉域之内，井田东边界距离晋祠泉出露点直线距离 13.5km，但不在泉域重点保护区之内，距离井田东南边界尚有 2.3km。从泉域水文地质条件上看，小回沟井田处于晋祠泉域的径流-滞流区带上，井田内没

有岩溶地层出露，也没有岩溶地层浅埋分布。勘探证明，该井田内的上马家沟组与峰峰组灰岩地层是泉域岩溶相对不太发育的地段。井田之内的石炭系、二叠系地层发育较全，厚度较大。井田内没有大的河流，第四系极不发育。

但是，凡在全域内开采煤炭，就会有疏干地下水，就会扰动地下水环境。这种情况下，小回沟煤矿开采煤炭到底对泉域岩溶水影响程度主要取决于煤炭开采对泉域奥陶系岩溶水的补给、径流与排泄的影响。依据晋祠泉域水文地质条件与井田水文地质条件，结合小回沟矿开采方案作如下分析：

第四系地下水与奥陶系岩溶水。尽管煤炭开采会产生地面沉降和导水裂缝带沟通上覆含水层等现象，进而会不同程度地改变第四系含水层的补给、赋存与径流条件，但由于本区第四系含水层与岩溶含水层不直接接触，也没有水力联系，因而不会对岩溶水的补给产生影响。

煤系地层疏干与奥陶系岩溶地下水。煤炭开采势必会疏干煤系地层当中的地下水。本井田内煤系地层中的含水层与下伏的奥陶系岩溶含水层之间有较强的隔水层，隔水层阻水效果良好，地下水水头远远高于下伏岩溶水，这说明，本井田之内的奥陶系岩溶水没有补给煤系地层，煤系地层含水层的疏干没有得到奥陶系岩溶水的补给。反过来，从水头差来看，煤系地层含水层高于奥陶系岩溶水，有补给奥陶系岩溶水的可能，但是由于石炭系隔水层的存在，越流补给难度较大，补给量甚微。从整个山西来看，已经开采多年、多处的煤矿实际观测也证明了这一点。

底板突水与泉域岩溶水。小回沟井田许多地段处于底板岩溶水带压开采状态，而且，在本井田的东北部发育有多处岩溶陷落柱，本井田具备了产生底板岩溶水突水的条件。针对这一情况，煤矿设计部门与安全生产部门已经做了大量的工作，进行了准确的计算，采取了一系列措施，特别是在岩溶陷落柱以及F3断裂附近设计了安全煤柱，确保不会发生底板岩溶水突透水事件。本评价就是基于此为前提条件，没有岩溶突透水，就没有泉域岩溶水的消耗，也就不存在对泉域岩溶水产生影响的结果。

综合分析，除了上述三方面分析以外，还可以考虑其他因素做进一步论证。本项目没有取奥陶系岩溶水作为供水水源；周边四邻煤矿开采没有发生下伏底

板岩溶水突透水现象；井田面积 33.6km²，占泉域总面积 2030km² 的 1/60，影响范围有限；本井田处于泉域的径流-滞流带；调查分析的结果与规划环评、小回沟矿 2009 年评价结果基本一致。小回沟矿煤炭开采基本上不会对晋祠泉地下水环境产生影响。

8.5.5 对清徐县水源保护区影响分析

清徐水源地位于清徐县城东北方向京昆高速南侧的一处地下水水源地。水源地保护区位于矿区下游，距小回沟井田的南边界有 5km 以上，中间被碾底等煤矿隔断（见图 1-4）。水源地处于山前白石河洪积扇的斜平原之上，所开采的地下水为白石河洪积扇浅层孔隙水，该处孔隙水主要接受上游山间地表径流和白石河补给以及大气降水的补给。由于本项目所在地区地势坡降大，井田距离水源地远，煤炭开采对第四系地下水影响甚微，加上本地区降雨集中等特点，小回沟煤矿的煤炭开采没有改变清徐水源地的补给条件，因而也不会对清徐水源地产生影响。

尽管矿区不在水源地保护区内，但在煤矿开采过程中，需要注意防止水污染对水源地影响。对煤矿地面生产、生活污水和矿井排水经处理后全部回用，提高处置水体污染风险能力，防患于未然。

在清徐县水源地的西侧毗邻设有马峪乡集中水源地保护区，其水文地质条件、与小回沟矿关系等与清徐县水源地类似，只是规模小很多。分析的结论是与清徐县水源地相同，不再赘述。

8.5.6 对天龙山国家森林公园影响分析

天龙山国家森林公园内树种繁多、林木葱茂、植物生长茂密。小回沟煤矿煤炭开采对保护区地下水水位不会产生影响，这是因为：（1）井田疏干煤系地层地下水所形成的水位下降影响范围不会东扩边界外 500m，远达不到森林公园去内，不会引起森林公园地下水位的下降；（2）煤炭开采后，最大地表塌陷水平影响半径为 225m，不会破坏森林公园的地下水径流补给条件；（3）井田所在区域与森林公园大部分不在一个流域内，仅仅在森林公园的东北角重合在一个流域内。然而，森林公园位于井田的上游，井田煤炭开采对森林公园也不会产生影响。

8.5.7 对山西葡峰森林公园（省级）的影响

清徐县葡峰森林公园地处清徐县城西北部，距城区 2 公里。公园建设项目区位于马峪乡。公园建设区东与清徐县清源镇相连，西以都沟河为界，南以大运高速为界，北以东圪台头村为界。东西宽约 2.5 公里，南北长约 8 公里，总面积 1935.93 公顷。全园共划分为五个功能区，分别为天然林景观区、人工林景观区、生活服务区、休闲度假区、生态观光区。小回沟煤矿煤炭开采对保护区地下水水位不会产生影响，这是因为：（1）井田疏干煤系地层地下水所形成的水位下降影响范围不会南扩边界外 500m，达不到距井田南边界的葡峰森林公园，不会引起保护区地下水位的下降；（2）煤炭开采后，最大地表塌陷水平影响半径为 225m，不会破坏地下水径流补给条件。

8.6 地下水环境保护措施与对策

本井田对地下水资源保护的重点为井田以及相关区域居民水源的保护；对地下水水质保护重点，是工业场地污废水处理完全回用，防止污水渗入污染地下水；加强对奥灰水的保护，加强奥灰水的监测。

8.6.1 地下水保护管理原则

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- （1）预防为主、标本兼治；
- （2）源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；
- （3）充分合理预见和考虑突发重大事故；
- （4）优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；
- （5）新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

8.6.2 地下水污染源头控制措施

（1）煤系地层疏排水的利用措施

项目开采对煤系含水层破坏不可避免，该部分水资源主要以矿井水的方式产生。矿井总用水量为 $4122.5\text{m}^3/\text{d}$ ，煤系地层疏干水量为 $2880\text{m}^3/\text{d}$ ，在工业场地建有 $7200\text{m}^3/\text{d}$ 矿井水处理站。该项目矿井水既能全部被处理，也完全能被矿井所利用。同样生活污水既能通过场内污水处理站全部被处理，也完全能被

矿井所利用。

(2) 排放及垃圾处理措施

1) 对于储存和输送有毒有害介质的设备、管线、排液阀门应设双阀；检修、拆卸产生的废液必须集中收集，分质处理，不得任意排放。

2) 对所有冲洗和生活废水均应做到防渗收集，严禁废水外排地表水系和土壤以及下渗地下，使废水达到零排放。

3) 产生的生活垃圾统一收集后及时交由环卫部门处置。

8.6.3 地下水污染分区防控措施

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610—2016）的要求：已颁布污染控制标准或防渗技术规范的行业，防渗技术要求应按照相应标准或规范执行；未颁布相关标准的行业，应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照错误!未找到引用源。进行污染防渗分区划分，针对不同的污染防渗分区采取相应的防渗措施。

表 8.6-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易—难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
一般防渗区	中—强	易	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

根据本次调查与评价结果，按照设施或装置的防渗等级对应的防渗技术要求，本项目工业场地防渗分区如下：

(1) 重点防渗区

根据项目场地规划设计，本项目场地涉及油脂库和危废暂存间，在材料库房内西北角油脂库旁构筑 $36m^2$ 的废润滑油危废暂存间，优质铁桶盛装，场地设置 $0.5m$ 高围堰、水泥硬化并敷设HDPE膜防渗处理，根据其污染物种类，结

合包气带防污性能，本项目油脂库和危废暂存间应做重点防渗处理，等效防渗系数不低于黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ 或 $K \leq 1.0 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ 。

（2）一般防渗区

1) 矿井水及生活污水处理站

矿井水与生活污水在处理过程中可能发生泄漏，将成为重点关注的污染源。根据检测结果显示，矿井水以及生活污水中并没有持久性有机物污染物，重金属没有超标，但是一旦泄漏很难及时发现，所以矿井水处理站、生活污水处理站需被列为一般防渗区，防渗层厚度应相当于渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

2) 矿车、采矿机修间

矿车、采矿机修间一旦发生污染源泄漏可能产生持久性污染物，污染控制难度为难，天然包气带防污性能为弱，被列为一般防渗区，防渗层厚度应相当于渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

3) 排污管道及澡堂等生活区域

排污管道及澡堂等生活区域可能产生废水的泄漏，一旦泄漏难以发现，污染控制难度为难，天然包气带防污性能为弱，被列为一般防渗区，防渗层厚度应相当于渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

（2）简单防渗区

为了确保防渗措施的防渗效果，工程建设场地整体防渗水平要求一般地面硬化。施工过程中建设单位应加强施工期的管理，严格按防渗设计要求进行施工，并加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。同时应加强生产设施的环保设施的管理，避免废水跑冒滴漏。

8.7 地下水环境监测方案与信息公开

为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境不利影响，防范对项目对岩溶水资源的影响，并为现有环境保护目标保障措施制定、地下水污染后治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行前，建立起动态监测网络，并在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报，及时识别风险并采取措施。

(1) 监测布点

监测井的布置，重点服务于环境敏感目标的保护。井田开采过程水位下降区，布置适当的控制性监测井；在工业场地的上下游布置水质监测为重点的控制点；在重点的第四系供水点布置水位水质监测井；建议建设方利用井下条件开展对井田岩溶水水位的监测与疏干水量的监测。初步布置的水位、水质监测点见图 8.7-1，共计布置监测点 9 个，均利用现有供水井、泉作为监测点，监测点基本情况见表 8.76-1，8.7-2。

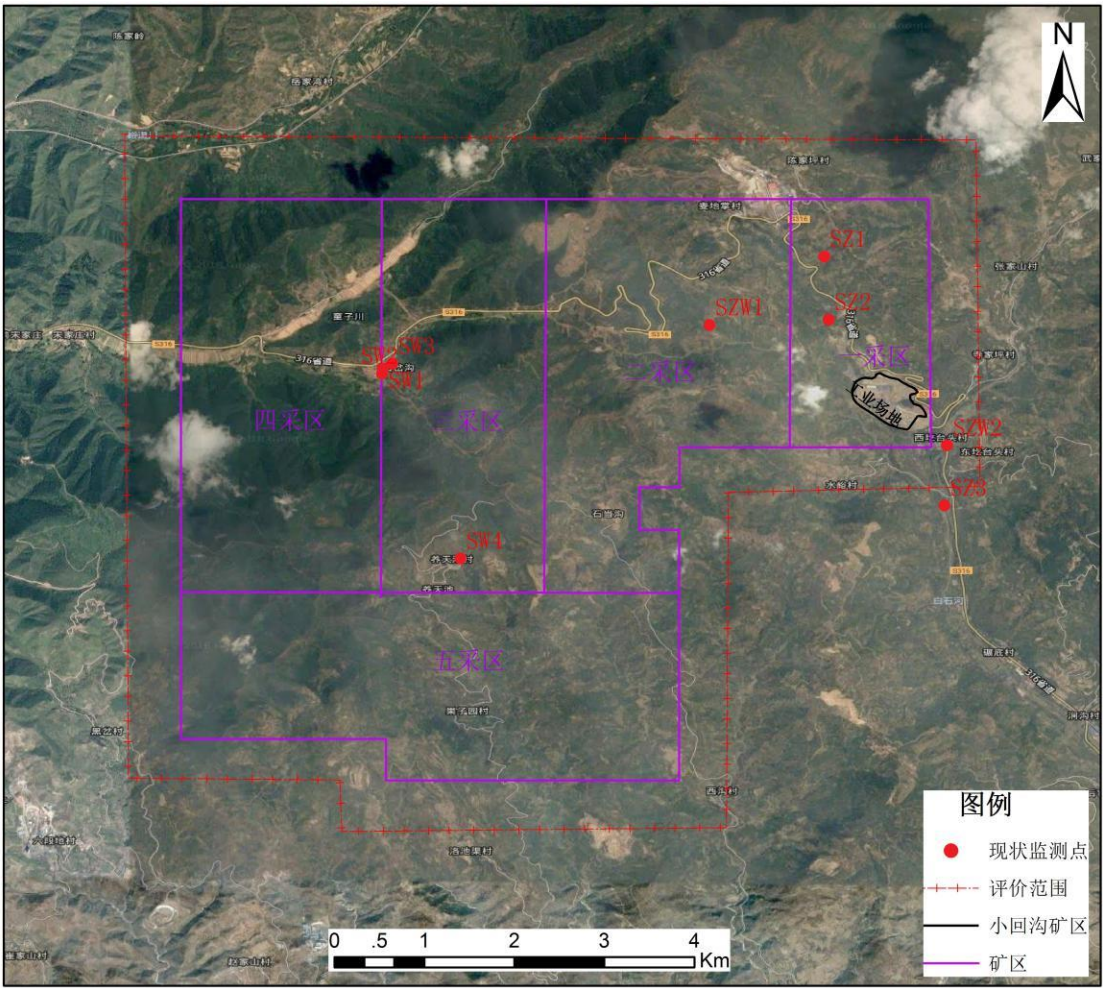


图 8.7-1 地下水环境跟踪监测点布设图

表 8.7-1 水质监测点信息一览表

序号	编号	监测点作用	位置	坐标(经纬度)		取水地层	监测点类型
				经度	纬度		
1	SZ1	水质	316 省道与程家坪交叉处正东方向 200m 处	E 112°16'48.52"	N 37°43'9.71"	P	泉
2	SZW1	水质	麦地掌西南方向沟谷内供水电房人工地下潜水截流工程	E 112°16'7.24"	N 37°42'45.14"	Q	井
3	SZ2	水质	小回沟中上游人工地下潜水截流工程	E 112°16'50.19"	N 37°42'47.04"	Q	泉
4	SZW2	水质	西圪台头村东南方向人工地下潜水截流工程	E 112°17'32.76"	N 37°42'1.77"	Q	井
5	SZ3	水质	水峪村东部桥下河漫滩	E 112°17'31.78"	N 37°41'40.20"	Q	井

表 8.7-2 水位监测点信息一览表

序号	编号	监测点作用	位置	坐标(经纬度)		取水地层	监测点类型
				经度	纬度		
1	SZW1	水位	麦地掌西南方向沟谷内供水电房人工地下潜水截流工程	E 112°16'7.24"	N 37°42'45.14"	Q	井
2	SZW2	水位	西圪台头村东南方向人工地下潜水截流工程	E 112°17'32.76"	N 37°42'1.77"	Q	井
3	SW1	水位	白岔沟村东南方向 316 省道旁	E 112°14'9.79"	N 37°42'29.47"	Q	井
4	SW2	水位	白岔沟东南方向约 50m 处南北向河漫滩上	E 112°14'9.46"	N 37°42'27.65"	Q	井
5	SW3	水位	白岔村东南方向 50m	E 112°14'13.17"	N 37°42'31.22"	Q	井
6	SW4	水位	养天池村正南方向约 200m	E 112°14'37.68"	N 37°41'21.14"	Q	井

(2) 监测项目

水位监测：监测点为 szw1, szw2, sw1, sw2, sw3, sw4, 监测水位、取水层位和日取水量。

水质监测：监测点为 sz1, sz2, sz3, 监测 pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、挥发性酚类、

砷、六价铬、镉、汞、锰、铁、铅、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数共 21 项，同时记录水位、取水层位和日取水量。

（3）监测频率

水位监测：开采工作面及采空区周边 500m 范围内的水位观测点水位采取周报形式，其他水井水位采取月报形式即可。

水质监测：水质监测点 1 年中分丰、枯两期各监测一次。

如果监测项目发生了急剧快速变化，应及时加大监测频率，并及时上报。

（4）监测方式

水位监测：对于水位观测，原则采取日固定时间，固定人员，固定测量工具进行观测。测量工具可选用测绳或测钟。鉴于水位观测点分散，同时考虑到公众意见的重要性和客观性，建议矿方可委托村委安排专人观测，矿方按时收集数据。

水质监测：建议矿方委托有资质监测单位，签订长期协议，对工业场地周边村庄水井水质进行监测。

（5）信息公开

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向项目安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②厂环境保护管理部门应委托具有地下水监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真

细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关图表。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

a、了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向；

b、周期性地编写地下水动态监测报告；

c、定期对污染区的生产装置进行检查。

8.8 地下水污染风险应急预案

建设项目工业场地内，有出现地下水污染风险事故的可能。制定预案目的是有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 8.8-1。

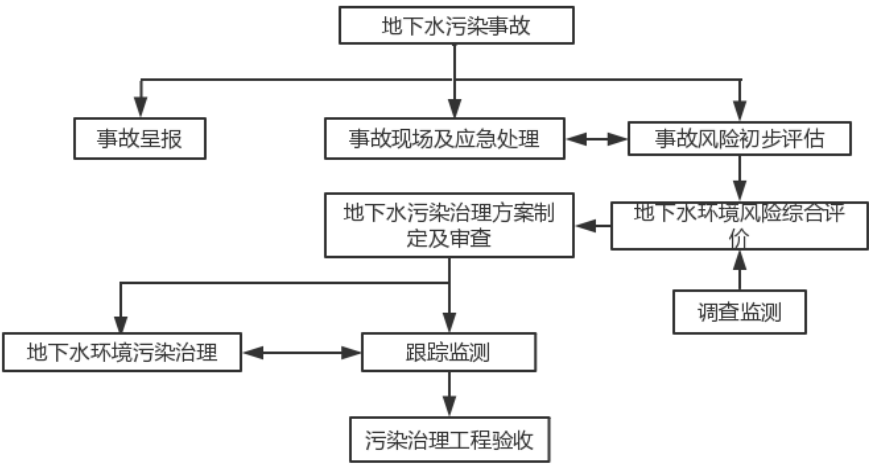


图 8.8-1 地下水污染事处理程序框图

出现下列情况时，可称为地下水污染事故：生活污水处理站、井下排水处理站出现突发性的、大量的污染物外泄，并超过了防护装置的防护能力；生活污水处理站、井下排水处理站出现长时间、隐蔽性渗漏。

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府上报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，影响到周边居民供水安全时，及时采取应对措施。对于本次地下水环境影响评价结果，评价区最有可能出现地下水环境污染的是西圪台头村地下水环境，因此需对该小区域地下水环境重点监测，如若产生污染，应严格执行上述应急预案。但是，该区域地下水资源紧缺，就近找到新的水源比较困难，一旦产生污染，应立即排查污染源，排查后应切断污染源，对受污染的地下水环境进行修复，必要时需对污染第四系沉积物进行挖处处理，同时采取应急供水，以保证当地居民用水安全。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

8.9 地下水环境影响评价小结

(1) 在收集研究区基础资料和其水文地质条件的基础上，确定此次评价等级和评价范围，从而对评价区中的包气带、地下水进行环境影响评价及预测分析；其中：1) 工业区中包气带渗水试验表明，渗透性强，防污性能弱；2) 水质监测结果表明，监测点的水质指标均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III 类标准的要求，与 2012 年山西煤炭工业设计院在本地的监测结果基本一致。

(2) 通过对各煤层与含水层关系分析以及不同煤层开采导水裂隙带高度计算，本井田可采煤层开采后主要影响的是下石盒子组、山西组砂岩和太原组灰岩含水层，主要表现为渗流方向的改变和水力坡度的加大，对上石盒子组以上含水层没有直接影响。

(3) 煤矿开采对区域内晋祠泉、葡峰森林公园等保护目标没有影响，但是工业废水泄露可能污染区域地下水水质，应该做好防渗工作，最大可能避免非正常状况下的废水泄漏事故的发生，从而最大程度的保护地下水环境。

9. 声环境影响评价及污染防治措施分析

9.1 声环境质量现状

为了解区域内环境噪声质量现状，本次评价特委托山西蓝标检测技术有限公司对评价范围内的噪声质量进行监测。

9.1.1 监测布点

(1) 监测布点原则

项目现状主要噪声源为工业场地施工噪声、风井风机噪声、工业场地东北侧 S316 省道噪声。根据声环境影响评价技术导则，本次声环境评价以实测为主，监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和敏感目标。

(2) 布点：

根据现场调查，本项目声环境评价范围内仅有工业场地东南侧的西圪台头村分散居民点敏感点，同时由于瓦斯抽排通风机出于安全考虑需要连续运行，工业场地厂界声环境本底值噪声无法实际监测，故本次声环境现状监测重点针对环境敏感点布置，共计布置环境噪声监测点 3 个，另外布置了厂界噪声 5 个点，用于评价现阶段施工厂界噪声排放情况以及类比运营期通风机房最近厂界噪声排放情况，5 个点厂界噪声情况见表 2.13-2。噪声监测点布置见图 9.1-1。

表 1-3 声环境质量现状监测点布置情况

编号	位置	属性
N1	工业场地南侧 200m 的西圪台头村居民点	环境噪声
N2	工业场地东侧 S316 交通噪声	环境噪声
N3	滑坡治理区北侧边界	环境背景噪声

9.1.2 监测项目

等效声级 L_{Aeq} 。

9.1.3 监测频率

昼、夜各 1 次，连续 2 天。

9.1.4 监测结果及分析

各监测点噪声值统计结果见表 9.1-2。

表 9.1-2 噪声现状监测统计 单位: dB (A)

编号	监测点	监测值				备注
		昼间	超标值	夜间	超标值	
N1	工业场地南侧 200m 的西圪台头村居民点	49.8~51.0	0	40.8~41.0	0	1 类区
N2	工业场地东侧 S316 交通噪声	63.0~63.4	0	54.7~54.9	0	4a 类区
N3	工业场地西北侧已治理的滑坡治理区北侧边界	53.1~54.0	0	43.6~44.9	0	2 类区

由表9.1-2可知,工业场地南侧200m的西圪台头村居民点(N1)监测点监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类功能区标准,工业场地东侧S316交通噪声(N2)监测点监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类功能区标准,工业场地西北侧已治理的滑坡治理区北侧边界(N3)监测点监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类功能区标准。监测结果表明,本项目所在区域声环境质量较好。

9.2 后续建设声环境影响分析及防治措施

9.2.1 后续建设声环境影响分析

(1) 噪声源强分析

根据小回沟施工现场调查情况,施工已进入尾声,高噪声施工设备陆续退场,目前现场施工环节以室内装潢和井下施工为主,噪声影响相对较小。此外整个施工过程中,运输材料的载重汽车也是建设期间主要噪声源之一。

建设期主要噪声源源强见表3.7-1。

(3) 后续施工噪声预测及分析

由于本项目施工已进入尾声,后续施工无大型高噪声设备,随着后续施工的进行,现场运输车辆将逐步减少,构筑物设备安装到位,场外吊车等高噪声设备离场,转为室内安装调试作业,后续施工噪声较现阶段施工噪声将减小,故后续施工噪声影响引用本次厂界噪声实测值进行分析。2018年7月1日~2日,在工业场地四周厂界和工业场地最近的西圪台头村居民点分别布置了厂界噪声和环境噪声现状监测,监测期间先前已投入运行的瓦斯抽放、通风机房、瓦斯发电站设备调试等单项工程噪声设备正常开机。监测结果如下:

表 9.2-1 施工噪声现状监测表 单位: dB (A)

监测点		监测值		达标情况	备注
		昼间	夜间		
环境噪声	工业场地南侧 200m 西圪台头村居民点	49.8~51.0	40.8~41.0	达标	1 类声功能区
厂界噪声	工业场地南侧,距西圪台头村最近厂界	53.2~53.5	43.6~43.8	达标	2 类声功能区
	工业场地西南侧厂界	53.4~54.3	43.2~43.7	达标	
	工业场地北侧厂界	53.2~53.8	43.3~44.0	达标	
	工业场地东北侧厂界	53.3~53.6	43.6~44.0	达标	
	工业场地东侧厂界 (工业场地大门处)	53.4~53.6	44.0~44.5	达标	

根据现状监测结果,现阶段小回沟矿井工业场地噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准,针对已运行的瓦斯抽放、通风机房、瓦斯发电站等单项工程噪声防治措施有效,可行;对距离工业场地最近的(南侧 200m)西圪台头村居民点环境噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准,同时根据对西圪台头村居民的走访调查,施工过程中声环境保护措施落实到位,施工作业声环境影响得到有效控制,未见居民噪声扰民环保投诉,后续施工中现场运输车辆将逐步减少,构筑物设备安装到位后,场外吊车等高噪声设备将逐步离场,转为室内安装调试作业,施工噪声源强将逐步降低,可以类比判断,后续施工厂界噪声达标,项目周边最近居民点西圪台头村居民点施工噪声影响值达标,后续施工对当地环境影响在当地环境可接受范围内。

9.2.2 后续建设噪声污染防治措施

本次变更项目地面工业场地布局调整工程施工已接近尾声,后续施工主要为井下变更后的首采工作构筑施工,施工期各项噪声污染防治措施按照原环评阶段提出的污染控制措施执行,本次变更环评重点对后续施工过程中加强现场环境管理提出要求,从而控制后续施工噪声影响。

(1) 合理安排后续施工进度,尽量缩短场地平整、结构工程及装修工程的施工工期。

(2) 加强施工机械的维护和保养,避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

(3) 加强车辆运输管理,运输任务尽量安排昼间进行,如果必须夜间运输,在经过西圪台头村居民点附近路段时应减速行驶,禁止鸣喇叭。

9.3 运行期声环境影响分析与防治措施

9.3.1 污染源分析

根据工程分析,矿井主要噪声源为井口提升机、破碎筛分工段、输送廊道、污废水处理站、灌浆站、通风机房等,各噪声设备声压级在 70~100dB(A) 之间。本次变更环评仅涉及噪声设备布局的变动和部分设备的更新,针对各项高噪声源采取的隔声、吸声、消声和减振等综合降噪措施仍按照原环评文件规定的降噪方案执行,本次变更环评不再重复分析论证。

表 9.3-1 运行期主要噪声源 单位: dB(A)

序号	噪声源位置	噪声设备	排放特性	源强噪声级	降噪后	与原环评
1	主井提升机房*	提升机噪声	连续	96	65	不变
2	副井提升机房	提升机噪声	连续	96	65	变更新增
3	机修车间*	空气锤噪声	间歇	91	70	位置变化
4	通风机房	通风机噪声	连续	95	67	位置变化
5	灌浆站	泥浆泵噪声	连续	88	70	位置变化
6	运输廊道*	驱动机	连续	89	68	不变
7	空气加热室	空气加热机组、风机	连续	70	60	不变
8	瓦斯抽采站	抽采泵	连续	70	60	位置变化
9	瓦斯电站	发电机组	连续	70	60	规模增加
10	筛分车间*	分级筛噪声	连续	95	72	位置变化
		破碎机噪声	连续	88	72	位置变化
11	给水处理站	水泵噪声	连续	80	60	不变
12	矿井水处理站	水泵噪声	连续	85	65	规模增加
13	生活污水处理站	鼓风机噪声	连续	85	65	规模增加

注: 标有“*”表示噪声源夜间不作业。

9.3.2 工业场地声环境影响分析

由于本次变更对工业场地平面布局调整,故工业场地噪声预测重新预测。

(1) 声环境敏感点

本项目主、副井、回风井、地面生产系统等均全部位于工业场地内,噪声影响范围内仅有工业场地东南侧 200m 的西圪台头村分散居民点声环境敏感点分布。

(2) 噪声影响预测及评价

①预测内容: 针对本项目工业场地与选煤厂紧邻布置,同步生产的地面总

体布置情况,结合项目周边声环境评价范围内声环境敏感点分布特性,故本评价对运行期噪声环境影响预测主要针对工业场地和选煤厂厂界噪声和西圪台头村居民点进行预测评价。

②预测模式

场地的噪声源主要为点声源,评价采用点声源模式预测场地噪声源对环境的影响,由于工业场地平整后地势较平坦,预测时仅考虑距离衰减,按未采取治理措施的最大噪声值作为源强。预测模式如下:

$$L = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中: L ——受声点的声级压, dB(A);

L_0 ——声源源强, dB(A);

r_0 ——声源及受声点之间的距离, m。

声压级合成模式:

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_1}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

式中: $L_1, \dots, L_n$ ——分别为各声源到达受声点时的声级值, dB(A)。

③ 预测结果及评价

评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类区标准进行厂界噪声评价,采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类区标准进行居民点声环境质量评价。

利用确定的预测模式,结合项目总平面布置,采用 EIAN20 噪声预测软件进行厂界和环境敏感点噪声预测,预测结果见表 9.3-2,工业场地昼夜噪声贡献值等声级线图见 图 9.3-1、图 9.3-2。

表 9.3-2 工业场地噪声影响预测结果 单位: dB(A)

厂界	预测结果最大值(昼/夜)	评价标准值(昼/夜)	达标情况(昼/夜)
东厂界	44.1/35.8	60/50	达标/达标
南厂界	54.3/49.5		达标/达标
西厂界	44.5/43.8		达标/达标
北厂界	47.8/32.1		达标/达标
西圪台头村居民点	预测值 51.6/44.8 (贡献值 42.4/42.4)	55/45	达标/达标

由于本项目地面人员按“三·八”工作制，两班生产，一班检修，矿井原煤提升时间 16h/d，故夜间噪声影响主要为工业场地内为井下准备工作辅助生产设备运行噪声。

A：厂界噪声：厂界噪声高能区主要集中在工业场地西南侧靠近主斜井口放附近（受主斜井口房破碎、筛分工段以及瓦斯抽采站影响）。根据预测，厂界昼间噪声贡献值分别在 44.1dB(A)~54.3dB(A)之间，满足 2 类区昼间排放标准规定；夜间噪声贡献值分别在 32.1dB(A)~49.5dB(A)之间，满足 2 类区夜间排放标准规定。

B：敏感点噪声预测：预测结果显示，小回沟工业场地三面环山，西圪台头村虽然距工业场地仅 200m，但中间有 20 多米高的山梁相隔，形成了天然屏障，同时为有效保护西圪台头村居民点声环境，建设单位已在东侧厂界修建了 3m 高砖砌围墙隔声，从预测结果可知，西圪台头村居民点昼夜噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。



靠西圪台头村侧修建有 3m 高围墙



西圪台头村与工业场地位置关系

9.3.2 运输噪声环境影响分析

由于本次变更环评场外产品煤外运线路、规模、方式不变，运输噪声环境影响及环境保护措施引用原环评结论：从预测结果看，西圪台头村和碾底村靠公路侧的第一排住宅虽达到 4a 类标准限值，但两个村庄大部分住宅分布在公路两侧 50m 内，在车辆通过时对村民仍有一定影响，在西圪台头村和碾底村居民公路边设隔声屏障，保护西圪台头村和碾底村居民声环境。

9.3.4 噪声污染防治措施及技术经济论证

由于本次变更环评仅涉及噪声设备布局的变动和部分设备的更新，原环评阶段针对各项噪声源已规定了相应的隔声、吸声、消声和减振等综合降噪措施，变更后的工业场地布局厂界噪声预测达标，西圪台头村居民点噪声预测达标，故本次变更项目各噪声防治措施仍按照原环评文件规定的降噪方案执行，即本次变更环评无新增噪声污染防治措施和投资估算。

9.4 噪声影响评价小结

本项目属井工开采煤矿，噪声环境影响主要表现为工业场地建设与运行过程中的设备噪声，本项目主要采取合理平面布局、选用低噪声设备、针对各噪声源采取隔声、吸声、减震、扩散塔等降噪措施，在采取原环评文件规定的各项噪声控制措施后，厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准要求，各居民点声环境影响预测值也都能满足各自声环境功能区划限制要求，工业场地及场外进场公路运输噪声对厂界以及外环境声环境敏感点影响小，小回沟矿井建设对当地声环境影响控制在当地环境可接受范围内，噪声防治措施有效，可行。

10. 固体废物影响评价及污染防治措施分析

10.1 土壤环境质量现状监测与评价

为了解区域内土壤环境质量现状,本次评价特委托山西蓝标检测技术有限公司对工业场地周边的土壤环境质量进行监测。

10.1.1 监测布点

(1) 监测布点原则

由于本项目为变更项目,工业场地已建成,根据工业场地区上下游关系划分单元块,将每块作为一个监测单元,在每个监测单元内再随机布点。

(2) 布点

对工业场地周围土壤进行布点监测,共布 3 个土壤监测点,取土壤剖面,并在各点的表层、心土层、底土层各取样 1 次监测,共计 9 个样,取样点分布见图 10.1-1。

表 10.1-1 土壤监测布点基本情况

监测点	监测项目	监测方法
1# 滑坡治理区上游	pH、铜、锌、镉、铅、汞、铬、镍、砷	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)
2# 滑坡治理区下游		
3# 工业场地下游方向		

10.1.2 监测项目

pH、铜、锌、镉、铅、汞、铬、镍、砷

10.1.3 监测频次

监测 1 次,分层取样监测

10.1.4 监测结果及分析

监测结果采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618—2018)》中数值,比标法分析判定。

根据表 10.1-2,土壤中污染物含量各点表层、心土层和底土层监测值无明显变化,3 处监测土壤化学性质无明显区别,各监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618—2018)》表 1 规定的风险筛选值,土壤污染风险低,现阶段小回沟矿井工业场地及周边区域土壤环境

现状良好，未受污染。

表 10.1-2 土壤化学性质监测结果一览表

监测点位		监测日期	pH	铅 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	锌 mg/kg	镍 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铬 mg/kg
1# 滑坡治理区上游	表层	7月2日	7.41	34.2	0.24	13.6	63.5	27.2	0.246	10.57	38
	心土层		7.53	30.9	0.20	13.4	56.7	26.8	0.224	9.73	35
	底土层		7.40	33.8	0.18	12.9	56.2	26.7	0.159	8.94	34
2#滑坡治理区下游	表层	7月2日	7.67	31.2	0.22	10.5	53.3	27.7	0.272	11.97	35
	心土层		7.68	24.9	0.19	9.7	51.2	25.4	0.116	10.95	32
	底土层		7.74	21.9	0.17	8.5	50.6	23.8	0.103	10.79	30
3# 工业场地下游方向	表层	7月2日	7.47	26.9	0.24	12.0	52.5	32.6	0.287	12.08	34
	心土层		7.50	28.0	0.24	11.5	49.0	31.7	0.118	10.78	31
	底土层		7.43	23.2	0.19	10.6	46.1	30.4	0.092	8.55	28
GB 15618—2018 标准值		6.5≤pH≤7.5		120	0.3	100	250	100	2.4	30	200
		pH>7.5		170	0.3	100	300	190	3.4	25	250
判定结果				土壤污染风险低							

10.2 后续建设固体废物环境影响分析及防治措施

10.2.1 后续建设固体废物源分析

根据本次变更设计资料，井筒、主要大巷等岩巷已基本施工完毕，后续施工主要为煤巷和半煤巷的首采工作面巷道施工，预计获煤28.5万m³；另外工业场地建筑物施工过程中还将排放少量的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

10.2.2 后续施工固废处置措施及环境影响分析

煤巷建设获煤做原煤销售地方洗选厂；后续工业场地建设临时土石方结合工业场地周边护坡填方工程以及项目西北侧滑坡治理工程，做到场内平衡，无外运弃方量；对于暂不利用的临时堆方，场地内应统一规划堆放，进行覆盖，防止扬尘与水土流失。

建设期生活垃圾统一收集，定期清运，按照当地环卫部门的要求外运统一妥善处置；对施工过程中产生的建筑垃圾，则应尽量回收利用，不能回收利用的按照建当地筑垃圾处理要求妥善处置。处置措施与原环评阶段要求一致。

根据以上分析，在正常情况下，后续施工过程中产生的固体废物均可得到

妥善处置,对当地环境影响较小,施工期固废环境影响与原环评分析评价一致,可控制在当地环境可接受范围内。

10.3 运行期固体废物环境影响分析及防治措施

10.3.1 固废来源及产生量

本次变更项目原煤全部进入选煤厂,取消原环评动筛车间,故本次变更项目无矸石产生,取消原环评阶段临时排矸场,除此之外,运营期固废来源与原环评阶段一致,本次变更环评仅根据变更工程内容,校核运营期固废产生量。变更后项目产生固废量统计见表10.3-1。

表10.3-1 固废产生量一览表

固废名称	产生量(t/a)	排放量(t/a)	排放及处理方式
掘进矸石	12000	0	不出井,用于井下回填,不外排
矿井水处理站煤泥	181	0	脱水后掺入选煤厂中煤产品外销
生活垃圾	216	0	运至清徐县生活垃圾场一并处理
生活污水处理站污泥	58	0	运至清徐县生活垃圾场一并处理
废润滑油	1	0	危废处置资质单位专业收运处置
合 计	443656	0	—

10.3.2 固体废物环境影响分析及措施

(1) 矸石性质鉴定

目前,项目井筒已经到达煤层,2018年7月2日,本次评价特委托山西蓝标检测技术有限公司对煤层矸石样品进行了检测。根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007)进行浸出试验,按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)进行浸出液检测,检测结果与GB5085.3-2007表1对比,判别矸石不属于危险固废;根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010)进行浸出试验,浸出液检测结果与《污水综合排放标准》(GB8978-1996)对比,判定矸石属于“Ⅰ类一般工业固体废物”。具体检测数据见表10.3-2。

表10.3-2

矸石性质鉴定数据一览表

单位: mg/L

鉴定指标	硫酸硝酸法 检测值	与GB5085.3-2007 表1对比	水平振荡法 检测值	与GB8978-1996 对比
pH	7.46	/	7.70	6~9
铜	<0.02	100	<0.02	0.5
锌	<0.013	100	<0.013	2.0
镉	<0.01	1	<0.01	0.1
铅	<0.10	5	<0.10	1.0
总铬	0.005	15	0.004	1.5
六价铬	<0.004	5	<0.004	0.5
铍	<0.0002	0.02	<0.0002	0.005
钡	<0.010	100	<0.010	/
镍	<0.05	5	<0.05	1.0
砷	<0.0004	5	<0.0004	0.5
硒	0.005	1	0.0045	/
氟化物	0.14	100	0.28	10
氰化物	<0.004	5	<0.004	0.5
硫化物	0.013	/	0.013	1.0
总锰	<0.01	/	<0.01	2.0

(2) 矸石处置

变更后,本项目井下掘进矸石不升井,全部用于井下废弃巷道的回填,不外排。本项目现场不再设矸石中转场地、临时贮存场地。

(3) 井下水处理站煤泥对环境的影响分析

矿井水处理站煤泥来源于矿井水中经混凝、澄清处理后去除的悬浮物,其成分与一般选煤厂的煤泥成分基本类似,主要成分为岩尘和煤尘。本项目矿井水处理站产生煤泥量约为181t/a,经压滤脱水后掺入选煤厂中煤外销,不外排。煤泥不会对周边环境带来污染影响。

(4) 生活垃圾对环境的影响分析

变更后本项目生活垃圾产生量为216t/a。煤矿生活垃圾来源于职工日常生活,主要是一些蔬菜茎叶、废纸、破布、木片等,统一收集后按照当地环卫部门要求妥善处置,现场无遗留,环境影响小,环境影响可接受。

(5) 生活污水处理站污泥对环境的影响分析

生活污水处理站污泥来源于工业场地内的生活服务设施,经压滤后与生活垃圾一同按照当地环卫部门要求妥善处置。年产生量为58t/a。

(6) 废油脂对环境的影响分析

本项目危险废物主要为废油脂，废油脂主要来源于采掘设备和运输车辆维修时更换的润滑油，预计产生量为1t/a。对此评价提出，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，建设废油脂储存库，定期将废油脂交由危废资质单位专业化处理。废油脂库的贮存场地选址位于油脂库旁，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求，在材料库房内的油脂库旁采用油脂铁桶盛装、围堰防遗撒、HDPE膜防渗措施，其中防渗等级需达到 10^{-9}cm/s ，同时制定废润滑油贮存、转运、委托处置五联单环境管理制度。

根据上述分析，矿井建设完成后，运营期掘进矸石不升井，井下回填；生活垃圾、生活污水处理站产生的污泥，产生量较小，且均得到妥善处理或处置；矿井水处理站产生的煤泥经压滤后掺入中煤外销；上述固废处置措施与原环评阶段一致，本次变更环评无变化。

对新核算的油脂库废润滑油危废外委危废资质单位专业处置，为新增固废处置费用。本次变更项目固体废物污染防治措施见表10.3-1。

表10.3-1 固体废物污染防治措施汇总表

污染源	污染防治措施	投资估算 万元	备注
掘进矸石	不出井，用于井下回填。	/	按原环评阶段 要求执行
生活垃圾	集中收集按照当地环卫部门要求统一妥善处理	/	
煤泥	经压滤机脱水后，掺入中煤外销	/	
污泥	集中收集与生活垃圾一起按当地环卫要求处置	/	
废润滑油	专用场地贮存，外委危废资质单位专业化处置	20	新增措施
合计		20	

10.4 固废环境影响评价小结

根据对本矿井煤层矸石淋溶实验结果，本项目矸石属Ⅰ类一般工业固体废物，变更后项目运营期开采工作面掘进矸石不出井，全部井下回填，现场不设矸石临时堆场，矸石处置措施可行；生活垃圾按原环评文件要求交当地环卫部门处置；新增的废润滑油等危废交由危废资质单位妥善处理；小回沟矿井建设固废环境影响控制在当地环境可接受范围内，固废防治措施有效，可行。

11.清洁生产与循环经济分析

11.1 清洁生产分析

11.1.1 清洁生产评价指标体系

清洁生产是将污染防治应用于生产的全过程,通过不断的改善管理和改进技术进步,提高资源利用率,减少污染物排放,减少开发活动对环境的影响。清洁生产的核心是产品生命周期的全过程控制。

清洁生产评价指标参考《清洁生产标准-煤炭采选行业》(HJ446-2008),从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、矿山生态保护指标和环境管理要求等方面进行评价,评价指标体系见表11.1-1。

本项目根据煤炭采选业清洁生产指标要求,采用比标对比法,各项指标根据标准进行对比,得出清洁生产指标等级,评价结果见表11.1-1。

11.1.2 工程清洁生产分析结论

《清洁生产标准 煤炭采选业》(HJ446-2008)中所列的与本项目有关的清洁生产指标共51项。通过分析可知,47项达到清洁生产一级标准(包括符合项),4项达到清洁生产二级标准,符合新建项目清洁生产要求,其中达到一级标准的指标个数占总数的92.16%,达到二级标准的占评价指标总数的7.84%,达到清洁生产二级标准项的为:①原煤生产水耗;②选炼焦精煤灰分;③采煤煤矸石产生量;④环境监测机构配置。从总体上看,本项目达了国内先进清洁生产水平,符合新建项目清洁生产水平管理要求,但项目实施时仍应进一步优化设计,采用先进的技术和工艺,降低原煤生产水耗,同时加强管理,提高资源与能耗的清洁生产指标以及资源的综合利用水平,持续保持和进一步提高本项目清洁生产水平。

表 11.1-1 煤炭采选业清洁生产的指标要求

清洁生产指标等级		一级	二级	三级	本工程情况	本工程
一、生产工艺与装备要求						
1 总体要求		符合国家环保、产业政策要求、采用国内外先进的煤炭采掘，煤矿安全，煤炭贮运生产工艺和技术设备。有降低开采沉陷和矿山生态恢复措施及提高煤炭回采的技术措施			符合各项政策要求	一级
2 井工煤矿 工艺与装备	煤矿机械化掘进比例	≥95	≥90	≥70	综采、机装、胶带运输机运输，机械化程度 95%	一级
	煤矿综合机械化采煤比例	≥95	≥90	≥70	综采、机装，机械化程度 100%	一级
	井下煤炭输送工艺与装备	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	井下至井口带式输送	一级
	井巷支护工艺与装备	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	大部分井筒岩巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网支护，部分井筒及大巷采用砌壁支护，采区巷道金属棚支护	部分井筒岩巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网支护，大部分井筒及大巷采用砌壁支护，采区巷道金属棚支护	井筒岩巷光爆锚喷等支护技术，煤巷采用锚网喷支护；斜井井筒采用砌壁支护	一级
3 贮煤装运系统	贮煤设施工艺与装备	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场		部分进筒仓或全封闭的贮煤场。其它进设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置的贮煤场	原煤进筒仓	一级
	煤炭装运	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，矿山到公路运输线必须硬化	有铁路专用线，铁路一般装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢，矿山到公路运输线必须硬化	公路外运采用全封闭车厢或加遮苦汽车运输，矿山到公路运输线必须硬化	汽车公路外运采用全封闭车厢，矿山到公路运输线全硬化	一级
4 原煤入选率（%）		100		≥80	本项目原煤入选率 100%	一级

续表 11.1-1

煤炭采选业清洁生产的指标要求

清洁生产指标等级		一级	二级	三级	本工程情况	本工程等级
三、资源能源利用指标						
1 原煤生产电耗		≤15	≤20	≤25	13.72	一级
2 原煤生产水耗		≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.18	二级
3 原煤生产坑木消耗（m³/万 t）	大型煤矿	≤10	≤25	≤30	8.0	一级
4 采区回采率（%）	厚煤层	≥77		≥75	78	一级
5 工作面回采率（%）	厚煤层	≥95		≥93	97	一级
6 土地资源占用 hm2/万 t	井工煤矿	有选煤厂 0.12			0.11	一级
四、产品指标						
1. 选炼焦精煤	硫分%	≤0.5	≤0.8	≤1.0	0.48	一级
	灰分%	≤8	≤10	≤12	9.99	二级
五、污染物产生指标（末端处理前）						
1 矿井废水 COD 产生量（g/t）		≤100	≤200	≤300	35.04	一级
2 矿井废水石油类产生量（g/t）		≤6	≤8	≤10	0.03	一级
3 采煤煤矸石产生量（t/t）		≤0.03	≤0.05	≤0.1	0.004	二级
4原煤筛分、破碎、转载点前含尘浓度（mg/m³）		≤4000			2556	一级
六、废物回收利用指标						
1 当年抽采瓦斯利用率%		≥85	≥70	≥60	85	一级
2 当年产生的煤矸石综合利用率		≥80	≥75	≥70	100	一级
3 矿井水利用	一般水资源矿区	≥90	≥80	≥70	100	一级
七、矿山生态保护指标						
1 塌陷土地治理率		≥90	≥80	≥60	100	一级
2 矿区工业场地绿化率		≥15			15	一级

续表 11.1-1

煤炭采选业清洁生产的指标要求

清洁生产指标等级		一级	二级	三级	本工程情况	本工程等级
八、环境管理要求						
1 环境法律法规标准		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			符合	一级
2 环境管理审核		通过GB/T24001环境管理体系认证	按照GB/T24001建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐全	环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全、真实	中煤集团通过GB/T24001环境管理体系认证	一级
3 生产过程环境管理	岗位培训	所有岗位人员进行过岗前培训，取得本岗位资质证书，有岗位培记录	主要岗位人员进行过岗前培训，取得本岗位资质证书，有岗位培训记录		所有岗位人员持证上岗	一级
	原辅材料、产品、能源、资源消耗管理	采用清洁原料和能源，有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗、物耗有严格定量考核，对产品质量有考核			符合	一级
	资料管理	生产管理资料完整、记录齐全			符合	一级
	生产管理	有完善的岗位操作规程和考核制度，实行全过程管理，有量化指标的项目实施定量管理			符合	一级
	设备管理	有完善的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达100%	主要设备有具体的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达98%	主要设备有基本的管理制度，并严格执行，定期对主要设备由技术检测部门进行检测，并限期改造，对国家明令淘汰的高耗能、低效率的设备进行淘汰，采用节能设备和技术设备无故障率达95%	制度完善，并严格执行	一级

续表 11.1-1

煤炭采选业清洁生产的指标要求

清洁生产指标等级		一级	二级	三级	本工程情况	本工程等级
八、环境管理要求						
4 生产过程环境管理	生产工艺用水、用电管理	所有用水、用电环节安装计量仪表，并制定严格定量考核制度	对主要用水、用电环节进行计量，并制定定量考核制度		所有用水用电设表并由考核制度	一级
	煤矿事故应急处理	有具体的矿井冒顶、塌方、通风不畅、透水、煤尘爆炸、瓦斯气中毒等事故状况下的应急预案并通过环境风险评价，建立健全应急体制、机制、法制（三制一案），并定期进行演练。有安全设施“三同时”审查、验收、审查合格文件			具备	一级
5 废物处理处置		设有矿井水、疏干水处理设施，并达到回用要求。对不能综合利用的煤矸石设专门的煤矸石处置场所，并按GB20426、GB18599的要求进行处置			全部综合利用	一级
6 环境管理	环境保护管理机构	有专门环保管理机构配备专职管理人员			符合	一级
	环境管理制度	环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理环			符合	一级
	环境管理计划	制定近、远期计划，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具备环境影响评价文件的批复和环境保护设施“三同时”验收合格文件			符合	一级
	环保设施的运营管理	记录运行数据并建立环保档案和运行监管机制			符合	一级
	环境监测机构	有专门环境监测机构，对废水、废气、噪声主要污染源、污染物均具备监测手段	有专门环境监测机构，对废水、废气、噪声主要污染源、污染物具备部分监测手段，其余委托有资质的监测部门进行监测	对废水、废气、噪声主要污染源、污染物的监测，委托有资质的监测部门进行监测	自主监测和委托监测相结合	二级
	相关方环境管理	服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境管理要求			明确有环境管理要求	一级
7 矿山生态恢复管理措施		具有完整的矿区运行期和服务期满时的矿山生态恢复计划，并纳入日常生产管理，且付诸实施		具有较完整的矿区运行期和服务期满时的矿山生态恢复计划，并纳入日常生产管理	有计划，有制度保障实施	一级

11.2 循环经济分析

本次变更项目矿井水、生活污水处理后全部回用于生产用水、场地洒水抑尘等资源化利用方案不变，本项目矿井水、生活污水均可以做到全部回用，综合利用率达到100%。瓦斯抽采全部用于瓦斯电站发电，电站余热回用于矿井生产供暖综合利用方案不变，实现矿井瓦斯的最大化循环利用。本项目运营期掘进矸石全部回填井下废弃巷道不出井，综合利用方案不变。

小回沟矿井原煤100%进入选煤厂洗选，小回沟矿井无出井矸石综合利用的问题，但小回沟矿井配套的选煤厂洗选矸石需采取综合利用处置。

根据业主单位提供的选煤厂资料和井下充填工作安排，洗选矸石产生量约43.12万吨/a，经矸石仓中转，待井下开采形成较大充填空间后，即可开始井下充填洗选矸石。充填系统建设完成前（矿井投产后的前3a），采用汽车转运至山西国锦煤电有限公司低热值煤热电厂综合利用方式处置，洗选矸石不外排。

根据洗选矸石井下充填方案资料，充填方式采用矸石充填采煤与传统垮落法采煤混采工作面方式进行，井下充填能力200t/h。充填系统包含矸石地面运输系统、井下充填系统两部分：

①矸石地面运输系统

主斜井井口房内设置两级破碎环节，井下来煤破碎至-50mm 后进入洗选系统。因此地面矸石的粒度可控制在-50mm，满足井下矸石充填对物料粒度要求，因此充填系统不再设破碎环节，只涉及地面矸石运输路线。

根据方案设计，拟通过在主厂房至选煤厂矸石仓带式输送机上增加犁式卸料器实现矸石可卸料，转载后运至工业场地内的专用进风斜井，再管道运至井下充填，见图22.2-1。

②井下充填系统

A：充填区域

由于充填开采系统设计、施工、设备安装等环节的周期一般为2a 左右，考虑2.82a后2201、2202 工作面已经基本回采完毕，届时已经开始回采2203工作面，因此本次充填系统设计为达产后3a，以2204工作面为充填试采工作面，充填区域分布如图11.2-2所示。

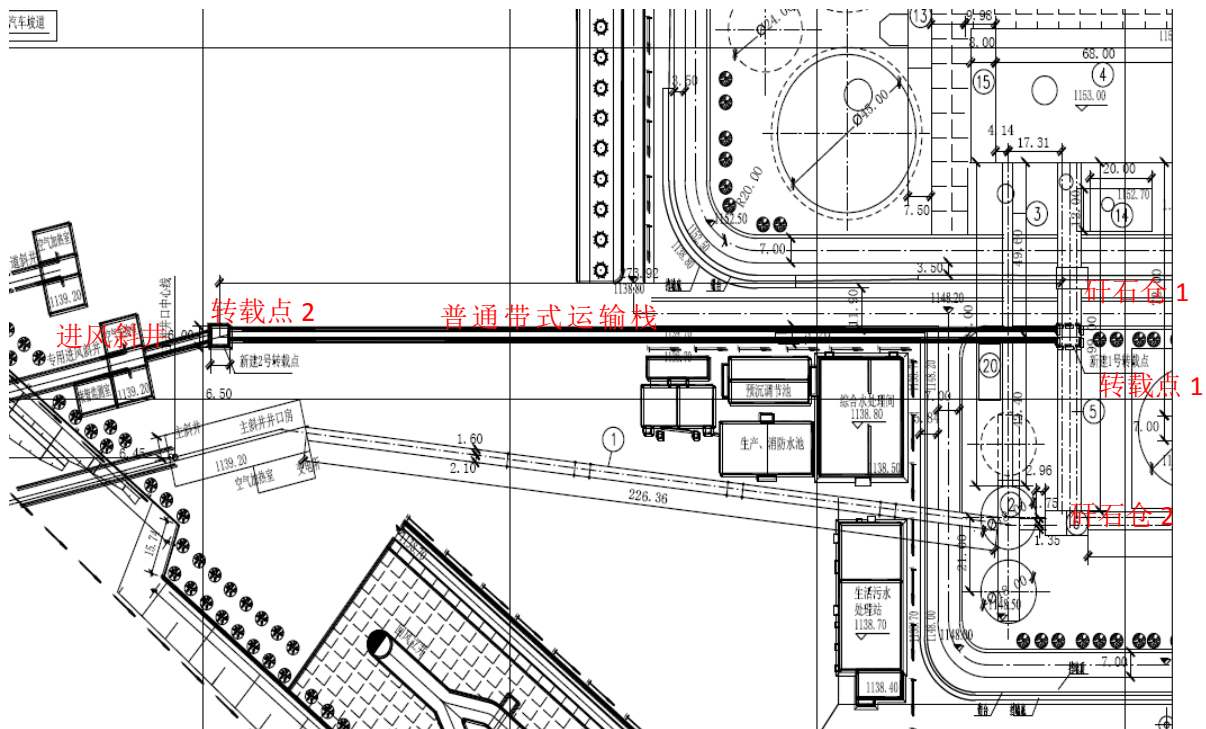


图11.2-1 洗选碎石充填地面运输系统布置图

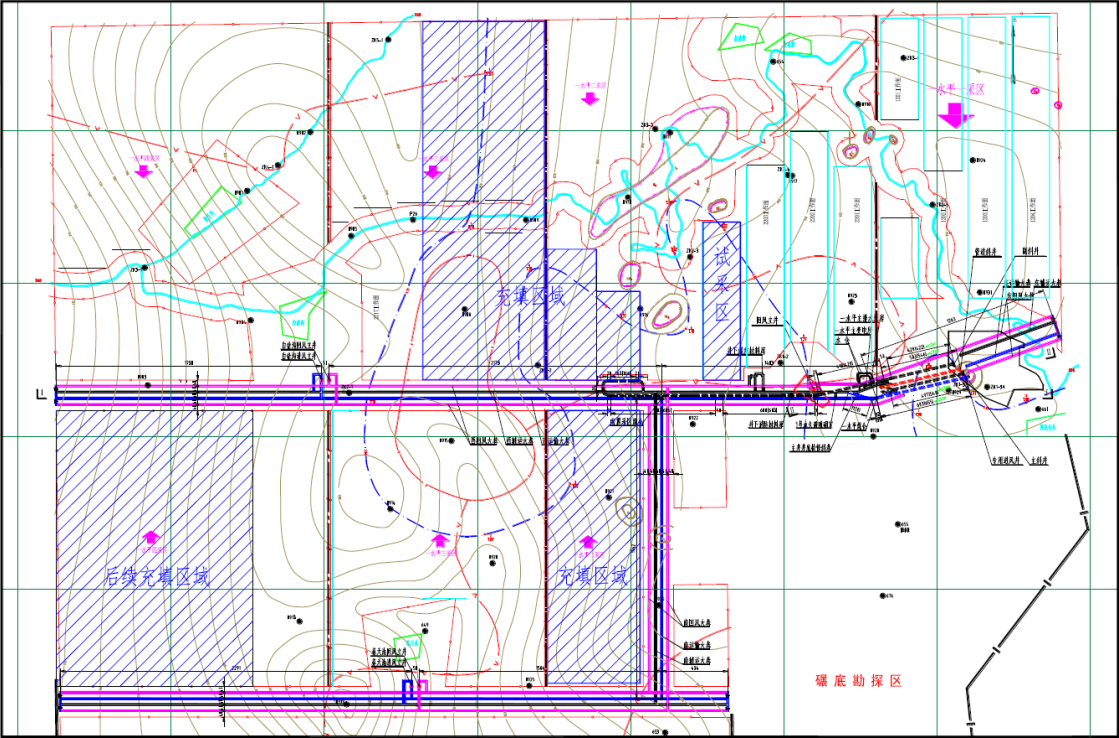


图11.2-2 井下充填区域分布图

B: 矸石井下运输

充填采煤工作面矸石来源为地面洗煤厂。地面洗选矸石（地面处理完成）经专用进风斜井运输至井下，通过矸石运输石门进入井下储料仓，储料仓矸石通过矸石运输大巷带式输送机运输至工作面辅运巷，进入工作面进行排放。矸石井下运输系统布置如图11.2-3所示。

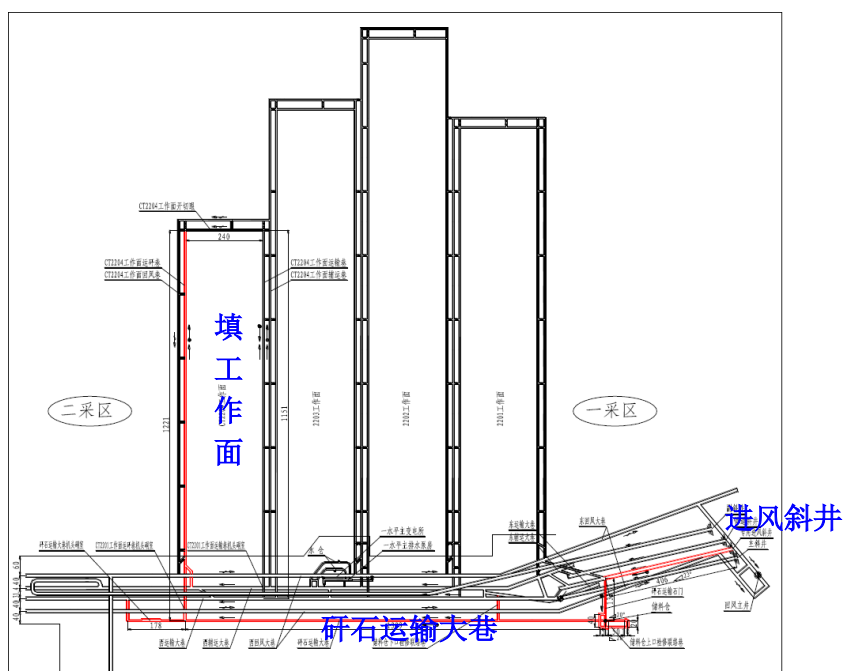


图 11.2-3 矸石井下运输系

C: 充填工作面布置

在同个工作面同时布置综合机械化固体充填采煤设备与传统综采设备，各设备之间相互协调，共同完成采煤、充填工艺的流程。将固体充填与传统综采混采工作面划分为充填段、垮落段和两者之间的过渡段。工作面布置如图11.2-4所示。

综上，本项目拟建的矸石井下充填能力能够满足洗选矸石回井充填要求。建设单位可在初期暂时利用地方矸石电厂处置洗选矸石（已签订意向协议）。通过充填系统构筑，达产3a后，待井下开采形成最够充填空间后，即可开始井下充填综合利用全部的选煤厂洗选矸石。

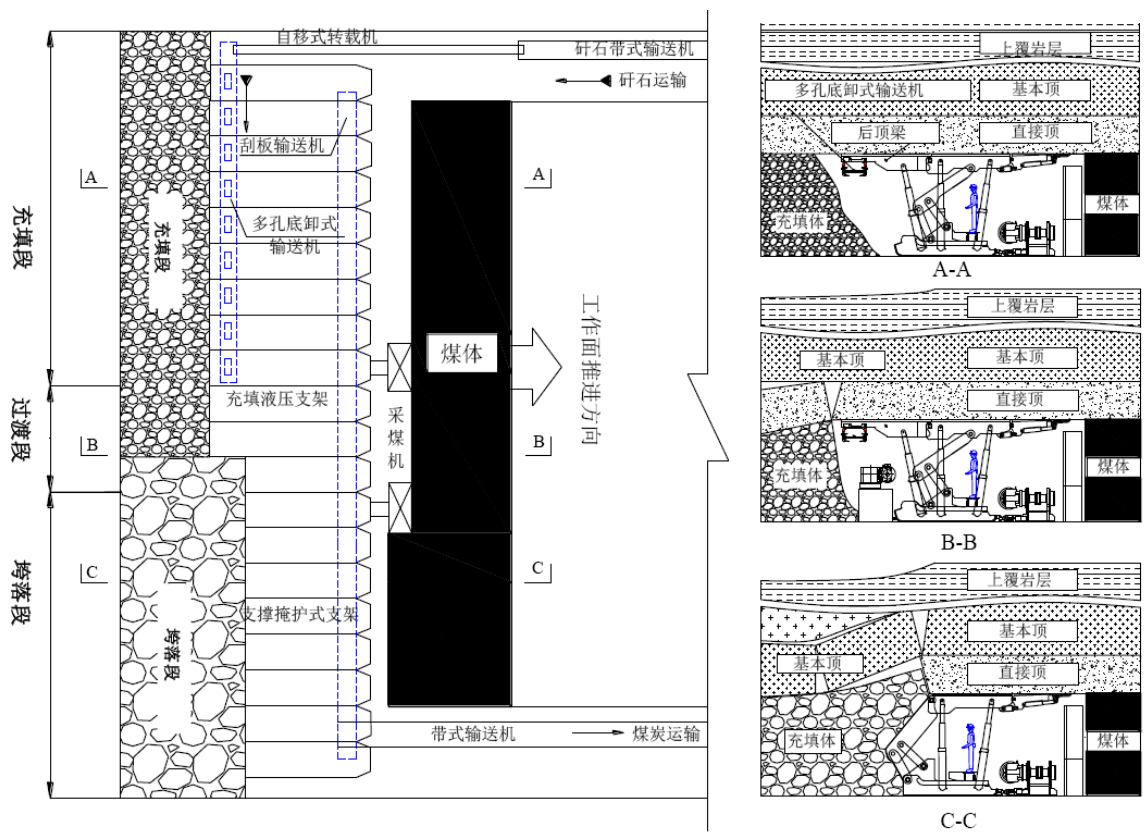


图11.2-4 充填工作面布置图

12. 环境风险评价

12.1 环境风险识别及源项分析

12.1.1 环境风险识别

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》(HJ619-2011), 煤尘爆炸、井下瓦斯爆炸、井下突水、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流、地面爆破器材库爆炸等均属于生产安全风险和矿山地质灾害, 建设项目均按照有关要求要求进行专项评价, 故本评价不再进行环境风险评价。

鉴于本次变更环评取消了临时矸石堆场工程内容, 环境风险雷翔较原环评阶段发生变化, 故本次变更环评重新识别变更后项目环境风险主要表现为地下开采引起的地表沉陷诱发地质灾害事故发生后导致对当地生态环境的影响以及工业场地在异常或事故状况下的污废水溢流、外排环境事故风险影响。

12.1.2 环境风险源项分析

(1) 采煤诱发地质灾害

① 地质灾害现状

根据《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井古滑坡工程地质调查报告》(中煤邯郸设计工程有限责任公司, 2012年6月), 小回沟矿井及工业场地附近共计发现三处滑坡体, 基本情况如下: ①滑坡H1位于小回沟东岸, 工业工厂上游50m处, 该滑坡没有造成经济损失, 目前该滑坡体经过治理后已经处于稳定状态。②崩塌B1位于工业广场东约60m, 清徐~古交公路边坡处, 斜坡体为强风化壳, 由粘土矿物、碎块石与砂砾石组成, 结构松散, 在降水、风化、冻融等自然动力条件下, 发生小规模崩塌, 崩塌物堆积于公路边; 该崩塌斜坡段处于不稳定状态, 危害对象为该二级公路, 由于规模小, 经济损失小。③崩塌B2位于清徐~古交公路边坡处, 距离麦地掌村约0.6km, 斜坡体中间为一断裂破碎带, 该破碎带泥岩风化完全, 砂岩成碎裂状, 整体松散, 部分岩体滚落至公路上, 由于该公路路面清理及时, 造成经济损失小; 该斜坡段顶部风化带与断裂破碎带在自然地质条件作用下, 极易发生崩塌, 由于存在大的砂岩石块崩塌, 有可能造成砸伤行人、引发交通事故; 一旦区域发生强降雨, 前缘极易被沟谷洪水冲蚀, 导致整个滑坡体破碎全部进入沟谷, 滑坡本身不会造成危害, 但是

其堆积物堵塞沟谷，增加了洪水的含砂量，提高了工业场地所在的小回沟上游泥石流易发程度。针对上述三处滑坡体，2013年起，小回沟矿井实施了古滑坡治理工程，采取对抗滑桩、堆积物处置、挡土墙及桩间墙、格沟锚索护坡、截排水工程等对滑坡体整体治理，彻底消除了工业场地附近的滑坡隐患。

评估区内主要河流为白石河，其余为季节性冲沟，河谷宽阔、平坦，河谷断面为宽浅且不明显的“U”字型，流域内植被覆盖率约80%以上，区内降雨量稀少，河谷两侧为冲洪积平原和沙地，河谷通畅，无阻碍，因此河谷内无产生泥石流条件，评估区内未发生过泥石流地质灾害；评价区内小回沟因东岸有一处滑坡，该滑坡增加了降雨条件下，小回沟发生泥石流的风险。评估区内现状无采矿活动，无采空区，也无集中供水水源地，现状条件下不存在地面沉降、地面塌陷及地裂缝地质灾害。综上所述，评估区现状不存在崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷及地裂缝地质灾害，现状评估地质灾害不发育。

本项目采用井下开采方式，随着煤层的开采，逐渐形成采空区，煤层充分采空后，井田范围井各采区地面可能因为地面塌陷造成地质灾害，存在引发崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷的可能性，对采取上方居民、房屋、及土地存在危害。

（2）事故状态排水

本矿井达产后正常涌水量 $120\text{m}^3/\text{h}$ （ $2880\text{m}^3/\text{d}$ ），正常情况下矿井涌水全部用于矿井生产用水，不排放。但是在出现最大涌水量（ $300\text{m}^3/\text{h}$ ）、综合利用不畅、污水处理设施发生故障的情况下，如果不能妥善处置矿井水则存在污废水外排造成污染的风险。

12.2 环境风险影响分析及防范对策

12.2.1 采煤诱发地质灾害环境风险影响分析及对策

（1）采煤诱发地质灾害环境风险影响分析

根据现场调查，矿区内现状条件下，沿清徐～古交二级公路分布有小规模崩塌，小回沟、水峪沟等季节性冲沟沟岸也存在小型滑坡、崩塌地质灾害隐患，这些地段为自然条件下崩塌、滑坡容易发生的部位且具有危害性；随着地下采空区的发展，地面发生变形，在地下应力场发生变化的情况下很可能诱发或者加剧这些崩塌和滑坡地质灾害事故。根据预测，矿区大面积回采后，诱发的地

面裂缝、崩塌、滑坡主要分布在矿区回采区上部的季节性冲沟的沟谷边坡位置，崩塌堆积物堆积于沟谷中，增加了泥石流发生的可能性，对冲沟下游水体和耕地等存在潜在危害；剩余崩塌分布在公路沿线，由于修路切坡，形成高陡边坡，对公路、车辆及行车存在潜在危害。由于井田内居民主要靠山修建房屋居住，地质条件稳定，均不在荒山、荒沟、或崩塌地质区，上述井工开采诱发的地质灾害主要表现为对季节性冲沟河道的占用和对耕地等土地资源的破坏。

（2）地质灾害环境风险防范对策

防治措施主要包括：按国家有关规程，对井田范围内的所有村庄留足足够的村庄保安煤柱（本次变更设计中已落实村庄保护煤柱）；对工业广场按国家有关规程留足足够的保安煤柱（本次变更设计中已落实村庄保护煤柱）；对清徐～古交公路井田范围内全称留设保安煤柱（本次变更设计中已落实村庄保护煤柱），并派专人定期查询，尤其在雨后，设立专门工作组，进行维护；对于对人类活动影响重大的采动诱发崩塌和滑坡进行治理，对矿区公路边坡存在的采矿诱发滑坡、崩塌进行治理；把矿山地质环境治理工作列入矿山生产计划中，建立健全治理机构和管理制度，从生产成本中单独列支矿山地质环境治理费用，配备专门的技术人员或聘请专家指导矿山地质环境治理工程，确保矿山地质环境治理有序有效进行；对地面塌陷区域应实施监测预警措施，定期定时进行监测。

在采取上述措施的前提下，采煤诱发地质灾害导致的环境风险可防可控，在当地环境可接受范围内。

12.2.2 事故排水环境风险影响分析及对策

（1）矿井水处理系统故障事故排水环境风险影响分析及对策

本矿井达产后正常涌水量 $120\text{m}^3/\text{h}$ （ $2880\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量 $300\text{m}^3/\text{h}$ （ $7200\text{m}^3/\text{d}$ ），项目在工业场地内建一座处理规模为 $7200\text{m}^3/\text{d}$ 的矿井井下排水处理站，采用“预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒”处理工艺，处理后全部回用生产（回用于井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水），不外排。若矿井水处理站出现故障（如溢流、处理工艺故障等）未及时控制，则矿井水对外界将会造成影响。在运行期间，井下人工扰动强度较大，届时矿井水SS、COD的含量将大幅增加，根据国内煤矿生产时

期矿井水水质的统计数据，SS预计将达到200mg/L左右，COD将达到100mg/L左右。白石河项目所在断面流量约0.4m³/s，根据采用混合模式估算，按本项目最大涌水量（0.083m³/s）事故状态下未经处理排入白石河，主要污染物SS和COD的浓度将分别达到167mg/L和28mg/L，SS无地表水环境质量标准，COD将超过其对应的地表水环境质量III类标准20mg/L，即会对地表水环境产生污染影响，应杜绝矿井涌水的事故排放。

根据设计资料，项目设置井下水仓（容积约1900m³），在最大涌水量条件下，可以满足6h以上的井下涌水收纳能力；同时，矿井水处理站两个调节池共计有效容积2000m³。综合分析，在故障情况下，总计可容纳3900m³的矿井涌水，可以提供约13h的维修保障时间。建设单位应该设置备用管线、备用水泵以及其他备材，确保在故障状态下将未经处理的矿井水送入暂存设施，避免对外界造成污染。环评认为在采取上述措施的前提下，矿井水处理系统故障下的矿井水外排环境风险是可防可控，可接受的。

（2）综合利用不畅环境风险影响分析及对策

对于场内管线破损事故，可能造成矿井水漫流，带来污染影响。根据设计措施，首先应立即关闭输水管线起始端泵站，将矿井水暂存于2000m³的预沉调节池中，同时由于输水管线装有运行监测系统，一旦监测到管道破损，起始端泵站也会立即关闭，因管路破损导致的矿井水泄漏量也会很小。在采取上述措施的前提下，输送管线破损造成矿井水泄漏对环境的影响是可以接受的。

12.3 环境风险应急预案

12.3.1 应急管理机构

矿井设置安全环保办公室，下设矿山应急救援队，定员30人（每对10人，与采煤组同时值班），设专职队长，救护队员为符合条件的煤矿管理人员、工程技术人员和骨干工人，必须经培训考核合格后全部做到持证上岗。救护队装备按辅助矿山救护队技术装备配备，设备主要有压缩氧自救器、自动苏生器、呼吸器校验仪、自救器气密检查仪、一氧化碳检定器、氧气充填泵、氧气检定器、采气样工具、自动苏生器专用校验仪、呼吸器干燥装置、瓦斯检定器、灾区电话、吸油棉、管道堵漏器等技术装备配备，同时矿方对矿井水处理设施、生活污水处理设施、井下输水设备、管材等均准备好备材，紧急时随时取用。

矿山应急救援队必须做好矿井事故的预防工作，控制和处理矿井初期事故，引导和救助遇险人员脱离灾区，积极抢救遇险人员，积极抢修各类污染防治设施，搞好矿井职工自救与安全、环保知识的宣传教育工作。

12.3.2 应急机构职责

(1) 主要负责突发性地质灾害、环保事故抢险救灾的组织、协调、管理和服务工作。

(2) 按照地质灾害防治主管部门布设的监测点和监测要求进行现场监测，并及时汇报监测结果，加强暴雨天气的观测。

(3) 负责组织力量，动员疏散危险区内的人员和财产，疏散工作以保障生命为第一任务，必要时可采取强制疏散措施。

(4) 负责对环保事故、地灾事故所致的伤员和抢险救灾伤员进行紧急抢救，转移医护。

12.4 环境风险评价结论

根据煤炭采选工程特点和本次变更项目特点，识别本项目环境风险类型主要表现为地下开采引起的地表沉陷诱发地质灾害事故从而导致对生态环境造成影响和异常或事故状况下的污废水外排事故导致外环境污染。但发生环境风险事故的概率较低，在落实好矿山地质环境保护与治理恢复方案、环境风险防范措施的前提下，本项目环境风险可防可控，环境风险值可控制在当地环境可接受水平范围内。

13. 环境经济损益分析

13.1 环境保护工程投资分析

本项目为变更项目环评,对不涉及变更的环保工程投资执行原环评文件内容,对变更的环保措施执行变更后的环保投资估算。环境工程投资见表13.1-1。

表 13.1-1 环境工程投资估算表

序号	环境要素	污染环节	采取的防治措施	费用(万元)	
				原环评	变更环评
1	环境空气	原煤分级破筛	集尘罩+扁布袋除尘机组，除尘效率为 99%	/	100
		场地转运、储存抑尘措施	原煤转运采用封闭式廊道，密闭罩落煤、喷雾洒水，筒仓存储	180	/
		道路扬尘	购置洒水车，定期洒水、清洁，场内绿化	25	/
		灌浆站贮土场	洒水措施、高3m，长100m防风挡墙	/	5
		食堂油烟	使用罐装液化气，抽油烟机+油烟净化器	/	10
		瓦斯电站	低氮燃烧技术，排气筒高度不低于8m	/	工程投资
2	噪声控制	机械及空气动力噪声	建筑隔声，墙体吸声处理，安装隔声门窗，电机减震基础，通风机房出风装阻性消声器，扩散塔	285	/
		交通噪声	西圪台头村东侧住宅的公路边设 100m 长隔声屏障并带有声闸，碾底村西侧住宅的公路边设 130m 长隔声屏障并带有声闸，隔声屏障高 4.5m	60	/
3	污水治理	生活污水处理	CAST 处理工艺，过滤消除处理后回用于工业场地生产和绿化用水，规 960m³ /d	/	480
		矿井水处理	井下水处理站混凝、沉淀、过滤、消毒处理后回用井下、地面生产用水，规模 7200m³ /d	/	970
4	固废处置	掘进矸石	不升井，井下回填处理	100	/
		生活垃圾	集中收集交当地环卫部门统一妥善处理	15	/
		煤泥	经压滤机脱水后，掺入中煤外销	5	/
		污泥	集中收集与生活垃圾一起交当地环卫处置	5	/
		废润滑油	专用场地贮存，外委危废资质单位专业化处置	/	20
5	生态治理	道路、电线等	对井田范围道路、输电线、电缆等进行维护	/	10
		生态观测	在井田范围内设置岩移观测点和植被监测，包括机构设置、人员配置、仪器设备和观测计划	/	100
6	绿化	工业场地	绿化面积 4.4hm²，绿化占地系数为 15%。	/	18.0
7	环境监测		设环保科，并配备相应的日常监测仪器。	20	/
8	生态整治与补偿费用		对井田范围内受影响的耕地等进行土地复垦、生态整治及补偿	/	56684.83
合计				695	1713
				2408	

备注: 1、工程投资不包含第 8 项,第 8 项费用从当年生产成本中列支。

2、原环评费用为不涉及变更的环保工程措施费用。

本工程总投资296291万元，环保工程总投资2408万元，占工程项目总投资的0.81%。

13.2 环境经济损益评价

本次变更环评根据原环评文件确定的环境经济损益计算方法，重新校核了项目环境代价、环境成本、挽回损失费用等数据，核算结果见下表：

表13.2-1 环保工程所挽回的损失费用统计表

序号	项目	费用
1	因采煤造成的环境污染与生态破坏的最大可能损失值	422.11 万元
2	吨煤损失	1.41 元
3	投产后的年环境保护费用	194.91 万元
4	年挽回损失费用	242.79 万元

表13.2-2 主要环境经济指标表

序号	名称	单位	指标
1	总投资	万元	296291
2	环保投资	万元	2408
3	年环保费用	万元	194.91
3	年挽回损失	万元	242.79
4	环保投资与总投资之比	%	0.81
5	环境效益系数	/	1.25

13.3 环境经济效益综合评述

(1) 该项目完成后，促进了当地的经济发展并改善了区域的环境状况，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

(2) 本项目年挽回损失费用为242.79万元，年环保费用为194.91万元，年有环境净效益为47.88万元，既做到了污染物达标排放，又创造了一定的经济效益，由此可见，本项目也有较好的环境效益。

(3) 本项目在严格落实可研和环评提出的各项污染防治措施后，能够保证达标排放，符合区域总量削减要求，并满足环保局下达的总量控制指标，有利于整个评价区环境质量的改善，具有环境正效益，项目是可行的。

14. 污染物总量控制分析

14.1 工程污染物排放总量

根据《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知（晋环发〔2015〕25号），本项目区域涉及污染物排放总量的为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟尘、工业粉尘共计6类。

14.1.1 环境空气污染物总量

由工程分析可知，本工程环境空气污染物排放总量见表14.1-1。

表14.1-1 环境空气污染物排放量一览表

污染物		粉尘		烟尘		二氧化硫		氮氧化物	
		总量 t/a	浓度 mg/m ³	总量 t/a	浓度 mg/m ³	总量 t/a	浓度 mg/m ³	总量 t/a	浓度 mg/m ³
施工期	临时锅炉 (不做总量管控要求)	0	——	——	27.1	——	173.1	——	185.4
运营期	主斜井口房破碎筛分(有组织)	2.16	25.56	0	——	0	——	0	——
	主斜井口房破碎筛分(无组织)	1.44	1.0	0	——	0	——	0	——
	瓦斯电站	——	——	——	——	——	——	64.74	——
合计		3.60		0		0		64.74	

根据施工期临时锅炉在线监测系统数据，锅炉采暖季外排烟气中SO₂、NO_x、烟尘最大排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定的特别排放限值要求（SO₂、NO_x、烟尘特别排放限值分别为200mg/m³、200mg/m³和30mg/m³），锅炉烟气实现了稳定达标排放，根据《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知（晋环发〔2015〕25号），本评价建议不对施工期临时锅炉设定主要污染物排放总量指标，仅做烟气浓度达标排放管控要求。

运营期主斜井口房破碎筛分工段车间设置密闭吸尘罩+扁布袋除尘机组，除尘效率为99%，粉尘排放浓度为25.56mg/m³，无组织排放浓度厂界浓度<1mg/m³，破碎筛分工段有组织和无组织排放浓度均满足《煤炭工业污染物排放

标准》（GB20426—2006）中标准要求；瓦斯电站发电机组氮氧化物排放比质量满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691—2005）中的V阶段NO_x大气污染物排放控制限值要求。故本评价建议本项目运营期设置粉尘排放总量为3.60t/a，烟尘排放量为0t/a；SO₂排放量为0t/a；NO_x排放量为64.74t/a。

14.1.2 水污染物总量

由工程分析可知，本工程运营期污废水全部闭路循环不外排，不向外环境排污，COD 和氨氮排放量均为0。

14.1.3 固体废物排放总量

本工程运营期固体废物产生及排放情况见表14.1-2，固废排放量为0。

表14.1-2 固体废物产生及排放总量一览表

废物种类	矸石（万t/a）	生活垃圾（t/a）	生活污水处理站污泥（t/a）	矿井水处理站污泥（t/a）
产生量	43.12	216	58	181
排放量	0	0	0	0

14.2 已批复的总量控制指标符合性分析

根据2008年11月26日山西省环境保护厅《关于核定山西小回沟煤业有限公司矿井300万t/a改扩建工程项目污染物排放总量控制指标的函》（晋环函【2008】920号），小回沟矿井项目排放总量指标为二氧化硫21t/a，烟尘4.5t/a，粉尘排放量为6.2t/a，矿井废水零排放。批复总量与本工程排污符合性分析见表14.2-1：

表14.2-1 批复总量与本工程排污符合性分析表

分类	粉尘（t/a）	烟尘（t/a）	SO ₂ （t/a）	NO _x （t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）
排放总量	3.60	0	0	64.74	0	0
批复总量	6.2	4.5	21	/	0	0
符合性	符合	符合	符合	重新申请	符合	符合

小回沟矿井投产后，在严格落实环境影响报告书提出的各项环境保护对策措施后，各项目污染物浓度可以实现达标排放，粉尘排放总量为3.60t/a满足已核定批复的总量控制指标要求；瓦斯电站新核算的NO_x总量，本评价提出后续矿方根据环评报告书的计算结果，申请办理NO_x总量指标和相应的排污手续。

15.环境管理与环境监测计划

15.1 环境管理

本项目为变更环评项目，原煤开采及生产规模等无变化，矿井生产组织结构较远环评无变化，环境管理制度按照原环评文件执行。

15.2 排污口规范化管理

根据本项目的实际情况，进行排污口规划化。本项目主要涉及含尘废气排放点、噪声源，排污口规范化管理按照原环评文件执行。

15.3 项目污染物排放管理要求

15.3.1 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）环境管理要求，本评价制定了本项目污染物排放清单，清单见表15.3-1：

15.3.2 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号），建设单位应依法依规如实向社会公开本项目环境信息。公开的信息内容包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。公开的环保信息可通过市政府门户网站、市环保局网站、报刊、广播、电视、现场公示栏等便于公众知晓的辅助方式公布。

表 15.3-1 本项目运营期污染物排放清单

要素	具体内容					
原辅材料	电（视频监控、仪控用电，地方网电、瓦斯电站供给）					
	液化气（食堂，清洁能源）					
	水（生产生活用，白石河水体、矿井中水供给）					
排放污染种类	水	气	声	固废		
	矿井水和生活污水	破碎筛分粉尘	设备噪声	掘进矸石	废润滑油	生活垃圾
排放浓度/量	/	浓度（有组织）：25.56mg/m ³ ； 厂界浓度（无组织）：<1 mg/m ³ 排放量：3.60t/a	等效声级	1.2 万 t/a	1 t/a	274t/a
采取的环保措施	处理后全部回用于工矿井井下、地面生产用水，不外排	有组织：集气罩+布袋除尘 1 套，单台风量 16000m ³ /h，效率大于 99% 无组织：主井口房全封闭结构，室内设置喷雾抑尘装置，机械通风	低噪设备、建筑吸隔声、基础减振，通风机扩散塔排放	不升井，井下回填处理	设危废暂存间，交由危废资质单位妥善处置	按照当地环卫部门要求统一妥善处置
总量指标	0	6.20t/a	无	无	无	无
排污口信息	无	排气筒（H=15m，Φ=0.6m）	厂界	无	无	无
执行环境标准	不外排	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准要求	厂界执行 GB12348-2008 的 2 类区标准，敏感点执行 GB3096-2008 的 1 类区标准	不外排	不外排	不外排
环境风险防范措施	编制环境影响预案，预防工业场地事故无废水排放；按照矿山地质环境保护与治理恢复方案落实并方法地表沉陷导致的地质灾害环境风险事故。					
环境监测	按本评价运营期环境监测计划执行					
信息公开	项目现场：挂牌公开污染源类型、排污量、环境危害程度预判、事故状态联系方式 系统申报：建立产排污台账，主动完成企业和地方环境行政主管部门排污许可证申报工作					

15.4 环境监测计划

15.4.1 废气排放监测计划

(1) 污染源监测

监测点：破碎筛分工段排气筒设采样孔。

监测项目：粉尘浓度、排放速率。

监测频率：每年度监测2次，供暖和非供暖期间各1次。

(2) 环境监测

监测点：工业场地厂界设置无组织排放监测点。

监测项目：TSP。

监测频率：每年度监测2次，供暖和非供暖期间各1次。

15.4.2 噪声监测计划

(1) 监测项目：厂界噪声。

(2) 监测布点：矿井工业场地厂界外1m处，共设置5处监测点。

(3) 监测时间：厂界噪声每年进行2次监测，每次监测按昼夜各监测一次，每次连续监测2天。

15.4.3 地表水污染源监测计划

(1) 监测点位及监测频次

主要对水污染源进行监测，包括工业场地生活污水和井下水处理设施进水口和出水口。每年监测2次（冬季、夏季各一次）。

(2) 监测项目：井下水处理站：pH、SS、COD、氟化物、硫化物、石油类、总铁、总锰、总锌、总铅、总砷、总镉、总汞、总铬、六价铬；生活污水处理站：pH、悬浮物、BOD₅、COD、石油类、氨氮等。

15.4.4 地下水监测计划

(1) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、硫化物、镉、锰、铁、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类，并记录井深、水位、水位；

(2) 监测布点

研石场下游水西圪台头水井，井田首采区内的麦地掌村。

(3) 采样频率：矸石场投入使用前，水峪地下水至少应监测一次本底值；在运行过程中和封场后，每年按枯、丰水期进行，每期一次；麦地掌村在建设前期前监测一次本底值，运营期每年按枯、丰水期进行，每期一次。

15.4.5 地表形态变化监测

建立首采工作面岩移观测站，按岩层及地表移动观测规程要求，对采动影响的地表移动变形情况—下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形进行监测，观测站的位置选择在煤层综合厚度最大处附近地表，对于S316公路、输电线路等均应设置观察点。该项工作可有矿井地测科负责。

15.4.6 生态环境监控

主要通过对井田范围内生态状况调查，对比分析工程建设前后植物生长情况，分析植物生长状况与煤炭开采的关系，为采取不利影响减缓措施提供依据。在未开采区内设一个监测点，定点进行植被的生长与物种组成的变化监测。

运行期各监测项目的内容、监测计划见表15.4-1。

表15.4-1 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	实施单位
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目区 3~5 个代表点。	按水保方案要求执行 (纳入水保)
2	植被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	委托相关部门
3	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	委托相关部门
4	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。	委托相关部门

评价根据项目区自然环境条件以及生态系统各要素的特征，提出如下管理指标：

- (1) 因项目建设减少的生物量损失在3~4年间完全得到补偿；
- (2) 5年后水土流失强度维持现有水平；
- (3) 建设绿色矿区。

15.5 施工期环境监理

鉴于本项目为新建项目变更项目，根据原环评规定的施工期环境监理工作内容，业主单位已经委托山西清泽阳光环保科技有限公司开展了小回沟矿井环境监理工作，由于本项目仅涉及首采区变化的重大变更，后续施工期环境监理工作除按照已签订的环境监理合同规定工作内容继续完成施工期环境监理，继续做好监督、检查工程环保措施的实施进度、质量、效果及资金的落实情况，确保环保设施的规范建设和正常运行；施工现场对施工单位制定的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环境保护方面的改进意见，审查施工单位提出的可能造成污染的材料和设备清单及各项环保指标；加强对施工过程中污染物排放管理，严禁污染事故的发生；对施工过程及竣工后的施工迹地，依据环境保护要求进行监督、检查与验收。采取预防治理措施，降低工程建设期的水土流失量；按环境保护要求，指导工程的绿化与美化建设；加强对矿山职工及周边群众的环境保护意识教育；加强施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废物的管理，对其污染措施进行监督与检查。

此外，鉴于本次首采区位置变化调整，施工期环境监理应补充首采区首采工作面施工作业环境监理工作，重点对巷道构筑掘进矸石综合利用措施、矿井水处理站稳定运行情况等开展环境监理工作，及时形成环境监理阶段报告，以便项目竣工环境保护验收工作的顺利推进。

15.6 环境保护设施竣工验收

15.6.1 验收范围

(1) 与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

(2) 本项目环评文件和有关设计文件规定应采取的其它各项环保措施。

15.6.2 验收内容

工程建成投产后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）等相关验收规定，启动验收程序。环保措施汇总及竣工验收详见表15.6-1。

表15.6-1 项目竣工环保验收一览表（含原环评验收内容）

环境要素	序号	污染源/关注对象	环保措施	验收内容	验收标准	完成时间
地表水环境	1	矿井水	矿井水处理站	处理规模 7200m³/d，絮凝沉淀、过滤处理工艺，建成场地内回用管道系统，全部回用于井上井下生产	正常运行全部回用	与主体工程同步
	2	生活污水	生活污水处理站	处理规模 960m³/d，CAST+过滤、消毒。建成场地内回用管道系统，全部回用于地面生产	正常运行全部回用	
地下水环境	3	第四系潜水含水层	地下水观测网系统	遵循“预测预报，有疑必探，先探后掘、先治后采”；建立观测台账，制定观测频率管理制度	确保不影响第四系第四系潜水含水层的水质和生态供水功能	与主体工程同步
	4	工业场地	污水处理站、机修车间区域	采取硬化地面防渗，确保其渗透系数<10 ⁻⁷ cm/s。		
	5	工业场地	生产单元区域	采用地面硬化防渗，确保其渗透系数<10 ⁻⁷ cm/s。		
	6	废润滑贮存场地	危废贮存间	油脂铁桶盛装、雨棚防雨、围堰防遗撒、HDPE 膜防渗，五联单管理	符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求	
环境空气	7	廊道转运	封闭、洒水抑尘	采用封闭式廊道、喷雾洒水系统。	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	与主体工程同步
	8	原煤筒仓落料点粉尘	封闭式、机械通风、水雾除尘	水雾除尘器 1 套，布袋除尘器 2 套，单台除尘器风量 16000m³/h，除尘效率大于 98%，排放高度 30m。		
	9	筛分破碎车间粉尘	机械收风、布袋除尘	布袋除尘器 1 套，单台除尘器风量 16000m³/h，除尘效率大于 98%，排放高度 15m。		
	10	道路扬尘	洒水抑尘	洒水车定期洒水、清洁，场内绿化	《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）	
	11	食堂油烟	油烟净化器	使用罐装液化气，抽油烟机+油烟净化器系统 1 套。		
	12	临时锅炉	拆除施工期临时锅炉，矿井供暖由瓦斯电站余热蒸汽锅炉供给			
噪声	13	机械及空气动力噪声	建筑隔声，墙体吸声处理，安装隔声门窗，电机减震基础，通风机房出风装阻性消声器，扩散塔		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 级标准	与主体工程同步
	14	交通噪声	西圪台头村东侧住宅的公路边和碾底村西侧住宅的公路边设隔声屏障，保护居民点声环境		《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准	
固废	15	掘进矸石	减量化	不出井，用于井下回填。	不出井	与主体工程同步
	16	垃圾	设置垃圾箱集中收集，垃圾箱存放场地水泥硬化防渗，砖砌围堰防撒落。集中收集后按照当地环卫部门要求统一妥善处置		全部得到合法妥善安置，现场无堆弃、外排	
	17	煤泥	经压滤机脱水后，掺入中煤，最终送地方矸石电厂综合利用			
	18	污泥	集中收集与生活垃圾一起按当地环卫要求处置			

续表15.6-1 拟建项目竣工环保验收一览表

环境要素	序号	污染源/关注对象	环保措施	验收内容	验收标准	完成时间
固废	19	废润滑油	规范贮存,合法处置	按照危废贮存场地在油脂库房间内设置危废贮存间,全部危废交由危废资质单位妥善处理,不外排	全部得到合法妥善安置,现场无堆弃、外排	同步
生态环境	20	场地及道路	绿化	加强绿化。	绿化率≥15%	与主体工程同步
	21	沉陷及植被破坏	生态监测与恢复计划	在井田范围内设置岩移观测点和植被监测等,包括机构设置、人员配置、仪器设备和制定观测计划,建立观测台账	设置完善台账完善	
				制定《矿山环境治理恢复方案》、编制《土地复垦方案》,并通过主管部门的批复,根据开采计划同时进行综合整治	方案完善	
				缴纳矿山地质环境治理保证金,凭证齐全	按照规定缴纳	
				施工迹地、临时占地全部恢复。	100%	
环境管理	22	环境管理	建立环境管理制度	设置健全的环保管理系统,包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度	制度完善	
	23	建设期环境监理	建立环境监理制度	保证环保设施按设计、评价、环评批复要求布置和建设;编制建设期环境监理周报、月报、季报,结束编制总结报告	周报、月报、季报、总结报告	

16. 项目选址可行性分析

本次项目变更不设计矿区范围、位置、工业场地位置的变化，故本次变更环评井田选址、工业场地选址合理性分析引用原环评结论，选址合理可行，本评价不再重复论述。鉴于变更项目涉及工业场地用地红线内的优化布局，故本次变更环评重点对工业场地平面布局合理性进行分析论证。

16.1 工业场地平面布置合理性分析

16.1.1 工业场地总图布置合理性分析

本项目总计设置1处工业场地（主井、副井、管道斜井、进风井、回风立井等全部设置在场内），根据煤层赋存条件、保护煤柱留设以及原煤外部运输条件，投产时布置的一水平二采区即可达产，一水平主要开采03、2号煤，03号煤层在井田东北侧不连续分布，局部可采，首采区设置在一水平二采区可缩短井下工程量，尽早实现达产；故将工业场地布置在一水平二采区紧邻位置，并结合S316需要留设的保护煤柱情况，靠近S316布设工业场地，可有效节约资源，缩短投产施工工期，从资源开采角度分析，本项目的总平面布置是合理的。同时，从环保角度看，工业场地布置在井田范围之内，占地主要为草地，地形较为平整，土石方工程量较小，从占地影响分析，本项目总平面布置是合理的。

16.1.2 工业场地布局合理性分析

工业场地地面采取+1139m 和+1152m 两级台阶分布，总用地面积21.53hm²。主斜井、副斜井、进风斜井、管道斜井、回风立井均于场内布置，按照生产区、辅助生产区、行政公共区、风井场区进行功能分区布置。

行政公共区位于工业场地西北侧，通过北侧道路场内外交通联系方便。行政公共区以生产指挥管理综合楼、生产救护楼、食堂、宿舍等组成，该区为矿井生产指挥中心，人员集散地。该区域位于区域最大风频风向（东北风）的侧风向，最大限度地避开了生产区域扬尘污染。辅助生产区位于工业场地中部偏东，生产区东侧，包括矿井水处理、生活污水处理站、空压机房及锅炉房（临时）等，便于原辅材料的转运接收以及无废水的重力自流收集。生产区一部分

位于辅助生产区西侧，包括主井、副井场地，生产区各建（构）筑物布置疏密有致、紧凑合理，有效地减小了占地影响。

工业场地采取+1139m 和+1152m 两级台阶分布，场地硬化处理，四周修建有排水沟，设计竖向布置采取台阶式，场平后分为+1139m 和+1152m 两级台阶，场地北高南低，沿小回沟顺坡建设，平面布置将矿井水处理站、生活污水处理站布置在工业场地中部，充分利用地势高差自流收集管道斜井、生产区、生活区污废水，减少提升能耗。

综上所述，在采取评价提出的各项环保措施后，工业场地内污染物排放得到有效控制，有效控制了相互间的环境影响，项目工业场地平面布置合理。

17. 产业政策及规划相容性分析

17.1 建设项目与国家产业政策的协调性

17.1.1 与《国民经济和社会发展规划“十三五”规划纲要》的协调性分析

《国民经济和社会发展规划“十三五”规划纲要》指出：设立工业企业结构调整专项奖补资金，通过兼并重组、债务重组、破产清算、盘活资产，加快钢铁、煤炭等行业过剩产能退出。优化建设国家综合能源基地，大力推进煤炭清洁高效利用。……优化中西部地区煤炭资源开发，推进大型煤炭基地绿色化开采和改造。

本项目为新建项目的变更项目，同时配套建设有同等规模的选煤厂。本项目采煤方法为综采一次采全高采煤法，全部垮落法管理顶板，选煤方法为重介旋流分选，技术先进。2018 年 7 月 5 日国家能源局综合司以国能综煤炭[2018]255 号文通过了本项目的化解煤炭过剩产能方案。本项目符合国民经济和社会发展规划“十三五”规划纲要要求。

17.1.2 与《国家环境保护“十三五”规划》协调性分析

《国家环境保护“十三五”规划》指出：严格控制新增产能。神东、陕北、黄陇和新疆基地，在充分利用现有煤炭产能基础上，结合已规划电力、现代煤化工项目，根据市场情况合理安排新建煤矿项目……。2018 年前淘汰产能小于 30 万吨/年且发生过重大及以上安全生产责任事故的煤矿，产能 15 万吨/年且发生过较大及以上安全生产责任事故的煤矿，以及采用国家明令禁止使用的采煤方法、工艺且无法实施技术改造的煤矿。有序退出过剩产能：开采范围与依法划定、需特别保护的相关环境敏感区重叠的煤矿，晋、蒙、陕、宁等地区产能小于 60 万吨/年的非机械化开采煤矿，冀、辽、吉、黑、苏、皖、鲁、豫、甘、青、新等地区产能小于 30 万吨/年的非机械化开采煤矿，其他地区产能小于 9 万吨/年的非机械化开采煤矿有序退出市场。

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更，采用先进的采煤方法和洗选工艺，符合国家环境保护“十三五”规划的要求。

17.1.3 与《煤炭工业发展“十三五”规划》协调性分析

(1)《煤炭工业发展“十三五”规划》第四章加快煤炭结构优化升级提出：严格控制新增产能。未经核准擅自开工的违规建设煤矿一律停建停产，承担资源枯竭矿区生产接续、人员转移安置任务确需继续建设的，须关闭退出应规模煤矿进行减量置换。新煤矿规模不小于 120 万吨/年。

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井，生产规模为 3.0Mt/a，本次为新建项目的变更项目，2018 年 7 月 5 日国家能源局综合司以国能综煤炭[2018]255 号文通过了本项目的化解煤炭过剩产能方案。从煤炭结构优化升级方面对比分析，本项目符合煤炭工业发展“十三五”规划要求。

(2)《煤炭工业发展“十三五”规划》第五章推进煤炭清洁生产提出：①推行煤炭绿色开采；②发展煤炭洗选加工；③发展矿区循环经济；④加强矿区生态环境治理。本工程与规划中第五章的符合性见表 17.1-1。

表 17.1-1 与煤炭工业发展“十三五”规划第五章符合性分析表

《煤炭工业发展“十二五”规划》	本项目具体情况	符合性
①推行煤炭绿色开采。建立清洁生产评价体系。在煤矿设计、建设、生产等环节，严格执行环保标准，采用先进环保理念和技术设备，减轻对生态环境影响。实施粉尘综合治理。因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与瓦斯共采、矸石不升井等绿色开采技术。限制开发高硫、高灰、高砷、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。加强生产煤矿回采率管理，对特殊和稀缺煤类实行保护性开发。	大型矿井，工艺先进，污染均得到治理。掘进矸石全部回填不出井；本项目拟开采煤层为低硫-中高硫、低灰-中高灰煤。瓦斯用于发电综合利用。本矿井采区回采率 78%，符合《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》	符合
②发展煤炭洗选加工。大中型煤矿应配选煤厂或中心选煤厂。	本矿井配套同等规模的选煤厂已单独办理手续并建设完成。	符合
③发展矿区循环经济。推进矿井排水产业化利用，提高矿井水资源利用率和利用水平。	本项目矿井水全部回用于采矿生产水用，不外排。	符合
④加强矿区生态环境治理。按照不欠新账、快还旧账的原则，全面推进矿区损毁土地复垦和植被恢复。推进采煤沉陷区综合治理业。	本项目制定了生态恢复措施和土地复垦，对采煤沉陷区综合治理，实施后可改善矿区生态环境	符合

(3)《煤炭工业发展“十三五”规划》第十三章环境影响评价提出：①全国环境治理预期效果；②地区环境治理预期效果。本工程与规划中第十三章的符合性见表 17.1-2。

表 17.1-2 与煤炭工业发展“十三五”规划第十三章符合性分析表

《煤炭工业发展“十二五”规划》	本项目具体情况	符合性
①到 2020 年，煤矸石综合利用率 75%左右；矿井水综合利用率 80%；煤矿稳定沉陷土地治理率 80%以上，排矸场和露天矿排土场复垦率达到 90%以上；瓦斯综合利用水平显著提高；土地复垦率 60%左右。	本项目矸石综合利用率 100%，矿井水利用率 100%；沉陷土地复垦率 96%；瓦斯利用率 100%。	符合
②中部地区采取煤矸石发电、井下充填、地表土地复垦和立体开发、植被绿化等措施，煤矸石利用率 76%，矿井水利用率 77%，沉陷土地复垦率超过 63%，煤矿瓦斯利用率 64%。	本项目矸石综合利用率 100%，矿井水利用率 100%；沉陷土地复垦率 96%；瓦斯利用率 100%。	符合

综上所述，山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更，符合煤炭工业发展“十三五”规划的相关要求。

17.1.4 与《产业结构调整指导目录（2013 年修正）》协调性分析

本项目为 300 万吨/年的井工开采煤矿，属于《产业结构调整指导目录（2013 年修正）》鼓励类中的“三、煤炭”中的“2、120 万吨/年及以上高产高效煤矿（含矿井、露天）、高效选煤厂建设”。项目建设符合国家产业政策。

17.1.5 与《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》协调性分析

根据《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》国土资发[2010]146 号文中“一、鼓励类技术”相关的有：（三）矿业固体废弃物、废水、废气利用技术-100 煤矿矿井水资源化综合处理技术与工艺，矿山废水利用技术：根据矿井水类型和所含污染物，采用固体悬浮物去除、溶解性盐类去除、酸性水中和、特殊污染物处理等工艺进行净化处理，达到国家工业和生活用水标准，替代地下水源，减少污染排放。（四）矿山环境修复技术-104 煤矿塌陷地充填复垦，土壤重构技术：矿山生态恢复技术采用粉煤灰、煤矸石等固体废弃物充填、水工余土回填地面采煤沉陷区，恢复地表形貌，采用土地平整、疏排和水土、肥力重构技术，实现了煤矿塌陷地复垦和生态保护。

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更，采用地下井工开采方式，掘进矸石全部充填井下，不出井；矿井涌水采用絮凝沉淀处理后全部回用于采矿生产用水，不排放；对采矿塌陷地进行复垦。符合《矿产资源

节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》国土资发[2010]146 号文的相关要求。

17.1.6 与《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》协调性分析

《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（环发[2002]26 号）中指出：各地不得新建煤层含硫份大于 3%的矿井。对现有硫份大于 3%的高硫小煤矿，应予关闭。除定点供应安装有脱硫设施并达到国家污染物排放标准的用户外，对新建硫分大于 1.5%的煤矿，应配套建设煤炭洗选设施。对现有硫份大于 2%的煤矿，应补建配套煤炭洗选设施。

本次变更项目不涉及新增煤层的开采，配套同规模的选矿厂已单独办理手续并建设完成，各煤层平均硫份含量为 0.38~2.83%，符合《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》的要求。

17.1.7 与《酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》协调性分析

《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）要求：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。

本次变更项目不涉及新增煤层的开采，配套同规模的选矿厂已单独办理手续并建设完成，各煤层平均硫份含量为 0.38~2.83%，项目建设符合《酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》的要求。

17.1.8 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》符合性分析

《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）要求：禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其它法律法规规定的禁采区域内采矿。矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源

开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产和生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护和恢复治理水平。恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地使用功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能能得到保护和恢复。

本项目不在《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》中所划定的禁采区域内，项目建设、生产以及闭矿期恢复等全过程将贯彻对生态环境的保护和恢复治理措施，制定详细的生态恢复措施。因此，本项目建设符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的要求。

17.1.9 与《大气污染防治行动计划》符合性分析

本项目为已通过环评、核准和产能置换项目的变更项目环评，不属于淘汰落后产能项目。项目运营期采用瓦斯电站余热利用供暖，燃煤锅炉仅为施工期临时锅炉，通过尾气治理实现了大气污染物特别排放限值排放，满足《大气污染防治行动计划》对山西中北部等 47 个城市燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值的要求。综上所述本次变更环评符合《大气污染防治行动计划》。

17.2 与山西省相关产业政策及规划的协调性分析

17.2.1 与《山西省国民经济和社会发展“十三五”规划》的协调性

《山西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》指出：按照区域煤质和煤层赋存特点，推进晋北、晋中、晋东三大煤炭基地建设，控制新建规模，重点做好资源枯竭煤矿关闭退出和资源整合煤矿改造，提升矿井现代化水平，……。大力引进和推广先进适用技术，建立商品煤分级分质利用体系，提高洗配煤占商品煤的比重，力争到 2020 年原煤入洗率达到 70%以上。培育同煤集团、中煤平朔、焦煤集团等亿吨级煤炭企业，培育阳煤集团、潞安集团和晋煤集团向亿吨级煤炭企业迈进，到 2020 年大企业集团煤炭产量占总产量比重超过 80%，千万吨级煤炭矿井产量占到总产量的 20%左右。

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更属晋中煤炭基地建设项目，隶属中煤平朔，采煤方法为采用一次采全厚长壁式采煤法，原煤

全部洗选，技术先进，符合山西省国民经济和社会发展“十三五”规划的发展要求。

17.2.2 与《山西省“十三五”煤炭工业发展规划》协调性分析

本工程与山西省“十三五”煤炭工业发展规划的相符性分析见表 17.2-1。

表 17.2-1 本项目与山西省“十三五”煤炭工业发展规划的相符性分析

《山西省“十三五”煤炭工业发展规划》内容	本项目具体情况	符合性
到 2020 年，采煤机械化程度达到 100%、掘进机械化程度达到 95%。原煤入洗率达到 80%，洗煤废水闭路循环率 100%。矿井水和生活污水处理率达到 100%，矿井水综合利用率达到 90%。	采煤机械化 100%、掘进机械化 95%。原煤入洗率达到 100%，洗煤废水闭路循环率 100%。矿井水和生活污水综合利用率达到 100%	符合
推广“一矿（井）一面”“一矿（井）两面”生产模式。进一步引导煤矿减人提效，全员劳动工效力争达到 1600 吨/人.年；采煤机械化程度达到 100%、掘进机械化程度达到 95%。	本项目为“一矿（井）两面”生产模式。全员劳动工效 4043 吨/人.年；采煤机械化程度达到 100%、掘进机械化程度达到 95%	符合
高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井的瓦斯抽采利用系统必须与矿井同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。所有改扩建、新建煤矿均建设矿井水处理站和生活污水处理站，对施工期的生活污水应进行有效处理，到 2020 年，矿井水达标排放率达到 100%。	本矿井为高瓦斯矿井，配套建有瓦斯抽放站和瓦斯发电站。建设有矿井水和生活污水处理站，对施工期的生活污水进行了有效处理，矿井水全部处理后用于采矿生产，回用率 100%	符合
矿井、洗(选)煤厂不得新建 10 吨及以下燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉，在用燃煤锅炉按时限要求进行改造，采用高效脱硫除尘器，锅炉烟气排放浓度满足大气污染物排放标准的规定。各矿应按环保要求，对原煤储存、转载、筛分及运输过程采取严格抑尘除尘措施。	本项目不设锅炉，采用瓦斯发电尾气余热供暖。对原煤储存、转载、筛分及运输过程采取密闭、除尘器除尘以及喷雾洒水抑尘除尘措施	符合
对固体废弃物综合利用，遵循循环经济理念，统筹安排。煤矸石尽可能综合利用，可用于发电、制砖等建材项目，还可用于填沟造地植树造林、填堵地表裂缝平整造地和修筑路基等。	本项目掘进矸石直接回填不出井	符合

17.2.3 与《山西省“十三五”环境保护规划》协调性分析

本工程与《山西省“十三五”环境保护规划》的相符性分析见表 17.2-2。

表 17.2-2 本项目与山西省“十三五”环境保护规划的相符性分析

《山西省“十三五”环境保护规划》内容	本项目具体情况	符合性
(二) 实施大气污染防治行动计划, 持续改善空气质量		
对于煤炭、建材、铁合金、电石、冶金、有色、金属镁等产生生产性粉尘的行业, 应在各扬尘点设置集尘装置, 并配套高效除尘设施。	对产尘较大的破碎筛分车间, 在主要产尘点设置了收尘装置, 收集粉尘采用袋式除尘器处理。	符合
提高煤炭洗选比例, 新建煤矿依法同步建设洗选设施, 到 2020 年原煤入洗率达到 80% 以上	同规模的选煤厂已单独立项并建设完成, 原煤入洗率 100%。	符合
贮存和堆放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、砂石、灰土等易产生扬尘物料的场所, 要采取密闭贮存、喷淋、覆盖、防风围挡等抑尘措施。	原煤采用密闭的筒仓贮存, 产尘量小	符合
(三) 实施水污染防治行动计划, 治理改善水环境质量。		
洗煤全行业强制实现工业废水零排放。煤矿矿井水优先选择用于煤炭洗选、井下生产、消防、绿化等, 矿井水确需排放的, 应当达到地表水环境质量 III 类标准。	洗煤水和矿井水、生活污水全部处理回用与矿井井上井下生产, 不外排	符合

17.2.4 与《山西省煤炭工业可持续发展试点方案》的协调性

根据山西省煤炭工业可持续发展试点方案, 资源整合后的矿井规模不低于 30 万吨/年, 新建矿井规模原则上不低于 60 万吨/年, 矿井采区回采率不低于国家标准。要坚持高起点、高标准的要求, 在整合中小煤炭企业资源的前提下, 建设一批安全高效的现代化接替矿井, 提高煤炭产业的技术水平, 提高产业控制力和集中度; 加快煤电一体化进程, 大力发展坑口电站, 鼓励发展煤泥、煤矸石等低热值燃料综合利用电厂和热电联产电厂建设, 鼓励发展装备制造业、材料工业。

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更, 矿井规模为 300 万吨/年, 回采率不低于国家标准, 同等规模的选煤厂已单独办理手续并建设完成, 项目符合《山西省煤炭工业可持续发展试点方案》的相关要求。

17.2.5 与《山西省矿产资源总体规划 (2016—2020 年)》协调性分析

根据《山西省矿产资源总体规划 (2016—2020 年)》, 小回沟矿井所在的西山矿区为国家规划矿区之一, 属规划划定的重点矿区, 不涉及限制开采区和禁止开采区, 属规划的“晋中基地加大炼焦煤保护性开采力度, 依托炼焦煤优

势，利用洗中煤、煤泥、煤矸石等低热值燃料推进低热值煤电厂建设，形成煤电铝材产业链”；“加大煤炭洗选比重，加大煤矸石、矿井水等资源综合利用的力度，逐步实现煤炭利用近零排放”；“指导矿山企业按照绿色矿山建设的要求和条件，因地制宜编制规划，从提高资源利用水平、节能减排、保护耕地和矿山生态环境”。

小回沟矿井所在的西山矿区为国家规划矿区之一，属规划划定的重点矿区，不涉及限制开采区和禁止开采区。矿井水、生活污水全部收集处理回用于矿井生，不外排；目前小回沟矿井已委托山西打的复垦环保工程设计有限公司编制了《山西小回沟煤业有限公司小回沟煤矿土地复垦方案》，将按计划实施，建设绿色矿山，小回沟项目建设符合《山西省矿产资源总体规划（2016—2020年）》要求。

17.2.6 与山西省生态功能区划的协调性

为了加快生态环境建设，2008年6月，山西省环境保护厅组织相关专业人员和研究机构，编制完成了《山西省生态功能区划》，对全省各地区进行了生态功能的区划。小回沟矿井所在地区位于该区划中的“太原西山煤炭综合开发与生态环境保护生态功能区”。该生态功能区在今后的工作重点为：煤炭资源的合理开采，并进行合理的生态环境保护，进行植树造林、水土保持，提高植被覆盖率。

小回沟矿井的建设，符合《山西省生态功能区划》对本区的要求，但必须合理开采煤炭资源，对因采煤引起的生态环境问题进行治理。小回沟矿井在今后的生产过程中，应及时对地表沉陷引起的生态环境问题进行恢复和防护。加强封山育林，特别是提高丘陵区植被覆盖率，增强森林水源涵养能力。

17.2.7 与《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》协调性

山西省人民政府2018年7月29日发布了《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》，本项目与该行动计划符合性分析见表17.2-3。

表 17.2-3 项目与《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》的相符性分析

序号	《关于印发山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》有关规定	本项目落实情况	符合性
1	新、改、扩建项目设计大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输	本次变更环评不涉及煤产品外运方式、规模等的变更，小回沟矿井煤产品公路运输采用厢式汽车封闭运输，运输方式符合原环评文件、矿区规划及其规划环评运煤方式及要求，与“原则上不得采用公路运输”要求不冲突	不冲突
2	在黄色及以上重污染天气预警期间,对钢铁、焦化、有色、化工、矿山等涉及大宗物料运输的重点用车企业,同步实施应急运输响应	加强运输车辆的管理,对外委运输公司合同中约定重污染天气运输应急响应预案,与矿井生产工作制度联动,落实重污染天气应急减排任务	符合
3	全省二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染特别排放限制	本项目施工期临时锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表3中燃气锅炉大气污染物特别排放限值标准。根据连续监测数据显示,现有施工临时锅炉烟气满足特别排放限值要求	符合
4	严格落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业,路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。	本项目在施工阶段主要采取:1)散装物料装卸尽可能的降低落差、轻装慢卸,运输车辆均覆盖篷布;2)施工场地、施工道路每天洒水2~3次,控制施工扬尘; 3)施工工地周边围挡、露天堆放的散装易起尘物料全部覆盖;4)场内道路优先硬化,进出车辆清洗,封闭运输	符合

综上，项目建设符合《关于印发山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的相关要求。

17.2.8 与《山西省煤场扬尘污染防治技术规范》协调性

为进一步加强储煤场监管，科学、有效控制煤场扬尘污染，2017年4月1日，山西省环保厅印发了《山西省煤场扬尘污染防治技术规范》，本工程与《山西省煤场扬尘污染防治技术规范》的相符性分析见下表：

表 17.2-4 与山西省煤场扬尘污染防治技术规范的相关性分析

序号	《山西省煤场扬尘污染防治技术规范》有关要求	本项目落实情况	符合性
1	严禁在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区等依法划定需特别保护的环境敏感区范围内建设各类煤场。	本项目不在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区等依法划定需特别保护的环境敏感区范围内	符合
2	在城镇规划区边界外 2 公里以内，城镇常年主导风上风向，居民聚集区、旅游区和其它严防污染的食品、药品、卫生产品、精密制造产品等企业周边 1 公里以内，原则上不得建设各类煤场。	1) 本项目不在城镇规划区边界外 2 公里以内，不在城镇常年主导风上风向； 2) 不在居民聚集区（人口大于 1000 人）内。 3) 不在旅游区和其它严防污染的食品、药品、卫生产品、精密制造产品等企业周边 1 公里以内	符合
3	1、储煤场应建设筒仓或其它密闭形式，场内输煤采用密闭式输煤廊道； 2、煤炭运输应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，鼓励铁路运输、全密闭箱式货车；	本项目储煤场为依托的选煤厂筒仓密闭存储；工业场地内未莫比输煤廊道转输；洗选产品煤外运采用厢式车密闭运输	符合

综上，项目建设符合山西省《山西省煤场扬尘污染防治技术规范》相关环保规定和要求。

17.2.9 与城市总体规划之间的协调性

根据《清徐县城市总体规划》（2002~2020 年），清徐县城市总体规划北以大运高速公路为界，南以 307 过道为界，本矿区位于大运高速公路以北 15km 外，规划的经济区，位于县城东部和西部，本矿井位于清徐县县界最北部，不会对清徐县城市发展带来弊端，与清徐县城市总体规划相符合。

清徐县全年风向以西风为主，本矿井工业场地位于清徐县北部 15km 处，项目排污对清徐县城区影响较轻。因此项目场地选择与清徐县城市总体规划是相一致的，项目选择不受城市规划的限制。

17.2.10 与清徐县生态环境保护规划的协调性

清徐县生态环境保护规划的要求是：实施绿色发展工程，建立优质小麦和高粱基地，无公害蔬菜生产基地；“一河两路”葡果基地。白石河治理工程，控制水土流失，同时发展生态旅游农业。围绕规模化、集约化、清洁化的工业发展思路，形成以清洁能源、绿色食品、精密铸造、高新技术、新型建材、生态旅游为主的新型支柱产业，有效地保护和改善环境，增强全县可持续发展。

小回沟矿井新建工程位于清徐县北部山区边界，远离南部平原地区的优质粮田基地和无公害蔬菜生产基地，矿井建设将加大水土流失工作建设，加大生态环境保护工作的投入。因此，小回沟矿井的建设与清徐县生态环境保护规划不冲突。

17.3 与西山矿区总体规划符合性分析

17.3.1 矿区位置

小回沟矿井位于国家规划的 13 个煤炭基地——山西晋中煤炭基地之西山矿区。西山矿区位于国家大型煤炭基地晋东煤炭基地东北部。地理坐标为东经 $110^{\circ}26'57''\sim 112^{\circ}49'40''$ ，北纬 $35^{\circ}40'42''\sim 38^{\circ}44'11''$ 。

17.3.2 矿区范围与资源储量

西山矿区南南北最长处约 340km，东西最宽处约 210km，面积 27475.06km^2 ，含煤面积 23861.39km^2 ，总资源/储量为 202.2 亿 t。总规模约 9058 万 t/a。其中，规划矿井面积 1274.6km^2 ，规划矿井规模为 8278 万 t/a，矿区服务年限 122a，矿区均衡生产的规模为 6800 万 t/a 以上，矿区均衡生产年限 72a。

矿区总体规划见图 17.3-1。

17.3.3 矿区规划与主要建设项目

(1) 矿井

西山矿区划分为生产矿井 10 对，改扩建矿井 9 对，新建矿井 13 对。地方小煤矿规模初期 2140 万 t/a、中期 1100 万 t/a、后期 780 万 t/a。总规模约 9058 万 t/a。小回沟矿井为规划中的新建 300 万吨/年矿井。

(2) 洗煤厂

本规划对每个大型矿井都规划建设选煤厂（或运至工业园区选煤厂，但规划内容不含工业园的选煤厂），且选煤厂与矿井同步建设，规划生产选煤厂 10 个，改扩建选煤厂 3 个，新建选煤厂 7 座。小回沟选煤厂为规划中的矿井型选煤厂，能力为 300 万吨/年。

(3) 电厂

规划建设中兴煤泥煤矸石电厂，总规模为 $4\times 300\text{MW}$ 。另外，矿区规划建设 12 座瓦斯电站，总容量为 137200KW，用于消耗中兴选煤厂、郑家庄选

煤厂、小回沟选煤厂、杨庄选煤厂、靛头选煤厂的煤矸石、中煤和煤泥。小回沟瓦斯电站为规划中的电站之一，规划装机规模 $8 \times 700\text{kW}$ ，发电功率 5278kW，年发电量 3695kWh，年瓦斯耗量 1419 万 m^3 。

17.3.4 矿区资源综合利用规划

(1) 水资源利用

矿区规划非常重视水的循环利用，在输入端，矿井井下消防洒水、选煤厂生产补充水、生产用水等优先使用矿井水；电厂循环排污水作为脱硫系统、灰渣场碾压和防尘用水。

在输出端，煤矿、电厂、水泥厂、砌块厂以及其它企业的生产生活污水经分别处理后全部回用于生产中。

(2) 煤矸石和粉煤灰的综合利用

矿区固体废物主要为掘进矸石和生活垃圾。

对于掘进矸石，在建井初期可用于工业场地、公路及铁路路基的铺筑，建井后期可用于井下充填或土地复垦，生产期可用于制造建材、沉陷区整治及山地沟壑充填造地等。

矿区生活垃圾成分复杂，处理难度较大，可将垃圾运往当地环卫部门指定的地方进行统一处置。

17.3.5 矿区空间布局的合理性分析

西山矿区位于晋中煤炭基地东南部，是晋中基地的矿区之一，符合国家煤炭资源开发的空间布局。本矿区开发属于《山西省国民经济和社会发展的十三五规划纲要》、《山西省煤炭工业“十三五”发展规划》提出的“做大产业规模，提高产业集中度”、“加快三大煤炭基地建设”煤炭工业发展方向。西山矿区空间布局符合区域产业发展方向。

17.3.6 矿区环境保护

矿区总体规划的空气污染防治措施、水污染防治措施、固体废物污染防治措施，非污染生态影响防治措施分别见表 17.3-1。

表17.3-1 矿区规划中的污染防治措施

控制对象		防治措施
大气	锅炉烟气	1、燃料：必须采用低硫低灰煤； 2、锅炉：必须配备高效除尘器。
	扬尘防治	主要是采取密闭隔离和洒水滞尘措施。
废水	工业场地生产 生活废水	经处理设施处理达标后或回用于洒水降尘、绿化及地面除尘等措施或排放
固废	固体废物的综合 利用	1、利用煤矸石发电、制砖； 2、煤矸石用作水泥生产原料； 3、煤矸石用作场地平整、修路以及填充沉陷区材料

17.3.7 与矿区总体规划的协调性

小回沟矿井是山西省晋中煤炭基地西山矿区中的规划矿井之一，“总体规划”规模在 9058 万吨/年，井田划分为：生产矿井 10 对，改扩建矿井 9 对，新建矿井 13 对。其中小回沟矿井规模 3.0Mt/a，井田面积 33.5877km²，设计可采储量为 31047 万 t，服务年限 73.9 年。其中，预留部分井田和储量作为后备，其井田规模、开发建设时序等与规划一致，是与矿区总体发展规划相协调的。具体见表 17.3-2。

表17.3-2 本项目与西山矿区规划的相符性

西山矿区规划内容	本矿井	相符性
1、新规划的矿井小回沟矿井（300 万 t/a）	小回沟矿井 300 万 t/a	符合
2、后期新建洗煤厂（300 万 t/a）	建有矿井型洗煤厂 300 万 t/a	符合
3、各矿井均配套建设瓦斯发电站	配套建设 19×1000kW 瓦斯电站	符合
4、小回沟矿井南部有新建的东于 110kV 变电站可为各矿井提供两回 35kV 电源，系统为单母线分段。	新建一座 35kV 变电所，由东于 110kV 变电站引 2 回 35kV 电源	符合
5、工业场地布置在井田东北 ZK1-3 附近，西屹抬头村处	工业场地布置于清徐县马峪乡西屹抬头村附近	符合
6、锅炉采用低硫低灰煤，并配备高效除尘器	本矿井配备的锅炉为施工期临时锅炉，采用当地低硫低灰煤做燃料，配备除尘、脱硫、脱销、烟气在线监测设备设施	符合
7、工业场地扬尘采取密闭隔离和洒水滞尘措施	本项目原煤场内转运全部采用密闭廊道转输，并配备喷雾抑尘措施	符合
8、工业场地污废水回用或排放	本项目矿井水、生活污水全部处理回用，不外排	符合
10、运营期掘进矸石用于井下充填或土地复垦	本项目运营期掘进矸石全部用于井下充填不升井	符合

综上所述，小回沟矿井建设与西山矿区规划一致，无冲突。

17.4 矿区总体规划环评及批复符合性分析

2009 年 6 月，煤炭工业太原设计研究院和中煤国际工程集团南京设计研究院共同编制完成了《山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划环境影响报告书》，2009 年 7 月 26 日，国家环境保护部在太原召开会议，顺利通过了该总规环评，并由专家组形成最终评审意见，所提出的审查意见中未涉及到小回沟矿井具体事项。

小回沟矿井与西山矿区规划环评的相符性见表 17.4-1；与西山矿区规划环评审查意见的相符性见表 17.4-2。

表17.4-1 西山矿区规划环评与本项目的相符性

西山矿区规划环评内容	本矿井	相符性
1、小回沟矿井产品入清徐清洁能源焦化循环经济园	产品入东盛焦化煤气有限公司（位于清洁能源焦化循环经济园）	符合
2、小回沟矿井后期采用瓦斯电站余热	选用 4 台 EGS6.3-25/400NES 型卧式带旁通自然循环余热蒸汽锅炉，正在建设	符合
3、小回沟矿井烟尘排放量 11.1t/a，SO ₂ 排放量 103.2t/a，粉尘 6.2t/a，矿井水产生量及利用量 2400t/d，生活污水产生量及利用量 176t/d。	本项目排放总量仅涉及粉尘，排放量 3.6t/a；矿井水及生活污水全部收集处理回用于矿井生产，不外排	符合

表17.4-2 西山矿区规划环评审查意见对本项目的要求

一、对规划内容的简要概述	
西山矿区是国家大型煤炭基地—晋中基地内的国家规划矿区，矿区规划总面积约 2126.7 平方公里，划分为 32 个井田、3 个中小煤矿整合区和 1 个勘查区。	小回沟矿井为西山矿区规划的 32 个矿井中的 300 万 t/a 新建矿井。
二、对规划环境合理性、可行性的总体评价	
从总体上看，该规划与煤炭产业相关政策基本一致，与当地的环境保护规划等相关规划基本协调。但矿区部分矿井开采范围与自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源地等敏感区域存在不同程度的重叠。因此，应进一步优化规划方案，全面落实各项环境保护对策与措施，有效预防和减轻规划实施可能带来的不良环境影响。	本矿井与上述敏感因素不重叠，不需要优化井田方案，报告书制定了详细的各项环境保护对策与措施，有效的预防和减轻了规划实施可能带来的不良环境影响。
三、对规划优化调整和实施的意见	
1、根据有关法律法规的要求，将郑家庄、寨上、陈家社、锦富、杨庄等新建矿井及中兴矿井的井田范围与天龙山、交城山、关帝山国家森林公园及与天龙山自然保护区、晋祠天龙山风景名胜区等重要保护区的重叠区域设为禁采区，并在禁采区周边留设足够的煤柱予以保护。	未涉及到本项目
2、官地、西铭、杜儿坪、火山、香源、华鑫等现有生产矿	未涉及到本项目

井与天龙山、交城山、关帝山国家森林公园及与天龙山自然保护区、晋祠天龙山风景名胜区等重要保护区的重叠范围较大，应禁止扩大生产规模，并根据相关政策要求，采取有效措施，减轻对上述环境敏感区的不利影响。	
3、结合《山西省人民政府关于进一步加快推进煤矿企业兼并整合有关问题的通知》（晋政发[2009]10 号文）等相关政策，依法对资源整合后的矿井开展环境影响评价工作，及时解决历史遗留的生态破坏和环境污染问题。	未涉及到本项目
4、矿区内的兰村、晋祠泉域的重点保护区，古交市、清徐县、交城县、文水县等城市饮用水水源地，汾河、文峪河、文峪河水库等地表水体，铁路、高速公路等交通要道，文物古迹，重要城镇，应根据要求留设足够的煤柱予以保护，避免对其产生影响。	本项目变更设计已对井田内所有村庄、S316 省道等留设保安煤柱。本项目不涉及集中饮用水源地
5、矿区生产用水应避免取用地下水，矿井水和生活污水应全部综合利用；矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。矿区开发应同步实施煤矸石、煤层气综合利用项目。	本矿生活用水取水已取得太原市水务局批文，矿井水和生活污水利用率 100%，生活垃圾入清徐县垃圾填埋场，矸石、煤层气综合利用
6、矿区应建立长期的地表岩移、地下水观测和生态监测体系，及时解决煤炭开采导致的居民生产、生活用水困难等问题。制定矿区生态环境恢复治理规划，加大环境保护和治理投入，重点做好土地复垦、植被恢复、水土流失	本报告按上述要求执行
7、电力等煤炭转化项目应充分考虑所在区域的水资源和环境承载能力，在其他能源及相关产业发展规划中进一步研究论证。	未涉及到本项目
8、结合地方城镇建设规划和新农村发展规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。	本报告按不搬迁考虑，若需要搬迁，按上述要求执行。
9、矿区开发污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。	已纳入
10、在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	本项目若生产规模等发生变化，应重新编制报告书
四、对近期建设项目环境保护管理的要求	
规划中所包含的近期（一般为五年）建设项目，在开展环境影响评价时，环境现状评价内容可以适当简化，但应重点论证项目建设对区域地下水、生态环境及重要环境保护目标的影响，进一步深化不良环境影响的预防和减缓措施。	本报告制定了有针对性的、详细的生态、地下水的预防和减缓措施。

综上所述，小回沟矿井建设符合《山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划环境影响报告书》及其审查意见相关要求。

18. 结论与建议

18.1 项目概况

小回沟矿井行政区划隶属山西省太原市清徐县和古交市所辖，其中工业场地位于清徐县马峪乡西圪台头村附近。小回沟矿井属国家规划的13个煤炭基地——山西晋中煤炭基地中的西山矿区规划矿井，2009年获国家环境保护部环评审批，2011年通过核准，2018年通过化解煤炭过剩产能置换，现如今因首采区位置优化调整，涉及“重大变动”，现按环保相关规定重新编制环评报告并变更本项目环评。

小回沟井田地理坐标为东经 $112^{\circ}13'00'' \sim 112^{\circ}17'00''$ ，北纬 $37^{\circ}40'00'' \sim 37^{\circ}43'30''$ ；井田东西长6.6km，南北宽6.5km，面积 33.5877km^2 ；矿井设计资源储量458.75Mt，设计可采储量265.87Mt。含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组共16层，主采03#、2#、5#、6#、8#和9#煤层共6层煤，可采煤层厚度平均12.53米，埋深一般在410~800米之间。03#、2#、5#、6#、8#和9#煤含硫平均分别为0.38%、1.19%、0.86%、2.50%、2.83、1.18%。2#煤为配焦煤和高炉喷吹用煤，5#、6#、8#煤为动力用煤，9#煤为气化用煤和动力用煤。矿井各主要煤层自燃煤层；矿井属高瓦斯矿井。

矿井设计生产能力3.0Mt/a，服务年限63.3年，矿井采用斜井开拓方式，全井田以3个水平开采6层可采煤层，矿井每个水平划分为5个采区，各水平采区划分基本上下重叠，首采区为一水平二采区。

小回沟井下开采原煤经带式输送机运至主斜井口房的破碎筛分环节，筛下产品全部经全密闭运输廊道送工业场地配套建设的选煤厂洗选。本工程建设内容包括：原煤开采井工及地面生产系统；变电所、供水站、施工临时锅炉房、爆破材料库、瓦斯抽放站等配套工程；灯房浴室联合建筑、行政办公楼、单身宿舍、职工食堂等公用工程；以及井下水处理站、生活污水处理站等环保工程。

矿井建设总工期44个月，根据目前工程实际建设情况，本次变更项目剩余建设工期约8个月，劳动定员655人，年工作日330天，原煤生产效率20.4吨/工日；建设总投资为29.63亿元，其中环保工程总投资2408万元。

18.2 项目与政策、规划符合性

18.2.1 产业政策符合性

本项目生产规模 3.0Mt/a，符合煤炭产业政策要求；根据现场调查及相关资料，煤矿评价范围不位于自然保护区及风景名胜区、也无文物古迹、基本农田保护区等环境敏感区分布，煤矿的建设符合矿山生态环境保护与污染防治技术政策相关要求。

18.2.2 与相关规划、近期煤炭政策符合性分析

本项目与矿区总体规划、规划环评及批复相符合，符合《国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》、《国家环境保护“十三五”规划》、《煤炭工业发展“十三五”规划》、《山西省“十三五”环境保护规划》、《清徐县生态环境保护规划》等煤矿产业及环保相关规划。

同时，本项目符合《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[2016]7号）、《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）、《关于进一步做好建设煤矿产能置换有关事项的通知》（发改电[2016]606号，中机发11038号）文件要求，通过产能减量置换，国家能源局于2018年7月5日以“国能综函煤炭〔2018〕255号”通过了本项目的化解煤炭过剩产能方案。

18.3 项目所在区域环境质量概况

根据本项目对项目区的环境质量现状监测结果，项目区内环境质量如下：

（1）环境空气：评价区各项监测因子日均浓度和小时浓度均达到《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）声环境：工业场地周边声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，居民点噪声满足声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。

（3）地表水环境：根据对白石河断面的现状监测，各监测断面各监测因子浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（4）地下水环境：根据对区域地下水出露点的取样监测，区域地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

小回沟矿井位于情绪县城西北侧 15km 的农村地区，区域环境质量较好，具有一定的环境容量。

18.4 工程环境影响

18.4.1 生态环境

(1) 生态环境现状及保护目标

小回沟井田评价区属于《全国生态功能区划》中的“I-03-17 吕梁山山地土壤保持功能区”和“II-01-36 汾渭盆地农产品提供功能区”；井田所在地区属于《山西省生态功能区划》中的“IVA-2 关帝山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”和“IVA-3 太原西山煤炭综合开发与生态环境保护生态功能区”。根据山西省植被区划，评价区属于“小麦、玉米、水稻、杂粮为主的一年一熟农作，晋中西山山地丘陵、油松林及次灌丛混合区”。

评价区内耕地面积为5.74km²，占12.18%；林地面积为29.89km²，占63.38%；草地8.64km²，占18.32%；其余工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地占比在0.35%~4.76%，占比较小。

小回沟矿井井田所处地区以褐土为主。约占整个井田面积的90%以上。主要分布有：灰褐土、灰褐土性土、黄绵土和草甸土等4个亚类。温带针叶林主要有油松侧柏林、油松白皮松林和侧柏林四种类型；落叶阔叶林主要有山杨林等；落叶阔叶灌丛主要有荆条灌丛、小叶鼠李灌丛、三裂绣线菊灌丛、榛灌丛和蚂蚱腿子灌丛等。农作物由一年一熟的农作物组成，主要粮食作物以小麦、玉米、高粱为主，其次是谷子、大豆、向日葵等。

本区植被状况相对较好，覆盖率为45~55%，评价区自然植被总净第一性生产力为21199.50t/a，评价区内植被的总生物量达到130983.25t，落叶阔叶灌丛的生产力是所有植被类型中最大的，落叶阔叶林的生物量是所有植被类型中最大的。评价区主要以微度侵蚀为主。坡耕地及荒草地侵蚀较为明显，除坡面侵蚀、细沟、浅沟侵蚀和鳞片状侵蚀外，亦有切沟侵蚀。评价区内无自然保护区、风景名胜区等敏感保护目标，未见珍稀濒危物种分布。主要的生态保护目标为井田内的林地和农田，地下水资源，村庄居民、井田外森林公园等。

评价区内有5种生态系统，分别为林地生态系统、草地生态系统、农田生

态系统、农村、工业及道路人工生态系统、水域生态系统，其中以林地生态系统为主。

（2）施工期环境影响及其治理措施

本项目施工过程中对生态环境的影响主要由工程占地所引起。本项目建设期生态环境影响主要表现在工业场地和进场公路建设施工活动对占地破坏生态环境不利影响以及因在局部地区原植被破坏或覆盖度减少从而加剧场地周边水土流失。

已完工部分施工现场全部在已征地范围内开展，根据现场调查未对生态环境带来明显影响。针对后续施工，建设单位落实如下措施：后续施工中对工业场地内裸露的土地应及时采取硬化和绿化措施，以防止新增水土流失；对于施工过程中砂石等材料，在降雨、扬尘天气应加以覆盖；加强施工管理，将后续施工活动范围全部控制在工业场地内，不再新增占地和对区域外植被等生态环境产生新的扰动。

（3）运营期环境影响及其治理措施

①地表沉陷及防护措施

本井田为三个水平多煤层开采，煤炭开采后造成的地表沉陷表现形式主要是出现程度不等的暂时或永久性裂缝、塌方和小面积滑坡，对地表形态的影响不十分明显。本项目煤层开采引起的地表沉陷影响范围一般在煤层开采边界以外80.83-417.92m，影响范围受采深的影响，采深越大，影响范围越大。其中首采区地表沉陷影响面积为4.64km²，全井田地表移动变形影响范围为23.97km²。

小回沟矿井首采区为一水平二采区。首采区开采后地表塌陷区的最大垂直沉降量可达2561.7mm，受塌陷影响面积4.64km²，其中轻度影响的乔木林地面积0.01km²，灌木林地0.14km²，其他草地0.07km²，旱地0.06km²，交通用地0.01km²；中度影响的乔木林地面积0.03km²，灌木林地0.28km²，其他草地0.14km²，旱地0.12km²（其中基本农田0.02km²），交通用地0.01km²。

全井田受塌陷影响区总面积为23.97km²。其中轻度影响的乔木林地面积0.31km²，灌木林地0.65km²，其他草地0.3km²，旱地0.23km²（其中基本农田0.08km²），交通用地0.01km²；中度影响的乔木林地面积0.65km²，灌木林地

1.65km²，其他草地0.63km²，旱地0.48km²（其中基本农田0.1km²），交通用地0.02km²；重度影响的乔木林地面积1.87km²，灌木林地4.75km²，其他草地1.80km²，旱地1.37km²（其中基本农田0.07km²），交通用地0.42km²。

②运行期生态影响及减缓措施

塌陷裂缝的处置：对轻度破坏的裂缝，采用黄土填堵方法。将裂缝挖开，填土夯实，此方法已在本矿区塌陷地整治中采用，经济可行；对破坏程度严重、裂缝穿透土层的，按反滤层原理填堵裂缝，先用粗砾石填堵孔隙，再用次粗砾，最后用砂、细砂、土填堵，可防治水土流失，使生态环境逐渐得到恢复。

塌陷旱地的复垦：受到轻度破坏的耕地生产力基本不受影响，进行简单平整后即可维持原有耕种水平；受中度破坏的耕地需要进行复垦以恢复其生产力；破坏严重无法复垦的耕地应进行必要补偿，根据耕地破坏的程度对受损农民进行经济补偿，补偿金额按照山西省国土资源局制定的补偿标准进行，保证受损农民的生活质量不会降低。坡度在25°以上坡耕地全部退耕，坡度小于25°，耕作状况良好的地区，为可修筑梯田进行复垦，复垦时要严格控制施工区域，规范操作，减小水土流失现象发生。

塌陷林地的处置：受损的树木，及时扶正树体，填补裂缝，保证正常生长；塌陷严重的地块，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适宜的整地措施，选择适宜的品种，适地适树，增加植被覆盖度。

塌陷草地的处置：采取填补裂缝、修筑梯田等措施，土地整理后，选择优良草种，改良草地，发展当地农村畜牧业。

18.4.2 地下水环境

（1）地下水环境保护目标

评价区地下水保护目标主要有：井田内村庄水井、村庄人工截留潜水工程取水点、采区内含水层等。

（2）施工期影响及治理措施

井筒施工过程中将穿透部分地下水含水层，初期少量涌水对地下水资源产生一定影响，任意排放将影响地表水水质。

防治措施：穿透含水层时应及时封堵，使用阻水性能好且无毒的高标号水

泥等材料,少量的涌水要排入地面矿井水处理站处理后回用,不排入地表水体。

(3) 运营期对地下水的影响

①本井田可采煤层开采后主要影响的是下石盒子组、山西组砂岩和太原组灰岩含水层,主要表现为渗流方向的改变和水力坡度的加大,对上石盒子组以上含水层没有影响。采煤影响静储量为75.06万 m^3 ,破坏动储量为120 m^3/h 。太原组含水层影响半径为233m,山西组为520m,下石盒子组433m。

②根据最大导水裂隙带和井田地质情况,煤层开采不会影响村庄水井的含水层,但受沉陷影响,对冲沟内的潜水截留工程取水点存在漏失可能,如发现居民饮用水源受到沉陷影响,按村庄供水预案解决当地居民吃水问题。

③2012年开展的补充勘探报告中计算了井田内9号煤层最低点的突水系数为0.057MPa/m,小于构造破坏块段临界突水系数0.06MPa/m,属奥灰水带压开采的安全区。根据目前的地质报告,在对断层留有足够的煤柱后,本矿井开采9号煤层不会影响奥灰水,其余03#、2#、5#、6#、8#煤层位于9#煤层之上,煤层开采也不会影响奥灰水。

④小回沟矿井开采不会影响晋祠泉域的水质和径流方式,对其补给和水量影响较小。太原市水务局以并水便函[2009]4号文,本工程建设在采取严格有效的保护措施后,不会对晋祠泉域岩溶地下水产生明显的影响。

⑤运营期工业场地在非正常工况下各装置区破损发生泄漏会对地下水造成一定程度的影响,地下水污染预测结果显示,在非正常情况下污染单元发生渗漏后各污染物在潜水含水层中不存在超标现象。均能达到地下水III类标准的限值。因此非正常工况下地下水环境影响可接受

因此,项目建设对当地地下水水质环境影响在环境可接受范围内。

18.2.3 地表水环境

(1) 地表水环境保护目标

评价区主要河流为白石河,本项目地表水主要保护目标为井田内小回沟、白岔沟、马峪沟等季节性溪沟和白石河地表水体。

(2) 建设期地表水环境影响及措施

已完工部分:小回沟矿井施工阶段优先建设并投入使用了矿井水处理站和

生活污水处理站，有效的收集处理井下涌水和生活污水，处理水全部回用于地面施工作业和井下建设施工用水，确保了施工阶段无废水外排。小回沟建设采取的废水收集、处置、回用措施有效、可行，项目对周边地表水体影响在当地环境可接受范围内，未见地表水污染事故。

（3）运行期地表水环境影响及措施

本项目矿井水由管道斜井水泵提升至井下水处理站，矿井水处理站处理规模 $7200\text{m}^3/\text{d}$ （按照一水平最大涌水量设置），处理工艺为预沉调节+旋流混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒+回用处理工艺，矿井水经矿井水处理站处理后全部回用于井下消防、洒水、灌浆站用水、瓦斯抽放站用水、地面消防系统用水等环节，无矿井水外排。

生活污水产生量为 $535.2\text{m}^3/\text{d}$ ，经排水管进入生活污水处理站，处理能力 $960\text{m}^3/\text{d}$ 。处理采用二级生化加过滤消毒处理工艺，处理后全部回用于绿化、道路降尘洒水、灌浆站用水和选煤厂生产补充水，不外排。

为了防止工业场地生产区在降雨情况下初期雨水夹带粉尘污染环境,对厂区生产区进行硬化，沿产品储存区域建设集水沟，充分利用矿井水处理站位于生产区地势最低处的有利地形，利用矿井水处理站配套的2个 2000m^3 的预沉调节池收集处理生产区初期雨水经矿井水处理站处理回用，不外排。

项目运营期无污废水外排，项目建设对当地地表水环境影响可接受。

18.2.4 声环境

（1）声环境保护目标

声环境保护目标主要为工业场地附近的西圪台头村分散居民点以及运煤公路两侧200米内的碾底沟和西圪台头村分散居民点。

（2）施工期环境影响及其治理措施

施工过程中的主要噪声源为各类施工机械，包括以推土机、挖掘机、重型卡车、拖拉机为主的运输车辆，为井筒及井巷服务的通风机和压风机，其声源噪声级在 $80\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。根据本项目开展的公众意见调查情况，无噪声扰民环保投诉，已完工部分施工噪声对当地声环境影响在可接受范围内。

后续施工，评价要求：①严格控制和管理好生产高噪声设备的使用时间，

优化作业安排，严禁在夜间和人们休息的午间高噪声设备施工；②要选择放置施工设备的位置，注意使用自然条件减噪；③工程施工前在施工场地周围先建临时围墙或围布。

（3）运营期环境影响及其治理措施

运营期主要噪声源有工业场地提升机房、空气加热室、原煤转输车间、破碎车间，通风机房、提升机、压风机房等。

噪声治理措施：①井下通风机建风机房，将风机设在室内；②风机房安装双层门；③风机安装消声效果不低于30dB(A)的消声器；④通风机房采用扩散塔方式进一步降噪；⑤修理车间、破碎筛分车间安装双层门窗。

通过采取噪声控制措施，使本项目厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准限值内；居民点环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类区标准。噪声环境影响可接受。

18.2.5 环境空气

（1）环境空气保护目标

环境空气保护目标主要为环境空气评价范围内的村庄。

（2）施工期环境影响及其治理措施

已开工部分：根据现场调查，前期施工未对周边区域空气环境产生明显影响，建设期临时锅炉配套设置了高效水浴双碱法脱硫除尘器措施，并安装有烟气在线监测设备，确保施工临时锅炉烟气排放能够稳定达标。

后续施工：评价要求产生的土石方运至工业场地预留场地内堆填，同时采用土工膜覆盖，以减少风蚀扬尘的产生；使用优质清洁燃料；建设单位应做好与瓦斯发电站项目的协调，优先建设本项目瓦斯发电尾气余热供热管线，确保项目投产稳定后，及时拆除临时锅炉，由瓦斯发电余热进行供热；环境影响在当地环境可接受范围内。

评价要求建设单位加快瓦斯电站的建设，确保煤矿与瓦斯电站的同步投产。同时，应该优先建设环保设施与供暖、供水管线，矿井瓦斯抽排稳定时，即可开始对煤矿进行生产生活供暖，减少煤矿临时锅炉的运行时间。

采取以上措施后，施工期对环境空气影响较小，环境可接受。

(3) 运营期环境影响及其治理措施

本项目大气污染物以粉尘为主，经预测，各排放源均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的相关要求，不会对周边环境空气带来超标影响。

储运、生产系统扬尘防治措施：①煤炭转运采取密封廊道走廊，同时在转运点、落料点采取密闭罩落煤以及喷雾防尘洒水措施之后，对环境空气的影响较小；②原煤及混煤储存采用封闭筒仓；③设置筛分破碎厂房，采用洒水抑尘和布袋除尘器，除尘效率大于99%。

道路扬尘污染防治：评价要求将新建道路路面加以硬化，减少扬尘，采取清扫和洒水相结合的方式。上述措施简单易行，关键在于管理，矿方应该制定严格的管理措施和监控计划。

评价认为采取上述措施之后，项目队周边环境的影响较小，环境影响可接受。

18.2.6 固体废物

(1) 施工期固废及其处置方式

施工期固体废物主要来源于井筒掘进、场地开挖、地基开挖、平整的弃土、弃渣，此外尚有建筑垃圾、施工垃圾、生活垃圾。

矿井建设期井筒掘进土石方主要结合工业场地西北侧的古滑坡治理工程做滑坡体加填减载，少量用于工业场地平整，生活垃圾和污泥清运按当地环卫部门要求统一妥善处置。

(2) 运营期固废及其处置方式

每年产生掘进矸石约1.2万t/a。掘进矸石不出井，采用无轨胶轮车转送废弃岩巷及采空区，掘进矸石不会对周边带来占地、污染等影响。

矿井水处理站煤泥约为181t/a，经压滤脱水后掺入中煤送往山西国锦煤电有限公司低热值煤热电厂，不外排；本项目生活垃圾产生量为216t/a。统一收集后按照当地环卫部门要求妥善处置；生活污水处理站污泥年产生量为58t/a，经压滤后与生活垃圾一同按照当地环卫部门要求妥善处置。废润滑油等危险废物产生量约1t/a，交由危废资质单位妥善处置。固废环境影响可接受。

18.5 选址合理性分析

工业场地地面采取+1139m和+1152m两级台阶分布，总用地面积21.53hm²。主斜井、副斜井、进风斜井、管道斜井、回风立井均于场地内布置，按照生产区、辅助生产区、行政公共区、风井场区进行功能分区布置。本项目工业场地不涉及占用自然保护区、风景名胜区等敏感区域，矿井建成后，根据预测，正常运行期间，工业广场对周边环境影响小，污染物排放不会出现超标，环境承载可接受，选址合理。

18.6 环境风险

根据煤炭采选工程特点和本项目特点，识别本项目环境风险类型主要表现为地下开采引起的地表沉陷诱发地质灾害事故从而导致对生态环境造成影响、异常或事故状况下的污废水外排事故导致外环境污染。但发生环境风险事故的概率较低，在落实好矿山地质环境保护与治理恢复方案、环境风险防范措施的前提下，本项目环境风险可防可控，环境风险值可控制在当地环境可接受水平范围内。

18.7 环境管理与监测

矿井应建立健全的环境管理机构，加强矿井后续建设期及运行期的环境管理和环境监测工作。进行排污口规划化，本项目主要涉及含尘废气排放点、噪声源。工程建成投产后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中的有关规定，企业自行实施项目整体竣工环境保护验收。

18.8 环境经济效益

小回沟矿井建设项目环保工程总投资为2408万元（不包括投产后陆续投入的生态治理费用以及矿山恢复治理费用），仅占本次项目建设总投资的0.81%。项目在采取相应的污染治理措施后，效益与费用之比为1.25（大于1），本项目建设具有一定的环境经济效益，在环境经济上是可行的。

18.9 公众参与

本项目建设单位严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》相关规定开展了本项目的公众参与相关工作，采取网上公示、现场公示、问卷调查、团体意见征集等方式征集了项目区可能受环境影响的公众意见，并形成了《公众参

与调查报告》，根据公众提出的环保意见，建设单位均予以采纳，通过环保工程措施重点做好各项污染物的达标排放，制定生态修复和恢复方案，保护区域生态环境，并建立长效沟通机制，积极妥善解决公众的合理环保诉求，实现地企关系和谐发展。根据公众参与意见，受访公众无人范围本项目的建设。

18.10 清洁生产

《清洁生产标准 煤炭采选业》(HJ446-2008)中所列的与本项目有关的清洁生产指标共51项。通过分析可知,47项达到清洁生产一级标准(包括符合项),4项达到清洁生产二级标准,符合新建项目清洁生产要求。

18.11 总量控制

小回沟矿井投产后,在严格落实环境影响报告书提出的各项环境保护对策措施后,各项目污染物浓度可以实现达标排放,粉尘排放总量为3.60t/a,烟尘: 0 t/a, SO₂ : 0t/a, NO_x: 64.74 t/a, COD: 0t/a, 氨氮: 64.74t/a。除NO_x需新申请总量外,其余各项污染物排放总量均满足小回沟矿井已核定批复的总量控制指标要求。

18.12 综合评价结论

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井属于《山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划》的规划矿井,项目建设符合矿区总体规划要求;在采用项目工程设计和本评价提出的污染防治、生态恢复保护等措施后,项目对环境的影响在当地环境可接受范围内。综上所述,从环境保护角度看,山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更项目的建设是可行的。

18.13 建议

(1) 项目运行期间,应继续加强地表变形动态观测,为制定沉陷治理提供可靠保证。

(2) 要结合当地实际,与地方紧密协作,建立起有效的生态综合整治机制与专门机构,负责矿区土地复垦,将矿区的土地复垦和生态综合整治提至较高的水平,将矿区建成生态环境优良的矿区。

山西小回沟煤业有限公司

小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

环境影响评价 公众参与调查报告

建设单位：山西小回沟煤业有限公司

二〇一八年十月



山西小回沟煤业有限公司

小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目环境影响评价 公众参与的承诺书

变更项目环评开展期间，我公司严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》相关规定开展了本次变更项目的公众参与调查相关工作，所获取的公众参与调查信息真实有效，经我公司研究决定，对公众提出的意见作出如下承诺：

1、严格落实工程设计、环评文件提出的各项环境保护措施，坚持清洁生产，确保达标排放，执行主管部门下达的污染物排放总量指标和标准，保护区域环境。

2、对煤矿开采造成的道路、耕地损坏，积极采取修复和恢复措施，确保当地居民生产、生活不受采煤沉陷影响。

3、严格执行场地硬化、分区防渗措施，控制地下水污染；矿井水、生活污水处理后全部回用，不外排，同时大力推行节约用水，减少矿井新鲜用水量，最大程度的减轻对当地水资源的挤占。

4、积极妥善解决地企矛盾，力争实现地企关系和谐。

特此承诺。



目 录

1 公众参与调查的方式与范围	1
1.1 信息公开的方式及内容	1
1.2 公众参与问卷调查范围	1
2 第一次公示	2
2.1 第一次公示内容	2
2.2 第一次公示地点及时间	2
2.3 第一次现场公示截图	2
3 第二次公示	4
3.1 第二次公示内容	4
3.2 第二次公示地点及时间	4
3.2 第二次公示截图	4
4 公众参与调查表	6
4.1 公众参与调查样表	6
4.2 公众参与调查表填写时间、地点及对象	8
4.3 现场调查照片	8
4.4 公众参与调查统计表及调查表	9
4.5 调查结果分析	10

附件：全套公众意见调查表

1 公众参与调查的方式与范围

1.1 信息公开的方式及内容

本次公告采用了网站公示和现场张贴公告的方式。

2018年5月12日~5月30日，山西小回沟煤业有限公司在项目所在地马峪乡、东于镇、邢家社乡等政府公示栏以及西圪台头村、童子川村公示栏以及小回沟矿井大门处便于当地公众查看和知晓的地方进行了第一次环评信息公示，告知当地公众该项目概况（项目名称、建设单位、联系方式等）、评价单位名称及联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式等。

2018年9月14日~9月28日，在环评报告书初稿编制完成后，在项目所在地马峪乡、东于镇、邢家社乡等政府公示栏以及建设单位上级中煤平朔集团公司官网 <http://www.pingshuocoal.com/psc/index.htm> 等便于当地公众查看和知晓的地方进行了第二次环评信息公示，告知本建设项目的具体情况，项目实施可能产生的主要环境影响和拟采取的环保措施，环评初步评价结论、公众查阅环境影响报告书全文的方式和期限、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见的具体形式和公众提出意见的起止日期。

2018年9月17日~9月26日在项目所在地附近居民发放了项目环评的公众参与调查表，收集公众意见。

环评公众参与调查公示期内公示信息均处于公开状态，方便项目地周边群众查阅。建设单位已于2018年10月17日开始将本项目环评报告全本内容纸质版（按国家相关涉密条例规定涉密不予公开的内容除外）存放于小回沟矿井工业场地办公室（清徐县马峪乡小回沟），并在建设单位上级中煤平朔集团公司官网 <http://www.pingshuocoal.com/psc/index.htm> 进行了全本公示，同时还公示了建设单位联系人方式、环评单位项目负责人联系方式（手机、邮箱）等内容，以供关心本项目建设的利益关系人查阅和接受公众环保监督。

1.2 公众参与问卷调查范围

本次公众参与活动在井场附近展开，主要调查对象为拟建项目周边的分散居民、村委会团体、当地行政管理部门、敏感区管委会等。

2 第一次公示

2.1 第一次公示内容

详见附件 1。

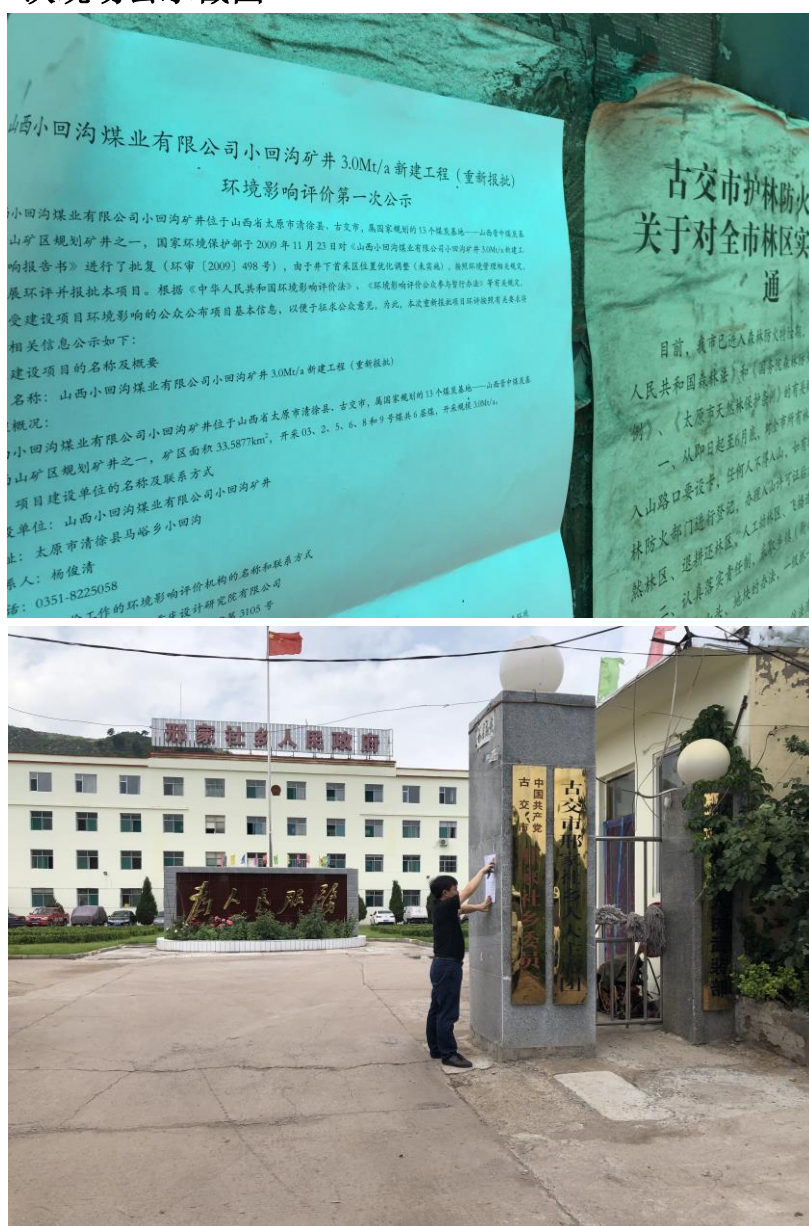
2.2 第一次公示地点及时间

公示地点：马峪乡、东于镇、邢家社乡、西圪台头村、童子川村公示栏

公示时间：2018 年 5 月 12 日~5 月 30 日

公示方式：现场张贴公示、公告

2.3 第一次现场公示截图





3 第二次公示

3.1 第二次公示内容

详见附件 2。

3.2 第二次公示地点及时间

公示地点：马峪乡、东于镇、邢家社乡、西圪台头村公示栏以及网上公示。

中煤平朔集团公司官网：<http://www.pingshuocoal.com/psc/index.htm>。

公示时间：2018 年 9 月 17 日~9 月 26 日

3.2 第二次公示截图





4 公众参与调查表

4.1 公众参与调查样表

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目简况

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井位于山西省太原市清徐县、古交市，属国家规划的 13 个煤炭基地——山西晋中煤炭基地中的西山矿区规划矿井，矿区面积 33.5877km²，开采 03、2、5、6、8 和 9 号煤共 6 层煤，开采规模 3.0Mt/a。国家环境保护部于 2009 年 11 月 23 日对《山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程环境影响报告书》进行了批复（环审〔2009〕498 号），2014 年开建，2018 年由于井下首采区位置优化调整（未实施），按照环境管理相关规定，鉴定为重大变动，按环保相关法规要求须重新开展环评并报批本项目，结合环保现行的相关管理规范要求，开展了本次变更环评。

本次变更项目主要包含以下四部分环境污染：（1）大气污染源及污染物：工业场地建设、运输车辆行驶产生的扬尘，主斜井井口房破碎筛分扬尘；（2）水污染源及污染物：主要来自矿井涌水以及矿井职工生活污水；（3）噪声污染：主要来自施工作业机械，运营期地面原煤转运、瓦斯抽采设备气流噪声等；（4）固体废物：主要为井下巷道掘进矸石、生活垃圾等；（5）生态影响：首采区调整后沉陷发生时间变化。

本项目将按照中煤集团 HSE 管理要求，在施工期和运行期落实环境影响评价及批复意见，采取有针对性的污染防治措施和环境保护措施，确保项目废水全部处理回用于井下生产和地面生产补水，现场无外排；施工期掘进矸石用于工业场地北侧滑坡治理工程，运营期掘进矸石井下回填，不出井，现场无遗留和堆置；噪声采取隔声密闭厂房、低噪声设备、排气消声器等降噪处理确保各居民点噪声达标，无噪声扰民；废气通过厂房密闭、喷雾、布袋除尘措施，确保区域环境空气质量达标；采取生态恢复和沉陷治理措施，尽可能降低沉陷影响，确保运营期生态环境影响在当地生态环境可接受水平内。

山西小回沟煤业有限公司

2018 年 9 月

山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井 3.0Mt/a 新建工程变更项目

环境影响评价公众参与调查表（样表）

姓名		性别		年龄		文化程度	
单位或住址					电话		
从事职业	☐ 干部 ☐ 教师 ☐ 工人 ☐ 农民 ☐ 学生 ☐ 其他						
1、您对该该煤矿是否了解？				☐ 非常了解 ☐ 一般了解 ☐ 不了解			
2、你认为本区域现有的环境问题主要是？				☐ 大气污染 ☐ 地表水污染 ☐ 地下水污染 ☐ 噪声污染 ☐ 土壤污染 ☐ 饮用水质差 ☐ 生态环境差			
3、您认为项目开发对环境的影响程度如何？				☐ 很大 ☐ 一般 ☐ 较小 ☐ 无影响			
4、您认为项目建设以来，对您的生产生活造成的影响程度？				☐ 很大 ☐ 一般 ☐ 较小 ☐ 无影响			
5、如果您认为项目建设对环境有影响，那么主要表现在哪方面？				☐ 环境空气污染 ☐ 地表水污染 ☐ 地下水污染 ☐ 噪声污染 ☐ 生态环境破坏 ☐ 景观影响 ☐ 对水资源产生影响			
6、您对本项目前期过程在环境保护方面的表现是否满意？				☐ 很满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意			
7、您认为该煤矿的建设和生产对区域经济的发展是否有促进作用？				☐ 有促进且较大 ☐ 有促进但很小 ☐ 可有可无			
8、您对本项目的总体态度是？				☐ 支持建设 ☐ 不关心 ☐ 反对建设			
在环境保护方面，您认为该煤矿在以后的运行过程中，应注意哪些环境问题（如大气污染、地表水环境污染、噪声污染、生态破坏、景观影响等）？应采取何种防范措施？							
您对该项目的建设有何其他意见和建议？							

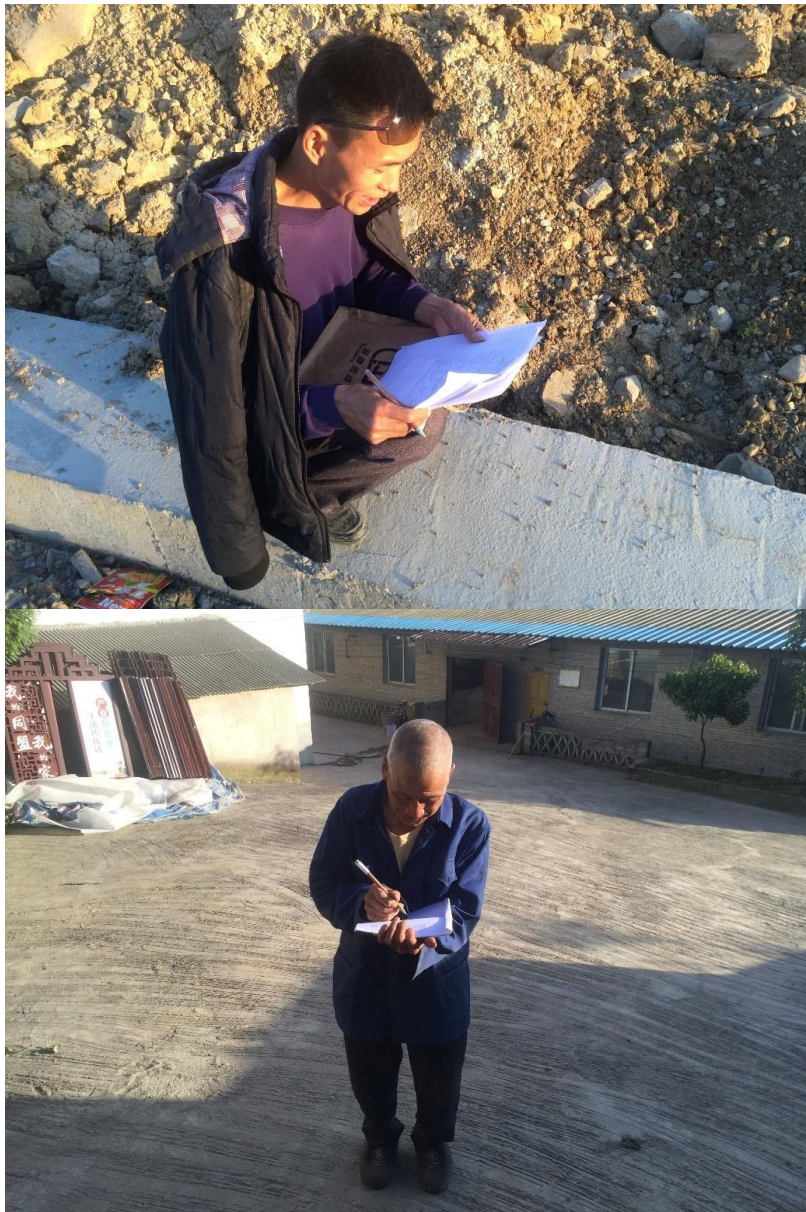
4.2 公众参与调查表填写时间、地点及对象

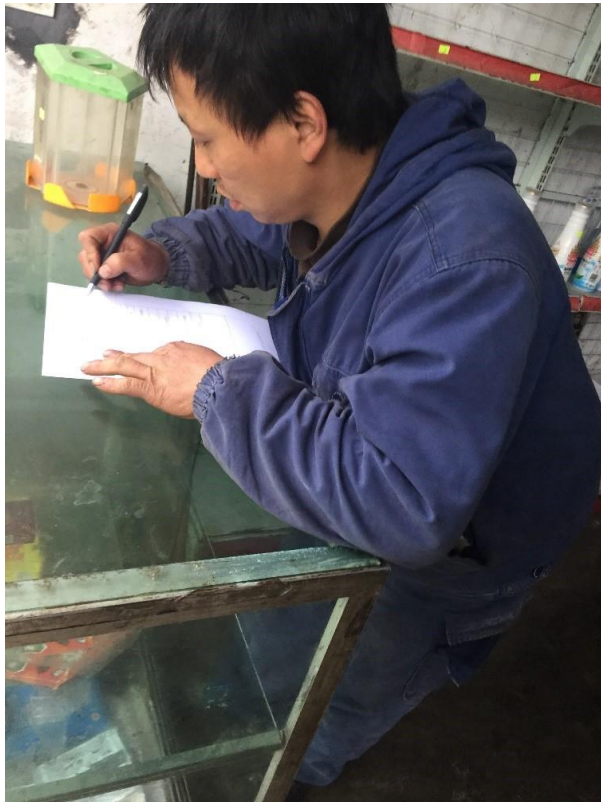
填写时间：2018 年 9 月 17 日~9 月 26 日

填写地点：项目所在区域乡镇、分散居民点

调查对象：拟建项目周边的居民

4.3 现场调查照片





4.4 公众参与调查统计表及调查表

4.4.1 公众参与调查统计表

(1) 个人

共计个人问卷调查 78 份，涵盖马峪乡和东于镇、邢家社乡分布在井田范围内的所有分散居民点。

(2) 团体

共计团体问卷调查 10 份。

公众参与调查汇总表（团体）

序号	名称	序号	名称
1	清徐县林业局	6	马峪乡麦地掌村村委会
2	清徐县住建局	7	蹇底村村委会
3	马峪乡东圪台头村村委会	8	武家寨村委会
4	马峪乡水塔村村委会	9	马峪乡张家山村村委会
5	马峪乡程家沟村村委会	10	马峪乡西圪台头村村委会

4.4.2 公众参与调查表

详见附件。

4.5 调查结果分析

4.5.1 调查结果四性分析

(1) 合法性

按照《环评法》、《公众参与暂行办法》等相关法规规定，在项目正式委托环评单位后进行了第一次、第二次环评信息公示，并在第二次环评文件公示期间进行了公众问卷调查表问卷调查收集公众意见。以上公示、公众参与问卷调查等均按照法律法规规定进行，保证群众能够通过对方渠道、多次公告调查了解项目建设内容和影响情况，保证了本次公众参与工作的合法性。

(2) 有效性

考虑到本项目位于农村地区，项目周边居民对电视、网络、报纸等传播途径较广的公示方式接触较少，故本项目公众参与采取了《环境影响评价公众参与暂行办法》中推荐的网上公示和村委公示栏等人流量大、便于公众查看的现场张贴信息公开方式向公众告知该项目的具体情况。同时还在项目就近村镇的居民（原辅材料运输沿线和关心本项目建设的居民为主）开展了问卷调查，向公众告知项目环境影响评价信息，包括项目可能存在的环境影响、相应采取的环保措施、环保措施采取后的效果等，便于公众填写问卷调查表，并保留了受访公众联系方式，便于其所提相关环保问题进行及时反馈。此次问卷调查共发放个人问卷 88 份，回收有效问卷 88 份，有效问卷回收率 100%。

(3) 代表性

参与公众调查的人员集中在 30~55 岁左右的成年人；包括不同的年龄、性别、职业。知识结构以小学、初中、高中为主，符合当时教育背景。问卷调查采取居民随机选取方式发放问卷调查表，个人公众参与做到了点、面结合，同时为更好的表达当地村民小组等团体公众意见，本次公众参与还开展了专门针对项目的附近村民小组、乡政府的团体意见，做到了公众参与对象选取的广泛性和全面性，收集的公众意见具有较强的代表性，能较好的反映项目周边公众普遍关心的环境问题。

(4) 真实性

本次环评两次环评信息公示和一次问卷调查，除保留了全部调查表格意

外，还保留了公示的网站公示截图、现场公示照片、当地居民查看公示、参与问卷调查的照片图像资料，并在调查表中设置了调查人姓名和联系电话作为必填内容（部分居民不愿提供联系方式除外），便于公众参与真实性的复核。因此，本项目公众参与调查工作具有真实性。

4.5.2 调查结果分析及意见反馈

（1）调查结果统计

本评价对公众参与调查表进行了统计，被调查人员结构情况详见表 4.5-1。

表 4.5-1 受访人员结构情况统计表

项目	内容	人数（人）	占填表人数的比例（%）
性别	男	60	76.92
	女	18	23.08
年龄	20-50 岁	47	60.26
	50 岁以上	31	39.74
文化程度	高中及以上	24	30.77
	初中	45	57.69
	小学及以下	9	11.54

从表 10.2-1 的统计结果可以看出，参与公众调查的人员 20 至 50 岁占 60.26%，50 岁以上占 39.74%；小学学历及以下学历占 11.54%，初中学历占 57.69%，高中及以上学历占 30.77%。受访者人群中以初中、高中文化水平为主，符合当地文化教育背景，代表当地共同社会认知，受访者代表性当地公众代表性较强。

对问卷调查结果进行分析总结，调查统计结果详见表 4.5-2。

表 4.5-2

公众调查意见统计表

问卷调查项目			人数（人）	比例（%）
1	您对该煤矿是否了解？	非常了解	4	5.13
		一般了解	67	85.90
		不了解	7	8.97
2	你认为本区域现有的环境问题主要是？	大气污染	49	62.82
		地表水污染	20	25.64
		地下水污染	10	12.82
		噪声污染	0	0.00
		土壤污染	1	1.28
		饮用水质差	7	8.97
		生态环境差	13	16.67
3	您认为项目开发对环境的影响程度如何？	很大	11	14.10
		一般	35	44.87
		较小	10	12.82
		无影响	22	28.21
4	您认为项目建设以来，对您的生产生活造成的影响程度？	很大	7	8.97
		一般	32	41.03
		较小	13	16.67
		无影响	26	33.33
5	如果您认为项目建设对环境有影响，那么主要表现在哪方面？	环境空气污染	38	48.72
		地表水污染	17	21.79
		地下水污染	6	7.69
		噪声污染	0	0.00
		生态环境破坏	9	11.54
		景观影响	2	2.56
		对水资源产生影响	63	80.77
6	您对本项目前期过程在环境保护方面的表现是否满意？	很满意	1	1.28
		基本满意	63	80.77
		不满意	14	17.95
7	您认为该煤矿的建设和生产对区域经济的发展是否有促进作用？	有促进且较大	32	41.03
		有促进但很小	37	47.44
		可有可无	9	11.54
8	您对本项目的总体态度是？	支持建设	53	67.95
		不关心	25	32.05
		反对建设	0	0.00

（2）调查结果分析及意见反馈

根据上述调查结果可知：

①您对该煤矿是否了解

受访民众中 91.03%对本项目非常了解和一般了解，不了解受访者仅占 8.97%，根据其分布情况可知，由于本项目目前仅为原环评阶段的工业场地施工，了解项目的公众主要集中在工业场地附近，井田内的居民对项目不了解程度占比相对更高。

②你认为本区域现有的主要环境问题

受访民众中 62.82%的人认为是大气污染，地表水和地下水占地 25.64%和 12.82%，此外还有 16.67%的受访者认为是生态环境，从公众对现有环境问题的认知程度可知，居民对环境认识有所加强，身处区域的不同基本能较好的认知区域环境问题，环境意识较强。

③您认为项目开发对环境的影响程度如何

受访民众中有 44.87%的民众认为环境影响程度一般，28.21%表示为“无影响”，说明受访公众对煤矿项目的环境影响了解程度较高，同时也对煤矿采取的环保措施较为认可；因受访者与项目距离位置关系的影响，“很大”和“较小”受访公众占比基本相当，分别为 14.10%和 12.82%。

④您认为项目建设以来，对您的生产生活造成的影响程度？

受访者表示“很大”的占比不足 10%，主要进出场道路沿线蹶底村居民，受交通运输的影响；“一般”、“无影响”和“较小”划归为可接受类，占比 91.03%，说明现阶段项目施工过程环境影响控制措施落实较好，环境影响在绝大多数公众可接受范围内。

⑤如果您认为项目建设对环境有影响，那么主要表现在哪方面？

根据公众对煤矿建设项目的认知，认为的环境影响主要表现为对水资源、环境空气、地表水、生态环境、地下水、景观（按占比依次排序），说明区域公众比较看重煤矿开采对水资源的影响以及环境空气污染问题，针对此问题，建设单位开展了针对性的环保措施，如开展水资源论证并取得审批，最大程度

的回用矿井水和生活污水不外排，减小对当地水资源的挤占；采用全封闭措施减轻环境空气粉尘污染等等，最大程度的控制煤矿建设、生产运行环境污染。

⑥您对本项目前期过程在环境保护方面的表现是否满意

“很满意”和“基本满意”占比 82.05%，说明项目现阶段环保措施落实较到位；但仍应该注意到“不满意”占比越有 17.95%，除受交通运输影响外，距离施工区域厂界较近也是主因，建设单位将在后续施工和运营过程中较强环境管理和环保措施的落实，确保项目周边居民环境质量达标。

⑦您认为该煤矿的建设和生产对区域经济的发展是否有促进作用

受访者中认为有促进作用的占比 88.46%， “可有可无”占比 11.54%，建设单位在后续施工和运营过程中将对当地就业、出行条件改善等提供必要的支持，以改善企群关系，在矿井发展的同时项目周边居民得到实惠。

⑧对于本项目建设的态度

对于本项目建设的态度，67.95%的受访者表示支持本项目的建设，32.05%表示“不关心”，无反对本项目建设受访者。

⑨您对本项目的环境保护工作有什么要求及建议

受访民众中大部分人希望加强生态补偿、恢复与建设、减少水土流失，控制废水排放，保护水体和土壤，保护区域水资源和居民生产生活用水安全，主动降噪，控制噪声污染，希望加强环境管理。

4.5.3 团体调查

山西小回沟煤业有限公司在调查访问当地居民个人的同时，还开展了社会团体公众意见调查，鉴于本项目位于农村地区，无工矿企业等社会团体分布，团体调查重点在项目所在地区的人民政府、分管单位和村民委员会展开，从调查结果来看，受访单位均表示本项目的建设将会对当地经济有促进作用；在采取积极有效的污染防治和生态保护措施后，10 个受访单位均表示支持本项目的建设，无反对意见。

4.5.4 公众意见采纳及反馈情况

(1) 团体意见采纳及反馈情况

①我单位承诺严格按照国家相关法律法规要求进行项目施工建设，保证各

项环保措施得到落实。

②我单位承诺加强环境管理，及时、有效地处理施工和运行过程中产生的各类污染物，杜绝环境污染事故的发生，确保环境安全。

③我单位承诺与项目附近的居民做好沟通，介绍项目建设的环境影响，消除群众们的疑虑，尽最大努力保障群众利益不受损害。

(2) 个人意见采纳及反馈情况

针对公众提出各类问题、意见与建议，建设单位根据环评报告的有关评价结果，经认真讨论做出如下反馈和承诺：

①严格落实工程设计、环评文件提出的各项环境保护措施，坚持清洁生产，确保达标排放，执行主管部门下达的污染物排放总量指标和标准，保护区域环境。

②对煤矿开采造成的道路、耕地损坏，积极采取修复和恢复措施，确保当地居民生产、生活不受采煤沉陷影响。

③严格执行场地硬化、分区防渗措施，控制地下水污染；矿井水、生活污水处理后全部回用，不外排，同时大力推行节约用水，减少矿井新鲜用水量，最大程度的减轻对当地水资源的挤占。

④积极妥善解决地企矛盾，力争实现地企关系和谐。

4.5.5 调查结论

本项目的公众参与调查显示，当地公众对本项目的建设还是比较关注的，尤其是项目区域内的居民，较积极的参与了问卷调查，本次公众参与主要调查结论如下：

(1) 本项目公众参与除问卷调查收集到公众意见外，网站公示、现场张贴公告公示均未收到公众环保意见的反馈。

(2) 本次受访者对本项目的建设持支持和赞成的态度，无受访者反对。

(3) 对受调查者的顾虑，本次变更设计设计、变更环评均按照相关规范和导则要求提出了相应的污染防治措施和生态保护措施；同时我单位郑重承诺，严格按照设计和环评提出的各项环保措施实施，确保将项目建设和运行对当地环境和附近居民点的影响降到最小，避免扰民事件的发生，保证公众利益。

环评委托书

中煤科工集团重庆设计研究院有限公司：

小回沟矿井位于山西省太原市，建设规模 3.0Mt/a, 属国家规划的山西晋中煤炭基地中的西山矿区规划矿井；2009 年获原环境保护部环评批复，后经煤层赋存情况勘查发现，井田内 03 号煤局部可采煤层分布范围发生变化，为提高煤炭资源开采率，尽早实现达产，拟对原环评阶段采区划分、首采区范围、首采区开采煤层做设计变更，开展变更项目环评。

为此，我公司特委托你公司承担本工程变更环境影响报告书的编制工作。请接收委托后，按照国家环境保护相关要求，尽快开展工作，保证项目顺利进行。

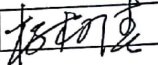
特此委托！

山西小回沟煤业有限公司

2018 年 4 月 20 日



建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）： 		山西小回沟煤业有限公司		填报人（签字）： 		建设单位联系人（签字）： 				
建设项目	项目名称	山西小回沟煤业有限公司小回沟矿井3.0Mt/a新建工程变更项目				建设内容、规模 建设内容：井工开采矿井一座 建设规模：300 计量单位：万吨/年				
	项目代码 ¹	2018-000291-06-02-002924								
	建设地点	山西省太原市清徐县马峪乡								
	项目建设周期（月）	8.0				计划开工时间		2019年1月		
	环境影响评价行业类别	采掘类				预计投产时间		2019年9月		
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型 ²		061 烟煤和无烟煤开采洗选		
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别		变动项目		
	规划环评开展情况	已开展并通过审查				规划环评文件名		山西省晋中煤炭基地西山矿区总体规划环境影响报告书		
	规划环评审查机关	环境保护部				规划环评审查意见文号		环审【2011】245号		
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）	经度	112.216666	纬度	37.666667	环境影响评价文件类别		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）		
总投资（万元）	296291.00				环保投资（万元）		2408.00	环保投资比例	0.81%	
建设单位	单位名称	山西小回沟煤业有限公司		法人代表	赵建群	评价单位	单位名称	中煤科工集团重庆设计研究院有限公司	证书编号	国环评证甲字第3105号
	统一社会信用代码（组织机构代码）	9114000075151722X9		技术负责人	王哲		环评文件项目负责人	黄德彬	联系电话	17783079306
	通讯地址	太原市清徐县文源路161号工会大厦		联系电话	15234032898		通讯地址	重庆市渝中区经纬大道784号		
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）			排放方式
			①实际排放量（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 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年） ⁵	⑦排放增减量（吨/年） ⁵	
	废水	废水量（万吨/年）			0.000			0.000	0.000	☒ 不排放 ☐ 间接排放： ☐ 市政管网 ☐ 集中式工业污水处理厂 ☐ 直接排放：受纳水体
		COD			0.000			0.000	0.000	
		氨氮			0.000			0.000	0.000	
		总磷			0.000			0.000	0.000	
		总氮			0.000			0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）			47955.600			47955.600	47955.600	/
		二氧化硫			0.000			0.000	0.000	/
		氮氧化物			64.740			64.740	64.740	/
颗粒物				3.600			3.600	3.600	/	
挥发性有机物				0.000			0.000	0.000	/	
项目涉及保护区与风景名胜区的情况	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	
	自然保护区				/		否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）	
	饮用水水源保护区（地表）				/		否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）	
	饮用水水源保护区（地下）				/		否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）	
	风景名胜保护区				/		否		☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）	

注：1、国民经济部门审批发的唯一项目代码
 2、分类依据：国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）
 3、对多项目仅提供主体工程中心坐标
 4、指该工程所在区域通过“以新带老”为本工程替代削减量
 5、⑦=③+④-⑤；⑥=③+④-⑤；⑧=③+④-⑤