

目 录

1、前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价过程	2
1.3 分析判定相关情况	2
1.4 关注的环境问题	3
1.5 环境影响评价结论	3
2 总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价目的及原则	11
2.3 评价时段	12
2.4 评价工作等级	12
2.5 评价范围	17
2.6 环境功能区划及评价标准	18
2.7 环境影响因素识别及评价因子筛选	24
2.8 评价工作内容及重点	26
2.9 环境保护目标及敏感点	27
3 工程概况与工程分析	29
3.1 海石湾煤矿建设概况	29
3.2 现有工程概况	31
3.4 现有工程污染源分析	60
3.6 改扩建工程概况及工程分析	80
3.7 改扩建工程分析	89
3.8 改扩建工程污染源分析	104
3.9 清洁生产	123
4 区域环境概况	129
4.1 交通地理位置	129
4.2 地形地貌	129
4.3 地质概况	129
4.4 气候与气象	132
4.5 水文地质	133
4.6 植被	135
4.7 土壤	135
4.8 地震	136

5 生态环境影响评价	137
5.1 生态环境现状调查与评价	137
5.2 建设期生态影响分析与保护措施	171
5.3 矿井开采地表沉陷预测	172
5.4 生态影响分析	181
5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治	186
5.6 生态影响评价自查表	192
6 地下水环境影响评价	194
6.1 地层与构造	194
6.2 水文地质条件	202
6.3 地下水环境质量现状评价	207
6.4 建设期地下水环境影响分析	209
6.5 煤炭开采对地下水环境影响的分析	210
6.6 地下水环境保护措施	217
7 地表水环境影响评价	220
7.1 地表水环境污染源调查	220
7.2 地表水环境质量监测与评价	220
7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施	220
7.4 运营期地表水环境影响分析与评价	221
7.5 水资源利用及水污染防治措施可行性分析	222
7.6 地表水环境影响评价自查表	223
8 大气环境影响分析	228
8.1 环境空气质量现状监测与评价	228
8.2 建设期大气环境影响与评价	229
8.3 运营期大气环境影响预测与评价	230
8.4 大气污染防治措施	233
8.5 大气环境影响评价自查表	234
9 声环境影响分析	237
9.1 声环境质量现状监测与评价	237
9.2 建设期声环境影响评价	238
9.3 声环境影响预测与评价	238
9.4 声环境防治措施	240
9.5 声环境影响评价自查表	241
10 固体废物环境影响分析	243

10.1	建设期固体废物环境影响分析及处置措施	243
10.2	运行期固体废物环境影响分析及处置措施	243
11	土壤环境影响评价	245
11.1	概述	245
11.2	土壤环境影响识别	245
11.3	土壤环境质量现状监测与评价	245
11.4	工业场地预测分析与评价	253
11.5	生态影响型土壤影响分析与评价	253
11.6	保护对策及措施	254
11.7	土壤环境影响评价自查表	255
12	环境风险影响分析	259
12.1	概述	259
12.2	评价依据	259
12.3	环境敏感目标概况	260
12.4	环境风险识别	260
12.5	环境风险分析	260
12.6	环境风险防范措施及应急要求	260
12.7	分析结论	261
13	环境管理及监测计划	263
13.1	环境管理机构及职责	263
13.2	环境管理计划	264
13.3	环境监测计划	265
13.4	排污口规范化管理	267
13.5	企业环境信息公开	269
13.6	“三同时”竣工环境保护验收	270
13.7	污染物排放清单	271
14	环境经济损益分析	273
14.1	环境保护工程投资	273
14.2	环境经济损益分析与评价	276
15	选址及规划符合性分析	279
15.1	选址合理性分析	279
15.2	产业政策符合性分析	280
15.3	相关规划符合性分析	284
15.4	与“三线一单”符合性分析	293

16 结论与建议	296
16.1 项目概况及主要建设内容结论.....	296
16.2 项目环境影响结论.....	297
16.3 建设项目环境可行性结论.....	301
16.4 建议.....	301

1、前言

1.1 项目由来

海石湾煤矿为甘肃省窑街煤电集团有限公司所属的四个主力生产煤矿之一，属于省属国有矿井。位于兰州市红古区海石湾镇，其地理坐标为：东经 $102^{\circ}53'10''\sim 102^{\circ}55'01''$ ，北纬 $36^{\circ}21'16''\sim 36^{\circ}24'37''$ 。

矿井于1993年12月开工建设，2007年5月正式投产，原设计生产能力1.50Mt/a。2011年，国土资源部颁发了海石湾煤矿采矿许可证，采矿许可证编号C1000002011061140113395，矿区面积6.4527km²，开采深度为1780m~950m，有效期2006年12月18日至2036年12月18日，矿井生产规模150万吨/年；2013年11月，矿井技术改造完成，甘肃省安全生产监督管理局下发《关于对窑街煤电公司海石湾煤矿生产能力核定结果的批复》（甘安监管四〔2013〕304号），核定矿井煤炭生产能力为180万t/a；2016年4月，甘肃省安全生产监督管理局下发《关于窑街煤电集团有限公司金河煤矿等三处矿井生产能力核定确认的批复》（甘安监煤管〔2016〕59号），重新批复矿井生产能力为180万t/a；2018年4月20日，甘肃省国土资源厅下发《甘肃省国土资源厅关于窑街煤电集团有限公司所属海石湾煤矿等3个采矿权矿区范围调整的报告》（甘国土资规划发【2018】30号），拟将海石湾煤矿二采区X坐标4028340线（北京54坐标）以北至井田边界划拨金河煤矿开采，调整后海石湾煤矿矿区范围由12个拐点圈定；2020年5月21日，甘肃省自然资源厅颁发了海石湾煤矿采矿许可证，矿井由17个拐点圈定，生产规模180万t/a，开采深度+1780m~+950m；矿权面积6.2396km²。

海石湾煤矿采用斜井、立井和平硐综合开拓方式，矿井目前共布置7条井筒，分别为主斜井、主立井、油页岩运输斜井、副立井、1785平硐、回风立井和哈拉沟回风斜井。主斜井承担全矿井煤炭提升任务，采用带式输送机提升；主立井和油页岩运输斜井承担全矿井油页岩的提升任务，提升方式为立井箕斗和斜井带式输送机提升；副立井主要担负人员、矸石、材料和设备的提升任务，提升方式为罐笼提升；主斜井铺设轨道，担负部分人员及主斜井带式输送机检修的提升任务；1785平硐主要担负矿井人员、设备运输、材料运输任务。回风立井和哈拉沟回风斜井承担全矿井回风任务。矿井共划分为三个采区，分别为一采区、二采区和三采区，矿井现有生产采区为一采区和二采区，各布置一个工作面，一个采

区布置煤二层回采工作面,另一采区布置油页岩工作面。根据矿井采掘接替现状,矿井二采区先于一采区回采完毕,届时,矿井需要进入三采区开采,并与一采区同时回采。三采区距离现有的哈拉沟回风斜井长,通风阻力大,不能满足三采区开采通风需要,且矿井开采三采区时,距离现有副立井较远,为解决三采区开采需要,对矿井提升及通风系统进行改造。矿井新建一个主立井,承担全矿井煤炭提升任务,现有主斜井改造为副斜井,承担设备、部分人员和材料提升的任务;在井田三采区西部新建一条西部回风立井,解决三采区通风需要。

1.2 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等,2022年8月,窑街煤电集团有限公司委托我单位承担窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造环境影响报告书编制工作。接受委托后,我单位即组织专业技术人员赴现场进行实地调查,收集相关资料,并按照国家及地方环境保护的有关规定,以及环境影响评价技术导则,建设单位委托第三方开展了环境质量现状监测、卫星影像遥感解译、样方调查及样线调查等工作,并由建设单位进行了公众参与调查。根据项目特点,结合项目所在地环境特征,按照国家及地方环境保护的法规政策,以及环境影响评价技术导则,深入分析工程建设可能涉及的相关问题,在此基础上编制完成了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目环境影响报告书》(以下简称《报告书》)。

《报告书》编制过程中得到兰州市生态环境局、兰州市生态环境局红古分局、甘肃锦威环保科技有限公司、窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿等单位的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

1.3 分析判定相关情况

海石湾煤矿提升通风系统改造项目符合《煤炭产业政策》,符合《能源发展“十四五”规划》(2021~2025)、《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的规定要求;项目建设规模、开采工艺等均不属于《产业结构调整目录(2019年本)》中的限制类和淘汰类。

对照《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发[2020]68号)、《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(兰政发[2021]31号),海石湾煤矿位于重点管控单元,不涉及生态红线;

项目建设符合“三线一单”的管控要求。

1.4 关注的环境问题

根据本项目的特点及所在区域位置，主要关注以下几个方面环境问题：

- 1、矿井采煤活动引起的地表沉陷发育情况、沉陷稳定区治理情况、煤炭开采对生态环境影响；
- 2、煤炭开采对地下水含水层的影响程度及范围；
- 3、项目产生的矿井水、生活污水及矸石对环境的影响。

1.5 环境影响评价结论

窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目符合产业政策，符合矿区规划、环境保护政策规划、当地的主体功能与环境保护规划、“三线一单”管控要求与环境保护准入条件。在采取设计和环评提出的污染防治措施、生态保护与恢复治理措施后，项目对生态环境、大气、地表水、地下水、声以及土壤等环境的影响有限，能够维持区域环境功能，对环境的影响可接受，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环保角度，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016.9.1）；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》（2016.9.1）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法（2019年修正）》（2019.4.23）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023.5.1）；
- (17) 《中华人民共和国节约能源法（2018年修正版）》（2018.10.26）；
- (18) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；
- (19) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (20) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017.10.1）；
- (22) 《中华人民共和国煤炭法》（修正）（2016.7.1）；
- (23) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1）；
- (24) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.9.1）；
- (25) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；

- (26) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年修订）；
- (27) 《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011.2.22）；
- (28) 《排污许可管理条例》（国务院令 第736号，2021.1.24）；
- (29) 《甘肃省矿产资源管理条例》（2004.6.4）；
- (30) 《甘肃省环境保护条例（2019年修订）》（2019.9.26）；
- (31) 《甘肃省水土保持条例》（2012.10.1）；
- (32) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019.1.1）；
- (33) 《甘肃省水污染防治条例》（2021.1.1）；
- (34) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021.5.1）；
- (35) 《甘肃省辐射污染防治条例》（2021.1.1）。

2.1.2 政策、规划

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令 第49号）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令 第16号，2020.11.5）；
- (3) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号，2018.7.16）；
- (5) 《排污许可管理办法（试行）》（部令 第48号，2018.1.10）；
- (6) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发[2011]150号）；
- (7) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环发[2014]30号）；
- (8) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环办函[2015]389号）；
- (9) 《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》；
- (10) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》；
- (11) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第24号）；
- (12) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）；
- (13) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）；
- (14) 《重点生态功能区产业准入负面清单编制实施办法》（发改规划

[2016]2205号)；

(15) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》(国家发改委, 发改能源[2014]506号)；

(16) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381号)；

(17) 《煤炭产业政策》(国家发改委公告[2007]80号)；

(18) 《煤矸石综合利用管理办法》(2014年第18号令, 2014.12.22)；

(19) 《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)；

(20) 《煤炭清洁高效利用行动计划(2015-2020年)》(国能煤炭[2015]141号)；

(21) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发[2021]33号)；

(22) 《国家“十四五”生态环境保护规划》；

(23) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中共中央国务院, 2018.6.16)；

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

(25) 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评[2020]63号)；

(26) 《国家能源局关于下达2020年煤电行业淘汰落后产能目标任务的通知》(国能发电力[2020]37号)；

(27) 《关于支持钢铁煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》(环大气[2016]47号)；

(28) 《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》；

(29) 《商品煤质量管理暂行办法》；

(30) 《煤炭工业发展“十四五”规划》(2020.9)；

(31) 《“十四五”全国清洁生产推行方案》(发改环资[2021]1524号)；

(32) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021年10月8日实施)；

- (33) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》，（甘政发[2015]103号）；
- (34) 《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- (35) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发[2021]105号）；
- (36) 《甘肃省生态功能区划》（2004.10）；
- (37) 《全国主体功能区划》（国务院，2010.12.21）；
- (38) 《甘肃省主体功能区规划》（2012.8）；
- (39) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划[2017]752号）；
- (40) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省生态保护与建设规划（2014-2020年）的通知》（甘政办发[2015]36号）；
- (41) 《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发[2016]112号）；
- (42) 《甘肃省国土资源厅关于印发甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法的通知》（甘国土资规[2018]4号）；
- (43) 《甘肃省地表水功能区划（2012~2030年）》（甘政函[2013]4号）；
- (44) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020年）的通知》（甘政发[2018]68号）；
- (45) 《甘肃省生态环境厅 甘肃省自然资源厅关于举一反三严格矿产资源开发生态环境准入的通知》（甘环发[2019]124号）；
- (46) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68号）；
- (47) 《甘肃省排污许可管理实施细则（试行）》（甘环环评发[2020]8号）；
- (48) 《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发[2021]31号）；
- (49) 《兰州市生态环境准入清单》（兰州市生态环境局，2021年6月）；
- (50) 《兰州市人民政府办公室关于印发兰州市“十四五”环境保护规划的通知》（兰政办发[2022]11号）；
- (51) 《兰州市地下水污染防治实施方案》（兰环发[2020]41号）。

2.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (11) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (12) 《国家危险废物管理名录》（2021 版）；
- (13) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)；
- (14) 《污染源源强核算技术指南—准则》（HJ884-2017）；
- (15) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）；
- (19) 《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》；
- (20) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；
- (21) 《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；
- (22) 《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- (23) 《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）；
- (24) 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；
- (25) 《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）；
- (26) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》；

- (27) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；
- (28) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)；
- (29) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)；
- (30) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0315-2018)；
- (31) 《土地复垦技术标准》(国家土地管理局, 1994)；
- (32) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)；
- (33) 《水土保持综合治理规划通则》(GB/T 15772-2008)；
- (34) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453.1-2008)；
- (35) 《煤炭质量分级 第1部分: 灰分》(GB/T15224.1-2018)；
- (36) 《煤炭质量分级 第2部分: 硫分》(GB/T15224.2-2021)；
- (37) 《煤炭质量分级 第3部分: 发热量》(GB/T15224.3-2010)；
- (38) 《绿色矿山建设规范 第1部分: 煤矿》(DB62/T4284.1-2021)；
- (39) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ 1173-2021)；
- (40) 《煤炭开采的生物多样性评价指标体系构建》(能源环境保护第28卷第3期, 2014.6)；
- (41) 《煤矿矿井水分类》(GB/T19223-2003)；
- (42) 《煤矿矿水水利用技术导则》(GB/T31392-2015)；
- (43) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)。

2.1.4 其他技术资料

- (1) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿矿产资源开发与恢复治理方案》(兰州煤矿设计研究院, 2022.10)；
- (2) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目可行性研究报告》(中煤科工集团武汉设计研究院有限公司, 2022.2)；
- (3) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿三采区开采可行性研究报告》(中煤科工集团武汉设计研究院有限公司, 2022.2)；
- (4) 《甘肃省窑街矿务局海石湾矿井及洗煤厂环境影响报告书》(兰州煤矿设计研究院, 1990.10)；

(5) 《甘肃省窑街煤电有限责任公司（原窑街矿务局）海石湾矿井竣工环境保护验收调查报告》（国家环境保护总局环境工程评估中心，2006.9）；

(6) 《海石湾煤矿矿井废水处理站建设项目环境影响报告表》（兰州煤矿设计研究院，2014.12）；

(7) 《海石湾煤矿矿井废水处理站建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（兰州洁华环境评价咨询有限公司，2018.8）；

(8) 《海石湾煤矿下工业场地锅炉房改造项目环境影响报告表》（兰州煤矿设计研究院，2018.1）；

(9) 《海石湾煤矿下工业场地锅炉房改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（兰州洁华环境评价咨询有限公司，2018.8）；

(11) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿上工业场地燃气锅炉利用三采区地面煤层气燃料改造项目》（兰州天宇环境评价咨询有限公司，2018.8）；

(12) 窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿上工业场地燃气锅炉利用三采区地面煤层气燃料改造项目环境影响报告表（兰州天宇环境评价咨询有限公司，2022.06）

(13) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂建设项目环境影响报告表》（兰州煤矿设计研究院，2020.6）；

(14) 《海石湾煤矿煤层气地面抽采项目环境影响报告书》（兰州煤矿设计研究院，2020.4）；

(15) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿环境影响后评价报告书》（兰州煤矿设计研究院，2021.10）；

(16) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿一采区地面瓦斯排放井项目环境影响报告表》（兰州天宇环境评价咨询有限公司，2022.6）；

(17) 《甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭、油页岩资源储量核实报告》（甘肃煤田地质局一四九队，2022.8）；

(18) 《企事业单位突发环境事件应急预案备案登记表》；

(19) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿排污许可证》（证书编号：91620000224552058P003W）；

(20) 《甘肃省窑街矿区总体规划》（煤炭科学技术研究院有限公司，2020.2）；

(21) 《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》(煤炭科学技术研究院有限公司, 2022.6);

(22) 《关于甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》(中华人民共和国生态环境部, 2022.9)

(23) 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目现状监测报告》甘肃锦威环保科技有限公司, 2023.1);

(24) 委托书;

(25) 建设单位提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 结合甘肃省主体功能区规划、国家煤炭行业发展规划、所在地的区域矿产资源及能源发展规划、环境功能区划和环境质量现状, 分析项目与产业政策及规划和保护区保护要求的符合性;

(2) 结合现场调查, 对现有工程产生的环境污染和生态破坏进行调查和分析; 通过开展项目区环境质量现状监测、污染源监测及生态现状调查, 了解区域的环境质量现状, 对现状评价至今的环境质量变化进行分析评价, 同时判定污染源达标情况, 分析指出现存的环境问题。

(3) 建设单位已对地面洗煤厂建设项目进行单独立项, 并委托开展环境影响评价, 洗煤厂环境影响评价已由兰州市生态环境局批复, 本次引用其评价结论, 不再进行重复评价。依据地方相关环境保护要求及主要敏感目标保护, 重点对本次改造工程实施和运行产生的污染、生态破坏情况进行分析、预测, 并在对提出可靠的环保措施, 降低工程建设及运营对区域环境质量的影响。

(4) 针对现存的环境问题, 结合改扩建后的工程特征和地方环境质量要求, 提出技术上可靠、针对性强、经济和布局上合理的最佳污染防治防范和生态影响减缓、恢复、补偿措施, 为决策部门、环保工程和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

(1) 依法评价

按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划, 分析本工程与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相

关规划的符合性。

(2) 科学评价

结合现有的各要素评价方法，科学评价工程建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

本工程为提升通风系统的改扩建项目，重点关注现有工程环境问题及影响和改扩建扰动区域与周边敏感区的位置关系，解决遗留环境问题，同时对改扩建工程实施后矿井生产对生态环境、环境空气等影响进行重点分析。

2.3 评价时段

根据甘安监煤管〔2016〕59号文，海石湾煤矿核定原煤生产能力180万t/a。项目改造后，矿井生产规模不变，仍为180万t/a，服务年限26.2a。本次评价时段包括建设期3a及运营期26.2a。

2.4 评价工作等级

2.4.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本项目生态评价工作等级为二级，具体判定情况如下：

表 2.4-1 生态环境评价工作等级判定表

序号	HJ19-2022 导则规定	本项目情况	判定结果	最终结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	-	二级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	项目影响区域不涉及自然公园	-	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目影响区域不涉及生态保护红线	-	
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型项目	-	
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	地下水水位、土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布	-	
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价	改扩建项目，新增占地 3.96hm ² ，小于 20km ²	三级	

	等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定		
7	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	可能导致土地利用类型发生明显变化	二级

2.4.2 地下水环境

(1) 项目分类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目涉及“附录 A-D 煤炭-26、煤炭开采”，所属的地下水环境影响评价项目类别为“III类”。

(2) 环境敏感程度

根据现场调查，项目区供水由市政统一供给，评价区无集中式饮用水水源地和分散式饮用水水源地，也无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感特征为不敏感。

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目地下水评价工作等级为三级，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水评价工作等级判定依据

环境敏感程度	项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
	敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

2.4.3 地表水环境

本次改扩建实施不改变现有排水系统，矿井水处理后全部回用，生活污水最终接入市政管网由海石湾污水处理厂集中处理。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定要求，“建设项目生产工艺中有废水产生，但是作为回用利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，地表水评价工作等级为三级 B。

2.4.4 大气环境

结合项目特征，矿井现有上、下工业场地锅炉房已单独环评并通过验收，洗煤厂单独立项已取得批复，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），大气主要污染源来自于本次新建工业场地锅炉房。采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型分别计算污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及地面空气质量浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级见表 2.4-3，估算模型参数见表 2.4-4，估算结果见表 2.4-5。

表 2.4-3 环境空气评价等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\text{Max}} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$
三级	$P_{\text{max}} < 1\%$

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	-
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		35.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-22.2
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 2.4-5 主要污染源估算模型计算结果表

类别	锅炉					
	二氧化硫		颗粒物		氮氧化物	
	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95
$D_{10\%}$ 最远距离	141					

根据估算模式预测结果，确定大气环境影响评价工作等级为二级。

2.4.5 声环境

评价区属《声环境质量标准》（GB3096-2009）中2类区。按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分依据，确定声环境影响评价工作等级定为二级，具体见表2.4-6。

表 2.4-6 声环境评价等级划定表

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区类别	0类	1类、2类	3类、4类
敏感点目标噪声级增高量	>5dB (A)	3~5dB (A)	<3dB (A)
受建设项目影响人口数量	受影响人口显著增多	受影响人口增加较多	受影响人口数量变化不大

2.4.6 环境风险

(1) 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B.1中规定的突发环境事件风险物质，本项目风险物质为油品、废油脂水，油品日常储量约13t，废油脂暂存量约6.5t/a，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油品的临界量分别为2500t。则危险物质数量与临界量的比值（Q）计算如下：

$$Q = (13 + 6.5) / 2500 = 0.078 < 1$$

经计算， $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C.1的规定，确定该项目环境风险潜势为I。

(2) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，具体见表2.4-7。

表 2.4-7 评价工作等级判定表

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

依据上表确定环境风险评价工作等级为简单分析。

2.4.7 土壤环境

项目属煤炭采选，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A.1，属II类项目。其中井田开采区属生态影响型，矿井工

业场地属污染影响型。

1、生态影响型评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，井田开采区属于生态影响型，干燥度 4.65；常年地下水水位埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ；井田范围内土壤 pH 值在 8.04~8.64 之间；含盐量 1.62g/kg，敏感程度属于较敏感，井田开采区属 II 类项目，确定井田开采区生态影响型评价等级为二级。判定依据见表 2.4-8、2.4-9。

表 2.4-8 生态影响型敏感程度判定表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq\text{pH}<9$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

^a是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值

表 2.4-9 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	项目类别		
	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

2、污染影响型评价工作等级判定

新建主井工业场地、西部风井工业场地占地为 0.82hm^2 、 3.7hm^2 ，占地规模为小型。工业场地周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院以及其他土壤环境敏感目标，敏感程度判别为不敏感，因此确定评价等级为三级，判别依据见表 2.4-10、2.4-11。

表 2.4-10 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.4-11 污染影响型评价工作等级划分表

项目	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.5 评价范围

2.5.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）的要求，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，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评价范围，并考虑到采矿塌陷及影响范围，本次生态评价范围为：矿区边界外扩 1km 范围，面积 25.54km²。

2.5.2 地下水

结合海石湾煤矿水文地质报告，地下水主要在露头处接受大气降水补给，其次为含水层越流补给，潜水主要分布在大通河两岸阶地，海石湾现有供水系统由市政管网统一提供，现有大通河沿岸分布的水井均已废弃，无供水功能。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2011），本次结合地理单元、水文单元确定本次地下水评价范围为西侧以大通河为界、东侧以分水岭为界、南侧以湟水河为界，北侧矿区边界外扩 1km。

2.5.3 地表水

本项目地表水评价等级确定为三级 B，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018），其评价范围应符合以下要求“...应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，因此，本项目地表水环境影响评价范围重点分析废水处理达标后综合利用的可行性。

2.5.4 环境空气

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），结合等级判定结果，确定大气环境影响评价范围分别以新建主井工业场地、西部风井工业场地为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。

2.5.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009），声环境影响评价范围确定为主井工业场地、新建回风立井工业场地外扩 200m 范围。

2.5.6 环境风险

本项目环境风险评价等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），不再确定环境风险评价范围。

2.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 土壤环境评价范围

区域		评价范围
生态影响型	井田开采区域	以井田边界外扩 2km 为评价范围
污染影响型	新建主井工业场地	矿井工业场地外扩 0.05km 为评价范围
	新建西部风井工业场地	风井工业场地外扩 0.05km 为评价范围

评价范围见图 2.5-1。

2.6 环境功能区划及评价标准

2.6.1 环境功能区划

1、生态环境

依据《甘肃省生态功能区划》，项目区属于“黄土高原农业生态区”中“陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区”，为“黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区”。甘肃省生态功能区划见图 2.6-1。

2、环境空气

项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类标准，评价区所在区域为环境空气质量功能二类区。

3、声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）及《红古区主城区（海石湾）声环境功能区划定方案》中声环境功能区分类方法，项目所在区域为声环境功能 2 类区，下工业场地南侧距离红古路边界外 35m 范围区域为 4 类

区。

4、水环境

根据《甘肃省地表水功能区划 2012~2030 年》（甘政函〔2013〕4 号），项目所在区域湟水河属于黄河流域湟水水系一级水功能区划中的湟水青甘缓冲区（民水文站~入黄口），河流水质目标为 IV 类。地表水功能区划见图 2.6-2。

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划，以人体健康基准值为依据，所在区域地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类区。

2.6.2 评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中二级标准，标准值详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气污染基本/其他项目浓度限值（摘录）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	二氧化硫	年平均	60	ug/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮	年平均	40	ug/m ³
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	ug/m ³
		24 小时平均	75	
7	TSP	年平均	200	ug/m ³
		24 小时平均	300	
8	氮氧化物	年平均	50	ug/m ³
		24 小时平均	100	
		1 小时平均	250	

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准，具体标准值见表 2.6-2。

表 2.6-2 声环境质量标准（摘录） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

4a 类	70	55
------	----	----

(3) 地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，具体见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类	序号	项目	Ⅲ类
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	20	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	总硬度以（CaCO ₃ ）计	≤450	21	色度	≤15
3	溶解性总固体	≤1000	22	嗅和味	无
4	硫酸盐	≤250	23	浊度	≤3
5	氯化物	≤250	24	肉眼可见物	无
6	铁（Fe）	≤0.3	25	铜	≤1.00
7	锰（Mn）	≤0.1	26	锌	≤1.00
8	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	27	铝	≤0.20
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	28	总大肠菌群（MPN ^b /100mL 或 CPU ^c /100mL）	≤3.0
10	硝酸盐（以 N 计）	≤20	29	硫化物	≤0.02
11	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	30	钠	≤200
12	氨氮（NH ₄ -N）	≤0.50	31	菌落总数	≤100
13	氟化物	≤1.0	32	碘化物	≤0.08
14	氰化物	≤0.05	33	硒	≤0.01
15	汞（Hg）	≤0.001	34	四氯化碳（μg/L）	≤2.0
16	砷（As）	≤0.01	35	三氯甲烷（μg/L）	≤60
17	镉（Cd）	≤0.005	36	苯（μg/L）	≤10
18	铬（六价）（Cr ⁶⁺ ）	≤0.05	37	甲苯（μg/L）	≤700
19	铅（Pb）	≤0.20	38	石油类	0.05

(4) 地表水

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，具体见表 2.6-4。

表 2.6-4 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH（无量纲）	6~9	7	汞	≤0.0001
2	溶解氧	≥5.0	8	六价铬	≤0.05
3	高锰酸盐指数	≤6.0	9	挥发酚	≤0.005
4	五日生化需氧量	≤3.0	10	氰化物	≤0.2
5	氨氮	≤1.0	11	砷	≤0.05
6	总磷	≤0.2(湖、库 0.05)	12	总氮	≤1.0

(5) 土壤

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）中表 1 中的第二类用地风险筛选值要求，具体见表 2.6-6；农用

地执行《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），具体见表 2.6-5 及 2.6-6。

表 2.6-5 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-98-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-4	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烷	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烷	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.6	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256

序号	项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70

表 2.6-6 农用地土壤污染风险筛选值和管控制（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	0.6
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

2、污染物排放标准

(1) 大气环境

施工扬尘执行《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中大气污染物排放限值要求，具体见表 2.6-7。

表 2.6-7 新污染源大气污染物排放限值（摘录）

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 燃气锅炉的标准限值，具体见表 2.6-8。

表 2.6-8 锅炉大气污染物排放标准（摘录）

锅炉类别	颗粒物 (mg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	烟气黑度(林格曼黑度, 级)
燃气锅炉	20	50	200	≤1

原煤地面生产系统废气执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表 4 和表 5 的规定，具体见表 2.6-9、2.6-10。

表 2.6-9 煤炭工业大气污染物排放限值

污染物	生产设备
-----	------

	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
颗粒物	80mg/Nm ³ 或设备去除效率>98%	80mg/Nm ³ 或设备去除效率>98%

表 2.6-10 煤炭工业无组织排放限值

污染物	监控点	作业场所	
		煤炭工业所属装卸场所 无组织排放限值 (mg/Nm ³) (监控点与参考点浓度差值)	煤炭贮存场所、煤矸石堆置场 无组织排放限值 (mg/Nm ³) (监控点与参考点浓度差值)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	1.0
二氧化硫		-	0.4

矿井瓦斯执行国家标准《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）中煤矿瓦斯抽放系统低浓度瓦斯排放限值。具体见表 2.6-11。

表 2.6-11 《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（摘录）

受控设施	控制项目	排放限值
煤矿瓦斯抽放系统	低浓度瓦斯 (甲烷体积分数<30%)	-
	高浓度瓦斯 (甲烷体积分数≥30%)	禁止排放

(2) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值，见表 2.6-12。

表 2.6-12 建筑施工场界环境噪声限值单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期工业场地厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准要求，其标准值见表 2.6-13。

表 2.6-13 工业企业厂界环境噪声排放标准限值（摘录） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

(3) 废水

生活污水经化粪池处理后，进入市政排污管网，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级标准。具体见表 2.6-14。

表 2.6-14 污水排入城镇下水道水质控制项目限值（摘录）

序号	污染物	三级标准
1	pH	6~9

2	SS	400
3	BOD ₅	300
4	COD _{Cr}	500
5	动植物油	100
6	氨氮	45

矿井水处理后回用于井下洒水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求，具体见表 2.6-15。

表 2.6-15 井下消防、洒水水质标准限值（摘录）

序号	项 目	标准
1	浊度	≤5NTU
2	悬浮物粒径	<0.3mm
3	pH 值	6~9
4	大肠菌群	<3 个/L
5	BOD ₅	<10mg/L

(4) 固体废物

矸石执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的有关规定。废矿物油、废电池执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定。

(5) 其他

《清洁生产标准—煤炭采选业》（HJ446-2008）。

2.7 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.7.1 环境影响识别

根据现场调查，结合煤炭井工开采运行特点，环境影响识别见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境影响识别表

时段	来源	主要影响因素	环境要素
施工期	井巷工程	井下排水、矸石处置	水环境、生态环境、土壤环境
	工业场地建设	建筑垃圾、废水、噪声、粉尘	水环境、声环境、环境空气
	排土场	占地、水土流失、扬尘	生态、环境空气
运行期	煤层、油页岩开采	煤层开采引发含水层破坏、地表塌陷；矸石处置；矿井水处理	水环境、环境空气、生态环境、声环境、土壤环境
	新建主井工业场地	生活污水、噪声、废气、固体废物	水环境、声环境、环境空气、土壤环境
	新建西部风井工业场地	生活污水、噪声、固体废物、矿井水、颗粒物	水环境、声环境、环境空气
	地面生产系统（提升系统、风机、空压机等）	废气、噪声	环境空气、声环境

	机修车间	废油、噪声	声环境、土壤环境、环境风险
--	------	-------	---------------

2.7.2 评价因子筛选

根据不同时段的工程行为及实施过程可能涉及到的一些基本环境要素,利用矩阵方式,对本工程环境影响因素进行筛选并确定评价因子,矩阵筛选见表 2.7-1,筛选的评价因子见表 2.7-2、2.7-3。

表 2.7-2 环境影响矩阵筛选表

环境要素 影响时段		环境质量影响					
		环境空气	水环境	声环境	生态环境	土壤环境	景观
建设期	施工废水		▲3		▲3	▲3	▲3
	机械噪声			▲3			
	施工扬尘	▲3					▲3
	施工垃圾	▲3			▲3	▲3	▲3
	建井矸石	▲3		▲3	▲3		▲3
	植被破坏	■2		■2			
运行期	废气	■2					■3
	废水		■2			■2	
	噪声			■2			
	固体废物	■3			■2	■2	■3
	地表塌陷	■3			■2	■3	■3

注: ■/▲: 长期/短期影响; 涂黑/涂白: 不利/有利影响; 1: 影响较大, 2: 影响次之, 3: 影响轻微。

表 2.7-3 生态评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工业场地建设占压	直接	长期、可逆	弱
		地表塌陷	间接	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工业场地建设占压	直接	长期、可逆	弱
		地表塌陷	间接	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工业场地建设占压	直接	长期、可逆	弱
		地表塌陷	间接	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工业场地建设占压	直接	长期、可逆	弱
		地表塌陷	间接	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	/	/	/

自然景观	景观多样性、完整性等	工业场地建设占压	直接	长期、可逆	弱
		地表塌陷	间接	短期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	/	/	/

表 2.7-3 评价因子筛选表

评价要素	环境质量现状	影响评价/预测因子
地下水	色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法以氧气计）、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、碘化物、总大肠菌群、菌落总数、砷、硒、汞、铬(六价)、铅、镉、氰化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类等。	CODcr、SS、石油类等
地表水	pH、氨氮、化学需氧量等	CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮等
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
声环境	Ln、Ld	Ln、Ld
土壤环境	砷、汞、镉、六价铬、铜、铅、镍、锌、pH、含盐量、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、苯并[a, h]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等	盐化
固体废物	生活垃圾、矸石、煤泥、废离子交换树脂、废矿物油等	生活垃圾、矸石、煤泥、废离子交换树脂、废矿物油等

2.8 评价工作内容及重点

2.8.1 评价工作内容

根据项目建设内容、污染物产排特点，结合区域环境特征，确定工程环境影响评价内容包括工程分析、环境质量现状调查、各要素环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境风险评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

2.8.2 评价重点

现状调查与评价，工程分析、生态、地下水、大气等各要素环境影响评价、环境措施及其可行性论证。

2.9 环境保护目标及敏感点

2.9.1 环境保护目标

根据项目所在地环境质量现状以及项目实施对环境的影响程度，确定环境保护目标如下：

- (1) 生态环境：减少土地占用，保护现有植被，维持生态系统稳定性；
- (2) 水环境：地表水环境达到《地表水环境质量标准》III类标准，地下水达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；
- (3) 环境空气：废气实现达标排放，确保项目所在评价范围内环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求；
- (4) 声环境：区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类区标准要求；
- (5) 土壤环境：建设用地达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值；农用地达到《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》。

2.9.2 环境敏感点

根据现场调查，评价区无自然保护区、风景名胜区、水源保护区分布；无基本草原、公益林等分布；评价范围内无声环境敏感点，评价区敏感点见表 2.9-1、2.9-2。图 2.9-1。

表 2.9-1 环境空气保护目标表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
	X	Y					
环境空气							
海石村	298.97	-844.44	共 244 户, 约 854 人	满足《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准	二类区	SE	623
窑街煤电 6 号家属院	-70.01	-892.48	共 1485 户, 约 4189 人			S	698
窑街煤电三家属区幼儿园	-706.73	-557.1	教职工共 10 人, 学生 200 人			SW	743
窑街煤电 3 号家属院	-799.6	-514.51	共 1632 户, 约 4896 人			SW	795
窑街煤电 5 号家属院	-608.28	-636.39	共 768 户, 约 2304 人			SW	816
窑街煤电 1 号家属院	-424.46	-926.26	共 2100 户, 约 7514 人			S	851
惠和佳苑住宅小区	-1083.37	-477.63	共 900 户, 约 3150 人			SW	927
海石湾第四小学	-702.74	-826.79	教职工共 105 人, 学生 800 人			SW	976
窑街煤电 2 号家属院	-864.7	-827.98	共 1580 户, 约 4500 人			SW	1081
窑街煤电 4 号家属院	-1070.41	-829.89	共 1856 户, 约 6000 人			SW	1228

表 2.9-2 土壤环境敏感点统计表

序号	名称	方位	直线距离 (m)	备注
1	草地	井田范围内分布有低盖度草地面积约 155.6hm ² 。		

3 工程概况与工程分析

3.1 海石湾煤矿建设概况

3.1.1 历史沿革

海石湾井田为甘肃省煤田地质勘探公司一四九队于 1981 年发现的煤田。

1988 年，原中国统配煤矿总公司下发《关于窑街海石湾矿井计划任务书的批复》（中煤总计字（88）第 431 号文），设计生产能力 1.5Mt/a；

1988 年 10 月 22 日，原煤炭工业部技术咨询委员会下发《关于海石湾矿井可行性研究报告的评估意见》；

1989 年 6 月 3 日，中国统配煤矿总公司、国家能源投资公司以中煤总基字第 277 号联合文件下达了《关于甘肃省窑街矿务局海石湾矿井初步设计的批复》；

1993 年 12 月 7 日，海石湾矿井开工建设，1998 年暂停缓建；

2000 年 12 月 30 日，原国家计委局下发文《国家计委关于甘肃海石湾矿井建设方案的批复》（计基础〔2000〕2494 号），对海石湾矿井新建方案进行批复，2001 年 12 月海石湾矿井全面恢复建设；

2004 年 8 月，海石湾矿井主体工程竣工，同年 9 月 14 日，甘肃省发改委下发《甘肃省发展改革委员会关于海石湾矿井联合试运转的批复》（甘发改能源〔2004〕467 号），海石湾矿井试运行；

2006 年，中华人民共和国国土资源部为窑街煤电集团海石湾煤矿颁发采矿许可证（证号：C1000002011061140113395），矿区面积 6.4527km²，开采深度为+1780m~+950m，有效期 2006 年 12 月 28 日至 2036 年 12 月 28 日，矿井生产规模 150 万吨/年。井田范围由 11 个拐点坐标圈定。

2010 年 9 月，甘肃煤田地质局 149 队编制完成《甘肃省窑街煤电有限责任公司海石湾煤矿煤炭资源储量核实报告》，2011 年 1 月原甘肃省国土资源厅下发《关于甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审备案证明》（甘国土资储备字〔2010〕130 号）；

2013 年 11 月，原甘肃省安全生产监督管理局核定海石湾煤矿生产能力为 1.80Mt/a，2016 年 4 月经原甘肃省安全生产监督管理局重新批复，海石湾矿井生产能力为 1.80Mt/a。

2018年，原甘肃省国土资源厅下发《关于窑街煤电集团有限公司所属海石湾煤矿等3个采矿权矿区范围调整的报告》（甘国土资规划发〔2018〕30号），海石湾煤矿采矿权重新变更登记采矿权，调整后海石湾煤矿矿权范围由12个矿权圈定。

2018年9月，甘肃煤炭地质勘查院编制完成了《甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭资源储量核实报告》。2019年1月8日，甘肃省自然资源厅下发《甘肃省自然资源厅关于〈甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（甘国土资储备字〔2019〕01号）；

2020年5月，甘肃省国土资源厅为窑街煤电集团海石湾煤矿颁发采矿许可证（证号：C1000002011061140113395），矿区面积6.2396km²，开采深度为+1780m~+950m，有效期2020年5月21日至2050年5月21日，矿井生产规模180万吨/年。

3.1.2 环保手续履行情况

1、1990年10月，兰州煤矿设计研究院编制完成了《甘肃省窑街矿务局海石湾矿井及洗煤厂环境影响报告书》，1991年12月，国家环境保护局下发了《关于甘肃省窑街矿务局海石湾矿井及洗煤厂环境影响报告书的复函》（环监〔1991〕454号）；

2、2006年6月，原国家环境保护总局环境工程评估中心编制完成《甘肃省窑街煤电有限责任公司（原窑街矿务局）海石湾矿井竣工环境保护验收调查报告》，2006年10月，原国家环境保护总局出具了验收意见，工程竣工环境保护验收合格；

3、2013年10月，窑街煤电工程设计（咨询）有限责任公司编制完成《窑街煤电集团海石湾煤矿清洁生产审核报告》；2014年4月原甘肃省环境保护厅下发《甘肃省环境保护厅关于窑街煤电集团海石湾煤矿清洁生产审查报告备案意见的函》（甘环函〔2014〕172号）；

4、2017年11月，兰州煤矿设计研究院编制完成《海石湾煤矿下工业场地锅炉房改造项目环境影响报告表》；2017年12月，原红古区环境保护局下发《兰州市红古区环境保护关于窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿锅炉房改造项目环

境影响报告表的批复》（红环字[2017]237号），该工程已经实施完成；

（5）2018年9月，窑街煤电有限公司海石湾煤矿对下工业场地锅炉房改造项目进行自主验收，并在原红古区环境保护局完成备案；

（6）2019年5月，取得兰州市生态环境局下发的排污许可证；

（7）2020年4月，兰州煤矿设计研究院编制完成《海石湾煤矿煤层气地面抽采项目环境影响报告书》；2020年5月，兰州市生态环境局下发《兰州市生态环境局关于海石湾煤矿煤层气地面抽采项目环境影响报告书的批复》（兰环审[2020]16号）；

（8）2020年6月，兰州煤矿设计研究院编制完成《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂项目环境影响报告表》；2020年7月，兰州市生态环境局下发《兰州市生态环境局关于窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂项目环境影响报告表的批复》（兰环审[2020]29号）；

（9）2021年10月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿环境影响后评价报告书》，2021年12月，甘肃省生态环境厅完成备案；

（9）2022年6月，兰州天宇环境评价咨询有限公司编制完成了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿上工业场地燃气锅炉利用三采区地面煤层气燃料改造项目环境影响报告表》，2022年6月，兰州市生态环境局下发《兰州市生态环境局窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿上工业场地燃气锅炉利用三采区地面煤层气燃料改造项目环境影响报告表的批复》（兰环审[2020]77号）；

（10）2022年6月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿一采区地面瓦斯排放井项目环境影响报告表》，2022年6月，兰州市生态环境局下发《兰州市生态环境局关于窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿一采区地面瓦斯排放井项目环境影响报告表的批复》（兰环审[2020]89号）。

3.2 现有工程概况

3.2.1 建设规模及内容

海石湾煤矿现开采规模 180 万 t/a，矿井采用斜井、立井和平硐综合开拓方式，有五个进风井（主立井、副立井、主斜井、1785 平硐、油页岩斜井），

两个回风井（哈拉沟风井和立风井），现有+1250m 和+1100m 两个生产水平，两个生产采区（一采区和二采区），采用分区式通风系统，建设由上、下工业场地两处。

本次现状评价基准年为 2022 年，现有工程组成见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程组成情况统计表

工程类别	项目名称		建设内容	备注
主体工程	下工业场地	主平硐	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 长度为 3443m, 主平硐装备蓄电池电机车, 铺设整体道床和 30kg/m 标准钢轨, 担负主提升任务, 并做为矿井行人安全出口。	
		主斜井	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 长度为 1752m, 主斜井装备带宽为 1200mm 的大倾角胶带机, 担负主提升任务, 并做为矿井行人安全出口, 担负全矿井原煤运输任务。	
	上工业场地	主立井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 6.5m, 井筒净断面积为 33.2m ² , 长度为 732m, 担负矿井主运输及进风任务。	
		立风井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 5.5m, 井筒净断面积为 23.8m ² , 长度为 702m。担负回风任务。	
		副立井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 7.0m, 井筒净断面积为 38.5m ² , 长度为 732m。井筒装备一对双层加宽罐笼, 担负全矿井矸石、人员、设备等辅助提升任务, 并做为矿井主要进风井。	
		油页岩斜井	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 担负油页岩的提升任务。	
	哈拉沟风井场地		直径为 5m, 净断面积为 19.6m ² , 担负二采区的回风任务。	
辅助工程	工业场地		下工业场地: 位于井田南侧, 布置有办公区域、锅炉房、选煤楼、储煤场及机修车间等; 上工业场地: 位于井田北侧, 布置有主井、副井、压风机房、制氮机房、瓦斯泵站、变电所、取土场等。	
	原煤筛分		下工业场地建有选煤楼 1 座, 配有 2 台筛分设备, 将原煤筛分为+50mm、50~25mm、-25mm 三级产品。	
	洗煤厂		海石湾煤矿已批复拟建设 1 座年处理原煤能力 2.40Mt/a 的洗煤厂, 采用重介旋流器分选工艺, 建设准备车间、主厂房、浓缩车间、压滤车间、综合楼、煤泥棚、矸石仓、中煤仓、精煤仓等。	已单独立项并取得批复, 正在建设
	通风系统		矿井通风方式分区抽出式。主立井、副立井、油页岩斜井、主斜井、平硐进风, 立风井和哈拉沟风井回风; 立风井安装有 FBDCZ—12—NO.39 型通风机 2 台 (一用一备); 哈拉沟风井安装有 FBDCZ—8—NO.30 (B) 型通风机 2 台 (一用一备)。	

工程类别	项目名称	建设内容	备注
	压风系统	上工业场地建有空气压缩机房，安装 3 台单螺杆空气压缩机。	
	井下排水系统	排水方式为二级排水，+1100m 水平设置有 2458m ³ 水仓，+1250 水平设置有水仓总容量 2800m ³ ，矿井排水系统采用两级排水方式，井下水由 1100 水平排至 1250 水平由副立井排水管路排至上工业场地灌浆水池及矿井水处理站。	
井下 防灭 火系 统	灌浆系统	采用随采随灌之埋管灌浆法。上工业场地设置 1 座 700m 灌浆水池，灌浆清水通过 DN150 管道将水加压至取土场由水枪进行土灌浆，泥浆经篦子间通过管道送至副井井口沿副井井筒送至井下进行灌浆。	
	注氮系统	采用地面固定式变压吸附制氮系统，制氮车间位于上工业场地，选用 1 套注氮量 600Nm ³ /h 的地面固定式制氮机组，氮设备所需压缩空气量由空压机站统一供给。氮气经副井井筒、1250 运输大巷送至工作面，氮气管路为φ159×4.5 无缝钢管一趟。	
瓦斯 抽放 系统	地面抽采	海石湾煤矿一采区东部和三采区采用定向钻施工技术和活性水压裂增产技术从地面打钻 26 口煤层气抽采井，对目标层位油 A 层、煤二层的煤层气进行地面抽采，抽采出的煤层气予以火炬燃烧放空。	已单独立项并取得批复，正式运营，移交至甘肃科贝德煤与煤层气开发技术有限公司管理
		一采区井下瓦斯泵站附近施工一口地面排放井，将一采区瓦斯泵站抽采的低浓度瓦斯集中引排至地面，前期予以放空	已单独立项并取得批复，正在建设
	井下抽排	瓦斯抽放泵站两座，分别为上广场瓦斯泵站、哈拉沟瓦斯泵站； 上广场瓦斯泵站安装 2 台水环式真空泵，一备一用，承担一采区预抽钻孔的抽采任务； 哈拉沟瓦斯泵站安装 3 台水环式真空泵，一备一用一检修，承担 1100 运输大巷（东）穿层抽放孔的抽采任务； 井下移动瓦斯抽采泵站 3 座，分别为一采区移动瓦斯抽采泵站、二采区移动瓦斯抽采泵站、1250 东部联络巷移动瓦斯抽采泵站。	

工程类别	项目名称	建设内容	备注
储运工程	煤炭存储设施	露天储煤场一座，位于下工业场地，占地面积 15000m ² ，储量约 10×10 ⁴ t。10000t 原煤仓 1 座。	
		洗煤厂配套建设 5000t 中煤仓 1 座、10000t 精煤仓 3 座、2500t 矸石仓 1 座	属洗煤厂建设内容
	道路	上工业场地进场道路 200m。	
公用工程	给水	上工业场地 生活用水：甘肃窑街油页岩综合利用有限公司供水管网； 生产用水：黄泥灌浆系统采用矿井水，井下用水部分采用矿井水处理站处理后的中水，部分由兰州华源动力公司海石湾分厂供给。	
		下工业场地 生活用水：兰州华源动力公司海石湾分厂供给。	
	排水	上工业场地 矿井水：上工业场地现有矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m ³ /d。矿井水部分用于黄泥灌浆，部分经处理后回用于井下； 生活污水：生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站； 锅炉废水：依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站。	
		下工业场地 生活污水：经化粪池处理后排入市政污水管网； 锅炉废水：排入市政污水管网。	
	供电	地面建有 35/6kV 变电所 2 座，分别为上广场 35/6kV 变电所和下广场 35/6kV 变电所。	
	供热	上工业场地：2 台 2.1MW 煤层气热水锅炉，承担上工业场地办公区采暖及井筒保温任务，采暖季节 1 用 1 备； 下工业场地：3 台 6t/h 燃气蒸汽锅炉，承担下工业场地办公采暖、职工浴室热水及平硐空气加热任务，采暖季运行 2 台，1 台备用，非采暖季运行 1 台。	单独立项取得环评批复
环保工程	废水	上工业场地 矿井水：现有矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m ³ /d。采用混凝+沉淀+过滤+消毒处理工艺； 生活污水：生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站； 锅炉废水：依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站。	矿井水处理站单独立项，已通过竣工环保验收
		下工业场地 生活污水：建有 1 座 100m ³ 化粪池，消化处理后通过市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理； 锅炉废水：排入市政污水管网。	

工程类别	项目名称	建设内容	备注
		初期雨水：在储煤场西南侧设置 60m ³ 雨水池，雨季煤泥水沉淀后用于储煤场降尘用水。	
废气	锅炉废气	上工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及 2 根高为 12m 钢制烟囱排放； 下工业场地：配备 3 台低氮燃烧器及 3 根高 10m 钢制排气筒。	
	筛分系统	选煤楼滚筒筛及皮带机机头、机尾配套自喷淋设施，共设置喷雾 28 组。	
	原煤输送、转载	主斜井至选煤楼输送廊道采用全封闭式胶带走廊，走廊每间隔 50m 设 1 喷雾洒水装置；②各转载点及筛分设施均设置喷雾洒水装置。	
	煤炭储存	储煤场南侧安装长 190m，高 12m 防风抑尘网，每隔 20m 共安装自动喷淋装置 5 个；北侧安装长 280m 挡墙，每隔 20m 安装自动喷淋装置一组，共计 8 个；储煤场内配备 1 辆洒水车每两小时洒水降尘一次；安装 3 个煤堆移动式喷淋装置及配套人工洒水设施。	
噪声	上工业场地	主立井、副立井绞车房设置隔音操作间； 2 台主扇配有通风消声器两套，隔振机座 2 套，值班室采用双层玻璃； 空压机至于室内并设置减振基础，空压机房门窗设置为隔声门窗； 制氮机房设置隔声门窗，制氮机设置基础减振一套； 锅炉房设置隔声门窗，水泵安装减振基础； 瓦斯抽放泵站门窗采用隔声门窗，抽放泵至于室内，安装减振基础。	
	下工业场地	副斜井绞车房设置隔音操作间； 筛分系统滚筒筛、破碎机安装减振基座。	
	哈拉沟风井	通风机配有通风消声器 2 套，隔振机座 2 套；	
固体废物	矸石	用于上工业场地滑坡治理	
	生活垃圾	办公区域放置垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后，全部清运至海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理	
	废离子交换树脂	厂家回收处置	
	矿井水处理站	压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用	

工程类别	项目名称	建设内容	备注
	煤泥		
	废机油等	下工业场地设置有 90m ² 危废暂存间一座，采取全封闭设计，采取防渗措施，具有防雨、防风、防晒功能。	
	废铅蓄电池		
	生态恢复	工业场地绿化以乔木、灌木、草本植物为主；对塌陷区采用矸石进行回填治理。	

3.2.2 交通地理位置

海石湾煤矿位于甘肃省兰州市红古区海石湾镇，其地理坐标为：东经 $102^{\circ}53'10''\sim 102^{\circ}55'01''$ ，北纬 $36^{\circ}21'16''\sim 36^{\circ}24'37''$ 。井田位于窑街煤田南部，东距兰州市 106km，西至西宁市 110km，距离兰青铁路干线海石湾火车站仅 3km，国道 109 线和京藏高速公路（G6）通过该区，交通十分便利。交通地理位置见图 3.2-1。

3.2.3 产品方案及流向

目前，矿井主要生产末煤、大块煤、中块煤三级产品，开采的油页岩产品方案及流向见表 3.2-2。

表 3.2-2 产品方案及流向统计表

序号	产品名称	规格	量 (t/a)	去向
1	大块煤	+50mm	36×10^4	外售
2	中块煤	50~25mm	81×10^4	
3	末煤	-25mm	63×10^4	
4	油页岩		60×10^4	甘肃窑街油页岩综合利用有限公司

3.2.4 总平面布置及占地

1、总平面布置

海石湾煤矿现有地面建设工程主要有上工业场地、下工业场地、哈拉沟风井场地。上工业场地位于井田西侧的坡体中部，主井和副井筒布设其中，下工业场地位于井田南侧的，分布有办公大楼、职工浴池、锅炉房、选煤楼、储煤场、机修队车间等，上、下工业场地由 279 乡道相连。哈拉沟风井场地位于矿井北侧，场地内布置有风井井口、电值班室、主扇房和瓦斯抽放泵站。

海石湾煤矿总平面布置见图 3.2-2。

(1) 上工业场地

海石湾煤矿上工业场地位于井田西侧的坡体中部，占地面积 9.49hm^2 ，进场道路与 279 乡道相连。场地内建设有主井、副井、风井、锅炉房、配电室、压风机房、制氮机房、主扇房、瓦斯抽放泵站、矿井水处理站等。主井井口及主井绞车房位于场地南侧，锅炉房布置在场地西侧，场地西侧由南向北依次布置有制氮机房、压风机房、主扇房、瓦斯抽采泵站。

上工业场地总平面布置见图 3.2-3。

(2) 下工业场地

海石湾煤矿下工业场地位于井田南侧的湟水河二级阶地上，占地面积约20.35hm²，该场地地势平坦，地表标高为+1785~1788m，主斜井、主平硐布设其中。场区内分布有办公大楼、职工浴池、锅炉房、选煤楼、储煤场、机修队车间等，办公大楼、公寓、职工浴室等位于场地西侧。场地南侧由东往西依次布置有锅炉房、选煤楼、成品仓、储煤场等。场地北侧由东往西依次布置有机修车间、主斜井绞车房、井口供应站、机运部配件库、危险废物暂存间等。

下工业场地总平面布置见图 3.2-4。

2、占地及主要建构筑物

(1) 占地

各类工业场地及建筑物在建井至今的不同时段取得国土部门的用地许可，依据相关土地证划定用地类型为工业用地，具体见附件。矿井占地情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 矿井占地情况表

序号	项目名称	单位	占地面积	备注
1	下工业场地	hm ²	20.35	-
2	上工业场地	hm ²	9.49	
3	哈拉沟风井场地	hm ²	1.1	
4	黄泥灌浆取土场	hm ²	0.94	
5	道路	hm ²	0.8	上工业场地进场道路
合计		hm ²	32.68	-

(2) 主要建构筑物

矿井主要建构筑物建表 3.2-4。

表 3.2-4 主要建构筑物统计表

建筑物名称		建筑面积 (m ²)	结构形式
上工业场地	主立井绞车房	249	砖混
	副立井	549	砖混
	副立井绞车房	438	砖混
	压风机房	411	砖混
	制氮机房	100	砖混
	锅炉房	280	砖混
	变电所	620	砖混
	瓦斯抽采泵站	246	砖混
	主扇房	360	砖混
	矿井水处理站	1437	砖混
下工业场地	地磅棚	157	砖混

	筛分装车仓(带矸石仓)	2964	框架
	主斜井绞车房	288	砖混
	锅炉房	1400	砖混
	变电所	299	-
	危废暂存间	60	砖混
	矿井机修车间	1954	砖混
	材料库	802	砖混
	办公	12624	砖混
	职工单身宿舍	22500	砖混
	职工食堂	736	砖混
	灯房、浴室	4343	砖混
哈拉沟风井场地	主扇	412	砖混
	瓦斯抽采泵站	210	砖混
合计		52070	-

3.2.5 劳动定员及生产效率

矿井生产能力为 1.80Mt/a，年工作天数 330d，根据现场实际调查，井下日工作制度为四班作业（即三采一准），地面为三班作业，日净提升时间为 18 小时；全矿现有工作人员约 892 人，其中生产人员 779 人，服务人 45 人，其它人员 68 人。

3.2.6 主要技术经济指标

主要经济指标见表 3.2-5。

表 3.2-5 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	井田范围			
1.1	井田面积	km ²	6.2396	
2	煤层			
2.1	可采煤层数	层	1	
2.2	可采煤层总厚度	m		
2.3	采面煤层厚度	m	19.61	
2.4	煤层倾角	(°)	12°	
3	资源 / 储量			
3.1	保有资源量	万 t	11299.89	
3.2	工业资源 / 储量	万 t	9816.15	
3.3	设计可采储量	万 t	6603.00	
3.4	回采率		75%	
4	煤类			
4.1				
5	煤质		弱粘煤	
5.1	灰分（原煤）	%	13.28	

5.2	硫分(原煤)	%	0.02	
5.3	原煤挥发分	%	30.09	
5.4	发热量	MJ/kg	31.40	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年生产能力	万 t/a	180	
6.2	日生产能力	t/d	5454	
7	矿井服务年限			
7.1	设计生产年限	a	26.2	
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	4	
9	井田开拓			
9.1	开拓方式		立井+斜井+平硐	
9.2	水平数目	个	2	
9.3	第一水平标高	m	+1250m	
9.4	主运输方式		胶带机	
9.5	辅助运输方式		矿车	
10	采区		3	
10.1	回采工作面个数	个	2	
10.2	掘进工作面个数	个	6	
10.3	采煤方法		综采	
10.4	主要采煤设备			
10.4.1	支架	型	ZFY6800/23/42	
10.4.2	刮板输送机	型	SGZ800/800	
11	矿井主要设备			
11.1	主井提升设备 副井提升设备	型	主: DTC120/630/2×630 副: JKMDZ-3.5×4-I-HSW 型提升机	
11.2	通风设备	型	立风井: FBDCZ—12—NO.39 哈拉沟风井: FBDCZ—8—NO.30 (B)	
11.3	排水设备	型	2台 PJ150×12 型和 1 台 MD300-65×12 型	
11.4	压风设备	型	OG250F 型单螺杆空 气压缩机	
12	人员配置			
12.1	在籍员工总人数	人	892	
12.2	全员效率	t / 工	5.63	
13	原煤成本及售价			
13.1	原煤生产成本	元/t	410.49	
13.2	油 A 层/原煤平均售价	元/t	32.20/850.94	

3.2.7 井田境界及资源概况

1、井田境界

海石湾井田东侧边界至切割煤二层的 F₁₉ 断层，南至煤二层+950m 底板等高线；西到二、三区块划定界线，北至与金河煤矿划定边界，井田东西宽 2.4km，南北长 2.6km。依据采矿许可证（证号：C1000002011061140113395），矿井面积 6.2396km²，共由 17 个拐点坐标圈定，开采标高为 1780m~950m。具体见表 3.2-6。

表 3.2-6 矿井范围拐点坐标表

区块名称	点号	西安 80 坐标系		2000 大地坐标系	
		X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
区块一	1	4025551.44	34581812.18	4025566.76	34581922.20
	2	4027268.94	34582106.17	4027284.27	34582216.20
	3	4028281.44	34581737.04	4028296.78	34581847.06
	4	4028281.43	34579949.68	4028296.77	34580059.69
	5	4028183.43	34579893.66	4028198.77	34580003.67
	6	4027621.43	34580066.16	4027636.76	34580176.17
	7	4026841.43	34579867.17	4026856.76	34579977.18
	8	4025883.42	34579586.17	4025898.74	34579696.18
	开采标高	1780m~950m			
区块二	1	4027742.44	34580029.38	4027757.78	34580139.39
	2	4027500.00	34579853.02	4027515.33	34579963.03
	3	4027426.81	34580016.52	4027442.14	34580126.53
	4	4027621.43	34580066.16	4027636.76	34580176.17
		开采标高	1780m~1250m		
区块三	1	4027429.29	34580010.93	4027442.14	34580126.53
	2	4024702.86	34578098.04	4024718.17	34578208.04
	3	4024598.27	34578235.93	4024613.58	34578345.93
	4	4026379.70	34579730.35	4026397.58	34579842.49
	5	4025883.42	34579586.17	4026856.76	34579977.18
		开采标高	1780m~1100m		

备注：该矿区块二、区块三仅限原在外井巷使用，不得开采范围内资源储量

2、煤层

(1) 含煤性

海石湾井田内含煤地层为侏罗系中统窑街群，煤层集中在窑街群下部的第二组，自下而上分别以煤三、煤二、煤 B（B3、煤 B2、煤 B1）及油 A 层相称，其中只有油页岩油 A 层和煤二层分布相对稳定，为可采煤（岩）层，其余各层分布不稳定或极不稳定，为局部可采或不可采煤（岩）层。

海石湾井田含煤（岩）具体见下表 3.2-7。

表 3.2-7 海石湾井田含煤(岩)情况一览表

煤层名称	可采情况	厚度 (m)			与上层煤间距 (m)			煤层结构	稳定程度
		最小	最大	平均	最小	最大	平均		
油 A	可采	0	11.79	4.14	/	/	/	简单	较稳定
煤 B	不可采	0	1.42	0.54	3.25	10.24	5.50	单一	不稳定

煤 B	不可采	0	1.18	0.44	0.30	3.58	2.00	单一	不稳定
煤 B	不可采	0	0.53	0.27	1.18	6.16	2.50	单一	不稳定
煤二	可采	0	59.28	19.61	2.46	30.03	20.00	复杂	较稳定
煤三	局部可采	0	3.01	0.73	2.13	16.40	10.00	单一	稳极不定

煤二层具有东厚西薄,南北呈条带状分布规律,厚度变化在 0~59.28m 之间,平均厚 19.61m,属特厚煤层,西部超覆尖灭,东部被 F19 断层切割,煤二层平均埋深 685m。煤二层的煤质特征是低灰、特低硫、低磷、含油、中高发热量、高丝炭,煤质牌号为弱粘煤(RN)。

(2) 可采煤层

1) 油页岩油 A 层

油页岩油 A 层位于窑街群第二岩组顶部。原精查报告定为高灰高油低热值腐泥煤(或称油页岩)。井田内 43 个见煤点,全部达到可采厚度,厚度变化不大,在 0~11.79m,平均厚 4.14m。煤层向井田西部超覆尖灭,井田东部被 Fh-4 断层切割;煤层是西浅、东深、北浅、南深,平均埋深 666m。

油页岩油 A 层结构简单,一般不含夹矸。直接顶板多为泥灰岩、含铝泥岩,少数为油页岩和粉砂岩,平均厚 5.84m,较稳定;底板多数为油页岩,局部为炭质泥岩。

2) 煤二层

煤二层位于窑街群第二岩组中下部,为井田主要可采煤层。厚度在 0~60.98m,平均厚 19.77m。全井田 48 个见煤点,其中有 47 个点达可采厚度,属于较稳定煤层。煤层具有东厚西薄,南北呈条带状的分布规律,西部超覆尖灭,东部被 Fh-4 断层切割,平均埋深 685m。

煤二层结构复杂,内含夹矸多层,最多者 13 层,平均 5 层,主要为泥岩或炭质泥岩。煤层顶板岩性多为粉砂岩或细砂岩,均为薄层状,底板多为含砾粉砂岩或鲕状细砂岩。

2、煤质

(1) 煤的物理性质

煤一层为深灰黑色,条痕褐色、层面暗淡无光泽,属暗淡型煤。质坚硬、比重 1.71,容重 1.63t/m³,空隙率 5.4%,断口平整略带棱角,块状或板状构造横断面可见隐细线理结构;燃烧时焰长、烟浓、有沥青味,属易燃煤。煤岩显微组分中腐泥组很高(77.1%),矿物杂质也较(22.1%)高,镜质体反射率很低(0.5%)。

反射率低，一般认为是腐泥组、氢含量高的抑制作用造成。

煤二层为黑色，条痕深棕、褐黑色，暗淡、玻璃或油脂光泽；结构复杂，呈层状，局部呈条带状；质脆，一般为棱角状断口。比重 1.38~1.60、平均 1.45，容重 1.27~1.40、平均 1.33，空隙率 2.8~16.88%、平均 8.03%。燃烧时有较长火焰、烟浓，带有黑色絮状物，常见到熔融膨胀现象（其膨胀的强弱程度一般是自北向南逐渐减弱），基本属易燃性煤。煤岩显微组分中，以丝质组占优（48%），镜质体反射率 0.93%。

（2）煤的化学性质

煤的工业分析包括原、浮煤的水分（M）、灰分（A）、挥发分（V）和固定碳（Fc）四个分析项目指标的测定的总称。测试成果见表 3.2-8。

表3.2-8 各煤层煤质测试成果综合汇总表

煤层	原煤			
	水分 Mad%	灰分 Ad%	挥发分 Vdaf%	固定碳 FCdaf%
煤一层	<u>0.63~1.46</u>	<u>53.03~68.67</u>	<u>53.03~68.67</u>	<u>53.03~68.67</u>
	1.06 (30)	60.73 (29)	60.73 (29)	39.27 (29)
煤二层	<u>0.92~2.92</u>	<u>7.61~33.47</u>	<u>23.38~39.52</u>	<u>60.48~63.62</u>
	1.57 (38)	13.25 (38)	30.57 (37)	69.43 (37)
煤层	浮煤			
煤一层	<u>0.63~1.39</u>	<u>5.49~48.14</u>	<u>53.39~73.24</u>	<u>26.76~46.61</u>
	1.01 (18)	38.60 (18)	63.28 (18)	36.72 (18)
煤二层	<u>0.99~3.45</u>	<u>3.64~9.0</u>	<u>22.12~36.75</u>	<u>63.25~77.88</u>
	1.74 (36)	5.61 (36)	29.28 (36)	70.72 (36)

1) 油页岩油 A 层

油页岩油 A 层水分原煤为 0.63~1.46%，平均 1.06%；浮煤为 0.76~1.39%，平均 0.99%。煤一层原煤灰分为 44.55~61.76%，平均 51.81%；浮煤灰分为 35.24~48.14%，平均 40.54%，脱灰率 21.7%，浮煤回收率 15%。

油页岩油 A 层原煤干燥无回基挥发分为 55.04~69.39%，平均 61.99%，精煤挥发分为 53.95~69.54%，平均 62.81%。原煤固定碳（FC）平均 39.27%，属低固定碳煤（LFC）。

2) 煤二层

煤二层水分原煤为 0.92~2.92%，平均 1.55%；浮煤为 0.99~3.45%，平均 1.68%。煤二层原煤灰分为 7.61~33.47%，平均 13.28%，属特低灰煤；浮煤灰分为 3.64~9.00%，平均 5.65%，脱灰率达 57.7%，浮煤回收率平均为 61%。

煤二层原煤挥发分为 27.67~37.65%，平均 31.39%，浮煤挥发分为 23.30~37.67%，平均 30.09%，属中高挥发分煤。原煤固定碳（FC）平均 69.43%，属中高固定碳煤（MHFC）。

（3）瓦斯、煤尘、自燃

煤矿瓦斯等级、煤尘爆炸性与煤层自燃倾向性进行的试验鉴定结果如下：

瓦斯：根据《煤与瓦斯突出矿井鉴定规范》规定，从煤层瓦斯含量情况看，矿井属高瓦斯（CO₂、油气）突出矿井。甘肃省煤炭工业管理局以“甘煤〔2002〕151号”批复，“海石湾矿井确定为煤与瓦斯 CO₂、油气）突出矿井”。重庆煤科院也于 2005 年 7 月作出了“海石湾矿煤系地层中 J2yj4 油砂层为岩石与油气突出危险岩层，煤二层为二氧化碳、甲烷等气体突出危险煤层，海石湾矿井为突出矿井”的鉴定结论。

矿井在生产阶段对矿井瓦斯等级鉴定和二氧化碳涌出量测定在通风系统合理稳定，通风设施完好、齐全的情况下对进行了鉴定工作，鉴定海石湾煤矿瓦斯等级为：煤与二氧化碳（含甲烷等复杂气体）突出矿井。

煤尘：根据 2016 年甘肃省煤矿安全监察局安全技术中心对煤样鉴定结果：煤二层煤尘火焰长度大于 3mm；煤二层煤尘具有爆炸危险性。煤一层（油 A 层）岩层火焰大于 3mm；煤一层（油 A 层）岩层具有爆炸危险性。

自燃：根据 2016 年甘肃省煤矿安全监察局安全技术中心对煤样鉴定结果：煤二层可燃基挥发分（Vdaf）>18%，煤的吸氧量大于 0.4 小于 0.7，属 II 类自燃煤层。自然发火期为 3~6 个月，最短为 46d。油 A 层可燃基挥发分 Vdaf>18%，吸氧量 Vd≤0.40，自燃倾向性等级属 III 类，不易自燃。

地温：海石湾井田属高温异常区，主要特点为变温带厚度变化大，恒温带深。恒温带的深度因受地形及盖层的影响，一般垂深 20~80m，平均 48.6m。增温带的平均梯度高，为 4.045℃/100m，煤系地层从窑街群第四岩组顶部油页岩层向下增温加快、地温梯度增高。平均地温梯度为 7.125℃/100m，地温陡度平均 14.09m/1℃。

（4）资源/储量

截止 2021 年 12 月 31 日，海石湾煤矿采矿权范围内资源储量估算结果如下：海石湾煤矿内煤炭累计查明各类资源量 13751.49 万吨，其中保有资源量

11299.89 万吨，动用量 2451.6 万吨。油页岩累计查明各类资源量 3135.55 万吨，其中保有资源量 1744.75 万吨，动用量 1390.8 万吨。各煤层煤炭资源储量汇总见表 3.2-9。

表 3.2-9 海石湾煤矿采矿权范围内煤炭资源储量汇总表

资源储量类别	煤炭资源储量（万吨）	
	油页岩油 A 层	煤二层
保有资源储量	1744.75	11299.89
动用资源储量	1390.80	2451.60
查明资源储量	3135.55	13751.49

(5) 保护煤柱

平硐及风井场地安全煤柱（主要保护 1785 平硐、主副井、风井、35KV、6KV 变电所），位于井田一、二采区西部。

井田边界煤柱（海矿与金河煤矿边界划分煤柱）：位于井田二采区北部。根据《甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭、油页岩资源储量核实报告》计算工业储量为 $218.24 \times 10^4 \text{t}$ 。

井田边界断层煤柱（边界断层保护煤柱）：位于井田一、二、三采区东部 F19 断层处。根据《甘肃省窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿煤炭、油页岩资源储量核实报告》计算工业储量 $507.93 \times 10^4 \text{t}$ ，至今还未摊销。

3.3 现有工程分析

3.3.1 井田开拓与开采

1、矿井开拓方式

采用斜井—立井—平硐综合开拓方式。

2、井筒特征

矿井共布置 7 条井筒，分别为主斜井、主立井（油页岩）、油页岩运输斜井、副立井、1785 平硐、（广场）回风立井和哈拉沟回风斜井。其中主斜井和 1785 平硐布置在井田西南部的下工业场地内，主立井、油页岩运输斜井、副立井和回风立井布置在井田西部的上工业场地内，哈拉沟回风斜井布置哈拉沟风井场地内。

主斜井承担全矿井煤炭提升任务，采用带式输送机提升，井筒内铺设轨道，主要担负主斜井带式输送机检修的提升任务；主立井和油页岩运输斜井承担全矿井油页岩的提升任务，提升方式为立井箕斗和斜井带式输送机提升；副立井主要

担负人员、矸石、材料和设备的提升任务，提升方式为罐笼提升；1785 平硐主要担负矿井人员、设备运输任务。回风立井和哈拉沟回风斜井承担全矿井回风任务。

井筒特征见表 3.3-1。

表3.3-1 井筒特征表

序号	名称		单位	主斜井	1785 平硐	副立井	(广场)回风立井
1	井口坐标	X	m	4024803.038	4024766.693	4027641.049	4027726.700
		Y	m	34578414.456	34578224.040	34580172.198	34580208.280
2	井口标高		m	+1796.38	+1785.50	1982.00	+1982.00
3	井筒倾角			25°	4%	90°	90°
4	井筒净宽或直径		m	5.0	4.6	7.0	6.0
5	净断面		m ²	17.3	14.2	38.5	28.3
6	落底水平标高		m	+1100	+1798.633	+1234.55	+1250.00
7	井筒斜长或垂深		m	1647.776	3314.470	756.727	732.00
8	井筒装备			带式输送机	轨道	罐笼、梯子间	梯子间
9	备注			下工业场地	下工业场地	上工业场地	上工业场地
序号	名称		单位	主立井(油页岩)	油页岩运输斜井	哈拉沟回风斜井(二号)	
1	井口坐标	X	m	4027585..370	4027570.700	4028853.008	
		Y	m	34580200.790	34579974.500	34582461.920	
2	井口标高		m	+ 1982.00	+1982.0	+1957.996	
3	井筒倾角			90°	21°	28°	
4	井筒净宽或直径		m	5.5		3.6	
5	净断面		m ²	23.8		10.1	
6	落底水平标高		m	+ 1266.30		+1700.0	
7	井筒斜长或垂深		m	719.931	368.0	587.887	
8	井筒装备			箕斗	带式输送机		
9	备注			上工业场地	上工业场地	哈拉沟风井场地	

3、水平划分及标高

矿井划分为两个水平，水平标高分别为+1250m 和+1100m，现生产水平为

+1250m。

4、采区划分

矿井划分为三个采区开采，现生产采区为一采区和二采区，三采区为接替采区。

5、采煤方法与工艺

(1) 采煤方法

煤二层采用走向长壁分层综合机械化放顶煤采煤法；煤一层开采采用走向长壁综合机械化一次采全高采煤法。

(2) 采煤工艺

1) 综采一次采全高：机组割岩→推移刮板输送机→拉移支架。

2) 分层综采放顶煤：机组割煤→推移前部刮板输送机→拉移支架→拉移后部刮板输送机→放顶煤。

6、采煤工作面

矿井生产时在一采区和二采区各布置一个工作面，一个采区布置煤二层回采工作面，另一采区布置油页岩工作面（煤二层的保护层开采），即两个工作面不同时布置在一个采区内回采，全矿共布置 2 个回采工作面。现掘进工作面共有 12 个，其中：2 个煤二层掘进工作面、2 个油页岩掘进工作面，8 个岩巷掘进工作面。

现状采掘工程布置图见图 3.3-1。井上下对照见图 3.3-2。

7、巷道支护

煤巷采用锚网索支护方式，岩巷采用锚网索喷支护方式。

8、井下运输

(1) 主运输

①一采区原煤运输系统

一采区采煤工作面→工作面运输顺槽→一采区机轨下山→1100 运输大巷→1100 运输石门→1100 集中煤仓→主斜井→地面。

②二采区原煤运输线路

二采区采煤工作面→工作面运输顺槽→二采区皮带上山→一采区机轨下山→1100 运输大巷→1100 运输石门→1100 集中煤仓→主斜井→地面。

②油页岩运输系统

工作面刮板输送机→运输顺槽皮带→工作面煤仓→采区集中运输上(下)山皮带→采区集中煤仓→上仓皮带→主立井井底煤仓→装载硐室配料皮带→主立井箕斗提升→1785集中煤仓→油页岩运输斜井皮带→油页岩厂。

(2) 辅助运输

人员运输和物料运输有2条线路：

1785平硐→副立井→1250运输大巷→井下各工作地点。

主斜井→主斜井绞车道→1100运输石门→1100运输大巷—采区机轨下山→井下各工作地点。

3.3.2 地面生产系统

1、主井提升系统

主斜井承担全矿井原煤运输任务，主斜井采用两台大倾角固定式输送机搭接。

①主斜井一号胶带输送机

输送机型号：DTC120/630/2×630；带宽：1200mm；带速：3.15m/s；电动机功率及台数： $P_e=2\times 630\text{kW}$ ；长度： $L=876\text{m}$ ；

②主斜井二号胶带输送机

输送机型号：DTC120/630/2×630；带宽：1200mm；带速：3.15m/s，电动机功率及台数： $P_e=2\times 630\text{kW}$ ；长度： $L=876\text{m}$ 。

井下原煤由主井皮带输送机输送到地面卸入万吨煤仓，经往复式给煤机上选皮带，经皮带运输进入筛选车间。

2、辅助提升系统

原煤辅助提升分为副立井和主斜井轨道提升二个系统。副立井提升方式为罐笼提升，承担人员、材料、设备、提矸等提升任务。主斜井除安装带式输送机外，还铺设轨道，其辅助提升方式为单钩串车提升，用于部分人员和带式输送机检修等辅助提升。

主立井和油页岩运输斜井承担油页岩的提升任务，其中主立井为箕斗提升，油页岩运输斜井为带式输送机提升。

(1) 副立井提升系统

副立井提升系统为落地式多绳摩擦提升，单罐笼配平衡锤多水平提升，主要担负全矿井矸石和一、二采区材料、设备、人员升降等辅助性提升任务。井筒内

装备一套单罐笼配平衡锤提升系统，预留一套窄罐提升系统安装位置。提升机型号为：JKMDZ-3.5×4-I-HSW 型，电机功率 800KW，主导轮直径 3.5m，天轮直径 3.5m。提升容器为 GDGK—1×2×4 型 1 吨矿车双层四车加宽型罐笼，双层乘人，双层装车，沉罐换层。

副立井现使用 1982、1785、1250 三个水平，1785 水平由平硐通往下工业场地，下工业场地的设备、材料、人员由此进入，1982 水平为上工业场地，广场内安装有主、副井提升机，全矿井矸石排到该水平，1250 为副立井井下最终水平。

(2) 主斜井提升系统

主斜井提升机型号 JK-4×3/31.5，单钩串车提升，用于人员、材料设备升降等辅助提升，提升斜长 1710m。配 800kW 电动机。

3、排矸系统

井下掘进矸石由矿车从副立井运至地面。

海石湾煤矿历史上形成 2 处矸石堆场，一处位于劳力土湾，占地约 248873m²，历史堆存矸石量为 7.3×10⁴t，2021 年 7 月 20 日，根据《关于对黄河流域固体废物倾倒排查整治工作发现疑似问题进行交办的函》（环督函【2021】42 号）中华人民共和国生态环境部办公厅对兰州市红古区固体废物堆放、贮存、倾倒和填埋情况进行了排查，发现海石湾煤矿位于海石湾劳力土湾处有倾倒矸石情况，根据（环督函【2021】42 号）文提出的要求，海石湾煤矿结合现行法律、法规要求对该矸石场已采取生态恢复治理措施。另一处位于海石湾煤矿上工业场地东侧荒沟处，占地面积 3000m²，历史堆积矸石共计 10×10⁴t，堆放高度 5m，井下岩巷及煤巷掘进产生的矸石经排矸井由矿车经窄轨铁路直接进入该处排矸场后由建设单位进行压实平整。2018 年 4 月，上工业场地发生滑坡，现有矸石堆场被 H1 滑坡破坏，矸石全部用于截路沟滑坡治理。

4、选煤系统

下工业场地内现有选煤楼 1 座。井下原煤胶带输送机由万吨煤仓运至选煤楼，筛分后+80mm 原煤进手选带手选，块煤由胶带输送机运至成品仓内大块煤仓，手选矸石利用小矿车排至矸石场；-80mm 原煤经 25mm 分级后，80~25mm 块煤经胶带输送机运至成品仓内中块仓，-25mm 末煤由配仓胶带输送机运至露天储场。成品仓内大块煤、中块煤经胶带输送机运至火车装车站或汽车装车点，

露天堆场内末煤可装汽车外运。

5、原煤储运系统

矿井油页岩经油页岩斜井直接运输至甘肃窑街油页岩综合利用有限公司油页岩厂堆场，不在本次评价范围内。

(1) 煤炭储存

矿井下工业场地设万吨煤仓、2000t 煤仓 1 个以及露天储煤场 1 处，煤仓储存大块煤及中快煤，其余采用露天储煤场堆存，露天储煤场占地面积 15000m²，容量 10×10⁴t，堆煤采用铲车配合翻斗汽车。储煤场北侧设有 2m 高砖砌围墙及 2m 高彩钢板围挡；南侧设置 10m 高防风抑尘网，长度约 50m，并在场内安装自动喷淋装置 2 套。

(2) 产品装车

装车方式根据产品销售去向确定，主要为公路运输。外销产品通过选煤楼筛分后由皮带走廊运输到铁路线装车槽处进行自动化装车，装车结束后喷抑尘剂；地销产品在储煤场内进行装车后外运。

(3) 产品运输

外销产品通过铁路专线（海窑铁路）在海石湾火车站与兰青铁路接轨；地销产品通过公路运输，进出场公路与海石湾现有公路相连。

3.3.3 井下防灭火系统

矿井防灭火以黄泥灌浆为主，氮气防灭火系统和喷洒阻化剂为辅的综合防灭火系统。

1、黄泥灌浆系统

(1) 灌浆系统

采用随采随灌和采后灌浆法，现有 1 座黄泥灌浆站，布置有灌浆泵房、灌浆水池及灌浆管道。灌浆材料为黄土，灌浆水源为矿井水。

上工业场地设置 1 座 700m³ 灌浆水池，灌浆清水通过 DN150 管道将水加压至取土场由水枪进行土灌浆，泥浆经篦子间通过管道送至副井井口沿副井井筒送至井下进行灌浆。

(2) 灌浆量根据现场调查，每天灌浆 10h，两班工作制，每班灌浆 5h。矿井现灌浆量建表 3.3-2。

表 3.3-2 矿井现灌浆量表

项目	水: 土	土量 m ³ /h	水量 m ³ /h	灌浆量 m ³ /h	灌浆系数	泥浆制成率 M
数量	4: 1	12.56	50.24	57.14	0.15	0.91

2、注氮防灭火系统

矿井制氮机房布置上工业场地，现有 1 台制氮机，制氮量 600m³/h，耗气量 48m³/min·台，氮气纯度>98%。制氮设备所需压缩空气量由空压机站统一供给。矿井氮气管路由上工业场地制氮站经副井井筒、1250 运输大巷送至工作面，氮气管路为φ159×4.5 无缝钢管一趟。

3、喷洒阻化剂

工作面配备了一台 WJ-24 型阻化剂喷射泵，用于向开切眼、顺槽巷道、工作面上、下隅角及巷道高冒区喷洒阻化液，防止暴露煤壁及碎煤自燃。

3.3.4 矿井通风及压风系统

1、通风系统

矿井通风方式分区抽出式。主立井、副立井、油页岩斜井、主斜井、平硐进风、立风井和哈拉沟风井回风。立风井安装有 FBDCZ—12—NO.39 型通风机 2 台（一用一备），电机功率为 2×630KW，额定风量为 15600m³/min。

哈拉沟风井安装有 FBDCZ—8—NO.30（B）型通风机 2 台（一用一备），电机功率为 2×630KW，额定风量为 11340m³/min。

矿井现状通风系统见图 3.3-3。

2、压风系统

上工业场地地面建有空压机房，配备单螺杆空气压缩机 3 台，压缩空气由压风机房通过副立井井筒供至 1250 运输大巷，再通过各供风支管供至井下各采掘工作面和各用风地点。

3.3.5 排水系统

井下 1250 水平、1100 水平各设有主排水泵房 1 座，各安装 3 台主排水泵（正常情况下 1 台工作，1 台备用，1 台检修），两趟主排水管路（1 用 1 备）。排水方式为二级排水，1100 水泵房水仓矿井废水首先排至 1250 水泵房水仓后，经 1250 水泵房主排水泵排至上工业场地广场灌浆站或矿井水处理车间。

3.3.6 瓦斯抽放系统

海石湾煤矿瓦斯抽放系统由地上、地下两部分组成。

1、煤层气地面抽采

(1) 海石湾煤矿煤层气地面抽采项目

海石湾煤矿于 2020 年实施了煤层气地面抽采项目，在海石湾煤矿一采区东部三采区采用定向钻施工技术和活性水压裂增产技术从地面打钻 26 口煤层气抽采井，对目标层位油砂层、油 A 层、煤二层的煤层气进行地面抽采，抽采出的煤层气予以火炬燃烧放空，窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿三采区地面抽采煤层气发电利用项目正在建设，后期予以瓦斯发电利用。

(2) 海石湾煤矿一采区地面瓦斯排放井项目

海石湾煤矿一采区地面瓦斯排放井项目已通过批复，在一采区井下瓦斯泵站附近施工一口地面排放井，将一采区瓦斯泵站抽采的低浓度瓦斯集中引排至地面，前期放空，后期予以瓦斯发电利用，该项目正在建设。

② 瓦斯井下抽排

井下瓦斯抽采方式为：高负压、大流量瓦斯泵抽采卸压钻孔瓦斯，低负压、大流量瓦斯泵抽采工作面上隅角和采空区瓦斯。矿井地面建有 2 套固定瓦斯抽采系统（分别为哈拉沟瓦斯抽放泵站和上工业场地瓦斯抽放泵站）和 5 套井下移动抽采系统，总装机能力为 2180kw，额定抽放能力为 1661m³/min。

3.3.7 主要生产设备

矿井主要生产设备见表 3.3-3。

表 3.3-3 主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量 (台、套)	备注
上工业场地				
1	防爆抽出式对旋式轴式通风机	FBDCZ-12-№39	2	立风井主扇风机房
2	多绳矿用提升机	JKD—4×4	1	主立井绞车房
3	多绳摩擦式提升绞车	JKMDZ-3.5×4-I-HSW	1	副立井绞车房
4	单螺杆空气压缩机	OG250F	3	上广场
5	碳分子筛制氮机	600Nm ³ /h	3	制氮机房
6	灌浆泵	IS100-65-315	2	灌浆站
7	瓦斯抽放泵	IS100-65-315	2	瓦斯抽放泵站
8	变压器	S9—10000KVA/35/6 型	2	上工业场地变电所
9	燃气热水锅炉	WNS2.1-1.0	3	上工业场地
10	循环泵	Q=174m ³ /h、H=38m、N=30kw	2	上工业场地
11	补水泵	Q=5.9m ³ /h、H=44m、N=3kw	2	上工业场地

12	胶带输送机	DTC120/630/2×630	2	主斜井
13	单滚筒缠绕式提升机	JK-4.0×3.0/31.5	1	主斜井
14	蓄电池电机车			主平硐
15	6t 燃气蒸汽锅炉	WNS6-1.25-Q	3	锅炉房
16	给水泵	-	3	锅炉房
17	振动筛	YA2456	2	选煤楼
18	滚筒筛	GTS (II) -150/250	2	选煤楼
19	胶带机	-	10	选煤楼
哈拉沟风井场地				
20	瓦斯抽放泵	IS100-65-315	2	哈拉沟瓦斯抽放泵站
21	防爆抽出式对旋式轴式通风机	FBDCZ-8-NO.30 (B)	2	哈拉沟风井机房
井下设备				
22	水泵	PJ150×12 型	2	1250m 水泵房
23	水泵	MD300-65×12 型	1	1250m 水泵房
24	水泵	MD155-30×8 型	3	1100m 水泵房
25	胶带输送机	DT II 100/63/2×110 型	1	1100 运输大巷
26	胶带输送机	DT II 100/63/2×110 型	1	1100 运输石门
27	胶带给煤机	GLD800/5.5/S	1	1100 集中煤仓
28	胶带输送机	DT II 100/63/2×200 型	1	一采区机轨下山
29	采煤机	MG500/1140-WD	1	采煤工作面 (煤一层)
30	采煤机	MG500/1140-WD	1	采煤工作面 (煤二层)
31	综掘机	EBZ-160	3	综掘工作面
32	平巷人车	PRC-12	6	运输巷
33	斜巷人车	XRC-15	3	运输巷

3.3.8 主要原辅材料及能源消耗

矿井主要原辅材料见表 3.3-4。

表 3.3-4 原辅材料及能源消耗量

序号	名称	型号	年消耗量	来源	存储方式
1	树脂锚固剂	CK-2335	60958 支	外购	仓库
2	整体耦合压锚索	1860/17.8*7300	170 套	外购	仓库
3	金属顶梁	DFB4500/300	600 根	外购	仓库
4	防冻液	-	51.5 (t)	外购	集团公司油品库
5	乳化油	ME10-5	12.24 (t)		
6	齿轮油	634# (美孚)	0.98 (t)		
7	齿轮机油	32#	0.34 (t)		
8	汽油	93#、120#	0.022 (t)	中石油天然气股份有限公司	场地内不储存
9	柴油	0#、-10#、-20#	0.61 (t)		
10	天然气	-	438.3×10 ⁴ m ³		
11	煤层气	-	189.74	由矿井地面抽采站调压后通过输气管道供给	场地内不储存

12	水	-	32.29×10 ⁴ m ³	兰州华源动力公司海石湾分厂	-
13	电	-	5405.7×10 ⁴ kW.h	市政电源	-

3.3.9 公用工程

1、给水

(1) 上工业场地

生活污水：接自甘肃窑街油页岩综合利用有限公司供水管网。

生产用水：部分采用矿井水处理站处理后的中水，部分由兰州华源动力公司海石湾分厂供给。

(2) 下工业场地

生活污水：兰州华源动力公司海石湾分厂供给。

生产用水：兰州华源动力公司海石湾分厂供给。

2、排水

(1) 矿井水

根据海石湾矿井水台账统计数据及“水平衡测试”数据，近三年海石湾矿井排水量为 22.15~156m³/h，矿井平均排水量为 56.8m³/h，上工业工业场地内布置 1 座矿井水处理站，矿井水全部回用于井下生产系统。

(2) 生活污水

上工业场地：生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站；

下工业场地：场地内设置有 1 座 100m³化粪池，经消化处理后排至市政污水管网，最终排至海石湾污水处理厂。

(3) 锅炉废水

上工业场地：依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站。

下工业场地：排入市政污水管网。

矿井现状给、排水平衡见表 3.3-5，图 3.3-4。

表 3.3-5 现状给、排水平衡表

用水单元	用水量		新鲜供水量		综合利用水量		消耗水量		循环水量		废、污水产生量		
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
一	井下生产												
井下生产用水	黄泥灌浆	510	168300	0	0	510	168300	153	50490	0	0	357	11781
	综采工作面	593.26	195774.86	0	0	593.26	195774.86	177.98	58732.46	0	0	415.28	137042.4
	掘进工作面	259.94	85780.2	0	0	259.94	85780.2	77.43	25551.9	0	0	182.51	60228.3
	井下设备	436.09	143908.29	436.09	143909.7	0	0	130.83	43172.49	0	0	305.26	100735
	矿井涌水											103.15	34039.5
小计 1	1799.28	593763.34	436.09	143909.70	1363.20	449855.06	539.23	177946.84	0.00	0.00	1363.20	449856	
二	上工业场地												
生产用水	瓦斯抽放泵站冷却水	134	44220	13.4		0	0	13.40	4422	120.6	39798	0	0
生活用水	生活用水	2.74	904.2	2.74	904.2	0	0	0.55	180.84	0	0	2.19	723.36
	锅炉补充水	17.38	2624.38	17.38	2624.38	0	0	10.43	1574.63	0	0	6.95	1049.75
小计 2	154.12	47748.58	33.52	3528.58	0	0	24.38	6177.47	120.60	39798	9.14	1773.11	
三	下工业场地												
生产用水	储煤场等工业场地洒水	60.2	19866	60.2	19866	0	0	60.2	19866	0	0	0	0
	筛分系统	111	36630	111	36630.	0	0	111	36630	0	0	0	0
生活用水	锅炉补充水	43.46	6562.46	43.46	14341.8	0	0	25.92	3913.92	0	0	17.54	2648.54
	公寓	56.7	18711	56.7	18711	0	0	11.34	3742.2	0	0	45.36	14968.8
	浴室	214.23	70695.9	214.23	70695.9	0	0	42.85	14139.18	0	0	171.38	56556.72
	办公楼	43.52	14361.60	43.52	14361.6	0	0	8.70	2872.32	0	0	34.82	11489.28
	其他办公区域	1.5	495	1.5	495	0	0	0.30	99	0	0	1.20	396

用水单元	用水量		新鲜供水量		综合利用水量		消耗水量		循环水量		废、污水产生量	
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
绿化	234.16	50344.40	234.16	50344.40	0	0	234.16	50344.40	0	0	0	0
小计 3	764.77	217666.36	764.77	225445.7	0	0	494.47	131607.02	0	0	270.3	86059.34
合计	2718.17	859178.28	1234.38	372883.98	1363.2	449855.06	1058.08	315731.33	120.6	39798	1642.64	537688.45

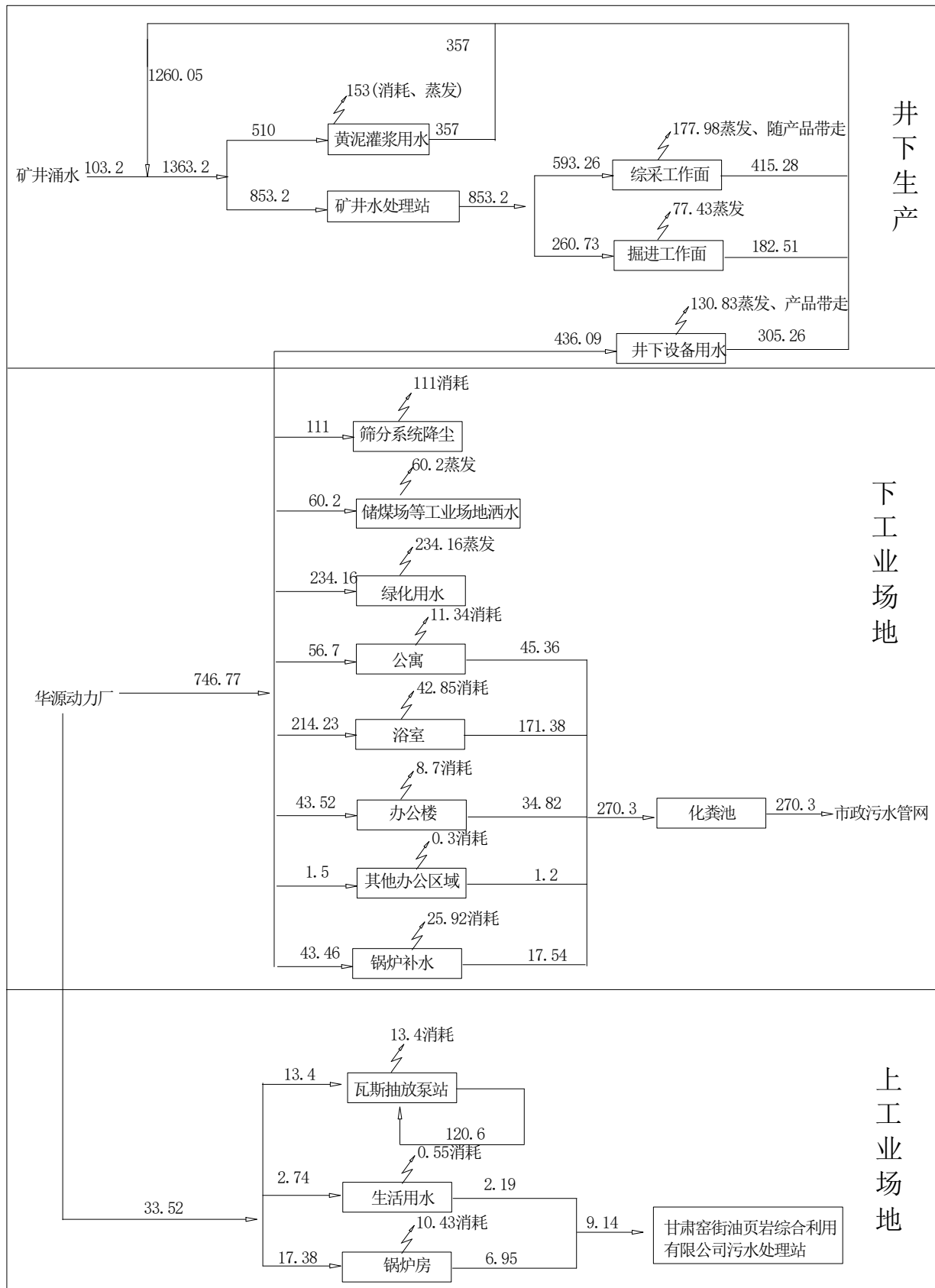


图 3.3-4 矿井现状给排水平衡图

3、供暖及供热

上工业场地：配备有 2 台 3t/h 热水锅炉，供暖期运行。

下工业场地：配备有 3 台 6t/h 蒸汽锅炉，供暖期运行 2 台，非供暖期运行 1 台；

4、供电

海石湾煤矿地面建有 35/6KV 变电所 2 座，分别为上广场 35/6KV 变电所和下广场 35/6KV 变电所变电所。

上广场 35/6KV 变电所有 4 回路电源线，其中 2 回路引自下广场 35/6KV 变电所两端 35KV 母线，2 回路引自窑街二平台 35/6kV 变电所两段 35kV 母线。下广场 35/6kV 变电所有 2 回路电源线，引自海石湾亭堂 110kV 变电所两段 35k 母线，供给主斜井及 1100 变电所、下工业场地、外运系统。

3.3.10 环保工程

1、废气

(1) 上工业场地锅炉房配备 2 台超低氮燃烧器及 2 根高为 12m 钢制烟囱排放。

(2) 下工业场地锅炉房配备 3 台低氮燃烧器及 3 根高 10m 钢制排气筒。

(3) 选煤楼滚筒筛及皮带机机头、机尾配套自喷淋设施，共设置喷雾 28 组。

(4) 主斜井至选煤楼采用全封闭式胶带走廊，走廊每间隔 50m 设 1 喷雾洒水装置；各转载点及筛分设施均设置喷雾洒水装置。

(5) 储煤场南侧安装长 190m，高 12m 防风抑尘网，每隔 20m 共安装自动喷淋装置 5 个；北侧安装长 280m 挡墙，每隔 20m 安装自动喷淋装置一组，共计 8 个；储煤场内配备 1 辆洒水车每两小时洒水降尘一次；安装 3 个煤堆移动式喷淋装置及配套人工洒水设施。

2、废水

(1) 上工业场地现有矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m³/d。采用混凝+沉淀+过滤+消毒处理工艺。

(2) 下工业场地建有 1 座 100m³化粪池，消化处理后通过市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理。

(3) 在储煤场西南侧设置 60m³雨水池，雨季煤泥水沉淀后用于储煤场降尘用水。

3、噪声

(1) 主立井、副立井绞车房设置隔音操作间；

(2) 2 台主扇配有通风消声器两套，隔振机座 2 套，值班室采用双层玻璃；

(3) 空压机至于室内并设置减振基础，空压机房门窗设置为隔声门窗；

- (4) 制氮机房设置隔声门窗，制氮机设置基础减振一套；
- (5) 锅炉房设置隔声门窗，水泵安装减振基础；
- (6) 瓦斯抽放泵站门窗采用隔声门窗，抽放泵至于室内，安装减振基础。
- (7) 副斜井绞车房设置隔音操作间；
- (8) 筛分系统滚筒筛

4、固体废物

- (1) 矸石用于用于上工业场地滑坡治理
- (2) 办公区域放置垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后，全部清运至海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理
- (3) 下工业场地设置有90m²危废暂存间一座，危废暂存间采取防渗，具有防雨、防风、防晒功能。
- (4) 矿井水处理站煤泥压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用。
- (5) 废离子交换树脂由厂家回收处置。

5、生态恢复

- (1) 工业场地采取绿化，以乔木、灌木、草本植物为主。
- (2)

3.4 现有工程污染源分析

3.4.1 生态影响

1、原煤开采生态影响

目前已开采结束的工作面有：6121面、6122工作面、6123工作面、6124工作面、6123工作面、6124工作面。矿井2011年开始在采煤沉陷区地表建立移动观测站，2011年10月20日开始全面观测。南-北向布置有倾斜监测西线、中线和东线，另外，在上工业场地处捷路沟边东侧南-北向布置警戒线监测；东-西向布置有6124、6122走向监测线，共布置77个点位，根据监测结果：每个监测点位基本都有不同程度位移和下沉现象，倾斜监测中线以及6124、6122走向线上表现最为强烈，累计最大水平位移2m左右，最大下沉9.57m；倾斜监测东线上靠近6124线处表现较为强烈，最大水平位移1.45m，最大下沉1.9m；倾斜监测西线和警戒线线上表现弱，最大水平位移0.46m，最大下沉0.43m。

现状采空塌陷区面积 4.98km²，最大塌陷深度 9.57m，最大水平移动 3092mm，位于一采区，损毁方式以塌陷为主，塌陷区地面出现了长短不一，深浅不等的塌陷裂缝。矿井采空区及沉陷现状见图 3.4-1、3.4-2。

表 3.4-1 已开采沉陷情况一览表

采区名称	采区面积 (km ²)	沉陷面积 (km ²)	沉陷情况	治理情况
一采区	0.81	4.98	沉陷表现形式为垂直下沉、滑坡，裂缝宽度在 50-60mm 之间，长度从 64m 至 1.5km 不等，最大塌陷深度 9.2m，最大水平移动 4060mm，损毁方式以塌陷为主。	2005 年逐步实施复垦，主要采取的措施为对裂缝采取充填、平整，植被自然恢复
二采区	0.48			



图3.4-1 海石湾煤矿塌陷裂缝

2、煤矸石堆置生态影响

历史形成矸石场 2 座，分别为 1#、2#矸石场：

(1) 一处位于劳力土湾，占地约 248873m²，历史堆存矸石量为 7.3×10⁴t，2021 年 7 月 20 日，根据《关于对黄河流域固体废物倾倒排查整治工作发现疑似问题进行交办的函》（环督函【2021】42 号）中华人民共和国生态环境部办公厅对兰州市红古区固体废物堆放、贮存、倾倒和填埋情况进行了排查，发现海石湾煤矿位于海石湾劳力土湾处有倾倒矸石情况，根据（环督函【2021】42 号）文提出的要求，海石湾煤矿结合现行法律、法规要求对改矸石场已采取生态恢复治理措施。目前该矸石场已恢复治理，并已通过工程验收，治理后劳力土湾矸石场见图 3.4-3。

另一处位于海石湾煤矿上工业场地东侧荒沟处，占地面积 3000m²，历史堆积矸石共计 10×10⁴t，堆放高度 5m，井下岩巷及煤巷掘进产生的矸石经排矸井由矿车经窄轨铁路直接进入该处排矸场后由建设单位进行压实平整。2018 年 4 月，上工业场地发生滑坡，现有矸石堆场被 H1 滑坡破坏，滑体长约 250m，宽约 520m，滑坡面积约为 12 万 m²，滑坡体积约 300 万 m³。2018 年 5 月 2 日，由红古区国土局邀请国内著名滑坡专家

对海石湾应急治理方案进行了论证，同意采取“刷坡-监测-地下水空拍-锚索、钻孔桩及仰斜排水孔-填沟反压”等治理方案。其中填沟反压采用矸石对滑坡坡脚的冲沟进行回填反压，沟底回填共需 $52 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现矸石已回填 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 。现有滑坡治理见图 3.4-4。



图 3.4-3 劳力土湾矸石场治理现状照片



图 3.4-4 现滑坡治理现状照片

3、取土场生态影响

取土场位于上工业场地西北侧，挖损占地面积 0.94hm^2 ，破土面积 0.688hm^2 ，取土时采用管道喷洒，目前坡宽约 344m ，坡高约 $0 \sim 20 \text{m}$ ，取土会对取土场原有地貌和植被将产生破坏。采取“边取土，边治理”措施，根据取土计划，分区取土，减少破土面积。

3.4.2 大气污染源

1、有组织废气

有组织废气主要来源于矿区建有 2 座燃气锅炉房，锅炉房运行参数见表 3.4-2。

表 3.4-2 锅炉房运行参数一览表

名称	数量 (台)	锅炉类 型	装机容 量	烟囱高度	运行时间	治理措施
上工业场地 锅炉房	2	热水	3t/h	12m	供暖期 151d, 日均运行 12h, 2 台	超低氮燃 烧器
下工业场地 锅炉房	3	蒸汽	6t/h	10m	供暖期 151d, 日均运行 12h, 2 台; 非供暖期 210d, 日均运行 12h, 1 台	低氮燃烧 器

本次评价引用兰州金泰检测检验有限责任公司 2022 年 3 月 16 日、3 月 26 日锅炉房例行监测数据分析，矿井锅炉废气颗粒物、 SO_2 、 NO_x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB32172-2014) 表 2 中燃气锅炉排放浓度限值(颗粒物: $20 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 : $50 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x : $200 \text{mg}/\text{m}^3$) 要求。监测结果见表 3.4-3。

表 3.4-3 废气污染物数据监测结果一览表

检测点位	检测项目	检测结果		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次

下工业场地 1#锅炉(采暖期)	含氧量 (%)		4.5	4.3	4.2
	烟气温度 (°C)		63.5	65.1	66.2
	标干流量 (m ³ /h)		4275	4379	4352
	流速 (m/s)		7.2	7.4	7.4
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	9.4	8.5	10.9
		折算浓度 (mg/m ³)	10.0	10.0	11.4
		排放速率 (kg/h)	0.04	0.04	0.05
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	16	14	17
		折算浓度 (mg/m ³)	17	15	18
		排放速率 (kg/h)	0.07	0.06	0.07
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	134	131	132
		折算浓度 (mg/m ³)	142	137	138
排放速率 (kg/h)		0.57	0.57	0.57	
下工业场地 2#锅炉(采暖期)	含氧量 (%)		4.8	4.8	4.9
	烟气温度 (°C)		53.7	53.9	53.9
	标干流量 (m ³ /h)		4380	4580	4848
	流速 (m/s)		7.1	7.4	7.9
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	12.5	10.4	10.5
		折算浓度 (mg/m ³)	13.5	11.2	11.1
		排放速率 (kg/h)	0.05	0.05	0.05
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	17	18	17
		折算浓度 (mg/m ³)	18	21	18
		排放速率 (kg/h)	0.07	0.09	0.08
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	118	120	125
		折算浓度 (mg/m ³)	127	130	136
排放速率 (kg/h)		0.52	0.55	0.61	
下工业场地 2#锅炉(非采暖期)	含氧量 (%)		7.0	7.0	6.9
	烟气温度 (°C)		58.0	58.0	58.1
	标干流量 (m ³ /h)		4355	4539	4742
	流速 (m/s)		7.1	7.5	7.8
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	9.7	6.9	8.1
		折算浓度 (mg/m ³)	12.1	8.6	10.0
		排放速率 (kg/h)	0.04	0.03	0.04
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	13	15	16
		折算浓度 (mg/m ³)	16	19	20
		排放速率 (kg/h)	0.07	0.09	0.08
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	78	84	84
		折算浓度 (mg/m ³)	79	105	104
排放速率 (kg/h)		0.34	0.38	0.41	
上工业场地 2#锅炉	含氧量 (%)		4.5	5.2	5.4
	烟气温度 (°C)		101.3	102.8	103.6
	标干流量 (m ³ /h)		4841	4916	4995
	流速 (m/s)		6.8	7.0	7.1

	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	10.2	10.6	9.4
		折算浓度 (mg/m ³)	10.8	11.7	10.5
		排放速率 (kg/h)	0.05	0.05	0.05
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	4	5	4
		折算浓度 (mg/m ³)	4	6	4
		排放速率 (kg/h)	0.02	0.02	0.02
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	25	23	23
		折算浓度 (mg/m ³)	27	25	26
		排放速率 (kg/h)	0.12	0.11	0.11
上工业场地 2#锅炉	含氧量 (%)		3.78	4.5	4.5
	烟气温度 (°C)		91.2	93.5	93.6
	标干流量 (m ³ /h)		3529	4048	4281
	流速 (m/s)		4.9	5.7	5.9
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	11.9	9.8	9.3
		折算浓度 (mg/m ³)	12.1	10.4	9.9
		排放速率 (kg/h)	0.04	0.04	0.04
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	3	3	4
		折算浓度 (mg/m ³)	3	3	4
		排放速率 (kg/h)	0.01	0.01	0.02
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	21	23	25
		折算浓度 (mg/m ³)	21	23	25
排放速率 (kg/h)		0.07	0.09	0.11	

本次评价根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)中利用现有工程污染源实测数据进行源强核算。具体公式如下:

$$E = \frac{\sum_{k=1}^n (\rho_k \times Q_k)}{n} \times t \times 10^{-9}$$

式中: E—核算时段内某污染物排放量, t;

ρ_k —第 K 次监测标态干烟气污染物的小时排放质量浓度, mg/m³;

Q_k —第 K 次监测标态干烟气排放量, m³/h。

n—核算时段内有效监测数据, 量纲一的量;

t—核算时段内运行小时数, h

计算锅炉废气排放源强见表 3.4-4:

表 3.4-4 锅炉废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源		污染物	烟气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速 率kg/h	排放量 t/a
下工业 场地锅	1#锅炉 排气筒	颗粒物	4335	9.92	0.043	9.92	0.043	0.078
		SO ₂		15.46	0.067	15.46	0.067	0.121

炉房采暖期	2#锅炉排气筒	NO _x		131.49	0.57	131.49	0.57	1.033
		颗粒物	4602	10.86	0.05	10.86	0.05	0.091
	SO ₂	17.38		0.08	17.38	0.08	0.145	
	NO _x	121.69		0.56	121.69	0.56	1.015	
下工业场地锅炉房非采暖期	1#锅炉排气筒	颗粒物	4545	8.14	0.037	8.14	0.037	0.095
		SO ₂		17.60	0.08	17.60	0.08	0.206
		NO _x		83.61	0.38	83.61	0.38	0.980
上工业场地锅炉房	1#锅炉排气筒	颗粒物	3303	9.99	0.033	9.99	0.033	0.060
		SO ₂		3.94	0.013	3.94	0.013	0.024
		NO _x		22.1	0.073	22.10	0.073	0.132
	2#锅炉排气筒	2776	颗粒物	9.37	0.026	9.37	0.026	0.047
			SO ₂	3.60	0.01	3.60	0.01	0.018
			NO _x	24.14	0.067	24.14	0.067	0.121

2、无组织废气

现有工程无组织废气主要为原煤筛分，原煤转运、储存、装卸和运输过程中产生的扬尘。建设单位委托甘肃锦威环保科技有限公司对储煤场、矸石滑坡治理区、取土场无组织废气进行了监测。监测结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 无组织扬尘监测结果一览表 单位：mg/m³

采样点位	采样日期	采样频次	检测项目及测试结果	
			颗粒物 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)
储煤场上风向参照点 H1	2022.12.19	第 1 次	0.172	0.018
		第 2 次	0.155	0.018
		第 3 次	0.206	0.019
		第 4 次	0.134	0.019
	2022.12.20	第 1 次	0.219	0.016
		第 2 次	0.171	0.018
		第 3 次	0.221	0.019
		第 4 次	0.185	0.018
储煤场下风向监控点 H2	2022.12.19	第 1 次	0.441	0.021
		第 2 次	0.303	0.023
		第 3 次	0.392	0.021
		第 4 次	0.418	0.020
	2022.12.20	第 1 次	0.355	0.025
		第 2 次	0.401	0.023
		第 3 次	0.474	0.025
		第 4 次	0.442	0.026
储煤场下风向监控点 H3	2022.12.19	第 1 次	0.609	0.024
		第 2 次	0.527	0.027

		第3次	0.539	0.028	
		第4次	0.627	0.025	
	2022.12.20	第1次	0.596	0.022	
		第2次	0.531	0.026	
		第3次	0.581	0.026	
		第4次	0.631	0.023	
储煤场下风向监控点 H4	2022.12.19	第1次	0.456	0.023	
		第2次	0.391	0.025	
		第3次	0.350	0.023	
		第4次	0.403	0.024	
	2022.12.20	第1次	0.477	0.022	
		第2次	0.424	0.023	
		第3次	0.460	0.023	
		第4次	0.376	0.020	
	矸石滑坡治理区上风向参照点 H5	2022.12.19	第1次	0.269	0.015
			第2次	0.356	0.016
			第3次	0.287	0.018
			第4次	0.205	0.016
2022.12.20		第1次	0.307	0.013	
		第2次	0.273	0.016	
		第3次	0.359	0.015	
		第4次	0.319	0.016	
矸石滑坡治理区下风向监控点 H6	2022.12.19	第1次	0.505	0.023	
		第2次	0.452	0.022	
		第3次	0.419	0.023	
		第4次	0.511	0.023	
	2022.12.20	第1次	0.459	0.021	
		第2次	0.546	0.025	
		第3次	0.499	0.024	
		第4次	0.528	0.022	
矸石滑坡治理区下风向监控点 H7	2022.12.19	第1次	0.575	0.023	
		第2次	0.614	0.021	
		第3次	0.630	0.022	
		第4次	0.622	0.023	
	2022.12.20	第1次	0.594	0.024	
		第2次	0.643	0.024	
		第3次	0.563	0.025	
		第4次	0.668	0.023	
矸石滑坡治理区下风向监控点 H8	2022.12.19	第1次	0.468	0.021	
		第2次	0.538	0.020	
		第3次	0.409	0.025	
		第4次	0.513	0.023	
	2022.12.20	第1次	0.421	0.020	
		第2次	0.494	0.023	

		第3次	0.518	0.022
		第4次	0.426	0.022
取土场上风向参照点 H9	2022.12.19	第1次	0.221	0.016
		第2次	0.205	0.017
		第3次	0.184	0.017
		第4次	0.233	0.017
	2022.12.20	第1次	0.207	0.015
		第2次	0.168	0.015
		第3次	0.220	0.018
		第4次	0.189	0.017
取土场下风向监控点 H10	2022.12.19	第1次	0.400	-
		第2次	0.323	-
		第3次	0.367	-
		第4次	0.451	-
	2022.12.20	第1次	0.419	-
		第2次	0.391	-
		第3次	0.443	-
		第4次	0.341	-
取土场下风向监控点 H11	2022.12.19	第1次	0.631	-
		第2次	0.574	-
		第3次	0.603	-
		第4次	0.550	-
	2022.12.20	第1次	0.504	-
		第2次	0.659	-
		第3次	0.594	-
		第4次	0.617	-
取土场下风向监控点 H12	2022.12.19	第1次	0.385	-
		第2次	0.481	-
		第3次	0.425	-
		第4次	0.393	-
	2022.12.20	第1次	0.451	-
		第2次	0.422	-
		第3次	0.467	-
		第4次	0.409	-
参考标准：《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 污染物排放浓度限值			1.0	0.4

注：气象参数：2022-12-19：气温：-10.7~-2.1℃，气压：80.5~80.7kPa，多云，东南/东风，风速：0.6~0.9m/s；

2022-12-20：气温：-9.3~-2.3℃，气压：80.8~81.1kPa，晴，东南/东风，风速：0.7~0.9m/s；

根据监测结果，TSP、SO₂无组织现状监测结果满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB 20246-2006)表5无组织排放限值。

(1) 瓦斯

根据《海石湾煤矿关于 2021 年度矿井瓦斯涌出量测定的报告》（海矿发[2021]189 号），甲烷绝对涌出量为 96.1m³/min，相对涌出量为 10.44m³/t，二氧化碳绝对涌出量为 153.9m³/min，相对涌出量为 18.91m³/t。海石湾煤矿于 2020 年实施了煤层气地面抽采项目，建设 26 口煤层气抽采井，对目标层位油砂层、油 A 层、煤二层的煤层气进行抽采，现由甘肃科贝德煤与煤层气开发技术有限公司负责对瓦斯进行综合利用。

（2）原煤筛分粉尘

现状井下原煤经主斜井胶带输送机提升至井口缓冲仓，经皮带运输进入地面选煤楼，选煤楼粉尘主要来自振动筛分机及皮带运输。根据《排放源调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）“06 煤炭开采和洗选业行业系数手册”续表 16，“筛分破碎车间”-“规模等级 120~1000 万吨/年”-煤炭筛分颗粒物产污系数为 0.75kg/t-原料。现有矿井生产规模为 180 万 t/a，颗粒物产生量为 1350t/a。现有筛分楼为全封闭结构，安装有喷淋抑尘装置，除尘效率按照 95%计，原煤筛分系统楼无组织排放颗粒物 67.5t/a。

（3）原煤储煤场

依据现场调查，矿井配套密闭式万吨仓 1 座及一处露天储煤场，储煤场位于下工业场地北，主要存放块煤，储煤场南侧安装长 190m，高 12m 防风抑尘网，每隔 20m 共安装自动喷淋装置 5 个；北侧安装长 280m 挡墙，每隔 20m 安装自动喷淋装置一组共计 8 个；本次现有原煤储煤场无组织扬尘计算按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的附表 2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》进行核算，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P=ZC_y+FC_y=\{N_c \times D \times (a/b)+2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）；

ZC_y 指装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FC_y 指风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

N_c 指年物料运载车次（单位：车）；

D 指单车平均运载量（单位：吨/车）；

(a/b)指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a 指各省风速概化系数，本次取 0.0011，b 指物料含水率概化系数，本次取 0.0054；

E_f指堆场风蚀扬尘概化系数，本次取 31.1418；

S 指堆场占地面积（单位：平方米），取 15000m²。

计算得出储煤场颗粒物产生量为 944t/a。

颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）；

U_c 指颗粒物排放量（单位：吨）；

C_m 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%），取 78%；

T_m 指堆场类型控制效率（单位：%），取 60%

计算得出储煤场颗粒物排放量为 83.07t/a。

（4）道路运输扬尘

现有工程工业场地和场外道路采用混凝土硬化路面，设专人清扫路面，并配备洒水车 1 辆，对道路定时洒水。在煤炭运输时严格运煤车辆管理，不超载，装车时煤炭压实并进行表面洒水，对运煤的车辆限速、限载，并对运煤车辆控制满载程度，采取覆盖措施。现有工程道路运输扬尘产生量较小。

3、现有工程正常工况下废气排放

现有工程废气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.4-6。

现有工程大气污染物有组织排放情况见表 3.4-7。

现有工程大气污染物无组织排放情况见表 3.4-8。

现有工程大气污染物年排放量见表 3.4-9。

表 3.4-6 现有工程废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工段	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 h	
			核算方法	产生烟气体量 (m ³ /h)	产生质量浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	排放烟气体量 (m ³ /h)	排放质量浓度 (mg/m ³)		排放量 (kg/h)
下工业场地锅炉房(采暖期)	1#锅炉排气筒	颗粒物	实测法	4335	9.92	0.043	低氮燃烧	/	实测法	4335	9.92	0.043	1812
		SO ₂			15.46	0.067		/			15.46	0.067	
		NO _x			131.49	0.57		/			131.49	0.57	
	2#锅炉排气筒	颗粒物	实测法	4602	10.86	0.05	低氮燃烧	/	实测法	4602	10.86	0.05	1812
		SO ₂			17.38	0.08		/			17.38	0.08	
		NO _x			121.69	0.56		/			121.69	0.56	
下工业场地锅炉房(非采暖期)	1#锅炉排气筒	颗粒物	实测法	4545	8.14	0.037	低氮燃烧	/	实测法	4545	8.14	0.037	2580
		SO ₂			17.60	0.08		/			17.60	0.08	
		NO _x			83.61	0.38		/			83.61	0.38	
上工业场地锅炉房	1#锅炉排气筒	颗粒物	实测法	3303	9.99	0.033	超低氮燃烧	/	实测法	3303	9.99	0.033	1812
		SO ₂			3.94	0.013		/			3.94	0.013	
		NO _x			22.10	0.073		/			22.10	0.073	
	2#锅炉排气筒	颗粒物	实测法	2776	9.37	0.026	超低氮燃烧	/	实测法	2776	9.37	0.026	1812
		SO ₂			3.60	0.01		/			3.60	0.01	
		NO _x			24.14	0.067		/			24.14	0.067	
筛分系统		颗粒物	产污系数法	/	/	170.45	封闭式选煤楼 喷雾降尘	95%	类比法	/	/	8.5	7920

储煤场	颗粒物	类比法	/	/	119.19	防尘墙、自动喷淋设施、密目网	91.2%	类比法	/	/	11.68	7920
-----	-----	-----	---	---	--------	----------------	-------	-----	---	---	-------	------

表 3.4-7 现有工程大气污染源有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001 (锅炉排气筒)	颗粒物	9.92	0.043	0.078
		SO ₂	15.46	0.067	0.121
		NO _x	131.49	0.57	1.033
2	DA002 (锅炉排气筒)	颗粒物	9.5	0.087	0.186
		SO ₂	17.49	0.16	0.351
		NO _x	102.65	0.94	1.995
3	DA003 (锅炉排气筒)	颗粒物	83.61	0.38	0.98
		SO ₂	9.99	0.033	0.06
		NO _x	3.94	0.013	0.024
4	DA004 (锅炉排气筒)	颗粒物	22.1	0.073	0.132
		SO ₂	9.37	0.026	0.047
		NO _x	3.6	0.01	0.018
主要排放口合计		颗粒物			1.376
		SO ₂			0.579
		NO _x			3.07
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			1.376
		SO ₂			0.579
		NO _x			3.07

表 3.4-8 现有工程大气污染源无组织排放核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	

1	选煤楼	原煤运输、筛分	颗粒物	喷雾、洒水降尘	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)	1.0	67.5
2	储煤场	原煤存储	颗粒物	喷雾降尘			83.07
无组织排放总计							
无组织排放总计		颗粒物				150.57	

表 3.4-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	151.946
2	SO ₂	0.579
3	NO _x	3.07

3.4.3 废水

现有工程废水主要为矿井水、生活污水、锅炉废水及初期雨水。

1、矿井水

矿井水由矿井涌水、黄泥灌浆及井下洒水回流水等，由井下排水系统排至地面矿井水净化车间处理后回用，根据海石湾矿井水台账统计数据及“水平衡测试”数据，近三年海石湾矿井排水量为 22.15~156m²/h，矿井平均排水量为 56.8m³/h（1363.2m³/a），其中 510m³ 直接用于黄泥灌浆，剩余部分经矿井水处理站处理后回用。

矿井于 2018 年建设有矿井水处理站一座，处理规模 2000m³/d，采用“混凝+沉淀+过滤+二氧化氯消毒”工艺。处理工艺见图 3.4-5。

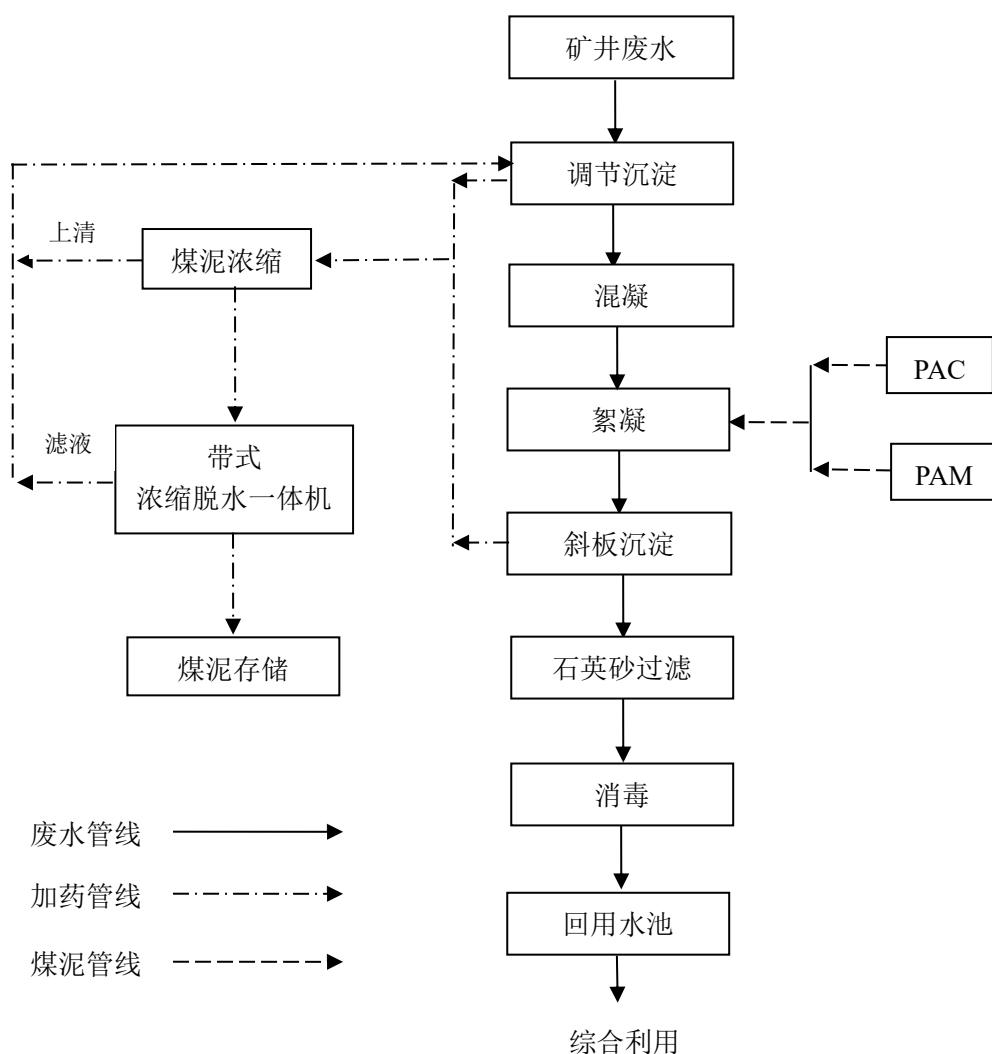


图 3.4-5 现有矿井水工艺流程示意图

本次评价委托甘肃锦威环保科技有限公司对矿井水处理站进出口水质进行了监测。监测结果见表 3.4-10。由表可知，矿井水经处理后除大肠菌群外，其余监测因子均能满足《煤

矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求。

表 3.4-10 矿井废水监测结果及达标性对比表 单位：mg/L

序号	检测项目	单位	检测点位及结果				《煤矿井下消防、洒水设计规范》
			2022- 12-19		2022- 12-20		
			进口	出口	进口	出口	
1	pH 值	无量纲	8.1	7.2	8.2	7.3	6~9
2	色度	倍	40	7	30	5	
3	嗅	/	3	1	3	1	
4	浊度	NTU	40	3	40	2	5
5	SS	mg/L	168	17	158	20	
6	化学需氧量	mg/L	19	15	21	13	
7	五日生化需氧量	mg/L	5.7	4.2	6.4	4.0	10
8	石油类	mg/L	2.38	1.01	2.15	1.15	
9	总铁	mg/L	0.72	0.13	0.80	0.10	
10	总锰	mg/L	0.05	0.03	0.04	0.03	
11	总汞	mg/L	0.00030	0.00025	0.00038	0.00025	
12	总镉	mg/L	0.022	0.012	0.029	0.012	
13	总铬	mg/L	0.08	0.04	0.10	0.03	
14	六价铬	mg/L	0.142	0.006	0.137	0.007	
15	总铅	mg/L	0.08	0.04	0.07	0.03	
16	总砷	mg/L	0.0016	0.0007	0.0014	0.0008	
17	总锌	mg/L	0.07	0.05L	0.07	0.05	
18	溶解性总固体	mg/L	6786	6559	6682	6548	
19	氟化物	mg/L	1.36	1.03	1.31	1.07	
20	氨氮	mg/L	0.377	0.274	0.331	0.290	
21	阴离子表面活性剂	mg/L	0.014	0.031	0.020	0.028	
22	总余氯	mg/L	0.14	0.07	0.14	0.07	
23	溶解氧	mg/L					
24	粪大肠菌群	MPN/L	3500	1200	4300	940	<3 个/L
25	总α放射性	Bq/L	0.161	0.112	0.172	0.127	
26	总β放射性	Bq/L	0.326	0.195	0.315	0.221	

根据矿井水量统计及本次监测矿井水进出口监测数据对矿井水污染物进行核算，具体见表 3.4-11。

表 3.4-11 现有工程矿井水主要污染物产生情况表

序号	污染物	处理前		处理后	
		浓度 (mg/L)	量 (t/a)	浓度 (mg/L)	量 (t/a)
1	水量	281556m ³ /a		281556m ³ /a	
2	CODcr	21	5.91	15	4.22
3	BOD ₅	6.4	1.80	4.2	1.18

4	SS	168	47.30	17	4.79
5	石油类	2.38	0.67	1.01	0.28
6	溶解性总固体	6786	1910.64	6559	1846.73

2、生活污水

生活污水来自职工生活，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。

(1) 上工业场地

上工业场地生活污水产生量 723.36m³/a，生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司污水处理站。甘肃窑街油页岩综合利用有限公司污水处理站处理规模为 200m²/h，废水处理系统由预处理段、二级生化处理段、循环水清洁化处理段组成，废水处理流程采用如图 3.4-6 所示。

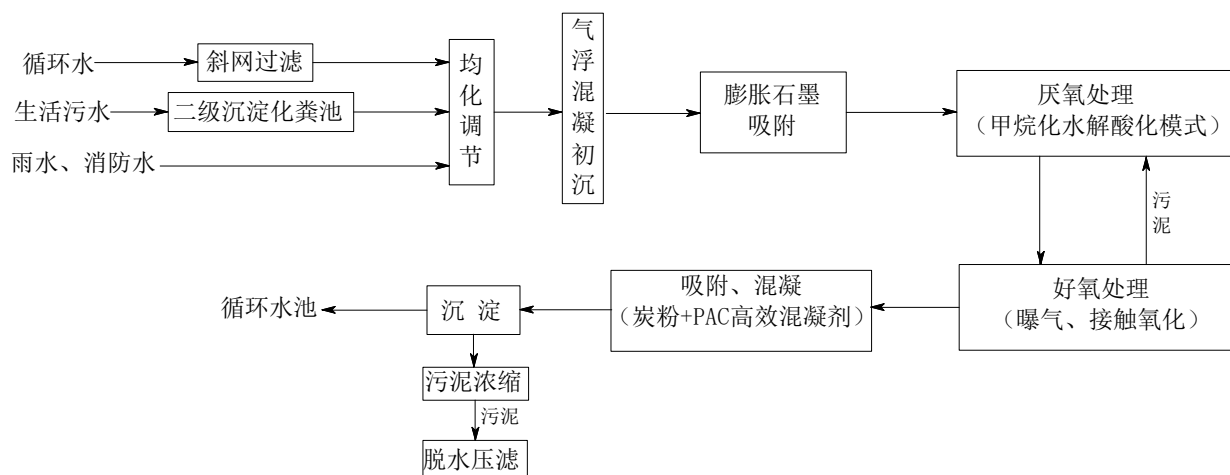


图 3.4-6 甘肃窑街油页岩综合利用有限公司污水处理站工艺流程图

污水经处理后满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中排放限值要求，用于熄焦补水。油页岩厂污水处理设施处理能力为 200m³/d，全厂污水产生量为 153.84m³/d，上工业场地生活污水产生量为 2.19m³/d，其污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、ss、氨氮，废水水质不会对该厂污水处理设施造成冲击，不会影响污水处理设施的稳定运行。生活污水处理依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司污水处理设施可行。

(2) 下工业场地

下工业场地生活污水产生量 89199m³/a，经场内管网收集后进入化粪池，由化粪池预处理后依托最终进入海石湾污水处理厂处理集中处理。本次评价根据化粪池出水进行水质监测数据，对下工业场地生活区排水进行污染源核算，具体见表 3.4-12。

表 3.4-12 下工业场地生活污水主要污染物产排情况表

序号	污染物	处理前		化粪池处理后	
		浓度 (mg/L)	量 (t/a)	浓度 (mg/L)	量 (t/a)

1	水量	89199m ³ /a		89199m ³ /a	
2	COD _{Cr}	163.53	14.59	139	12.4
3	BOD ₅	49.89	4.45	45.4	4.05
4	SS	114.29	10.19	80	7.14
5	氨氮	1.44	0.13	1.4	0.13
6	动植物油	1.91	0.17	1.91	0.17

海石湾污水处理厂位于红古区海石湾镇虎头崖村，污水处理采用 CAST 污水处理工艺，设计规模为 3.0 万 m³/d。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 中一级 B 标准限值。本项目位于海石湾，属于海石湾生活污水处理厂纳污范围，配套城市管网铺设完毕，污水处理厂稳定运行，可完全接纳海石湾煤矿产生的生活污水，未对海石湾污水厂的运行造成冲击及影响。

(3) 初期雨水

因原煤堆存，储煤场初期雨水混入部分煤尘，主要污染因子为 SS。根据调查，在用储煤场根据地形坡度在储煤场外西南侧设置雨水 60m³ 集水池，雨季煤泥水沉淀后用于储煤场降尘用水。

(4) 锅炉废水

锅炉废水主要为锅炉排污水及软化水处理系统排水。锅炉及水处理系统排水主要污染物为 pH、盐类和 SS 等，排入市政污水管网。

3.4.4 固体废物

固体废物原煤开采及选煤系统，其次为地面辅助生产系统、矿井水处理站、职工生活等环节。

1、矸石性质判定

本次利用海石湾煤矿后评价报告数据进行矸石性质判定，并补充监测，引用数据采用《固体废物浸出毒性浸出方法—水平振荡法》(HJ557-2010) 进行本项目煤矸石浸出液实验，随机取样四个，取样地点位于上工业场地。结合鉴定结果对本项目矸石性质等进行分析论述。浸出液分析结果详见表 3.4-13。

表 3.4-13 煤矸石淋溶试验结果表

序号	检测项目	单位	监测点位	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级
			现有排矸场	
1	pH	-	7.72	6~9
2	氟化物	mg/L	0.86	10
3	总铅	mg/L	0.02	1.0
4	总镉	mg/L	0.001L	0.1
5	总铁	mg/L	0.03L	-

6	总镍	mg/L	0.08	1.0
7	总锰	mg/L	0.06	2.0
8	总砷	mg/L	0.0015	0.5
9	总汞	mg/L	0.00004L	0.05
10	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.5
11	硫化物	mg/L	0.005L	1.0
12	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.5
13	石油类	mg/L	0.01L	5
14	总铜	mg/L	0.015	0.5
15	总锌	mg/L	0.08	2.0
16	总铬	mg/L	0.03L	1.5
17	水溶性盐	mg/L	4.4	
18	化学需氧量	mg/L	22	
19	五日生化需氧量	mg/L	6.7	
备注	检出限加 L 表示未检出。			

由表可知，煤矸石淋溶液中污染物的浓度均未超过 GB5085.3-2007 中最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围之内，确定矿区煤矸石属于一般工业固体废物；并且监测结果中任何一个监测项目的浓度值均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放浓度要求，故确定煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

2、固体废物产排情况

根据矿井运行数据，运营期固体废物产排情况见表 3.4-14，危险废物汇总见表 3.4-15。

根据现场调查，矿井现已建有危险废物暂存间一座，占地面积 60m²，按照危险废物管理要求，对该暂存间进行分区，并设置了标识；现有危险废物暂存间采用聚氨酯防水涂料，其防水性满足危废暂存间防渗系数要求；矿方与甘肃银泰化工有限公司、签订危险废物委托回收处置合同，定期交由甘肃银泰化工有限公司拉运安全处置。现有危废暂存间见图 3.4-7。



图 3.4-7 海石湾煤矿危险暂存间

表 3.4-14 固体废物产排情况一览表

固废名称	属性	类别	代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置去向
矸石	I类一般固废	/	060-001-04	/	9.4×10 ⁴	用于上工业场地截路沟滑坡治理
生活垃圾	一般固废	/	900-001-63	/	430	海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理。
餐厨垃圾	一般固废	/	900-002-61	/	5	单独收集委托有资质单位集中处理。
矿井水处理站煤泥	I类一般固废	/	900-099-07	/	136	压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用
废离子交换树脂	一般固废	/	900-099-59		0.5	由厂家回收处理，不在本项目厂区内贮存
废矿物油、废润滑油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	T, I	6.0	委托甘肃银泰化工有限公司处置
废油桶	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	T, I	0.3	委托甘肃银泰化工有限公司处置
废铅蓄电池	危险废物	HW49 其他废物	900-044-49	T	10	委托甘肃朝霞再生资源科技有限责任公司处置

表 3.4-15 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	6.0	设备检修	液态	废矿物油	废矿物油	T, I	暂存于危废暂存间，集中收集后交由有资质单位回收
2	废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.3	-	固态	废矿物油	废矿物油	T, I	暂存于危废暂存间，集中收集后交由有资质单位回收
3	废铅蓄电池	HW49 其他废物	900-044-49	10	车辆检修	车辆检修	固态	硫酸溶液、铅及其氧化物	T	收集于塑料箱中，暂存于危废暂存间，集中收集后交由有资质单位回收

3.4.5 噪声

生产期间噪声主要包括工业场地内设备噪声以及运输车辆交通噪声。本次评价引用甘肃华鼎环保科技有限公司于2022年9月7~8日对上工业场地及兰州金泰检测检验有限责任公司2022年12月8日对下工业场地例行监测数据。下工业场地北侧及东侧临近北环路，噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准要求，其他各监测点位均满《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。噪声监测数据见表3.4-16、3.4-17。

表 3.4-16 上工业场地噪声监测结果表

测点编号	检测点位名称	结果单位	2020年9月7日		2020年9月8日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	上工业场地西侧外 1m	dB (A)	51.5	42.2	51.8	42.6
2#	上工业场地南侧外 1m	dB (A)	53.1	44.6	52.7	43.8
3#	上工业场地东侧外 1m	dB (A)	47.2	42.5	47.6	42.1
4#	上工业场地北侧外 1m	dB (A)	47.3	41.1	47.8	41.5
2类标准		dB (A)	60	50	60	50
达标分析		-	达标	达标	达标	达标

表 3.4-17 下工业场地噪声监测结果表

测点编号	检测点位名称	结果单位	2022年12月8日	
			昼间	夜间
1#	下工业场地西侧外 1m	dB (A)	50.4	49.1
2#	下工业场地南侧外 1m	dB (A)	51.7	48
3#	下工业场地东侧外 1m	dB (A)	59.3	47.7
4#	下工业场地北侧外 1m	dB (A)	58.7	48.6
2类标准		dB (A)	60	50
4类标准		dB (A)	70	55
达标分析		-	达标	达标

3.5 现存环境问题

3.5.1 现存环境问题

根据现有工程分析，洗煤厂项目已取得批复，并正在建设，建成后原煤储存均采用密闭储煤场，现状海石湾煤矿废气、噪声、固体废物处置均能满足相应标准。现存环境问题主要为：

现有矿井水经处理后粪大肠菌群不能满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求，且矿井水含盐量较高。

3.5.2 现存环境问题整治措施

结合矿井现存环境问题，根据《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》，对矿井水处理站进行升级改造，在现有处理工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺。

3.6 改扩建工程概况及工程分析

3.6 改扩建工程概况

3.6.1 基本情况

项目名称：窑街煤电集团海石湾煤矿提升通风系统改造项目

建设单位：窑街煤电集团海石湾煤矿

建设规模：180 万 t/a

建设性质：改扩建

服务年限：26.2a

工程投资：92081.61 万元

建设地点：海石湾煤矿位于兰州市红古区海石湾镇，其地理坐标为：东经 102°53'10"~102°55'01"，北纬 36°21'16"~36°24'37"。

3.6.2 建设规模及内容

设计矿井在充分利用现有场地及设施的情况下实施技术改造工程，充分利用现有工业场地及井筒，将现有主斜井改造为副斜井，新建主立井、西部回风立井及配套设施。技术改造后，井田面积、开采深度、开采规模均保持不变。后续三采区东翼煤层厚度较大的区域（16m 以上）采用分层充填开采工艺，充填系统单独立项，单独委托环境影响评价，不在本次评价范围内。

改扩建工程项目组成对比情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目组成对比一览表

工程类别	项目名称		现有工程	改扩建工程	备注
主体工程	下工业场地	主平硐	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 长度为 3443m, 主平硐装备蓄电池电机车, 铺设整体道床和 30kg/m 标准钢轨, 担负主提升任务, 并做为矿井行人安全出口。	利用已有	保持不变
		主斜井	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 长度为 1752m, 主斜井装备带宽为 1200mm 的大倾角胶带机, 担负主提升任务, 并做为矿井行人安全出口, 担负全矿井原煤运输任务。	改造为副斜井, 承担设备、材料和部分人员提升任务, 采用绞车提升设备和材料, 新增架空乘人器运送人员。	改造
	上工业场地	主立井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 6.5m, 井筒净断面积为 33.2m ² , 长度为 732m, 担负矿井主运输及进风任务	利用已有	保持不变
		立风井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 5.5m, 井筒净断面积为 23.8m ² , 长度为 702m。担负一采区回风任务。	利用已有	保持不变
		副立井	井筒倾角为 90°, 井筒净直径为 7.0m, 井筒净断面积为 38.5m ² , 长度为 732m。井筒装备一对双层加宽罐笼, 担负全矿井研石、人员、设备等辅助提升任务, 并做为矿井主要进风井。	利用已有	保持不变
		油页岩斜井	净宽 4.6m, 净断面积为 13.3m ² , 担负油页岩的提升任务。	利用已有	保持不变
	哈拉沟风井场地		直径为 5m, 净断面积为 19.6m ² , 担负二采区的回风任务。	利用已有	保持不变
	新建主井工业场地	新建主立井	-	新增井筒, 井口标高+1810, 落底标高+1100m, 垂深 710m。井筒净直径 6.0m, 净断面 28.3m ² 。新建主立井装备 1 对 32t 箕斗, 主要担负全矿井煤炭提升任务, 兼作矿井的辅助进风井。	新建
	新建西部	西部回风立井	-	新增井筒, 井口标高+1891.0, 落底标高+1110m, 井筒垂深 781m, 井筒净直径 6.5m, 净断面积 33.2m ² , 承	新建

	风井 工业 场地			担矿井三采区的回风任务，井筒内装备梯子间，敷设压风管、降温管路和排水管路，并兼作矿井深部开采的安全出口。	
辅助 工程	工业场地	下工业场地：位于井田南侧，布置有办公区域、锅炉房、选煤楼、储煤场及机修车间等； ：位于井田北侧，布置有主井、副井、压风机房、制氮机房、瓦斯泵站、变电所、取土场等。		下工业场地：选煤楼、储煤场不再使用，其他设施利用已有； 上工业场地：保持不变； 新建主井工业场地：与选煤厂共用场地，布置有主立井及井口房、空气加热室、提升机房和电控室等； 新建西部风井工业场地：划分为瓦斯抽采区、回风立井设施区、辅助设施区和矿井水处理站四个区域。	利旧 新建
	原煤筛分	下工业场地建有选煤楼 1 座，配有 2 台筛分设备，将原煤筛分为+50mm、50~25mm、-25mm 三级产品。		-	洗煤厂建成后 被替代
	洗煤厂	海石湾煤矿已批复拟建设 1 座年处理原煤能力 2.40Mt/a 的洗煤厂，采用重介旋流器分选工艺，建设准备车间、主厂房、浓缩车间、压滤车间、综合楼、煤泥棚、矸石仓、中煤仓、精煤仓等		保持不变	已单独立项并 取得批复，正 在建设
	通风系统	矿井通风方式分区抽出式。主立井、副立井、油页岩斜井、主斜井、平硐进风，立风井和哈拉沟风井回风；立风井安装有 FBDCZ—12—NO.39 型通风机 2 台（一用一备）；哈拉沟风井安装有 FBDCZ—8—NO.30（B）型通风机 2 台（一用一备）。		保持现有通风系统； 新增西部回风立井承担矿井三采区的回风任务，西部回风立井安装 FCZN _{28/1400} 型通风机 2 台（一用一备）。	利旧 新建
	压风系统	矿井地面有空气压缩机房，安装 3 台单螺杆空气压缩机。		保持现有压风系统； 新建回风立井工业场地地面压缩空气站，选用 2 台空气压缩机，为井下三采区生产、自救供气。	利旧 新建
	井下排水系统	排水方式为二级排水，+1100m 水平设置有 2458m ³ 水仓，+1250 水平设置有水仓总容量 2800m ³ ，矿井排水系统采用两级排水方式，井下水由 1100 水平排至 1250 水平由副立井排水管路排至上工业场地灌浆水池及矿井水处理站。		保持现有排水系统； 三采区设+940m 水平排水泵房，三采区矿井水经三采区西翼集中回风下山、+1100m 回风石门由新建西部风井排至新建矿井水处理站。	利旧 新建

井下 防灭 火系 统	灌浆系统	采用随采随灌之埋管灌浆法。上工业场地设置 1 座 700m 灌浆水池，灌浆清水通过 DN150 管道将水加压至取土场由水枪进行土灌浆，泥浆经篦子间通过管道送至副井井口沿副井井筒送至井下进行灌浆。	利用现有灌浆系统； 三采区灌浆管路接自一采区灌浆主管路，沿三采区西翼集中运输下山敷设至 6311 工作面回风顺槽。	利旧 新建
	注氮系统	采用地面固定式变压吸附制氮系统，制氮车间位于上工业场地，选用 1 套注氮量 600Nm ³ /h 的地面固定式制氮机组，氮设备所需压缩空气量由空压机站统一供给。氮气经副井井筒、1250 运输大巷送至工作面，氮气管路为φ159×4.5 无缝钢管一趟。	利用现有制氮系统；三采区新增注氮管路，主管路接自一采区机轨下山注氮管路。三采区西翼集中运输下山注氮管路选用 D159×4.5 型无缝钢管，长约 1000m，6311 工作面运输顺槽注氮管路选用 D108×4 型无缝钢管，管路长约 1400m。	利旧 新建
瓦斯 抽放 系统	地面抽采	海石湾煤矿一采区东部和三采区采用定向钻施工技术和活性水压裂增产技术从地面打钻 26 口煤层气抽采井，对目标层位油 A 层、煤二层的煤层气进行地面抽采，抽采出的煤层气予以火炬燃烧放空。	保持不变	已单独立项并取得批复，正式运营，移交至甘肃科贝德煤与煤层气开发技术有限公司管理
		一采区井下瓦斯泵站附近施工一口地面排放井，将一采区瓦斯泵站抽采的低浓度瓦斯集中引排至地面，前期予以放空	保持不变	已单独立项并取得批复，正在建设
	井下抽排	瓦斯抽放泵站两座，分别为上广场瓦斯泵站、哈拉沟瓦斯泵站； 上广场瓦斯泵站安装 2 台水环式真空泵，一备一用，承担一采区预抽钻孔的抽采任务； 哈拉沟瓦斯泵站安装 3 台水环式真空泵，一备一用一检修，承担 1100 运输大巷（东）穿层抽放孔的抽采任务； 井下移动瓦斯抽采泵站 3 座，分别为一采区移动瓦斯抽采泵站、二采区移动瓦斯抽采泵站、1250 东部联络巷移动瓦斯抽采泵站。	现有瓦斯抽采泵站不变；新建西部风井工业场地建设固定式瓦斯抽采泵站，安装 2 台水环式真空泵，一备一用，承担三采区瓦斯的抽采任务。	新建
储运	煤炭存储设施	露天储煤场一座，位于下工业场地，占地面积	-	纳入洗煤厂工

工程		15000m ² ，储量约 10×10 ⁴ t。10000t 原煤仓 1 座。		程	
		洗煤厂配套建设 5000t 中煤仓 1 座、10000t 精煤仓 3 座、2500t 矸石仓 1 座	保持不变	纳入洗煤厂工程	
	道路	上工业场地进场道路与 279 乡道相连，长 200m。	西部回风立井场地进场道路与道路相连 279 乡道相连，进场道路长 0.04km。	新建	
公用工程	给水	上工业场地	生活用水：甘肃窑街油页岩综合利用有限公司供水管网； 生产用水：黄泥灌浆系统采用矿井水，井下用水部分采用矿井水处理站处理后的中水，部分由兰州华源动力公司海石湾分厂供给。	保持不变	利旧
		下工业场地	生活用水：兰州华源动力公司海石湾分厂供给。	保持不变	利旧
		新建主井工业场地	-	与选煤厂共用场地，新建主井工业场地接自洗煤厂供水管网。	利旧
		新建西部风井工业场地	-	接自甘肃窑街油页岩综合利用有限公司供水管网，水源来自兰州华源动力公司海石湾分厂。	利旧
	排水	上工业场地	矿井水：上工业场地现有矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m ³ /d。矿井水部分用于黄泥灌浆，部分经处理后回用于井下； 生活污水：生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站； 锅炉废水：依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站。	保持不变	利旧
		下工业场地	生活污水：经化粪池处理后排入市政污水管网； 锅炉废水：排入市政污水管网。	保持不变	利旧
		新建立井工业场地	-	生活污水：利用洗煤厂化粪池，生活污水经处理后进入排至市政污水管网，最终排至海石湾污水处理厂。 锅炉废水：排入市政污水管网。	新建
		新建西部	-	矿井水：2000m ³ /h 矿井水处理站 1 座，矿井水经处理	新建

	风井工业场地		后用于三采区井下生产； 生活污水：环保厕所一座； 锅炉废水：进入矿井水处理站。		
	供电	地面建有 35/6kV 变电所 2 座，分别为上广场 35/6kV 变电所和下广场 35/6kV 变电所	新建主立井提升机房电控室、副斜井提升机房电控室 2 回电源分别引自海石湾 35kV 变电所 6kV 不同母线段；新建风井工业场地设 1 座风井 6kV 变电所，引自海石湾上广场 35kV 变电站。	利旧 新建	
	供热	上工业场地：2 台 2.1MW 煤层气热水锅炉，承担上工业场地办公区采暖及井筒保温任务，采暖季节 1 用 1 备； 下工业场地：3 台 6t/h 燃气蒸汽锅炉，承担下工业场地办公采暖、职工浴室热水及平硐空气加热任务，采暖季运行 2 台，1 台备用，非采暖季运行 1 台。	上工业场地：保持现有供热系统不变； 下工业场地：保持现有供热系统不变； 新建主井工业场地：新建 2 台 1.4MW 煤层气热水锅炉； 新建西部风井工业场地：新建 2 台 2t/h 煤层气蒸汽锅炉。	单独立项取得环评批复 单独立项，已通过竣工验收	
环保工程	废水	上工业场地	矿井水：现有矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m ³ /d。采用混凝+沉淀+过滤+消毒处理工艺； 生活污水：生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站； 锅炉废水：依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司生活污水处理站。	保持不变	矿井水处理站单独立项，已通过竣工验收
		下工业场地	生活污水：建有 1 座 100m ³ 化粪池，消化处理后通过市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理； 锅炉废水：排入市政污水管网。 初期雨水：在储煤场西南侧设置 60m ³ 雨水池，雨季煤泥水沉淀后用于储煤场降尘用水。	锅炉废水、生活污水处理方式不变； 矿井水：对矿井水处理站进行升级改造，在现有工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺，矿井水经处理后用于井下生产。	新建
		新建主井工业场地	-	生活污水：生活污水经化粪池消化处理后通过市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理； 锅炉废水：排入市政污水管网。	新建
		新建西部风井工业场地	-	矿井水：新建矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m ³ /d，采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，矿井水经处理后用于井下生产；	新建

			生活污水：设置环保厕所一座； 锅炉废水：进入矿井水处理站。	
废气	锅炉废气	上工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及 2 根高为 12m 钢制排气筒； 下工业场地：配备 3 台低氮燃烧器及 3 根高 10m 钢制排气筒。	上工业场地：保持不变； 下工业场地：保持不变； 新建主井工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及不低于 8m 高钢制排气筒； 新建西部风井工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及不低于 8m 高钢制排气筒。	新建
	噪声	上工业场地： 主立井、副立井绞车房设置隔音操作间； 2 台主扇配有通风消声器两套，隔振机座 2 套，值班室采用双层玻璃； 空压机至于室内并设置减振基础，空压机房门窗设置为隔声门窗； 制氮机房设置隔声门窗，制氮机设置基础减振一套； 锅炉房设置隔声门窗，水泵安装减振基础； 瓦斯抽放泵站门窗采用隔声门窗，抽放泵至于室内，安装减振基础。 下工业场地：副斜井绞车房设置隔音操作间； 筛分系统滚筒筛、破碎机安装减振基座； 哈拉沟风井：通风机配有通风消声器 2 套，隔振机座 2 套。	现有工程保持不变； 新建主井工业场地： 提升机房设置隔声门窗。主机、电机设置减振基础； 锅炉房风机加装通风消声器，风井及锅炉房设独立的值班室，值班室设置双层中空隔声窗。 西部风井工业场地 通风机选用新型先进低噪音设备并消声器以及安装减振垫，通风机房加装隔声门窗。 空压机进风口加装消声器，出风口加装橡胶接管，基础减振，房门窗采用隔声门窗； 瓦斯抽采泵站隔声控制室或值班室。 水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器。	新建
	矸石	用于上工业场地滑坡治理	外售至建材公司，后期用于井下充填。	新建
	生活垃圾	办公区域放置垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后，全部清运至海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理	办公区域放置垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后，全部清运至海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理。	新建
	废离子交换树脂	厂家回收处置	厂家回收处置。	新建
	矿井水处理站煤泥	压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用	压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用。	新建
	废机油等	下工业场地设置有 60m ² 危废暂存间一座，采取全封	利用现有危险暂存间。	利旧

	废铅酸蓄 电池	闭设计，采取防渗措施，具有防雨、防风、防晒功能。		
	生态恢复	工业场地绿化以乔木、灌木、草本植物为主；对塌陷区采用矸石进行回填治理。	对地表沉陷区加强观测，按地表受破坏等级实施生态恢复措施； 西部风井工业场地采取绿化措施，绿化面积 3600m ² 。	新建

3.6.3 地理位置及交通

矿井改造后，矿井地理位置不发生变化，新建主井工业场地位于洗煤厂场地内，新建西部风井工业场地位于三采区西部。

3.6.4 产品方案及流向

矿井改造后，油页岩产量不发生变化，根据《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿选煤厂环境影响报告表》，矿井产品方案如下，具体见表 3.6-2。

表3.6-2 改扩建后产品方案表

产品		量 (万吨/年)
精煤	50-0.5 精煤	97.17
	离心煤泥	14.69
	压滤精煤	6.83
	小计	118.67
中煤	50-0.5 中煤	5.08
	卧脱中煤泥	3.77
	小计	8.84
压滤煤泥		1.94
矸石	50-0.5mm	50.76
	粉矸石	1.72
	小计	52.48
合计		180.00
油页岩		60

3.6.5 总平面布置及占地

1、总平面布置

矿井改造后，现有上、下工业场地相对位置不发生变化，新建立井工业场地位于主立井工业场地位于拟建选煤厂用地的中北部，新建西部风井工业场地位于三采区西部，改扩建后矿井总平面布置见图 3.6-1。

(1) 新建主井工业场地

新建主立井工业场地位于整个井田的南侧，与选煤厂用地综合布置，主立井工业场地内布置有主立井及井口房、空气加热室、提升机房和电控室等建筑，总占地面积为 0.82hm²，主立井工业场地总平面布置见图 3.6-2。

(2) 西部风井工业场地

西部风井工业场地位于主立井工业场地东北侧 1.3km 处，占地面积 3.7hm²，场地按功能划分为四个区：从北往南依次为瓦斯抽采区、回风立井设施区、辅助设施区和矿井水处理站区域。

①瓦斯抽采区

位于工业场地北部，布置有瓦斯抽采泵房和电控室、水池、泵房等建筑。此区域为风井工业场地的瓦斯抽采区域。

②回风立井设施区

位于工业场地西部，布置有回风立井、通风机房及电控室等建筑。

③辅助设施区

位于风井工业场地南部，布置有降温站、变电所、压缩空气站及电控室联合建筑等辅助公用建筑。

④矿井水处理站区

位于风井工业场地西南部下游平台上，布置有预处理车间、污泥脱水机房、深度处理车间、蒸发结晶车间和酸碱库等建筑。

西部风井工业场地总平面布置见图 3.6-3。

2、占地

矿井新增主井工业场地、西部风井工业场地，改扩建工程占地具体见表 3.6-3。

表3.6-3 改扩建后矿井占地情况表

序号	项目名称	单位	占地面积	备注
1	下工业场地	hm ²	20.35	现有
2	上工业场地	hm ²	9.49	现有
3	新建主井工业场地	hm ²	0.82	新增
4	西部风井工业场地	hm ²	3.7	新增
5	哈拉沟风井场地	hm ²	1.1	现有
6	黄泥灌浆取土场	hm ²	0.94	现有
7	道路	hm ²	0.88	
合 计		hm ²	37.22	-

3.6.6 劳动定员及生产效率

矿井改造后，矿井生产能力不发生变化，新建主井工业场地、西部风井工业场地新增劳动定员 39 人。

3.6.7 井田境界及资源概况

矿井改造后，井田境界及资源储量均无变化，与现有工程一致。

3.7 改扩建工程分析

3.7.1 井田开拓与开采

1、矿井开拓方式

矿井改造后仍采用斜井—立井—平硐综合开拓方式。

2、井筒特征

(1) 井筒特征

全矿共现有 7 个井筒，矿井改造后，新建主立井、回风立井，原主斜井改造为副斜井方案，矿井改造后，共布置 8 个井筒，分别是主立井（新建）、副立井、副斜井（原主斜井改造）、1785 平硐、主立井（油页岩）、油页岩运输斜井、（广场）回风立井和西部回风立井（新建）。矿井改造新增井筒特征详见表 3.7-1。

表3.7-1 矿井提升和通风系统改造新增井筒特征表

序号	名称		单位	主立井	西部回风立井
1	井口坐标	X	m	4025173.917	4026280.307
		Y	m	34578746.898	34579672.592
2	井口标高		m	+1810.0	+1891.0
3	方位角		°	130	55（风硐）
4	井筒净直径		m	D=6.0	D=6.5
5	净断面		m ²	28.3	33.2
6	落底水平标高		m	+1100.0	+1110.0
7	井筒垂深（至落底）		m	710	781
8	井筒装备			一对 32t 箕斗	梯子间、敷设压风管、降温管。
9	备注：井筒坐标采用 1954 北京坐标系(3 度带)				

(2) 井巷工程

井巷工程主要包括新建井筒、井底车场及硐室、主要运输及回风巷、三采区下山、采区车场、采区硐室等井巷工程，矿井提升通风系统改造移交生产时，井巷工程总量为 16801m，均为岩巷。根据设计，掘进总体积为 258165m³。井巷工程量详见表 3.7-2。

表3.7-2 井巷工程量总表

序号	项目名称	长度（m）			体积（m ³ ）		
		煤巷	岩巷	小计	煤巷	岩巷	小计
1	井筒	0	1551	1551	0	6094	6094
2	井底车场	0	1381	1381	0	22424	22424
3	主要运输及回风巷	0	3561	3561	0	74261	74261
4	三采区下山	0	7552	7552	0	116948	116948
5	采区车场	0	1661	1661	0	23254	23254
6	采区硐室	0	1095	1095	0	15184	15184
	合计	0	16801	16801	0	258165	258165

3、水平划分及标高

矿井改造后仍利用现有主水平及辅助水平。现有二采区位于+1250m 水平之上，现有一采区位于+1100m 水平之上。本次设计三采区位于+1100m 水平下，三采区开采时采用下

山开采。

4、采区划分

矿井改造后仍划分为三个采区开采，现生产采区为一采区和二采区，三采区为本次设计采区。

5、采区巷道布置

矿井新增主立井和西部回风立井后，新增+1100m 运输石门和+1065m 运输大巷与一采区运输下山和三采区运输下山连接，构成矿井的运煤线路。

新增+1100m 回风大巷和+1100m 回风石门与三采区回风下山连接，作为三采区的回风通道。

新增的+1100m 运输石门和+1100m 回风石门均布置在无煤带区域的岩层中，新增的+1100m 运输大巷和+1100m 回风大巷布置在煤二层底板岩层中。

三采区共布置七条下山，即在三采区西部边界布置三条下山：分别为三采区西翼集中运输下山、三采区西翼集中轨道下山以及三采区西翼集中回风下山。三条下山布置在煤二层底板岩层中，作为开采三采区油 A 层以及煤二层最下分层综放工作面使用。在三采区中部布置三条下山：分别为三采区中部煤二层运输下山、三采区中部煤二层轨道下山以及三采区中部煤二层回风下山。三条下山布置在煤二层底板底板岩层中，作为三采区东翼煤层厚度较大的区域采用分层充填开采使用。在三采区东部边界煤二层底板布置一条下山：即三采区东部底抽巷下山，主要作为三采区布置长距离定向抽采钻孔使用。

改造后井田开拓方式见图 3.7-1，井上下对照见图 3.7-2，三采区巷道布置见图 3.7-3。

6、采煤方法与工艺

根据其赋存特征和现有开采方法，本次设计三采区油 A 层在采用走向长壁采煤方法，综采一次全高采煤工艺。煤二层东翼煤层厚度超过 16m 的区域采用充填开采。

7、采煤工作面

根据三采区特点，油 A 层作为三采区煤二层的保护层开采，三采区投产时布置一个油 A 层综采工作面，该工作面布置在三采区东翼浅部第一个区段，即 6311 油 A 层综采工作面。

三采区开采时先开采油 A 层，此时现有生产采区一采区和二采区开采煤二层，矿井以 1 个综放工作面（1.80Mt/a）保证矿井生产能力。油 A 层开采 2 个区段后，根据油 A 层第 3 个区段开采情况，开始开采三采区东翼煤二层首分层充填工作面（保证油 A 层工作面与煤二层充填工作面间距大于 500m），此时矿井开采一、二采区煤二层综放面，矿井以 1

个煤二层综放工作面（1.35Mt/a）和 1 个煤二层充填开采工作面（0.45Mt/a）保证矿井生产能力。一、二采区煤二层综放工作面开采完毕后，三采区布置 1 个煤二层充填工作面和 1 个煤二层综放工作面保证矿井生产能力，至煤二层充填面开采完毕后，三采区最后以煤二层最下层 1 个综放工作面保证矿井生产能力。

矿井回采工作面接替见表 3.7-3。

8、井底车场及硐室

新增的主立井和西部回风立井主要承担矿井的煤炭提升和回风任务，井底不设车场。

新增的主立井井底布置有箕斗装载硐室、井底煤仓及给煤机硐室、井底变电所等。根据井底车场岩性，井底车场巷道均采用半圆拱断面，巷道一般先采用锚网喷+锚索支护，服务年限长的大断面硐室一般采用混凝土砌碇支护。

9、巷道支护

岩巷工程一般采用锚网或锚网喷联合支护，煤巷或地质构造复杂围岩破碎段加设锚索等特殊支护。

采用充填开采时，采煤工作面安全出口与巷道连接处超前支护范围不小于 70m；采用综采放顶煤开采时，超前支护范围不小于 120m。超前支护采用液压支架加强支护。开切眼采用锚网支护，并增加锚索。

10、井下运输

矿井改造后油页岩运输不发生变化。

(1) 主运输

①一采区原煤运输系统

一采区采煤工作面→工作面运输顺槽→一采区机轨下山→1065m 煤二层运输大巷 1100m 大巷煤仓→+1100m 运输石门及上仓带式输送机巷→井底煤仓→新建主立井→地面。

②二采区原煤运输线路

二采区采煤工作面→工作面运输顺槽→二采区皮带上山→一采区机轨下山→1065m 煤二层运输大巷 1100m 大巷煤仓→+1100m 运输石门及上仓带式输送机巷→井底煤仓→新建主立井→地面。

③三采区原煤运输线路

采煤工作面→综放工作面运输顺槽→区段煤仓→1065m 煤二层运输大巷→1100m 大巷煤仓→+1100m 运输石门及上仓带式输送机巷→井底煤仓→新建主立井→地面。

(2) 辅助运输

井下辅助运输大巷为现有的+1100m 辅运大巷，辅运大巷运输方式不变。

3.7.2 矿井地面生产系统

1、新建主井提升系统

新建主立井担负全矿煤炭提升任务，装备 1 对 32t 箕斗，井下采区煤流通过带式输送机运输卸入井底煤仓。井底煤仓下口设 2 台带式给料机，通过 1 台装载带式输送机和 1 台

32t 立井箕斗计量装载设备，向一对 32t 立井四绳箕斗装煤，井下原煤由 32t 箕斗提出地面后，通过卸载曲轨打开箕斗闸门，将煤卸入井口受煤仓。受煤仓上口设铁篦子，以控制超大块物料入仓。受煤仓下设带式给料机，通过带式给料机给入原煤至洗煤厂准备车间带式输送机。井口房配备 1 台 50/10t 电动双梁起重机，用于存放箕斗。

2、辅助提升系统

矿井改造后，油页岩提升系统不发生变化。

原煤辅助提升仍为副立井和副斜井轨道提升二个系统，副立井提升系统不发生变化。本次设计副斜井为原有主斜井改造为副斜井，原有主斜井内带式输送机拆除，新增一套架空乘人器设备运输人员，承担矿井设备、材料和部分人员的提升任务，采用串车提升方式，提升大件时采用大件平板车，轨距 600mm。

3、排矸系统

矿井改造后，井下掘进矸石由矿车从副立井运至地面，用矿车运至地面，矿井开采前期矸石仍用于 H1 滑坡填沟制墙、滑坡治理，后期三采区开采后，用于井下充填开采。

4、选煤系统

矿井改造后，洗煤厂项目同步建成运行，现有选煤系统废弃，不再利用。原煤经带式给料机输送至洗煤厂准备车间进行洗选加工，选煤工艺为：50~1.5mm 有压两产品重介旋流器分选、1.5~0.25mm 粗煤泥 TBS 分选、0.25~0mm 细煤泥浮选。原煤经胶带输送机运至准备车间，准备后的原煤由胶带输送机运入主厂房、浓缩车间洗选，洗选后的产品经胶带输送机分别运送至中煤仓、精煤仓储存，矸石经胶带输送机运至矸石仓。

5、原煤储运系统

海石湾煤矿洗煤厂正在建设，矿井改造后，洗煤厂同步投入运营，现有地面储煤场废弃。本次结合窑街电煤集团有限公司海石湾洗煤厂设计文件，对该本工程投运后依托的原煤储运系统简述如下：

1) 煤炭储存

洗煤厂设计有 1 座 $\Phi 18\text{m}$ 中煤仓，单仓储量 5000t，有 3 座 $\Phi 22\text{m}$ 精煤仓，单仓储量 10000t。主厂房洗选出来的精煤经带式输送机运至产品仓。矸石仓为 1 座 $\Phi 12\text{m}$ 钢筋砼筒仓，容积为 2500t。矸石仓为 1 座 $\Phi 12\text{m}$ 的圆筒仓，仓容为 2500t。主厂房洗选出的矸石由胶带输送机运送至矸石转载点，再转载至矸石仓，仓下设置扇形闸门实现汽车装车外运

2) 产品装车

厂房洗选出来的中煤经带式输送机运至产品仓，经机头溜槽直接入仓存储。仓下直接

装汽车外运。

3) 产品运输

外销产品通过铁路专线（海窑铁路）在海石湾火车站与兰青铁路接轨；地消产品通过公路运输，进出场公路与海石湾现有公路相连。

3.7.3 井下防灭火系统

矿井改造后利用现有黄泥灌浆系统和防灭火注氮系统，一、二采区保持现状。根据设计，现有地面灌浆站、现有设备制氮能力能满足矿井三采区生产需求。

(1) 注氮防灭火系统

三采区新增注氮管路，主管路接自一采区机轨下山注氮管路。三采区西翼集中运输下山注氮管路选用 D159×4.5 型无缝钢管，长约 1000m，6311 工作面运输顺槽注氮管路选用 D108×4 型无缝钢管，管路长约 1400m。

(2) 黄泥灌浆系统

三采区布置一个煤二层综采工作面每小时灌浆量 19.9m³/h，泥水比 1: 4，每日灌浆用水量：15.9（m³/h）。灌浆工作制度：每天 2 班工作，每班纯灌浆时间为 5h。灌浆管路接自一采区灌浆主管路，沿三采区西翼集中运输下山敷设至 6311 工作面回风顺槽。三采区西翼集中运输下山灌浆主管路选用 D108×15 型无缝钢管，6311 工作面回风顺槽支管路选用 D108×14 型无缝钢管。

3.7.4 矿井通风及压风系统

1、通风系统

现有通风系统不发生变化。

矿井改造后，新增的西部回风立井服务三采区。改造后三采区通风系统见图 3.7-4。

2、压风系统

现有压风系统保持不变。

西部风井工业场地新建空压机房，配备螺杆式空压机，压气管路路径为新建西回风立井工业场地→西部回风立井→+1100m 回风石门→+1100m 回风大巷→三采区西翼集中回风下山→工作面顺槽。

3.7.5 矿井排水系统

矿井改造后，现有排水系统不发生变化。

三采区设+940m 水平排水泵房，三采区涌水通过三采区排水系统经三采区西翼集中回

风下山、+1100m 回风石门至新建回风立井出地面。

3.7.6 瓦斯抽放系统

利用现有瓦斯抽放系统。

西部回风立井场地建设固定式瓦斯抽采泵站对三采区煤层瓦斯进行抽采。

3.7.8 主要生产设备

矿井改造后，现有主斜井改造为副斜井，主斜井内带式输送机拆除，井筒内增设架空乘人器，主斜井利用原提升机只更换电机和钢绳，选煤楼不再利用，其余设备均不发生变化。矿井改造后新增生产设备情况见表 3.7-4。

表3.7-4 改造后新增生产设备统计表

序号	设备名称	规格/型号	数量(台)	备注
新建主井工业场地				
1	多绳摩擦轮提升机	JKMD-5×4PIII	1	提升机房
2	交流变频异步电动机	1250kW, 590r/min	1	提升机房
3	电动双梁桥式起重机	起重量约为 100/25t	1	提升机房
4	燃气热水锅炉	WNS1.4-1.0/95/70-Q	2	锅炉房
5	循环水泵	流量 50m ³ /h, 扬程 32m, 电机功率 7.5kW/380	2	锅炉房
新建西部风井工业场地				
6	防爆轴流对旋式通风机	FCZ№28/1400 型	2	通风机房
7	螺杆式空压机	45m ³ /min 0.75MPa	2	空压机房
8	水环式真空泵	2BEY 62 型 290r/min	2	瓦斯泵站
9	瓦斯抽采站提升泵	Q=112m ³ /h H=21m 380V 380V 11kW/台	4	瓦斯泵站
10	燃气蒸汽锅炉	WNS2-1.0-Q	2	锅炉房
11	锅炉给水泵	流量 2.4m ³ /h, 扬程 172m, 功率 3kW/380V	2	锅炉房
12	循环水泵	流量 50m ³ /h, 扬程 32m, 电机功率 7.5kW/380	2	锅炉房
井下设备				
13	+1065m 运输大巷带式输送机	B=1200mm, Q=1000t/h, L=1130m, H=90m, v=3.15m/s, α=0-16	1	
14	1100 运输石门煤仓下带式给料机	GLD 型, Q=500-1200t/h	1	
15	上仓带式输送机巷带式输送机	B=1200mm, Q=1000t/h, L=1815m, H=105m, v=3.15m/s, α=0-15°	1	
16	井底煤仓下带式给料机	GLD2000/11.5+5.5/S,Q=500-2000t/h	2	

17	井下装载带式输送机	B=1400mm,Q=1900t/h,V=3.15 m/s,L=58m	1	
18	井底煤仓配仓刮板输送机	B=1200mm Q=1000t/h L=30m v =1.03m/s a=0°	1	
19	破碎机	Q=1000t/h 出料粒度≤300mm N=2X315	2	

3.7.9 主要原辅材料及能源消耗

工程实施后，矿井产能不变，主要原辅材料消耗及供应情况与现有工程基本一致。工业场地内新增煤层气锅炉，因此增加煤层气综合利用用量，改造工程后的原辅材料及能源消耗见表 3.7-5。

表 3.7-5 原辅材料及能源消耗量

序号	名称	型号	年消耗量	来源	存储方式
1	树脂锚固剂	CK-2335	60958 支	外购	仓库
2	整体耦合压锚索	1860/17.8*7300	170 套	外购	仓库
3	金属顶梁	DFB4500/300	600 根	外购	仓库
4	防冻液	-	51.5 (t)	外购	集团公司油品库
5	乳化油	ME10-5	12.24 (t)		
6	齿轮油	634# (美孚)	0.98 (t)		
7	齿轮机油	32#	0.34 (t)		
8	汽油	93#、120#	0.022 (t)	中石油天然气股份有限公司	场地内不储存
9	柴油	0#、-10#、-20#	0.61 (t)		
10	天然气	-	438.3×10 ⁴ m ³		
11	煤层气	-	253.04	由矿井地面抽采站调压后通过输气管道供给	场地内不储存
12	水		43.7×10 ⁴ m ³	兰州华源动力公司海石湾分厂	
13	电		6576.4×10 ⁴ kW.h	市政电网	

3.7.10 公用工程

1、给水

上、下工业工业场地给水系统保持不变，矿井改造后，下工业场地选煤楼、储煤场不再利用，用水量减少。

(1) 新建主井工业场地

与选煤厂共用场地，新建主井工业场地接自洗煤厂供水管网。

(2) 新建西部风井工业场地

生活用水：接自甘肃窑街油页岩综合利用有限公司供水管网，水源来自兰州华源动力

公司海石湾分厂。

生产用水：部分采用矿井水处理站处理后的中水，部分由兰州华源动力公司海石湾分厂供给。

根据《甘肃省行业用水定额（2023版）》，结合设计，矿井用水量统计见表 3.7-6。

表 3.7-6 矿井用水量统计表

用水单元		用水定额	用水单位数	用水量 (m ³ /d)
新建主井工业场地	办公生活	95L/人·d	20 人	1.61
	锅炉补水			10.4
新建西部风井工业产	办公生活	95L/人·d	19 人	1.81
	锅炉补水			10.4
	瓦斯抽采站循环冷却补充水	106	10%	10.6
	道路洒水	2L/ (m ² . d)	6850m ²	13.7
	绿化用水	1.5L/ (m ² . d)	3800	5.7
井下生产用水	黄泥灌浆			159
	综采工作面			556.41
	掘进工作面			247.68
	设备冷却			410.8

2、排水

(1) 矿井水

现有一、二采区矿井水仍利用上工业场地矿井水处理后用于井下生产。三采区与现有一、二采区含水层水文地质一致，井下涌水量与现有工程一致，为 103.2m³/d，三采区井下排水量为 45.11m³/h，新建西部风井工业场地内布置 2000m³/h 矿井水处理站 1 座，采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，矿井水经处理后用于三采区井下生产。

(2) 生活污水

上、下工业工业场地生活污水排水系统保持不变。

1) 新建主井工业场地

生活污水：利用洗煤厂化粪池，生活污水经处理后进入排至市政污水管网，最终排至海石湾污水处理厂。

锅炉废水：排至市政污水管网

2) 新建西部风井工业场地

生活污水：新建工业场地内设置化粪池，生活污水经处理后进入排至市政污水管网，最终排至海石湾污水处理厂。

改扩建工程水平衡见表 3.7-7，水平衡图见 3.7-5。

表 3.7-7 改建后矿井供排水平衡表

用水单元	用水量		新鲜供水量		综合利用水量		消耗水量		循环水量		废、污水产生量		废、污水排放量		
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
一	井下生产														
井下生产用水 (一、二采区)	黄泥灌浆	510	168300	0	0	510	168300	153	50490.00	0	0	357	117810	0	0
	综采工作面	593.26	195774.86	0	0	593.26	195774.86	177.98	58732.46	0	0	415.28	137042.4	0	0
	掘进工作面	259.94	85780.2	0	0	259.94	85780.20	77.43	25551.90	0	0	182.51	60228.3	0	0
	钻机用水	436.09	143908.29	436.09	143909.7	0	0	130.83	43172.49	0	0	305.26	100735.8	0	0
井下生产用水 (三采区)	黄泥灌浆	159	52470	0	0	159	52470	47.7	15741.00	0	0	111.3	36729	0	0
	综采工作面	556.41	183615.3	0	0	556.41	183615.30	166.92	55084.59	0	0	389.49	128530.71	0	0
	掘进工作面	247.68	81734.4	0	0	247.68	81734.40	74.30	24520.32	0	0	173.38	57214.08	0	0
	钻机用水	410.80	135564	291.32	96135.6	119.48	0	123.24	40669.20	0	0	305.26	100735.8	0	0
矿井涌水												206.3	68079	0	0
小计1		3173.17	1047147.04	727.41	240045.3	2445.77	767674.76	951.40	313961.95	0	0	2445.77	807105.09	0	0.00
二	上工业场地														
生产用水	瓦斯抽放泵站冷却水	134	44220	13.4		0	0	13.40	4422	120.60	39798	0	0	0	0
生活用水	办公生活	2.74	904.20	2.74	904.20	0	0	0.55	180.84	0	0	2.19	723.36	2.19	723.36
	锅炉补充水	17.38	2624.38	17.38	2624.38	0	0	10.43	1574.63	0	0	6.95	1049.75	6.95	1049.75
小计1		154.12	47748.58	33.52	3528.58	0	0	24.38	6177.47	120.6	39798	9.14	1773.11	9.14	1773.11
三	下工业场地														

窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目环境影响报告书

用水单元		用水量		新鲜供水量		综合利用水量		消耗水量		循环水量		废、污水产生量		废、污水排放量	
		m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a	m³/d	m³/a
生产用水	工业场地洒水	18.3	6039	18.3	6039	0	0	18.3	6039	0	0	0	0	0	0
	锅炉补充水	43.46	6562.46	43.46	14341.80	0	0	25.92	3913.92	0	0	17.54	2648.54	17.54	2648.54
生活用水	公寓	56.7	18711	56.7	18711	0	0	11.34	3742.20	0	0	45.36	14968.80	45.36	14968.8
	浴室	214.23	70695.9	214.23	70695.9	0	0	42.85	14139.18	0	0	171.38	56556.72	171.38	56556.72
	办公楼	43.52	14361.6	43.52	14361.6	0	0	8.7	2872.32	0	0	34.82	11489.28	34.82	11489.28
	其他办公区域	1.5	495	1.5	495	0	0	0.3	99	0	0	1.20	396	1.20	396
	绿化	234.16	50344.4	234.16	50344.4	0	0	234.16	50344.4	0	0	0	0	0	0
小计3			167209.36	644.55	185773.1	0	0	374.25	91934.42	0	0	270.3	86059.34	270.3	86059.34
四		新建主井工业场地													
生产用水	锅炉补充水	10.4	1570.4	10.4	1570.4	0	0	6.24	942.24	0	0	4.16	628.16	4.16	628.16
生活用水	办公生活	1.61	531.3	1.61	531.3	0	0	0.32	106.26	0	0	1.29	425.04	1.29	425.04
小计1		12.01	2101.7	12.01	2101.7	0	0	6.56	1048.5	0	0	5.45	1053.2	5.45	1053.
五		新建西部风井工业场地													
生产用水	瓦斯抽放泵站冷却水	106	34980	10.6	3498	0	0	10.60	3498	95.40	31482	0	0.00	0	0
生活用水	锅炉补充水	10.4	1570.4	10.4	1570.4	0	0	6.24	942.24	0	0	4.16	628.16	4.16	628.16
	生活用水	1.81	597.3	1.81	597.3	0	0	0.36	119.46	0	0	1.45	477.84	1.45	477.84
场地洒水		13.7	2945.5	13.7	2945.5	0	0	13.70	2945.5	0	0	0	0	0	0
绿化用水		5.7	1225.5	5.7	1225.5	0	0	5.70	1225.5	0	0	0	0	0	0
小计1		137.61	41318.70	42.21	9836.7	0	0	36.6	8730.7	95.4	31482.	5.61	1106	5.61	1106
合计		4069.38	1264206.68	1407.61	426329.98	2445.77	767674.76	1341.11	406897.64	216.	71280	2736.27	897096.74	290.50	89991.65

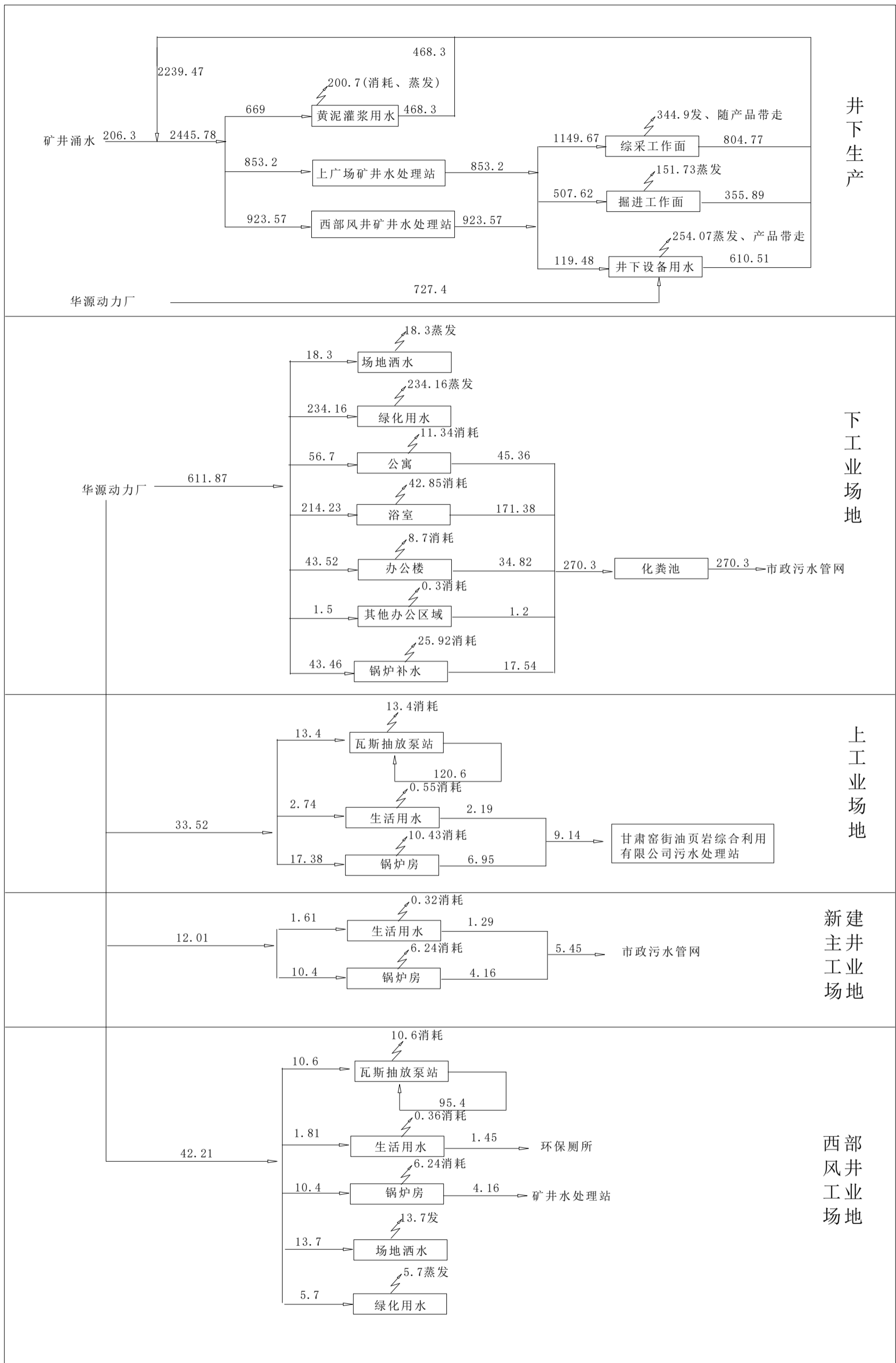


图 3.7-5 改扩建后矿井给、排水平衡图

3) 供暖及供热

现有上、下工业场地供暖方式不发生变化。

新建主立井工业场地：新建 2 台 1.4MW 煤层气热水锅炉提供的 95/70℃ 热水作为主要供热热源，为井筒防冻、主井井口房、主井至准备车间的皮带栈桥供暖。

新西部风井工业场地：新建 2 台 2t/h 煤层气热水锅炉，分别对场地内建筑供暖、蒸发结晶车间供蒸气。

(4) 供电

新建主立井提升机房电控室、副斜井提升机房电控室 2 回电源分别引自海石湾 35kV 变电所 6kV 不同母线段；新建风井工业场地地设 1 座风井 6kV 变电所，引自海石湾上广场 35kV 变电站。

3.7.10 环保工程

1、废气

(1) 新建主井工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及不低于 8m 高钢制排气筒；

(2) 新建西部风井工业场地：锅炉配备 2 台超低氮燃烧器及不低于 8m 高钢制排气筒。

2、废水

(1) 矿井水

1) 现有矿井水处理站进行升级改造，在现有工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺，矿井水经处理后用于井下生产；

2) 新建矿井水处理站 1 座，处理能力为 2000m³/d，采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，矿井水经处理后用于井下生产。

(2) 生活污水

1) 新建主井工业场地：生活污水经化粪池消化处理后通过市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理；

2) 西部风井工业场地：设置环保厕所一座。

(3) 锅炉废水

1) 新建主井工业场地：排入市政污水管网；

2) 西部风井工业场地：进水矿井水处理站。

4、噪声

(1) 新建主井工业场地：

1) 提升机房设置隔声门窗。主机、电机设置减振基础；

2) 锅炉房风机加装通风消声器，风井及锅炉房设独立的值班室，值班室设置双层中空隔声窗。

(2) 西部风井工业场地

1) 通风机选用新型先进低噪音设备并消声器以及安装减振垫，通风机房加装隔声门窗。

2) 空压机进风口加装消声器，出风口加装橡胶接管，基础减振，房门窗采用隔声门窗；

3) 瓦斯抽采泵站隔声控制室或值班室。

4) 水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。

5、固体废物

(1) 矸石

建设单位已与兰州昱臣商贸中心签订了矸石销售合同，矸石外卖至该建材公司，后期可用于三采区东翼充填开采。

(2) 矿井水处理站煤泥

外卖至劣质煤热电厂。

(3) 生活垃圾

矿井各工业场地设置垃圾收集箱，生活垃圾定期运至海石湾生活垃圾填埋场处置。

(4) 废离子交换树脂

锅炉更换离子交换树脂由厂家回收，不在场地内储存。

(5) 废油、废油桶、废铅蓄电池

场地内已设置为废暂存间，集中手机后由有资质单位回收处置。

3.8 改扩建工程污染源分析

3.8.1 工艺流程及产污环节

本次改建项目重点针对现有提升通风系统进行改造,改造完成后矿井现有工程开采面积、开采范围、生产规模等均未发生改变。原煤经新建主立井提升至地面后进入新建洗煤厂,现有选煤楼及储煤场不再使用,《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂建设项目环境影响报告表》已取得批复,本次不再重复评价。一、二采区仍采用走向长壁分层综合机械化放顶煤采煤法,后续三采区采用充填开采,充填系统工程单独设计,不再本次评价范围内。运营期工艺流程及产污节点见图 3.8-1,产物节点见表 3.8-1。

表 3.8-1 运营期产污节点一览表

序号	类型	产污节点	主要污染物	备注
1	废气	井下综采	粉尘、煤层气	
2		洗煤厂	粉尘	
3		筒仓	粉尘	
4		产品煤外运	粉尘	运输扬尘
5		锅炉房	烟尘、SO ₂ 、NO _x	锅炉烟气
6	废水	井下综采	SS、COD _{cr}	矿井水
7		生活办公区	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	生活污水
8		锅炉房	SS、盐类	锅炉排水
9		矿井水处理站	盐类	浓盐水
10	噪声	运输系统	噪声	皮带
11		洗煤厂	噪声	洗选设备
12		原煤外运	噪声	交通噪声
13		通风机房	噪声	轴流风机
14		提升机房	噪声	提升机
15		空压机房	噪声	空压机
16		瓦斯抽采泵站	噪声	瓦斯抽放设施
17		水处理站	噪声	水处理设施
18		锅炉房	噪声	锅炉配套设备
19		制氮间	噪声	制氮机
20	固体废物	井下综采	矸石	
21		洗煤厂	矸石	洗选矸石
22		生活办公区	生活垃圾	
23		矿井水处理站	煤泥	
24		锅炉	废弃离子交换柱	
25		设备检修	废油、废铅酸电池	机修车间

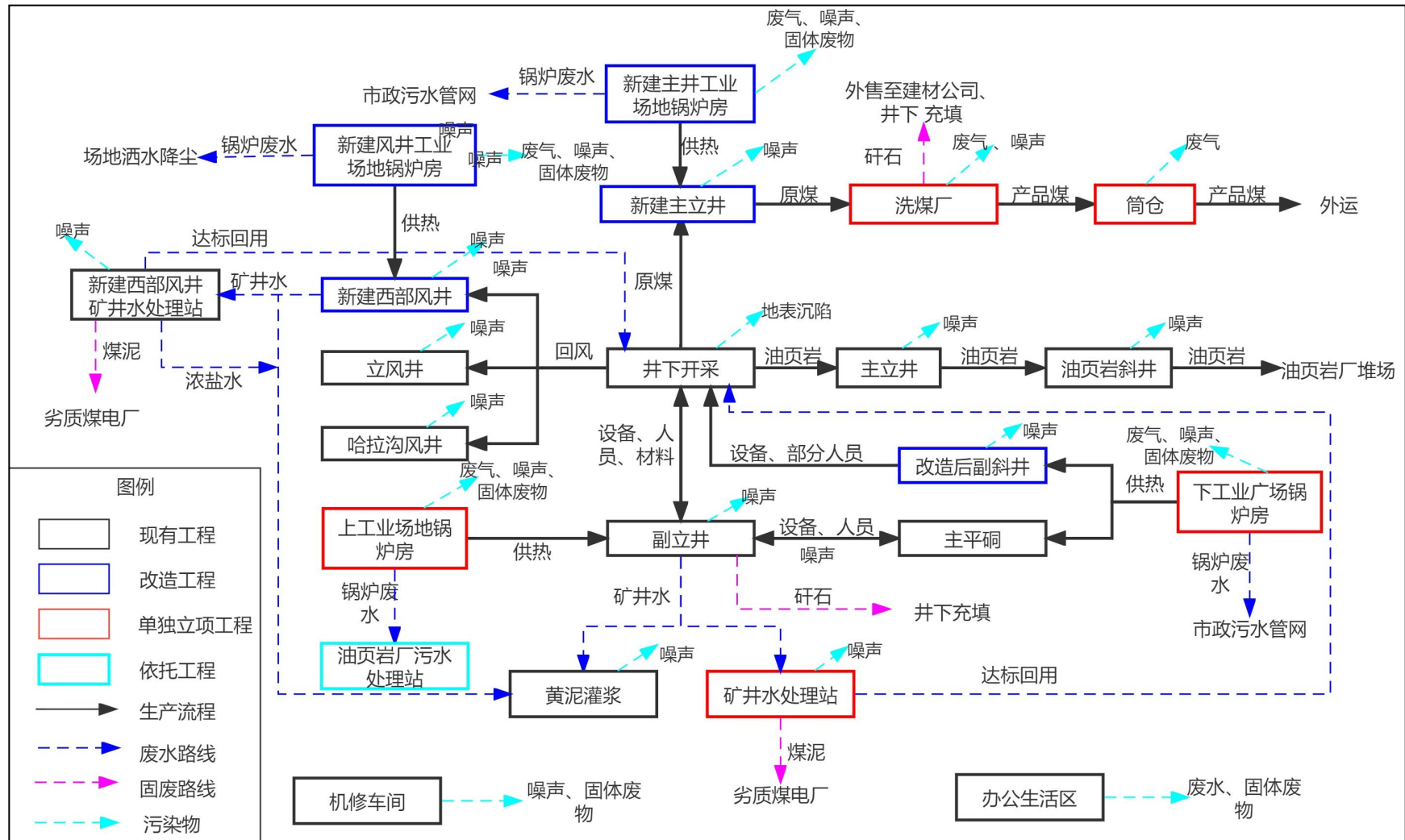


图 3.8-1 工艺流程及产污环节图

3.8.2 施工期影响因素分析及污染源强核算

矿井改造后新建主立井、西部回风斜井工业场地，工程施工期主要完成井巷工程、新增工业场地建构筑物建设，建设工期 32 个月，施工高峰期 100 人。

3.8.2.2 废气

施工前期主要为井下工程施工，废气来源于井巷掘进废气、掘进矸石堆放扬尘；施工期后期为地面工程，废气主要包括施工机械尾气、工程开挖作业面扬尘、运输装卸过程粉尘、排土场粉尘等。

1、土石方开挖扬尘

施工期对新建主井工业场地周边山体边坡进行治理，项目施工期，遇大风天气，在没有采取任何措施的情况下进行土石方开挖、回填，将会产生较严重的扬尘污染。据有关资料：在风速 3m/s 时进行土石方装卸作业，可使距其 100m 处的 TSP 浓度达到 20mg/m³ 以上。由此可见，土石方装卸时产生的扬尘较大，其影响范围也较大。应采取合理安排施工工序，土石方工程避开大风天气施工等措施，将扬尘产生量控制在较小程度。

2、道路运输扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度，风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。根据干燥地区施工便道扬尘监测，运输路线两侧 50m 内的扬尘浓度大约为 0.2~1.0mg/m³。

道路表面诸如施工道路、施工铺路、未压实的在建道路等由于其表面涂层松散、车辆碾压频繁，极易形成尘源，应采取定时洒水措施减少扬尘。

3、车辆及施工作业机械尾气

施工作业机械如挖掘机、装载机和运输车辆会排放尾气，施工作业机械和运输车辆均以柴油作为动力源，施工作业机械和运输车辆产生的尾气主要污染物为 CO、THC、NO_x、SO₂ 等。废气对环境空气造成的影响大小取决于排放量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 100~150m 范围内。

4、排土场扬尘

排土场在弃方堆放期间会产生粉尘，粉尘产生情况和当地风速、固废粒径、含水情况等有关，排场在不采取任何措施露天堆存时，在起尘风速条件下，会产

生一定的扬尘污染,采用清华大学在霍州电厂现场试验模式对临时排土场产生的扬尘量进行计算。

$$Q = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中: Q——堆场场地起尘量, mg/s;

U——地面平均风速, 取 1.7m/s;

S——堆场表面积, 取最大平台面积 3.57hm²;

W——物料含水率, 取 10%。

根据计算: Q=1216mg/s=4.37kg/h

排土场起尘量为 4.37kg/h。对排土严格按照设计要求台阶高度, 逐步推进, 同时对扰动区域加强洒水, 对排土完成区域及时平整压实, 及时进行绿化, 减少风蚀起尘, 综合以上措施, 抑尘效率可达 90%以上, 排土扬尘排放量为 0.437kg/h。

3.8.2.3 废水

建设期废水主要有生活污水、井下排水等。

1、生活污水

其中生活污水主要来自于施工人员的日常生活, 地面工程施工高峰期施工人员可达 100 人, 按照施工人员每天用水量 40L 估算, 后期生活污水产生量可达 3.2m³/d, 污染物主要 SS、BOD₅、COD 和 NH₃-N 等, 施工中生活污水经工业场地现有化粪池处理后排至市政污水管网。

2、井下排水

本次提升系统改造新建工程主要有主井、回风井、回风巷等工程。以上工程均为岩巷工程, 施工穿过的含水层含水性均较弱, 井下硐室等施工时矿井涌水量比较小, 矿井水中主要污染物为 SS, 施工场地内设置沉淀池, 集中收集, 沉淀处理后作为施工用水使用。

3.8.2.4 噪声

建设期噪声主要来自建筑施工活动、施工机械及运输车辆的交通噪声。主要包括运输汽车、搅拌机、挖掘机、振动棒、通风机等。建设期主要噪声源及声级强度见表 3.8-2。

表 3.8-2 建设期主要噪声源及声级强度一览表

序号	设备名称	声级强度 (dB)	特 征
1	装载机	86	距声源5m

2	振捣机	93	距声源1m
3	电锯	103	距声源1m
4	升降机	78	距声源5m
5	扇风机	92	距声源1m
6	压风机	90	距声源5m
7	重型卡车	85	距声源5m
8	推土机	90	距声源5m
9	挖掘机	77	距声源5m
10	吊车	73	距声源 15m

3.8.2.5 固体废物

施工期固体废物主要为废弃土石方、井筒、井底车场、硐室和大巷开凿排出的井巷掘进矸石、施工人员生活垃圾及建筑垃圾。

1、弃土

项目新建主井工业场地位于拉马沟沟口，沟口宽约 136m，沟道两侧岸坡高约 100m，沟道内水流为季节性流水。场地大部山体斜坡形成下部陡直、岩土体裸露的不稳定斜坡，本项目施工期对周边山体边坡进行治理产生废弃土方，根据设计，废弃土方量为 87.6m³。劳力土湾设置排土场一座，弃方排至该排土场，面积约 3.57hm²，设计库容 116 万 m³。

2、掘进矸石

项目施工期井巷工程总量为 16801m，主要包括新建井筒、井底车场及硐室、主要运输及回风巷、三采区下山、采区车场、采区硐室等，均为岩巷，掘进矸石量为 25.82×10⁴m³，运至排土场填埋处置，封场后进行生态治理恢复。

3、生活垃圾

施工期生活垃圾产生量产生量约 40kg/d，集中收集后送至海石湾生活垃圾填埋场处置。

4、建筑垃圾

在建设期会产生少量建筑垃圾，可回收部分回收利用，不可回收部分运至市政部门指定地点处置。

施工期固体废物产生及处置情况见表 3.8-3。

表 3.8-3 施工期固体废物产生及处置情况表

固体废物	产生量	排放量	排放去向
生活垃圾	40kg/d	40kg/d	海石湾生活垃圾填埋场
建筑垃圾	150t	150t	运至当地环保部门指定地点处理
掘进矸石、煤巷矸石	25.82×10 ⁴ m ³	25.82×10 ⁴ m ³	力土湾排土场

弃方	87.6 万 m ³	87.6 万 m ³	劳力士湾排土场
----	-----------------------	-----------------------	---------

3.8.3 运营期影响因素分析及污染源强核算

3.8.3.1 生态影响因素分析

运营期生态环境影响主要为煤炭资源井下开采引起的地表沉陷，采空区上方地表移动变形与产生裂缝、对地表土地资源、植被类型及盖度、生态系统类型、野生动物、重要生境以及生物多样性的影响。

1、评价因子筛选

生态评价因子筛选见表 2.7-3。

2、影响因素分析

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、出现地裂缝等不良工程地质现象。此外，地表变形影响植被根系，可能导致植被盖度降低、水土流失加剧等生态环境问题。

3.5.3.2 废气

矿井改造后，洗煤厂同步运行，现有原煤筛分及储煤系统不再使用；现有锅炉保持不变；新建主井、风井工业场地增加煤层气锅炉，具体污染源排放核算如下：

1、有组织污染源核算

主立井工业场地新建 2 台 1.4MW 煤层气热水锅炉，西部回风立井场地新建 2 台 2t/h 煤层气蒸汽锅炉，单台煤层气的耗气量为 262m³/h，供暖期运行时间为 151d/a，日均运行 16h，则供暖期用气量为 63.3×10⁴m³/a。

(1) 煤层气组分

煤层气由窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提供，根据建设单位委托中国科学院西北生态环境资源研究院地球化学分析测试中心对煤层气的组分分析，检测结果符合《天然气的组成分析气相色谱法》（GB/T13610-2014）中的要求，其组分见表 3.8-4。

表 3.8-4 煤层气组分一览表

序号	项目	单位含量	采样点	
			瓦斯抽采集气管 1	瓦斯抽采集气管 2
1	He	%	0.19	0.2
2	Ne	%	/	
3	H ₂	%	0.0042	0.0048

4	Ar	%	0.091	0.1
5	O ₂	%	0.72	0.68
6	N ₂	%	20.9	20.67
7	CO	%	0.0074	0.0087
8	CO ₂	%	13.56	14.09
9	H ₂ S	%	0.0045	0.0048
10	COS	%	/	/
11	SF ₆	%	/	/
12	SO ₂	%	/	/
13	CH ₄ S	%	/	/
14	CH ₃ CH ₂ SH	%	/	/
15	N ₂ O	%	0.00002	0.00003
16	CH ₄	%	63.17	62.81
17	C ₂ H ₆	%	1.14	1.2
18	C ₂ H ₄	%	/	/
19	C ₂ H ₂	%	/	/
20	C ₃ H ₈	%	0.017	0.19
21	iC ₄	%	0.0017	0.019
22	nC ₄	%	0.0095	0.011
23	iC ₅	%	0.0018	0.0018
24	nC ₅	%	0.0037	0.0043
25	C ₆ ⁺	%	0.0025	0.0034
26	C ₇ ⁺	%	0.0003	0.0002
27	C ₈ ⁺	%	0.0007	0.0004
28	C ₉ ⁺	%	0.001	0.0007
29	C ₁₀ ⁺	%	0.0001	0.0003
30	Ucc	%	/	/

(2) 废气量计算

结合《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），锅炉的理论烟气中优先使用 HJ953-2018 中推荐的物料衡算法。

①燃气锅炉的理论烟气量计算公式为：

$$V_0 = 0.0476 \left[0.5\varphi(CO) + 0.5\varphi(H_2) + 1.5\varphi(H_2S) + \sum \left(n + \frac{m}{4} \right) \varphi(C_nH_m) - \varphi(O_2) \right] \text{ 式中:}$$

V₀—理论空气量，Nm³/m³；

φ(CO) —CO 体积百分数，百分比；

φ(H₂) —H₂ 体积百分数，百分比；

φ(H₂S) —H₂S 体积百分数，百分比；

φ(C_nH_m) —烃类体积百分数，百分比，n 为碳原子数，m 为氢原子

数；

$\varphi(\text{O}_2)$ — O_2 体积百分数，百分比；

将中国科学院西北生态环境资源研究院地球化学分析测试中心对煤层气组分分析检测报告中各数据带入公式，计算得出理论烟气量为 $6.23\text{m}^3/\text{m}^3$ -煤层气。

②燃气锅炉基准烟气量计算公式如下：

$$V_{\text{gy}} = 0.01[\varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m\varphi(\text{C}_n\text{H}_m)] + 0.79V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100} + (\alpha - 1)V_0$$

式中： V_{gy} —干烟气排放量， m^3/m^3 ；

V_0 —理论烟气量， m^3/m^3 ；

$\varphi(\text{N}_2)$ —氮体积百分数，百分比；

α —过量空气系数，燃气锅炉系数取值为 3.5。

将煤层气组分带入公式，计算得出燃烧 1m^3 煤层气产生的基准烟气量为 $23.46\text{Nm}^3/\text{m}^3$ ；1 台 1.4MW 燃气锅炉运行最大耗气量为 $63.3 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，则 1 台锅炉烟气排放量为 $1485 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 污染物排放量核算

①颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）煤层气燃烧时产生的颗粒物按下式计算。

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中： E_j —核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R —核算时段内燃料消耗量，t 或 10^4m^3 ；

β_j —产污系数， kg/t 或 $\text{kg}/10^4\text{m}^3$ ，参见全国污染源普查工业污染源普查数据（以最新版本为准）和 HJ 953，产污系数取 $2.86\text{kg}/10^4\text{m}^3$ ；

η —污染物的脱除效率，%，脱除效率取 0；

计算得出，1 台 1.4MW 燃气热水锅炉颗粒物产排量为 $0.181\text{t}/\text{a}$ 。

②二氧化硫

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中 SO_2 的物料衡算法进行计算，计算公式如下：

$$E_{SO_2} = 2.857R \times \frac{S}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K \times 10$$

式中：E_{SO₂}—核算时段内二氧化硫的排放量，t；

2.857—1 标准立方米二氧化硫的重量，kg/m³；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，10⁴m³；

S—燃烧中硫化氢的体积百分数，百分比，根据煤层气组分表可知，硫化氢的体积百分比为 0.0048；

q₄—锅炉机械不安全燃烧热损失，百分比，取值为 0；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，无量纲，取值为 1。

计算得出，1 台 1.4MW 燃气热水锅炉 SO₂ 产排量为 0.087t/a。

③氮氧化物

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），煤层气燃烧时产生的氮氧化物按下式计算。

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中：E_{NO_x}—核算时段内氮氧化物的排放量，t；

ρ_{NO_x}—锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；

Q—核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x}—脱硝效率，%，百分比取值 55。

锅炉采用超低氮燃烧控制 NO_x 的排放，能准确、可靠地控制 NO_x 排放。预混燃烧在燃烧前，燃料与氧气已经在燃烧器内充分混合，通过控制掺混比，可以使得燃烧温度低于理论燃烧温度，也低于热力氮氧化物生成的起始温度，可以降低氮氧化物的生成量。同时在全预混燃烧的基础上，通过利用相变锅炉热媒水冷却火焰的方式，大大降低了火焰温度，有效抑制了 NO_x 的合成，实现了低氮排放。类比现有上工业场地锅炉氮氧化物监测数据，本次取值为 30mg/m³。

计算得出，1 台 1.4MW 燃气锅炉 NO_x 产排量为 0.44t/a。

单台锅炉运行过程中产生的各种污染物排放情况详见表 3.8-5。

表 3.8-5 单台锅炉污染物产排污情况

污染物	污染物产生情况		排放形式	治理措施	污染物排放情况		标准限值 mg/m ³
	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³			排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	

烟量	1485×10 ⁴ m ³		/	/	1485×10 ⁴ m ³		/
颗粒物	0.181	12.19	有组织	/	0.181	12.19	20
SO ₂	0.087	5.86		/	0.087	5.86	50
NO _x	0.44	30		超低氮燃烧+FGR 烟气再循环技术	0.44	30	200

(3) 非正常工况

参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018), 锅炉启停机等非正常排放期间均按照直接排放进行计算。具体见表 3.8-6。

表 3.8-6 污染物非正常排放量情况统计表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m ³)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间	年发生频	应对措施
锅炉排气筒 (4台 1.4MW)	锅炉启停机、 超低氮燃烧器 出现故障	颗粒物	12.19	0.300	启停机: 5min/次, 低氮燃烧器 故障: 1h/次	锅炉启停机: 151次/年, 低 氮燃烧器 故障: 2 次/年	针对低氮 燃烧器故 障: 立即关 停关联锅 炉, 查明原 因修复后 启用
		SO ₂	5.86	0.144			
		NO _x	30	0.738			

2、无组织污染源核算

洗煤厂已取得环境影响评价批复文件, 《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂建设项目环境影响报告表》中已核算洗煤厂、储煤仓、装卸污染源强, 本次评价引用该报告表评价结果。

改建工程废气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.8-7; 改扩建工程大气污染物有组织排放情况见表 3.8-8、改扩建工程大气污染物年排放量见表 3.8-9。

表 3.8-7 改建工程废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工段	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 h	
			核算方法	产生烟气体量 (10 ⁴ m ³)	产生质量浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	排放烟气体量 (m ³ /h)	排放质量浓度 (mg/m ³)		排放量 (kg/h)
锅炉房	烟囱 (采暖期正常工况)	颗粒物	物料衡算法	5940	12.19	超低氮燃烧器	0	物料衡算法	5940	12.19	0.3	2416	
		SO ₂			5.86					0.144	5.86		0.144
		NO _x			30					0.738	30		0.738
	烟囱 (采暖期非正常工况排放)	颗粒物	物料衡算法	5940	12.19	超低氮燃烧器	0	物料衡算法	5940	12.19	0.3	14.6	
		SO ₂			5.86					0.144	5.86		0.144
		NO _x			150					3.688	150		3.688
洗煤厂	粉尘	/	/	/	31.03	皮带及转载点安装喷淋装置, 机头、机尾等安装微动力除尘器; 主厂房分级筛上安装微动力除尘器及喷淋水装置	/	/	/	/	0.63	7920	

表 3.8-8 改扩建工程大气污染源有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	锅炉烟囱	颗粒物	12.19	0.3	0.724
		SO ₂	5.86	0.144	0.348
		NO _x	30	0.738	1.76
主要排放口合计		颗粒物			0.724
		SO ₂			0.348

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
			NOx		1.76
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.724
		SO ₂			0.348
		NOx			1.76
无组织排放总计					
无组织排放总计		粉尘			5.02

表 3.8-9 改扩建工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	烟尘/粉尘	5.744
2	SO ₂	0.348
3	NOx	1.76

3.8.3.3 废水

1、矿井水

矿井改造后，一、二采区井下排水仍利用现有排水系统，进入上工业场地矿井水处理站，根据《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》，对矿井水处理站进行升级改造，采用“混凝+沉淀+过滤+超滤+反渗透”工艺。

西部风井工业场地新建矿井水处理站一座，三采区矿井水进入该矿井水处理站。新建矿井水处理站处理规模为 2000m³/d，采用“多介质过滤+超滤+反渗透”处理工艺。

根据矿井水量统计及本次监测矿井水进口监测数据对矿井水污染物进行核算，具体见表 3.8-10。

表 3.8-10 矿井水主要污染物产生情况表

序号	污染物	处理前		处理效率	处理后	
		浓度 (mg/L)	量 (t/a)		浓度 (mg/L)	量 (t/a)
1	水量	602075.1m ³ /a			602075.1m ³ /a	
2	COD _{Cr}	21	12.64	70%	6.3	3.79
3	BOD ₅	6.4	3.85	70%	1.92	1.16
4	SS	168	101.15	90%	16.8	10.11
5	石油类	2.38	1.43	85%	0.357	0.21
6	溶解性总固体	6786	4085.68	95%	339.3.6	204.29

2、生活污水

项目改造后，上、下工业场地生活污水产生量及处置措施不发生变化。新建主井、西部风井工业场地主要为办公人员产生的生活污水。

(1) 新建西部风井工业场地

新建西部风井工业场地废水产生量为 1.45m³/d，场地内设置环保厕所一座。

(2) 新建主井工业场地

生活污水产生量为，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。废水经场内管网收集后进入化粪池，由化粪池预处理后最终进入海石湾污水处理厂集中处理。

本次评价根据下工业场地化粪池出水进行水质监测数据，对新建主井工业场地生活区排水进行污染源核算，具体见表 3.8-11。

表 3.8-11 新建主井工业场地生活污水主要污染物产排情况表

序号	污染物	处理前		化粪池处理后	
		浓度 (mg/L)	量 (t/a)	浓度 (mg/L)	量 (t/a)

1	水量	1053.2m ³ /a		1053.2m ³ /a	
2	COD _{Cr}	163.53	0.1722	139	0.1464
3	BOD ₅	49.89	0.0525	45.4	0.0478
4	SS	114.29	0.1204	80	0.0843
5	氨氮	1.44	0.0015	1.4	0.0015
6	动植物油	1.91	0.0020	1.91	0.0020

3、锅炉废水

锅炉废水主要为锅炉排污水及软化水处理系统排水。锅炉及水处理系统排水主要污染物为 pH、盐类和 SS 等，新建主井工业场地锅炉废水排入市政污水管网，新建西部风井工业场地锅炉废水排入用于场地洒水降尘。

4、反渗透产生浓盐水

反渗透产生的浓盐水主要污染物为含盐量，根据《陶瓷膜组件设计工艺参数手册》，反渗透产生的浓水量一般为给水的 70~85%，本次取值 80%，其浓水产生量为 364.9m³/d；反渗过滤脱盐率（截流率）为 150~300%，本次取值为 260%；其透过水（产品水）的去除率一般为 85%~95%，本次取值为 91%，则浓水中欢颜的浓缩倍数为 3，其浓缩水的含盐量为 27487mg/L。其产生的浓水全部用于黄泥灌浆，不外排。

3.8.3.4 固体废物

固体废物主要为矸石、废离子交换树脂、矿井水处理站煤泥、废机油、废铅酸蓄电池等。

(1) 矸石

矿井矸石主要来自洗煤厂，根据《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂建设项目环境影响报告表》，矸石产生量为 52.48×10⁴t/a，外卖至建材企业作为生产水泥、空心砖、保温砖等产品的原料。后期可用于三采区东翼充填开采。

(2) 矿井水处理站煤泥

现有矿井水处理站煤泥不发生变化。

煤泥产生量根据 SS 及 COD 的去除率进行计算，依据矿井水处理工艺方案，煤泥经浓缩、脱水后，泥饼含水率低于 75%，新增矿井水处理站煤泥年产生量约 203t，脱水后的煤泥作为劣质煤出售。

(3) 废离子交换树脂

现有锅炉房不发生变化，废离子交换树脂产生量不发生变化。

新建锅炉房软化水系统需定期更换的离子交换树脂，设备（直径 0.6m，高 2m 的圆柱体），容积为 0.57m³，填料约为容积的 2/3，则离子交换树脂使用量 0.38m³，钠型离子交换树脂的密度为 1.2g/mL，每 2 年更换一次，每次产生量约 0.456t，年产生量为 0.228t/a，由厂家回收，不在场地内储存。

（4）生活垃圾

现有上、下工业场地生活垃圾不发生变化

新建工业场地新增职工 39 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·d 计，则新增生活垃圾产生量为 6.4t/a，项目改建完成后全厂生活垃圾产生量为 436.4t/a。

（5）废油、废油桶、废铅蓄电池

矿井改造后，废油、废油桶、废铅蓄电池利用现有危废暂存间，最终交由有资质的单位进行处置。

矿井改造后，运营期固体废物产排情况见表 3.8-12。

表 3.8-12 固体废物产排情况一览表

固废名称	属性	类别	代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置去向
矸石	I 类一般固废	/	060-001-04	/	52.48×10 ⁴	外卖至建材企业，后期用于三采区东翼充填开采
生活垃圾	生活垃圾	/	900-001-63	/	436.4	海石湾生活垃圾填埋场集中填埋处理。
餐厨垃圾	I 类一般固废	/	900-002-61	/	5	单独收集委托有资质单位集中处理。
矿井水处理站煤泥	I 类一般固废	/	900-099-07	/	339	压滤后作为窑街劣质煤热电厂燃料使用
废离子交换树脂	一般固废	/	900-099-59		0.728	由厂家回收处理，不在本项目厂区内贮存
废矿物油、废润滑油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	T, I	8.0	委托甘肃银泰化工有限公司处置
废油桶	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	T, I	0.45	委托甘肃银泰化工有限公司处置
废铅蓄电池	危险废物	HW49 其他废物	900-044-49	T	15	委托甘肃朝霞再生资源科技有限责任公司处置

3.8.3.5 噪声

矿井改造后,现有主斜井主斜井内带式输送机拆除,井筒内增设架空乘人器,主斜井利用原提升机只更换电机和钢绳,选煤楼不再利用,其余设备均不发生变化。新增噪声源主要为主井提升机、通风机、空压机、锅炉、各类泵等。工业场地新增噪声源及其声级值见表 3.8-13、3.8-14。

表 3.8-13 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#通风机	FCZ№28/1400 型	72	115	1	105	基础减振、通风消声器	24h 运行
2	2#通风机	FCZ№28/1400 型	70	117	1	105	基础减振、通风消声器	备用

表 3.8-14 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称		声源名称	型号	声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措 施	空间相对位置 /m			距室内边 界距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
							X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距 离
1	新建主井 工业场地	主井提 升机房	多绳摩擦 式提升机	JKMD-5×4PⅢ	90	基础减振、 厂房隔声	-873	-1124	-61	1.0	90	16h	15	75	1.0
2		主井锅 炉房	1#水泵	/	85	减振基础	-906	-986	-61	1.0	85	16h	15	70	1.0
	2#水泵	/	85	减振基础	-903	-987	-61	1.0	85	16h					
3		瓦斯抽 采泵房	1#提升泵	Q=112m ³ /h H=21m 380V 380V 11kW/台	85	减振基础	46	110	1	1.0	85	16h	15	70	1.0
			1#提升泵	Q=112m ³ /h H=21m 380V 380V 11kW/台	85	减振基础	48	110	1	1.0	85	16h	15	70	1.0
4	西部风井 工业场地	压缩性 空气站	1#空压机	45m ³ /min 0.75MPa	95	减振基础	-30	188	1	1.0	95	16h	15	80	1.0
		2#空压机	45m ³ /min 0.75MPa	95	减振基础	-30	185	1	1.0	95	16h	15	80	1.0	
5		矿井水 处理站	1#水泵	/	85	减振基础	-64	101	0.5	1.0	85	16h	15	70	1.0
			2#水泵	/	85	减振基础	-62	98	0.5	1.0	85	16h			
6		风井锅 炉房	1#水泵	/	85	减振基础	55	193	0.5	1.0	85	16h	15	70	1.0
			2#水泵	/	85	减振基础	50	192	0.5	1.0	85	16h	15	70	1.0

3.8.4 矿井改造后污染源源强变化情况

项目改造前后污染源变化情况见表 3.8-15。

表 3.8-15 改造后矿井污染物排放变化情况一览表

类型	污染物	年排放量			
		现有工程	改扩建后工程	增减量	增减率%
废气	烟尘/粉尘	151.946	7.12	-144.826	-95.31
	SO ₂	0.579	0.927	0.348	+60.10
	NO _x	3.07	4.83	1.76	+57.33
废水	水量	89199	90252.2	1053.2	+1.18
	COD	12.4	12.546	0.1464	+1.18
	BOD ₅	4.05	4.098	0.0478	+1.18
	SS	7.14	7.224	0.0843	+1.18
	氨氮	0.13	0.132	0.0015	+1.15
	动植物油	0.17	0.172	0.002	+1.18
	矸石	9.4×10 ⁴	52.48	43.08×10 ⁴	+458
固体废物	生活垃圾	430	436.4	6.4	+1.49
	餐厨垃圾	5	5	0	0.00
	矿井水处理站煤泥	136	339	203	+149.26
	废离子交换树脂	0.5	0.728	0.228	+45.6
	废矿物油、废润滑油	6	8	2	+33.33
	废油桶	0.3	0.45	0.15	+50
	废铅蓄电池	10	15	5	+50

由表可看出，矿井改造后，工业场地新增锅炉、矿井水处理站，二氧化硫、氮氧化物、生活污水排放量、固体废物产生量均有所增加，洗煤厂替代现有筛分楼，储煤仓代替露天储煤场粉尘排放量明显减少。

3.9 清洁生产

依据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》（公告 2019 年第 8 号），煤炭采选业清洁生产评价基准值分为I级基准值、II级基准值和III级基准值三个等级。其中I级基准值代表国际领先水平值，II级基准值代表国内先进水平值，III级基准值代表国内一般水平。本指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标、清洁生产管理指标。矿井改造后五类指标对比情况见表 3.9-1，清洁生产评定见表 3.9-2。

表 3.9-1 矿井清洁生产评定表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标指标项	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	
									指标	基准值
1	(一) 生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例	%	0.08	≥90	≥85	≥80	开拓、掘进综合机械化掘进比例约95%	I
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	100%	I
3			井下煤炭输送工艺及装备	—	0.04	长距离井下至井口带式输送机连续运输(实现集控)；立井采用机车牵引矿车运输	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	井下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	I
4			井巷支护工艺	—	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护。		井筒岩巷锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护	I
5			采空区处理（防灾）	—	0.08	对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的。(防火、冲击地压)	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的。		顶板垮落法管理采空区	II

6		贮煤设施工艺及装备	—	0.08	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。	II	
7		原煤入选率	%	0.1	100	≥90	≥80	100%入选	I
8	原煤运输	矿井型选煤厂	—	0.08	由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全防尘的贮煤设施	II
		群矿（中心）选煤厂	—		由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由箱式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施；运煤专用道路必须硬化	/	/
9		粉尘控制	—	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾降尘系统	II
10	产品的储运方式	精煤、中煤	—	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、汽车公路外运采用全封闭车厢	II
		煤矸石、煤泥	—	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢		综合利用		I
11		选煤工艺装备	—	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理	采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业	采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业	II	
12		煤泥水管理	—	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置		煤泥清运至窑街劣质煤电厂使用	I	
13		矿井瓦斯抽采要求	—	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求		属于煤与二氧化碳突	I	

14	(二) 资源能 源消耗 指标	0.2	*采区回采率	——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			出矿井, 地面抽采 回采率为80%	I	
15			*原煤生产综合能耗	kgce/t	0.15	按GB 29444先进值要 求	按 GB 29444 准入值要 求	按 GB 29444 限定值 要求	4.8	II	
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	35.98	III以下	
17			原煤生产水耗	m³/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.29	III	
18			选煤吨煤 电耗	动力煤 炼焦煤	kWh/t	0.15	2.0	3.0	4.5	4.1	III
										/	/
19			单位入选原煤取水量	m³/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分: 选煤》要求			0.08	II	
20	(三) 资源综 合利用 指标	0.15	*当年产生煤矸石综 合利用率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	符合	I	
21			*矿井 水利 用率	水资源短缺矿 区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	/	/
				一般水资源矿 区	%		≥85	≥75	≥70	90	I
				【注】水资源丰富矿 区	%		≥70	≥65	≥60	/	/
22			矿区生活污水综合利 用率	%	0.2	100	≥95	≥90	生活污水排至市政污 水管网, 妥善处置	I	
23			高瓦斯矿井当年抽采 瓦斯利用率	%	0.2	≥85	≥70	≥60	瓦斯抽采管理	III	
24	(四) 生态环 境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤 灰安全处置率	%	0.15	100	100	100	100	I	
26			停用矸石场地覆土绿 化率	%	0.15	100	≥90	≥80	95	II	
27			*污染物排放总量符 合率	%	0.2	100	100	100	100	I	
29			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	80	II	
30			*塌陷稳定后土地复 垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	80	I	
31			工业场地绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	20	III	
32	(五)	0.25	*环境法律法规标准	——	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求,			符合	I	

	清洁生产管理指标	政策符合性			污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施				
33		清洁生产管理	——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。	符合		I	
34		清洁生产审核	——	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核	第一轮开展在2013年		I	
35		固体废物处置	——	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。	建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。		I	
36		宣传培训	——	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次	I
37		建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有GB/T24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的	建立有GB/T24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要	I

					程序文件及作业文件齐备、有效。	理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	
38		管理机构及环境管理制度	——	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理	I
39		*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			满足要求	I
40		生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、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	I
41		环境信息公开	——	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照HJ 617 编写企业环境报告书			编制《窑街煤电集团有限公司海石湾矿环境影响后评价》	I

煤炭采选行业指标体系采用限定指标和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。

对煤炭采选行业企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为 I 级、II 级、III 级。

不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.9-2。

表 3.9-2 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} \geq 100$

经计算得出清洁生产综合指数： $Y_{II}=87.2$ ，依据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》（公告 2019 年第 8 号），同时满足： $Y_{II} \geq 85$ 和限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上，表明企业达到 II 级国内清洁生产先进水平。

4 区域环境概况

4.1 交通地理位置

兰州市红古区辖区面积535.14km²，东接兰州市西固区达川乡，西与西南濒临青海省民和回族土族自治县，南沿湟水与永靖县隔河相望，北与兰州市永登县接壤。地处东经102°50′至102°54′，北纬36°19′至36°21′之间，东西长达53.7公里，南北最宽处24公里，境内北高南低，形成两山夹一川的带状地形。

窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿位于甘肃省兰州市红古区海石湾镇，地理坐标为：东经 102° 53′，北纬 36° 21′。井田位于窑街煤田南部，距兰(州)~西(宁)铁路干线海石湾车站仅 3km，海石湾车站东距兰州市 106km，西距西宁 110km；甘青公路(109国道)和兰宁高速公路通过该区，矿井距兰州市城区公路行程 110km，交通极为便利。

4.2 地形地貌

红古区地处青海省与甘肃省交接地带，于湟水河与大通河汇合处，海拔 1774m，两河汇流后的湟水河从其南侧流过，地形险要，形成了山环水绕的地形特点，属于典型的西部河谷型城镇。

1、河谷阶地

发育于大通河、湟水河河谷两岸，呈条带状地形。地形沿河流方向由高变低，并由山前向河谷倾伏，发育有四级阶地，均为基座阶地，I级阶地高出河床 8~10m，阶面较为平坦、开阔，但不连续，一般宽在 100~250m；II级阶地分布较广，高出河床 10~20m，宽 200~3000m；III、IV级阶地分布较广，高出河床 50~100m，宽约 600m，宽度大，但后被流水切割成梁峁状，阶面破碎冲沟发育。

2、黄土丘陵

黄土丘陵分布广泛，由黄土梁峁和冲沟组成。黄土梁走向与沟谷走向基本一致，近南北向，顶部宽缓、浑圆，前缘发育小的高阶地残塬；黄土山峁圆而大，呈丘状。沟谷形态呈“V”字形，沟坡坡度一般 30~40°，沟底基岩裸露，沟道狭窄，宽 2~10m，沟岸陡峭。

4.3 地质概况

1、地层

民和盆地是一个中新世的山间盆地，位于祁连褶皱带东端，盆地划分为北部凹陷

带、中央隆起带和南部拗陷带三个二级构造单元（海石湾井田位于民和盆地中央隆起带的西端，基底由元古界变质岩系组成）。

区域地层由老到新分述如下：

（1）元古界（Pt）

元古界变质岩是一套巨厚低变质的碎屑岩、碳酸岩及中基性火山岩。下部以灰色二云母片岩、黑云母斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩为主，夹硅质板岩、大理岩薄层；中部主要岩性为灰白色、局部褐红色石英岩，夹云母石英片岩；上部则为灰白色、灰色、褐红色、肉红色中厚层状石英岩及银灰色绢云母石英片岩和二云母石英片岩。

元古界变质岩地表广泛出露于连城、享堂峡及窑街一带，喇嘛沟沟脑也有零星出露。

（2）中生界（Mz）

1) 侏罗系下统炭洞沟群（J1td）

炭洞沟群岩性主要为一套暗绿色、深灰色粗碎屑岩，属半潮湿气候下的产物，下部为猪肝色、紫红色、暗绿色含砾砂质泥岩、粉砂岩、砾岩及砂砾岩等，上部为暗红色、灰绿色及杂色粗砂岩、砂岩、粉砂岩等。

本群地层零星出露于窑街矿区的炭洞沟、红沟、獐儿沟等地，本群厚度 0~310.34m，平均厚 36.52m。

2) 侏罗系中统窑街群（J2yj）

窑街群地层湖相沉积特别发育，以泥岩、页岩、油页岩、泥灰岩为其主体。岩石水平层理非常发育，动植物化石很丰富，代表一个广阔湖盆的沉积环境。沼泽相主要发育在本群下部，且很稳定，局部形成特厚煤层。

本群地层自下而上划分为五个岩性组，即：

第一组（J2yj⁻¹）为砂砾岩段，由灰白色石英砾岩、砾状砂岩组成。

第二组（J2yj⁻²）为含煤段，由黑色炭质泥岩、中细砂岩、粉砂岩及煤层组成。

第三组（J2yj⁻³）为泥灰岩段，由黑色、黑褐色及暗绿、墨绿色泥灰岩组成，含菱铁质。

第四组（J2yj⁻⁴）为油页岩、油砂岩段，由黑及黑褐色油页岩、粉砂岩、泥岩、油砂岩组成。

第五组（J2yj⁻⁵）为砂泥岩段，由灰白及灰色长石、石英中细砂岩（夹黄绿、浅棕色泥岩）组成。

本群地层在井田内分布广泛，绝大多数钻孔钻遇，为海石湾井田主要含煤地层，与

上覆享堂群呈假整合接触。一般厚度 57.90~224.53m，平均厚 163.08m。

3) 侏罗系上统享堂群 (J3xt)

享堂群地层自下而上可分为三个岩组，分述如下：

第一岩组 (J3xt¹) 下部以草绿色砾岩、砾状砂岩、砂岩为主，向上变细为砂质泥岩。一般厚 17.17~134.52m，平均厚 63.42m。

第二岩组 (J3xt²) 为蓝灰色、暗棕色泥岩与浅灰绿色中细砂岩互层，有时变粗为砾状砂岩、砾岩。一般厚 26.19~158.68m，平均厚 93.71m。

第三岩组 (J3xt³) 为红棕及暗棕色泥岩、泥质粉砂岩与紫灰色、绿灰色粉细砂岩互层。一般厚 24.25~261.79m，平均厚约 119.83m。

本群地层是在频繁的振荡运动中或河流流量周期性变化下沉积的，沉积一般较稳定，岩性、岩相变化不大，均为砂、泥岩互层。颜色具有下绿、中杂、上红的特点，钙质结核发育，为半潮湿气候下弱氧化环境的产物。一般厚 116.67m~416.48m，平均厚 276.96m。

4) 白垩系下统河口群 (K₁hk)

河口群按岩性自下而上可综合划分为七个岩组。但在海石湾井田内只有第四、六、七岩组，这三个岩组分述如下：

第四岩组 (K₁hk⁴) 为褐棕色泥岩组。主要为褐棕色、紫红色泥岩、砂质泥岩互层，一般厚 33.13~414.50m，平均厚 158.03m。

第六岩组 (K₁hk⁶) 为紫红色泥岩组。主要由不显层理的厚层泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及细砂岩组成。一般厚 162.33~518.07m，平均厚 370.93m。

第七岩组 (K₁hk⁷) 为泥岩、砂砾岩组。由紫红色、褐棕色和暗紫灰色砂砾岩、砾岩组成。一般厚 50.66~408.3m，平均厚 243.54m。

本群地层分布广泛，地表出露于井田西部喇嘛沟、大沟、捷路沟及井田东部石草湾沟、哈拉沟等处。一般厚 246.12~1340.87m，平均厚 772.5m。与上覆白垩系上统民和组地层为不整合接触关系。

5) 白垩系上统民和组 (K₂mh)

民和组地层为一套红色粗碎屑岩建造。下部以紫红色、浅红色砂砾岩、砾岩为主，夹细砂岩岩层，上部为砖红色砂岩、砂质泥岩互层，局部夹灰绿色粗砂岩、砂质泥岩薄层。

本群地层属河流相红色碎屑岩沉积，分布在井田东北角、哈拉沟一带，一般厚度

28.18~369.20m，平均厚 266.18m。与上覆第四系地层呈不整合接触关系。

(3) 新生界 (Kz)

第四系 (Q)

第四系地层不整合覆盖于较老地层之上，一般厚 0~260.41m，平均厚 91.43m。下部为中更新统离石组 (Q_{2l})—洪积层，上部为上更新统马兰组 (Q_{3m})—风积层。

2、构造

民和盆地南以拉脊山~雾宿山一线为界，北抵马雅雪山，东至兰州~皋兰一线，西到高庙双塔沟一带，面积 8000km²。

(1) 褶皱

卓子山背斜，在卓子山向斜东侧，其西翼为卓子山向斜东翼，轴向与向斜平行，两翼倾角 5~9°，标高 1250~1300m，波幅 15m，东部濒临 F19 断层，北部略高南部略低。

(2) 断层

F19 断层是由一条主干大断层和一组大大小小的分支断层所组成的一个断裂带，称为 F19 断裂带。断裂带宽约 100~400m，延伸长度在 17km 以上，落差约 300~1000m。该断裂带总趋向是上盘 (东侧) 下降，出露白垩系地层，下盘 (西侧) 上升，主要出露侏罗系地层。断层走向近 SN，倾向 E，倾角 35~65° (或更大)。在海石湾井田内断层倾角较缓，断层面之下覆盖的侏罗系地层因受强烈挤压，出现牵引倒转现象，并形成了断层附近的厚及巨厚煤层带。

4.4 气候与气象

本区属大陆温带半干旱性季风气候，其特点是冬长夏短、干旱多风、日照充足、雨量少且集中。与红古区最近的国家气象站为青海省民和县气象站，相距仅 2.5km，根据该站多年气象统计资料，红古区气候特征如下：

平均气压	818.1hPa
平均气温	7.8℃
平均最高气温	15.1℃
平均最低气温	2.2℃
极端最高气温	35.4℃
极端最低气温	-22.2℃
最冷月 (1 月) 多年平均气温	-6.5℃

最热月（7月）多年平均气温	19.8℃
平均绝对湿度	7.2hPa
最大绝对湿度	25.7hPa
平均相对湿度	58%
年平均降雨量	351.8mm
一日最大降雨量	63.1mm
年平均蒸发量	1635.2mm
年平均风速	1.7m/s
10分钟平均最大风速	19.6m/s
平均雷暴日数	39.3天
最多雷暴日数	58.0天
平均日照时数	2510.6小时
最大积雪深度	10cm
最大冻土深度	140cm
基本风压	0.35kN/m ²
基本雪压	0.25 kN/m ²
风向	冬季主导风向：西北风；夏秋主导风向：东南风

4.5 水文地质

1、地表水

红古区地处黄土高原和青藏高原接壤带，黄河一级支流湟水和二级支流大通河两条常年高含沙量河流贯穿全境。

(1) 大通河

大通河位于项目西侧 4km，属常年性地表径流，发源于祁连山讨赖南山南麓的青海省天峻县木里山，位于东经 98°30′~103°15′和北纬 36°30′~38°25′之间，流域面积 1.51×10⁴km²，干流全长 560.7km。流域地势西北高、东南低，流域形状近似羽毛，海拔多在 1650m~1700m 之间。

大通河从河源自西北向东南流经青海省刚察、祁连、海晏、门源、互助、乐都、折经甘肃省天祝、永登、兰州市红古区等县（区）经享堂峡于红古区海石湾西南汇入湟水，是湟水的最大一级支流。

红古境内大通河河道全长 16km，多年平均流量 $90.5\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 30.05 亿 m^3 ，红古境内流域面积 $0.12\times 10^4\text{km}^2$ 。

径流特性：大通河中上游以上径流主要来源于大气降水，其中以雨水补给为主，雪水补给为辅。全年可分为 3 月中、下旬至 5 月为春汛期，由上游冰雪融水和降雨补给；6~9 月为夏秋洪水期，以大面积降水补给为主，有的年份可延长至 10 月上旬；10~11 月为秋季平水期，以地下水补给及河槽储蓄量为主；12 月至次年 3 月初为冬季枯水期，以地下水补给为主，水量小而稳定。径流年内分配 6~9 月占年径流比例最大约 53.4%，2 月份最小。最小流量出现在 12 月下旬~2 月下旬。

(2) 湟水

湟水位于项目南侧 3km，是黄河的一级支流，发源于青海省海北藏族自治州海晏县包呼图河北部的洪呼日尼哈，河源海拔高度 4395m，流域地理位置为北纬 $37^{\circ}20'$ ~ $36^{\circ}10'$ ，东经 $100^{\circ}40'$ ~ $103^{\circ}20'$ 。河水自河源流经青海省海晏、湟源、湟中、西宁、互助、平安、乐都和民和，于甘肃省兰州市红古区海石湾西南接纳左岸汇入的大通河后，于兰州市西固区八盘峡达川乡小寺沟注入黄河。河道全长 373.9km，干流流域面积 17730km^2 ，红古区境内长 62km，流域面积 $3.4\times 10^4\text{km}^2$ ，多年平均流量 $146.63\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 43.79 亿 m^3 。

湟水流域地形趋势是西高东低，西宁以上为高山峻岭，阴湿寒冷，植被良好，西宁以下为浅山区，湟水河 79.2% 的泥沙来源于该区域，水土流失较严重。流域形状近似椭圆，海拔高度 4200~1565m 之间。流域地质在大地构造上主要隶属于昆仑~秦岭地槽褶皱系，祁连中间隆起带，主要地貌为阶地构成的湟水河谷平原。

2、地下水

区域地下水系主要为第四系孔隙潜水，含水层为第四系洪积砂砾石土层，厚度 2.5~3.0m，渗透系数 70~100m/d。地下水的补给以地表水体入渗、大气降水下渗、沟谷地下潜流汇入为主。地下水总体径流方向与两河流向保持一致，即在湟水以北，径流方向是由北向南，湟水河谷及阶地区域由西向东。区域地下水类型大致为两类：

(1) 基岩裂隙水：区域广泛分布的白垩系红色泥质砂岩及砂质泥岩，为泥钙质胶结，较为致密，薄~中层状，碎屑结构。岩质较软，遇水易软化、膨胀，岩体表层呈强风化状，风化层内节理裂隙发育，强风化层厚 1.0~1.5m，其下为中等风化~弱风化，裂隙不发育，除上部约 1.5m 风化裂隙内含少量裂隙水外，一般无地下水。

(2) 第四系孔隙潜水：区域地层大多呈上部第四系松散堆积物、下部不透水基岩

的双层结构类型，故在山体及基座阶地之两种类型地层接触部位，由于降水和上游灌溉水等的入渗，常形成流量较小的地下潜流，由于补给量较小，一般不能形成统一的地下潜水面，仅沿基岩表面低洼处呈股状细流，并在河谷两侧以季节性泉水形式进行排泄。

在大通河和湟水两河的河床及河漫滩及 I 级阶地下部，则广泛分布有第四系孔隙潜水，地下水受河流地表水补给，并存在统一的潜水面，与地表水一起形成一个统一的水力系统，地下水与地表水一起自上游向下游径流，并向下游排泄。潜水埋深 1.0~3.0m，含水层厚 2.0~4.0m，潜水面宽度一般不超过 I 级阶地面。含水层渗透系数 $K=70\sim 100\text{m/d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型水，水质通常较好，II 级以上阶地虽为基座阶地，但在阶地地层中部为冲洪积砂砾卵石层，也是第四系孔隙潜水的主要赋存带。

项目所在的海石湾井田属隐伏井田，井田边界距两河距离均较远，其水文地质条件比窑街煤田其它井田简单。大气降水是井田地下水的补给来源，含水层组通过露头接受降水的渗入，除大气降水外无其他补给水源，井田内水文地质条件简单。井田范围内地下水由北向南排泄，由于地下水径流缓慢，排泄条件较差，致使地下水水质矿化度高，为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—K+Na}$ 型水。

4.6 植被

红古区植被类型为温带草原植被，主要以干草原为主，覆盖率约 10-20%，由于地形、海拔高度的不同、气候差异和人类活动的影响，各地植被也有明显的差异，在海拔比较高的享堂峡和董家岭一带的山地阴坡，植被覆盖度较高。项目区内常见的原生优势种有无芒隐子草、蓍状种亚菊、阿尔泰狗娃花、驴驴蒿，与其伴生的有茵陈蒿、蓖叶蒿、红叶黄芪、骆驼蓬、冰草、芨芨草等。人工植被有田间地头栽植的梨、苹果、杏、枣等果树及新疆杨、白榆、刺槐等防风树及荒山绿化树种，以及国槐、云杉、雪松、油松、樟子松、刺柏、祁连圆柏、丁香、连翘、榆叶梅、黄刺梅、红叶小檗、金叶女贞、黄杨等绿化乔灌木。本区是甘肃省兰州市高效农业示范园区和无公害蔬菜生产基地，作物种植结构复杂，粮食作物以小麦、玉米为主，经济作物以水果、蔬菜为主，主要有大白菜、西红柿、菜花、莲花菜、洋芋、草莓、西甜瓜等，各种高原夏菜种类齐全。

项目所在区域植被主要为干旱、半干旱的荒漠植被，有骆驼蓬、冰草、芨芨草、莎草、针茅等野生草种，以及锦鸡儿、金露梅等小灌木，区域植被覆盖率约 20%。

项目所在区域以小型齧齿类动物、鸟类等为主。未发现大型野生动物出没。

4.7 土壤

矿区及周边发育土壤主要为灰钙土。灰钙土是区内分布面积最广的土类，主要分布在区内北部 1800m 以上的黄土丘陵山区，该土壤是在干旱半干旱气候条件下，发育在黄土母质上的地带性土壤。表层为弱腐殖化，土壤有机质含量 1~2.5%，呈碱性和强碱性反应，pH 值 8.0~9.5，局部有碱化现象。灰钙土的剖面可分为腐殖质层，钙积层及母质层三个发生层段。成土过程仍以腐殖质累积和钙化过程为主，但具有漠境土壤形成过程的某些特点。腐殖质层厚度平均为 26.4cm，呈灰黄棕色或淡灰棕色，亮度值较高。钙积层可在地面下 50cm 或 80cm 的部位出现。钙积层比腐殖质层及母质层紧实，块状结构，植物根系很少，在结构面或孔壁可见到白色假菌丝状或斑块状石灰质新生体，有时还有少量锥形砂姜。母质层因母质类型不同，形态各异。黄土母质的比较疏松，有时可见少量的盐结晶。洪冲积母质的则呈不同粒级的洪积冲积物叠加出现。

4.8 地震

根据《甘肃省地震烈度区划分图》，该区抗震设防烈度为 VIII 度。

5 生态环境影响评价

5.1 生态环境现状调查与评价

5.1.1 生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，项目区属于“黄土高原农业生态区”中“陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区”，为“黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区”。

5.1.1.1 生态功能区特点

该区南与陇中黄土丘陵沟壑区相连，北与河西荒漠区相连，在行政上属于天祝、永登、皋兰、兰州、靖远、平川、景泰等县区。大致位于海石湾—皋兰—靖远一线以北，黄河呈 S 型自南向北在深切峡谷中蜿蜒流过。河谷以西主要是祁连山东端覆盖黄土的前山带和具有岛状山及剥蚀残丘的山麓面，相间分布洪积倾斜平原。河谷以东则是有孤立石质山地突起的黄土丘陵台地，该区地处东亚季风影响区西北边缘，气候由半干旱迅速向干旱过渡，年降水量由 300mm 骤降至 150mm 以下。植被以荒漠草原为主，主要植物有沙生针茅、戈壁针茅、短花针茅等。土壤主要是灰钙土，其沙化程度则愈向北愈高。因该区气候干旱，降水少，无灌溉即无农业，所以水利建设发展较快，水浇地面积不断扩大，呈现缓坡低地为农田，低山丘陵为牧业的镶嵌格局。区内土地资源丰富，有色金属、煤炭和水能资源富集，经济发展颇具潜力。

5.1.1.2 存在的问题

存在的生态问题一是灌区农田灌溉与排水系统不完善，引发潜在土壤次生盐渍化问题；二是过度放牧、农田开垦和工矿业发展引起土壤侵蚀和沙化严重。

本区大部分地区属于高度敏感区，东部靠中间部分地区为极敏感区，东北角以及中部少数地区为中度敏感区。大部分地区因人类活动导致生物多样性丧失严重。

本区在水上保持和沙漠化控制方面都是极重要地区。综合评价起来，本区大部分地区为生态系统服务功能较重要地区。

5.1.1.3 生态环境建设主要任务

- (1) 完善各灌区灌溉与排水系统，提高水资源利用率，降低土壤次生盐渍化危害。
- (2) 营造防风林，防止风沙危害，保护农田和草场。
- (3) 加强工矿区环境的综合治理，及时复垦上地，提高绿化率。

5.1.2 生态现状调查方法

通过了解矿区生态环境现状，把握矿区生态特点和生态保护关键因素，同时为生态环境影响评价提供基础数据。评价采用《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)附录 B 中的资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法、生态监测法以及遥感调查法相结合的形式进行。

(1) 资料收集法

收集评价区可以反映生态现状和背景的资料，包括相关文字及图件等。

(2) 现场调查法

现场调查遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾项目所涉及的生态环境保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性。

(3) 公众咨询法

通过走访、咨询当地群众，咨询相关管理部门对项目的意见。

(4) 生态监测法

主要进行植物样方调查、动物样线调查。

(5) 遥感调查法

遥感信息源选取高分 1 号多光谱遥感影像，分辨率为 8m，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影，影像获取时间为 2021 年 6 月 1 日，该时段植被和土地利用类型分异明显，满足生态评价工作等级要求。采用 ENVI 图像处理软件对数字图像进行校正、融合等图像处理。

根据野外验证结果，对室内建立的解译标志进行验证及修改，建立本次土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对土地利用现状、植被类型分别进行解译，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，植被分类采用全国植被分类系统，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.1 等软件，基于遥感影像，结合 DEM(数字高程模型)及土地利用现状数据，通过 ENVI 的波段计算及 GIS 的空间分析功能得到植被覆盖度，分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息，结合现场调查及相关资料，分析区域生态环境要素的空间分布。

5.1.3 土地利用现状

土地利用现状分析采用人机交互解译的方法，通过遥感影像的屏幕数字化，根据屏幕栅格影像中各地类的色调、形状、阴影、纹理、位置、大小等特征直接沿影像特征的边缘准确勾划出地类界线。土地利用现状分类《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)。

土地利用类型统计见表 5.1-1，土地利用类型见图 5.1-1。

表 5.1-1 井田及评价范围内土地利用类型统计

类型	代码	井田范围		评价范围	
		面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)
乔木林地	301	-	-	0.030324	0.12
灌木林地	305	0.474759	7.58	1.698668	6.65
天然牧草地	401	1.556037	24.84	4.156743	16.27
其他草地	404	3.531828	56.39	15.239691	59.66
坑塘水面	1104	0.003602	0.06	0.003602	0.01
城镇住宅用地	701	-	-	1.981915	7.76
工业用地	601	0.18573	2.96	0.484103	1.91
城镇村道路用地	1004	0.003812	0.06	0.301863	1.18
裸土地	1206	0.403769	6.83	0.636249	2.49
采矿用地	602	0.080063	1.28	0.422545	1.65
公园与绿地	810	-	-	0.262302	1.03
水浇地	102	-	-	0.32526	1.27
合计		6.2396	100	25.543264	100

由表可以看出：

(1) 井田范围土地总面积为 6.2396km²，其中林地 0.474759km²，占 7.58%；草地 5.087865km²，占 81.23%；工矿用地 0.265793km²，占 4.24%；城镇村道路用地 0.003812km²，占 0.06%；其他用地 0.431491km²，占 6.89%。

(2) 评价范围土地总面积为 25.543264km²，其中林地 1.728992km²，占 6.77%；草地 19.396434km²，占 75.93%；工矿用地 0.906648km²，占 3.56%；城镇居民用地 2.283778km²，占 8.94%；其他用地 1.227413km²，占 4.8%。

5.1.4 植被现状调查

5.1.4.1 植被类型

植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》和 2007 年出版的《中国植被及其地理格局》中的分类系统和相关名称进行。首先根据《中国植被区划》，获得评价区经过地区植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告、植物样方调查成果以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上

确定各种植被类型的图斑界线。在植被分布的总体规律的指导下，参考评价区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，得到植被类型图。

评价区植被类型见表 5.1-2、图 5.1-2。

表 5.1-2 井田及评价范围内植被类型统计

植被类型	井田范围		评价范围	
	面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)
乔木林 (杨、柳、槐树)	-	-	0.030324	0.12
灌木林 (甘肃锦鸡儿、红砂)	0.474759	7.58	1.698668	6.65
草丛 (狗娃花、骆驼蓬、芨芨草等)	5.063745	81.23	19.396434	75.94
栽培植被 (玉米、蔬菜)	-	-	0.32526	1.27
无植被地段	0.701096	11.19	4.092578	16.02
合计	6.2396	100	25.543264	100

由上表可以看出：

(1) 井田范围内以草丛植被为主，面积约 5.063745km²，占 81.23%，其次依次为无植被地段及灌木林等，分别占总面积的 11.19%、7.58%。

(2) 评价范围以草丛植被为主，面积约 19.396434km²，占 75.94%，其次依次为无植被地段 (4.092578km²)、灌木林 (1.698668km²)、栽培植被 (4.092578km²) 及乔木林 (0.030324km²) 等，分别占总面积的 16.02%、6.65%、1.27%、0.1%。

5.1.4.2 样方调查

本次评价引用《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿环境影响后评价报告书》样方调查结果，并委托西北师大对评价区进行了样方调查。

1、样方选取

为了最大限度的了解矿区建设对植物群落的组成、结构和生物多样性等特征的影响，依据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，本次评价选择矿权范围及外扩 1km 范围内有代表性的植被类型进行样地布设调查，评价范围内涉及 6 个植被类型群系，共选取 18 个样方进行植物群落调查，布点矿区植被类型、分布、海拔段、坡向、坡位等。样方点位见图 5.1-3。

2、调查方法

1) 盖度、密度、高度和冠幅的调查

草本调查采用 1m×1m 的小样方，采用目测法估算草本植物群落总盖度 (%)，用计数法观测植物密度 (丛生植物以 1 丛计为 1 个个体)，用卷尺测量植物自然高度。

灌木采用 5m×5m 的样方调查。每个样方中测定灌丛的冠幅 (cm×cm)、自然高度 (cm)、密度 (株/m²) 等指标。用卷尺测量自然高度、东西冠幅和南北冠幅，逐株统

计法测定灌木密度，并求得灌木盖度，盖度的计算公式如下：

$$\text{灌木盖度 (\%)} = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 16 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度 (\%)} = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 25 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度 (\%)} = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 36 \times 100\%$$

调查内容主要有样点地理坐标，环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征，群落的外貌。其中，环境条件调查包括地理位置，生境，经纬度及海拔等。物种组成特征调查包括种类组成和数量特征（盖度、高度、生物量等）。外貌特征调查包含群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时每种植物的生活型类别，统计每一类生活型中的植物种类数目。

2) 生物量调查

灌木生物量采用推算法，每一种灌木采集其冠层上、中、下 3 个小枝，用便携式电子天平（0.1g）现场测定重量，求得平均值，并统计所有小枝数量和树干，与平均值的乘积即为该种灌木的地上生物量；草本地上生物量采用全株获取，并用便携式电子天平（0.1g）现场测定鲜生物量。

草本地上生物量采用全株获取，并用便携式电子天平（0.1g）现场测定鲜生物量。

3、调查结果

植物样方表如下：

表 5.1-3 样方调查结果 (1)

调查日期	2020年9月13日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.90726	纬度 (N)	36.37495	海拔	2176			
植被类型	干旱草原	优势植物	丝裂亚菊	群落总盖度 (%)	80			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	100		保护植物	无				
样方外植物	阿尔泰狗娃花、青海苜蓿、芨芨草、马蔺、独行菜、狼毒、达乌里秦艽							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株 (丛) 数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小半灌木	15	17	40
	2	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	8	15	10
	3	糙叶黄耆	<i>Astragalus scaberrimus</i>	花期 4-8 月, 果期 5-9 月	多年生草本	100	5	25
	4	甘肃苔草	<i>Carex kansuensis</i>	花果期 7-9 月	多年生草本	6	15	20
	5	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	7	15	10
	6	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	5	30	3
生境照片			优势植物-丝裂亚菊					

表 5.1-3 样方调查结果 (2)

调查日期	2020年9月13日		样地面积	5m×5m				
经度 (E)	102.90377	纬度 (N)	36.37096	海拔	2137			
植被类型	干旱灌丛	优势植物	甘蒙锦鸡儿+红砂	群落总盖度 (%)	80			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	300		保护植物	无				
样方外植物	地锦苗							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株 (丛) 数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	10	15	5

	2	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	15	10	10
	3	芨芨草	<i>Poa annua</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	1	120	2
	4	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	20	20	3
	5	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	花期 7-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	5	7	/
	6	乳白黄耆	<i>Astragalus galactites</i>	花期 5-6 月, 果期 6-8 月	多年生草本	10	2	3
	7	锋芒草	<i>Tragus mongolorum</i>	花果期 7-9 月	一年生草本	15	3	/
	8	蚓果芥	<i>Neotorularia humilis</i>	花果期 7-9 月	多年生草本	6	10	1
	9	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	4	7	/
灌丛		物种名	拉丁名	株(丛)数	平均高度 (cm)	胸(地)径(cm)	冠幅 (m*m)	郁闭度 (%)
	1	甘蒙锦鸡儿	<i>Caragana kansuensis</i>	19	50	1	0.3*0.5	35
	2	红砂	<i>Reaumuria soongarica</i>	20	25	1.5	1.5*2	30
生境照片				优势植物-甘肃锦鸡儿				

表 5.1-3 样方调查结果 (4)

调查日期	2020 年 9 月 14 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.90103	纬度 (N)	36.35593	海拔	1959			
植被类型	干旱草原	优势植物	阿尔泰狗娃花	群落总盖度 (%)	70			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		100	保护植物	无				
样方外植物	多裂骆驼蓬、白花枝子花、狗尾草、赖草、柠条锦鸡儿							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	17	25	10
	2	阿尔泰	<i>Heteropappus al</i>	花果期 5-9	多年生草	75	10	60



	狗娃花	<i>taicus</i>	月	本			
3	乳白黄耆	<i>Astragalus galactites</i>	花期 5-6 月, 果期 6-8 月	多年生草本	8	3	3
4	甘肃苔草	<i>Carex kansuensis</i>	花果期 7-9 月	多年生草本	9	10	5
生境照片				优势植物 - 阿尔泰狗娃花			

表 5.1-3 样方调查结果 (5)



调查日期	2020 年 9 月 13 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.89186	纬度 (N)	36.34942	海拔	1977			
植被类型	干旱草原	优势植物	多裂骆驼蓬	群落总盖度 (%)	60			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	80		保护植物	无				
样方外植物	白草、九顶草、小画眉草、虎尾草、猪毛蒿、霸王。							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度 (%)	
草本	1	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	5	15	20
	2	蝎虎驼蹄瓣	<i>Zygophyllum mucronatum</i>	花期 6-8 月, 果期 7-9 月	多年生草本	5	15	10
	3	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	5	7	1
	4	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	1	10	1
	5	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	7	12	50
	6	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	花果期 7-8 月	一年生草本	1	15	1
生境照片				优势植物 - 多裂骆驼蓬				

表 5.1-3 样方调查结果 (6)

调查日期		2020 年 9 月 13 日		样地面积		1m×1m		
经度 (E)		102.8836	纬度 (N)		36.34942	海拔		
植被类型		干旱草原	优势植物		丝裂亚菊	群落总盖度 (%)		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		130		保护植物		无		
样方外植物		碱韭、芨芨草、虎尾草、灰绿藜、红砂、独行菜、蝎虎驼蹄瓣						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	6	15	20
	2	银灰旋花	<i>Convolvulus ammannii</i>	花果期 7-9 月	多年生草本	4	8	1
	3	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	1	10	5
	4	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	4	15	3
	5	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	花果期 6-10 月	多年生草本	8	30	5
	6	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	4	7	1
	7	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	花果期 5-12 月	一年生草本	3	10	5
	8	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小半灌木	20	10	60
	9	枸杞	<i>Lycium chincnse</i>	花果期 6-10 月	多年生草木	1	30	1
生境照片				优势植物 - 丝裂亚菊				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (7)

调查日期	2020 年 9 月 13 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.89555	纬度 (N)	36.36468	海拔	1968			
植被类型	干旱草原	优势植物	白莲蒿	群落总盖度 (%)	80			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	250		保护植物	无				
样方外植物	曼陀罗、苦苣菜、狗尾草、枸杞、灌木铁线莲、猪毛菜、地肤							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度 (%)	
草本	1	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	8	45	60
	2	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	花果期 6-10 月	多年生草本	25	35	10
	3	碱韭	<i>Allium polyrhizum</i>	花果期 6-8 月	多年生草本	6	35	3
	4	青甘韭	<i>Allium przewalskianum</i>	花果期 6-9 月	多年生草本	4	15	1
	5	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	5	25	3
	6	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小亚灌木	1	70	10
	7	芨芨草	<i>Poa annua</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	25	25	20
生境照片				优势植物 - 白莲蒿				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (8)

调查日期	2020年9月13日		样地面积	5m×5m				
经度 (E)	102.89555	纬度 (N)	36.37015	海拔	1948			
植被类型	干旱草原	优势植物	丝裂亚菊	群落总盖度 (%)	80			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	200		保护植物	无				
样方外植物	星毛补血草、小花鬼针草、角果碱蓬、鹅绒藤、戈壁天门冬							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度 (%)	
草本	1	蝎虎驼蹄瓣	<i>Zygophyllum mucronatum</i>	花期 6-8 月, 果期 7-9 月	多年生草本	5	10	20
	2	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小亚灌木	4	35	45
	3	中亚滨藜	<i>Atriplex centralasiatica</i>	花期 7-8 月, 果期 8-9 月	多年生草本, 常丛生	5	25	5
	4	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	45	35	5
	5	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	2	30	5
	6	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	1	40	3
生境照片				优势植物 - 丝裂亚菊				

表 5.1-3 样方调查结果 (9)


调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积	1m×1m			
经度 (E)		102.866926185	纬度 (N)	36.360395599	海拔	1945		
植被类型		干旱草原	优势植物	阿尔泰狗娃花	群落总盖度 (%)	30		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)			50	保护植物	无			
样方外植物		枸杞、怪柳						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	5	30	40
	2	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小半灌木	1	25	1
	3	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	2	40	2
	4	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	花果期 6-10 月	一年生草本	1	20	1
生境照片				优势植物 - 阿尔泰狗娃花				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (10)

调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积		1m×1m		
经度 (E)		102.886238090	纬度 (N)		36.368892837	海拔		
植被类型		干旱草原	优势植物		阿尔泰狗娃花	群落总盖度 (%)		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		80		保护植物		无		
样方外植物		芨芨草、柽柳、枸杞、多根葱						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度 (cm)	盖度 (%)	
草本	1	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	15	28	70
	2	乳苣	<i>Mulgedium tataricum</i>	花果期 6-10 月	多年生草本	1	20	1
	3	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	花果期 9-10 月	小半灌木	3	25	2
生境照片			优势植物 - 阿尔泰狗娃花					
								

表 5.1-3 样方调查结果 (11)

调查日期	2022 年 9 月 22 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.879972450	纬度 (N)	36.370781113	海拔	1997			
植被类型	干旱草原	优势植物	多裂骆驼蓬	群落总盖度 (%)	80			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	80		保护植物	无				
样方外植物	芨芨草、白茎盐生草、陕甘木蓝、黄耆、地锦苗、甘肃苔草、阿尔泰狗娃花							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度(%)	
草本	1	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	6	7	70
	2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	6	20	10
	3	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	花期 5~8 月, 果期 7~9 月	多年生草本	3	20	5
	4	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	3	45	5
生境照片								
	优势植物 - 多裂骆驼蓬							

表 5.1-3 样方调查结果 (12)

调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积		1m×1m		
经度 (E)		102.896194450	纬度 (N)		36.380994965	海拔		
植被类型		干旱草原	优势植物		多裂骆驼蓬	群落总盖度 (%)		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		80		保护植物		无		
样方外植物		芨芨草、柽柳、地锦苗、阿尔泰狗娃花						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度(%)	
草本	1	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	7	7	70
	2	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	2	50	10
	3	地锦苗	<i>Corydalis sheareri</i>	花果期 3-6 月	多年生草本	3	30	5
	4	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	花果期 6-10 月	多年生草本	3	15	2
	5	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	3	20	5
	6	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	花期 5~8 月, 果期 7~9 月	多年生草本	2	20	3
	7	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	花期 8-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	5	30	5
生境照片				优势植物 - 多裂骆驼蓬				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (13)

调查日期	2022 年 9 月 22 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.901086799	纬度 (N)	36.388290573	海拔	2039			
植被类型	干旱草原	优势植物	白莲蒿	群落总盖度 (%)	40			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	60		保护植物	无				
样方外植物	白茎盐生草、陕甘木蓝、糙叶黄耆、地锦苗							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度 (%)	
草本	1	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	8	25	45
	2	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草木	5	7	15
	3	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	花期 8-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	1	25	1
	4	西伯利亚远志	<i>Polygala sibirica</i>	花期 4-7 月, 果期 5-8 月	多年生草木	2	13	2
	5	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	7	20	10
生境照片			<p>优势植物 - 白莲蒿</p> 					

表 5.1-3 样方调查结果 (14)


调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积		1m×1m		
经度 (E)		102.916493408	纬度 (N)		36.356061150	海拔		
植被类型		干旱草原	优势植物		多裂骆驼蓬	群落总盖度 (%)		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		40		保护植物		无		
样方外植物		丝裂亚菊、怪柳						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度(%)	
草本	1	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	10	7	30
	2	陕甘木蓝	<i>Indigofera hosiei</i>	花期 5-8 月, 果期 10-11 月	小灌木	3	15	2
	3	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	5	25	5
	4	小画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	花果期 8-11 月	一年生草本	2	17	2
	5	西伯利亚远志	<i>Polygala sibirica</i>	花期 4-7 月, 果期 5-8 月	多年生草本	2	13	2
	6	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	3	20	5
	7	地锦苗	<i>Corydalis sheareri</i>	花果期 3-6 月	多年生草本	2	30	3
生境照片				优势植物 - 多裂骆驼蓬				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (15)


调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积	1m×1m			
经度 (E)		102.916536323	纬度 (N)	36.349452187	海拔	1840		
植被类型		干旱草原	优势植物	白莲蒿	群落总盖度 (%)	50		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)			70	保护植物	无			
样方外植物		白茎盐生草、糙叶黄耆、地锦苗						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度(%)	
草本	1	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	7	20	40
	2	陕甘木蓝	<i>Indigofera hosiei</i>	花期 5-8 月, 果期 10-11 月	小灌木	2	15	2
	3	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	3	7	10
	4	蒙古苾芘	<i>Cymbaria mongolica</i>	花期 4-8 月	多年生草本	3	15	2
	5	西伯利亚远志	<i>Polygala sibirica</i>	花期 4-7 月, 果期 5-8 月	多年生草本	2	13	2
	6	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	7	20	10
生境照片				优势植物 - 白莲蒿				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (16)



调查日期	2022 年 9 月 22 日		样地面积	1m×1m				
经度 (E)	102.911214820	纬度 (N)	36.367476631	海拔	1985			
植被类型	干旱草原	优势植物	白莲蒿	群落总盖度 (%)	45			
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	60		保护植物	无				
样方外植物	白茎盐生草、乳白黄耆、地锦苗、画眉草							
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度 (%)	
草本	1	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	10	20	50
	2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	7	23	10
	3	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	花期 8-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	5	30	5
	4	地锦苗	<i>Corydalis sheareri</i>	花果期 3-6 月	多年生草本	1	30	1
生境照片				优势植物 - 白莲蒿				
								

表 5.1-3 样方调查结果 (17)

调查日期	2022 年 9 月 22 日		样地面积	5m×5m			
经度 (E)	102.912974349	纬度 (N)	36.363914658	海拔	1952		
植被类型	干旱草原	优势植物	红砂	群落总盖度 (%)	90		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)	120		保护植物	无			
样方外植物	地锦草、锋芒草、甘蒙锦鸡儿						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度 (cm)	盖度 (%)
草 1	阿尔泰	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9	多年生草	10	15	5

本		狗娃花		月	本			
	2	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	花果期 6-10 月	多年生草本	10	30	5
	3	蒙古苳芭	<i>Cymbaria mongolica</i>	花期 4-8 月	多年生草本	20	15	15
	4	地锦苗	<i>Corydalis shearereri</i>	花果期 3-6 月	多年生草本	200	30	40
	2	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	花期 5-7 月, 果期 6-9 月	多年生草本	20	10	15
	3	芨芨草	<i>Poa annua</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	10	120	5
	4	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	500	20	50
	5	藜	<i>Chenopodium album</i>	花果期 5-10 月	一年生草本	3	7	3
	6	陕甘木蓝	<i>Indigofera hosiei</i>	花期 5-8 月, 果期 10-11 月	小灌木	60	15	40
	7	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	花果期 8-11 月	一年生草本	70	17	35
	8	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	花期 8-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	40	30	40
	9	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	100	45	60
灌丛		物种名	拉丁名	株(丛)数	平均高度 (cm)	胸(地)径(cm)	冠幅 (m*m)	郁闭度 (%)
	1	红砂	<i>Reaumuria soongarica</i>	25	25	1.5	2.5*2	65
生境照片				优势植物 - 红砂				

表 5.1-3 样方调查结果 (18)

调查日期		2022 年 9 月 22 日		样地面积		2m×2m		
经度 (E)		102.898597709	纬度 (N)		36.350610901	海拔		
植被类型		干旱草原	优势植物		芨芨草	群落总盖度 (%)		
地上部分生物量 (t.hm ⁻²)		90		保护植物		无		
样方外植物		地锦苗、怪柳、苍耳、多裂骆驼蓬、白草						
种号	物种名	拉丁名	物候期	生活型	株(丛)数	平均高度(cm)	盖度(%)	
草本	1	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	花期 4-5 月, 果期 6-7 月	多年生草本	3	170	50
	2	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	花果期 5-9 月	多年生草本	3	15	5
	3	陕甘木蓝	<i>Indigofera hosiei</i>	花期 5-8 月, 果期 10-11 月	小灌木	5	15	2
	4	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	花果期 7-10 月	多年生草本	5	30	3
	5	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	花果期 6-10 月	一年生草本	60	20	30
	6	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	花期 8-9 月, 果期 9-10 月	一年生草本	20	30	15
	7	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	花果期 6-10 月	多年生草木	13	30	5
	8	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	花期 5~8 月, 果期 7~9 月	多年生草本	13	20	10
生境照片				优势植物 - 芨芨草				
								

4、植物资源及其名录

经调查, 调查区内植物共计 22 科 49 属 57 种, 全部为被子植物。其中含种数较多的科有禾本科 (8 种)、蝶形花科 (7 种)、菊科 (6 种)、藜科 (8 种)、禾本科 (8 种)、蒺藜科 (4 种)、百合科 (3 种), 茄科苋科、旋花科和十字花科 (各 2 种), 其余科为单属单种。含种数较多的属有蒿属 (3 种)、藜属 (3

种)、黄耆属(2种)、葱属(2种)、旋花属(2种)和锦鸡儿属(2种),其余属为单属单种。57种植物中56种为野生植物,只有人工种植的柠条锦鸡儿1种,具体见表5.1-4。

表 5.1-4 植物名录统计

科名	属名	种名	拉丁学名	备注
白花丹科	补血草属	星毛补血草	<i>Limonium aureum potaninii</i>	
百合科	葱属	碱韭	<i>Allium polyrhizum</i>	
		青甘韭	<i>Allium przewalskianum</i>	
	天门冬属	戈壁天门冬	<i>Asparagus gobicus</i>	
怪柳科	红砂属	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	
	怪柳属	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	
大戟科	大戟属	地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i>	
蝶形花科	黄耆属	乳白黄耆	<i>Astragalus galactites</i>	
		糙叶黄耆	<i>Astragalus scaberrimus</i>	
	锦鸡儿属	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	栽培
		甘蒙锦鸡儿	<i>Caragana kansuensis</i>	
	苜蓿属	青海苜蓿	<i>Medicago archiducis-nicolai</i>	
	木兰属	陕甘木兰	<i>Indigofera hosiei</i>	
	胡枝子属	美丽胡枝子	<i>Lespedeza formosa</i>	
禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Poa annua</i>	
	虎尾草属	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	
	赖草属	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	
	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	
	狼尾草属	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>	
	九顶草属	九顶草	<i>Enneapogon desvauxii</i>	
	画眉草属	小画眉草	<i>Eragrostis minor</i>	
	锋芒草属	锋芒草	<i>Tragus mongolorum</i>	
蒺藜科	驼蹄瓣属	蝎虎驼蹄瓣	<i>Zygophyllum mucronatum</i>	
	骆驼蓬属	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i>	
	霸王属	霸王	<i>Zygophyllum xanthoxylon</i>	
	白刺属	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	
菊科	蒿属	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	
		冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	
		白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i>	
	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	
	亚菊属	丝裂亚菊	<i>Ajania nematoloba</i>	
	鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	
藜科	藜属	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>	
		藜	<i>Chenopodium album</i>	
		菊叶香藜	<i>Dysphania schraderiana</i>	
	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	

	碱蓬属	角果碱蓬	<i>Suaeda corniculata</i>	
	苍耳属	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	
	猪毛菜属	刺沙蓬	<i>Indigofera hosiei</i>	
	滨藜属	中亚滨藜	<i>Atriplex centralasiatica</i>	
龙胆科	龙胆属	达乌里秦艽	<i>Gentiana dahurica</i>	
萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	
毛茛科	铁线莲属	灌木铁线莲	<i>Clematis fruticosa</i>	
茄科	枸杞属	枸杞	<i>Lycium chincense</i>	
	曼陀罗属	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	
瑞香科	狼毒属	狼毒	<i>Stellera chamaejasme</i>	
莎草科	薹草属	甘肃苔草	<i>Carex kansuensis</i>	
十字花科	独行菜属	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	
	念珠芥属	虻果芥	<i>Neotorularia humilis</i>	
苋科	合头草属	合头草	<i>Sympegma regelii</i>	
	盐生草属	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	
旋花科	旋花属	银灰旋花	<i>Convolvulus ammannii</i>	
		田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	
鸢尾科	鸢尾属	马蔺	<i>Iris lactea var.chinensis</i>	
远志科	远志属	西伯利亚远志	<i>Polygala sibirica</i>	
蔷薇科	委陵菜属	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	
玄参科	苳苳属	蒙古苳苳	<i>Cymbaria mongolica</i>	

5、植物群落分析

根据《中国植被志》（1980）及方精云院士的《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（2020），本次调查共发现 2 个植被型组 2 个植被型和 6 个群系，分别为丝裂亚菊群系、红砂群系、多裂骆驼蓬群系、白莲蒿群系、芨芨草群系和阿尔泰狗娃花群系。

从植被型角度来看，分布较广的植被类型为温带典型草原，属于中温草原。由于干旱区植被受到坡向影响，因而在山坡不同坡向的植被类型具有较大差异，其中阳坡面多为中温草原，阴坡面多为灌丛和灌草丛。在山坡阳坡面，植被类型具有明显镶嵌化分布现象，即多种优势植物组成的群丛交错分布。另外，海拔也会影响到植被类型的分布，在高海拔的山顶地区，植被较为稀疏，多为中温草原，在低海拔的山底和山腰地带，植被相对较为密集，多为灌丛草植被类型。从群系角度来看，丝裂亚菊群系、阿尔泰狗娃花群系和芨芨草群系等草本植物群落和红砂灌木植物群落交错分布，共同组成了项目区的生态类型。

植被覆盖度片段化，且受到山坡坡向影响较大，其中山坡阳坡面植物多以禾草类植物为主，植被覆盖度相对较低，在阴坡面植物以灌丛及灌草丛为主，植被

覆盖度相对较高。同时，在调查区会有一些小生境，如滑坡地带、人为放牧干扰地带、地表径流冲击的山沟地带等，会造成植被覆盖度的片段化和异质化。

生物量情况与植被覆盖度情况基本一致，在山坡阴坡面具有灌木层分布，增加了群落生物量，但在阳坡面，群落生物量显著降低，而在项目区范围内及周边地带，群落生物量极度降低。

植物群落调查结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况		备注
				占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)	
草原	温带典型草原	丝裂亚菊草丛群系	全域交错分布，阳坡地带及阴坡地带皆广泛分布	0	0	本次为井工开采，不直接占用
		阿尔泰狗娃花草丛群系	全域交错分布，阳坡地带及阴坡地带皆广泛分布	0	0	
		多裂骆驼蓬草丛群系	全域交错分布，阴坡地带广泛分布	0	0	
		白莲蒿草丛群系	全域交错分布，阳坡地带及阴坡地带皆广泛分布	0	0	
		芨芨草群系	全域交错分布，阳坡地带及阴坡地带皆广泛分布	0	0	
灌草和灌草丛	灌草丛	红砂群系	全域交错分布，主要分布在阳坡地带	0	0	

5.1.5 植被盖度

归一化植被指数与植被覆盖程度、植物生产力有良好的线性关系，工程区植被覆盖度分类采用归一化植被指数 NDVI 进行分类，所用分类数据为 LANTSAT-TM 影像，其 NDVI 的计算公式为： $NDVI=(TM4-TM3)/(TM4+TM3)$ ，经过 GIS 软件分析并通过目视解译修正，得到评价区植被覆盖度图。经过 GIS 软件分析，得到井田范围及评价范围内不同植被覆盖度占地面积见表 5.1-6，植被覆盖度见图 5.1-4。

表 5.1-6 井田及评价范围内植被盖度统计

植被覆盖度	井田范围		评价范围	
	面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)
0~5%	0.701096	11.19	3.830277	15
5~20%	3.054677	49.15	11.829087	46.31
20~50%	0.453031	7.23	3.410604	13.35

50~100%	2.030796	32.42	6.473297	25.34
合计	6.2396	100	25.543264	100

由上表可以看出：

(1) 井田范围植被覆盖带 0~5%的面积为 0.701096km²，占 11.19%；5~20%的面积 3.054677km²，占 49.15%；20~50%的面积 0.453031km²，占 7.23%；50~100%的面积 2.030796km²，占 32.42%。

(2) 评估范围内植被覆盖带 0~5%的面积为 3.830277km²，占 15.00%；5~20%的面积 11.82908673km²，占 46.31%；20~50%的面积 3.410603805km²，占 13.35%；50~100%的面积 6.473297km²，占 25.34%。

5.1.6 动物样线调查

本次评价委托西北师范大学教授对评价区动物情况进行了实地调查。本项目调查采用资料分析、实地调查相结合，传统技术与现代技术相结合的方法，在精密设计调研方案的基础上制定统一的标准，使所获资料具有协调性和统一性。

资料分析：包括对国内外有关书籍、杂志、网络信息的查阅和收集，特别注意广泛收集已有的相关调查报告和资料。在文献资料、标本查阅和整理的基础上，制定出详尽的野外调查路线和技术方案。

实地考察：

1、考察方法：样线法。项目区灌草丛和人口活动区 2 种生境类型，根据相关规定和标准，本项目在每种生境各设置 3 条样线，样线长度均大于 1km，不限宽度进行两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳动物观察。

2、考察时间：从 2021 年 9 月-2022 年 9 月，分别在 4 个季节的 6 月、9 月、12 月和 3 月各观察一次。鸟类动物观察在早晨日出后 3 小时内和傍晚日落前 3 小时内进行观测；哺乳动物及爬行动物全天观察，包括夜间行动的爬行动物及翼手目、鸮形目等可能出现的夜行性动物。

1、动物样线设置

生境是指物种或物种群体赖以生存的生态环境。根据调查，评价区分布的生境类型主要为山地。根据导则的要求，本次评价共设置了 6 条动物样线，具体见图 5.1-3。

2、两栖动物

根据实地调查，结合走访及文献资料，调查区域内共有两栖动物 1 目 1 科 3

种，详见表 5.1-7。

表 5.1-7 两栖动物多样性

目	科	拉丁名	濒危等级	保护等级	主要分布	种群数量
无尾目	蟾蜍科	<i>Bufo gargarizans</i>	无危	三有	人口活动区	+++
		<i>Bufo raddei</i>	无危	三有	人口活动区	+++

在调查区域内两栖动物共有 2 种，分别为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）和花背蟾蜍（*Bufo raddei*）。在区系成分上属于古北界和东洋界，皆为广布种。花背蟾蜍广布于东部海边至海拔+3300m 的多种环境内，能栖息在半荒漠、盐碱沼泽、林间草地和沙荒湿地。春夏期间，白昼常栖于农作物地、草丛、石下或土洞内，黄昏时出外觅食，捕食地老虎、蝼蛄、蚜虫、金龟子等多种昆虫及其它小动物。中华蟾蜍该蟾生活于海拔+120-4300m 的多种生态环境中。除冬眠和繁殖期栖息于水中外，多在陆地草丛、地边、山坡石下或土穴等潮湿环境中栖息。黄昏后出外捕食，其食性较广，以昆虫、蚁类、蜗牛、蚯蚓及其它小动物为主。成蟾在 9-10 月进入水中或松软的泥沙中冬眠，翌年 1-4 月出蛰即进入静水域内繁殖。两种蟾蜍均常见于农田经济林区域、人口居住区及部分溪流地带。

3、爬行动物

根据实地调查，结合走访及文献资料，调查区域内共有爬行动物 1 目 1 科 2 种，见表 5.1-8。

表 5.1-8 爬行动物多样性

目	科	种	拉丁名	濒危等级	保护等级	主要分布	种群数量
有鳞目	蜥蜴科	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata</i>	无危	三有	灌草丛	+++
		荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	无危	三有	灌草丛	+++

4、鸟类

根据实地调查，结合走访及文献资料，调查区域内共有鸟类 6 目 11 科 24 种，详见表 5.1-9。

表 5.1-9 鸟类多样性

目	科	中文名	保护等级	濒危等级	生境		居留型
					灌草丛	人口区	
鸡形目	雉科	环颈雉		LC	+++	+	R
		斑翅山鹑		LC	+	+	R
鸽形目	鸠鸽科	岩鸽		LC	+	+++	R
		山斑鸠		LC	+	+++	S
鹃形目	杜娟科	大杜鹃		LC	+	+	S
		四声杜鹃		LC	+	+	S
雨燕目	雨燕科	楼燕		LC	+	++	S

		白腰雨燕		LC	-	++	S
佛法僧目	戴胜科	戴胜		LC	+	+	S
雀形目	燕科	岩燕		LC	+	+	S
		家燕		LC	-	+++	S
		金腰燕		LC	-	+++	S
	鹊鸂科	黄头鹊鸂		LC	+	+	S
		灰鹊鸂		LC	+	-	S
		白鹊鸂		LC	+	-	S
		山鹊鸂		LC	+	-	S
	伯劳科	灰背伯劳		LC	+	+	S
	鸦科	喜鹊		LC	+	+++	R
		灰喜鹊		LC	+	+++	R
		大嘴乌鸦		LC	+	+++	R
		山噪鹛		LC	+	+	R
	山雀科	大山雀		LC	+	+	R
文鸟科	树麻雀		LC	+	+++	R	
	山麻雀		LC	+	+++	R	

注：居留型：R. 留鸟，S. 夏候鸟，W. 冬候鸟，P. 旅鸟；
世界自然保护联盟(IUCN)濒危等级：EN. 濒危，VU. 易危，NT. 近危，LC. 无危；
数量等级：“-”. 未出现，“+”. 稀有种，“++”. 常见种，“+++”. 优势种。
濒危等级依据《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚等，2016）

5、哺乳动物

根据查阅文献，结合野外调查、走访，调查区哺乳动物稀少，共有5目8科8种，详见表5.1-10。

表 5.1-10 哺乳动物多样性

目	科	种	保护等级	濒危等级	数量等级	
					灌草丛	人口区
啮齿目	啮齿科	大耳猬		LC	++	+
啮齿目	仓鼠科	田鼠		LC	+++	+
	鼠科	家鼠		LC	++	+++
	松鼠科	旱獭		LC	+	-
兔形目	兔科	草兔		LC	++	-
	鼠兔科	达乌尔鼠兔		LC	+	-
食肉目	鼬科	黄鼬		LC	+	+
翼手目	蝙蝠科	蝙蝠		LC	+	++

注：世界自然保护联盟(IUCN)濒危等级：CR. 极危，EN. 濒危，VU. 易危，NT. 近危，LC. 无危；
数量等级：“-”. 未出现，“+”. 稀有种，“++”. 常见种，“+++”. 优势种；
濒危等级依据《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚等，2016）

5.1.7 生态系统类型调查

5.1.7.1 生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查，评价区生态系统类型主要为森林生态系统、

灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统以及其他生态系统。矿权范围内生态系统类型主要为灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统以及其他生态系统。评价范围和矿权范围以草地生态系统为主。具体分布见表 5.1-11、及图 5.1-5。

表 5.1-11 评价区生态系统分类

生态系统类型	评价范围		矿权范围	
	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
森林生态系统	0.030324	0.12	0	0
灌丛生态系统	1.698668	6.65	0.474759	7.61
草地生态系统	19.396434	75.94	5.087865	81.54
湿地生态系统	0.003602	0.01	0.003602	0.06
城镇生态系统	3.452727	13.52	0.245485	3.93
农田生态系统	0.32526	1.27	0	0
其他	0.636249	2.49	0.427889	6.86
合计	25.543264	100	6.2396	100

5.1.7.2 生物量

根据样方调查，矿区植被类型为温带典型草原、灌草丛，主要植物为赖草、芨芨草、阿尔泰狗娃花、多裂骆驼蓬、狗尾草、红砂等，草本平均生物量为 70g/m²，灌丛平均生物量为 250g/m²

5.1.7.3 生产力

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022），本次采用 Miami 模型进行现状生产力计算，并根据 Liebig 最小因子定律，取其低值作为最后结果。具体公式如下：

$$NPP_t = 3000(1 + e^{1.315 - 0.119T}) \quad (1)$$

$$NPP_r = 3000(1 - e^{-0.000664R}) \quad (2)$$

式中：NPP_t—为热量生产力，g/m²·a；NPP_r—水分生产力，g/m²·a；

T 为年平均气温（℃），7.8℃；R 为年均降水量(mm)，351.8mm。

根据计算，NPP_t=7416g/m²·a，NPP_r=625g/m²·a。

按照 Liebig 最小因子定律取 625g/m²·a（即 1.71g/m²·d），为区域现状初级生产力。

按照奥德姆划分法，将地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级，见表 5.1-12。

表 5.1-12 地球上生态系统生产力水平等级划分（奥德姆划分法）

评价等级	生产力判断标准 (NPP)	生态类型举例
最低	<0.5g/m ² ·d	荒漠和深海
较低	0.5~3.0g/m ² ·d	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架
较高	3~10g/m ² ·d	热带雨林、农耕地和浅湖
最高	10~20g/m ² ·d, 最高可达 25g/m ² ·d	少数特殊生态系统, 如农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁和红树林等

本地区属于温带草原区域, NPP 为 1.71g/m²·d, 可以判定本项目区属于全球生态系统生产力“较低”水平。

5.1.7.4 生态系统功能

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ 1173-2021), 生态系统功能主要从防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性维护四个方面进行生态系统功能现状分析。

(1) 水源涵养量

计算生态系统通过拦截滞蓄降水, 增强土壤下渗、蓄积, 涵养土壤水分、调节地表径流和补充地下水所增加的水资源总量。通过水量平衡方程计算, 公式如下:

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3}$$

式中: Q_{wr} ——水源涵养量, m³/a;

i ——第 i 类生态系统类型;

n ——生态系统类型总数;

A_i —— i 类生态系统的面积, m²;

P_i ——产流降雨量, 产流降雨量=降雨量×产流系数(西北地区取值 0.3~0.4), 105.54mm/a;

R_i ——地表径流量, mm/a, $R_i=PRE \times a_i$, 其中, PRE 为降水量, 351.8mm, a_i 为径流系数, 根据《生态保护红线划定指南》附录 A 取值;

ET_i ——蒸散发量, mm/a, 根据《中国陆地实际蒸散发数据集(1982~2017)》, 区域蒸散发量为 960.2mm/a。

经计算, Q_{wr} 为-25056957.52m³/a。

(2) 土壤保持量

基于修正土壤流失方程(RUSLE)计算, 公式如下:

$$Q_{sr} = Q_{se-p} - Q_{se-a}$$

$$Q_{se_p}=R \times K \times L \times S$$

$$Q_{se_a}=R \times K \times L \times S \times C$$

式中： Q_{sr} ——土壤保持量， $t/(hm^2 \cdot a)$ ；

Q_{se_p} ——潜在土壤侵蚀量， $t/(hm^2 \cdot a)$ ；

Q_{se_a} ——实际土壤侵蚀量， $t/(hm^2 \cdot a)$ ；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h \cdot a)$ ，依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，取值 $697.2 MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h \cdot a)$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，取值 $0.0105 t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L ——坡长因子，量纲，依据国家生态系统观测研究网络科技资源服务系统网站提供的产品数据，通过 ArcGIS 软件计算得 1.63；

S ——坡度因子，量纲，依据国家生态系统观测研究网络科技资源服务系统网站提供的产品数据，通过 ArcGIS 软件计算得 3.71；

C ——植被覆盖因子，量纲，根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）表 A.1，取值 0.14

经计算，评价范围 $Q_{sr}=18.94 t/(hm^2 \cdot a)$ 。

(3) 防风固沙量

采用修正风蚀方程 RWEQ 进行评价。

$$S_R = S_{L_潜} - S_L$$

式中： S_R ——固沙量， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$S_{L_潜}$ ——潜在风力侵蚀量， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

S_L ——实际风力侵蚀量， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

潜在风力侵蚀量：

$$S_{L_潜} = \frac{2 \cdot z}{S_{潜}^2} Q_{MAX_潜} \cdot e^{-(z/S_{潜})^2}$$

$$Q_{MAX_潜} = 109.8 [WF \times EF \times SCF \times K']$$

$$S_{潜} = 150.71 (WF \times EF \times SCF \times K')^{-0.3711}$$

实际风力侵蚀量

$$S_L = \frac{2 \cdot z}{S^2} Q_{MAX} \cdot e^{-(z/S)^2}$$

$$Q_{MAX} = 109.8[WF \times EF \times SCF \times K' \times C]$$

$$S = 150.71(WF \times EF \times SCF \times K' \times C)^{-0.3711}$$

式中： Q_{MAX} ——最大转移量，kg/m；

Z——最大风蚀出现距离，m；

WF——气候因子，kg/m；

K'——地表粗糙度因子；

EF——土壤可蚀因子；SCF——土壤结皮因子；

C——植被覆盖因子。

气候因子（WF）计算方法如下：

$$WF = Wf \times \frac{\rho}{g} \times SW \times SD$$

式中：WF——气候因子，单位，kg/m，12个月WF总和得到多年年均WF；

Wf——各月多年平均风力因子，量纲为1，依据中国气象科学数据共享服务网提供的产品数据，通过ArcGIS软件计算得0.91；

ρ ——空气密度；

g——重力加速度；

SW——各月多年平均土壤湿度因子，量纲一，取值0.75，来源于《黄土高原土壤湿度变化规律研究》（陈少勇，郭凯忠，董安祥，高原气象，第27卷第3期2008年6月）；

SD——雪盖因子，量纲一。

土壤可蚀因子（EF）的计算方法如下：

$$EF = \frac{29.09 + 0.31sa + 0.17si + 0.33(sa/cl) - 2.59OM - 0.95Caco_3}{100}$$

式中：EF——土壤可蚀因子；

sa——土壤粗砂含量（0.2~2mm），%，10%，来源于《中国土壤数据库》；

si——土壤粉砂含量，%；50%，来源于《中国土壤数据库》；

cl——土壤黏粒含量，%；20%，来源于《中国土壤数据库》；

OM——土壤有机质含量，%；

CaCO₃——碳酸钙含量，%，可不予考虑；7%~8%，来源于《中国土

壤数据库》。

土壤结皮因子（SCF）的计算方法如下：

$$SCF = \frac{1}{1 + 0.0066(cl)^2 + 0.021(OM)^2}$$

式中：SCF——土壤结皮因子；

cl——土壤黏粒含量；

OM——土壤有机质含量，%；依据《甘肃省土壤有机质含量空间分布及与土地利用的关系》（硕士学位论文，20090601），取值 2.2%。

植被覆盖因子（C）的计算方法如下：

$$C = e^{a_i(SC)}$$

式中：C——植被覆盖因子；

SC——植被覆盖度；

ai——不同植被类型的系数，分别为：林地取 0.1535，草地取 0.1151，灌丛 0.0921，裸地取 0.0768，沙地取 0.0658，农田取 0.0438。

地表粗糙度因子（K'）的计算方法如下：

$$K' = e^{(1.86K_r - 2.41K_r^{0.934} - 0.127C_r)}$$

$$K_r = 0.2 \cdot \frac{(\Delta H)^2}{L}$$

式中：K'——地表粗糙度因子；

K_r——土垄糙度，以 Smith-Carson 方程加以计算，cm；

C_r——随机糙度因子，取 0，cm；

L——地势起伏参数；

H——距离 L 范围内的海拔高程差。

各参数取值详见表 5.1-13。

表 5.1-13 参数取值计算表

名称	K'	C	SCF	EF	WF	S _L 带	S _L	S _R
单位	无量纲	无量纲	无量纲	无量纲	kg/m	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)
数值	0.4	0.33	0.95	0.24	0.057	1655.49	605.28	1148.35

经计算，矿区防风固沙量为 1148.35t/(km²·a)。

(4) 生物多样性维护

生物多样性维护是生态系统在维持基因、物种、生态系统多样性发挥的作用，

其评价指标有生境不可替代性指数、物种丰富度和珍稀濒危物种数量。

1) 生境不可替代性指数

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ1173-2021)，生境不可替代性指数以县为单元确定每个指示物种的分布区，本项目不满足计算生境不可替代性指数条件，故不计算。

2) 物种丰富度

物种丰富度见 5.1.3 样方调查。

3) 珍稀濒危物种数量

依据《国家重点保护野生植物名录》(2021 年 9 月 7 日国家林业和草原局 农业农村部公告(2021 年第 15 号)，国务院 2021 年 8 月 7 日批准)、《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告(2021 年第 3 号)，国务院 2021 年 1 月 4 日批准)，项目评价区无极危、濒危级别物种。

5.1.8 生物多样性现状评价

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2022)、《煤炭开采的生物多样性评价指标体系构建》(黎璇, 能源环境保护第 28 卷第 3 期, 2014.6), 本次评价采用以下方法对矿区生物多样性现状进行评价。

1、评价指标

通过实地调查、走访、专家咨询等方法, 从导则、标准、相关文献、专家、日常评价中常用的评价因子中按照科学性原则、代表性原则、实用性原则合理选取现状评价因子。见下表。

表 5.1-14 生物多样性现状评价因子

指标		评价因子
条件	土地资源	土地利用类型种类(二级)、土地利用多样性指数、矿区面积、水土流失程度、不良地质稳定情况。
	水资源	年均降雨量、地表水资源量及水质、井泉数量
表现	物种多样性	物种相对丰度、植被覆盖率、有林地所占比例、优势物种数、珍稀保护危物种数、生物量、生物多样性指数、人类威胁程度、样方调查的相关指数
	生态系统多样性	生态系统类型多样性、自然生境、生态系统稳定性、异质性、景观破碎度、生态质量

2、评价模型

根据上述评价指标, 用土地资源、水资源、物种多样性及生态系统多样性来综合反映矿山的生物多样性现状, 并建立以下数学模型:

$$B = \sum F_i * Q_i$$

式中：B—为某矿山生物多样性现状环境综合评价指数；

F_i —为某指标的得分值；

Q_i —为某评价指标的权值。

$$F_i = \sum f_i / n$$

式中： f_i —为某个评价因子的分值；

n —为某指标所选评价因子的数量。

生物多样性现状评价因子评分指标见表 5.1-15，权重指标见表 5.1-16。

表 5.1-15 生物多样性现状评价因子及评分表

指标	评价因子	评分等级		
		6~10 分	3~6 分	0~3 分
土地资源	土地利用类型种类（二级）	≥12	8~12	≤8
	土地利用多样性指数	≥1.2	1~1.2	≤1
	井田（矿田）面积	≥20km ²	10~20km ²	≤10km ²
	水土流失程度	微度~轻度	轻度~中度	≥中度
	不良地质稳定情况	稳定	基本稳定	不稳定
水资源	年均降雨量	≥1800	1000~1800	≤1000
	地表水资源量	河流	溪沟	干沟
	地表水水质	I~III	III~V	劣V类及以下
	井泉数量	≥5	2~5	≤2
物种多样性	物种相对丰度	≥60%	30%~60%	≤30%
	植被覆盖度率	≥60%	30%~60%	≤30%
	有林地所占比例	≥50%	20%~50%	≤20%
	珍稀保护物种数	≥5	1~5	≤1
	优势物种数	≥6	3~6	1~3
	生物量	≥720	680~720	≤680
	人类威胁程度	小	一般	极大
	生物多样性指数	≥65	30~65	≤30
	Shannon-Wiener 指数	≥3.0	1.0~3.0	≤1.0
	优势度指数	≤0.3	0.3~0.6	≥0.6
生态系统多样性	均匀度指数	≥0.6	0.3~0.6	≤0.3
	生态系统类型多样性	≤10	5~10	≤5
	自然生境	完好	退化	严重破坏
	生态系统稳定性	稳定	基本稳定	不稳定
	异质性	高	中	低
	景观破碎度	≤2.5×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁵ ~≥6.0×10 ⁻⁴	6.0×10 ⁻⁴
生态质量	优~良	良~中	中~差	

表 5.1-16 生物多样性现状评价指标权值

指标	土地资源	水资源	物种多样性	生态系统多样性	总权值
代号	Q1	Q2	Q3	Q4	

权值	0.15	0.15	0.35	0.35	1
----	------	------	------	------	---

3、评价方法

根据综合评价指数（B）值，将生物多样性划分为4类，具体见下表。

表 5.1-17 生物多样性现状分级标准

综合评价指数（B）值	1~0.8	0.79~0.6	0.59~0.3	<0.3
生物多样性等级	I	II	III	IV

备注：I：生物多样性高；II：生物多样性较高；III：生物多样性一般；IV：生物多样性低。

4、评价结果

各参数均采用样方调查、遥感解译以及动物调查、环境质量现状监测的结果，经计算，生物多样性综合评价指数为0.45，对照上表，评价区生物多样性等级为III级，生物多样性一般。

5.2 建设期生态影响分析与保护措施

本次改造工程新增主井工业场地、风井工业场地，新建主井工业场地位于洗煤厂内，风井工业场地选址原为私人储煤场，场地已平整，新增工业场地对生态环境影响较小。施工期对生态环境的影响主要表现为弃土场占地扰动地表、破坏植被，以及施工期人员活动及噪声对野生动物的影响。

（1）对土地利用的影响

本项目场地施工过程中有弃方及掘进矸石排至劳力土湾，压占的土地利用类型基本为草地，植被以低盖度灌丛为主，本次要求排土结束后逐步开展生态整治，通过平整、撒播草籽、加强洒水，可逐步恢复原有土地利用类型，且人为洒水、封育可提高该范围植被盖度，随着生态复垦的实施，劳力土湾压占的用地将逐步得到恢复。项目新增工业场地永久占地面积4.62hm²，原为废旧厂房及私人储煤场，工业场地占地不会导致评价区域土地利用类型发生明显变化。

2）对植被的影响

依据现场调查，劳力土湾为荒沟，植被覆盖度低，地表植被以耐旱灌草植物为主。土方、矸石堆放过程中均会破坏扰动区内地表植被，造成扰动区内地表植被损失，结合图像解译及样方调查结果，植被分布稀疏。植被类型以赖草、芨芨草、阿尔泰狗娃花、多裂骆驼蓬、狗尾草为主，植被盖度5%-20%，荒漠草原生态系统平均生物量0.67kg/m²；破坏的植物均为当地常见灌草植物物种，对野生生物多样性不会造成明显不利影响。

工业场地新增占地区域无植被覆盖，项目施工期对区域植被影响较小。

3) 对野生动物的影响

本项目施工期作业和机械噪声将对周边一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定的影响。根据现场调查，本地区由于长期受人类活动影响，分布野生动物种类较少，只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响，不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。

5.3 矿井开采地表沉陷预测

海石湾煤矿为已生产多年的老矿井，共分为 3 个采区；现状开采采区为一采区和二采区，三采区为接替采区。

5.3.1 预测模式

本项目开采地表沉陷预测采用中国矿业大学开发的矿区开采沉陷预测预报系统（简称 MSPS 系统）软件进行预测分析，该系统包含了解决矿区开采沉陷及“三下”采煤问题中所需要的大部分数据处理问题。预测所得的结果可用来判别建筑物是否受开采影响和受开采影响的程度，作为受影响建筑物进行维修、加固或就地重建或采取地下开采措施的依据；可以根据预测的结果全面掌握矿区土地的塌陷情况，包括塌陷面积、塌陷深度，以便开展矿区土地复垦，保护矿区生态环境等。

预测模型采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（以下简称《开采规范》）中的概率积分法进行地表变形预测。

矿区开采煤层倾角 $5\sim 25^\circ$ ，平均倾角 15° 左右，则采用缓倾斜煤层按半无限开采煤层缓倾斜煤层（ $\alpha < 15^\circ$ ）、开采倾斜煤层（ $\alpha > 15^\circ$ ）和急倾斜煤层（ $\alpha > 75^\circ$ ）地表下沉盆地的移动和变形值计算公式。

1、半无限开采煤层缓倾斜煤层（ $\alpha < 15^\circ$ ）地表下沉盆地主断面移动和变形值计算公式

(1) 走向主断面上地表移动与变形

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

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

$$\text{曲率: } K(x) = -2\pi \frac{W_{cm}}{r^2} \cdot \frac{x}{r} e^{-\pi(\frac{x}{r})^2}$$

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

$$\text{水平变形: } \varepsilon(x) = -\frac{2\pi U_{cm}}{r} \cdot \frac{x}{r} e^{-\pi(\frac{x}{r})^2}$$

(2) 最大值预计

计算充分采动时，地表移动变形最大值用下列公式计算

$$\text{①最大下沉值: } W_{cm} = m \cdot q \cdot \cos \alpha;$$

$$\text{②最大倾斜值: } i_{cm} = \frac{W_{cm}}{r};$$

$$\text{③最大曲率值: } K_{cm} = \pm 1.52 \cdot \frac{W_{cm}}{r^2};$$

$$\text{④最大水平移动值: } U_{cm} = b \cdot W_{cm};$$

$$\text{⑤最大水平变形值: } \varepsilon_{cm} = \pm 1.52 \cdot b \cdot \frac{W_{cm}}{r}$$

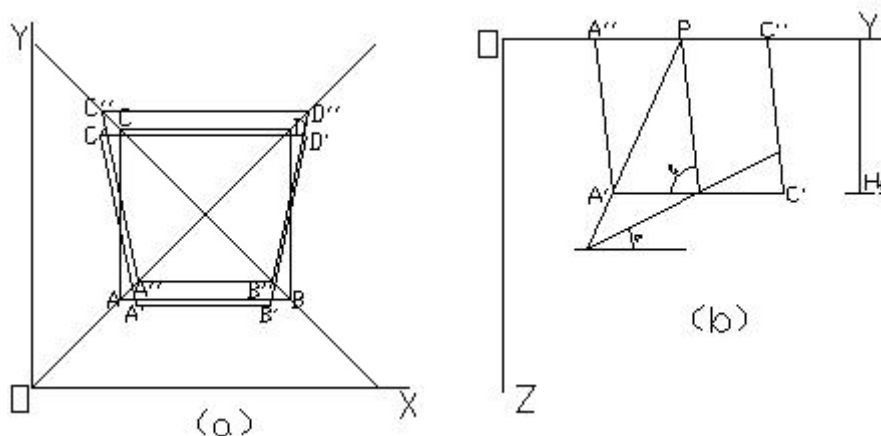
2、开采倾斜煤层 ($\alpha > 15^\circ$) 和急倾斜煤层 ($\alpha < 75^\circ$) 地表下沉盆地的移动和变形值计算公示

1、计算模式

矿井开采煤层倾角倾角 $19 \sim 54^\circ$ ，平均倾角为 35° ，则采用开采倾斜煤层 ($\alpha > 15^\circ$) 和急倾斜煤层 ($\alpha < 75^\circ$) 地表下沉盆地的移动和变形值计算公式。

开采倾斜煤层 ($\alpha > 15^\circ$) 和急倾斜煤层 ($\alpha < 75^\circ$) 地表下沉盆地的移动和变形值的计算和开采缓倾斜煤层的地表移动与变形值计算基本相同。只是根据计算点的相对位置，将倾斜工作面转换为一等价的计算工作面，并以等价工作面的采深 H 等代替 H_g 、 H_1 和 H_2 。

等价计算工作面的转换与计算点的相对位置有关，转换计算见图 5.3-1 所示，等价计算工作面的各角点为工作面各角点与计算点的连线在计算点影响采深平面上的交点沿影响传播方向投影到地表的对应点。



- (a) —平面图； (b) —剖面图； P—计算点； ABC
 (b) D—计算工作面
 (c) ; A'B'C'D'—计算工作面； A''B''C''D''—等价计算工作面对上述模式。

图 5.3-1 等价工作面转换示意图

2、计算公式

采用地表移动与变形的线积分公式，利用计算机程序进行计算。

(1) 下沉

$$W(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{1}{2 \cdot r} \cdot \operatorname{erf} \left(\sqrt{\pi} \cdot \frac{\eta - x}{r} \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\zeta - y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

(2) 倾斜

$$i_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\zeta - y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

$$i_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{-\pi \cdot (\zeta - y)}{r^2} \cdot \operatorname{erf} \left(\sqrt{\pi} \cdot \frac{\eta - x}{r} \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\zeta - y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

(3) 曲率

$$K_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{-2 \cdot \pi}{r^2} \cdot \frac{\eta - x}{r} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\zeta - y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

$$K_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{\pi}{r^3} \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot (\zeta - y)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot \operatorname{erf} \left(\sqrt{\pi} \cdot \frac{\eta - x}{r} \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\zeta - y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

(4) 水平移动

$$U_x(x, y) = U_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

$$U_x(x, y) = U_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{-\pi \cdot (\zeta - y)}{r^2} \cdot \operatorname{erf}\left(\sqrt{\pi} \cdot \frac{\eta - x}{r}\right) \cdot e^{-\pi \frac{(\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta + W(x, y) \cdot \operatorname{ctg} \theta_0$$

(5) 水平变形

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{-2 \cdot \pi \cdot \eta - x}{r^2} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{-\pi \cdot (\zeta - y)}{r^2} \cdot \operatorname{erf}\left(\sqrt{\pi} \cdot \frac{\eta - x}{r}\right) \cdot e^{-\pi \frac{(\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta + i_x(x, y) \cdot \operatorname{ctg} \theta_0$$

(6) 扭曲变形

$$S_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{\pi \left(-2 \cdot \pi \cdot (\zeta - y) \right)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta$$

(7) 剪切变形

$$\gamma_x(x, y) = W_{cm} \cdot \sum_{i=1}^n \int_{L_i} \frac{\pi \left(-2 \cdot \pi \cdot (\zeta - y) \right)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} \cdot d\zeta + i_x(x, y)$$

式中：r——为等价计算工作面的主要影响半径， $r = \frac{H_{等}}{\operatorname{tg} \beta}$ ；

Li——为开采工作面各边界的直线段。

3、最大值预计

计算充分采动时，地表移动变形最大值用下列公式计算

(1) 最大下沉值： $W_{cm} = m \cdot q \cdot \cos \alpha$ ；

(2) 最大倾斜值： $i_{cm} = \frac{W_{cm}}{r}$ ；

(3) 最大曲率值： $K_{cm} = \pm 1.52 \cdot \frac{W_{cm}}{r^2}$ ；

(4) 最大水平移动值： $U_{cm} = b \cdot W_{cm}$ ；

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

5.3.2 预测参数选取

(1) 参数选取

地表移动变形计算的主要输入参数有：下沉系数(q)、主要影响角正切(tgβ)、拐点偏距(S)、开采影响传播角(θ)、水平移动系数(b)等。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、煤层倾角以及采深、采厚等因素有关。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并结合海石湾煤矿的实际情况确定参数。《开采规范》中地表移动基本参具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 地表移动变形基本参数表

覆岩类型	单向抗压强度 Mpa	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tgβ	拐点偏移距 m	开采影响传播角度θ (°)
坚硬	>60	0.27~0.54	0.2~0.3	1.20~1.91	(0.31~0.43) H	90-(0.7~0.8) α
中硬	30~60	0.55~0.84	0.2~0.3	1.92~2.40	(0.08~0.30) H	90-(0.6~0.7) α
软弱	<30	0.85~1.00	0.2~0.3	2.41~3.54	(0~0.07) H	90-(0.5~0.6) α

矿区内开采煤层顶底板岩性见表 5.3-2。

表 5.3-2 开采煤层顶板岩性表

煤层	顶板			底板
	岩性	平均抗压强度 (MPa)	类型	
油 A	泥灰岩	24.5~29.4	软弱	油四层
煤二	细砂岩, 灰质泥岩	30.18~45.96	中硬	灰色、深灰色粉砂岩

矿井改造后, 三采区东翼采用膏体充填开采, 膏体充填开采直接顶板和上覆基岩顶板均不发生垮落破坏, 只发生弯曲下沉变形, 没有顶板垮落碎涨的影响, 充填开采下沉系数取 q=0.2, 其他地表沉陷参数取值与垮落法开采相同, 根据矿井上覆岩性, 确定该矿井生产地表引动变形基本参数见表 5.3-3。

表 5.3-3 地表移动变形预测参数表

采区名称	煤层	开采煤层平均厚度(m)	倾角 α (°)	下沉系数 q	水平移动系数 b _c	开采影响传播角θ	影响角正切 tgβ	拐点偏距 S/H
一采区	油 A	3.98	12	0.85	0.25	83.4	3.0	0.04H
	煤二	18.5	15	0.65	0.25	80.35	2.0	0.15H
二采区	油 A	5.42	19	0.85	0.25	79.55	3.0	0.04H
	煤二	21.6	15	0.65	0.25	80.35	2.0	0.15H
三采区	西翼	油 A	11	0.85	0.25	83.95	3.0	0.04H
		煤二	10.3	12	0.65	0.25	82.2	2.0
	东翼	油 A	14	0.85	0.25	82.3	3.0	0.04H
		煤二	37.7	15	0.2	0.25	80.35	2.0

5.3.3 地表变形预测

依据煤层赋存条件及开采顺序，结合充分采动、重复采动等条件，对全井田采后地表移动变形最大值进行了预计。矿井煤层全部采完后地表移动变形见表 5.3-4。

表 5.3-4 全井田地表移动变形值

下沉 (mm)	水平移动 (mm)		倾斜(mm/m)		曲率(10 ⁻³ /m)		水平变形(mm/m)	
	南北方向	东西方向	南北方向	东西方向	南北方向	东西方向	南北方向	东西方向
12043.05	2830.279	1859.055	40.818	25.845	0.205	0.235	14.114	16.438

通过以上计算分析，矿井开采将会产生地表沉陷，首井田全部开采后其最大下沉值为 12043.05mm。矿井全部开采后的地表塌陷预测等值线见图 5.3-2。

5.3.4 地表移动变形时间及最大下沉速度预测

1) 地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带、裂缝带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

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

式中 T——工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H——平均开采深度，m。

生产采区平均采深 H 为 700m，采区移动延续时间为：

生产采区 T=1750 (天) (4.8a)。

2) 最大下沉速度

最大下沉速度与开采深度、工作面推进速度、煤层顶板岩层性质等因素有关。

最大下沉速度由下计算：

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

式中：K——系数，1.7；

C——工作面推进进度，m/d；

H——平均开采深度，m；

W_{cm} ——工作面最大下沉值，mm。

本矿井生产采区工作面推进速度为 845m/a (3.2m/d)，工作面下沉最充分点的下沉速度为 $V_{cm}=123.37(\text{mm/d})$ 。

(3) 地表裂缝预测

沉陷区的地表大致可以分为两组，一组为永久性裂缝带，位于采空区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和落差较大，平行于采空区边界方向延伸；另一组为动态裂缝，它随着工作面的向前推进，出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和落差小，呈弧形分布，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向。随着工作面的继续推进，动态延伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可重新闭合。

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，下沉盆地底部很少出现裂缝。

经预测井田内工作面最大水平变形为 14.114mm/m(南北方向)、16.438mm/m(东西方向)，则在沉陷边缘可能会产生永久性裂缝，也会有较小的动态裂缝，但随着工作面的推进会重新闭合。

5.3.5 土地损坏程度预测

参考国土资源部制定的《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)，同时结合我国煤矿矿区塌陷规律研究结果，结合塌陷现状及预测结果，将沉陷对土地的破坏程度分为三级，分别为轻度、中度、重度三种类型。分级标准见表 5.3-5。

表 5.3-5 土地资源损害程度分级标准

地类	损害程度	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)
水浇地	轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5
	中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5
	重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5
	中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5
	重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5
林地 草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0
	中度	10.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3
备注	任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到损毁等级				

5.3.5.1 地表沉陷范围预测

根据沉陷预测结果，全井田地表最大下沉值为 12043.045mm。叠加土地利用现状图和全井田下沉等值线图，核算全井田开采沉陷影响面积，具体见表 5.3-3。

表 5.3-6 全井田塌陷状况预测 单位：km²

塌陷分区	轻度影响区	中度影响区	重度影响区	总计
塌陷面积	2.92942	3.58479	0.86146	7.37567
百分比 (%)	39.72	48.6	11.68	100

由上表分析可知，井田开采后开采后地表沉陷影响面积为面积为 7.37567km²，其中轻度影响区面积 2.92942km²，占沉陷面积的 39.72%；中度影响区面积 3.58479km²，占沉陷面积的 48.6%；重度影响区面积 0.86146km²，占沉陷面积的 11.68%，井田开采后，预测沉陷以轻度、中度影响为主。

5.3.5.2 地表沉陷对地形、地貌影响分析

煤层开采后，其上覆岩因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂缝和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、井田边界煤柱分割，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并出现较大的、永久地表裂缝。本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

(1) 地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

(2) 开采下沉造成的地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小；

(3) 井田内现有高差较大，开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多，地形坡度不大；又因区内降雨量较少、蒸发量大等缘故，井田内不会形成大面积积水区；

(4) 煤炭开采相邻工作面及停采线、采区边界裂缝破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不协调，对生态景观有一定的负面影响；

(5) 地表沉陷发生在坡度较大区域时，对坡面自然植被产生严重影响，也会对该区域地形地貌和自然景观产生较大的影响；地表沉陷发生在地形较平坦区时，对地形地貌影响相对较轻。

总体来看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，坡度较大区影响相对较大，平坦区影响相对较小，总体上地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。

5.3.5.3 地表沉陷加速水土流失预测分析

根据原国家计委国土司、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%”，本次评价按20%进行预测。

矿井开采后地表沉陷面积约737.57hm²。根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，沉陷区土壤侵蚀加速系数为2~3倍，本项目取2倍，评价区平均土壤侵蚀模数背景值取3200t/a·km²，则海石湾煤矿资源开采新增水土侵蚀量约为47204t/a。

5.3.5.4 沉陷对地面构筑物影响分析

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

表 5.3-7 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形ξ	曲率 k	倾斜 i		
		mm/m	10 ⁻³ /m	mm/m		
I	自然间砖墙上出现宽度1~2mm的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝；多条裂缝宽度小于10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3截面高度；梁端抽出小于20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于1/2截面边长；门窗略有倾斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱上出现小于25mm的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm；砖柱上出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 ξ	曲率 k	倾斜 i		
		mm/m	$10^{-3}/m$	mm/m		

注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。

根据调查，井田范围内除矿井自身建构筑物外，无其他居住区等分布。

5.4 生态影响分析

生态影响预测采用《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中的图形叠置法、类比分析法相结合的方法，进行定性或半定量预测评价。

本项目为井工开采，生态环境影响主要表现为采煤塌陷引起土地利用类型变化、地表植被受损等。

5.4.1 对土地利用类型的影响

根据现状评价，评价区土地利用类型以草地为主，占整个评价区的 86.21%，其余依次为裸土地、灌木林地等。

将开采地表沉陷等值线图与土地利用现状图进行叠加，沉陷区土地破坏分级标准选取下沉值为指标，经分析评价区受沉陷影响的土地利用类型情况见表 5.4-1，图 5.4-1。

表 5.4-1 地表沉陷对评价区土地利用类型的影响统计

土地利用类型	轻度影响		中度影响		重度影响		合计	
	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%
灌木林地	0.16376	5.59	0.05854	1.63	0.1988	23.08	0.42111	5.71
天然牧草地	0.32908	11.23	1.13131	31.56	0.29817	34.61	1.75856	23.84
其他草地	2.18611	74.63	2.079	57.99	0.33516	38.91	4.60027	62.37
坑塘水面	0	0	0.00292	0.08	0.00068	0.08	0.0036	0.05
工业用地	0.10948	3.74	0	0	0	0	0.10947	1.48
城镇村道路用地	0.00333	2.42	0.01802	0.50	0.00987	1.15	0.03122	0.42
裸土地	0.13766	4.70	0.294999	8.23	0.01878	2.18	0.45144	6.12
合计	2.92942	100	3.58479	100	0.86146	100	7.37567	100

由上表可以看出：开采后，评价区受沉陷影响的面积为 7.37567km²。其中草地面积 6.35883km²，占总影响面积的 86.21%；裸土地面积 0.45144km²，占总影响面积的 6.12%；灌木林地面积 0.42111km²，占总影响面积的 5.71%；工业用地 0.109474km²，占总影响面积 1.48%。沉陷对土地资源造成一定的破坏，主要为区内占比较大的草地，随着沉陷区生态治理措施的实施，破坏土地得以恢复，人为洒水及恢复措施将促进区域整体生态环境向利好的方向发展，项目运行对区域

土地利用影响较小。

5.4.2 对植被类型的影响

矿区植被类型以干旱荒漠灌丛为主，其建群种和优势种为狗娃花、骆驼蓬、芨芨草等耐干旱的草本植物，无国家及地方野生保护植物。沉陷等值线叠加植被类型具体见表 5.4-2，图 5.4-2。

表 5.4-2 地表沉陷对植被类型的影响统计

植被类型	轻度影响		中度影响		重度影响		合计	
	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%
灌木林(甘肃锦鸡儿、红砂)	0.16377	5.59	0.05854	1.63	0.1988	23.08	0.4211	5.71
草丛(狗娃花、骆驼蓬、芨芨草等)	2.5152	85.86	3.2103	89.55	0.63333	73.52	6.35883	86.21
无植被地段	0.25046	8.55	0.31594	8.81	0.02933	3.40	0.59574	8.08
合计	2.92942	100	3.58479	100	0.86146	100	7.37567	100

沉陷影响范围内分布有主要为草丛，面积约 6.35883km²，为当地常见植被。项目区的草地大部分为覆盖度很低的天然牧草地，由于草本植被抗逆性较强，对于地表的变化表现不明显。采煤沉陷对草地的影响主要表现在沉陷裂缝使裂缝两侧一定范围内土壤水分、养分流失，草本植物生产受到影响。位于轻度影响范围的草地在自然恢复作用下，一般不受影响；位于中度和重度影响范围的草地在没有恢复措施的情况下有一定影响，造成生物量略微下降。经过人工添堵裂缝、补植等措施后，再经过 1~2 年的自然恢复，能恢复原有的生产力并保证其生态系统的完整性。

5.4.3 对植被盖度的影响

根据解译结果，矿区植被盖度大约为 5%-20%。为分析地表沉陷对植被盖度的影响，本次评价将沉陷等值线图与植被盖度图进行叠图分析，具体见表 5.4-3、图 5.4-3。

表 5.4-3 地表沉陷对植被盖度的影响统计

植被盖度	轻度影响		中度影响		重度影响		合计	
	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%
0-5	0.25046	8.55	0.31594	8.81	0.029331	3.40	0.59573	8.09
5~20	1.56649	53.47	1.73626	48.43	0.33516	38.91	3.6379	49.41
20-50	0.37188	12.69	0.41545	11.59	0.2738	31.78	1.06113	14.41
50-100	0.74059	25.28	1.11714	31.16	0.22317	25.91	2.0809	28.26
合计	2.92942	100	3.58479	1000	0.86146	100	7.37567	1008

通过预测叠图分析可知,矿区后续开采地表沉陷主要影响区域为植被覆盖度为5~20%的区域,其中轻度影响面积1.56649km²,中度影响面积1.73676km²,重度影响面积0.33516km²,随着采空区面积的增大,地表沉陷和地表裂缝的陆续出现。

根据《煤炭井工开采对于旱荒漠区植被动态变化的影响》(段语凤,张玉秀*,余创)的研究成果,煤炭井工开采1~4a间,植被整体呈退化趋势,其原因是地表沉陷和地裂缝导致植物根系的直接拉伤断裂,地下水位下降和水土流失进一步导致土壤含水量的降低,土壤物理结构的破坏和水分养分的流失进而影响植物的生长。植物物种数、植被盖度和物种多样性指数在煤炭开采5~9a间呈上升趋势,植被处于改善期,主要是由于在风蚀水蚀和地表重力沉降的作用下地裂缝被填充,土壤理化性质逐渐稳定,养分逐渐恢复,植被生长得到一定程度恢复。煤炭开采10a后植被覆盖度呈略微上升趋势,并逐渐趋于稳定,植物群落结构也得到改善,植被处于初步恢复期。

由此可知,沉陷出现1~4a内植被盖度呈下降趋势,5~9a内逐步恢复,10a后植被覆盖度呈上升趋势,并逐渐趋于稳定。

综上,矿区开采10a后(即地表沉陷稳定后)对植被盖度的影响逐渐减弱至消失。

5.4.4 对生态系统结构和功能的影响

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)中关于生态系统划分的规定,评价区的生态系统类型(大类)包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统以及其他生态系统。

5.4.4.1 地表沉陷对生态系统类型的影响

为分析地表沉陷对生态系统类型的影响,本次评价将沉陷等值线图与生态系统类型图进行叠图分析,具体见表5.4-4、图5.4-4。

表 5.4-4 地表沉陷对生态系统类型的影响统计

生态系统类型	轻度影响		中度影响		重度影响		合计	
	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%	面积 km ²	占比%
灌丛生态系统	0.16377	5.59	0.05854	1.63	0.1988	23.08	0.42111	5.71
草地生态系	2.51519	85.86	3.21031	89.55	0.63333	73.52	6.35882	86.21

统								
湿地生态系统	0	0	0.00292	0.08	0.00068	0.08	0.0036	0.05
城镇生态系统	0.11281	3.85	0.01802	0.50	0.00987	1.15	0.1407	1.91
其他	0.13766	4.70	0.295	8.23	0.01878	2.18	0.45144	6.12
合计	2.92942	100	3.58479	100	0.86146	100	7.37567	100

根据以上表格可知：湿地生态系统受地表沉陷影响较小；城镇生态系统主要为受轻度、中度、重度影响面积分别为 11.28hm²、1.802hm²、0.987hm²，草地生态系统受影响面积为 6.35882km²。其中轻度影响区面积 2.51519km²、中度影响区面积 3.21031km²、重度影响区面积 0.63333m²。其他（即裸地）生态系统受沉陷影响面积占总面积的 6.12%。地表沉陷范围内重度影响的主要为草地生态系统。

5.4.4.2 对生物量的影响

根据样方调查，矿区植被类型为温带典型草原、灌草丛，主要植物为赖草、芨芨草、阿尔泰狗娃花、多裂骆驼蓬、狗尾草、红砂等，草本平均生物量为 70g/m²，灌丛平均生物量为 250g/m²

地表沉陷初期对植被产生一定的影响，致使生物量减少 20%左右，由此计算灌丛生物量减少 14g/m²，乔木生物量减少 50g/m²。

5.4.4.3 对生产力的影响

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022），本次采用 Miami 模型进行生产力影响预测。根据现状评价可知，海石湾矿属于温带草原区域，NPP 为 1.71g/m²·d，可以判定本项目区属于全球生态系统生产力“较低”水平。Miami 模型中主要的两个参数为年降水量和年平均气温，矿山的开采不会对这两个参数产生明显的影响，不会引起局部小气候的突变。因此，生产力不会发生改变，矿山开采后项目区仍属于全球生态系统生产力“较低”水平。

5.4.4.4 对生态系统功能的影响

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021），生态系统服务功能主要从防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性维护四个方面进行矿山开采后生态系统功能影响分析。

（1）水源涵养量

依据现状评价，海石湾煤矿评价范围水源涵养量 Q_{wr} 为 -25056957.52m³/a。

影响水源涵养量的主要因素为生态类型总数及面积、产流降雨量、地表径流量和蒸散发量。该矿山为已开采多年的老矿山，其工业场地、生活办公区已建成，本次新建工业场地原为私人储煤场及废弃仓库，矿山生态系统类型不会发生明显的改变，且矿山的开采不会改变区域产流降雨量、地表径流量和蒸散发量，因此矿山后续开采不会对水源涵养量造成明显的改变。

(2) 土壤保持量

根据修正土壤流失方程（RUSLE）计算得现状土壤保持量 Q_{sr} 为 $18.94t/(hm^2 \cdot a)$ 。影响土壤保持量的主要参数为降雨侵蚀力因子、土壤可蚀性因子、坡长因子、坡度因子、植被覆盖因子。根据前述分析，地表沉陷发生 1-4a 期间，沉陷区域内植被整体呈退化趋势，5-9a 呈恢复上升趋势，10a 后基本稳定。根据样方调查和解译可知，矿区植被盖度平均在 35%-50% 左右，植被盖度较低，地表沉陷前期虽然会使植被盖度有所降低，但不会使植被盖度明显变化，随着沉陷的稳定，植被的自我修复，受影响植被逐渐恢复生长，植被盖度逐渐上升，因此，矿山开采对植被盖度整体不会产生较大的影响。

综上，矿山开采不会对土壤保持量产生明显影响。

(3) 防风固沙量

根据修正风蚀方程 RWEQ 计算得出，矿山现状防风固沙量为 $1148.35t/(km^2 \cdot a)$ 。本次预测考虑最不利影响，假定地表沉陷致使植被退化，草地变为裸地，则根据 RWEQ 公示计算得防风固沙量为 $972t/(km^2 \cdot a)$ ，比现状减少 $176.35t/(km^2 \cdot a)$ ，减少量较小，且经过人工添堵裂缝、补植等措施后，再经过 1~2 年的自然恢复，草地能恢复原有的生产力并保证其生态系统的完整性，由此可知矿山后续开采对防风固沙量影响不大。

(4) 小结

综上所述，矿山开采不会对生态系统功能中的水源涵养、土壤保持、防风固沙以及生物多样性维护功能造成明显的影响和改变，区域生产力为全球“较低”水平，生态环境较差，矿山在开采时需根据“边开采、边治理、边复垦”的要求，加强对矿山生态环境及生态系统的保护。

5.5.5 对生物多样性的影响

为分析矿山后续开采对生物多样性的影响，本次根据《环境影响评价技术导

则—生态影响》（HJ 19-2022）、《煤炭开采的生物多样性评价指标体系构建》（黎璇，能源环境保护第 28 卷第 3 期，2014.6）中指数法对矿区生物多样性的影响进行评价。

指标体系的建设详见表 5.2-12~表 5.2-15。

矿山后续开采，地表沉陷初期，植被盖度及生物量有所降低，水土流失有所加剧，其他指标基本不会受到影响。根据计算，生物多样性综合评价指数为 0.49，评价区生物多样性等级仍为 III 级，生物多样性一般。

因此，矿山开采不会对生物多样性产生明显影响。

5.5.6 小结

矿山开采势必造成不同程度的地表塌陷，地表塌陷形成的地表裂缝、塌陷坑使坡地较大地区生长的植被，根须外露，吸收水分、养分能力降低，局部地块不能保证植物正常生长。地表的塌陷直接影响土壤结构，土壤理化性状在局部地块发生变化，植被赖以生长的立地条件受到一定的影响，使得植被对养分的利用率和降水的利用率降低，从而影响到植被生态系统净初级生产量和生物量。随着地表沉陷的慢慢稳定，植被处于改善期，主要是由于在风蚀水蚀和地表重力沉降的作用下地裂缝被填充，土壤理化性质逐渐稳定，养分逐渐恢复，植被生长得到一定程度恢复。煤炭开采 10a 后植被覆盖度呈略微上升趋势，并逐渐趋于稳定，植物群落结构也得到改善，植被处于初步恢复期。

结合现状调查，评价区生态系统以草原生态系统为主，土地利用类型以草地为主；植被类型主要为芨芨草、阿尔泰狗娃花、多裂骆驼蓬等。根据上述分析，矿山开采不会改变区域生态系统类型，不会对生态系统功能中的水源涵养、土壤保持、防风固沙及生物多样性维护功能造成明显的影响和改变，区域生产力为全球“较低”水平，生态环境较脆弱，矿山在开采时需根据“边开采、边治理、边复垦”的要求，加强对矿山生态环境及生态系统的保护。

5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治

5.5.1 生态环境综合整治原则及目标

1、整治原则

（1）预防为主、防治结合

项目区生态环境现状脆弱，因此生态整治的首要原则是预防为主，防治结合，

在建设施工以及复垦施工过程中尽量减少对地表原有植被的破坏,防治加剧土壤侵蚀以及风蚀沙化。

(2) 因地制宜、分区治理

考虑到沉陷区土地利用现状、开采时序、沉陷程度的差异性,为提高生态整治措施的可操作性,并为生态整治措施的合理估算提供依据,生态整治采取因地制宜、分区治理的原则,不忽视草地生态系统的恢复。

(3) 符合相关规划

生态整治措施与方向综合考虑土地利用总体规划、生态功能区划,保证整个生态系统的稳定性,实现区域生态系统等的可持续发展。

2、整治目标

根据《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(兰州煤矿设计研究院有限公司,2022.10)及《窑街矿区总体规划环境影响报告书》,本项目生态综合整治的总体目标为“生态系统稳定可持续发展”,生态综合整治目标与各典型地类整治质量要求作为生态验收的标准,见表 5.5-1。

表 5.5-1 生态整治目标

目标分类	生态整治目标与复垦质量要求
总体目标	沉陷区土地治理率达到 100%
	植被恢复系数 $\geq 98\%$
	水土流失总治理度 $\geq 95\%$
	土壤流失控制比 ≥ 0.7
	危害性滑坡、裂缝等沉陷灾害的治理率达 100%

5.5.2 生态环境整治分区

本次评价根据开采对生态环境的破坏特点及煤矿开发特点进行生态整治分区,包括地面工业场地、地表沉陷区、取土场 3 个一级整治分区,针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施。本项目生态综合整治与生态补偿时间贯彻建设、生产始终,从土地损毁发生到土地复垦与生态重建结束,土地复垦最终验收完成。生态综合整治分区见表 5.5-2。

表 5.5-2 生态综合整治规划

序号	治理分区	分区面积 (hm^2)	分区特征	整治目标

序号	治理分区	分区面积 (hm ²)	分区特征	整治目标
1	沉陷区	737.567	受沉陷影响的土地利用类型主要草地等, 表现为裂缝、沉陷坑形式	轻度以自然恢复为主, 重、中度损毁地段进行裂缝填充后补种。严重损毁的裸地进行裂缝填充, 在具备植被生长条件的局部地段种植适生物种恢复植被。
2	工业场地	97.28	工业场地、进场道路等地面设施占压地表	雨水管道、排水沟、灌溉系统、场地绿化、土地整治。
3	取土场	0.94	草地	土地整治、植被恢复。

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案, 矿山生态环境保护与土地复垦措施包括预防措施和工程技术措施。

(1) 预防控制措施

预防控制措施主要是在近五年实施, 要求矿井在采空塌陷范围四周设置围栏和警示牌。

(2) 工程技术措施

主要为塌陷预防措施, 包括预留煤柱。地表塌陷区出现伴生裂缝时利用洗选矸石对伴生裂缝进行夯填, 从而降低矿山活动对地表的破坏程度。

5.5.3 生态环境整治措施

5.5.3.1 施工期生态环境整治措施

工程建设期生态环境保护措施如下:

- 1、合理规划, 采取永临结合的施工方式, 严格控制施工扰动范围, 临时施工场地布置在永久占地范围内;
- 2、加强对施工人员的宣传教育, 严禁施工人员随意向施工范围内活动;
- 3、合理计划, 加快施工进度, 减少破土面积及扰动时间, 以降低水土流失量;
- 3、配备洒水软管对裸露地表洒水降尘;
- 4、施工期弃土、掘进矸石排入劳力土湾排土场;
- 5、排土场生态环境整治措施

(1) 弃土弃渣分层回填压实，压实系数 0.85 以上，回填区前缘斜坡呈台阶状，平台宽 2m，平台高 5m，每隔 4-5 级坡设计一个 4-6m 的宽平台，平台间斜坡坡比 1: 1。排土场分级回填压实示意图 5.5-1。

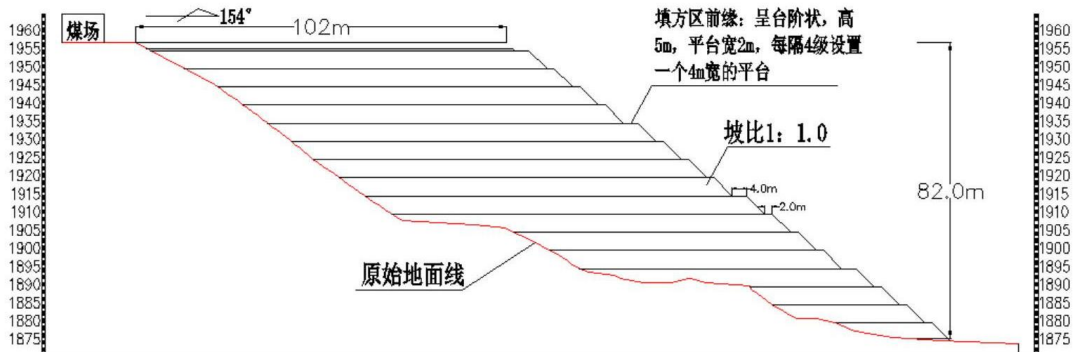


图 5.5-1 排土场分级回填压实示意图

(2) 在回填区前缘斜坡坡脚布设拦渣坝，场地两侧及平台内侧设置排水沟，C20 砼梯形断面，底宽 0.8m，深度 0.6m。

(3) 弃土结束后堆土平面和坡面进行绿化，堆土平面采用灌草相结合，灌木选择刺槐、榆树，株距 1.0m，行距 1.0m，草种选用芨芨草，堆渣斜坡面采用种草绿化，撒播芨芨草。

5.5.3.2 运营期生态环境整治措施

1、沉陷区土地复垦与生态综合整治

根据矿山地质环境与土地复垦方案，不同形式的沉陷分别采取相应的措施：

(1) 裂缝治理工程

裂缝治理工程需要针对裂缝的实际大小、分布密度、分布位置、分布地面原始地貌等，提出针对性的设计工程。根据项目具体情况，裂缝主要出现在塌陷范围内，及靠近矿层露头的区域。

地表裂缝一般按照裂缝宽度、间距、裂缝贯穿深度等将地表裂缝破坏程度划分为轻度、中度、重度等三个等级，具体见表 5.5-3。

表 5.5-3 生态环境整治分区及整治内容

特征	地表塌陷影响程度	治理措施
裂缝宽度小于150mm，间距大于50m，裂缝贯通浅	轻度	自然恢复为主 辅以人工治理
裂缝宽度150mm~450mm之间，间距大于30~50m，裂缝贯通浅	中度	人工治理为主
裂缝宽度大于450mm，间距小于30m，裂缝贯通深	重度	人工治理为主

根据该项目特点，将宽度小于 100mm 的裂缝定为为轻微裂缝；宽度大于 100mm 的裂缝按裂缝类型划分依据划分。裂缝可直接用土填充，直接将外购的土填入裂缝即可。黄土充填裂缝的具体流程如下所示：

先用小推车向裂缝中倒入土，每充填高度增加 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，直到平于原地表，平整土地。裂缝充填示意图 5.5-2。

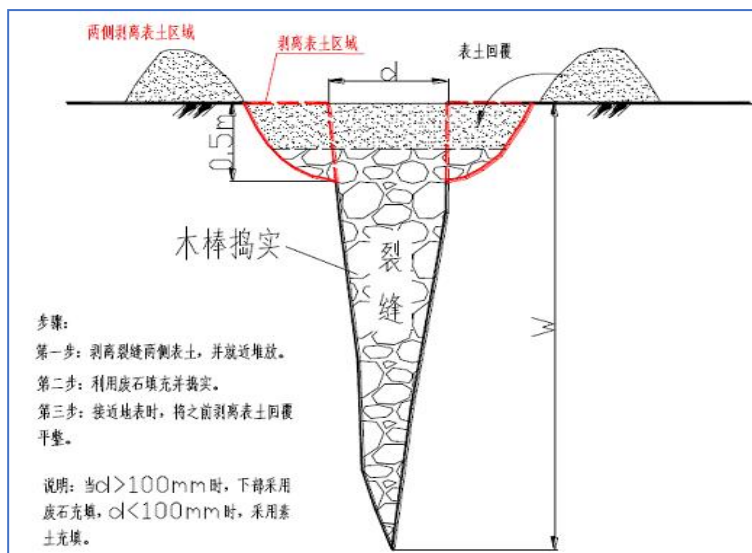


图 5.5-2 塌陷裂缝治理措施图

(2) 塌陷坑

海石湾煤矿地表植被种类丰富。塌陷深度小于 1m 的陷坑，从周边坡体取土，就地平整治理；塌陷深度大于 1m 的强烈塌陷地段地表出现的陷坑制定专项治理措施，首先清理出塌陷坑的土壤供作充填后的覆土之用，再用矸石填埋，最后用清理出的土壤回填。塌陷坑治理措施见图 5.5-3。

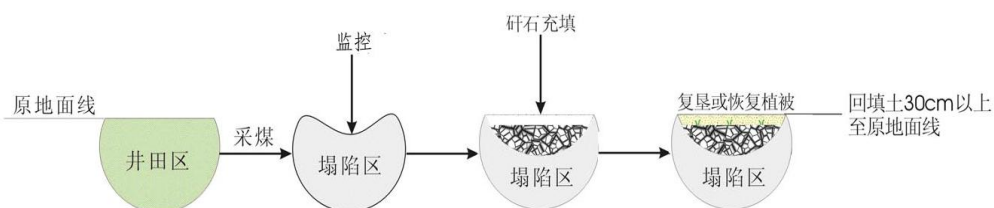


图 5.5-3 塌陷坑治理措施

(3) 台阶式塌陷

下沉较大区域需要进行回填抬升标高，高低不平区域需要进行平整施工。在进行回填或土地平整工程以前，为保留上部较好的腐殖质土壤，对回填厚度较大和平整厚度较大的地块，需先将这些区域的表层约 30~50cm 的表层土壤剥离后单独存放，然后再进行填生土或平整深部生土工程施工，待回填至设计标高后，

再将剥离的表层熟土回填到，减少复垦对表层土的破坏。

(4) 沉陷区内草地复垦措施

本矿所在区域草本植被分布广泛，是目前相对稳定的现状植物群落。由于草地生态系统抗逆性较强，采煤塌陷对草地的影响相对不明显。

①对于轻度影响的草地，以自然恢复为主，为了最大限度减少水土流失，应对轻度影响区的草地辅以简易的裂缝处理措施。

②对于中度和重度影响的草地，采取裂缝充填、平整，补播草种和围栏封育以及设置封育告示牌等措施。重度破坏的草地是围栏封育工程的重点区，为了保证草地自然恢复的效果，使重度破坏的草地生产力能够得到恢复，本方案对复垦区内的重度破坏草地进行围栏封育。采用刺铁丝网围栏，水泥柱做围栏柱，柱距为6m，柱长1.8m，入土约0.6m，围栏转角处各受力方向应加埋地锚。柱上架设刺铁丝7道，最下一道距地面为10cm，铁丝应拉紧；在沉陷区四周界线设置警示牌，对尚未治理的沉陷区域设置封育告示牌。

2、取土场生态综合整治措施

根据井下灌浆量的需求，制定合理的取土计划，取土过程严格执行“按需所取”，禁止多余土方堆放。取土过程应尽量放缓取土场的坡度，取土场恢复采取工程和植物相结合的措施具体如下：

(1) 工程措施

取土过程中及时对倾角大的区域进行削坡整治，边坡修整，避免取土过程形成人为陡坎进而引起坍塌，规范取土方式，高压水枪取土范围应结合灌浆沟相接

(2) 生物措施

取土场区域完成区域及时恢复为草地。

3、工业场地生态综合整治

矿井上、下工业场地已采取绿化，新建主井工业场地位于洗煤厂内，洗煤厂环评已提出生态恢复措施，本次评价主要针对西部风井工业场地提出生态恢复措施如下：

①工业场地四周及空地均种植高低相结合的乔灌木；绿化树种选用当地耐旱的树木进行种植，以提高树木的适应性、耐旱性和成活率。

②在工业场地内边坡修建护坡，防治边坡滑塌。道路的绿化以种植行道树为

主，选择适宜的树种，进行多树种混栽，形成沿道路的绿化带。

③工业场地的裸露地面（指道路和空地）均需按各自的功能需求进行地面铺砌或硬化。

生态措施布局见图 5.5-4。

5.5.5 资金保障

生态补偿和恢复资金全部由该矿承担，为建立有效的复垦和补偿资金运作机制。矿方应根据年度复垦和补偿计划安排资金用于复垦和补偿，当地环保和土地管理部门对矿井复垦和补偿计划及资金的有效合理使用进行监督。对于当年提出资金本年度利用不完的，向以后年度累积滚动，保证专款专用。

5.5.4 生态综合治理费用

5.5.4.1 生态整治费用及安排

根据生态综合整治规划，结合《海石湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，生态整治费用全部集中在生产期及闭矿期，本项目生态整治费用及进度安排见表 5.5-4。

表 5.5-4 生态综合整治费用及进度安排表

整治分区	分区面积 (hm ²)	复垦措施	进度安排	生态整治费用 (万元)
地表沉陷区	736.23	裂缝填充、整地、土地复垦植被恢复等	生产期及闭矿期	578.31
取土场	0.94	种草复垦	生产期及闭矿期	0.8
工业场地	50.59	场地硬化、绿化	生产期	28.57
合计				607.68

5.6 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见表 5.6-1。

表 5.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；世界文化遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；起亚具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （种群数量、种群结构等） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构）

工作内容		自查项目
		生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (物种丰富度、均匀度、优势度等) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> (景观多样性、完整性等) 自然遗址 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态环境影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (25.54) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/> ;
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项		

6 地下水环境影响评价

6.1 地层与构造

6.1.1 区域地质

1、区域地层

根据《西北地区区域地层表》（甘肃省分册）（地质出版社，1980），本区地层区划属祁连区（V），中祁连山分区（V₃），兰州小区（V₃²）。发育地层由老到新有：元古界（Pt）、侏罗系下统炭洞沟组（J_{1t}）、侏罗系中统窑街组（J_{2y}）、侏罗系上统苦水峡组（J_{3x}）、白垩系下统河口群（K_{1hk}）、白垩系上统民和组（K_{2mh}）、古近系西宁群（E_{1xn}）和第四系（Q）。区域地层见表 6.1-1。

表 6.1-1 窑街煤田区域地层表

地层系统				岩性	厚度（m） ($\frac{\text{小} \sim \text{大}}{\text{平均}}$)	分布情况
界	系	统	群(组)			
新生界	第四系	全新上、中更新		黄土及砂砾、卵石层。	($\frac{0 \sim 266}{80}$)	广泛分布在全区
	古近系	古~始新统	西宁群 E _{1-2xn}	暗红色泥岩、砂岩及石膏层。桔红砂岩。	($\frac{198 \sim 1363}{780}$)	矿区北部及湟水南
中生界	白垩系 K	上统 K ₂	民和组 K _{2mh}	砖红色泥岩、砂质泥岩。紫红色砾岩、砂砾岩。	($\frac{86 \sim 1400}{570}$)	矿区北部及民和县
		下统 K ₁	河口群 K _{1hk}	紫红、棕红、灰绿粘土岩、粉砂岩夹砂砾岩。	($\frac{675 \sim 2460}{1400}$)	矿区、湟水及大通河等地
	侏罗系 J	上统 J ₃	亨堂组 J _{3x}	紫红、棕红粉砂岩、泥岩。杂色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、灰绿色砂岩、砾岩。	($\frac{200 \sim 600}{415}$)	矿区、喇嘛沟等地
		中统 J ₂	窑街组 J _{2y}	灰白色砾岩、砂岩、灰、灰黑色粉砂岩、泥岩、油页岩、油砂岩和煤层。	($\frac{52 \sim 350}{206}$)	矿区、井田、天祝、炭山岭等地

		下统 J ₁	炭洞沟 组 J _{1t}	灰绿、灰白、紫红色砂岩、砂砾岩、砾岩。	($\frac{0\sim 267}{94}$)	窑街、阿干镇、炭山岭等地
元古界	变质岩系 (Pt)			灰绿色千枚岩、片岩、板岩。	>2000	周边老山及煤系基底

(2) 区域构造

本区属祁连山褶皱带民和盆地的一部分，在含煤地层形成以后，经受了燕山运动和喜马拉雅运动，产生了窑街复背斜。本井田位于窑街复背斜的东南翼，一~五采区内有三条平行褶曲，一个构造盆地和 10 个次级褶曲。有与这些褶曲相配套的 27 条大、中型断层，还有为数甚多的小型构造。六、七采区位于 F19 断裂组的两个分支断层之间，地质构造比较复杂。

区域地质见图 6.1-1。

6.1.2 矿区地质

6.1.2.1 矿井地层

根据区域资料和钻孔实际揭露，区内地层发育由老到新依次有二叠系、侏罗系、白垩系及第四系。井田地层由老到新分述如下：

1、元古界变质岩 (Pt)

是民和盆地沉积基底，为一套巨厚低变质的碎屑岩、碳酸岩及中基性火山岩。在井田钻孔中所见岩性主要为墨绿色片岩、灰绿色和青灰色硅质灰岩。该套地层在井田内呈隐伏状态存在，厚度不详，在井田区以外的连城、享堂峡及窑街一带，广泛出露，中、新生代地层直接不整合超覆其上。

2、侏罗系

(1) 下统炭洞沟群 (J_{1td})

该层属填平补齐沉积，为煤系垫层。岩性主要为暗绿色、深灰色粗碎屑岩，底部多为角砾岩、砾岩成分杂，以变质岩块砾、碎屑为主；下部为猪肝色、紫红色、暗绿色含砾砂质泥岩、粉砂岩、砾岩及砂砾岩等；上部为暗红色、灰绿色及杂色粗砂岩、砂岩、粉砂岩等。

井田内大部分勘探钻孔见到该层，该地层井下见于 1250 中巷延长段、1280 中巷、6121 工作面二号回风上山等巷道。地层厚度 0~310.34m，平均厚 36.52m。井田内基本上呈西南薄而东北厚，具横向迅速变薄尖灭的特点。炭洞沟群与下伏元古界地层角度不整合接触。

(2) 侏罗系中统窑街群 (J_{2yj})

以泥岩、页岩、油页岩、泥灰岩为其主体。岩石水平层理非常发育，动植物化石很丰富，代表一个广阔湖盆的沉积环境。泥炭沼泽相主要发育在本群下部，形成特厚煤层。该地层厚度 57.90~224.53m，平均厚 163.08m。自上而下划分为五个岩性组，即：

①第五岩组（J_{2yj5}）

砂泥岩段，由灰白色砂岩和灰绿、浅棕色泥岩组成。下部以泥岩、砂质泥岩为主；中部泥、砂岩互层；上部以砂岩为主。厚度较稳定，一般厚 12.09~73.79m，平均厚 40.41m。

②第四岩组（J_{2yj4}）

油页岩、油砂岩段。下部为灰、灰白色石英细砂岩、粉砂岩、油页岩互层；中部为灰、灰白色长石石英砂岩及粉砂岩。含油、具油斑及油浸状，含油砂岩在井田内总厚度最大可达 47.03m，平均厚 25.55m；上部为黑色及黑褐色巨厚油页岩层，夹菱铁矿条带及薄层鲕状菱铁矿泥岩。本组地层总体上西薄东厚，北薄南厚，厚 6.71~94.2m，平均厚 67.25m。

③第三岩组（J_{2yj3}）

泥灰岩段，为黑色、黑褐色、暗绿、墨绿色泥灰岩，普遍含菱铁质，有时夹薄层细砂岩或粉砂岩。是煤一层的直接顶板，厚度稳定，厚 0.32~14.73m，平均厚 5.84m。

④第二岩组（J_{2yj2}）

含煤段，岩性由炭质泥岩、中细砂岩、粉砂岩夹煤层组成，以煤层为本段的主体。下部为黑色炭质泥岩、中细砂岩、含砾细砂岩夹薄煤层（煤 3），中部为特厚及厚煤层（煤二），上部为粉砂岩、炭质泥岩及薄层油页岩互层，顶部为高灰腐泥煤（煤一）与第三岩组分界。泥岩中富含植物的根、茎、叶化石，砂岩具微细层理及微细交错层里。

含 6 层煤，除煤一、煤二在井田稳定，为主要可采煤层外，其余的煤 B1 煤 B2 煤 B3、煤 3 均不可采，在井田内极不稳定，东厚西薄，最厚达 110.3m，平均厚 41.08m。

⑤第一岩组（J_{2yj1}）

砂砾岩段，下部灰白色石英砾岩及砾状砂岩往上渐变为深灰色中、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩等，厚 0~22.38m，平均 8.5m。窑街群与下伏炭洞沟群假整合接触。

（3）侏罗系上统享堂群（J_{3xt}）

下部以草绿色砾岩、砾状砂岩及砂岩为主，向上变细为砂质泥岩。中部为蓝灰色、暗棕色泥岩与浅灰绿色中细砂岩互层，有时变粗为砾状砂岩、砾岩。上部为红棕及暗棕色泥岩、泥质粉砂岩与紫灰色、绿灰色粉细砂岩互层。享堂群地层具有下绿、中杂、上红的特点。与下伏窑街群假整合接触。

3、白垩系

(1) 下统河口群 (K_{1hk})

为紫红色、褐棕色、浅灰褐色、灰绿色、灰黑色砂质粘土、细砂岩、砂砾岩中夹杂色泥岩及粉砂岩条带。厚度变化大，一般厚 246.12~1340.87m，平均厚 772.05m。河口群地层与下伏享堂群地层为不整合接触。

(2) 白垩系上统民和组 (K_{2mh})

为一套红色粗碎屑岩建造。下部以紫红色、浅红色砂砾岩、砾岩为主，夹细砂岩岩层；上部为砖红色砂岩、砂质泥岩互层，局部夹灰绿色粗砂岩、砂质泥岩薄层。井田内民和组一般厚度 28.18~369.20m，平均厚 266.18m。与下伏河口群不整合接触。

4、第四系 (Q)

(1) 更新统：是区内分布面积最广的地层，广泛分布在湟水左岸Ⅲ级以上阶地和山梁之上。

①冲积物 (Q_{3al})：主要分布于Ⅲ级以上阶地上，沿湟水河与大通河两岸，各支沟两侧，均有出露，上部为黄土状粉质粘土层，下部为砾石层，覆盖于新近系之上，往往构成基座式阶地。砾石层为灰白色，灰绿色，具水平层理，成分复杂，主要有石英岩、花岗岩、片麻岩，为泥砂质充填，砾石磨园度好，砾径多在 1~15cm，大者可达 50cm，一般可见厚度 3~5m。黄土状粉质粘土具清晰的水平层理，固结好，较坚硬，富含碳酸钙。

②黄土 (Q_{3eol}) 呈浅黄色，质地均匀，固结松散，不具层理，具大孔隙构造，垂直节理发育，局部地方可见显著古土壤数层，以及微薄层理的结构，富含碳酸钙，厚 40~180m，最厚可达 200m。

(2) 全新统：是构成河谷中 I、II 级阶地和现代河漫滩的河流冲积物及沟谷中的冲、洪积层。此外，在Ⅲ级阶地以上有全新统风成黄土。

①冲积物 (Q_{4al})：具有二元结构，下部为砾石层，胶结松散，磨园度好，砾径多在 5~10cm，大者可达 50cm 以上，碎石成分随地而异，具明显的层理，厚约 0.5~2m 左右。上部为黄土层、粉土层，常呈红褐色、褐黄色或黄褐色，具显著层理，厚度不大，一般为 0~4m。一般在 I 级阶地上部是以粉土为主，而在 II 阶地上部则是以黄土状粉质粘土为主。

②冲洪积物 (Q_{4al+pl})：为碎石土层，结构松散，磨园度较好，分选较差，砾径多在 5~10cm，具明显的层理，厚约 0.5~2m 左右，其间充填黄土状粉质粘土。

地层综合柱状图见图 6.1-2。

6.1.2.1 矿井构造

1、褶皱

海石湾煤矿总体构造为一向南倾伏的簸箕形或箱状向斜，向斜在井田东部，由于受 Fh-4 的影响，局部可直立倒转，中部广大区域，煤层倾角较平缓，一般 5~15°，东西两翼倾角变陡。

侏罗系地层，在煤矿西部，走向 N50~60°E，倾向 SE，倾角 10~20°，越靠近超覆边界或隆起边缘，倾角逐渐加大；在煤矿东部，地层走向 N30~40°W，倾向 SW，倾角 15~25°，越靠近边缘断层 F19，倾角逐渐加大，以至局部地方直立倒转，形成向南开口的不对称簸箕形，箕口大体在 4-4'勘探线以南，地层平缓，倾角一般小于 10°；箕底在 4-4'线以北，倾角 10~20°。横向看，侏罗系地层似一个箱状构造，西部超覆、隆起边缘和东部断层边缘倾角大，而中部则较平缓，并发育有一些 NE 向的小型斜列褶皱，主要的有卓子山向斜与卓子山背斜等。

卓子山向斜位于海石湾煤矿中东部，轴向 NNE~SSW，两翼倾角较缓，西翼 0~4°，东翼 0~10°，波幅 20~40m，两翼标高 1190~1370m，北部较高南部较低。

卓子山背斜，在卓子山向斜东侧，其西翼为卓子山向斜东翼，轴向与向斜平行，两翼倾角 5~9°，标高 1250~1300m，波幅 15m，东部濒临 F19 断层，北部略高南部略低。

另外，根据 6121、6223、6122、6123、6214 工作面掘进资料证实，工作面内次一级褶皱构造较发育，在 6121 工作面回风顺槽 K12 点至进风顺槽 K20 点一线为一宽缓的中央小隆起，其两侧分别是宽缓的向斜构造。受这些褶皱构造的影响，工作面前期为俯采，后期为仰采，给工作面顺利回采及管理造成了一定的困难。下白垩统构造层则完全是另一种构造形态。由于 F19 断层的切割，其下盘（即西盘），大体为走向近东西，向南倾伏的单斜构造，倾角一般为 6~15°；在 F19 断层以东（即上盘），基本为一走向 NE 或 NNW，向 SE 或 NE 倾斜的单斜构造，这是由于 F19 断层发生顺时针旋扭的结果。

2、断层

海石湾煤矿断裂构造较为复杂，主要断层见表 6.1-2:

表 6.1-2 海石湾煤矿断裂构造综合成果表

序号	断层编号	性质	断层产状	落差(m)	断 层 上 盘			断 层 下 盘		
					层位	岩性	岩层产状	层位	岩性	岩层产状
1	F111-1	正	NS/W∠21°	3	j ₂ yj ₂	油页岩	S50°E/SW∠13°	j ₂ yj ₂	炭质泥	S50°E/SW∠12°

序号	断层编号	性质	断层产状	落差(m)	断 层 上 盘			断 层 下 盘		
					层 位	岩 性	岩层产状	层 位	岩 性	岩层产状
								岩		
2	F111-2	正	N77°E/SE∠52°	2	j ₂ yj ³	粉砂岩+油页岩	S68°E/SW∠8°	j ₂ yj ²	油页岩	S70°E/SW∠8°
3	F111-3	正	25°E/115°∠22°	0.7	j ₂ yj ²	油页岩+泥灰岩	S60°E/SW∠6°	j ₂ yj ²	油页岩+泥灰岩	S60°E/SW∠6°
4	F112-1	正	S80°/NW∠15°	1.5	j ₂ yj ²	油四层	N46°E/SE∠5°	j ₂ yj ²	油页岩	N50°E/SE∠5°
5	F112-2	正	345°/255°∠30°	2	j ₂ yj ²	油四层	N60°E/SE∠4°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S88°E/SW∠3°
6	F112-3	正	N10°W/NE∠80°	1.6	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	N60°E/SE∠4°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	N40°E/SE∠4°
7	F112-4	正	N/W∠45°	0.8~2	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S38°E/SW∠9°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S38°E/SW∠9°
8	F112-5	正	135°/45°∠45°	1.1	j ₂ yj ²	泥灰岩+油 A 层	S48°E/SW∠2°	j ₂ yj ²	泥灰岩+油 A 层	S48°E/SW∠2°
9	F112-6	逆	310°/40°∠50°	0.5	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S65°E/SW∠5°	j ₂ yj ²	油 A 层	S68°E/SW∠5°
10	F112-7	正	0°/270°∠25°	1.5	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S68°E/SW∠6°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S69°E/SW∠6°
11	F112-8	逆	S40°E/S50°W∠65°	2	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S70°E/SW∠10°	j ₂ yj ²	油 A 层	S70°E/SW∠13°
12	F112-9	正	80°/170°∠42°	1.4	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S70°E/SW∠13°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S66°E/SW∠15°
13	F112-10	正	80°/170°∠50°	1	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S48°E/SW∠12°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	S47°E/SW∠12°
14	F112-11	正	S23°E/NE∠47°	2	j ₂ yj ³	细砂岩+油 A 层	S35°E/SW∠8°	j ₂ yj ²	油 A 层	S35°E/SW∠8°
15	F113-1	逆	N35°E/SE∠30°	5	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	140°/230°∠5°	j ₂ yj ²	含铝泥岩+油 A 层	150°/240°∠7°
16	F113-2	正	N5°W/SW∠37°	5	j ₂ yj ²	油 A 层	120°/210°∠10°	j ₂ yj ²	油四层	120°/210°∠8°
17	F113-3	逆	N5°E/SE∠55°	1	j ₂ yj ²	油 A 层	120°/210°∠8°	j ₂ yj ²	油 A 层	120°/210°∠8°
18	F113-5	正	N30°W/SW∠46°	5	j ₂ yj ²	泥灰岩+油 A 层	150°/240°∠8°	j ₂ yj ²	油 A 层+油四层	150°/240°∠8°
19	F121-1	正	S70°W/NE∠66°	0.3	j ₂ yj ²	煤二层	N75°E/SE∠5°	j ₂ yj ²	煤二层	N75°E/SE∠5°
20	F121-2	正	N30°W/SW∠60°	0.45	j ₂ yj ²	煤二层	N67°E/SE∠7°	j ₂ yj ²	煤二层	N67°E/SE∠7°
21	F121-3	正	N20°W/NE∠45°	0.4	j ₂ yj ²	煤二层	N67°E/SE∠7°	j ₂ yj ²	煤二层	N54°E/SE∠8°
22	F121-4	逆	N35°W/NE∠40°	0.3	j ₂ yj ²	煤二层	N88°E/SE∠5°	j ₂ yj ²	煤二层	N85°E/SE∠5°
23	F121-5	正	N85°W/SW∠65°	5.2	j ₂ yj ²	煤二层	N47°E/SE∠9°	j ₂ yj ²	煤二层	N55°E/SE∠9°
24	F121-6	正	N55°W/NE∠73°	1.5	j ₂ yj ²	煤二层	N47°E/SE∠9°	j ₂ yj ²	煤二层	N47°E/SE∠9°
25	F122-1	正	174°84°∠34°	3	j ₂ yj ²	煤二层	S83°E/SW∠11°	j ₂ yj ²	煤二层	S80°E/SW∠10°
26	F122-2	逆	N21°E/NW∠30°	0.65	j ₂ yj ²	煤二层	S80°E/SW∠10°	j ₂ yj ²	煤二层	S79°E/SW∠13°
27	F122-3	正	S65°E/SW∠50°	0.7	j ₂ yj ²	煤二层	S82°E/SE∠11°	j ₂ yj ²	煤二层	N72°E/SE∠9°
28	F122-4	正	S65°E/NE∠75°	2	j ₂ yj ²	煤二层	S82°E/SE∠11°	j ₂ yj ²	煤二层	S82°E/SE∠11°
29	F122-5	逆	N36°W/SW∠65°	1.5	j ₂ yj ²	煤二层	S76°E/SW∠12°	j ₂ yj ²	煤二层	S82°E/SW∠11°
30	F122-6	逆	328°/238°∠50°	1.1	j ₂ yj ²	煤二层	N56°E/SE∠6°	j ₂ yj ²	煤二层	N52°E/SE∠5°
31	F213-1	正	N40°E/NW∠43°	0.45	j ₂ yj ³	泥灰岩	N61°E/SE∠7°	j ₂ yj ³	泥灰岩	N77°E/SE∠7°

序号	断层编号	性质	断层产状	落差(m)	断层上盘			断层下盘		
					层位	岩性	岩层产状	层位	岩性	岩层产状
32	F213-2	正	N50°E/SE∠50°	1.5	j ₂ yj ³	泥灰岩+油A层	N77°E/SE∠7°	j ₂ yj ³	泥灰岩	N82°E/SE∠7°
33	F213-3	正	N75°W/NE∠45°	1.3	j ₂ yj ²	油A层	N77°E/SE∠7°	j ₂ yj ²	油A层	N77°E/SE∠7°
34	F213-4	正	N5°W/SE∠62°	2	j ₂ yj ²	油A层	S39°E/SW∠11°	j ₂ yj ²	油A层	S41°E/SW∠11°
35	F213-5	正	S30°E, SW∠50°	0.7	j ₂ yj ²	油A层	S38°E/SW∠11°	j ₂ yj ²	油A层	S38°E/SW∠10°
36	F213-6	正	N60°W, NE∠70°	1	j ₂ yj ²	油A层+油四层	S40°E/SW∠3°	j ₂ yj ²	油四层	S22°E/SW∠3°
37	F213-7	正	N20°E/NW∠38°	1	j ₂ yj ³	泥灰岩+油A层	S9°W/NW∠2°	j ₂ yj ³	泥灰岩	S9°W/NW∠2°
58	F213-8	逆	N25°W/NE∠8~55°	3	j ₂ yj ²	油A层	S9°W/NW∠4°	j ₂ yj ³	泥灰岩	S9°W/NW∠5°
38	F213-9	正	N20°W/NE∠40°	5	j ₂ yj ²	油A层	S26°W/NW∠9°	j ₂ yj ⁴	粉砂岩	S26°W/NW∠9°
40	F213-12	逆	N20°E/NW∠25°	1	j ₂ yj ²	油四层	S9°E/SW∠9°	j ₂ yj ²	油A层	S9°E/SW∠9°
41	F213-13	逆	N5°W/NE∠56°	1	j ₂ yj ²	油A层	S10°W/NW∠7°	j ₂ yj ³	粉砂岩+油A层	S10°W/NW∠7°
42	F213-14	逆	N40°W/NE∠53°	0.7	j ₂ yj ²	油四层+粉砂岩	S8°E/SW∠10°	j ₂ yj ²	油四层	S8°E/SW∠10°
43	F213-15	逆	N20°W/SW∠20°	0.45	j ₂ yj ³	泥灰岩+油A层	S34°W/NW∠8°	j ₂ yj ³	泥灰岩+油A层	S34°W/NW∠8°
44	F213-16	逆	N28°W/SW∠65°	0.35	j ₂ yj ²	油A层	S14°E/SW∠6°	.	油A层	S14°E/SW∠6°
45	F212-1	正	N60°W/NE∠60°	1.8	j ₂ yj ²	油A层	N37°E/SE∠7°	j ₂ yj ²	油A层	N37°E/SE∠7°
46	F212-2	正	N30°W/SW∠67°	2.5	j ₂ yj ²	油A层	N48°E/SE∠7°	j ₂ yj ³	油A层+泥灰岩	N48°E/SE∠7°
47	F212-3	正	N60°W/NE∠65°	4.5	j ₂ yj ²	油A层	N43°E/SE∠8°	j ₂ yj ²	油A层	N43°E/SE∠8°
48	F212-4	正	S35°W/SW∠55°	1.2	j ₂ yj ³	泥灰岩+油A层	N46°E/SE∠18°	j ₂ yj ³	泥灰岩	N46°E/SE∠18°
49	F212-5	逆	N50°E/SE∠63°	3	j ₂ yj ²	油A层+油四层	N45°E/SE∠18°	j ₂ yj ²	油A层	N45°E/SE∠18°
50	F222-1	正	S80°W/NW∠53°	1.2	j ₂ yj ²	煤二层	N37°E/SE∠15°	j ₂ yj ²	煤二层	N37°E/SE∠15°
51	F222-2	正	N8°W/NE∠10-50°	0.7	j ₂ yj ²	粉砂岩+煤二层	N31°E/SE∠9°	j ₂ yj ²	煤二层	N31°E/SE∠9°
52	F222-3	正	N5°W/NE∠70°	0.3	j ₂ yj ²	粉砂岩+煤二层	N42°E/SE∠8°	j ₂ yj ²	煤二层	N42°E/SE∠8°
53	F223-2	逆	N55°W/SW∠70°	0.78	j ₂ yj ²	煤二层	N87°E/SE∠4°	j ₂ yj ²	煤二层	N87°E/SE∠4°
54	F223-1	逆	S55°E/SW∠70°	0.8	j ₂ yj ²	煤二层	N53°E/SE∠8°	j ₂ yj ²	煤二层	N53°E/SE∠8°
55	F6	逆	N55°W/NE∠56-59°	4	j ₂ yj ²		N48°E/SE∠11°			N48°E/SE∠11°

1、Fh-1 正断层，位于矿井外西北部，金河煤矿七采区。自范家湾到西面岭一带。由南而北，走向 N12°E 折转为 N5°W，呈向东略突的弧形，延伸长度大于 1500m，倾向 SE 转 NE，倾角 65~80°，落差 160~300m（北端小而南端大），性质为正断层。

2、Fh-2 断层，位于矿井外西北 Fh—1 正断层东侧，87、1205、92 号孔一线。自南向北，断层走向 N20°E 折转为 N5°W，向东突出略呈弧形，延伸长度大于 1000m，倾向 SE 转 NE，倾角 50~62°，落差约 200m，断层性质为正断层。该断层在金河煤矿六采区皮带

下山等井下巷道施工中被实际揭露，断层上盘揭露地层为元古界变质岩(蛇纹岩)，断层下盘揭露地层为中生界侏罗系沉积岩(煤二层及砂砾岩等)。实测产状： $N40^{\circ}E/NW \angle 73^{\circ}$ ，为一上盘上升下盘下降之逆断层，是 F19 深大断裂的分支断层（F19-2 逆断层）在煤田南部的延伸部分。

3、Fh-3 断层（F212-5），位于 14 线 Y33 与 Y49 两孔之间，1401 号孔以北约 20m 处。断层走向 $N30^{\circ}E$ ，延伸长度约 320m，倾向 NW，倾角 45° ，在矿井二采区 6212、6222 工作面揭露及二采区机轨运输上山、二采区总回风钻孔资料控制，性质为逆断层，落差约 15~40m。

4、F19 断层，为煤矿东部边缘的大断层，是煤矿东部的构造边界线。该断层在煤矿内控制严密，有 22 个钻孔与二采区东部边界回风下山穿过此断层。虽各孔及巷道所见切割层位不同，断层挤压破碎带宽窄不同，但造成地层缺失，挤压破碎带显著、使东缘煤层或煤系地层抬起和倒转却是一致的。F19 切割了煤矿内的煤层，是海石湾煤矿的天然边界，它是煤层结构严重破坏，是煤与 CO_2 (含 CH_4 等)气体突出的重要影响因素。

F19 断层沿走向略有起伏，沿倾向变化不大。近 SN 走向，断层面倾向 E，北部倾角 $24^{\circ} \sim 28^{\circ}$ ，向南略陡，为 $31^{\circ} \sim 37^{\circ}$ ，落差大于 300m。从煤层牵引倒转分析，应为东盘（上盘）上升，西盘（下盘）下降的逆断层。从上、下盘地层构造形态及煤矿东部煤层底板等高线南转等现象，反映了明显的顺时针扭动性质。现今表现为地层缺失的正断层性质，乃多期活动的结果。

5、F2 正断层，见于地震补勘资料，走向 NE，倾向 NW，倾角 $36^{\circ} \sim 54^{\circ}$ ，断距 0~19m，延伸长度约 400m。根据地震补勘资料，该断层中心位置穿过 6121（I）-1 工作面，但 6121（I）-1 工作面两道及其下方的 1250 中巷、1280 中巷施工中均未见其踪迹，故该断层不存在的可能性较大。

6、F3 正断层，首见于地震补充勘探资料孔资料显示，走向近 NE，倾向 NW，倾角 6270° ，断距 0~25m，延伸长度约 500m。该区域施工过程中，在 6123 底抽巷及 6122 工作面实际揭露断层走向 $N25^{\circ}W$ ，倾向 SW，倾角 45° ，落差 $h \approx 3 \sim 5$ 。

7、F4 逆断层，揭露于 6121（I）-1 工作面开切眼东侧钻孔资料、6223、6122 二系统掘进工作面及 6123 底抽巷钻孔资料控制，根据工作面实际揭露资料显示，该断层走向

N20°W，倾向 NE，倾角 50~70°，落差 3~15m。

8、F4-1 正断层，揭露于 6223 二系统工作面及二采区机轨运输上山钻孔资料控制，该断层为 F4 逆断层次生断裂构造，根据工作面实际揭露资料，断层走向 N55°W，倾向 NE，倾角 38~84°，落差 6~10m。

9、F4-2 逆断层，见于 6123 底抽巷钻孔资料，该断层为 F4 逆断层次生断裂构造，根据钻孔资料显示，断层走向 N10°W，倾向 SW，倾角 42°，落差约 8~15m。

3、岩浆岩

本矿区截止目前尚未发现有岩浆岩入侵现象。

6.2 水文地质条件

6.2.1 区域水文地质

窑街煤田地处祁连山东段，区域内地表径流有湟水河和大通河，均为外流区长年性河流，雪水和雨水是其主要补给来源，流量随季节而变化，流量最大在 7、8、9 月份，最小在 1、2 月份。湟水河发源于青海省海晏县包呼图山，从距海石湾井田南部边界约 3 公里处由西向东流过；大通河发源于青海省祁连山东端的托来南山和大通山之间，从距一号井西部边界约 4km 处由北而南流过。

该区域由于地处西北干旱区，年降水量稀少，地下水补给有限，除上述两河流域 I 级阶地的第四系冲积层潜水和局部地段的第四系烧变岩水外，其它地层均为不含水或弱含水。水质为 Cl·SO₄—K+Na 型水，矿化度很高，属强矿化水。

窑街矿区及周围区域可划分为三个水文地质单元：

(1) 大通河河谷区冲积、洪积砾石层孔隙潜水水文地质单元：包括河床、河漫滩及两岸 I 级阶地。由冲积、洪积砾石层及上覆的黄土层构成，其中含水层为砾石层，赋存有孔隙潜水，受大通河河水和大气降水补给，潜水水位随大通河河水水位的高低和降水多少而变化，潜水流向和大通河水流向一致。

(2) 大通河两岸以外的中新生界沉积地层孔隙、裂隙水文地质单元：包括大通河两岸的 II、III 级阶地及以下的白垩系、侏罗系、震旦系地层，为弱含水层或隔水层。

(3) 断裂带裂隙水水文地质单元：主要指含有裂隙水的 F21 断裂带。在药水沟、龙王沟沿 F21 断裂带有常年温泉水流出。一四九队在冰沟中施工的 Y5 号孔和在四渠村西施工的 Y15 号孔均发生钻孔涌水现象，Y15 号孔初期涌水量达 150m³/h，水温保持在 29°~

30℃。

6.2.2 矿区水文地质

海石湾井田四周既无地表水体，又无地下水露头，所有沟谷均无常年水流，只有在雨季才有暂时性的流水，其流量大小与降水量成正比。井田内地表绝大部分被第四系黄土层所覆盖，在喇嘛沟、捷路沟及哈拉沟内，有河口群、享堂群和窑街群第四、五组及元古界变质岩零星出露，大气降水通过这些有限的露头补给地下水，其它含水层靠越流补给。地下水由北向南排泄，由于地下水径流缓慢，排泄条件很差，致使地下水水质较差，水质为Cl·SO₄—K+Na型水，矿化度很高，属强矿化水。海石湾井田水质分析综合成果见表6.2-1。

表 6.2-1 海石湾井田水质分析综合成果表

化验项目		毫克/升	毫克当量/升	毫克当量%	化验项目		容量或含量	
阳 离 子	K++Na+	4848.61	210.89	85.42	硬 度	德 国 度	总硬度	126.08
	Mg ²⁺	295.63	24.32	9.85			永久硬度	118.83
	Ca ²⁺	233.83	11.67	4.73			暂时硬度	7.25
	总计	5378.07	246.88	100			硬度类型	极硬水
阴 离 子	Cl—	5207.07	146.72	60.62	PH 值		9.00	
	SO ₂ —4	3308.55	65.18	26.93	游离 CO ₂ (毫克/升)		12.44	
	HCO—3	1769.25	29.00	11.98	溶解性固体(毫克/升)		14408.60	
	CO ₂ —3	34.35	1.14	0.47	耗氧量(毫克/升)		5.41	
	总计	10319.22	242.04	100	矿化度类型		强矿化水	

海石湾井田属隐伏井田，其水文地质条件比窑街煤田其它井田简单。大气降水是地下水的补给来源，含水层组通过露头接受降水的渗入。

在海石湾矿井井田范围内，地表处于当地侵蚀基准面之上，除大气降水外无其他补给水源，井田内水文地质条件简单。海石湾煤矿综合水文地质图见图6.2-1。

6.2.3 含、隔水层划分

6.2.3.1 含水层

1、承压极弱含水层

(1) 白垩系砂砾岩承压孔隙—裂隙极弱含水组 (K₂mh+K₁hk)

上部由紫红色砂砾岩、砾岩夹细砂岩组成，分布在井田的东北角，903孔和Y41孔及其以北；下部岩性以紫红色砂质泥岩及粉砂岩为主，夹多达20余层厚度不等的细砂岩及砂砾岩。据402孔对该层下部抽水资料表明，含水极弱，单位涌水量为0.0008升/秒·m，

水头高 115.41m，水质为 $Cl \cdot SO_4 - K + Na$ 型水，矿化度为 9.839 克/升，为孔隙—裂隙承压水，含水组地层厚度 3.36~287.40m，平均厚 46.27m。

(2) 侏罗系上统享堂群承压孔隙—裂隙含水组 (J_{3xt})

主要由砂质泥岩、泥岩、粉砂岩及砂岩组成，平均厚 276.97m，其中砂岩 2~30 层，平均厚度 106.95m，占全层厚度的 39%，裂隙不发育。单位涌水量小于 0.0009 升/秒·m，承压水头超过 100m，属承压水头很高的孔隙—裂隙极弱含水组。抽水后水位恢复很慢，说明补给条件差。

(3) 侏罗系中统窑街群第五组承压孔隙—裂隙极弱含水组 (J_{2yj}^5)

由细砂岩、细砾岩、粗砂岩及泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成，平均厚 40.41m，其中砂砾岩 1—5 层，平均厚度 14.46m，占全层厚度的 36%。属含水性极弱的承压孔隙—裂隙水，该层也可视为隔水层。

(4) 侏罗系中统窑街群第四组承压孔隙—裂隙极弱含水组 (J_{2yj}^4)

由砂质泥岩、粉砂岩、砂岩、含油砂岩及油页岩组成，厚度 6.71~71.81m，平均厚 42.38m，其中砂岩 1—6 层，平均厚 20.25m，占全层厚的 48%。单位涌水量小于 0.00004 升/秒·m，为含水性极弱的承压孔隙—裂隙水。

(5) 侏罗系中统窑街群第一组及侏罗系下统炭洞沟群承压孔隙—裂隙极弱含水组 ($J_{2yj}^1 + J_{1td}$)

以砾岩、砂砾岩、粗砂岩及含砾粉砂岩为主，厚 0~310.34m，平均厚 >45m。其中砂岩、砾岩平均厚 >22.70m。单位涌水量 0.000624 升/秒·m，为含水性极弱的孔隙—裂隙承压含水组，是煤二层底部的直接充水含水组。

(6) 元古界变质岩承压裂隙极弱含水组 (Pt)

在井田以西有零星出露，为煤系沉积基底。岩性为片岩、千枚岩及石英岩等。致密坚硬，但有裂隙发育，裂隙中常被石英脉或方解石脉充填，为含水性极弱的承压裂隙含水组。

2、承压弱含水岩层

侏罗系中统窑街群第二组承压孔隙—裂隙弱含水组 (J_{2yj}^2) 该组为井田含煤组。上部为油 A 层、油页岩、炭质泥岩夹粉砂岩薄层及煤 B 层，岩性致密，不含水或基本不含水；中部为细砂岩、粉砂岩、中粗粒砂岩，含孔隙承压水；下部为煤二层，不含水。总厚度 0.76~

110.03m，平均厚 41.08m。中部弱含水砂岩有 0~8 层，厚 0~39.91m，平均厚 6.13m，占全层厚度的 15%，单位涌水量为 0.021 升/秒·m，为煤二层顶部的主要含水组。

6.2.3.2 隔水层

1、第四系黄土及冲、洪积砾石层（ $Q_{3m}+Q_{2l}$ ）

黄土层在井田内广泛分布，中夹亚粘土条带，具垂直节理，风化后呈暗灰黄色，由于水蚀及风化作用，常形成暗洞及“天生桥”。厚度 0~236.34m，平均厚 81.47m，钻探施工中常出现漏水现象，尤其在底界面，漏水更为严重。本层不含水。

在井田的西南角，101 钻孔以西及以南地区，黄土层之下分布着一层冲积、洪积砾石层，形成 IV—V 级阶地，一般厚 0~24.07m，平均厚度 9.96m。向北变薄至尖灭，向南逐渐增厚，由于其分布标高在当地侵蚀基准面（1708~1777m）以上，故不具备储水条件。

2、侏罗系中统窑街群第四组上部油页岩隔水层（ J_2yj^4 ）

本层在井田内分布稳定，一般厚 3.40~47.03m，平均厚度 25.55m，岩性致密，隔水性良好。

3、侏罗系中统窑街群第三组泥灰岩隔水层（ J_2yj^3 ）

岩性为灰黑，黑绿色泥灰岩，致密坚硬，厚度 0.32~14.73m，平均厚 5.84m。为油页岩（油 A 层）直接顶板，岩性致密，隔水性良好，为煤（岩）层上部的主要隔水层。

6.2.4 断层导水性

F19 断层是井田东部边界断层，也是井田中落差最大的断层。有 22 个钻孔钻遇，据钻孔简易水文地质观测资料，在穿过断层前后和断层带时，冲洗液消耗无明显变化，况且断层是以压扭性为主，故 F19 断层的含水及导水性较弱。至于其余断层的导水性，由于落差一般都较小，加之受含水层含水量所限，含水性及导水性也都较弱。

6.2.5 地下水补、径、排

海石湾煤矿井田内地表绝大部分被第四系黄土层所覆盖，在喇嘛沟、捷路沟及哈拉沟内，有河口群、享堂群和窑街群第四、五组及元古界变质岩零星出露，大气降水通过这些有限的露头补给地下水，其它含水层靠越流补给。现有生产采区范围内，大气降水是地下水唯一的补给来源。该区域地下水的总体径流方向是自北向南。

6.2.6 矿井充水

矿井属隐伏井田，地下水除大气降水外再无其它水源，加之本地区降水量偏小，井田

地表处在向南倾斜的陡坡及沟谷之上，流水排泄条件极好，井田范围内弱含水层（J₂yj₂）在地表无出露现象。所以矿井水文地质条件比窑街其它矿井均简单。主要充水水源有大气降水、地表水、含水层水、灌浆水等。充水通道主要有采空区塌陷裂隙带、断层等。

1、大气降水

连海地区属典型的干旱大陆性气候，年蒸发量是降水量的4~7倍，且降雨多集中在6~9四个月。零星降雨大部分被地表黄土层吸收后蒸发，矿井属隐伏井田，地表处在向南倾斜的陡坡及沟谷之上，流水排泄条件极好，况且弱含水层（J₂yj₂）露头在地表出露较少，加之本地区降水量偏小，大气降水对矿井涌水量基本无影响。

2、地表水

矿井井田所处地表所有沟谷均无常年水流，只有在雨季才有暂时性的流水，其流量大小与降水量成正比。井田内地表大部分区域被第四系黄土层所覆盖，在喇嘛沟、捷路沟及哈拉沟内，有河口群、享堂群和窑街群第四、五组及元古界变质岩零星出露，大气降水通过这些有限的露头补给地下水。湟水河从距海石湾井田南部边界约3km处由西向东流过，据水文气象资料显示，湟水河的最高洪水位都在井田各井口标高以下；从现有的资料分析，湟水河除与第四系冲积层有水力联系外，与其它地层和断层均无水力联系，湟水河水对矿井涌水量基本无影响。综上所述，地表水对矿井涌水量基本无影响。

3、含水层水

虽然矿井内存在几组弱~极弱承压含水层组，但由于含水组的含水性微弱，补给条件又差，矿井生产过程中在1250中巷施工的1250抽9-1孔，最先出现涌水，涌水量为2.8m³/h。其后，在1280回风中巷施工的1280F2-3、1280F2-5、1280F2-4三孔出现涌水，涌水量分别为6.5m³/h、8. m³/h、3.19m³/h。6124底抽巷中部、二采区总回风东部前探孔涌水量分别为0.6m³/h、3~24m³/h。这些涌水均来自煤二层底板窑街群第一组砂岩和炭洞沟群砂砾岩含水层，水量有限，在一个月內大幅度减少甚至被疏干。6215进风顺槽施工至15-59点前9.2m处时，前探孔7#孔和地质孔D3#孔出现涌水现象，涌水量为2.66m³/h和3.65m³/h；水源来自（J₂yj₂）第二组承压孔隙—裂隙弱含水组油A层底板细砂岩中，属岩层裂隙水，水量较小且无不及来源，通过岩层裂隙渗入，经过巷道疏排1个月后被疏干。含水层涌水量约占矿井涌水量的5%左右。

4、灌浆水及生产水

海石湾煤矿防灭火和充填采空区的主要技术手段为黄泥灌浆，现在主要采用工作面采后封灌及随采随灌。因此灌浆水是矿井主要充水水源之一。灌浆水一是通过泄水钻孔排到

大巷，二是沿采动裂隙渗流到采掘工作面。通过多年来对工作面脱水情况的分析，认为灌浆水的脱水率在 30% 之间左右，年脱水量在 6.5 万 m^3 左右，约占矿井涌水总量的 3.5%。

矿井近三年测得正常涌水量平均为 $58.92m^3/h$ ，矿井年平均涌水量约 $516139m^3$ ，由此计算，矿井涌水量中灌浆脱水及生产水占 89% 左右。

5、其它充水水源

这里主要指在生产过程中的机械用水和防尘用水。这些水绝大部分都通过自流形式流入水仓排出地面。

6.3 地下水环境质量现状评价

6.3.1 地下水环境质量现状监测

本次评价引用《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》中地下水监测数据。

1、监测点位

本次评价设 3 个地下水水质监测点，6 个地下水水位监测点，具体见表 6.3-1 及监测点位图 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位统计表

编号	监测点名称	水位 (m)	海拔 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	点位坐标		备注
1#	主卜村(大通河西侧)	1808	1812	7	3	E102°51'21.34"	N36°24'11.99"	水质、水位
2#	上海石村	1726	1735	11	2	E102°50'17.79"	N36°20'37.61"	
3#	下海石村	1754	1768	17	3	E102°53'3.46"	N36°20'30.98"	
4#	海石村	1720	1730	13	3	E102°50'53.49"	N36°20'10.85"	水位
5#	下窑村	1799	1803	6	2	E102°51'32.57"	N36°24'48.79"	
6#	马家台	1714	1725	13	2	E102°54'55.45"	N36°19'7.65"	

2、监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、挥发酚、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅，共 29 项。

3、监测时间及频次

2021 年 6 月 15 日，监测 1 天，采样 1，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。

6.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

(2) 评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1, 表明该水质因子已超过了规定的水质标准, 指数值越大, 超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

1) 采用单因子指数法, 具体如下:

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

式中: C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L;

P_i —第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲。

2) pH 值采用以下方法计算:

pH≤7 时, pH 值的污染分指数为:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$

pH>7 时, pH 值的污染分指数为:

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数, 无量纲;

pH —pH 监测值;

pH_{su} —标准中 pH 的上限值;

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

(3) 评价结果

现状监测评价结果统计见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水监测结果统计表

序号	检测项目	单位	监测点位及结果					
			1#主卜村		2#上海石村		3#下海石村	
			监测结果	Pi 值	监测结果	Pi 值	监测结果	Pi 值
1	pH	/	8.08	0.7200	8.28	0.8533	8.01	0.6733
2	氨氮	mg/L	0.082	0.1640	0.079	0.1580	0.049	0.0980
3	挥发酚	mg/L	0.0003L	N	0.0003L	N	0.0003L	N
4	总硬度	mg/L	1738	3.8622	857	1.9044	642	1.4267
5	氟化物	mg/L	0.41	0.4100	0.56	0.5600	0.38	0.3800

6	溶解性总固体	mg/L	4519	4.5190	2228	2.228	1669	1.6690
7	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	N	0.003L	N	0.003L	N
8	硝酸盐氮	mg/L	15.4	0.7700	0.87	0.0435	1.99	0.0995
9	铬(六价)	mg/L	0.004L	N	0.004L	N	0.004L	N
10	K ⁺	mg/L	1.16	N	6.08	N	12.5	N
11	Na ⁺	mg/L	254	N	155	N	401	N
12	Ca ²⁺	mg/L	247	N	150	N	114	N
13	Mg ²⁺	mg/L	122	N	84.5	N	59.7	N
14	CO ₃ ²⁻	mg/L	0	N	0	N	0	N
15	HCO ₃ ⁻	mg/L	411	N	163	N	276	N
16	Cl ⁻	mg/L	39	N	155	N	576	N
17	SO ₄ ²⁻	mg/L	818	N	714	N	433	N
18	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	N	<2	N	<2	N
19	菌落总数	CFU/mL	12	0.12	12	0.12	13	0.13
20	砷	mg/L	0.0005	0.00005	0.0004	0.00004	0.0004	0.00004
21	汞	mg/L	0.00004L	N	0.00004L	N	0.00004L	N
22	铅	mg/L	0.02	N	0.01	N	0.01L	N
23	镉	mg/L	0.001L	N	0.001L	N	0.001L	N
24	铁	mg/L	0.03L	N	0.03L	N	0.03L	N
25	锰	mg/L	0.01L	N	0.001L	N	0.001L	N
26	耗氧量	mg/L	1.0	0.3333	1.2	0.4000	1.2	0.4000
27	氰化物	mg/L	0.004L	N	0.004L	N	0.004L	N
28	铜	mg/L	0.003	0.0030	0.003	0.0030	0.004	0.0040
29	锌	mg/L	0.05L	N	0.05L	N	0.05L	N
备注	检出限加 L 表示未检出。							

由监测结果可知，评价区内地下水环境质量整体较好，除总硬度、溶解性总固体超标外，其他监测因子均能满足《地下水环境质量标准》中III类水质标准。溶解性总固体超标率达到 100%，最大超标倍数达到 4.519 倍，总硬度超标率约 100%，最大超标倍数约为 3.806 倍。根据现场调查结果，以上超标的监测因子超标的与区域地层岩性有关。

6.4 建设期地下水环境影响分析

项目建设期对环境的主要影响为：①建设期废水排放对地下水环境的影响；②矿井井筒施工对地下含水层的影响。

施工工地生活污水依托现有工业场地生活污水处理设施，经化粪池处理后排入市政污水管网；井筒涌水经沉淀池沉淀后用于建筑施工，不外排；建设期矿井井筒施工通过采取科学合理的施工技术，对涌水较大层段及时注浆封堵，减少井筒施工过程中的涌水量。

这些主要影响范围在施工区一定区域范围内，具有影响范围小的特点。由于项目建设

周期长，因此建设期地下水环境影响的时间相对跨度较大，但通过实施上述措施后，建设期对地下水环境影响很小，对地下水含水层的影响会大大减少。

6.5 煤炭开采对地下水环境影响的分析

6.5.1 对地下水含水层结构的影响

导水裂缝带发育高度与煤层赋存地质条件、顶板岩性、煤层开采厚度、倾角及开采工艺等均有密切关系。海石湾煤矿为已生产矿井，未进行导水裂缝带实测，本次采用经验公式对煤矿开采产生的导水裂缝带发育高度进行预测。

6.5.1.1 综合开采厚度

由于矿区涉及开采多层煤，需计算各煤层开采垮落带发育情况，判断各煤层间开采垮落关系，从而确定具有叠置关系煤层的综合开采厚度。

下层煤的垮落带接触到或完全进入上层煤范围内时，上层煤的导水裂缝带最大高度采用本层煤的开采厚度计算，下层煤的导水裂缝带最大高度，则应采用上、下层煤的综合开采厚度计算。上、下层煤的综合开采厚度可按以下公式计算：

$$M_{2-1} = M_2 + (M_1 - h_{1-2}) / y_2$$

式中：M1 为上层煤开采厚度；

M2 为下层煤开采厚度；

h1-2 为上、下层煤之间法线距离；

y2 为上层煤的冒高与采厚之比。

当上、下层煤间距很小时，综合开采厚度为上、下层煤的累计厚度。

6.5.1.2 导水裂隙带、垮落带计算

根据煤层倾角、岩石饱和单轴抗压强度的不同，采用《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘察评价标准》（MT/T1091—2008）中公式，计算煤层开采后垮落带、导水裂隙带发育高度，详见表 6.5-1。

表 6.5-1 导水裂隙带（包括冒落带）高度计算公式

覆岩岩性（单向抗压强度及主要岩石名称）（MPa）		岩性	冒落带最大高度（m）	导水裂隙带（包括冒落带）计算公式（m）
煤层倾角	岩石饱和单轴抗压强度 MPa			
0~54°	40~60	辉绿岩、石灰岩、硅质石英岩、砾岩、砂砾岩、砂质页岩等	$H_c = (4\sim 5) M$	$H_m = \frac{100 \sum M}{2.4n + 5.1} + 11.2$

	20~40	砂质页岩、泥质砂岩、页岩等	$H_c = (3\sim4) M$	$H_m = \frac{100\sum M}{3.3n + 3.8} + 5.1$
	<20	风化岩石、页岩、泥质砂岩、黏土岩、第四系和第三系松散层等	$H_c = (1\sim2) M$	$H_m = \frac{100\sum M}{5.1n + 5.2} + 5.1$
55°~85°	40~60	石英砂岩、石灰岩、砂质页岩、砾岩		$H_m = \frac{100mh}{4.1h + 133} + 8.4$
	<40	砂质页岩、泥质砂岩、页岩、黏土岩、风化岩石、第三系和第四系松散层等	$H_c = 0.5M$	$H_m = \frac{100mh}{7.5h + 293} + 7.3$

注 1: M 累计采厚, 单位为米(m); n—煤分层层数; m—煤层厚度, 单位为米(m); h—采煤工作面小阶段垂高, 单位为米(m)。

注 2: 冒落带、导水裂隙带最大高度, 对于缓倾斜和倾斜煤层, 系指从煤层顶面算起的法向高度; 对于急倾斜煤层, 系指从开采上限算起的垂向高度。

注 3: 岩石抗压强度为饱和单轴级限强度。

计算结果见表 6.5-2, 油 A、煤二层导水裂缝带发育高度统计见表 6.5-3、6.5-4。

表 6.5-2 各煤层开采后导水裂缝带计算一览表

煤层	煤层倾角 α (°)	岩石饱和单轴 抗压强度 MPa	层数 n	煤层厚(m)		导水裂缝带发育高度 (m)	
				最小—最大 平均值	最小—最大 平均值		
油 A 层	5~40	24.5~29.4	1	0.8-11.79 4.14	16.36-171.16 63.41		
煤二层	5~32	30.18~45.96	1	0.71-60.98 19.77	12.19-863.97 283.55		

表 6.5-3 油 A 层导水裂隙带高度计算表

序号	孔号	止煤深度 (m)	油 A 层伪厚 (m)	第四系厚度 (m)	白垩系厚度 (m)	上侏罗统享堂组厚度 (m)	中侏罗统窑街组第五-第三段厚度 (m)	油 A 层顶距地表距离 (m)	油 A 层顶距第四系底距离 (m)	油 A 层顶距白垩系底距离 (m)	油 A 层顶距上侏罗统享堂组底距离 (m)	导水裂隙带高度 (m)	冒落带最大高度 (m)
1	y31	883.48	3.30	35.75	470.35	257.09	115.99	880.18	844.43	374.08	116.99	43.84	11.55
2	y37	987.89	3.92	106.02	420.31	336.24	121.40	877.95	877.95	457.64	121.40	51.11	13.72
3	y38	820.28	5.40	21.50	486.00	164.51	142.87	793.38	793.38	307.38	142.87	68.49	18.9
4	y46	830.42	3.93	41.79	322.02	345.02	113.99	826.49	784.70	462.68	117.66	42.89	13.76
5	y48	800.40	5.63	85.91	228.77	340.59	139.50	794.77	708.86	480.09	139.50	59.23	19.71
6	y49	502.18	2.61	-	65.35	323.36	110.86	499.57	499.57	434.22	110.86	30.20	9.14
7	验海 11	839.31	1.70	28.02	417.34	283.28	108.27	837.61	809.59	420.27	136.99	21.45	5.95
8	001	847.27	4.65	27.50	612.09	81.37	121.66	842.62	815.12	230.53	149.16	49.81	16.28
9	202	897.93	3.81	111.47	289.38	393.17	100.10	894.12	782.65	604.74	211.57	41.73	13.34
10	302	767.91	3.00	26.31	302.85	325.29	110.46	764.91	738.60	462.06	136.77	33.95	10.50

表 6.5-4 煤二层导水裂隙带高度计算表

序号	孔号	止煤深度 (m)	煤二层伪厚 (m)	第四系厚度 (m)	白垩系厚度 (m)	上侏罗统享堂组厚度 (m)	中侏罗统窑街组第五-第三段厚度 (m)	煤二层顶距地表距离 (m)	煤二层顶距第四系底距离 (m)	煤二层顶距白垩系底距离 (m)	煤二层顶距上侏罗统享堂组底距离 (m)	煤二层顶距中侏罗统窑街组第三段距离 (m)	导水裂隙带高度 (m)	冒落带最大高度 (m)	导通层位
----	----	----------	-----------	-----------	-----------	---------------	---------------------	---------------	-----------------	-----------------	---------------------	-----------------------	-------------	-------------	------

序号	孔号	止煤深度(m)	煤二层伪厚(m)	第四系厚度(m)	白垩系厚度(m)	上侏罗统享堂组厚度(m)	中侏罗统窑街组第五-第三段厚度(m)	煤二层顶距地表距离(m)	煤二层顶距第四系底部距离(m)	煤二层顶距白垩系底部距离(m)	煤二层顶距上侏罗统享堂组底部距离(m)	煤二层顶距中侏罗统窑街组第三段距离(m)	导水裂隙带高度(m)	冒落带最大高度(m)	导通层位
1	y31	916.96	20.02	35.75	470.35	257.09	115.99	896.94	861.19	390.84	133.75	17.76	240.10	70.07	上侏罗统享堂组
2	y37	1029.68	16.54	106.02	420.31	336.24	121.40	1013.14	907.12	486.81	150.57	29.17	199.25	57.89	上侏罗统享堂组
3	y38	870.07	33.58	21.50	486.00	164.51	142.87	836.49	814.99	328.99	164.48	21.61	399.28	117.53	白垩系
4	y46	850.88	5.13	41.79	322.02	345.02	113.99	845.75	803.96	481.94	136.92	22.93	65.32	17.96	中侏罗统窑街组第三段
5	y48	821.39	9.99	85.91	228.77	340.59	139.50	811.40	725.49	496.72	156.13	16.63	122.37	34.97	中侏罗统窑街组第

序号	孔号	止煤深度(m)	煤二层伪厚(m)	第四系厚度(m)	白垩系厚度(m)	上侏罗统享堂组厚度(m)	中侏罗统窑街组第五-第三段厚度(m)	煤二层顶距地表距离(m)	煤二层顶距第四系底部距离(m)	煤二层顶距白垩系底部距离(m)	煤二层顶距上侏罗统享堂组底部距离(m)	煤二层顶距中侏罗统窑街组第三段距离(m)	导水裂隙带高度(m)	冒落带最大高度(m)	导通层位
															三段
6	y49	519.16	6.54	-	65.35	323.36	110.86	512.62	-	447.27	123.91	13.05	81.87	22.89	中侏罗统窑街组第三段
7	001	920.47	60.60	27.50	612.09	81.37	121.66	859.87	832.37	220.28	138.91	17.25	716.45	212.1	白垩系
8	202	938.31	18.02	111.47	289.38	393.17	100.10	920.29	808.82	519.44	126.27	26.17	216.63	63.07	上侏罗统享堂组
9	302	789.62	4.04	26.31	302.85	325.29	110.46	785.58	759.27	456.42	131.13	20.67	52.52	14.14	中侏罗统窑街组第三段

全井田共划分为两个煤组，油 A 层位于侏罗系中统窑街群第二岩组含煤段的顶部；煤二层位于侏罗系中统窑街群第二岩组中下部。根据各开采煤层开采导水裂隙带发育高度来看，导水裂隙带所能导通的只有煤层顶板以上的部分承压含水层，延伸不到地表及第四系砂砾层底界，区域内第四系多为透水不含水层，因此，仅对承压含水层造成影响。

6.5.1.2 煤炭开采对地下水含水层的影响分析

1、采矿活动对河谷阶地浅部含水层的影响

本井田内第四系地层为马兰期风成黄土，在井田范围内属于不含水层，本区域第四系孔隙潜水主要分布于大通河河谷 I、II 级阶地和河漫滩，含水层以冲积卵石层为主，该层渗透性好，富水性相对较好，与地表水联系紧密，主要靠大气降水和河水下渗补给。有关研究资料显示，浅部含水层与煤层间有较好的隔水层存在，开采区距离大通河河谷 II 级阶地最近距离大于 3.0km，河谷阶地地区地表无塌陷现象，煤炭开采对河谷区浅部含水层无影响。

2、对煤层上覆含水层的影响

根据矿井地层综合柱状图，煤一层及煤二层之间有厚度薄的一次层粉砂岩，开采过程作为煤二层顶板及煤一层底板被破坏。后续煤层开采导水裂隙主要由于煤二层开采导致，结合预测结果可知，导水裂隙带导水裂缝带发育高度 12.19~863.97m，根据矿井水文地质条件及综合柱状图，根据矿井水文地质条件及综合柱状图，主要可采煤层上覆的含水层有侏罗系中统窑街群第二组承压孔隙—裂隙弱含水组、侏罗系中统窑街群第四组和第五岩组承压孔隙—裂隙极弱含水组、侏罗系上统享堂群承压孔隙—裂隙含水组和白垩系砂砾岩承压孔隙—裂隙极弱含水组，上述含水层以极弱含水层为主，根据导水裂隙带发育高度，侏罗系中统窑街群第二岩组粉砂岩、第四岩组、第五岩组及侏罗系上统享堂群是煤层开采会形成导水裂隙会导通的上覆含水层，受影响的含水层均除窑街第二岩组为弱含水层外，其余均为极弱含水层，地下水赋存有限，水质也较差，不是地下水环境的目标保护层位，因此从地下水环境的角度考虑，这种局部层段对含水层影响可以接受的。

3、对煤系含水层的影响分析

井田内主要煤系地层为侏罗系中统窑街群第二岩组，煤系含水层为侏罗系中

统窑街群第二组承压孔隙—裂隙弱含水组。

根据导水裂隙带发育高度预测结果，导水裂隙带主要发育在中侏罗统窑街组，根据导水裂缝带发育高度及导入情况，井工开采导通直接对侏罗系中统窑街群第二含水组造成破坏，对含水岩组赋存的地下水水量、水位造成影响。煤系含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着地下水不断疏排，含水层地下水位逐年下降。

综上，矿区采煤将逐步疏干侏罗系含水层部分地下水原有储量，造成区域整体地下水赋存资源的减少，对区域地下水水资源造成一定的影响，但所能导通的只有煤层顶板以上的部分承压含水层，延伸不到地表及第四系砂砾层底界，区域内第四系多为透水不含水层，因此，仅对承压含水层造成影响。受气候条件、地形地貌和地层结构等因素控制，窑街矿区各含水岩层（组）的地下水补给条件和赋存条件都很差，地下水资源十分有限，因矿井范围内地下水资源量少，且除河谷区第四系地下水外，大部分为高矿化度地下水资源，基本无开采利用价值，因此煤矿开采对区域地下水资源的整体影响较小。

6.5.2 工业场地对地下水污染影响预测与评价

1、正常工况

矿井改造后，新建西部风井工业场地设置矿井水处理站一座，工业场地生活污水经化粪池消化处理后进入市政污水。危险废物依托矿井现有危险废物暂存间。

(1) 新建矿井水处理站采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，经处理后的矿井水回用于防火灌浆、井下消防、洒水、地面洒水、地面生产系统用水等，全部综合利用不外排。评价要求矿井均对矿井水处理站的水池池壁、池底做防渗措施处理，防渗措施如下：混凝土厚度不低于 300mm，等效黏土防渗层厚度不低于 1.5m，渗透系数低于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在采取防渗措施后，正常工况下，不会出现污（废）水渗漏污染地下水的情况。

(2) 生活污水经收集后进入厂区化粪池，预处理后进入市政管网，最终接入海石湾污水处理厂。

(3) 建设单位已在下工业场地建设危废暂存间，对该暂存间进行分区，并设置相应标识，结合现有资料，现有危废暂存间防渗采用聚氨酯防水涂料，该涂

料是以进口聚氨酯预聚体为基本成份，与空气中的湿气接触后固化，在基层表面形成一层坚固的坚韧的无接缝整体防膜，其防水性满足危废暂存间防渗系数要求。因此在满足相应防渗要求的条件下，废油泄漏对区域地下水环境影响较小。

综上，矿井改造后，正常工况下污染源不会通过包气带进入地下对地下水产生直接影响。

2、非正常工况

事故状态下或者水处理设施运行过程中发生跑冒滴漏时，可能会有少量污水进入地下，事故状态下或者在水处理过程中发生跑冒滴漏，使得少量污水有进入地下可能。

本矿井属于大陆温带半干旱性季风气候，年平均降水量 351.8mm，年均蒸发量 1635.2mm。即使有部分污染水跑、冒、滴、漏，在没有降雨情况下将很快被蒸发，发生垂向渗漏污染潜水的的可能性极少。

6.6 地下水环境保护措施

6.6.1 建设期地下水环境保护措施

建设期矿井井筒施工水局部地下水含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，通过采取科学合理的施工技术，井筒施工对地下水含水层的影响会大大减少。从保护地下水体的角度讲，井筒施工中应注意的有：

- 1、对可能遇到含水层地段，应实施井筒冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的疏干水量；
- 2、新建主井、风机施工中所揭穿的含水层应及时封堵，应使用隔水性能良好且毒性小的材料；
- 3、井筒施工过程中所产生的淋水必须排入地面场地污水池中，并采取防渗措施，经沉淀池沉淀后回用，不得排入地表水体或地下就地入渗；
- 4、合理安排施工顺序，在工作面整备结束前地面矿井水回用系统应建成并调试完毕，以便在矿井试生产阶段即实现矿井水的资源化。

综上所述，建设期对地下水环境的影响环节及影响程度均较小，在采取合理环保措施后，这种不利影响是轻微的、短暂的，也是环境可接受的。

6.6.2 运营期地下水环境保护措施

1、地下水资源流失减缓与保护措施

矿井生产阶段，应采取以下减缓、保护措施：

(1) 采煤过程中，探明各采掘工作面的水文地质情况、地质构造情况，如导水断层、导水陷落柱的分布、范围、大小等，生产过程进行防治水预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采的原则，并采取防、堵、疏、排、截的综合治理措施。对各采掘工作面灌浆水、生产用水进行定量分析，做到防治水工作科学、严谨、制度化；

(2) 采煤过程中，应严格按照设计开采边界开采，严禁越界开采和超地质承载能力开采。

(3) 矿山开采过程中严格按有关要求控制爆破强度，最大程度减轻对周围岩体的扰动，从而减轻地下水渗漏。

(4) 严格执行《煤矿防水规定》，采用底板注浆、带压开采等技术，避免突水事故的发生，确保区域供水区的水位、水量不受明显影响。

2、地下水污染预防措施

(1) 做好对矿井水处理站的日常管理，降低跑、冒、滴、漏等现象的发生；最大限度的降低废水事故排放概率。

(2) 突发事故应对措施：事故状态下，煤炭的开采可能会对地下水水质造成一定程度的污染，这种污染具有突发性、瞬时性等特点。因此，为避免煤炭开采突发事故污染地下水水质，评价建议在生产中必须加强监控和管理，制定各类风险事故情况下的应急预案，以确保地下水水质不受污染。

(3) 分区防渗

结合污染物难易控制程度以及污染物类型，本项目地下水污染防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区：指长期储存或者输送含污染物介质的水池、管道等，地下水污染风险比较高。主要包括矿井水处理站等。

一般防渗区：对于易产生工业、生活废水的厂房、库房等位置采取一般污染防渗处理。

简单防渗区：指一般不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括空压机房、矿山救护楼、变电站、办公楼等。

A、对于重点防治污染区，参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行地面防渗设计；要求防渗等级不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。可采用现浇防渗钢筋钢纤维混凝土层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）、防渗涂料面层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）。

B、对于一般污染防治区，其防渗技术要求为防渗层的厚度应相当于渗透系数

1.0×10⁻⁷cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

C、对于简单防渗区，采用一般地面硬化。

6.6.3 地下水跟踪监测方案

本区饮用水源基本由市政管网供给，供水大通河地表水，本矿井建设已久，井田范围无潜水，无可利用的水文钻孔，井田开采区域无具有供水意义的含水层，矿井开采不会对具有供水意义的含水层产生影响，因此本次不再对导水裂隙发育情况提出监测要求，仅要求在矿井后续运行中利用现有上海石村现有水井。监测频次为每年两次，按照丰、枯两期监测，监测因子同现状监测。

7 地表水环境影响评价

7.1 地表水环境污染源调查

项目下工业场地西侧为大通河，该工业场地位于海石湾街道规划区，评价河段周边除本项目工业场地为工业用地外，其余以居住区为主。依据调查，海石湾已设置污水处理厂，该片区生活污水集中收集后进入海石湾污水处理厂统一处理；本矿井生活污水经化粪池处理后接入市政管网，矿井水处理后全部回用不外排。结合现有水质监测数据可知，矿井水满足回用要求，生活污水满足接管要求。

7.2 地表水环境质量监测与评价

海石湾镇属于黄河水系，矿区无常年地表水体，矿区内沟谷及沙河平时干涸无水，仅在雨季暴雨来临时才有短暂洪流；本项目产生的矿井废水，部分用于黄泥灌浆，剩余排至矿井水处理站处理后，处理后的矿井废水水回用于井下洒水、设备冷却、地面生产以及地面道路洒水、绿化灌溉，全部综合利用，不外排；生活用水通过化粪池消化处理后，经市政污水管网排至海石湾污水处理厂处理。

根据兰州市生态环境局公布的《2022年8月份地表水水质监测报告》，一级支流湟水河监测的湟水桥断面达到III类水质标准，二级支流大通河监测的三个断面均满足断面水质类别要求，其中均达到II类水质标准。

7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施

7.3.1 建设期地表水环境影响分析

工程建设期废水包括施工人员生活污水、生产废水及矿井排水。生活污水排至现有化粪池内；施工区设沉淀池，对产生的生产废水沉淀处理后，回用于洒水，废污水综合利用，不外排，对环境的影响极小。

7.3.2 建设期地表水污染防治措施

(1) 生活污水排至现有化粪池。

(2) 井下排水排入沉淀池，沉淀后回用于工业场地洒水及降尘用水，保证废水不外排。

(3) 工业场地施工作业区设施废水沉淀设施，废水沉淀后回用于生产系统，

禁止外排放。

7.4 运营期地表水环境影响分析与评价

根据工程分析，运行期项目废水主要包括井下排水及地面办公生活产生的生活污水两部分。矿井水以煤粉、岩粉为主，主要污染物为 SS、COD_{Cr}；生活污水主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。

7.4.1 生产废水

井下排水目前全部进入矿井水处理站，矿井水处理站于 2018 年竣工运行，采用“混凝+沉淀+过滤+消毒”处理工艺，处理规模 2000m³/d，井下排水处理后全部回用于井下降尘、煤层注水及黄泥灌浆等生产活动中。依据矿井水处理站进扣扣水质监测，矿井水回用于井下消防、洒水大肠菌群不能满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求，且矿化度较高，本次评价提出对矿井水处理站进行升级改造，在现有处理工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺；西部风井工业场地新建矿井水处理站一座，三采区矿井水排至采区水仓后经西部回风井排至新建矿井水处理站。新建矿井水处理站采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，根据工程分析，矿井水经处理后可满足回用水质要求，回用于井下生产，实现矿井水资源化综合利用，因此生产废水对地表水环境影响较小。非正常情况下，废水可通过污水处理设施的调节池进行缓冲、暂存，其中矿井涌水处理站事故池容量约 1000m³，容量应能满足非正常排放 24 小时产生的污水量。如发生非正常工况，应及时排除问题，并尽快恢复污水处理设施正常运行。检修结束或故障排除后，对暂存的污废水进行处理，处理后的污废水全部回用，不外排。

综上，本项目非正常状况下，不会对地表水水质产生较大影响。

7.4.2 生活污水

根据项目水平衡，生活污水主要在职工洗浴、职工生活、食堂、办公等环节产生，现状下工业场地设置化粪池，厂区范围住宿、浴室、办公等环节生活污水实现全收集。生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，依据监测数据，现有化粪池出水满足接管水质要求，因此生活污水依托可行；上工业场地生活污水依托生活污水依托甘肃窑街油页岩综合利用有限公司污水处理站，污水经处理后回

用于熄焦补水；矿井改造后，新建主井工业场地办公废水经化粪池处理后，排入市政污水管网，西部风井场地内设置环保厕所一座，废水排放对地表水环境影响较小。

7.5 水资源利用及水污染防治措施可行性分析

7.5.1 矿井水处理措施

矿井改造后，对现有矿井水处理站进行改造，在现有处理工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺。风井工业场地新建矿井水处理站一座，采用“预处理（混凝沉淀）+二级处理（过滤）+深度处理（超滤+反渗透）”。处理工艺，处理工艺见图 7.6-1。

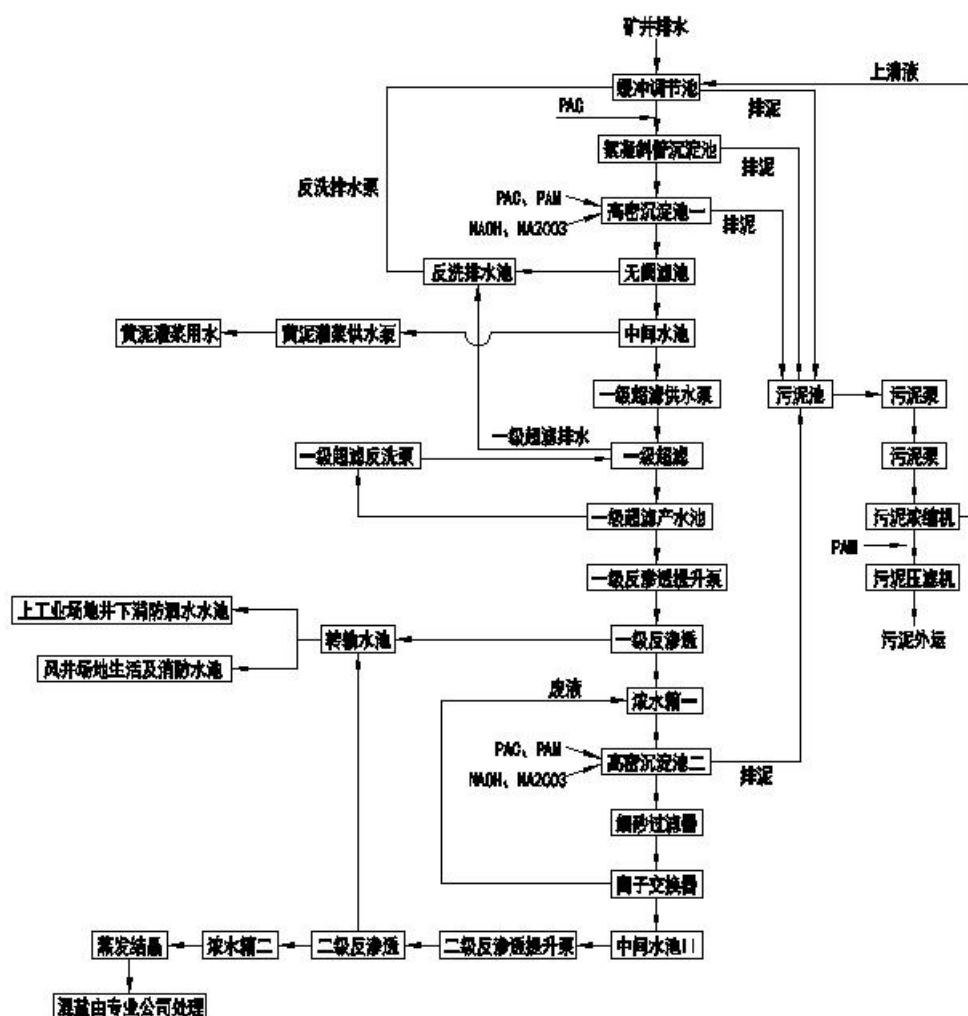


图 7.6-1 新建矿井水工艺流程示意图

“絮凝+沉淀+过滤+深度处理”处理工艺是一种成熟的矿井废水处理工艺，混

凝沉淀可有效地去除水中的悬浮物质，通过在水中投加絮凝剂，水中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体，在沉降过程中互相碰撞凝聚沉降。超滤作为反渗透的预处理手段，为反渗透系统提供安全、可靠的进水，可以有效截留各类悬浮固体颗粒、胶体、微生物、细菌等杂质，并去除污水中绝大部分的悬浮物和颗粒，持续保持反渗透进水 $SDI \leq 3-4$ 。其作用是提高反渗透膜的通量，延长反渗透的寿命，延长反渗透的化学清洗周期，降低反渗透的操作成本，后端增加反渗透工艺，反渗透脱盐是目前最经济有效的脱盐方法。反渗透是最精密的膜法液体分离技术，将溶剂和溶剂中离子范围的溶质分开，它能阻挡几乎所有溶解性盐，只允许水溶剂通过，可脱除水中绝大部分的悬浮物、胶体、有机物及盐份。

7.5.2 矿井水综合利用可行性

本项目矿井水主要用于井下洒水降尘及黄泥灌浆，黄泥灌浆无水质要求，因此现有供水完全满足灌浆要求；根据工程分析，矿井水经处理后满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求。矿井水水处理设施出水满足各回用单元的用水水质要求，工艺可行有效。

7.5.3 生活污水

矿井改造后现有生活污水处理措施不发生变化。

(1) 新建主井工业场地位于洗煤厂内，根据《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿洗煤厂建设项目环境影响报告表》，洗煤厂场地内建设 $5m^3$ 化粪池一座，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，新建主井工业场地废水可进入该化粪池处理，处理措施可行。

(2) 新建西部风井工业场地内设置环保厕所一座。

7.6 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 7.6-1。

表 7.6-1 建设项目地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		数据来源	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位

工作内容		自查项目	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	() 监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	(pH、溶解氧、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、总磷、挥发酚、氰化物、六价铬、砷、汞、硫化物、粪大肠菌群及水温)	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	

达标区
不达标区

工作内容		自查项目					
		设计水文条件 <input type="checkbox"/>					
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>					
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（）		（）		（）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（）	（）	（）	（）	（）		
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					

工作内容		自查项目		
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（） （水处理设施进出口）	
	监测因子	（） （pH、SS、CODcr、石油类、氟化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷、总锌、总铁、溶解性固体、硫化物、氨氮、粪大肠菌群）		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

8 大气环境影响分析

8.1 环境空气质量现状监测与评价

8.1.2 环境空气质量达标区判定

依据“兰州市 2022 年环境空气质量专题发布会”，2022 年兰州市环境空气质量全面达标，评价区 2022 年环境空气质量为达标区。

8.1.2 环境质量补充监测

本次评价委托甘肃锦威环保科技有限公司对项目场地 TSP 进行了监测。

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），结合项目排污情况及周边环境敏感点分布，依据风向在共布设 2 处监测点位。具体见表 8.1-1 及图 6.3-1。

表 8.1-1 环境空气质量现状监测点

序号	点位	备注
1#	西部回风风井工业场地	-
2#	新建主立井工业场地	-

(2) 监测结果

监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 监测点监测结果一览表 (mg/m³)

检测点	检测数据 污染物	检测日期	检测结果					日均 值	限 值
			02:00~ 03:00	08:00~ 09:00	14:00~ 15:00	20:00~ 21:00			
西部回风风井 工业场地 G1	TSP(μg/m ³)	2022-12-19	—	—	—	—	257	300	
		2022-12-20	—	—	—	—	279		
		2022-12-21	—	—	—	—	269		
		2022-12-22	—	—	—	—	207		
		2022-12-23	—	—	—	—	245		
		2022-12-24	—	—	—	—	291		
新建主立井工 业场地 G2	TSP(μg/m ³)	2022-12-19	—	—	—	—	250	300	
		2022-12-20	—	—	—	—	285		
		2022-12-21	—	—	—	—	259		
		2022-12-22	—	—	—	—	197		
		2022-12-23	—	—	—	—	232		
		2022-12-24	—	—	—	—	272		
		2022-12-25	—	—	—	—	149		

(3) 监测结果与评价

1) 评价方法

环境空气质量现状评价因子为 TSP。

评价方法采用单因子污染指数法进行评价，其评价模式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：Pi——单因子评价指数；

Ci——某污染物浓度实测值，mg/m³；

Si——某污染物评价标准，mg/m³。

2) 评价结果

对照评价标准，计算各监测点的日均浓度评价指数见表 8.1-3。

表 8.1-3 各监测点日均浓度评价结果表 (mg/m³)

监测点位	监测项目	采样个数	指数范围	最大超标倍数	超标率%	达标率%
西部回风风井工业场地 G1	TSP	7	0.463~0.97	0	0	100
新建主立井工业场地 G2	TSP	7	0.496~0.95	0	0	100

由表可知，区域内监测期间 TSP 日均浓度评价指数介于 0.463~0.97 之间。监测期间区域环境空气质量较好。

8.2 建设期大气环境影响与评价

工程建设期主要进行井巷工程、主井工业场地、风井工业场地等设施建设，其主要的大气环境影响为施工扬尘、道路运输扬尘及车辆尾气。

1、施工扬尘

施工期对新建主井工业场地周边山体边坡进行治理，土石方开挖才产扬尘，其产生量随天气条件、施工期时间而变化，遇到大风天气施工扬尘将更加严重，会对周围环境空气质量产生一定影响。

根据有关施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，当风速在 2.5m/s 的情况下，施工范围内 TSP 浓度是上风向对照点的 2.0-2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%。在采取一定防护措施或土壤较湿润时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘范围一般在

场界外 50-200m 左右。

工程在施工过程中，通过洒水、增设防护挡板、抑尘布或抑尘网等措施防治风吹扬尘，将环境影响降至最低，项目施工结束后，施工扬尘对周围环境空气影响随之消失。

2、道路运输扬尘

施工车辆行驶扬尘的影响主要集中在交通沿线，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。项目在施工过程中对进场道路采取洒水措施，保持地面湿度，可有效降低运输扬尘起尘量，且项目施工道路两侧无环境敏感点，运输扬尘对区域大气环境影响有限。

3、施工机械及运输车辆废气

通过类比分析，在一般气象条件下，平均风速 2.7m/s 时，建筑工地的 CO、NO_x为其上风向的 5.4~6 倍，其 CO、NO_x影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 CO、NO_x分别为 10.03mg/Nm³，0.216m/Nm³，CO、NO_x浓度值分别为《环境空气质量标准》中二级标准值的 2.2 倍和 2.5 倍。考虑施工机械废气量不大且影响范围有限，同时保障施工机械的正常运行减少施工机械尾气排放量，降低对周边敏感点的影响，其影响将随着施工期的结束而消失。

施工期废气排放对周围环境的影响是短暂的，随着施工的结束而自然消失。

4、排土场扬尘

排土场堆积的土方在风的作用下会大量起尘，为减轻排土场对大气环境和周围敏感点的影响，本次评价提出对排土场采取洒水降尘，同时对排弃的弃方及时碾压，对堆放已经稳定的边坡应及时地进行复垦，绿化，减少风蚀起尘。根据项目区长期气象资料，该区域冬季主导风向为西北风；夏秋主导风向为东南风，施工扬尘的影响范围主要为场址东南和西北方向。距离本项目最近的村庄为场址东侧 3500 处的窑街镇，且之间有山体阻隔，排土场扬尘对区域影响较小。排土结束后，对排土场进行生态恢复，对大气环境影响不大。

8.3 运营期大气环境影响预测与评价

根据工程分析，改造工程实施后，矿井改造后，现有锅炉仍使用，新建主井、风井工业场地新增煤层气锅炉，选煤厂工程实施后原有选煤楼及露天储煤场不再

使用，矸石用于井下充填开采，本次对改造后锅炉房对环境空气质量的影响分析进行预测，对现有锅炉房就无组织源强的影响利用本次现状监测数据进行分析评价。

8.3.1 有组织废气影响预测

1、预测源强

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018），采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的推荐的 AERSCREEN 估算模式对燃气锅炉房有组织废气进行分析评价。估算结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目点源参数预测清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m ³ /s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放情况	
		X	Y								污染物	排放速率/(kg/h)
1	锅炉采暖	-930	-1002	1805	10	0.5	3.94	80	2416	正常	颗粒物	0.075
											SO ₂	0.036
											NO _x	0.184
2	锅炉采暖	-925,	-1005	1805	10	0.5	3.94	80	2416	正常	颗粒物	0.075
											SO ₂	0.036
											NO _x	0.184
3	锅炉采暖	3	183	1805	10	0.5	3.94	80	2416	正常	颗粒物	0.075
											SO ₂	0.036
											NO _x	0.184
4	锅炉采暖	9	190	1805	10	0.5	3.94	80	2416	正常	颗粒物	0.075
											SO ₂	0.036
											NO _x	0.184

2、环境影响预测与评价

根据《环境评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），利用 AERSCREEN 估算模型分别计算污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率，计算结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 估算模型计算结果表

下风向距离 /m	锅炉						锅炉						锅炉						锅炉					
	二氧化硫		颗粒物		氮氧化物		二氧化硫		颗粒物		氮氧化物		二氧化硫		颗粒物		氮氧化物		二氧化硫		颗粒物		氮氧化物	
	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)	预测质量浓度 mg/m ³	占标率 (%)
10	0.0001	0.02	0.0002	0.02	0.0005	0.18	0.0001	0.02	0.0002	0.02	0.0005	0.18	0.0001	0.02	0.0002	0.02	0.0005	0.18	0.0001	0.02	0.0002	0.02	0.0005	0.18
50	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17
100	0.0029	0.58	0.0059	0.66	0.0147	5.89	0.0029	0.58	0.0059	0.66	0.0147	5.89	0.0029	0.58	0.0059	0.66	0.0147	5.89	0.0029	0.58	0.0059	0.66	0.0147	5.89
144	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95
150	0.0034	0.68	0.007	0.77	0.0173	6.93	0.0034	0.68	0.007	0.77	0.0173	6.93	0.0034	0.68	0.007	0.77	0.0173	6.93	0.0034	0.68	0.007	0.77	0.0173	6.93
200	0.003	0.6	0.0062	0.69	0.0154	6.16	0.003	0.6	0.0062	0.69	0.0154	6.16	0.003	0.6	0.0062	0.69	0.0154	6.16	0.003	0.6	0.0062	0.69	0.0154	6.16
300	0.0025	0.5	0.0051	0.57	0.0127	5.1	0.0025	0.5	0.0051	0.57	0.0127	5.1	0.0025	0.5	0.0051	0.57	0.0127	5.1	0.0025	0.5	0.0051	0.57	0.0127	5.1
400	0.0022	0.44	0.0046	0.51	0.0113	4.54	0.0022	0.44	0.0046	0.51	0.0113	4.54	0.0022	0.44	0.0046	0.51	0.0113	4.54	0.0022	0.44	0.0046	0.51	0.0113	4.54
500	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17	0.002	0.41	0.0042	0.47	0.0104	4.17
600	0.0019	0.38	0.0039	0.44	0.0098	3.91	0.0019	0.38	0.0039	0.44	0.0098	3.91	0.0019	0.38	0.0039	0.44	0.0098	3.91	0.0019	0.38	0.0039	0.44	0.0098	3.91
700	0.0017	0.35	0.0036	0.4	0.0089	3.56	0.0017	0.35	0.0036	0.4	0.0089	3.56	0.0017	0.35	0.0036	0.4	0.0089	3.56	0.0017	0.35	0.0036	0.4	0.0089	3.56
800	0.0016	0.31	0.0032	0.36	0.008	3.22	0.0016	0.31	0.0032	0.36	0.008	3.22	0.0016	0.31	0.0032	0.36	0.008	3.22	0.0016	0.31	0.0032	0.36	0.008	3.22
900	0.0015	0.29	0.003	0.34	0.0075	3.01	0.0015	0.29	0.003	0.34	0.0075	3.01	0.0015	0.29	0.003	0.34	0.0075	3.01	0.0015	0.29	0.003	0.34	0.0075	3.01
1000	0.0014	0.29	0.0029	0.33	0.0073	2.93	0.0014	0.29	0.0029	0.33	0.0073	2.93	0.0014	0.29	0.0029	0.33	0.0073	2.93	0.0014	0.29	0.0029	0.33	0.0073	2.93
1500	0.0012	0.23	0.0024	0.26	0.0059	2.36	0.0012	0.23	0.0024	0.26	0.0059	2.36	0.0012	0.23	0.0024	0.26	0.0059	2.36	0.0012	0.23	0.0024	0.26	0.0059	2.36
2000	0.0009	0.18	0.0019	0.21	0.0047	1.86	0.0009	0.18	0.0019	0.21	0.0047	1.86	0.0009	0.18	0.0019	0.21	0.0047	1.86	0.0009	0.18	0.0019	0.21	0.0047	1.86
2500	0.0007	0.15	0.0015	0.17	0.0037	1.5	0.0007	0.15	0.0015	0.17	0.0037	1.5	0.0007	0.15	0.0015	0.17	0.0037	1.5	0.0007	0.15	0.0015	0.17	0.0037	1.5
3000	0.0007	0.14	0.0014	0.16	0.0035	1.41	0.0007	0.14	0.0014	0.16	0.0035	1.41	0.0007	0.14	0.0014	0.16	0.0035	1.41	0.0007	0.14	0.0014	0.16	0.0035	1.41
3500	0.0007	0.13	0.0014	0.15	0.0034	1.36	0.0007	0.13	0.0014	0.15	0.0034	1.36	0.0007	0.13	0.0014	0.15	0.0034	1.36	0.0007	0.13	0.0014	0.15	0.0034	1.36
4000	0.0006	0.13	0.0013	0.15	0.0033	1.3	0.0006	0.13	0.0013	0.15	0.0033	1.3	0.0006	0.13	0.0013	0.15	0.0033	1.3	0.0006	0.13	0.0013	0.15	0.0033	1.3
4500	0.0006	0.12	0.0012	0.14	0.0031	1.23	0.0006	0.12	0.0012	0.14	0.0031	1.23	0.0006	0.12	0.0012	0.14	0.0031	1.23	0.0006	0.12	0.0012	0.14	0.0031	1.23
5000	0.0006	0.12	0.0012	0.13	0.003	1.19	0.0006	0.12	0.0012	0.13	0.003	1.19	0.0006	0.12	0.0012	0.13	0.003	1.19	0.0006	0.12	0.0012	0.13	0.003	1.19
下风向最大质量浓度及占标率	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95	0.0034	0.68	0.007	0.78	0.0174	6.95
D _{10%} 最远距离 /m	144						144						144						144					

本次采用估算模式进行计算，估算模式已考虑了最不利的气象条件，同时考虑地形因素，由预测结果可知，锅炉房正常工况下采暖期对周边环境的影响相对非采暖期较大，采暖期二氧化硫、氮氧化物、颗粒物的最大质量浓度分别为 $0.0034\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0174\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.007\text{mg}/\text{m}^3$ ；最大质量浓度占标率分别为0.68%、6.95%、0.78%。 $D_{10\%}$ 最远距离为144m；本项目燃气锅炉房安装超低氮燃烧器，烟气处理后经不低于8m高钢制烟囱排放。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中燃气锅炉大气污染物排放限值要求。

8.3.2 无组织废气

矿井生产过程中无组织废气主要为风机排放废气及地面生产系统废气。矿井改造后，矿井井下及地面生产能力均不发生变化，本次新建工业场地无无组织废气排放，原有选煤楼、露天储煤场、矸石场无组织废气影响降低。

结合海石湾煤矿选煤厂项目环境影响评价，矿井选煤厂项目建设后，工业场地储煤将实现全封闭，其对应工业场地无组织影响将进一步降低。

8.4 大气污染防治措施

8.4.1 建设期大气污染防治措施

根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《兰州市扬尘污染防治管理办法》（兰州市人民政府令[2013]第10号），建设单位应要求工程施工单位制定施工期环境管理计划，施工单位必须严格执行兰州市建筑施工工地治理扬尘污染要求的“六个百分百”标准，即：施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。

项目施工期采取的大气污染防治措施主要有：

1、设计施工环保标示牌：工程建设阶段，施工单位应依据《建设工程施工现场管理规定》在施工场地出入口设立环境保护监督牌，注明项目名称、建设单位、施工单位、项目工期和扬尘污染防治现场监督员姓名、联系电话、环保措施、举报电话等基础信息；

2、施工方应对用地周边进行围挡，围挡设置高度不低于2.2m，围挡底部设

置不低于 20cm 的防溢座；

3、排土场弃土弃渣分层回填压实的作业方式，保持较小的作业面积，每一块分区达到设计标高时及时覆土，并定期洒水；

4、每日对施工场地及运输道路洒水，确保地表湿度，减少起尘量；

5、土方作业时，对作业面和土堆适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；土方工程要有计划、分阶段进行，避免大面积作业，减少扬尘产生；临时堆土需对其进行覆盖，防止风蚀起尘；对施工场地内裸露的地面，也应经常洒水防止扬尘；当风速达 4 级以上时，停止施工，并做好覆盖工作；

6、对于装运含尘物料的运输车辆必须加盖篷布，严格控制和规范车辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不能够装得高过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落；

7、对于施工车辆和机械扬尘，采取洒水湿法抑尘以保持路面低尘负荷状态。利用洒水车及时对施工现场和进出场道路洒水，保持地面湿度；

8、采用商品混凝土施工，禁止现场搅拌混凝土；

9、燃油机械废气的消减和控制。对于燃油类的施工机械设备车辆在选用上选择环保型、废气达标的机械设备及车辆。

8.4.2 运营期大气污染防治措施

新建锅炉通过安装超低氮燃烧器降低 NO_x 的产生浓度，超低氮燃烧器是通过烟气再循环原理，将锅炉尾部烟气与空气混合，降低空气中氧气浓度，进行二次燃烧，降低火焰表面温度，从而抑制氮氧化物的产生，该组合技术主要排放浓度控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以内，属于低氮燃烧技术中的一种。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）6.2.1 废气可行技术，对于燃气锅炉燃烧排放的 NO_x ，一般采用低氮燃烧技术，因此，锅炉废气中 NO_x 的治理所采用的超低氮燃烧技术为可行技术。

8.5 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评级等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测评价	预测模式	AERMO D <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>				K>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP、SO ₂ 、NO _x)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						

工作内容		自查项目			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.348) t/a	NO _x : (1.76) t/a	颗粒物: (7.12) t/a	VOCs: (-) t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

9 声环境影响分析

9.1 声环境质量现状监测与评价

9.1.1 声环境质量现状监测

建设单位委托甘肃锦威环保科技有限公司对新建主井工业场地、西部风井工程场地声环境质量现状进行了监测。

1、监测点位

本次共布置 8 个监测点位，具体见表 9.1-1，图 9.1-1、图 9.1-2。

表 9.1-1 声环境监测点位

序号	定位	备注
1#	西部风井工业场地东侧	西部回风井场地
2#	西部风井工业场地南侧	
3#	西部风井工业场地北侧	
4#	西部风井工业场地西侧	
5#	新建主立井工业场地东侧	新建主立井工业场地
6#	新建主立井工业场地南侧	
7#	新建主立井工业场地西侧	
8#	新建主立井工业场地北侧	

(2) 监测时间及频次

2022 年 12 月 24 日~12 月 25 日，昼间（06:00-22:00）、夜间（22:00-06:00）各监测一次，测量等效声级 LAeq。

(3) 分析方法

监测方法见表 9.1-2。

表 9.1-2 噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	测定仪器
1	噪声	dB(A)	《工业企业厂界噪声排放标准》	GB12348-2008	AWA5680 多功能声级计

(4) 监测结果

监测结果分析见表 9.1-3。

表 9.1-3 厂界声环境监测结果统计表 单位：dB(A)

检测点编号	检测点名称	检测日期	检测结果	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
▲N1	西部风井工业场地东侧外 1m 处	2022-12-24	Leq 46.1	Leq 41.2

		2022-12-25	48.1	41.4
▲N2	西部风井工业场地南侧外 1m 处	2022-12-24	47.0	40.2
		2022-12-25	49.2	39.8
▲N3	西部风井工业场地北侧外 1m 处	2022-12-24	48.2	42.3
		2022-12-25	47.4	40.1
▲N4	西部风井工业场地北侧外 1m 处	2022-12-24	46.3	41.8
		2022-12-25	47.0	38.9
▲N5	新建主立井工业场地东侧外 1m 处	2022-12-24	49.1	42.2
		2022-12-25	46.9	39.0
▲N6	新建主立井工业场地南侧外 1m 处	2022-12-24	48.0	39.1
		2022-12-25	48.2	40.0
▲N7	新建主立井工业场地西侧外 1m 处	2022-12-24	50.0	38.7
		2022-12-25	49.9	41.1
▲N8	新建主立井工业场地北侧外 1m 处	2022-12-24	48.2	41.1
		2022-12-25	47.2	40.3
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准			60	50

9.1.2 声环境质量现状评价

依据监测结果，监测期间，各个监测点位昼夜间监测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间、夜间标准要求。区域声环境质量良好。

9.2 建设期声环境影响评价

工程施工过程主要有推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、压风机等，建设期场地主要设备的噪声源及其衰减达标情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期噪声影响预测结果表

序号	机械名称	噪声源强 [dB(A)]	不同距离 (m) 的噪声预测值[dB (A)]				
			15	30	60	120	200
1	混凝土搅拌机	89	79.5	73.4	67.4	61.4	57.0
2	振捣机	93	69.5	63.5	57.4	51.4	47.0
3	电锯	103	79.5	73.5	67.4	61.4	57.0
4	升降机	78	68.5	62.4	56.4	50.4	46.0
5	扇风机	92	68.5	62.5	56.4	50.4	46.0
6	压风机	90	80.5	74.4	68.4	62.4	58.0
7	重型卡车、拖拉机	85	75.5	69.4	63.4	57.4	53.0
8	推土机	90	80.5	74.4	68.4	62.4	58.0
9	挖掘机	77	67.5	61.4	55.4	49.4	45.0
10	吊车	73	59.9	67.0	61.0	54.9	50.5

由预测结果可知，昼间在 50m 以外基本达到标准限值，夜间在 281m 以外基本达到标准限值。新建工业场地周边无声环境敏感点，施工噪声对区域声环境影响可接受，随着施工的结束将消失。

9.3 声环境影响预测与评价

9.3.1 预测内容

矿井改造后，新建洗煤厂同步运营，现下工业场地选煤系统及储煤场不再使用，主斜井利用原提升机只更换电机和钢绳，因此下工业场地噪声源有所减少，噪声值降低，上工业场地噪声不发生变化，结合例行厂界噪声监测数据，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4类标准限值，因此本评价仅对新增矿井工业场地厂界噪声环境影响进行预测评价。

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，由于工业场地较为平坦，预测时考虑距离衰减及地面效应衰减（Agr），按未采取治理措施的最大噪声值作为源强。

（1）距离衰减

距离衰减按如下公式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：r、r₀——距离噪声源的距离，m；

L_A(r)、L_A(r₀)——距离噪声源 r、r₀ 处的 A 声级，dB(A)；

叠加公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中：L——总声压级，dB(A)；

L_i——第 i 个噪声源的声压级，dB(A)

n——噪声源数。

（2）地面效应衰减（Agr）

根据导则，地面效应引起的衰减按以下公式计算：

$$A_g = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m，可按图 9.3-1 进行计算，h_m=F/r；F：面积，m²；若 Agr 计算出负值，则 Agr 可用 0 代替。

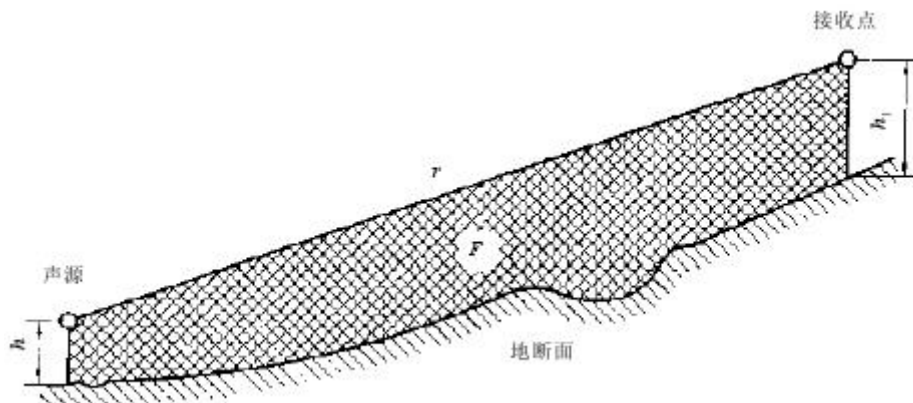


图 9.3-1 估算平均高度 h_m 的方法

9.3.2 预测结果与评价

噪声影响预测见表 9.3-1。

表 9.3-1 声环境影响预测（贡献值）单位：dB(A)

点位		贡献值		超标值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
主井工业场地	东厂界	38.3	38.3	0	0
	南厂界	39.5	39.5	0	0
	西厂界	38.6	38.6	0	0
	北厂界	38.1	38.1	0	0
风井工业场地	东厂界	42.6	42.6	0	0
	南厂界	48.6	48.6	0	0
	西厂界	45.2	45.2	0	0
	北厂界	46.6	46.6	0	0

由表 9.3-1 可以看出，项目运行期厂界噪声未超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，矿井工业场地内地面生产设备产生的噪声局限于工业场地范围内，对周围声环境的影响较小。

另外，项目日常原辅材料运行及原煤外运须依托社会车辆进出场地内，运输车辆产生的噪声对道路沿线会产生一定的影响，但由于运输道路为现有道路，运输车辆增加量较小，且采取限速、禁鸣笛措施，因此外部运输车辆对周围声环境的影响较小。在当地环境可接受范围内。

9.4 声环境防治措施

1、新建主井驱动机房噪声治理

该场所的噪声主要由减速机、电机、传动轴等机械和电磁噪声构成，主要采取隔声方式消除噪声影响，对主机、电机设置减振基础，提升机房设置隔声门窗。

2、风井通风机房噪声治理

通风机选用新型先进低噪音设备并消声器以及安装减振垫，通风机房加装隔声门窗。

3、锅炉房噪声治理

锅炉房风机加装通风消声器，锅炉房设独立的值班室，值班室设置双层中空隔声窗。

4、空压机噪声治理

空压机进风口加装消声器，出风口加装橡胶接管，基础减振，房门窗采用隔声门窗。

5、瓦斯抽采泵站噪声治理

瓦斯抽采泵站隔声控制室或值班室。

6、矿井水处理站

主要为泵类噪声和驱动器噪声，水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。采用建筑隔声及隔声门窗等降噪措施。

在采取以上降噪措施后，新建工业场地厂界以及外环境声环境敏感点影响小，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准要求，声环境影响控制在当地环境可接受范围内。

9.5 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表如下：

表 9.5-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>			大于 200 m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
		国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%			

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()	监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

10 固体废物环境影响分析

10.1 建设期固体废物环境影响分析及处置措施

建设期排弃的固体废物主要为弃方、大巷、采区开凿排出的岩巷岩石及煤矸石，地面建筑物施工过程中排放的建筑垃圾和少量生活垃圾。

1、弃方、矸石处置措施

施工期土方、掘进矸石排至劳力土湾排土场。

2、生活垃圾

生活垃圾集中收集后清运至海石湾生活垃圾填埋场。

3、建筑垃圾

建筑垃圾运至当地环保部门指定地点处理。

综上，建设期固体废物得到合理处置，对周围环境影响较小。

10.2 运行期固体废物环境影响分析及处置措施

1、矸石

运营期矸石产生量为 52.48 万 t/a，建设单位已与兰州昱臣商贸中心签订了矸石销售合同，矸石外卖至该建材公司，后期可用于三采区东翼充填开采。

2、矿井水处理站煤泥

矿井水水处理站污泥是煤泥，此类污泥中所含成分主要是岩屑、煤屑，外售至劣质煤热电厂，煤泥不会对周边环境带来污染影响。

3、生活垃圾

矿井各工业场地设置垃圾收集箱，生活垃圾定期运至海石湾生活垃圾填埋场处置。

4、废离子交换树脂

锅炉更换离子交换树脂由厂家回收，不在场地内储存。

5、废油、废油桶、废铅蓄电池

本项目运行期在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有检修设备更换后的废润滑油、废油桶，废铅蓄电池，均属危险废物。

根据现场调查，矿井现已建有危险废物暂存间一座，占地面积 60m²，按照

危险废物管理要求，对该暂存间进行分区，并设置了标识；现有危险废物暂存间采用聚氨酯防水涂料，其防水性满足危废暂存间防渗系数要求；矿方与甘肃银泰化工有限公司签订危险废物委托回收处置合同，定期交由甘肃银泰化工有限公司拉运安全处置，不外排。

建设单位已按照危险废物管理要求进行建设：

1、已建立危险废物管理制度、危险废物污染防治责任制度和相应的污染防治措施；

2、已张贴危险废物标识制度，存间内外标识标牌已按规定悬挂，包括在容器、包装物及收集、暂存及转运设施和场所；

3、设置危险废物管理计划，包括存储和处置措施及减少危险废物产生量和危害性的处置措施，危险废物台账齐全。

4、危险废物按性质分类收集、存储，不同废物设置间隔，做好源头分类；

5、危废转移前向生态环境保护部门报批危险废物转移计划，转移危险废物，按照转移规定如实填写危废转移联单，并加盖公章，转移单位保存齐全，运输资质需要符合要求。转移的危险废物交给签订合同的资质单位，每个单位需具备危险废物经营许可证的机构。危险废物及时清运，存储时间不超过一年。

综上所述，本项目固体废物处置方式合理，对周边环境影响较小。

11 土壤环境影响评价

11.1 概述

本区井田及评价范围内分布有大面积灰钙土及黄绵土，该区域蒸发量是降雨量的 4.65 倍左右，植被盖度以 20%~50%之间为主，属于中低盖度片区。根据《基于土地退化的甘肃省生态脆弱性评价研究》，兰州辖区属于轻度脆弱区，该区域对土地沙漠化为微度、土壤盐渍化轻度，但是采煤沉陷、地下水位变化均会加速土地沙漠化及盐渍化进程。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对井田开采区、矿井工业场地、风井工业场地及煤矸石周转场土壤环境进行了现状调查，并在调查基础上，提出了防治措施。

11.2 土壤环境影响识别

本项目属煤炭采选，根据矿井实际情况及周围环境状况，结合《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤环境影响识别如下：

表 11.2-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期			√					
运营期			√		√	√		

注：在可能产生的土壤环境影响处打“√”

11.3 土壤环境质量现状监测与评价

本次委托甘肃锦威环保科技有限公司于 2022 年 12 月 19 日对项目评价范围内外土壤进行了环境质量监测，并引用《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》中土壤监测数据。

1、监测点位

结合《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中要求，三级评价污染影响型占地范围内 3 个表层样；生态影响性占地范围内 3 个表层样，占地范围外 4 个表层样，共布置土壤监测点位 12 个，具体见表 11.3-1，图 6.3-1、9.1-1、9.1-2。

表 11.3-1 土壤环境监测点位一览表

序号	点位	备注
1#	矿权范围东侧	表层样
2#	取土场	表层样

3#	西部回风风井工业场地北侧	表层样
4#	西部回风风井工业场地中部	表层样
5#	西部回风风井工业场地南侧	表层样
6#	新建主立井工业场地北侧	表层样
7#	新建主立井工业场地中部	表层样
8#	新建主立井工业场地南侧	表层样
9	海石湾煤矿上广场（引用）	表层样
10	海石湾工业场地（引用）	表层样
11	海石湾煤矿南侧宗家台（引用）	表层样
12	海石湾井东侧外 500m（引用）	表层样

3、监测因子

(1) 土壤理化性质

现场记录：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物

实验室测定：PH 值，阳离子交换量、氧化还原电位、孔隙度、饱和导水率（cm/s）、土壤容重（kg/m³）、土壤含盐量（g/kg）。

(2) 土壤环境质量

土壤环境监测因子见表 11.3-2。

表 11.3-2 土壤环境监测因子一览表

编号	监测点位置	监测因子
S1#	矿权范围东侧	pH、含盐量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、锌
S2#	取土场	
S3#	西部回风风井工业场地北侧	pH、含盐量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、六价铬、氰化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
S4#	西部回风风井工业场地中部	
S5#	西部回风风井工业场地南侧	
S6#	新建主立井工业场地北侧	
S7#	新建主立井工业场地中部	
S8#	新建主立井工业场地南侧	
S9#	海石湾煤矿上工业场地（引用）	
S10#	海石湾下工业场地（引用）	
S11#	海石湾煤矿南侧宗家台（引用）	pH、含盐量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、锌
S12#	海石湾井东侧外 500m（引用）	

3、监测频次

各监测点采样 1 次，不混合。

4、监测结果及评价

(1) 土壤理化性质及评价

1) 土壤理化性质

土壤理化性质具体见表 11.1-3。

表 11.1-3 土壤理化性质一览表

点号		3#		时间	2022-12-19	
经度		102°53'21.03"		纬度	36°21'56.06"	
层次		表层	中层		深层	
现场记录	颜色	黄色	黄色		黄色	
	结构	团粒	团粒		团粒	
	质地	黏土	黏土		黏土	
	砂砾含量	无	无		无	
	其他异物	少量根系	少量根系		无	
实验室测定	pH 值	8.18	8.16		8.18	
	阳离子交换量	22.3	21.0		21.5	
	氧化还原电位	430	412		421	
	饱和导水率/ (cm/s)	0.8	0.7		0.8	
	土壤容重/ (km/m ³)	1.34	1.33		1.33	
	孔隙度	33	33		36	
点号		5#		时间	2022-12-19	
经度		102°53'17.11"		纬度	36°21'44.33"	
层次		表层	中层		深层	
现场记录	颜色	黄色	黄色		黄色	
	结构	碎屑	碎屑		碎屑	
	质地	砂土	砂土		砂土	
	砂砾含量	多	多		多	
	其他异物	少量根系	少量根系		无	
实验室测定	pH 值	8.13	8.15		8.23	
	阳离子交换量	21.6	21.6		20.3	
	氧化还原电位	427	403		400	
	饱和导水率/ (cm/s)	0.8	0.6		0.7	
	土壤容重/ (km/m ³)	1.30	1.36		1.01	
	孔隙度	33	31		30	
点号		6#		时间	2022-12-19	
经度		102°52'38.12"		纬度	36°21'13.03"	
层次		表层	中层		深层	
现场记录	颜色	黄色	黄色		黄色	
	结构	碎屑	碎屑		碎屑	
	质地	黏土	黏土		黏土	
	砂砾含量	无	无		无	
	其他异物	少量根系	无		无	
实验室测定	pH 值	8.22	8.16		8.16	
	阳离子交换量	20.3	22.0		20.6	
	氧化还原电位	436	423		421	
	饱和导水率/ (cm/s)	0.7	0.6		0.6	
	土壤容重/ (km/m ³)	1.20	1.35		1.24	
	孔隙度	30	35		34	
点号		8#		时间	2022-12-19	
经度		102°52'40.12"		纬度	36°21'9.72"	
层次		表层	中层		深层	
现场记录	颜色	黄色	黄色		黄色	
	结构	碎屑	碎屑		碎屑	
	质地	黏土	黏土		黏土	

实验室测定	砂砾含量	无	无	无
	其他异物	少量根系	无	无
	pH 值	8.12	8.10	8.13
	阳离子交换量	21.0	22.3	22.9
	氧化还原电位	416	423	432
	饱和导水率/ (cm/s)	0.7	0.7	0.8
	土壤容重/ (km/m ³)	1.26	1.03	1.26
	孔隙度	35	32	30

2) 土壤盐化、酸化、碱化评价

《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，具体见表 11.3-4、11.3-5。

表 11.3-4 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量 (SSC) /g/kg	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 11.3-5 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、盐化程度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化无碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

本区属大陆性半干旱气候，本次监测及分析结果见表 11.3-6。

表 11.3-6 土壤盐化、酸化、碱化评价表

监测点位	土壤含盐量 (SSC) g/kg	分析结果	土壤 pH 值	分析结果
1#	1.33	轻度盐化	8.22	无酸化无碱化
2#	1.48	轻度盐化	8.35	无酸化无碱化
3#	1.41	轻度盐化	8.18	无酸化无碱化
4#	1.36	轻度盐化	8.29	无酸化无碱化
5#	1.45	轻度盐化	8.05	无酸化无碱化
6#	1.51	轻度盐化	8.40	无酸化无碱化
7#	1.34	轻度盐化	8.36	无酸化无碱化

8#	1.30	轻度盐化	8.24	无酸化无碱化
----	------	------	------	--------

由上表分析可知：

①评价区土壤 pH 值在 8.05~8.40 之间，属无酸化无碱化；

②土壤含盐量在 1.30~1.51 之间，盐化程度为轻度。

（2）土壤环境质量

土壤环境监测结果及评价见表 11.3-7。

对照上表可知，监测点 S1#、S2#、S11#和 S12#各监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；S3#~S10#各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值（第二类用地），土壤环境质量良好。

表 11.3-7 土壤环境监测结果及评价一览表

序号	项目	单位	检测点编号及检测结果												限值
			■S1	■S2	■S3	■S4	■S5	■S6	■S7	■S8	■S9	■S10	■S11	■S12	
1	pH 值	无量纲	8.22	8.35	8.18	8.29	8.05	8.40	8.36	8.24	—	8.64	8.42	8.04	/
2	汞	mg/kg	0.451	0.899	2.46	2.44	2.42	1.96	2.65	2.07	0.099	0.941	0.052	0.85	38
3	砷	mg/kg	4.20	4.90	9.85	11.3	10.4	7.79	9.68	10.5	8.83	8.84	9.4	8.19	60
4	镍	mg/kg	22	35	44	40	47	44	38	40	—	28	56	58	900
5	镉	mg/kg	0.13	0.19	0.19	0.20	0.25	0.22	0.23	0.19	0.42	0.29	0.2	0.43	65
6	铅	mg/kg	17	21	22	25	21	18	22	20	59.3	29	44.8	49.1	800
7	铜	mg/kg	24	28	30	35	38	32	36	36	36	30	34	34	18000
8	六价铬	mg/kg	—	—	1.8	1.9	1.6	2.9	2.6	2.3	ND	ND	—	—	5.7
9	铬	mg/kg	35	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250
10	锌	mg/kg	39	36	55	47	42	48	52	58	—	—	77.5	79.7	300
11	四氯化碳	mg/kg	—	—	2.1L	2.1L	2.1L	2.1L	2.1L	2.1L	0.039	—	ND	—	2.8
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	—	—	—	—	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	0.032	—	ND	—	9
13	氯仿	mg/kg	—	—	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	0.112	—	ND	—	0.9
14	氯甲烷	mg/kg	—	—	3L	3L	3L	3L	3L	3L	—	0.0014	ND	—	37
15	1,2-二氯乙烷	mg/kg	—	—	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	0.135	—	ND	—	5
16	1,1-二氯乙	mg/kg	—	—	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.133	0.0019	ND	—	66

	烯														
17	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	—	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	1.36	ND	ND	—	596
18	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	—	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.093	ND	ND	—	54
19	二氯甲烷	mg/kg	—	—	2.6L	2.6L	2.6L	2.6L	2.6L	2.6L	1.42	0.0066	ND	—	616
20	1,2-二氯丙烷	mg/kg	—	—	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	0.089	ND	ND	—	5
21	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	—	—	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.056	ND	ND	—	10
22	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	—	—	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.112	ND	ND	—	6.8
23	四氯乙烯	mg/kg	—	—	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.086	ND	ND	—	53
24	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	—	—	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	0.006	ND	ND	—	840
25	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	—	—	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	0.348	ND	ND	—	2.8
26	三氯乙烯	mg/kg	—	—	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.9L	0.005	ND	ND	—	2.8
27	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	—	—	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.0233	0.0035	ND	—	0.5
28	氯乙烯	mg/kg	—	—	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	0.105	ND	ND	—	0.43
29	苯	mg/kg	—	—	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	0.33	ND	ND	—	4
30	氯苯	mg/kg	—	—	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	0.007	ND	ND	—	270
31	1,2-二氯苯	mg/kg	—	—	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.006	ND	ND	—	560

32	1,4-二氯苯	mg/kg	—	—	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	0.004	ND	ND	—	20
33	乙苯	mg/kg	—	—	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	0.078	ND	ND	—	28
34	苯乙烯	mg/kg	—	—	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	1.6L	0.028	ND	ND	—	1290
35	甲苯	mg/kg	—	—	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	0.259	ND	ND	—	1200
36	间二甲苯+ 对二甲苯	mg/kg	—	—	3.6L	3.6L	3.6L	3.6L	3.6L	3.6L	0.06	ND	ND	—	570
37	邻二甲苯	mg/kg	—	—	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L		ND	ND	—	640
38	硝基苯	mg/kg	—	—	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	ND	ND	ND	—	76
40	苯胺	mg/kg	—	—	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	ND	ND	ND	—	260
41	苯并[b]荧 蒽	mg/kg	—	—	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	ND	ND	ND	—	15
42	苯并[k]荧 蒽	mg/kg	—	—	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	ND	ND	ND	—	151
43	蒽	mg/kg	—	—	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	ND	ND	ND	—	1293
44	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	—	—	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	ND	ND	ND	—	1.5
45	茚并 [1,2,3-cd] 芘	mg/kg	—	—	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	ND	ND	ND	—	15
46	萘	mg/kg	—	—	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	ND	ND	ND	—	70
47	含盐量	g/kg	1.33	1.48	1.41	1.36	1.45	1.51	1.34	1.3	—	—	—	—	/
48	氰化物	mg/kg	—	—	10.05	9.98	10.10	10.15	9.96	10.11	ND	—	ND	—	/

11.4 工业场地预测分析与评价

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染型建设项目预测方法可采用附录 E 或进行类比分析。本次评价采用类比分析法进行分析评价。

根据本次评价对现有工业场地土壤环境质量现状监测结果，现有工业场地各土壤监测点及各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值标准，土壤环境质量现状较好。本次改建项目建设工业场地内新建矿井水处理站，工业场地按照分区防渗要求进行严格的防渗措施，最大程度避免污染物进入土壤环境进而保护土壤环境，类比现有工业场地土壤现状监测数据，矿井运行多年未出现加剧土壤盐化及土壤污染现象发生，受影响区域的监测值均能满足建设用地风险筛选值要求。因此技术改造后工程继续运行过程中对新建工业场地的影响可接受。

11.5 生态影响型土壤影响分析与评价

矿井煤炭开采引发的地表沉陷，将会引发地下水的变化，可能造成井田内区域盐化发育，本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤盐化综合评价预测方法进行预测评价。

1、土壤盐化综合评分法

根据表 11.5-1 选取各项影响因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n—影响因素指标数目；

Ix_i —影响因素 i 指标评分；

Wx_i —影响因素 i 指标权重。

对照表 11.5-2 得出土壤盐化综合评分预测结果。

表 11.5-1 土壤影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/m	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	EPR<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）EPR	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 SSC/（g/kg）	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体 TDS/（g/L）	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤土、粉	0.10

				土、砂粉土	
表 11.5-2 土壤盐化预测表					
土壤盐化综合评分值 (Sa)	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

2、土壤盐化预测结果分析

根据地质分析，地下水水位埋深大于 2.5m，工程所在地干燥度为 4.65，依据现状监测，土壤本底含盐量 $1 \leq Sa < 2g/kg$ ，地下水溶解性总固体 $2 \leq TDS < 5L$ ，土壤质地为壤土，经计算，土壤盐化综合评分值 $Sa=1.9$ ， $1 \leq Sa < 2$ ，对应土壤盐化预测表，井田现状范围内、外盐化程度均为轻度盐化。

在地表沉陷结果基础上，结合地下水水位埋深等值线及地下水溶解性总固体，分析地表沉陷后设计开采区范围内土壤盐化发育情况，井田剩余煤层开采后，区域干燥度（蒸降比值）（EPR）基本无变化，地下水溶解性总固体基本无变化、土壤质地亦不发生变化，根据地表沉陷预测结果和导水裂隙带发育高度，预计地表沉陷值大于 2m 的区域面积为 43.38hm²，煤炭开采形成的导水裂隙带未导通到第四系，全井田开采后对地下水水位影响轻微，开采后 Sa 不发生明显变化趋势，属轻度盐化。同时，海石湾煤矿运行已久，依据现状监测，沉陷区内的 3#点与沉陷区外的 1#点和 2#点，含盐量差别不大，因此，矿区井田开采后不会对土壤盐渍化造成明显不利影响。

11.6 保护对策及措施

11.6.1 井田开采区保护措施

井田开采区土地类型以草地为主。评价提出，对于沉陷引起的土壤部分理化性质的变化以自然恢复为主，在局部区域土壤质量良好的地段，种植适合当地的植被，保证地表植被覆盖率不减少。

11.6.2 矿井工业场地土壤保护措施

(1) 矿井水处理后全部进行综合利用，不外排，矿井水处理站地面硬化；

(2) 矿井各个工业场地采用场地硬化措施，场地内固体废物分类收集，一般生活垃圾等进入垃圾桶等收集设施，危险废物分类存储进入危险废物暂存间，暂存间地面按照要求进行防渗，固体废物均得到妥善处置，避免了事故状态和地面漫流对土壤的影响；

(3) 工业场地内截排水沟、洗车废水收集池等设施均采用混凝土结构，降低废污水垂直入渗。矿井工业场地内的矿井水处理站、危废暂存间等可能产生污染源区进行防渗处

理。

(4) 矿井水处理站可能产生污染源区进行防渗处理。可采用天然材料或人工材料构筑防渗层。防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

11.6.3 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》(HJ964-2018)的规定要求,结合项目生态影响型、污染影响型的评价等级,本项目土壤根据监测计划如下:

表 11.6-1 土壤跟踪监测方案表

影响类型	监测点	监测频次	监测因子
污染影响型	矿井水处理站	5年开展一次	pH值、铅、汞、镍、镉、铜、砷、六价铬、锌
	油脂库及危险废物暂存间	5年开展一次	
生态影响型	井田开采区域,结合不同土地利用类型布置监测点	5年开展一次	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的基本因子、pH值、含盐量

11.7 土壤环境影响评价自查表

海石湾煤矿土壤环境影响评价自查表见表 11.7-1。

表 11.7-1 土壤环境影响评价自查表（生态型）

工作内容		完成情况				备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				-	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				土地利用类型图	
	占地规模	(178.32) hm ²				-	
	敏感目标信息	敏感目标(-)、方位(-)、距离(-)				-	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他()				-	
	全部污染物					-	
	特征因子					-	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				-	
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/> ；				-	
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；				-	
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/> ；				-	
	理化特性					同附录 C	
	现状监测点位			占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数		3	4	0~0.2m	
		柱状样点数					
现状监测因子	同监测因子				-		
现状评价	评价因子	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）中基本项目，同时监测了 pH 值				-	
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input type="checkbox"/> ；表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他()				-	
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB/15618-2018 中风险筛选值				-	
影响预测	预测因子	SSD				-	
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input checked="" type="checkbox"/> ；其他()				-	
	预测分析内容	影响范围() 影响程度()					
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/>					

		不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ； b) <input type="checkbox"/> ；			
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ； 源头控制 <input type="checkbox"/> ； 过程防控 <input type="checkbox"/> ； 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次	
		5	GB/15618-2018 中基本项目， 同时监测 pH 值量	1/5a	
	信息公开指标	监测点位及监测数据			土壤导则
	评价结论	采取措施后环境影响可接受			

注 1：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

表 11.7-2 土壤环境影响评价自查表（污染型）

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ； 生态影响型 <input type="checkbox"/> ； 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ； 农用地 <input type="checkbox"/> ； 未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(37.28) hm ²				
	敏感目标信息	-				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ； 地面漫流 <input type="checkbox"/> ； 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ； 地下水位 <input type="checkbox"/> ； 其他（ ）				
	全部污染物	等				
	特征因子	-				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ； II类 <input checked="" type="checkbox"/> ； III类 <input type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ； 较敏感 <input type="checkbox"/> ； 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ； 二级 <input type="checkbox"/> ； 三级 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ； b) <input checked="" type="checkbox"/> ； c) <input checked="" type="checkbox"/> ； d) <input type="checkbox"/> ；				
	理化特性				同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3		0~0.2m	
	柱状样点数					
现状监测因子		同监测因子				

窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目环境影响报告书

现状评价	评价因子	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）中基本项目，同时监测了 pH 值		
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（）		
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB/15618-2018 和 GB3600-2018 中风险筛选值		
影响预测	预测因子			
	预测方法	附录 E☐；附录 F☐；其他（类比法）		
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（）		
	预测结论	达标结论：a) ☑；b) ☑；c) ☑ 不达标结论：a) ☐；b) ☐；		
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障☐；源头控制☐；过程防控☑；其他（）		
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次
		3	GB/15618-2018 中基本项目，同时监测 pH 值	1/5a
信息公开指标	监测点位及监测数据			土壤导则
评价结论		采取措施后环境影响可接受		

注 1：“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

12 环境风险影响分析

12.1 概述

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响及损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的相关要求，对项目在运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施，便于为企业的风险管理提供科学依据。

12.2 评价依据

12.2.1 风险调查

矿井不设置油脂库。井工开采中可能存在的主要环境风险事故是危废暂存间临时暂存的废油泄露及煤层气锅炉房环境风险。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，油品属突发环境事件风险物质；锅炉房用煤层气中含有甲烷，属于风险物质。

12.2.2 风险潜势初判(Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B.1中规定的突发环境事件风险物质，本项目大气环境涉及的风险物质为油品，其次锅炉使用煤层气由管道输入，场地不设置储气罐，本次不再对煤层气进行风险潜势判定及评价。

结合矿井日常统计数据，废矿物油为6.5t/a。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B.1中油品临界量分别为2500t依此计算危险物质数量与临界量的比值(Q)如下：

$$Q=6.5/2500=0.0026<1$$

经计算， $Q<1$ ；经计算，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C.1的规定，确定该项目环境风险潜势为I。

12.2.3 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中关于评价工作等级划分依据，具体见表12.2-1。

表 12.2-1 评价工作等级判定表

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

依据上表，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

12.3 环境敏感目标概况

与本次风险评价有关的环境敏感特征见表 12.3-1。

表 12.3-1 敏感目标一览表

类别	环境敏感特性				
	序号	环境敏感点名称	敏感程度分级	与工业场地位置关系	环境质量要求
地表水	1	大通河	E2	工业场地西侧约 180m	《地表水环境质量标准》III类标准
环境空气	2	海石湾	E2	工业场地西侧、南侧	《环境空气质量标准》二级
地下水	3	地下水资源	E3	项目所在区域	《地下水质量标准》中III类

12.4 环境风险识别

环境风险识别包括物质风险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

12.4.1 物质风险性识别

物质风险性识别，主要识别主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目涉及的风险物质为油品，存储于危废暂存间。

本项目风险识别具体内容见表 12.4-1。

表12.4-1 物质危险识别一览表

序号	风险源	主要风险物质	危险因素	环境风险类别	主要影响途径	可能受影响的环境保护目标
1	危废暂存间	废油	有毒	危险物质泄露	漫流、下渗	工业场地下游地下水、地表水水质

12.5 环境风险分析

在废油储存容器发生破裂后，废油品会在短时间内泄漏至危废暂存间地面，本项目废油产生量为 6.5t/a，油品种类主要为丙类油脂（主要包括润滑、机油、重油等），废油采用钢制容器收集，项目危废暂存间内地面已采取了防渗措施，且危废暂存间内地面边界设置了拦截渠集中收集泄露后的油品，即使油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至场地外环境，不会对环境产生大的影响。

12.6 环境风险防范措施及应急要求

12.6.1 环境风险防范措施

- (1) 建立危险废物管理制度、危险废物污染防治责任制度和相应的污染防治措施。
- (2) 建立危险废物标识制度，包括容器、包装物及收集、暂存及转运设施和场所。
- (3) 设置危险废物管理计划，包括存储和处置措施及减少危险废物产生量和危害性的处置措施，同时报备当地环保部门备案。
- (4) 如实向红古区生态环境部门申报危险废物的种类、产生量、流向、存储及处置资料；做好危险废物管理台账，台账申报数量要有依据。
- (5) 危险废物按性质分类收集、存储，不同废物直接设置间隔，做好源头分类。
- (6) 危废转移前向环保部门报批危险废物转移计划，转移危险废物，按照转移规定如实填写内容并加盖公章，转移单位保存齐全，运输资质需要符合要求。转移的危险废物交给签订合同的资质单位，每个单位需具备危险废物经营许可证的机构。危险废物及时清运，存储时间不超过一年。
- (7) 结合应急预案，按要求组织演练。

12.6.2 应急要求

- (1) 当危废暂存间发生破裂，发现人立即向领导报告，说明地点、事故等情况。
- (2) 应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。
- (3) 进行油品回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施
- (4) 通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险。
- (5) 检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。
- (6) 应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

12.7 分析结论

本项目风险性物质为油品，涉及的危险性生产设施为危废暂存间，事故状态下通过采取应急处置措施以及风险防范措施后，其影响可接受。

环境风险简单分析内容变见表 12.7-1。

表 12.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目				
建设地点	甘肃省	兰州市红古区	海石湾	-	-
地理坐标	经度	102°53'10"	纬度	36°21'16"	
主要危险物质及分布	本项目涉及的风险物质为油品以及事故状态矿井废水等。油品存储在油脂库。采煤废水特征污染物包括总汞、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷。				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	(1) 油品及废油突发环境事件事故类型主要包括泄漏、火灾、爆炸。危险物质向环境转移的途径主要为泄漏后，遇明火发生火灾、爆炸事故；(2) 矿井废水第一类污染物水主要通过泄漏进入外环境。				
风险防范措施要求	<p>(1) 建立危险废物管理制度、危险废物污染防治责任制度和相应的污染防治措施。</p> <p>(2) 建立危险废物标识制度，包括容器、包装物及收集、暂存及转运设施和场所。</p> <p>(3) 设置危险废物管理计划，包括存储和处置措施及减少危险废物产生量和危害性的处置措施，同时报备当地环保部门备案。</p> <p>(4) 如实向红古区生态环境部门申报危险废物的种类、产生量、流向、存储及处置资料；做好危险废物管理台账，台账申报数量要有依据。</p> <p>(5) 危险废物按性质分类收集、存储，不同废物直接设置间隔，做好源头分类。</p> <p>(6) 危废转移前向环保部门报批危险废物转移计划，转移危险废物，按照转移规定如实填写内容并加盖公章，转移单位保存齐全，运输资质需要符合要求。转移的危险废物交给签订合同的资质单位，每个单位需具备危险废物经营许可证的机构。危险废物及时清运，存储时间不超过一年。</p> <p>(7) 结合应急预案，按要求组织演练。</p>				
填表说明	无				

13 环境管理及监测计划

13.1 环境管理机构及职责

13.1.1 环境管理机构

行政管理机构：兰州市生态环境局、兰州市生态环境局红古分局。

根据《建设项目环境保护设计规范》和《煤炭工业环境保护设计规范》的要求，海石湾煤矿制定《海石湾煤矿环境保护管理制度》，煤矿矿长是该矿井环保工作的第一负责人，在矿长的领导下，由环保办公室具体主管环保工作，环保办设专职管理人员负责全矿环保管理工作。

13.1.2 环境管理机构职责

环境管理职责包括行政机构环境管理职责和建设单位环境保护管理办公室职责 2 部分。

12.1.2.1 行政主管部门监督管理职责

- 1) 监督各项环保措施的实施；
- 2) 监督各时段环保验收工作的实施；
- 3) 监督各项环保设施的治理效果；
- 4) 监督环境监控计划的实施。

12.1.2.2 建设单位环境保护管理办公室管理职责

1) 按照本环评提出的各项环境保护措施，落实环境保护经费及各项环境保护措施的实施，并协助当地环境保护局、环境监测站及验收报告编制单位完成环保验收工作；

2) 贯彻国家相关环境保护法律法规及标准，监督各部门对环保法律法规、标准的执行情况，并负责建立环境保护规章制度；

3) 掌握各生产工序的产污环节及主要污染物，分别建立污染源档案，实行环境保护统计工作的动态管理，确保企业“三废”实现达标排放；

- 4) 负责组织制定环境保护年度规划及长远规划；
- 5) 组织污染源监测计划的实施及监测资料的整编、建档工作；
- 6) 组织环境保护知识的宣传，提高员工的环保意识；

7) 通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程，为具体实施环保措施和采取补救措施提供依据和基础资料；

8) 监督、管理各环保设施的正常运转，定期对各环保设施进行维护，避免风险事故的发生。

13.2 环境管理计划

12.2.1 建设期环境管理计划

建设期环境保护管理主要内容见表 12.2-1。

表12.2-1 建设期环境管理计划

项目	管理措施	实施机构	管理机构
生态环境	<p>(1) 加强施工管理，尽量缩小施工扰动范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，减少临时占地；</p> <p>(2) 合理计划，加快施工进度，以降低水土流失量；</p> <p>(3) 合理规划，采取永临结合的施工方式，充分利用工业场地占地，不再增设施工营地；</p> <p>(4) 项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理。项目建设必须严格执行“三同时”制度。</p>		兰州市生态环境局、兰州市生态环境局红古分局
水环境	<p>(1) 生活污水、生产废水、矿井水禁止外排；生活污水就地泼洒降尘，矿井水沉淀后用于降尘洒水；</p> <p>(2) 加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生；</p> <p>(3) 加强对施工人员的环保教育，严格约束施工人员的个人卫生行为。</p>	施工单位、建设单位	
大气环境	<p>(1) 认真贯彻执行大气污染防治工作方案的相关要求，严格落实扬尘污染治理；合理安排施工时段，施工过程中，避免在沙尘暴、大风天气进行土石方作业；</p> <p>(2) 建筑垃圾及时清运，建筑材料等粉状物料禁止随意乱堆，裸露，落实遮盖措施；</p> <p>(3) 施工现场及运料道路在无雨水天气定期洒水，降低扬尘影响；</p> <p>(4) 建筑材料及建筑垃圾运输车辆应覆蓬运输。</p> <p>(5) 施工车辆按照规定荷载运输，使用合格的工程机械，减少汽车尾气的产生量；</p> <p>(6) 加强对机械设备的养护，加强施工管理，确保文明施工</p>		

声环境	(1) 定期对施工机械进行检修, 以保障其正常运转, 避免带病工作造成高噪声排放; (2) 加强运输管理, 控制运输车辆速度, 严禁超载运行。		
固体废物	固体废物及时清理, 并按照相应的处置法处置, 严禁堆存或随意丢弃		
备注	现有工程环境问题整治工作严格按照期限完成, 并按期限要求向当地生态环境局报送整改工作进展, 抄送海西州生态环境局、青海省生态环境厅。		

12.2.2 运营期环境管理计划

12.2.2.1 环境管理

运营期环境保护管理主要内容见表 12.2-2。

表12.2-2 运营期环境管理计划

项目	管理措施	实施机构	管理机构
生态环境	(1) 开展地表沉陷移动观测; (2) 加强矿区职工保护野生动植物的意识; (3) 工业场地采取绿化措施。	海石湾煤矿	兰州市生态环境局、兰州市生态环境局红古分局
水环境	(1) 矿井水禁止外排, 矿井水经处理站处理后全部综合利用; (2) 生活污水经处理后排至市政污水管网。		
大气环境	(1) 煤层气锅炉安装超低氮燃烧器; (2) 场地内、运输道路采取洒水降尘措施; 加强运输道路的维护、保养。		
噪声	(1) 新建主井驱动机房主机、电机用隔声罩密闭; (2) 在风机口上加设消声塔或折流式进风消声道; 在机房内噪声直达的墙壁和屋顶上悬挂平板式吸声板; 通风机房加装隔声门窗; (3) 锅炉房风机加装通风消声器, 风井及锅炉房设独立的值班室, 值班室设置双层中空隔声窗。 (4) 空压机进风口加装消声器, 出风口加装橡胶接管, 基础减振, 房门窗采用隔声采光门窗; (5) 瓦斯抽采泵站隔声控制室或值班室; (6) 矿井水处理站采用建筑隔声及隔声门窗等降噪措施。		
固体废物	(1) 矸石外卖至建材公司, 后期用于三采区井下充填开采 (2) 机械车间机械设备维修过程中的废油, 属于危险废物, 暂存至危废暂存间, 定期交由有资质的单位拉运处理; (3) 矿井水处理站产生的煤泥收集后, 作为劣质煤出售; (4) 更换的离子交换树脂由厂家回收, 不在场地内储存。		

13.3 环境监测计划

13.3.1 现有环境监测计划

依据现场调查, 海石湾煤矿已委托兰州金泰检测检验有限责任公司对矿井锅炉废气、无组织废气、厂界噪声进行监测。

现有环境监测计划如下:

表 13.3-1 矿井现有监测计划一览表

监测项目	污染源	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
无组织废气	储煤场	上风向 2~50m 范围内 1 个点, 下风向 2~50m 范围内 3 个点	TSP、SO ₂	1 次/a	《煤炭工业污染物排放标准》(GB 20426-2006) 标准限值
噪声	矿井下工业场地	厂界四周外 1m 处	等效连续 A 声级	季度/次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准
锅炉废气	锅炉	烟气出口处	NO _x	季度/次	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
			颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	年/次	

13.3.2 补充环境监测计划

环境监测包括污染源监测和环境质量监测。环境监测任务(环境监测和污染源监测)由建设单位委托具有 CMA 认证的环境监测机构承担。

13.3.2.1 废气排放监测

根据《排污单位自行监测技术指南-火力发电及锅炉》(HJ820-2017)、《排污单位自行监测技术指南—总则》(HJ819-2017), 结合本项目实际情况, 见表 13.3-2。

表 13.3-2 废气监测一览表

污染源	监测点	监测指标	监测频次	执行标准
锅炉	烟气出口处	NO _x	季度/次	执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 中规定的排放限值
		颗粒物、SO ₂	年/次	

13.3.2.2 废水排放监测

废水排放监测点位、监测指标等, 见表 13.3-3。

表 13.3-3 废水监测一览表

污染源	监测点位	监测指标	监测频次
矿井水处理站	设施出水口	pH、SS、COD _{Cr} 、石油类、氟化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷、总锌、总铁, 色度、浊度、溶解性总固体	季/次

13.3.2.3 噪声监测

厂界环境噪声监测见表 13.3-4。

表 13.3-4 厂界环境噪声监测一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次
噪声	新建主井工业场地厂界东、南、西、北四周	等效 A 声级	季度/次
	西部风井工业场地厂界东、南、西、北四周	等效 A 声级	季度/次

13.3.2.4 地表沉陷监测

为监控地表沉陷情况，矿井应在地表沉陷开始发育后，在沿煤层倾向方向设沉陷观测桩，观察下沉量、下沉速度、倾斜值、位移值等情况。

13.3.3 环境质量监测

根据《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ819-2017）及《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），需筛选项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染因子作为环境质量监测因子。根据工程分析及 AERSCREEN 估算结果，本项目排放的污染物 $P_i \geq 1\%$ 的污染因子氮氧化物。根据《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ819-2017）及《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目无废污水排放，因此不再设置水环境质量监测。本项目环境质量监测计划见表 13.3-5。

表 13.3-5 环境质量监测一览表

环境要素	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
环境空气	新建井工业场地、西部风井工业场地	氮氧化物	采暖期 年/次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中二级标准
土壤	具体见土壤章节			

13.4 排污口规范化管理

13.4.1 排污口规范化基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- (2) 加强列入总量控制指标的污染物中 COD_{Cr}、氨氮、SO₂、NO_x 的规范化管理。
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

13.4.2 排污口技术要求

- (1) 排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号文件要求进行规范化管理。
- (2) 排放污染物的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在

污水总排口、废气排放筒出口等处。

13.4.3 排污口标志

各污染源排放口应规范设置，在“三废”及噪声排放处设置明显的标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB 15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）中有关规定，环保图形标志见图 13.4-1。

表 13.4-1 环保图形标志示例

序号	警告图形标志	名称	功能
1		废水排放源	表示污水向水体排放
2		废气排放源	表示废气向大气环境排放
3		噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4		一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5		危险废物	表示危险废物贮存、处置场
6		危险废物 (废机油)	表示危险废物贮存、处置场
7		危险废物标签	表示危险类别

13.4.2 排污口立标

(1) 排污口应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置国家环保

总局统一制作的环境保护图形标志牌；

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

13.4.3 排污口管理

(1) 管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段，如下：

- 1) 向环境排放的污染物的排放口必须规范化；
- 2) 列入总量控制的污染物排放源列为管理的重点；
- 3) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- 4) 废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；
- 5) 固废堆存时，应设置专用堆放场地。

(2) 排放源建档

1) 本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

13.5 企业环境信息公开

按照《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 号）等规定：企业应建立健全本单位环境信息公开制度，及时、如实的公开其环境信息；公开的信息应包括：

- (一) 企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- (二) 企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

(三) 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

(四) 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息。

(五) 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

(六) 生态环境违法信息；

(七) 本年度临时环境信息依法披露情况；

(八) 法律法规规定的其他环境信息。

企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更；进行变更的，应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更，并说明变更事项和理由。企业应当于每年3月15日前披露上一年度1月1日至12月31日的环境信息。

13.6 “三同时”竣工环境保护验收

项目“三同时”竣工环境保护验收内容见表 12.6-1。

表 12.6-1 项目竣工验收一览表

序号	项目	验收内容		验收要求
1	大气污染治理	锅炉	超低氮燃烧器 4 台及不低于 8m 高排气筒 4 根	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
2	水污染治理	矿井涌水	新建矿井水处理站一座，现有矿井水改造	《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)
		生活污水	化粪池、环保厕所一座	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)
3	固体废物治理	生活垃圾	垃圾收集箱	是否实施
		矸石	外售、井下充填	是否实施
		非离子交换树脂	厂家回收	是否实施
		废油、废铅电池	有资质单位回收	是否实施
4	噪声治理	通风口加设消声塔或折流式进风消声道；在机房内噪声直达的墙壁和屋顶上悬挂平板式吸声板；通风机房加装隔声门窗		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区
		新建主井驱动机房主机、电机用隔声罩密闭		
		锅炉房风机加装通风消声器，风井及锅炉房设独立的值班室，值班室设置双层中空隔声		

		窗。 空压机进风口加装消声器，出风口加装橡胶接管，基础减振，房门窗采用隔声采光门窗。	
5	生态恢复治理	排土场坡脚布设拦渣坝，场地两侧及平台内侧设置排水沟，弃土结束后对回填区进行绿化，对堆土平面和坡面进行绿化。	是否实施
		加强工业场地绿化，强化环境管理，生产管理规范有序，设置生产、安全、环保警示标志，矿区可绿化范围绿化率100%，按照土地复垦方案进行环境治理及土地复垦，建设数字绿色矿山	是否实施
6	环境监测	污染源监测及生态环境监测费，地表移动观测站	是否实施

13.7 污染物排放清单

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，矿井改造后污染物排放清单见 12.7-1。

表 13.7-1 污染物排放清单—工程“三同时”验收一览表

环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施	执行标准	排放量 (t/a)	治理效果
废气	锅炉烟气	颗粒物	超低氮燃烧器	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)	0.724	达标排放
		SO ₂			0.348	
		NO _x			1.76	
废水	生活污水	COD、氨氮等	化粪池处理后进入市政污水管	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中B级标准	-	达到接管要求
	矿井水	SS、总汞、总镉等	新建矿井水处理站一座,现有矿井水处理站升级改造,矿井水全部回用于与井下洒水及灌浆	《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)	-	回用,不外排
固体废物	原煤采选	矸石	外售,后期用于井下充填	-	-	妥善处置
	锅炉	废弃交换树脂	厂家回收	-	-	妥善处置
	行政办公	生活垃圾	海石湾生活垃圾填埋场	-	-	妥善处置
	水处理系统	煤泥	进入劣质煤热电厂	-	-	妥善处置
	机修车间	废油	由建设单位收集后统一清运至下工业场地危废暂存间内,后交由甘肃银泰化工有限公司拉运安全处置	-	-	妥善处置
		废铅蓄电池	集中收集后于危废间暂存,定期委托甘肃朝霞再生资源科技有限责任公司处置	-	-	妥善处置

14 环境经济损益分析

14.1 环境保护工程投资

改造工程投资 92081.61 万元，其中环保投资 1695.38 万元，占工程总投资比例为 1.84%；具体见表 14.1-1。

表 14.1-1 环保投资估算表

序号	项目	治理措施			费用(万元)
1	大气污染治理	建设期	施工扬尘	临时挡板、覆盖篷布	2
				工业场地及运输道路洒水	2
		运行期	锅炉房	超低氮燃烧器 4 套及不低于 8m 高排气筒 4 根	84
小 计					91
2	水污染治理	建设期	井下排水	设置沉淀池一座	2
			运行期	生产废水	现有矿井水处理站升级改造
				新建矿井水处理站一座	512
		生活污水		环保厕所一座	5
小 计					819
3	固体废物治理	建设期	生活垃圾	临时施工区域设垃圾收集箱	0.5
		运行期	生活垃圾	生活垃圾箱收集箱，集中收集进入海石湾生活垃圾填埋场	1.2
小 计					1.7
4	噪声治理	提升机房		设置隔声操作间	5
		减振基础		驱动机房设备设置减振基础	3
		通风机		通风消声器、通风机房加装隔声门窗	15
		其他		锅炉房隔声门窗	5
				空压机房隔声门窗、设备减振	10
				瓦斯抽采泵站设置隔声控制室或值班室	5
				水处理设施减振基础	5
小 计					48

5	生态恢复治理	建设期	在回填区前缘斜坡坡脚布设拦渣坝，场地两侧及平台内侧设置排水沟，弃土结束后对回填区进行绿化，对堆土平面和坡面进行绿化。		120	
		运营期	岩移观测	地表位移观测点		-
			取土场	种草复垦		0.8
			沉陷区治理	裂缝填充、整地、土地复垦植被恢复等		578.31
			工业场地	西部风井工业场地绿化面积 3800m ² ，以灌木、草本植物为主。		28.57
小计				727.68		
6	运营期污染源监测及生态环境监测费			8		
小 计				8		
合 计				1695.38		

14.2 环境经济损益分析与评价

14.2.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et = Et(O) + Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

(1) 外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要为生态恢复费用。生态恢复费用包括建设期、运营期、闭矿期。总计生态整治总费用为 727.68 万元，分摊到每年的外部费用为 27.77 万元。

(2) 内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由环保设施基建费和运行费用等组成。

1) 一次投资费用

一次投资费用主要为环保设施的一次投资，总计为 1695.38 万元。分摊到每年为 64.71 万元。

2) 运行费

运行经费，包括环保设备、设备投资的拆旧费、维修费、技术措施费及其它不可预见费；

a、设备投资的折旧费

设备残值率为 3%。本评价中绿化费、生态治理、固废处置不计残值率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的折旧费为 2.07 万元。

b、设备投资的维修费

日常设备维修率为 4%，本评价中绿化费、生态治理、固废处置不计维修率，环保设施费用分摊到各年，设备投资的维修费为 2.76 万元。

以上两项之和为 4.83 万元。

3) 管理费用

管理费用主要为生态监控费用以及环保工作人员的工资、福利及培训等附加

费 (C₁)

生态监控费用主要包括水土流失监测、植被恢复监测等，每年监测费用为 15 万元。

从事环境保护的职工为 2 人，人员工资及福利按 30000 元/人·年计，培训费按 4000 元/人·年计，管理费按上述三项费用的 20% 计，则环保工作人员的附加费用为：

$$C_1 = (30000 + 4000) \times 1.2 \times 2 = 8.16 \text{ 万元}$$

年管理费用为 23.16 万元。

年环境保护内部费用为 112.09 万元/年。

(3) 年环境保护费用

年环境保护费用为 419.3 万元。

14.2.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用 (H) 即指矿井投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

(1) 煤炭资源的流失价值

煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运，装卸、风蚀、雨蚀等原因造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

(2) 水资源的流失价值

本项目矿井水全部回用，无矿井水排放，每年浪费水源价值 0 万元。

(3) “三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小，本项目“三废”排放对环境污染带来的损失为 20 万元/年。

所以本项目的环境损失费用 (1) + (2) + (3) = 20 万元/年。

14.2.3 环境成本和环境系数的确定与分析

(1) 年环境代价

年环境代价 H_d 即是项目投入的年环境保护费用 E_t (包括外部费用和内部费用) 和年环境损失费用 H_s 之和，合计为 439.3 万元 / 年。

(2) 环境成本的确定

环境成本 H_b 是指开发项目单位产品的环境代价，即 $H_b = H_d/M$ ， M 是产品产量（按原煤产量计），经计算，项目的年环境成本为 3.5 元/吨原煤。

依据设计文件，吨煤开采成本为 206.65 元/t，结合上述环境保护费用核算，本项目吨煤环境成本代价为 3.5 元/t，环境代价占煤炭开采成本比例为 0.02%。

总的看来，本项目由于采取了完善的污染防治措施，付出的环境代价较低。

14.2.4 社会效益分析

本项目在采用了相应环保措施以后，不会对周围环境产生较大影响。随着项目的建成投产，必将在以下几方面产生社会效益。

(1) 提高企业生产水平，改善生产环境条件，减轻工人劳动强度，并且具有较好的节能环保效益。

本项目生产工艺先进，自动化水平高，科技含量高，随着企业管理的科学化、合理化，生产条件将得到相应改善、工人劳动强度也进一步得到减轻。项目同时注重了清洁生产，有利于节能降耗，且将采取的环保措施较完善，污染物排放达到国家标准要求，从而将使企业取得较好的节能环保效益。

(2) 增加财政收入，提高当地公众的生活、教育水平。

项目建成后，矿井经济效益显著，可增加当地财政收入，改善当地公众的生活水平及当地的教育水平。工程建设和生产期间需要大量的材料，多由当地提供，从而带动当地经济发展，增加居民收入，提高居民生活水平。不利影响是由于井下采掘活动，地面沉陷及临时矸石排放等，会对当地环境带来一定影响，但工程设置了良好的环保措施，以将工程建设带来的一系列环境影响消除或降至低。

(3) 项目对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程等的影响

建设项目的实施，不仅可增加一部分就业机会，也使大多数职工增加收入，同时可带动当地服务业的发展，对当地基础设施的改善起着促进作用，将加快地区城市化进程以及吸引更多外来资金。

(4) 因采煤沉陷影响而产生的负效益

本工程的建设，有可能造成地表沉陷，导致局部区域生物量下降，工程对此将按国家规定给予合理补偿，并将对沉陷土地进行土地复垦。由此可见，本工程的社会效益正大于负，正效益显著。

15 选址及规划符合性分析

15.1 选址合理性分析

1、工业场地选址合理性分析

本次技改后，新增主井工业场地、西部风井工业场地，新建主井工业场地位于洗煤厂内，西部风井工业场地选址原为私人储煤场。本次从环境敏感程度、生态影响、环境影响、水土保持限制性、交通、资源利用、等方面分别对工业场地进行选址合理性分析。

根据表 15.1-1 分析可知，矿井各工业场地交通便利，资源供应有保障，选址不涉及文物保护单位、自然保护区、风景区、水源地和军事设施等，不在水土保持限制性要求范围内，因此本环评认为从环境保护角度而言，矿井工业场地选址基本可行。

表15.1-1 工业场地选址合理性分析

序号	内容	项目情况	
1	环境敏感程度	工业场地均不涉及文物保护单位、自然保护区、风景区、水源地和军事设施等，不涉及生态保护红线。	合理
2	生态影响	该矿为开采多年的老矿井，工业场地不受地表沉陷影响。	合理
3	环境影响	1) 主要污染源为锅炉房，燃料采用煤层气，废气排放对环境影响较小；通过选煤厂实施，污染源将进一步降低。 2) 本项目矿井水经矿井水净化车间处理达到相应回用标准后全部回用；生活污水进入海石湾污水处理厂处理达标后外排。因此废水排放对周边环境影响较小； 3) 根据预测，矿井工业场地厂界噪声达标； 4) 生活垃圾集中收集后拉运至海石湾生活垃圾填埋场处置，危险废物依托矿井现有危险废物暂存间暂存，委托资质单位清运，对周边环境影响较小。	合理
4	交通	有乡道通过，交通非常便利。	合理
5	资源利用	1) 锅炉房采暖采用矿井抽采煤层气；2) 供水水源来自大通河，由窑街动力公司提供。3) 工业场地设有变电站 1 座；4) 矿井工业场地资源供应有保障。	合理

2、排土场选址合理性分析

本项目施工期设置一处排土场，用于堆放弃土、掘进矸石等，排土场不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、军事等环境敏感目标。弃土、掘进矸石属于一般工业固体废物中的 I 类固体废物，排土场选址按 I 类一般工业固体废物贮存、处置场要求建设。根据企业提供的地勘资料，矿区的稳定性较好不处于断层、破碎带、溶洞区以及天

然滑坡或泥石流影响区，排土场周边无地表水，也未选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区，排土场周边汇水面积小，被洪水冲毁的风险机率小，适宜排土场建设。排土场的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 I 类场规定的选址环境保护要求，详见表 15.1-2。

表15.1-2 排土场选址合理性分析

序号	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	工程情况	符合性
1	贮存场、填埋场应避免活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	根据企业的地勘报告，排土场选址不处于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	符合
2	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	不涉及当地生态保护红线区域，周边无永久基本农田和其他需要特殊保护的区域	符合
3	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	排土场距离大通河约 4.2km，且有山体阻隔。	符合
4	禁止 II 类一般工业固体废物混入；	严格按照要求，禁止任何 II 类固废排入排土场	符合

由上表可知，排土场选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，外排土场选址是合理的。

此外，从环境角度分析：

- 1) 运距近，且交通便利，减少了运输车辆扬尘；
- 2) 运输距离短，道路沿线无声环境敏感点，运输车辆噪声影响范围有限；
- 3) 根据遥感解译及样方调查结果，排土场占地范围为荒沟，以荒漠裸土地为主，植被总盖度为 5%，占地范围均为区域常见物种，无需要特殊保护的物种存在。

综上所述，从环境保护角度而言，排土场选址合理。

15.2 产业政策符合性分析

15.2.1 与相关政策的符合性分析

项目与相关政策的符合性分析见表 15.2-1。

表 15.2-1 与相关政策的符合性分析

相关政策	政策内容	本项目	符合性
<p>《产业结构调整指导目录》 (2019 年本)</p>	<p>鼓励类:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 煤田地质及地球物理勘探; (2) 矿井灾害(瓦斯、煤尘、矿井水、火、围岩、地温、冲击地压等)防治; (3) 型煤及水煤浆技术开发与应用; (4) 煤炭共伴生资源加工与综合利用; (5) 煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用; (6) 煤矸石、煤泥、洗中煤等低热值燃料综合利用; (7) 管道输煤; (8) 煤炭清洁高效洗选技术开发与应用; (9) 地面沉陷区治理、矿井水资源保护与利用; (10) 煤电一体化建设; (11) 提高资源回收率的采煤方法、工艺开发与应用; (12) 矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用; (13) 井下救援技术及特种装备开发与应用; (14) 煤矿生产过程综合监控技术、装备开发与应用; (15) 大型煤炭储运中心、煤炭交易市场建设及储煤场地环保改造; (16) 新型矿工避险自救器材开发与应用; (17) 煤矿智能化开采技术及煤矿机器人研发应用; (18) 煤炭清洁高效利用技术。 	<p>矿井改造后,生产规模 180 万 t/a,产品质量满足《商品煤质量管理暂行办法》要求,开采技术和装备未列入《煤炭生产技术与装备政策导向(2014 年版)》限制目录。属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》允许类。</p>	<p>属允许类,符合</p>
	<p>限制类:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 低于 30 万吨/年的煤矿(其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年,宁夏低于 60 万吨/年),低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井; (2) 采用非机械化开采工艺的煤矿项目; (3) 煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目; (4) 未按规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目; (5) 井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目; (6) 开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向(2014 年版)》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。 		

	<p>淘汰类：</p> <p>(1) 与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿；</p> <p>(2) 山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年），河北、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、山东、河南、甘肃、青海、新疆 15 万吨/年以下（不含 15 万吨/年），其他地区 9 万吨/年及以下（含 9 万吨/年）的煤矿；长期停产停建的 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿。属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出；</p> <p>(3) 既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过 80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过 35μg/g）生产煤矿；</p> <p>(4) 6AM、ϕM-2.5、PA-3 型煤用浮选机、PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关、PG-27 型真空过滤机、X-1 型箱式压滤机、ZYZ、ZY3 型液压支架；</p> <p>(5) 不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备；</p> <p>(6) 开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）。</p>		
<p>《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）</p>	<p>加快淘汰落后产能和其他不符合产业政策的产能。安全监管总局等部门确定的 13 类落后小煤矿，以及开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域重叠的煤矿，要尽快依法关闭退出。产能小于 30 万吨/年且发生重大及以上安全生产责任事故的煤矿，产能 15 万吨/年及以下且发生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，要在 1 至 3 年内淘汰</p>	<p>(1) 矿区开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域不重叠；</p> <p>(2) 生产规模为 180 万 t/a。</p>	<p>符合</p>
	<p>有序退出过剩产能。</p> <p>(1) 产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿。开采范围与依法划定、需特别保护的相关环境敏感区重叠的煤矿；</p> <p>(2) 非机械化开采的煤矿；晋、蒙、陕、宁等 4 个地区产能小于 60 万吨/年，冀、辽、吉、黑、苏、皖、鲁、豫、甘、青、新等 11 个地区产能小于 30 万吨/年，其他地区产能小于 9 万吨/年的煤矿；开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿；与大型煤矿井田平面投影重叠的煤矿。</p>	<p>(1) 产品质量能满足《商品煤质量管理暂行办法》的规定要求；</p> <p>(2) 矿井改造后，采用机械化开采；开采技术和装备不属于《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录；</p>	<p>符合</p>

<p>《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告 2007 年第 80 号）</p>	<p>(1) 发展目标：严格产业准入，规范开发秩序，……形成以大型煤炭基地为主体、与环境和运输等外部条件相适应、与区域经济发展相协调的产业布局。 (2) 产业布局：……加快西部地区煤炭资源勘查和适度开发；建设神东、晋北、晋中、晋东、陕北、黄陇、鲁西、两淮、河南、云贵、蒙东（东北）、宁东等十三个大型煤炭基地，提高煤炭的持续、稳定供给能力。 (2) 产业准入：其他地区新建、改扩建矿井规模不低于 30 万 t/a。</p>	<p>海石湾煤矿位于甘肃省兰州市红古区，属我国西部地区。生产规模为 180 万 t/a。</p>	<p>符合</p>
<p>《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）</p>	<p>禁止的矿产资源开发活动：①禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。②禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。③禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。④禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。⑤禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。⑥禁止新建煤层含硫量大于 3% 的煤矿。</p>	<p>(1) 矿区范围不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等； (2) 矿井煤炭资源开采方式为井工开采； (3) 矿井开采煤层为低硫煤。</p>	<p>基本相符</p>
<p>《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》</p>	<p>煤矿采煤机械化程度 90% 左右，掘进机械化程度 75% 左右；原煤入选（洗）率 80% 左右；煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%。</p>	<p>现有采区采用长壁分层综合机械化放顶煤采煤法，三采区采用采用分层充填开采工艺，最下分层采用综采放顶煤采煤工艺，实现机械化采煤；矸石用于滑坡治理及井下充填；矿井水经矿井水处理站处理达标后，用于井下消防、洒水等。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环[2020]63 号）</p>	<p>符合煤炭矿区总体规划和规划环评的煤炭采选建设项目，应依法编制项目环评文件，在开工建设前取得环评批复。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者放置污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环评影响评价文件 井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围。按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估。 井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。</p>	<p>(1) 海石湾煤矿建设符合矿区总体规划及规划环评煤炭采选建设； (2) 矿井已编制《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿矿产资源开发与恢复治理方案》，矿井煤炭资源开采严格按照“边开采、边恢复”原则，制定沉陷区恢复措施； (3) 地表沉陷预测结合矿井实际情况，充分考虑开采煤层厚度、采深、倾角、顶底板岩性以及井田的地形情况等； (4) 按照《煤矸石综合利用管理办法》的规定要求，煤矸石转运场占地控制在 3a 存矸量，矸石有后续综合利用方案；</p>	<p>符合</p>

<p>煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产与洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。</p>	<p>(5) 原煤储存采用封闭式储煤仓；运输车辆封闭运输；</p>	
<p>针对矿井水应该考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其余相关水质因子值还应满足或优于收纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值。</p>		
<p>煤炭开采应符合大气污染防治政策。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采用封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路运输沿线的影响。</p>		
<p>新建、改扩建煤炭应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的废道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等。</p>		

根据以上分析，本项目与国家及地方环境保护相关政策是相符的。

15.3 相关规划符合性分析

15.3.1 与《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》的符合性分析

《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响评价报告书》规定“矿石开采尽可能采用湿法作业，减少采矿扬尘起尘量。废石堆场、运输道路等定期洒水降尘，减少堆场扬尘、道路扬尘起尘量。大风天气暂停土石方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。采矿工程结束后及时对扰动区域采取生态恢复，缩短表土裸露时间。全面规划。在进行矿床开采设计时，应考虑采矿、选矿活动对水环境产生的影响，提出矿区环境影响评价书，对可能出现的水污染采取预防措施。严格控制废水的形成。通过改革

采矿工艺、妥善处理废石堆、种草植树等措施，减少废水的生成量。控制废水的排放。控制废水中污染物浓度，先对废水进行净化处理，达到相关规定要求后，才可进行排放。优化矿山开采工艺，尽可能减少废石产生量；合理选择废石、弃渣场，优先选择废弃矿坑与塌陷区，其次选择荒山、荒坡地的沟谷做为废石的堆放场所设置废石场。避免占用耕地、林地。废石依据《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准危险废物浸出毒性》(HJ557-2010)和《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)，通过实验确定其性质。按照一般固体废物和危险废物处置场的要求设置废石场的防渗要求。废石场按规范要求建设拦渣坝和防洪排水工程。防止土石下泄造成的水土流失及对下游环境的影响。”

矿井改造后，运输道路均采用洒水降尘措施，原煤采用封闭式储煤仓，从源头上降低采煤作业所产生的粉尘、扬尘对大气环境的污染，根据前述分析，各项污染物排放均能实现达标排放；矿井水经沉淀达标后回用与井下，生活污水经化粪池后排入市政管网，无外排水；矿井已开采多年，对沉陷区制定了生态环境保护与治理恢复措施。

综上，本项目符合《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》规定要求。

15.3.2 与甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的符合性分析

本项目与甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的符合性分析见表 15.3-1。

表 15.3-1 与规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况	备注
1	坚持生态优先、绿色发展。严格落实黄河流域生态保护和高质量发展的总体要求，立足生态环境质量改善，合理控制矿产资源开发规模与强度，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系。维护区域生物多样性，优先避让生态环境敏感区，不得占用依法禁止开发的区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。	海石湾煤矿为已有矿井，从事煤炭资源开采。矿井已完成矿山地质环境保护与生态环境恢复治理方案的编制工作，并完成了自然资源部门的备案工作。	符合
2	严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。严守生态保护红线，进一步优	矿井不涉及生态保护红线，饮用水水源保护区。	符合

	<p>化矿业权设置矿产资源开发布局,依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的 1 处国家规划矿区、1 处能源资源基地,在矿业权设置时,应进一步优化规划布局,确保满足生态保护红线管控要求。与饮用水水源保护区存在重叠的 3 个勘查规划区块、1 个重点开采区块、6 个重点勘查区,应进一步优化规划布局,在矿业权设置时确保与饮用水源保护区管控要求相协调。位于生态保护红线内已依法取得矿业权的地热、煤矿、白云岩矿等矿区,应根据其所在生态环境敏感区保护要求,进一步优化布局,强化生态环境保护措施,确保满足生态环境敏感区相关管控要求。</p>		
3	<p>严格产业准入,合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的矿山总数控制在 2500 个以内,实行煤矿、铁矿、铜矿等重点矿种的最低开采规模准入要求,大中型矿山比例达到 25%以上。禁止开采汞、蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土,以及砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准的煤炭。限制开采湿地泥炭以及砂金、砂铁等重砂矿物。加大落后产能淘汰力度,依法关闭资源和环境破坏严重、限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山。</p>	海石湾煤矿开采规模为 180 万 t/a,不属于禁止类和限制类开发项目。	符合
4	<p>严格环境准入,保护区域生态功能。严格落实甘肃省生态环境分区管控要求,与一般生态空间存在重叠的 72 处开采规划区块和 314 处勘查规划区块,应严格执行一般生态空间管控要求,严格控制勘查、开采活动范围和强度,严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求,确保生态系统结构稳定和生态功能不退化,严格控制露天开采比例,避免加重荒漠化等生态环境问题</p>	海石湾煤矿位于红古区重点管控单元,属于井工开采,符合环境准入条件。	符合
5	<p>加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题,严格执行矿山生态修复和环境治理制度,强化生态环境保护。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题,明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。对已造成重金属污染等生态环境问题的矿区,应加大生态修复和环境治理投入。</p>	矿井已完成矿山地质环境保护与生态环境恢复治理方案的编制工作,并完成了自然资源部门的备案工作。	符合
6	<p>加强矿产资源开发的生态环境监测和风险预警。明确责任主体、强化资金保障,推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系,在用尾矿库 100%安装在线监测装置;组织开展主要矿种集中开采</p>	本项目为煤炭开采项目,制定了地下水、土壤环境质量及生态环境监测计划,制定了应急措施等。	符合

区域生态修复效果评估,并根据监测和评估结果优化治理和保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态功能退化等问题,建立评估预警机制

根据以上分析,项目实施符合甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025年)环境影响报告书审查意见的规定要求。

15.3.3 与《窑街煤电集团窑街矿区总体规划说明书》的符合性分析

根据《窑街煤电集团窑街矿区总体规划说明书》,窑街矿区位于红古区最北端,行政区划属于甘肃省兰州市红古区管辖。矿区地理坐标:东经:102° 51' 41" ~102° 55' 12",北纬:36° 19' 27" ~36° 28' 5";矿区由红山煤矿、窑街三矿、金河煤矿、海石湾煤矿、四部分组成。规划矿区面积共 36.36km²,南北平均长约 16km,东西平均长约 5km,矿区境界由 151 个拐点圈定,矿区内保有资源量 622.16Mt;其中窑街三矿、金河煤矿和海石湾煤矿均为多年生产矿井,规划海石湾煤矿改扩建后生产能力为 300 万 t/a,服务年限 46.2a。本项目为提升通风系统改造,现有矿权范围、生产能力维持现状,符合窑街煤电集团窑街矿区总体规划。

15.3.4 与《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》符合性分析

项目与《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》的符合性分析见表 15.3-2。

表 15.3-2 与《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》的符合性分析

序号	规划环评要求	本项目情况	备注
1	<p>①尽量减少项目对土地的占用量,坚决不占用林地、基本农田,少占草地,体现“节约用地、集约用地”的原则。如尽量降低各类建设项目的用地指标;优化矿区布局,尽量将各规划项目集中,减少公用设施占地;尽最大可能减少矿区公路专用线的修建里程,减小道路用地。</p> <p>②在今后的采煤过程中,矿井采煤应合理规划开拓方案,水源地、重要村镇、二级以上等级公路、铁路、工业场地等敏感环境目标下不得实施采煤,应划出禁采区;</p> <p>④对开采区内分布的低等级道路、管、线等采取地面维护、调整、加固、修复等措施,必要时改线。⑤对于输电线路下采煤时,可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员,监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线</p>	<p>(1)本次改造工程新增工业场地占地类型为工业占地;</p> <p>(2)矿井井田范围内不涉及水源地、重要村镇、二级以上等级公路、铁路,工业场地留设有保护煤柱;</p> <p>(3)矿井自 2011 年开始在上采煤沉陷区地表建立移动观测站,2011 年 10 月 20 日开始全面观测。后期根据生产需求,在采煤沉陷区陆续补充立测站,现共建立 7 条监测线 99 个测点;</p>	符合

	的弛度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜和倾倒。		
2	矿井水处理站进行升级改造，处理工艺采用“混凝+沉淀+过滤+臭氧催化氧化+消毒”，满足《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）中“井下消防洒水水质标准”要求用于井下生产；其余矿井水继续进行深度处理（超滤+反渗透），水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）优先回用于洗煤厂用水、地面降尘用水、道路洒水用水、绿化用水、海石湾煤炭储备设施建设项目用水；深度处理过程产生的浓盐水回用于井下黄泥灌浆用水，矿井水复用率达到 100%。	本次环评提出对现有矿井水处理站提升再造，并新建矿井水处理站一座，采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，处理后的矿井水满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求后回用。	符合
3	<p>(1) 矿井燃气供热锅炉废气污染物排放必须满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放标准；</p> <p>(2) 矿区各矿井堆场全部建立封闭式储煤场所，并配备洒水降尘措施；</p> <p>(3) 对矿区内装运车辆行驶限速，注意不要超载，防止沿途有物料洒落，影响环境整洁；保持装卸场地干净清洁，对运输过程中洒落在路面上的物料要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘；物料运输车辆进出场时要清洗轮胎，并将车厢全面要加盖防尘布运往指定场所。</p> <p>(4) 矸石进行全部综合利用，临时矸石场在堆放过程中要分层堆放、及时碾压、及时覆土，及时洒水并进行绿化，严禁矿区设置永久性排矸场。</p> <p>(5) 企业厂区进行绿化。</p>	<p>(1) 新建锅炉采用煤层气为燃料，锅炉采用通过安装超低氮燃烧器降低 NOX 的产生浓度，废气由不低于 8m 高烟囱外排。采取该措施后，依据监测数据，各污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中规定。</p> <p>(2) 储煤场改造已经包括在海石煤矿选煤厂项目建设内容中，选煤厂项目实施后，原煤储存均采用封闭筒仓。目前该项目环境影响评价已经通过审批；</p> <p>(3) 运输车辆遮盖篷布，严格管理进场运输车辆，限超载、超高，低速行驶。</p>	符合
4	<p>(1) 矿区矸石可用于采坑治理、沉陷区治理等，也可以作为制作建筑材料的原料外售，也可作为矿区道路修筑与维护；</p> <p>(2) 生活垃圾、生活污水处理站污泥（干化后污泥含水率小于 60%），经收集后定期运至当地生活垃圾填埋场处置；</p> <p>(3) 检修车间废油收集暂存后，交由有资质的范围处理，暂存车间地面铺设人工防渗膜，防渗系数不小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，定期交由有资质单位回收；</p> <p>(4) 矿井水处理站污泥可作为副产品外售或回收利用。</p>	<p>(1) 矿井现阶段矸石用于滑坡治理，矿井改造后，用于三采区井下充填；</p> <p>(2) 生活垃圾经收集后定期运至海石湾生活垃圾填埋场处置；</p> <p>(3) 检修车间废油收集暂存后，交由有资质单位处理，暂存车间地面铺设人工防渗膜，防渗系数不小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，定期交由有资质单位回收；</p> <p>(4) 矿井水处理站污泥外售。</p>	符合
5	<p>(1) 建设项目应优先采用低噪声、低振动设备；</p> <p>(2) 工业项目应当对高噪声源采取隔声、减振、吸声等技术进行处理，并加强维修管理；</p>	<p>(1) 采用低噪声社设备；</p> <p>(2) 主要噪声设备配减振基础；</p> <p>(3) 通风机配通风消声器；</p>	符合

- | | |
|--|--------------|
| (3) 加强交通管理, 保持区域道路畅通, 交通秩序良好;
(4) 合理规划运输线路, 选择敏感点影响较小的运输线路。 | (4) 加强设备维修等。 |
|--|--------------|

根据以上分析, 本项目采取的各项措施满足窑街矿区总体规划环评的规定要求。

15.4.5 与《关于甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书审查意见》(环审[2022]153号)的符合性分析

本项目与甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书审查意见的符合性分析见表 15.5-3。

表 15.3-3 与规划环评审查意见(环审[2022]153号)的符合性分析

序号	环审[2022]153号	本项目情况	备注
1	切实落实《报告书》提出的各项《规划》优化调整建议和生态环境保护对策措施, 促进煤炭矿区开发与生态环境保护相协调, 改善区域生态环境质量, 维护区域生态安全。	项目严格控制了永久占地和临时占地面积, 对煤炭开采引起的地表沉陷等生态问题进行生态恢复治理, 维持生态系统的完整性与稳定性。建立了地表岩移观测系统、生态、地下水监测机制。	符合
2	控制矿区开发强度, 优化建设时序。严格控制矿区开采总规模为 480 万吨/年, 远期开采海石湾深部扩大区时, 应结合区内不同区域水文地质条件及敏感目标分布情况, 在综合考虑现状开发的实际环境影响并开展环境影响跟踪评价的基础上, 另行开展《规划》修编和环评工作。	海石湾煤矿已开采多年, 本项目为提升通风系统改造。	符合
3	严格煤炭开发的生态环境准入。相关项目应依法履行环境影响评价手续。全面落实各项资源环境要求, 污染物排放以及生产用水、能耗、物耗等应达到清洁生产一级指标要求。矿井水经处理后分质回用, 最大程度减少新鲜水取用。高盐矿井水处理达到相关标准后综合利用, 不外排。因地制宜选择合理的煤矸石综合利用方式, 实现生产掘进矸石不升井, 鼓励洗选矸石进行井下充填, 提高煤矸石综合利用率; 加快推进历史堆存煤矸石的综合利用, 做好利用规划和设计, 避免引发二次生态破坏。加强矿区煤炭贮存、转载、装卸的扬尘污染防治, 确保符合区域大气环境质量改善要求。加强矿井乏风余热利用, 实施煤矿瓦斯监测、抽采及利用。	(1) 矿井污染物排放能达到清洁生产一级指标要求; (2) 矿井生产用水、能耗、物耗等位达到清洁生产一级指标要求, 本环评提出 (3) 储煤场改造已经包括在海石湾煤矿选煤厂项目建设内容中, 选煤厂项目实施后, 原煤储存均采用封闭筒仓。目前该项目环境影响评价已经通过审批; (4) 矿井水经处理后全部回用不外排; (5) 煤矸石用于滑坡治理及井下充填开采; (6) 海石湾煤矿已实施煤层气抽采项目, 新建锅炉采用煤层气为燃料。	符合
4	加强生态修复设计, 强化区域生态环境综合整治和生态修复。严格控制矿区开发扰动范围, 加大环境治理和生态修复力度, 切实预防或者减轻规划实施的生态环境影响, 维护区域生态安全。生态修复应坚持因地制宜原则, 使用	矿山已委托编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。	

	原生表土及乡土物种，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性，最终形成可自然维持的生态系统。		
5	加强矿区环境管理。建立地表沉陷观测和生态环境长期监测机制，对公益林、城镇规划区、窑街饮用水水源保护区、海石湾饮用水水源保护区、大通河、湟水等重要环境保护目标开展长期监测，必要时优化调整开采方案、强化有针对性的生态保对策措施。	海石湾煤矿属升级改造矿井，不属于淘汰的矿山；不涉及公益林、饮用水水源保护区、重要环境敏感区等禁止开发区	符合

根据以上分析，项目实施符合《关于甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书审查意见》（环审[2022]153号）的规定要求。

15.3.6 与其他相关规划符合性分析

项目与其他相关规划的符合性分析见下表 15.3-4。

表 15.3-1 与相关规划的符合性分析表

规划名称	规划具体内容	本次规划内容	符合性
《能源发展“十四五”规划》（2021-~2025）	增强煤炭储备供给保障能力。充分利用现有大型物流基地的储运能力，监管煤炭应急保障常态机制。加强煤炭质量管理，支持用煤企业推进燃煤设施清洁改造，加强煤炭采购、储运、销售和使用全过程监管，全面禁止燃用硫分高于 0.6%、灰分高于 15%的煤炭。	海石湾煤矿位于西部地区，采用井工开采，功能分区布局合理，环保设施配套齐全，按照绿色矿山建设，且规划有矿山生态保护措施。	符合
《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源[2022]210号）	<p>（1）推进化石能源开发生产环节碳减排。推动化石能源绿色低碳开采，强化煤炭绿色开采和洗选加工。到 2025 年，原煤入选率达到 80%。</p> <p>（2）推动能源产业和生态治理协同发展。加强矿区生态环境治理修复，开展煤矸石综合利用。</p> <p>（3）大力推动煤炭清洁高效利用。持续推进北方地区冬季清洁取暖，逐步淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤小锅炉和散煤，鼓励公共机构、居民使用非燃煤高效供暖产品。力争到 2025 年，大气污染防治重点区域散煤基本清零，基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。</p>	<p>（1）矿井建设洗煤厂一座，原煤入选率达到 100%；</p> <p>（2）矸石外卖至建材公司，后期用于充填开采；</p> <p>（3）矿区供热采用煤层气锅炉。</p>	符合
《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）	（1）能源基地和矿产资源基地的建设布局，要坚持“点上开发、面上保护”的原则。通过点上开发，促进经济发展，提高人民生活水平，为生态环境保护奠定基础，同时达到面上保护目的。	海石湾煤矿位于我国西部，矿区开发不仅可以加快当地经济发展，也可以带动相关产业的发展，增加就业，对当地经济发展具有重要意义；煤矿开采与生态综合整治同步进行，本此评价提出了具体的矿区生态破坏减缓措施及生态综合	符合

		整治及水土流失防治目标。	
《“十四五”生态环境保护规划》	<p>(1) 对矿产资源开发、削山采石等造成的生态破坏和环境污染，按照“保护安全功能”和“突出生态功能”原则，采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜藤则藤等措施，恢复区域整体生态功能；</p> <p>(2) 全面落实恢复治理责任，自然资源、生态环境等部门应综合运用法律、经济和行政手段，指导和督促企业编制并实施矿山地质环境保护与土地恢复、生态环境恢复治理方案。</p> <p>(3) 高度重视矿山地质环境保护与治理，通过各种渠道争取治理矿山治理项目和资金，通过政府引导，企业积极参与，通过采空区回填、塌陷区平整、公路改造、排水、填埋裂隙、土地复垦、恢复植被等方法措施，基本消除或减少矿山地质灾害及隐患，矿山地质环境得到明显改善，到2025年，历史遗留矿山地质环境治理率达到50%。</p> <p>(5) 督促企业锅炉脱硫设施建设，鼓励安装脱销设施；控制煤炭消费总量、推进煤炭清洁利用，同时大力推广使用低硫燃料和清洁能源，全面推行清洁生产和发展循环经济。</p>	<p>(1) 海石湾煤矿为已有矿井，从事煤炭资源开采。矿井已完成矿产资源开发与恢复治理方案的编制工作，并完成了自然资源部门的备案工作；</p> <p>(2) 根据矿山生态治理恢复方案，本次评价制定了土地复垦规划，内容包括塌陷区治理、土地复垦以及植被恢复等内容；</p> <p>(3) 矿井冬季采暖采用燃气锅炉。</p>	符合
《黄河流域生态环境保护规划》	<p>(1) 促进矿产资源综合利用。实施矿山企业开采回收率、选矿回收率、综合利用率指标年度考核制度，鼓励地方制定不低于国家指标要求的“三率”最低指标；</p> <p>(2) 在开发利用主要矿产时，对具有工业价值的共生矿产要统一规划，综合勘查、综合评价、综合开发利用，提高矿山开发废弃物资源化利用；</p> <p>(3) 推进污水资源化利用。……。矿井水排放多的地区要制定矿井水利用规划，统筹考虑区域内矿井水的综合利用，统一建设相关基础设施。推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用；</p> <p>(4) 提升工业固体废物减量化与资源化利用水平。建设一批“新型功能性、高附加值型、规模化综合利用”工业固体废物综合利用示范基地，推动工业固体废物集中利用处置能力跨区域共享；</p> <p>(6) 县级及以上城市建成区和大气污染防治重点区域基本淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉，非重点区域基本淘汰10蒸吨/小时以下燃煤锅炉。</p>	<p>(1) 海石湾煤矿已被确定为全国第三批国家级绿色矿山试点单位；</p> <p>(2) 规划各矿井开采回收率符合国家标准；</p> <p>(3) 矿区其他伴生矿无开发利用价值；</p> <p>(4) 矿井涌水量较小，经处理后全部资源化利用，不外排；</p> <p>(5) 煤矸石综合利用，用于滑坡治理及三采区充填开采；</p> <p>(6) 矿区采暖采用燃气锅炉。</p>	符合
《全国生态功能分区》（修编版）（2015.11）	矿区属于III-02-25 兰州城镇群，不在全国重要生态功能区中。	-	符合

<p>《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025年）》</p>	<p>(1) 严格矿山最低开采规模设计标准。新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模，不符合要求的不得新立采矿权。规划期不再新建和改扩建年产30万吨以下煤矿、年产低于90万吨的煤与瓦斯突出煤矿；适度控制小规模、低品位金属矿产的开发，不再新建年产矿石30万吨以下露天铁矿、10万吨以下地下铁矿、30万吨以下铜矿；不再新建日处理岩金矿石300吨（不含）以下的露天采选项目、100吨（不含）以下的地下采选项目；不再新建扩建钨金属储量小于1万吨、年开采规模小于30万吨矿石量的钨矿（现有钨矿山的深部和边部资源开采扩建项目除外）；不再新建年产5万立方米以下建筑用石材矿、6万吨以下建筑用砂矿、6万吨以下砖瓦用粘土矿。</p> <p>(2) 落实矿山生态保护主体责任。坚持“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”、“预防为主、防治结合”，严格落实地方政府、矿业权人矿山生态环境保护责任，按照“边开采、边保护、边修复”的要求，实现矿山生态修复动态化。坚持因地制宜的矿山生态修复原则，形成与周边生态环境相协调的植物群落，注意生物多样性保护和恢复。督促矿山企业切实履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务；不断改进技术工艺，加强矿产资源开发过程中的生态环境保护，最大限度避免或减少因矿产资源开发而引发的矿山生态环境问题。</p>	<p>海石湾煤矿产能规模180万t/a，符合矿山最低开采规模设计标准；根据矿山生态治理恢复方案，本次评价指定了土地复垦规划，内容包括塌陷区治理、土地复垦以及植被恢复等内容。</p>	<p>符合</p>
<p>《甘肃省“十四五”能源发展规划》</p>	<p>优化煤炭生产布局，着力提高全省煤炭供给能力。“十四五”期间，重点建设华亭、灵台、宁正、沙井子、吐鲁、宁西等矿区。按照绿色化、智能化产业发展的要求，建成核桃峪、新庄、五举、甜水堡二号井、红沙岗二号井、邵寨、赤城、白岩子、红沙东水泉等一批大中型现代化矿井，力争开工建设九龙川、马福川、唐家河、郭家台等重点煤矿项目。到2025年，全省生产煤矿产能总规模达到8900万t/a，其中大中型煤矿产能占88%以上，陇东能源基地煤矿产能占55%。</p>	<p>矿区范围内不涉及自然保护区、国家公园等。矿区将实施绿色智能矿山建设，向绿色化、集约化、智能化方向深度转变，显著提升煤矿的安全水平。</p>	<p>符合</p>
<p>《甘肃省主体功能区规划》</p>	<p>限制开发区域：要坚持保护优先、适度开发、点状发展，因地制宜发展资源环境可承载的特色产业，加强生态修复和环境保护，引导超载人口有序转移，逐步成为全国或区域性的重要生态功能区。</p> <p>禁止开发区域：国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域、包括各级各类自然文化资源保护区域、基本农田以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。要依据法律法规规定和相关规划实行强制性保护，控制人为因素对自然生态干扰，严禁不符合主体功能定位的开发活动。</p>	<p>(1) 矿井进行煤炭资源开发，采用井工开采，减少对自然生态系统的干扰，煤炭资源开采后，采取相应的矿山生态恢复治理措施，不损害生态系统的稳定性和完整性；</p> <p>(2) 矿井已有矿井，拟建工程矿权范围不变，扰动范围小。</p>	<p>符合</p>

《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》	<p>(1) 积极推进矿山生态修复治理。督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案,完善和落实水土环境污染修复工程措施,全面推进绿色矿山建设。开展历史遗留废弃矿山综合整治和生态修复,积极推进全省国家重点生态功能区历史遗留矿山生态环境综合治理与修复,谋划实施祁连山北麓、陇中—陇东南、河西走廊等历史遗留废弃矿山生态修复重点区域的生态保护修复工程。统筹推进平川、华亭、崇信新窑等采煤沉陷区综合治理。开展白银、庆阳、平凉等采矿集中区矿区污染治理试点示范,因地制宜开展矿山生态修复和矿业遗迹保护、生态建设综合利用;</p> <p>(2) 以化工园区、矿山开采区等为重点,开展地下水污染防治分区划分工作,探索实施地表水—地下水、土壤—地下水、区域—地块污染协同防治。</p>	<p>(1) 矿井编写了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,对沉陷区进行生态恢复;</p> <p>(2) 矿井水处理站、危险废物暂存间等均采取防渗措施;</p> <p>(3) 海石湾煤矿已被确定为全国第三批国家级绿色矿山试点单位。</p>	符合
《兰州市“十四五”生态环境保护规划》	<p>(1) 积极推进矿山生态修复治理。督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案,完善和落实水土环境污染修复工程措施。推动阿干镇矿区、窑街采煤沉陷区等重点区域实施矿山地质环境恢复治理,全面推进绿色矿山建设。以黄河干支流岸线、水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发区为重点,开展风险隐患排查。深入推进黄河流域新区段生态修复和水土综合治理,创建黄河上游生态修复和水土流失综合治理示范区。</p> <p>(2) 推动建立场地、区域、流域尺度地表水地下水土壤协同治理制度。以傍河型地下水饮用水源为重点防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区等地下水污染源对地表水的环境风险管控。选择典型地区开展地上、地下统筹的生态环境治理试点。</p>	<p>(1) 矿区编写了《窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿矿产资源开发与恢复治理方案》,对沉陷区进行生态恢复;</p> <p>(2) 矿井水处理站、危险废物暂存间等均采取防渗措施。</p>	符合

根据以上分析,矿井与相关规划是相符的。

15.4 与“三线一单”符合性分析

15.4.1 与甘肃省“三线一单”符合性分析

《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发[2020]68号)要求将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到区域空间,实行最严格的生态环境保护制度,持续优化发展格局,守住自然生态安全底线。根据《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》,矿区位于“重点管控单元”,见图 15.4-1。本项目与甘肃省“三线一单”符合性分析见表 15.4-1。

表 15.4-1 与甘肃省“三线一单”符合性分析

内容	项目情况	符合性
生态保护红线	根据《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》，矿区不涉及国家在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域。根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68号）划分，项目所在地属于甘肃省生态环境管控单元中“重点管控单元”，不在生态保护红线内。	符合
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，大气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4类标准。根据现场踏勘，项目所在区域大气环境质量良好。项目运营对评价区环境敏感目标影响较小，不会改变区域环境功能类别。根据现状监测及本次环评分析结果，项目区域的大气环境、声环境、土壤环境及水环境现状及运营期的影响均满足标准要求。因此，本项目的运行未突破区域的环境质量底线	符合
资源利用上线	运营期所用的资源主要为水、电等，所在地供应充足，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，开采过程中选用节能、先进环保设备，有效减少能源用量，符合资源利用上线要求	符合
负面清单	根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目建设所在地不在该负面清单所在县区范围内	符合

综上所述，本项目不涉及甘肃省生态保护红线，不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与环评预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

15.4.2 与兰州市“三线一单”符合性分析

1、“三线一单”管控要求

本项目与《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发[2021]31号）和《兰州市生态环境准入清单》的符合性分析见表 15.4-2。

表 15.4-2 与兰州市“三线一单”符合性分析

三线一单		本项目	符合性	
《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管	分区管控：环境管控单元划分	环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元包括生态空间（含生态保护红线）和水环境优先保护区、大气环境优先保护区。重点管控单元包括城镇、工业园区（集聚区），人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域。一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。兰州市共划定综合	根据兰州市环境管控单元分布图及《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》，项目位于重点管控单元，见图 15.4-2。	符合

控的意见》 (兰政发 [2021]31号)		环境管控单元 71 个，其中优先保护单元 29 个，重点管控单元 34 个， 一般管控区 8 个。		
《兰州市生 态环境准入 清单》	红古区城 镇空间	环境管控单元编码 ZH62011120004 环境管控单元类别：重点管控单元 4	项目位于红古区城镇空间重点管控单元	符合
	空间布局 约束	1、执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。 2、实行大气污染物排放减量置换，实施区域内最严格的地方大气污染 物排放标准。	矿井改造后，主要污染源为锅炉，采用煤层 气作为燃料，污染物排放量较小。	符合
	污染物排 放管控	1、执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。 2、持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法 依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停 产整治。 3、开展涉水工业企业排查，限期整改不能稳定达标排放的工业企业废 水治理设施，督促企业按期完成改造任务。	(1) 煤矿矿井水经处理后综合利用不外排， 生活污水经化粪池处理后可满足《污水排入 城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)； (2) 锅炉采用煤层气为燃料； (3) 矿井矸石用于井下充填。	符合
	环境风险 防控	1、执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。 2、应制定完善重大污染事件应急预案，建立重污染天气监测预警体系， 加强风险防控体系建设。强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应 急预案，加强风险防控体系建设。	煤矿严格落实生态环境保护要求，加强污染治理， 制定环境风险应急预案，项目污染防治满足污染物 排放管控要求和环境风险防控。	符合
	资源利用 效率	执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。在禁 燃区内，禁止使用、销售高污染燃料。	(1) 矿井水经处理后全部综合利用； (2) 锅炉采用煤层气为燃料。	符合

16 结论与建议

16.1 项目概况及主要建设内容结论

(1) 地理位置

海石湾煤矿位于窑街矿区南部，矿权北侧边界与窑街煤电集团金河煤矿无缝连接，地理坐标为东经 $102^{\circ}53'10''\sim 102^{\circ}55'01''$ ，北纬 $36^{\circ}21'16''\sim 36^{\circ}24'37''$ ，行政区划属兰州市红古区窑街街道管辖。

(2) 现有工程

矿井于 1993 年 12 月开工建设，2007 年 5 月正式投产，矿井现生产规模 180 万 t/a，开采深度 +1780m \sim +950m；矿权面积 6.2396km²。可采煤层为煤二层，平均厚度约 19.61m；煤一层为油页岩，平均厚度 4.14m。全矿井矿井划分为三个采区，现生产采区为一采区和二采区，三采区为接替采区。矿井采用竖井——平硐——斜井联合开拓工艺，通风方式采用分区式通风，采煤方法采用走向或倾斜长壁综采放顶煤法。矿井现有七个井口，其中主立井、副立井、风立井和油页岩运输斜井均位于上工业场地，1785 平硐口和主斜井井口位于下工业场地。二采区总回风井位于井田东北部的哈拉沟半山腰。平硐与主立井、副立井和主斜井在 1785 水平连接，形成了五个进风井（主立井、副立井、1785 平硐、主斜井和油页岩运输斜井）和两个回风井（上工业场地回风立井、二采区哈拉沟总回风井）。

截止 2021 年 12 月底，海石湾煤矿内煤炭累计查明各类资源量 13751.49 万吨，其中保有资源量 11299.89 万吨，动用量 2451.6 万吨。油页岩累计查明各类资源量 3135.55 万吨，其中保有资源量 1744.75 万吨，动用量 1390.8 万吨。

2020 年，海石湾煤矿选煤厂项目已取得兰州市生态环境局批复文件，工程建设后选煤系统将改造为重介洗选工艺，原煤及产品煤全部封闭存储，煤泥水闭路循环使用。

(3) 改扩建工程

根据矿井采掘接替现状，矿井二采区先于一采区回采完毕，届时，矿井需要进入三采区开采，并与一采区同时回采。三采区距离现有的哈拉沟回风斜井长，通风阻力大，不能满足三采区开采通风需要，且矿井开采三采区时，距离现有副立井较远，为解决三采区开采需要，对矿井提升及通风系统进行改造。矿井新建

一个主立井，承担全矿井煤炭提升任务。现有的主斜井不再承担主提升任务，将现有主斜井改造为副斜井，承担设备、部分人员和材料提升的任务。为解决三采区通风需要，在井田三采区西部新建一个西部回风立井。

矿井改造后，开采面积、开采范围、生产规模等均不发生改变。原煤经新建主立井提升至地面后进入新建洗煤厂，原有选煤楼及露天储煤场在新建洗煤厂建成后将被替代，不再使用，其他地面设施不发生变化，新建主井工业场地、西部风井工业场地。一、二采区仍采用走向长壁分层综合机械化放顶煤采煤法，后续三采区采用充填开采，充填系统工程单独设计，不再本次评价范围内。

16.2 项目环境影响结论

16.2.2 环境质量现状

(1) 生态

区域属于“黄土高原农业生态区”中“宁南-陇东黄土丘陵农业生态亚区”，为“泾河谷地城镇与灌溉农业区”。

井田范围及评价范围外土地利用情况基本一致，以草地为主要土地类型；评价区及井田范围草地占主导地位，主要分布有狗娃花、骆驼蓬、芨芨草；井田范围及评价范围内植被覆盖带在 5~20%占比最大，生态系统类型以草地生态系统为主。根据样方调查，灌丛平均生物量为 $250\text{g}/\text{m}^2$ ，草本平均生物量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ ；区域 NPP 为 $1.71\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，可以判定本项目区属于全球生态系统生产力“最低”水平；评价区生态系统水源涵养量 Q_{wr} 为 $-25056957.52\text{m}^3/\text{a}$ 、土壤保持量 $18.94\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 、防风固沙量 $1148.35\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；生物多样性综合评价指数为 0.45，评价区生物多样性等级为 III 级，生物多样性一般。

(2) 环境空气

依据“兰州市 2022 年环境空气质量专题发布会”，2022 年兰州市环境空气质量全面达标，评价区环境空气质量为达标区。依据监测结果，监测期间 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）浓度限值。

(3) 地表水

根据兰州市生态环境局公布的《2022 年 8 月份地表水水质监测报告》，一级支流湟水河监测的湟水桥断面达到 III 类水质标准，二级支流大通河监测的三个断面均满足断面水质类别要求，其中均达到 II 类水质标准。

(4) 地下水

根据监测，评价区内地下水环境质量整体较好，除总硬度、溶解性总固体超标外，其他监测因子均能满足《地下水环境质量标准》中Ⅲ类水质标准。其中溶解性总固体超标率达到100%，最大超标倍数达到4.519倍，总硬度超标率约100%，最大超标倍数约为3.86倍。根据现场调查结果，以上超标的监测因子超标的与区域地层岩性有关。

(5) 声环境

依据监测结果，监测期间，各个监测点位昼夜间监测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区昼间、夜间标准要求。区域声环境质量良好。

(5) 土壤环境

根据导则要求，本次在井田、工业场地内外分别设置土壤监测点位，生态影响评价范围监测点位中农用地监测结果能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的风险筛选值标准；建设用地各监测点各项指标均能达到满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值（第二类用地）标准要求，土壤环境质量良好。

16.2.3 政策符合性

海石湾煤矿提升通风系统改造项目符合《煤炭产业政策》，符合《能源发展“十四五”规划》（2021~2025）、《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的规定要求；项目建设规模、开采工艺等均不属于《产业结构调整目录（2019年本）》中的限制类和淘汰类。

对照《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68号）、《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发[2021]31号），海石湾煤矿位于重点管控单元，不涉及生态红线；项目建设符合“三线一单”的管控要求。

16.2.4 环境影响及主要措施

(1) 生态环境

煤炭开采生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为地形地貌、土壤侵蚀改变，进而间接影响土壤、土地利用、植被以及野生动物的生存环境，依据地表沉陷预

测结果，全井田地表最大下沉值为 12043.045mm，地表沉陷影响面积为 7.37567km²，随着沉陷区生态治理措施的实施，破坏土地得以恢复，人为洒水及恢复措施将促进区域整体生态环境向利好的方向发展，项目运行对区域土地利用影响较小。

评价区生态系统以草原生态系统为主，土地利用类型以草地为主；植被类型主要为狗娃花、骆驼蓬、芨芨草为主。矿山开采不会改变区域生态系统类型，不会对生态系统功能中的水源涵养、土壤保持、防风固沙及生物多样性维护功能造成明显的影响和改变，区域生产力为全球“较低”水平，生态环境较脆弱，矿山在开采时需根据“边开采、边治理、边复垦”的要求，加强对矿山生态环境及生态系统的保护。

(2) 环境空气

矿井改造后，现有锅炉仍使用，新建主井、西部风井工业场地新增煤层气锅炉，由预测结果可知，锅炉房正常工况下采暖期对周边环境影响相对非采暖期较大，采暖期二氧化硫、氮氧化物、颗粒物的最大质量浓度分别为 0.0034mg/m³、0.0174mg/m³、0.007mg/m³；最大质量浓度占标率分别为 0.68%、6.95%、0.78%。D_{10%}最远距离为 144m；本项目燃气锅炉房安装超低氮燃烧器，烟气处理后经不低于 8m 高钢制烟囱排放。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉大气污染物排放限值要求。

(3) 地表水环境

矿井水：根据《甘肃省窑街矿区总体规划环境影响报告书》，对现有矿井水处理站进行升级改造，在现有处理工艺基础上增加“超滤+反渗透”工艺。一、二采区矿井水经上工业场地矿井水处理站处理后用于井下生产不外排。西部风井工业场地新建矿井水处理站一座，采用“多介质过滤+超滤+反渗透设施”处理工艺，三采区矿井水经西部回风井排至新建矿井水处理站经处理后可满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中的水质要求，回用于井下生产，因此生产废水对地表水环境影响较小。

生活污水：新建主井工业场地办公废水经化粪池处理后，排入市政污水管网，西部风井工业场地设置环保厕所一座，生活污水排放对地表水环境影响较小。

(4) 地下水环境

根据预测结果可知，导水裂隙带导水裂缝带发育高度 12.19~863.97m，根据矿井水文地质条件及综合柱状图，根据矿井水文地质条件及综合柱状图，根据矿井水文地质条件及综合柱状图，主要可采煤层上覆的含水层有侏罗系中统窑街群第二组承压孔隙—裂隙弱含水组、侏罗系中统窑街群第四组和第五岩组承压孔隙—裂隙极弱含水组、侏罗系上统享堂群承压孔隙—裂隙含水组和白垩系砂砾岩承压孔隙—裂隙极弱含水组，上述含水层以极弱含水层为主，根据导水裂隙带发育高度，侏罗系中统窑街群第二岩组粉砂岩、第四岩组、第五岩组及侏罗系上统享堂群是煤层开采会形成导水裂隙会导通的上覆含水层，受影响的含水层均除窑街第二岩组为弱含水层外，其余均为极弱含水层，地下水赋存有限，水质也较差，不是地下水环境的目标保护层位，因此从地下水环境的角度考虑，这种局部层段对含水层影响可以接受的。

工业场地生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网；井下排水经矿井废水处理站处理后回用，不外排；污水处理站均采取防渗设计，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；采取上述措施后，矿山开采对区域地下水环境影响较小。

(5) 声环境

矿井改造后，新建洗煤厂同步运营，现下工业场地选煤系统及储煤场不再使用，主斜井利用原提升机只更换电机和钢绳，因此下工业场地噪声源有所减少，噪声值降低，上工业场地噪声不发生变化，结合例行厂界噪声监测数据，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准限值；根据预测，新建主井工业场地、西部风井工业场地厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，对周边声环境影响在可接受范围内。

(6) 固体废物

运营期矸石产生量为 52.48 万 t/a，建设单位已与兰州昱臣商贸中心签订了矸石销售合同，矸石外卖至该建材公司，后期可用于三采区东翼充填开采；矿井水处理站煤泥外卖至劣质煤电厂劣质煤热电厂；矿井各工业场地设置垃圾收集箱，生活垃圾定期运至海石湾生活垃圾填埋场处置；锅炉更换离子交换树脂由厂家回收，不在场地内储存；矿井现已建有危险废物暂存间一座，占地面积 60m²，按照危险废物管理要求，对该暂存间进行分区，并设置了标识；现有危险废物暂存间采用聚氨酯防水涂料，其防水性满足危废暂存间防渗系数要求；矿方与甘肃

银泰化工有限公司签订危险废物委托回收处置合同，项目运营期产生的废油、废油桶、废铅蓄电池定期交由甘肃银泰化工有限公司拉运安全处置，不外排。固体废物处置方式合理，对周边环境影响较小。

16.2.5 公众参与

环境影响评价期间，建设单位采用报纸、网络、问卷调查的形式开展公众参与。报告编制初期，建设单位于2022年8月25日在兰州天宇环境工程咨询有限公司官网进行第一次公众参与公示，将项目概况、建设单位及评价单位联系方式、评价工作程序和内容、征求公众意见的方式等告知公众，并提供调查表链接，广泛征求公众意见与建议；根据《环境影响公众参与办法》（环境保护部令第4号）以及关于发布《环境影响公众参与办法》配套文件公告中的相关要求，在环评报告初稿形成后，建设单位于2022年12月29日及2023年1月2日在《兰州晚报》进行了第二次公众参与公示，主要将征求意见稿全文链接、公众意见调查表链接、建设单位及评价单位联系方式、意见与建议受理方式等内容进行公示，公示期为10个工作日，广泛收取公众对该建设项目的意见与建议，同步在兰州天宇环境工程咨询有限公司网站上进行网络公示，在矿区周边主要张贴公告。公示及征求意见期间未收到任何形式的反对、反馈意见及建议。

16.2.6 经济损益分析

矿井新增一次性环保投资为1695.38万元，新增环保投资占本次设计投资的比重为1.84%。

16.3 建设项目环境可行性结论

窑街煤电集团有限公司海石湾煤矿提升通风系统改造项目符合产业政策，符合矿区规划、环境保护政策规划、当地的主体功能与环境保护规划、“三线一单”管控要求与环境保护准入条件。在采取设计和环评提出的污染防治措施、生态保护与恢复治理措施后，项目对生态环境、大气、地表水、地下水、声以及土壤等环境的影响有限，能够维持区域环境功能，对环境的影响可接受，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环保角度，项目建设可行。

16.4 建议

加强环保宣传教育，提高员工环保意识。