

中国石化集团河南石油勘探局有限公司
盐化总厂岩盐矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：中国石化集团河南石油勘探局有限公司
二〇二四年八月

中国石化集团河南石油勘探局有限公司
盐化总厂岩盐矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：中国石化集团河南石油勘探局有限公司

法人代表：胡德高

总工程师：张驰

编制单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

法人代表：张英举

技术负责：席晓凤

项目负责：司光辉

编写人员：司光辉 焦明星 周佳雨 王飞飞

康 剑 牛广森 赵 冠 原伟强

审 核 人：尚中元

提交时间：二〇二四年八月

矿产资源开采与生态修复方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	中国石化集团河南石油勘探局有限公司				
	法人代表	胡德高	联系电话	0377-63858045		
	单位地址	河南省南阳市宛城区				
	矿山名称	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂				
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”				
编 制 单 位	单位名称	河南地矿集团中昊建设工程有限公司				
	联系人	康 剑	联系电话	0371-85511528		
	主 要 编 制 人 员	姓名	专业	职称	职责	电话
		司光辉	地质	高工	主编	0371-85511528
		焦明星	地质	高工	地质环境	0371-85511528
		牛广森	土地	工程师	土地复垦	0371-85511528
		王飞飞	地质	工程师	地质环境	0371-85511528
		康 剑	采矿	工程师	开发利用	0371-85511528
		周佳雨	测绘	助工	野外调查	0371-85511528
赵 冠	财务管理	助工	经济预算	0371-85511528		
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应的处理后公示，承诺按此方案实施矿产资源开发利用，并做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：石磊 联系电话：0377-63858045</p>					

目录

第一章 概述.....	1
1.1 编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2 矿山自然概况.....	7
1.3 区域地质背景.....	13
1.4 矿山及矿山周边其他人类重大工程活动.....	23
1.5 土地资源.....	24
1.6 矿山开采历史及生产现状.....	27
1.7 编制依据.....	30
1.8 前期工作概况.....	35
1.9 矿产品需求现状和预测.....	38
第二章 矿产资源概况.....	43
2.1 矿区资源总体概况.....	43
2.2 本项目的资源概况.....	43
2.3 矿床开采技术条件及水文地质.....	50
2.4 矿床加工技术性能.....	58
2.5 矿产资源储量.....	58
第三章 主要建设方案的确定.....	63
3.1 开采方案.....	63
3.2 产品方案.....	72
3.3 防治水方案.....	72
第四章 矿产开采.....	75
4.1 开采顺序和首采地段的确定.....	75
4.2 采矿方法及其选择.....	76
4.3 主要生产系统及设施.....	80
4.4 开拓运输方案及场址选择.....	84
4.5 井组布置.....	86
4.6 钻井工程.....	86
4.7 生产规模的验证及论证.....	88
4.8 采矿回采率.....	89
4.9 开采崩落范围的确定.....	90
4.10 劳动定员与作业制度.....	91
4.11 综合利用.....	91
4.12 利用潜在矿产资源扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性.....	91
4.13 存在的问题与建议.....	92
第五章 选矿及尾矿设施.....	93
第六章 矿山安全设施及措施.....	94
6.1 主要安全因素分析.....	94
6.2 配套的安全设施及措施.....	95
第七章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	100
7.1 评估范围与级别.....	100
7.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	109
7.3 矿山地质环境影响预测评估.....	116

7.4 矿山地质环境影响综合评估	129
7.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围。	130
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	140
8.1 矿山地质环境治理可行性分析	140
8.2、土地复垦适宜性评价	141
8.3、矿区土地复垦可行性分析	150
第九章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	158
9.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	158
9.2 地质灾害治理	163
9.3 地形地貌景观的破坏治理	164
9.4 含水层破坏治理	166
9.5 水土环境污染修复	167
9.6 矿区土地复垦	167
9.7 地质环境与土地复垦监测	172
9.8 管理维护	178
9.9 总工程量测算结果	179
第十章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	181
10.1 总体工作部署	181
10.2 分期、分区实施方案	182
10.3 近期年度工作安排	184
第十一章 经费估算与进度安排	185
11.1 投资估算编制说明	185
11.2 工程量测算结果	197
11.3 投资估算结果	198
11.4 经费预提方案与年度使用计划	211
第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	215
12.1 组织保障措施	215
12.2 技术保障措施	215
12.3 资金保障措施	216
12.4 监管保障措施	217
12.5 公众参与	217
12.6 土地权属调整方案	220
第十三章 矿山经济可行性分析	221
13.1 投资估算	221
13.2 产品成本估算	222
13.3 经济效益分析	223
13.4 劳动定员	224
13.5 综合技术经济指标	224
第十四章 结论与建议	226
14.1 结论	226
14.2 建议	229

附图

序号	图号	图名	比例尺
1	1	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂地形地质及水文地质图	1:5000
2	2	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂卤井工程布置图	1:5000
3	3	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿区总平面布置示意图	1:100
4	4-1	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 53-54 矿层资源储量估算图	1:10000
5	4-2	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 55 矿层资源储量估算图	1:10000
6	4-3	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 56-57 矿层资源储量估算图	1:10000
7	4-4	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 58 矿层资源储量估算图	1:10000
8	4-5	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 59 矿层资源储量估算图	1:10000
9	4-6	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 60 矿层资源储量估算图	1:10000
10	4-7	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 61 矿层资源储量估算图	1:10000
11	5	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂定向连通井水采工艺流程图	——
12	6	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 10 勘查线剖面图	1:2000
13	7	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿山地质环境问题现状图	1:5000
14	8	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿山地质环境问题预测图	1:5000
15	9	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
16	10	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿区土地利用现状图	1:5000
17	11	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿区土地损毁预测图	1:5000
18	12	中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿区土地复垦规划图	1:5000

附表

- 1、综合技术经济指标表；
- 2、矿山地质环境现状调查表；
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表；
- 4、矿区范围、复垦区范围、复垦责任范围拐点坐标表。

附件

- 1、矿产资源开采与生态修复方案编制委托函；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦承诺书；
- 3、资料真实性承诺书；
- 4、编制单位承诺书；
- 5、采矿许可证；
- 6、《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》及备案表(豫国土资方案备字〔2006〕97号)；
- 7、《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》评审意见书(豫储评〔2005〕140号)及备案证明(豫国土资储备字〔2005〕161号)；
- 8、原矿山地质环境保护与土地复垦方案审查表；
- 9、矿山2023年度零动用承诺书；
- 10、《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》(豫建标定〔2021〕36号)；
- 11、《平顶山市工程造价》(2024年第2期)；
- 12、报告编制人员身份证件；
- 13、以往缴纳矿山地质环境治理基金和土地复垦费用缴纳情况；
- 14、公众参与调查表及村委会证明；
- 15、矿区占用土地地类证明；
- 16、矿区与生态保护红线不重叠证明；
- 17、安全互保协议情况说明；
- 18、救护协议情况说明；
- 19、供销协议情况说明；
- 20、叶县至鲁山高速互不影响协议；
- 21、《河南省叶县至鲁山高速公路项目拟压覆矿产资源储量核评估报告》评审意见书(豫储评(压)字〔2022〕120号)。

第一章 概述

1.1 编制目的、范围及矿山概况

1.1.1 项目来源

1999年10月，河南石油勘探局有限公司盐化总厂取得了平顶山市地质矿产局颁发的采矿许可证（证号：4104009940003），采矿权人：河南石油勘探局，生产规模：3万吨/年，矿区面积0.71 km²，开采深度-1295m~-1365m，有效期限：1999年09月至2004年09月，经4次临时延续有效期至2006年12月；2007年矿权人缴纳采矿权使用费2.499万元、采矿权价款250.12万元等费用后，河南石油勘探局盐化总厂盐矿取得河南省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：4100000720137），采矿权人：河南石油勘探局，生产规模：15万吨/年，矿区面积0.7077 km²，开采深度-1295m~-1365m，有效期自2007年05月至2027年05月；2018年采矿权人变更为中国石化集团河南石油勘探局有限公司，采矿证进行了变更（证号：C410000208036110145946），采矿权人：中国石化集团河南石油勘探局有限公司，生产规模：15万吨/年，矿区面积0.7077 km²，开采深度-1295m~-1365m，有效期自2018年03月14日至2027年05月23日。矿山自取得采矿证以来未生产。

2005年11月，中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂委托中盐勘察设计院编制完成了《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》，该方案通过专家评审并出具了评审意见书，2006年10月8日河南省国土资源厅以“豫国土资方案备字〔2006〕97号”进行备案。

2019年1月，中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质环境调查院提交了《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂岩盐矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过评审备案。该方案的适用年限为5年，自2019年7月至2024年6月，服务年限为52.6年，自2019年3月至2072年2月。原矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用1003.73万元，其中矿山地质环境保护治理费用248.28万元，土地复垦动态投资费用755.45万元，土地复垦静态费用80.62万元。

依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》（豫国土资储备字〔2005〕161号），区内工业盐群为第一盐群至第二十一盐群共21个，资源

量估算标高-805m~-1405m。矿山现有采矿证批准开采标高为-1295m~-1365m，为十八盐群 53 层至二十一盐群 61 层。为保护矿山地质环境与土地资源，促进矿产资源的合理开发利用和资源环境的协调发展，保证矿山企业认真履行矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，为实施和监管矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据，为矿山后续扩大开采范围及缴存采矿权价款等提供依据。同时矿山原有矿山地质环境保护与土地复垦方案已超过适用期。2024 年 5 月，中国石化集团河南石油勘探局有限公司委托河南地矿集团中昊建设工程有限公司承担了《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂岩盐矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称“三合一方案”）的编制工作。

1.1.2 编制目的

（1）依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》（豫国土资储备字〔2005〕161 号），对矿山全区备案资源储量（标高-805m~-1405m）进行开发设计，为矿山后续扩大开采范围、延续采矿证、缴存采矿权价款等提供依据，并落实《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》的要求，为矿山企业开发矿产资源提供技术依据，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的实施提供依据。

（2）指导区内矿产资源的合理开发，为矿山合理开发利用矿产资源提供依据。

（3）该方案的编制有利于相关部门监督检查责任单位复垦义务的履行情况，确保该方案确定的目标、任务落到实处。

（4）落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金的来源。根据相关的技术标准，结合矿山的实际情况，制定符合实际的恢复治理与复垦标准，合理地预测工程费用，落实好资金的来源。

（5）按照“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，明确采矿权人在获得开发权利的同时，必须承担对损毁土地进行复垦，对矿山地质环境进行保护与恢复治理的义务。

（6）本方案是相关管理部门开展监督管理以及矿山开展开采与生态修复相关工作的技术依据之一，不代替开采与修复过程中因矿体变化的补充勘探、工程勘查、开采及治理设计。

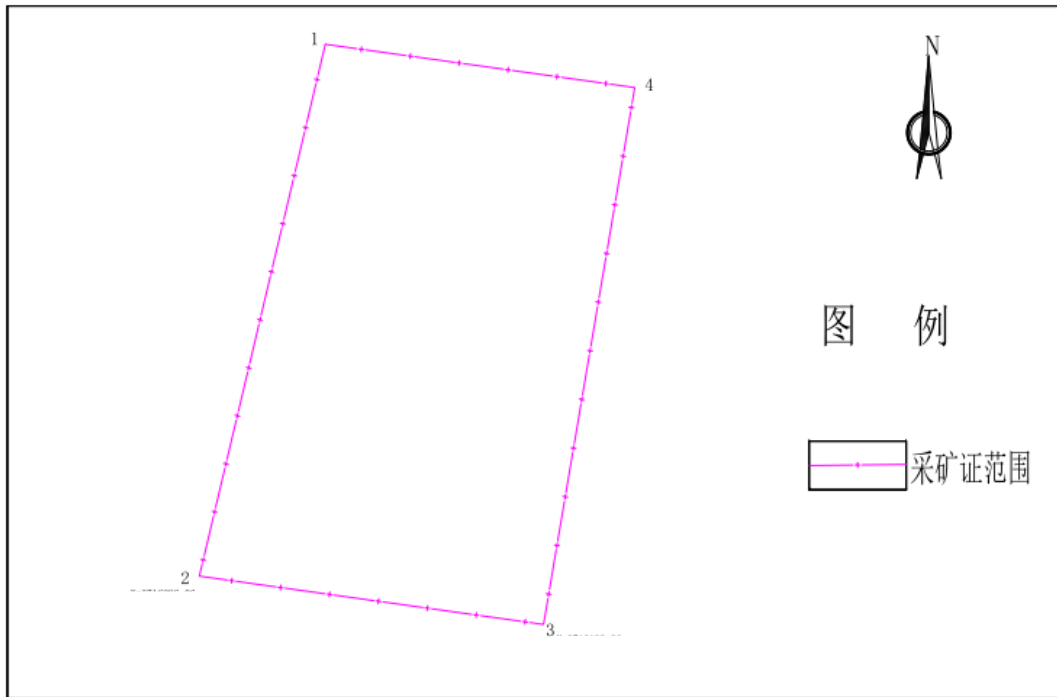


图 1.1-1 矿区范围拐点坐标示意图

1.1.3.3 原《开发利用方案》简述

1、生产规模

根据《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》（豫国土资方案备字〔2006〕97号）及采矿生产许可证，矿山生产规模为15万吨/年（中型）。

2、矿山资源储量

根据《矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备字[2005]161号）和《中国石化集团河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》（备案号：豫国土资方案备字〔2006〕97号），全区查明盐矿NaCl资源储量22948万吨，矿石量26830万吨。其中（111b）NaCl18585万吨，矿石量21655万吨，（333）NaCl4360万吨，矿石量5170万吨。

首采区设计利用储量矿石量 4918 万吨，NaCl4207 万吨；可采储量矿石量 1058 万吨，NaCl资源储量905 万吨。开采损失量矿石量 3861 万吨，NaCl3302 万吨，开采损失率为 78.5%。

3、矿山设计年生产能力及服务年限

根据《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》（豫国土资方案备字〔2006〕97号），根据中盐勘察设计院编制的采卤工程预可行性研究报告确

定，矿山首采区在101-102井东侧。矿山建设规模为卤水 $67.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $15 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 卤折盐），首采层段服务年限47.6年。

4、矿山拟开采范围

矿山设计开采首采区范围。设计开采对象为赋存于第三系核桃园组核一段的 22 个盐群共 66 个矿层，首采区内拟首期开采的层段为 18 盐群的 53 矿层至 21 盐群的 61 盐矿层。

5、开采接替顺序及开采方式

由于矿区内盐层平均厚度 177.3m，考虑安全采矿及卤井的服务年限，不可能一次性从底部采到顶部，应该将 21 个盐群进行合理组合，划分成数个开采梯度。为了做到合理、有序开采，最大限度地利用资源，在矿区内对可采盐层进行梯段划分。采区内盐层共分 5 个开采梯度，平均 60m 左右。遵循由下往上的水采原则，选择 18 盐群的 53 盐矿层至 21 盐群的 61 盐矿层作为首采层段，平均盐厚 36.20m。

矿山矿层采用地下开采，设计开采方式为钻井水溶开采，根据本矿的经济技术资源条件，首选开采工艺拟采用直井和水平井组合的定向转进连通水采法，辅以单井对流和压裂、井组自然连通的组合工艺开采。

6、开拓及运输方案

矿山开拓方式为钻井开拓，开采方式为钻井水溶开采，在连通的两井中，以淡水压入初始硐室，溶解矿体，然后从硐室压出可供直接利用的高浓度卤水至地面卤水池，以供加工制盐用。

自采卤泵从淡水罐吸入淡水开始，到卤水返出地面流入制盐工段卤池结束，整个体系为一密闭循环系统，在此过程中淡水、卤水均采用符合使用特性的金属管道以管道运输方式密闭输送。所有管线埋地敷设，管顶覆土不小于 0.8m，管见图 1-8。

7、卤井布置方案

矿山单井对流卤井沿矿层走向布置，分井组成排布设，井距为 100m，组距 200m，溶腔为长条状。单井溶蚀半径最大 50m，溶腔跨距 100m 左右。井组以三井井组为主，以提高面积可采系数，提高生产能力。倾向上，矿柱宽约 100m，为使矿柱分布均匀，倾向上井组相互错开。

矿山前期探矿期间已经建设有两口探采结合井，101 井和 102 井，为两口单井，开采期间，需再布置双井井组 2 对、定向井组 1 对、三井井组 3 组，其正常生产时可满足生产能力需求。

8、矿山废水处置方式

矿山产生的废水主要包括采卤过程中排出的含盐废水和生活污水。

含盐废水若排入农田，会使土壤盐渍化，破坏农作物生长，同时还会污染水源。矿山生产过程中在各卤井井场设集水池，生产过程中排出的含盐废水经渠道汇集到集水池内，再排入淡水池，回收利用。卤井检修时的废水也收集后注入井下，对含盐废水加强管理与控制，不随意排放，防治污染土壤和水源。

矿部生产及管理人员会产生少量生活污水，生活污水经汇集沉淀后排至场外用于农业灌溉。

1.1.4 矿区位置及交通

矿区位于叶县田庄乡，北距叶县县城约 5km。京广、焦枝两条南北向铁路分别从盐田的东西两侧通过，连接这两条铁路的宝（丰）～漯（河）铁路通过平顶山市。矿区紧邻平（顶山）～舞（钢）铁路，兰（考）～南(阳)、焦(作)～桐(柏)高速公路，省道 S103、S330 从矿区东西两侧通过，矿区有村村通公路与之相连，交通条件较为便利见图 1.1-2。



图 1.1-2 矿区交通位置图

1.1.5 方案服务年限及适用年限

1.1.5.1 方案服务年限

1、资源开发利用方案

根据本次《三合一方案》“3.1.3 设计利用资源量的确定”章节，全区矿石可采储量 2972 万吨，全区 NaCl 可采储量 2544 万吨；首采区矿石可采储量 1180 万吨，首采区 NaCl 可采储量 1010 万吨；采矿证内矿石可采储量 190 万吨，采矿证内 NaCl 可采储量 168 万吨。

全区服务年限： $T(\text{全区})=2544/(15 \times 1.26) \approx 135$ 年

首采区服务年限： $T(\text{首采区})=1010/(15 \times 1.26) \approx 53$ 年

采矿证内（十八~二十一盐群）服务年限：

$$T(\text{采矿证内})=168/(15 \times 1.26) \approx 9 \text{ 年}$$

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）文件，生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期确定。本矿山采矿许可证剩余有效期 3.0 年。

考虑矿山采矿证标高内服务年限为 9 年，基建期 1 年，治理期 1 年，管护期 3 年，不考虑沉稳期（采矿证到期后延续开采），本方案全矿山服务期限为：9.0 年+基建期 1 年+治理期 1 年+管护期 3 年，本《方案》服务年限总计 14.0 年，服务年限自 2024 年 7 月至 2038 年 6 月。

1.1.5.2 方案适用年限

本方案适用年限为 5 年，即 2024 年 7 月-2029 年 6 月。5 年后采矿许可证延续或矿山开采规模与开发利用方案等要素发生改变时，需重新编制或修编《方案》。

1.2 矿山自然概况

1.2.1 地形地貌

矿区位于豫西山地向豫东平原过渡地带，地貌单元属于冲湖积低平缓平原（图 1.2-2）。矿区地势平坦，地形坡度小于 3°，地形标高+86.2~+88.1m，矿区西部高东部低，最大高差 1.9m。矿区土地类型以耕地为主，见图 1.2-1 及 1.2-2。



图 1.2-1 项目区地形地貌图

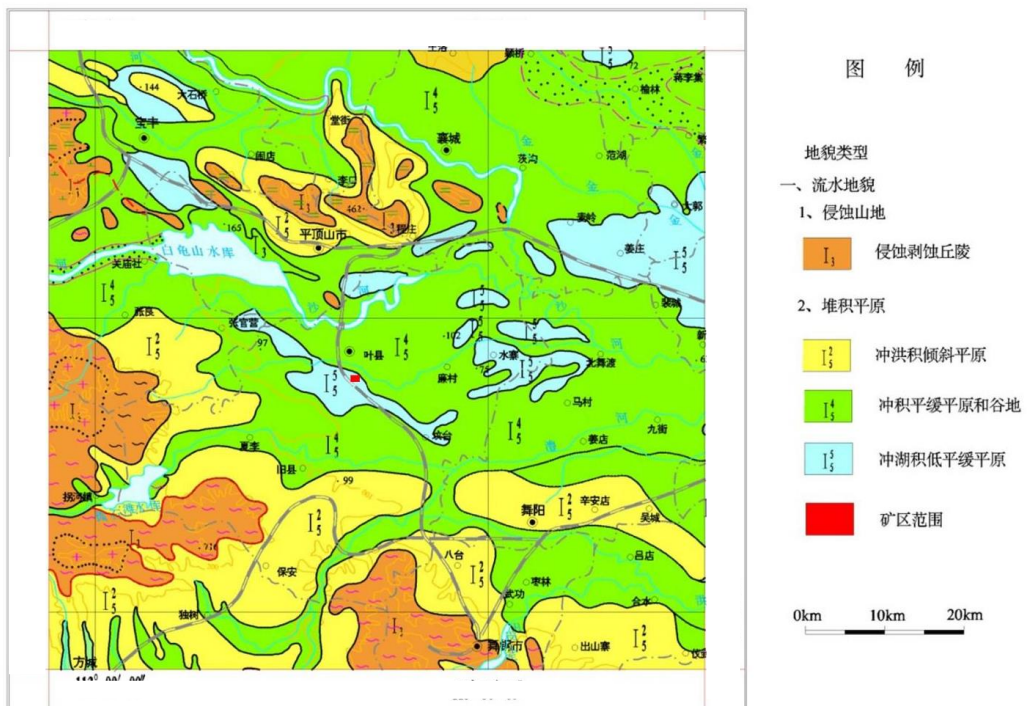


图 1.2-2 区域地貌图

1.2.2 气候特征

本区地处南暖温带半湿润季风气候区，其主要特征是夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春暖秋凉，四季分明。

根据叶县气象站历年资料，历年最高气温 42.6℃（1996 年 7 月 19 日），最低气温 18.8℃（1955 年 1 月 30 日），平均气温 14.9℃。历年平均降水量分别为 814.5mm 和 837.8mm，最大年降水量分别为 1289.5mm（1964 年）和 1378mm（1964 年），最小年降水量分别为 408.2mm（1966 年）448.9mm(1966 年)。降水量季节变化性很大，雨季（6~9 月份）降水量占全年的 62.5%，旱季（1、2、11、12 月份）降水量仅占全年的 8.46%。

据孤石滩和白龟山气象站历年观测资料，历年平均水面蒸发强度分别为 1133.8mm 和 1488.6mm，5-8 月份水面蒸发强度大，1、2、11、12 月份水面蒸发强度小，前者是后者的 3.3 倍。矿区干旱指数为 0.88~1.55。历年平均绝对湿度 13.5mm，冰冻期一般为 11 月至次年 3 月，最大冻土深度 14cm（1977 年 1 月 30 日）。冬、春季以偏北风为主，夏、秋季以偏南风为主，最大风速 24m/s，平均风速 2.8m/s。

1.2.3 水文

1、区域地表水系

本区属淮河流域沙河水系，叶县年入境水平均总量为 $13.84 \times 10^8 \text{m}^3$ ，水资源总量为 $4.92 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中浅层地下水 $1.99 \times 10^8 \text{m}^3$ ，地表自产径流量 $3.51 \times 10^8 \text{m}^3$ 。境内大的河流主要有汝河、沙河、湛河、澧河、灰河、甘江河(见图 1.2-3 叶县地表水系图)。各河流径流量季节性变化比较大，汛期(6~9 月份)径流量占全年的 64~75%，枯水期(1、2、12 月份)径流量仅占全年的 4.47~9.97%，河流径流量年际变化也甚为悬殊。

2、矿区地表水系

矿区内无大的常年性地表水体，仅在康台村东边有小的坑塘水面。



图 1.2-3 叶县地表水系图

1.2.4 植被

本区属暖温带落叶阔叶林区，古代多为森林覆盖，随着人类活动的增多，自然植被已不存在，现有主要为人工种植的庄稼，白杨树及其他人工林、农田群落。矿区所在地区土壤肥沃，水源充足，灌溉便利，适宜各种农作物生长，主要粮食作物有小麦、玉米，主要经济作物有芝麻、红薯、花生等。乔木树种有杨树、槐树等。（见照片 1.2-4）。



图 1.2-4 项目区植被分布图

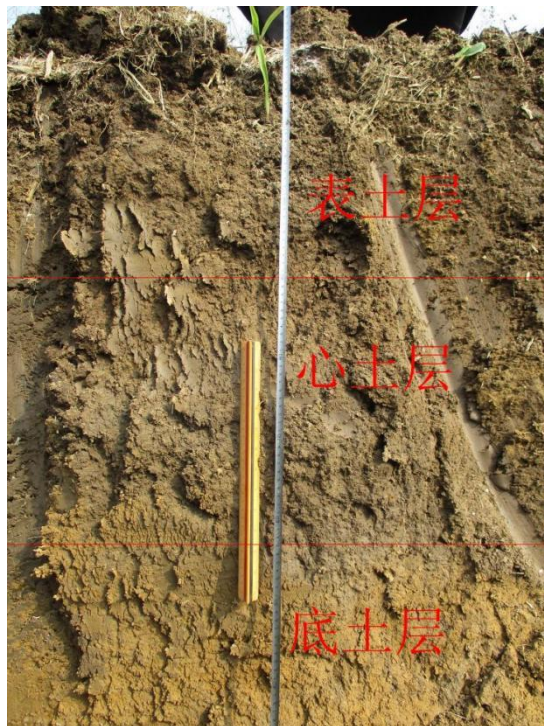
1.2.5 土壤

叶县土壤类型有南部岗地黄土质黄褐土区，中南部洼地沙姜黑土区，中部平原洪冲积黄褐土区，中部平原砂壤土区，北部两合土区。

项目区内分布大面积耕地，土壤类型主要为砂壤土，耕地土壤剖面见图 1.2-5。依据土壤分类，其表土层为耕作土壤，主要是由于施肥、灌溉、耕作等农事活动，带来大量新的物质，改变了原有的自然土壤的层次和土壤肥力发展的方向、方式和速度，因而，人类的农业生产活动是耕作土壤形成中的主导因素。在合理利用改良培肥可使耕作土壤的肥力超过自然土壤。耕作土壤下层为自然黄褐土，土壤呈黄褐色或黄棕色，质地粘重（粘壤土至粘土），土层紧实，尤以心底土中的粘粒聚积明显，并有铁锰胶膜和结核淀积。

表土层：厚度约 30cm，熟化程度较高，可见大量根系，养分含量较高，颜色较暗；心土层：厚度约 30cm，少量植物根系，养分含量较低。底土层：厚度约 30~500cm，有少量砾石，砾径小，未见植物根系，结构块状、较紧。

由于本矿山一直未生产，本次参考临近的神马盐业 2022 年对其矿区内表层土壤进行理化性质分析，pH 值 7.27-8.01 之间，有机质含量 23.2g/kg，全磷含量 0.477mg/kg，全钾含量 13600mg/kg，水溶性硫酸盐含量 30.1~236mg/kg，速效钾含量为 142mg/kg，适宜作物生长。土壤剖面图见照片 1.2-5，分析结果见表 1.2-1。



照片 1.2-5 项目区耕地土壤剖面

表 1.2-1 项目区周边表层土壤农化分析实验结果一览表

年度	样品编号	检测结果								
		PH 值	氯离子	钠	钙	镁	全钾	有机质	速效钾	水溶性硫酸盐
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
2022	叶县—神 1	8.01	36.8	260	141	14.6	—	—	—	30.1
	叶县—神 2	7.62	47.2	3740	1690	125	13600	23.2	142	—
	叶县—神 3	7.59	360	516	61.8	24.7	—	—	—	158
	叶县—神 4	7.27	168	252	202	32.6	—	—	—	222
	叶县—神 5	7.31	182	260	228	37.3	—	—	—	236

1.2.6 社会经济概况

依据叶县近 3 年政府工作报告，叶县社会经济概况简述如下：

2021 年，叶县生产总值完成 248.7 亿元，增长 8.2%；全年全县工业增加值 48.2 亿元，同比增长 11.5%。其中，规模以上工业增加值完成 37.6 亿元，同比增长 18.9%；全县财政收入累计完成 21.1 亿元，同比增长 23.0%。全年固定资产投资（不含农户）累计完成 144 亿元，全社会固定资产投资增长 13.3%；全年居民人均可支配收入 22736 元，同比增长 8.9%。城镇居民可支配收入 36117 元，同比增长 7.1%，农村居民人均可支配收入 15824 元，同比增长 9.7%。

2022 年，叶县生产总值完成 263.7 亿元，增长 5.7%；全年全县工业增加值 52.07 亿元，同比增长 8.6%。其中，规模以上工业增加值增长 16%；全县财政收入累计完成 23.4 亿元，同比下降 11.1%。全年固定资产投资（不含农户）累计完成 171.5 亿元，全社会固定资产投资增长 19.2%；全年居民人均可支配收入 23836 元，增长 4.8%。城镇居民可支配收入 37439 元，增长 3.7%，农村居民人均可支配收入 16936 元，增长 7%。

2023 年，叶县生产总值完成 275.57 亿元，增长 4.5%；全年全县工业增加值 48.22 亿元，同比增长 11.1%。其中，规模以上工业增加值增长 8.5%；全县财政收入累计完成 26.09 亿元，同比增长 10.5%。全年固定资产投资（不含农户）累计完成 186.08 亿元，全社会固定资产投资增长 8.5%；全年居民人均可支配收入 24626 元，增长 3.3%。城镇居民可支配收入 38262 元，增长 2.2%，农村居民人均可支配收入 17884 元，增长 5.6%。见表 1.2-3。

表 1.2-2 叶县社会经济状况统计表

年份	总面积	耕地面积	总人口	生产总值	财政收入	人均纯收入
	(km ²)	(亩)	(万人)	(亿元)	(亿元)	(元)
2021	1387	123.2	70.24	248.7	21.1	22736
2022		123.2	70.16	263.7	23.4	23836
2023		123.2	70.14	275.57	26.09	24626

矿区目前开采区域主要在叶县田庄乡，田庄乡面积59km²，下辖28个行政村，总人口43252人（2020年底），耕地5.9万亩，区内经济以畜牧业、工农业生产为主，农业主产小麦、玉米、烟叶等，田庄乡地下盐业资源丰富，位于叶县大型含盐带上，以盐业开发带动的经济发展快速。

矿区内有2个村庄康台村和习娄村，主要占地为康台村土地，居民人口约100人，主要从事农业生产，农业主要为种植小麦、玉米。无其它工矿企业，矿区内土地类型以耕地为主。矿区人类工程活动以农耕和盐矿开采为主，矿业的发展对当地的经济提升起到主要作用，区内水资源、电力丰富，劳动力充足，为矿业开发提供了良好的外部环境。矿区范围没有重叠，不存在矿权纠纷。

表1.2-3项目区所在田庄乡近三年主要经济指标统计表

乡镇	年份	总人口(万人)	耕地面积(万亩)	人均耕地(亩/人)	总产值(万元)	人均纯收入(元)
田庄乡	2021年	4.32	5.90	0.73	45006	23635
	2022年	4.31	6.15	0.70	50568	24268
	2023年	4.30	6.30	0.68	54966	24956

1.3 区域地质背景

1.3.1 区域地层

舞阳凹陷是以新生界为主体的沉积凹陷。地层自下而上分别为古近系玉皇顶组、大仓房组、核桃园组、廖庄组、新近系上寺组、第四系（见表 1.3-1）。地层的岩性、古生物化石由下至上分述如下：

表 1.3-1 中新界地层简况表

地层系统				厚度(m)	岩性组合特征	
界	系	统	组			
新 生 界	第四系 Q	新近系 N	平原组 Q _p	25~168	杂色、浅棕黄色，下部粘土夹砾石，中、上部砂质粘土、粘土夹数层砂砾层。与下伏地层不整合接触。	
			上寺组 N _{sh}	300~800	浅黄、灰黄、杂色细砾岩、砾状砂岩与灰黄、棕红、灰绿色泥岩互层。与下伏地层不整合接触。	
			廖庄组 E _{3L}	315~869	杂色砾状砂岩、浅灰色含砾砂岩与棕色、灰黄色泥岩互层。与下伏地层整合接触。	
	古近系 E ₃	渐新统 E ₃	核一段 E _{3h1}	核一段 E _{3h1}	200~1138	下部为泥岩、石盐岩及含膏泥岩；中部膏岩、石盐岩、泥膏岩；上部泥岩、含膏泥岩互层，夹石盐岩。石盐岩灰白、棕黄色；其它泥岩等灰色、棕红色。
				桃园组 E ₂	核二段 E _{2h2}	489~1070
			核三段 E _{2h3}		784~986	下部为灰红色含砾砂岩、砾状砂岩、浅灰红色细砂岩、棕红、棕紫色泥岩，局部夹白云质泥岩；上部为灰色、棕色泥岩、杂色砾状砂岩及灰白色灰岩。与下伏地层整合接触。
			大仓房组 E _{2d}		>1200	杂色砂砾岩、砾岩，局部夹棕红、紫色砂质泥岩、粉~细砂岩。与下伏地层整合接触。
			E ₂	E ₂	玉皇顶组 E _{2y}	1943
	中生界 Mz	白垩系 K			上统 K ₂	胡岗组 K _{2h}

1、古近系玉皇顶组 (E_{2y})

岩性为砂泥岩、白云岩与泥岩互层。顶部为浅灰色泥岩与粉砂岩、灰白色白云岩；中部为紫色砂岩、泥岩及白云岩、泥灰岩；下部为棕色、紫色砂岩、泥岩互层，夹有杂色砾岩及薄层灰色粉砂岩等。本段地层厚 1943m。

2、古近系大仓库组 (E_{2d})

岩性为杂色砂砾岩、砾岩、局部夹棕红色、紫色砂质泥岩、粉—细砂岩，本段厚度大于 1200m。

3、古近系核桃园组 (E_{2h})

本组由下而上分核三段、核二段、核一段。各段岩性如下：

核三段 (E_{2h₃})：岩性为杂色砂泥岩互层，上部以灰色、棕色泥岩与杂色砾状砂岩、灰白色灰岩为主，夹薄层灰色、棕红色泥岩和杂色砂质泥岩；下部为灰红色含砾砂岩、杂色砾状砂岩，浅灰红色细砂岩与棕红色、棕紫色泥岩，局部夹白云质泥岩，本段厚 783.5~986m。

核二段 (E_{2h₂})：岩性为灰色泥岩、盐岩，含膏泥岩。上部为灰色泥岩，浅灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、油页岩、灰白色盐岩、含膏泥岩；下部为深灰色含膏泥岩与泥岩互层，夹有浅灰色细砂岩和粉砂岩；底部为杂色砾状砂岩与紫红色泥岩互层，厚 489~1070m。

核一段 (E_{2h₁})：岩性为灰色泥岩，盐岩，含膏泥岩。上部为棕红色、灰色泥岩与灰白色含膏泥岩互层。中部为灰白色膏盐、盐岩、泥膏岩夹灰色泥岩、灰质泥岩和含膏泥岩。下部为灰色泥岩、石盐及含膏泥岩，厚 200~1138m。

4、古近系廖庄组 (E_{3l})

廖庄组 (E_{3l})：岩性为杂色粗粒状砂泥岩互层。上部为粗砾状含砾砂岩，淡黄、棕红色粉细砂岩的与棕色、淡黄色块状泥岩；下部为杂色砾状砂岩、浅灰色含乐砂岩与棕色、灰黄色泥岩呈不等厚互层，局部夹浅灰、灰色粉砂岩、紫红、灰绿色泥岩。厚 315~869m。

5、新近系上寺组 (N_{3h})

岩性为浅黄色、灰黄色、杂色细砾岩、砾状砂岩与灰黄色、棕红色泥岩呈不等厚互层。厚度为 300~800m。

6、第四系 (Q)

岩性为杂色砂砾层，浅棕黄色粘土层。表层为浅褐色种植土、砂土，厚度 25~168m，为矿区主要出露地层。

综上所述，古近系为舞阳凹陷的主要沉积，无论是岩性组合或微古化石，均可与邻区古近系对比（见表 1.3-1、表 1.3-2、表 1.3-3）。

表 1.3-2 新生界地层古生物化石组合表

地层		化石组合特征
廖庄组 E ₃ L		中华梅球轮藻 (<i>Maderisphaera chinensis</i>)、梨形克氏轮藻 (<i>Croftiella piriformis</i>)、粒形球状轮藻 (<i>Sphaerochara granulifera</i>)、亚球形克氏轮藻 (<i>Croftiella subsphaerica</i>)、亚球形培克轮藻 (<i>Peckichara subsphaerica</i>)；凤尾蕨孢属 (<i>Pterisisporites</i>)、三角孢属 (<i>Deltoidospora</i>)、石松孢属 (<i>Lycopodiumsoirites</i>)、卵形孢属 (<i>Ovoidites</i>)、德卡里金星介 (<i>Cypris decaryi</i>)、苏氏小玻璃介 (<i>Andoniella suzini</i>)、锡兰美星介 (<i>Cyprinotus cingalesis</i>)、彭镇真星介 (<i>Eucypris pengzhenensis</i>)
桃园组	核一段 E ₃ h ₁	中华梅球轮藻 (<i>Maderisphaera chinensis</i>)、浩口克氏轮藻 (<i>Croftiella haokouensis</i>)、梨形克氏轮藻 (<i>Croftiella piriformis</i>)、吉兰厚球轮藻 (<i>Grovesichara Kielani</i>)、少瘤哈氏轮藻 (<i>Harrisichara lankaiensis</i>)；麻黄粉属 (<i>Ephedripites</i>)、栎粉属 (<i>Quercoidites</i>)、芸香粉属 (<i>Rutaceipollis</i>)、楝粉属 (<i>Meliaceoidites</i>)；近圆球金星介 (<i>Cypris subglobosa</i>)、金星介属 (<i>Cyprinotus</i>)、真星介属 (<i>Eucypris</i>)。
	核二段 E ₂ h ₂	金家场似轮藻 (<i>Charites jinjiachangensis</i>)、椭圆似轮藻 (<i>Charites elliptica</i>)、棒锤形似轮藻 (<i>Charites clavada</i>)、沙德勒似轮藻 (<i>Charites sadleri</i>)、匏状栎青轮藻 (<i>Hornichara lagenalis</i>)、杉粉属 (<i>Taxodiaceapollenites</i>)、栎粉属 (<i>Quercoidites</i>)、榆粉属 (<i>Ulmipollenites</i>)；正形美星介 (<i>Cyprinotus normalis</i>)、呆板美星介 (<i>Cyprinotus nefandus</i>)、卵形美星介 (<i>Cyprinotus ovatus</i>)、德卡里金星介 (<i>Cypris decaryi</i>)、锡兰美星介 (<i>Cyprinotus cingalesis</i>)。
	核三段 E ₂ h ₃	亚柱形钝状轮藻 (<i>Obtusocharo subcylindrica</i>)、克氏轮藻未定种 (<i>Croftiella sp</i>)、短卵圆形钝状轮藻 (<i>Obtusochara brevivalis</i>)、榆粉属 (<i>Ulmipollenites</i>)、栎粉属 (<i>Quercoidites</i>)、凤尾蕨孢属 (<i>Pterisisporites</i>)、瘤纹四孢属 (<i>Verrutetraspora</i>)。
大仓房组 E ₂ d		栎粉属 (<i>Quercoidites</i>)、网纹大粉戟 (<i>Euphorbiacites reticulatus</i>)、五加粉属 (<i>Araliaceipollenites</i>)、忍冬粉属 (<i>Lonicerapollenites</i>)、麻黄粉属 (<i>Ephedripites</i>)；江陵美星介 (<i>Cyprinotus jinglingensis</i>)、小美星介 (<i>Cyprinotus minor</i>)、奇异美星介 (<i>Cyprinotus erraticus</i>)、小呆板美星介 (<i>Cyprinotus micronefandus</i>)、舞阳美星介 (<i>Cyprinotus wuyangensis</i>)。
玉皇顶组 E ₂ y		漆粉属 (<i>Rhoipites</i>)、无患子粉属 (<i>Sapindaceidites</i>)、忍冬粉属 (<i>Lonicerapollenites</i>)、麻黄粉属 (<i>Ephedripites</i>)、稀指蕨 (<i>Schizaeosporites</i>)。

表 1.3-3 舞阳凹陷及邻区古近系对比表

地区 时代	江汉盆地		南襄盆地		桐柏盆地	板桥盆地	舞阳凹陷	渤海沿岸地区			
			南阳凹陷	泌阳凹陷							
古近系	渐新统	荆河镇组		廖庄组	廖庄组	大张庄组	廖庄组	廖庄组	东营组	东一段	
				核一段	核一段		核一段	核一段		东二段	
				核二段	核二段		核二段	核二段		东三段	
	始新统	潜江组		核桃园组	核桃园组	五里堆组 李士沟组	核桃园组	核桃园组	核桃园组	沙河街组	沙一段
				核三段	核三段		核三段	核三段		沙二段	
				核三段	核三段	毛家坡组				沙三段	
			荆沙组	大仓房组	大仓房组			大仓房组		沙四段	
			新沟咀组	玉皇顶组	玉皇顶组	前震旦系		玉皇顶组	孔店组	孔一段	
			沙市组							孔二段	
下伏地层	上白垩统		上白垩统	上白垩统	前震旦系		前第三系		前第三系		

1.3.2 区域构造

舞阳凹陷是在海西期侵蚀面基础上，在嵩箕、伏牛山两个古复背斜之间的古复向斜上发育起来的新生代凹陷。燕山运动末期~喜山运动，由于叶鲁大断裂的加剧，使得断裂北盘抬升，南盘下降，从而形成凹陷北深南浅呈东西向展布的箕状凹陷。

凹陷东西长 120km，南北宽 15~20km，面积 1900km²，新生代沉积厚度 7000~8000m，凹陷西部为斜坡区，中部为凹陷区，东部为隆起区，在中部凹陷区内自西向东有 5 个深度不同，大小不一的次凹所组成。

凹陷内分布着延伸方向、断距不一的断裂有 40 余条，断层主要为北西、北西西向，断距 30~700m 不等，一般为 100~300m，北东向断层主要分布于东部隆起区和孟奉店地区，断距一般为 100~200m。上述断裂主要为正断层。

凹陷属单断式箕状结构，构造变动的拉张性断裂活动为主，褶皱构造不发育。局

部构造主要为断层切割的褶皱鼻。地震勘探成果表明，褶皱鼻幅度为 50~750m，一般为 100~300m，高点埋深在 1000~3000m 不等。轴向为北西、北西西、南东、北东及北北东向不等。见图 1.3-1。

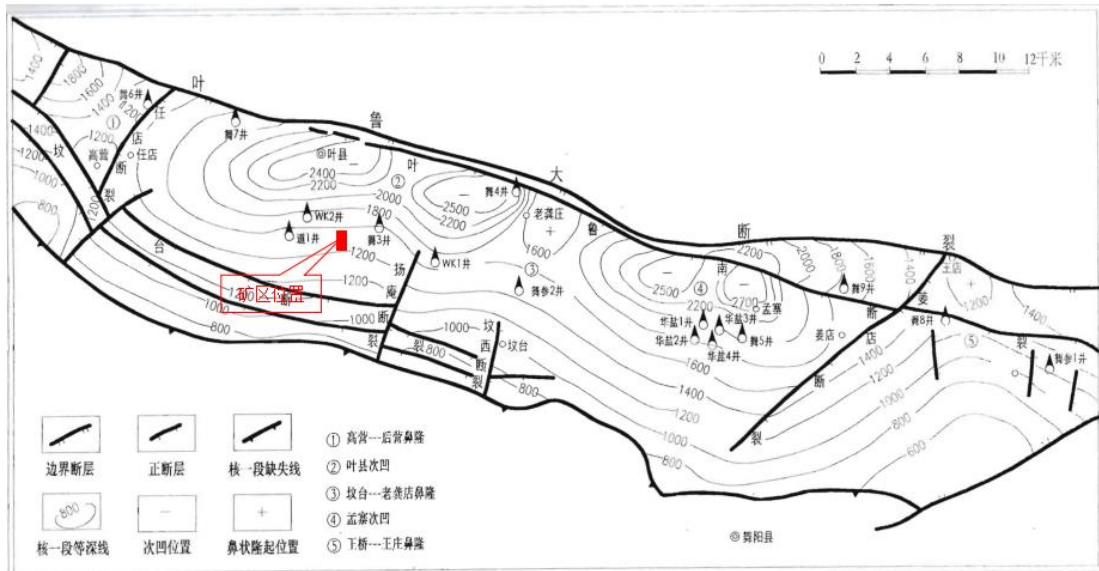


图 1.3-1 区域构造纲要图

1.3.3 区域地壳稳定性

项目区矿山范围主要位于叶县田庄乡，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）（河南省部分）及河南省地震局发布的《河南省各乡镇二类场地地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值》，田庄乡地震动峰值加速度为 0.05g，相应的基本烈度为 VI 度，其地震设防应 VII（见表 1.3-4）。

根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照原地质矿产部《工程地质调查规范（1：10 万—1：20 万）》（ZDB14002-89）第 8.5.2 条规定，矿区地壳稳定性属稳定区（表 1.3-5）。

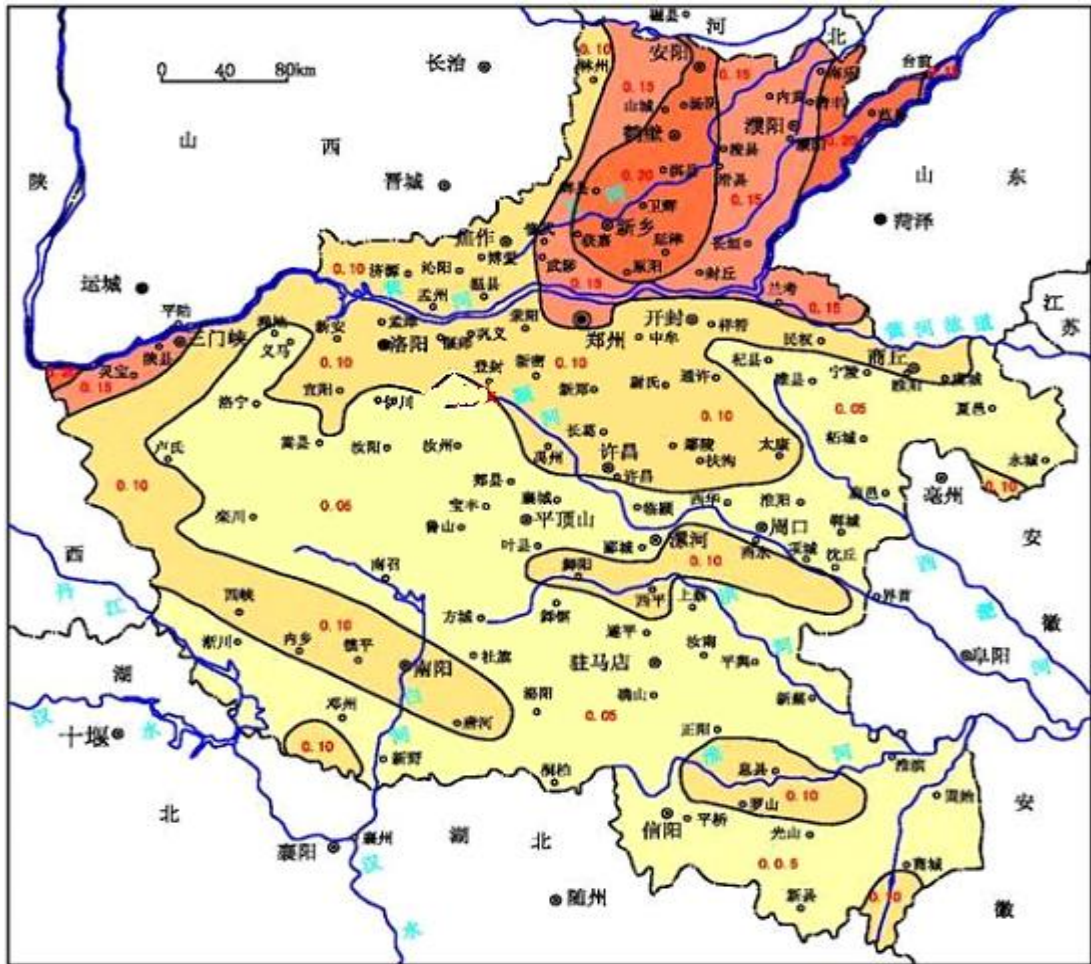


图 1.3-2 河南地震动峰值加速度区划图

表 1.3-4 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区 (g)	<0.05g	0.05g	0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	≥0.4g
地震基本烈度值	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

表 1.3-5 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

1.3.4 区域水文地质

1、水文地质分区及含水岩组的划分

根据地貌、大地构造单元及含水岩组岩性将本区分为低山和岗地平原两个水文地质区。按储水空间特性，低山水文地质区划分为碳酸盐岩裂隙岩溶、碎屑岩裂隙、侵入岩风化裂隙含水岩组；岗地平原水文地质区划分为古近系玉皇顶组（E_{2y}）、大仓房组（E_{2d}）、核桃园三段（E_{2h₃}）、核桃园二段（E_{2h₂}）、核桃园组一段（E_{3h₁}）、廖庄组（E_{3l}），新近系上寺组（N_{sh}）裂隙孔隙含水岩组；第四系更新统（Q_p）、全新统（Q_h）孔隙含水岩组。见下图 1.3-3。

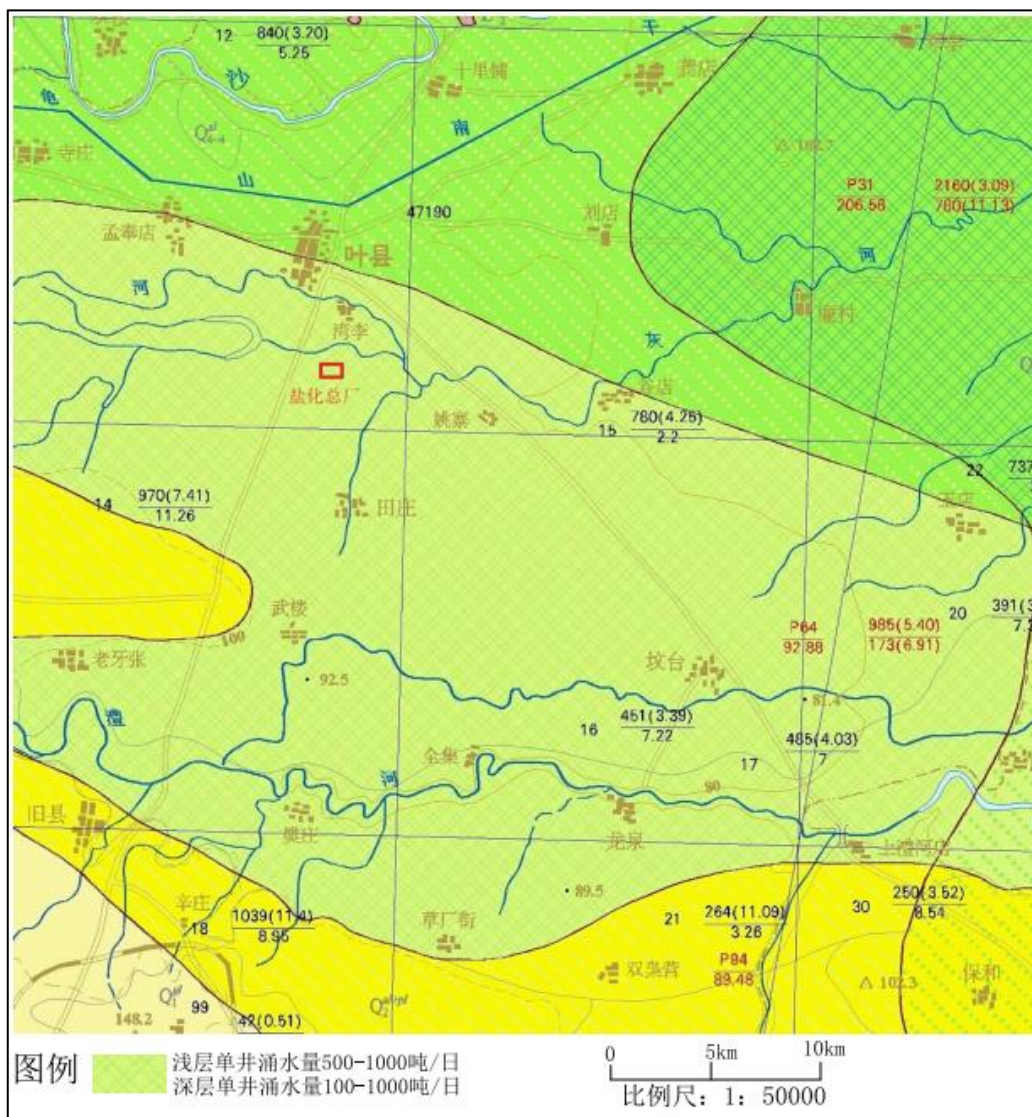


图 1.3-3 区域水文地质图

2、岗地平原区水文地质特征

(1) 含水岩组特征

1) 古近系玉皇顶组 (E_{2y}) 裂隙孔隙含水岩组

含水岩组岩性为含砾砂岩、砾岩、细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与泥岩、白云质泥岩互层，夹白云岩及泥质白云岩，含水岩层主要为砂岩、砾岩、白云岩、泥质白云岩累计厚度大于 1142m，其底板埋深一般为 400~8000m。

2) 古近系大仓房组 (E_{2d}) 裂隙孔隙含水岩组

分布范围小于玉皇顶含水岩组范围，午 8 井钻遇，上部为砾岩，局部夹泥岩，砾岩厚度大于 264m，其底板埋深大于 3300m。

3) 古近系核桃园组三段 (E_{2h_3}) 裂隙孔隙含水岩组

含水岩组岩性以泥岩为主，夹砂岩、含砾砂岩、砾状砂岩，厚度 550~947.5m，与上下含水岩组之间水力联系很弱。底板埋深南浅北深，南部 2810~3036m，北部大于 3200~3600m。

4) 古近系核桃园组二段 (E_{2h_2}) 裂隙孔隙含水岩组

分布范围在核三段含水岩组基础上向北略有扩展，岩性为泥岩与砂岩、含砾砂岩互层为主，含水岩组累计厚度为 115~330m，底板埋深南部 300~1000m，北部 3000~4300m。

5) 古近系核桃园组一段 (E_{2h_1}) 裂隙孔隙含水岩组

含水岩组岩性为砂岩、含砾砂岩、砾状砂岩与泥岩互层，其厚度午 6 井及其以东地段为 70~205m，午 10 井为 222m，午参 1 井为 63m。其底板埋深，许南公路以西及午参 1 井为 1277~1800m，午 10 井为 752m。

6) 古近系廖庄组 (E_{3l}) 裂隙孔隙含水岩组

分布范围向北迁移，其岩性为含砾砂岩、砾状砂岩、砂岩、细砂岩与泥岩互层，含水岩层累计厚度为 50~382m，其底板埋深午 6~午参 1 井为 860~1428m，午 7~午 9 井为 1360~1733m。

7) 新近系上寺组 (N_{sh}) 裂隙孔隙含水岩组

分布于整个岗地平原水文地质区，其岩性为含砾粗砂岩、细砂岩、泥质砂岩与泥岩互层，含水岩层厚度为 70~257m。其底板埋深为 358~981m。

8) 第四系更新统 (Q_p) 孔隙含水岩组

分布于整个岗地平原水文地质区，其岩性为粘土夹泥质砂砾石，含水岩层厚度西

薄东厚，为 67~156m。底板埋深为 153~274m。

9) 第四系全新统 (Q_h) 孔隙含水岩组

分布于整个岗地平原水文地质区，其含水组岩性为粉土、粉质粘土、砂砾石，隔水层为粘土，底板埋深为 36.73~65.72m。

(2) 岗地潜水水文地质特征

分布于沙澧岗地和保安岗地。

沙澧岗地潜水水位埋深 1~4m，含水层为中上更新统冲洪积砂质粘土、泥质砂砾石。含水层沿沟谷分布。含水层小、给水度小、储水和导水能力弱。潜水受降水和汛期地表水补给，沟谷排泄为主。地下水径流受降水影响明显，汛期径流量大，枯水期径流量小，甚至为零。沙澧岗地潜水单井出水量一般小于 500m³/d，矿化度 0.2g/L，硬度 100~210mg/L，为 HCO₃—Ca 型水。

保安岗地潜水分布于杨村~旧县以南的山前地带，地下水水位埋深 7.82~12.33m，含水层为更新统 (Q_p) 冰碛、冰山沉积的泥质砂砾卵石、泥砾。含水层以降水补给为主。含水层小，储水和导水能力很小。单井出水量小于 100m³/d，地下矿化度 0.19~0.49g/L，硬度 100~210mg/L，为 HCO₃ SO₄-Ca 型水。

(3) 平原浅层含水层系统

1) 含水层系统的划分

该含水层系统是指平原区 100m 的深度内的中、上更新统的粉土、砂砾石，局部包括与更新统砂砾石和泥质砂砾石含水地质体。更新统的粘土分别为该含水层系统的相对隔水层和隔水层。

2) 地下水化学特征

平原区浅层含水层系统地下水矿化度 0.2~0.8g/L，硬度 270~430mg/L；澧河、甘江河和沙河浅层含水层系统叶县以西、廉村以东为 HCO₃—Ca 型水；叶县城、廉村、龚店北、坟台之间为 HCO₃—Ca Mg 型水。

1.3.5 区域工程地质

区域内松散沉积物盖层由第四系和新近系地层组成。盖层岩性为粉质粘土(粉砂质泥岩)、粘土(泥岩)、含砾粗砂(岩)、砂砾石(岩)、粉细砂(岩)互层;第四系地层未成岩，新近系地层成岩程度很差;粘性土致密、硬塑、砂性土自上而下由松散逐渐变密实。

区域内含盐层顶板为古近系核桃园组核一段及廖庄组，岩性主要为泥岩与粉细砂岩互层，局部夹中粗砂岩和砾岩，核一段顶部为泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩。顶板岩石结构致密半成岩，多为薄-中厚层状，局部为厚层或块状；水平层理、垂向张裂隙发育，但裂隙多被泥质或膏质充填。

区域内含盐层系为古近系核桃园组核一段地层，其岩性为石盐岩与泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩互层，局部夹页岩。含盐层系含矿率南小北大，石盐岩累计厚度南薄北厚，含盐层系地层厚度自西南向东北逐渐增大。

1.3.6 区域矿产

1、区域矿产

区域内除分布着丰富的石盐资源外，河南油田对该凹陷的油气勘探表明，该凹陷具有较厚的生油岩及薄层油页岩，证明凹陷具有一定的生油条件，有可能形成中小规模的油气田。

2、邻区矿产

区域邻近有煤矿、石灰岩矿、磁铁矿、萤石矿等。北部的平顶山煤田分布面积为760km²，资源量约100亿吨，是我国十大煤炭基地之一。平顶山西部的石灰岩矿分布面积较大，是水泥、溶剂等主要原料基地。平顶山南九里山石英砂岩矿，资源量大，是良好建材原料。舞阳及舞钢铁矿，资源储量大，是钢铁冶炼的主要原料基地。上述这些矿产可为平顶山盐田的开发、盐化工建设、发展提供可靠的能源和建材等物质保证。

1.4 矿山及矿山周边其他人类重大工程活动

1.4.1 农业活动及基本农田分布

矿区周边农业活动以农业为主，主要粮食作物为小麦、玉米等，主要经济作物为大豆、菜籽等。

本矿山范围内存在基本农田分布，经统计基本农田面积56.83hm²。

1.4.2 矿山周边人类工程活动情况

（一）矿区内人类工程活动

矿区属平原区，矿区及周边村民主要农业生产活动以农业耕作和畜牧业生产为主，

矿区内有四个自然村庄，农业耕植分春秋两季，主要农产品有小麦、玉米等。与农业耕植相关的人类活动还有农田整理、翻耕土地、灌溉、沟渠开挖等。畜牧业以饲养猪、羊等为主。矿区内人类工程活动对周围环境没有造成太大影响，破坏地质环境的人类工程活动强度一般。

（二）矿区周边人类工程活动

矿区周边人类工程活动以农耕和盐矿开采为主，除与采矿活动有关活动外，矿区周边主要为农业种植业活动及畜牧业，其次是修建道路、水渠、房屋等，这些工程活动对评估区的地质环境影响较轻。

总之，人类工程活动强度一般。

1.4.3 周边道路

矿区周边公路四通八达，与叶县县城有公路相通，县城主要有 S83 兰南高速、G36 宁洛高速、叶鲁高速、国道 G234、省道 S330 等通过，项目区交通便利。

1.4.4 矿山周边其他附属设施

矿区不在各级自然保护区和禁止、限制性开采的区域，区内没有名胜古迹。矿区范围内无其它矿权设置，矿区内无军事设施和其他重要的设施，矿区范围周边 300 米无附属设施，对将来矿山开采没有影响。

1.5 土地资源

1.5.1 矿区土地利用现状

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类(GB/T21010-2017)，根据叶县自然资源局提供的 2022 年度土地利用现状图（图幅号 I49G058087、I49G059087）及 2023 年度土地利用变更数据，同时结合矿区范围图，通过分析各项工程在土地利用现状图上各用地类型和面积，获得矿区内各用地类型土地利用现状数据。

项目区土地面积共计 70.77hm²，现状调查矿区范围内土地类型主要为耕地、园地、林地、商业服务用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。结合土地利用现状图，矿区范围内土地利用现状见图 1.5-1。项目区范围内各个土地类型面积及比例详见表 1.5-1。

1、耕地

项目区内耕地面积 56.83hm²，占项目区总面积的 80.30%；项目区内耕地类型为水浇地，全部为基本农田，主要作物有小麦、玉米、花生等，项目区农田耕层土壤养分含量整体上处于高肥力水平以上。其中，有机质含量 1.37%，全氮 0.88g/kg，全磷 0.477g/kg，全钾占 1.82%，速效钾含量 61.49mg/kg。

基本农田等级：依据《叶县耕地质量等级 2023 年度更新报告》，复垦责任范围内基本农田有效土层厚度 60~100cm、多为砂壤土、灌溉和排水能力满足、酸碱度 pH6.5~8.5，耕地质量等级属四~六等；主要农作物小麦产量为 500~600kg/亩、小麦产量为 550~650kg/亩。

基础设施：基本农田内交通较为便利，有较为完善的田间道路，田间路宽 5m 左右，路面均为水泥硬化路面，生产路宽 1~2m，路面均为素土路面。耕地周边分布有水井、机井，取水通过水泵抽取地下水，灌溉方便。

2、园地

项目区园地面积为 1.51hm²，占项目区总面积的 2.13%，主要为人工种植的苹果树、桃树、梨树等。

3、林地

项目区林地面积为 4.11hm²，其中乔木林地面积 0.27hm²和其他林地面积 3.84hm²，分别占项目区总面积的 0.38%和 5.43%。乔木树种主要有白杨树、槐树等，主要为人工种植。

4、商服用地

项目区商服用地面积为 0.08hm²，全部为物流仓储用地面积，占项目区总面积的 0.11%。

5、工矿仓储用地

项目区工矿仓储用地面积为 0.29hm²，全部为工业用地，占项目区总面积的 0.41%。

6、住宅用地

项目区住宅用地面积为 5.36hm²，全部为农村宅基地，占项目区总面积的 7.57%。

7、交通运输用地

项目区交通运输用地面积为 1.58hm²，分别为公路用地面积 0.71hm²、城镇村道路用地面积 0.12hm²、农村道路面积 0.75hm²，共占项目区总面积的 2.24%。

8、水域及水利设施用地

项目区水域及水利设施用地面积为 0.86hm²，全部为沟渠，占项目区总面积的 1.22%。

12、其他土地

项目区其他土地面积为 0.15hm²，全部为设施农用地，占项目区总面积的 0.21%。

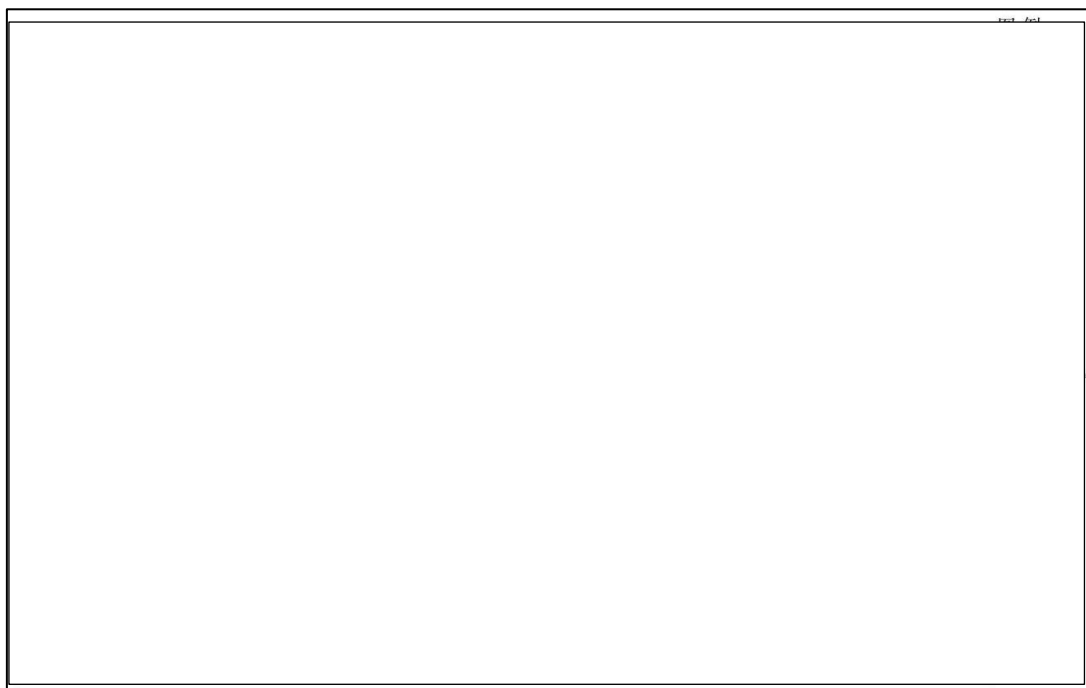


图 1.5-1 土地利用现状图

表 1.5-1 矿区土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称		
01	耕地	0102	水浇地	56.83	80.30
02	园地	0201	果园	1.51	2.13
03	林地	0301	乔木林地	0.27	0.38
		0307	其他林地	3.84	5.43
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.08	0.11
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.29	0.41
07	住宅用地	0702	农村宅基地	5.36	7.57
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.71	1.01
		1004	城镇村道路用地	0.12	0.17
		1006	农村道路	0.75	1.06
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.86	1.22
12	其他土地	1202	设施农用地	0.15	0.21
合计				70.77	100

1.5.2 矿区土地权属

项目区面积共 70.77hm²，隶属于叶县田庄乡，按权属划分，叶县田庄乡主要涉及康台村和习楼村。其土地所有权属于村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地（表 1.5-2）。

表 1.5-2 项目区土地权属状况表

权属单位	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
	代码	名称	代码	名称		
康台村	01	耕地	0102	水浇地	45.35	64.08
	02	园地	0201	果园	0.44	0.62
	03	林地	0301	乔木林地	0.27	0.38
			0307	其他林地	3.84	5.43
	05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.08	0.11
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	5.36	7.57
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.37	0.52
			1004	城镇村道路用地	0.12	0.17
			1006	农村道路	0.7	0.99
	11	水域及水利设施用地	1007	沟渠	0.75	1.06
12	其他土地	1202	设施农用地	0.15	0.21	
村 1 小计					57.43	81.15
习楼村	01	耕地	0102	水浇地	11.48	16.22
	02	园地	0201	果园	1.07	1.51
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.29	0.41
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.34	0.48
			1006	农村道路	0.05	0.07
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.11	0.16
村 2 小计					13.34	18.85
总计					70.77	100.00

1.6 矿山开采历史及生产现状

1.6.1 矿山开采历史

河南石油勘探局有限公司盐化总厂盐矿属于新建矿山，现处于未开发零动用状态。盐矿位于河南省平顶山市叶县境内，是河南石油勘探局在勘探石油时偶然发现的。河南省人民政府为表彰河南油田在发现中原盐田过程中所做的贡献，在中原盐田 25km²的先导试验区内划出 5 平方千米作为河南油田独立勘探区块，并取得了 0.71km²的采

矿权。

1990年5月31日开始，河南石油勘探局勘探开发研究院与河南煤田地质局四队完成田庄矿段勘探任务并提交了《河南省叶县平顶山盐田田庄矿段勘探地质报告》。1999年10月，河南石油勘探局有限公司盐化总厂取得了平顶山市地质矿产局颁发的采矿许可证（证号：4104009940003），采矿权人：河南石油勘探局；地址：南阳市宛城区官庄镇；矿山名称：河南石油勘探局盐化总厂；经济类型：国有；开采矿种：岩盐；开采方式：地下开采；生产规模：3万吨/年；矿区面积0.71平方公里；有效期限：1999年09月至2004年09月；

2005年11月河南省国土资源科学研究院提交了《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》，获得河南省国土资源厅矿山资源储量评审备案证明“豫国土资储备字【2005】161号”。2007年05月，河南石油勘探局盐化总厂盐矿取得河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：4100000720137，有效期自2007年05月至2027年05月。

河南石油勘探局有限公司盐化总厂盐矿现持有河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅）2018年03月颁发的采矿许可证，证号：C410000208036110145946，有效期自2018年03月14日至2027年05月23日。

矿山自1999年首次取得采矿证以来，由于受市场行情及相关政策等影响，盐化总厂一直出于零动用状态，目前除矿山工业广场基建后，其他工程处于未基建状态。

1.6.2 矿山开采现状

根据《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于2023年度资源储量零动用承诺书》，截止2023年底，矿山一直未开采，故资源储量零变化。

经现场调查，矿山北部已建成工业广场一个，在工业广场内和矿区南部共建设有两口勘探井，分别为101井和102井。其中，101井深1181.73m，102井深1798.50m。

1.6.3 相邻矿山分布与开采情况

河南石油勘探局有限公司盐化总厂盐矿矿区西部为河南省平顶山神鹰盐厂，东侧为平顶山厚普盐化有限公司。

神鹰盐厂矿山为已开采矿山，原持有平顶山市国土资源局2018年12月29颁发的采矿许可证，证号：C4104002011036120109203；开采矿种：岩盐；开采方式：地下开采；项目区面积：0.3966平方公里，生产规模：6.3万吨/年，有效期限：自2017

年 9 月 29 日至 2019 年 9 月 29 日；开采深度：自-1105 米至-1458 米神鹰盐厂。该矿山开采以盐群为单元进行开采，开采对象为赋存于古近系核桃园组核一段。目前该采矿权处于灭失状态。2020 年 3 月 30 日平顶山市自然资源和规划局对该采矿权自行废止见《平自然资公告〔2020〕2 号》。

表 1.6-1 神鹰盐厂采矿证范围拐点坐标一览表

拐点号	2000 国家大地坐标系		1980 年西安坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				

平顶山厚普盐化有限公司叶县盐田田庄矿段（东段）井矿盐矿山隶属于平顶山厚普盐化有限公司，成立于 2010 年 1 月 15 日，成立于 2010 年 1 月 15 日，企业性质为有限责任公司，法人代表刘衍顺，注册资金壹仟万元整，是一家从事盐和盐化工、烧碱、PVC、煤渣水泥等项目的企业。其投资方是东方希望集团有限公司下属的上海重工投资实业有限公司。东方希望集团有限公司是一家大型民营企业，总部位于上海浦东。是由我国著名民营企业刘永行先生于 1982 年创立，是我国改革开放后建立的第一批民营企业。

平顶山厚普盐化有限公司矿山现持有 2011 年 12 月 16 日河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：C4100002011126130122192，有效期自 2011 年 12 月至 2041 年 12 月，矿区面积 1.0297km²，开采深度标高由-810.10 米至-1409.80 米，生产规模 120 万吨/年，设计采矿方法为钻井水溶法。设计开采对象为赋存于古近系核桃园组核一段。该矿山自取得采矿权以来，一直未进行开采。

根据现场调查，两矿区目前没有发现地质灾害，矿山地质环境破坏较轻，矿山开采对河南石油勘探局盐化总厂盐矿影响不大。见图 1.6-1。

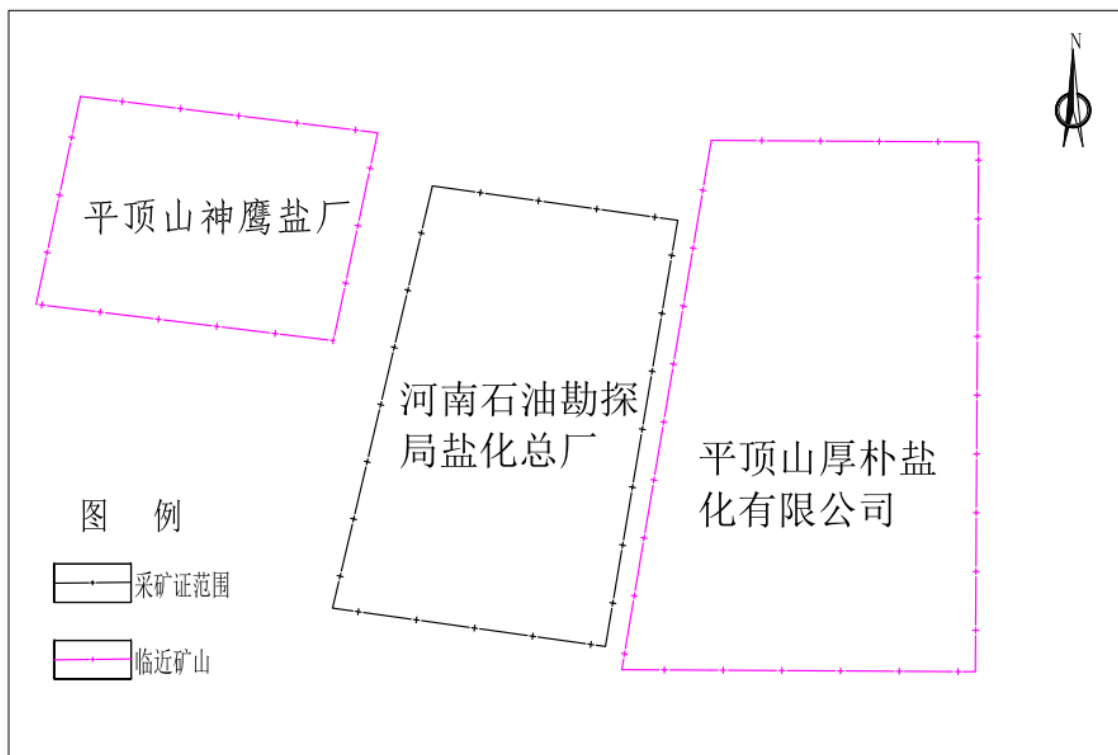


图 1.6-1 矿山周边矿权示意图

表 1.6-2 厚普盐化采矿证范围拐点坐标一览表

拐点号	2000 国家大地坐标系		1980 年西安坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				

1.7 编制依据

1.7.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2009 年修正）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2021 年修正）；
- 3、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月修订版，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

- 6、《中华人民共和国水土保持法》2011年3月1日起施行；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- 8、《中华人民共和国大气污染防治法》，自2016年1月1日起施行；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日起实施；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日起实施；
- 11、《基本农田保护条例》，1998年12月24日国务院第12次常务会议通过，现予发布，自1999年1月1日起施行；
- 12、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号），2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，自2004年3月1日起施行；
- 13、《土地复垦条例》（国务院令第592号），2011年2月22日国务院第145次常务会议通过施行；
- 14《河南省地质环境保护条例》，2012年3月29日，河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过；
- 15、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号，2021年4月21日国务院第132次常务会议修订通过）；
- 16、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月30日劳动部令第4号发布）；
- 17、《河南省实施(中华人民共和国土地管理法)办法》(自2024年1月1日起施行)。

1.7.2 部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》，2019年8月1日修订；
- 2、《土地复垦条例实施办法》，2019年修订；
- 3、《地质环境监测管理办法》，2019年修正。

1.7.3 政策文件

- 1、原国土资源部颁发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》(国土资发(1999)98号)；
- 2、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29

号);

3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

4、国土资源部、工信部、财政部、环保部、能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

5、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）；

6、环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知（环办生态〔2017〕48号）；

7、《关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规〔2016〕16号）

8、《国土资源部关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2018〕4号）；

9、河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》（豫国土资办发〔2018〕9号）；

10、《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见文本格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国土资办发〔2018〕65号）；

11、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田改进工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

12、河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；

13、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；

14、《河南省国土资源厅、环境保护厅关于将土壤污染治理纳入矿山地质环境治理与土地复垦验收内容试点的通知》（豫国土资发〔2018〕111号）；

15、《河南省临时用地管理办法》（豫自然资规〔2022〕1号）；

16、《河南省矿产资源总体规划（2021-2025）》。

1.7.4 技术资料

1、采矿许可证（C410000208036110145946）；

2、《河南省叶县平顶山盐田田庄矿段勘探地质报告》（河南石油勘探局勘探开

发研究院与河南煤田地质局四队，1993.10）；

3、《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》（河南省国土资源科学研究院，2005.11）；

4、《河南省石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》（中盐勘察设计院，2005.11）；；

5、《中国石化集团河南石油勘探局盐矿采卤工程安全预评价》（河南天泰矿冶安全工程咨询有限公司，2006.03）

6、《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿山地质环境保护与恢复治理方案》，河南省地质矿产勘查开发局第一地质环境调查院，2019年1月；2019年10月31日通过评审备案；

7、《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于2023年度资源储量零动用承诺书》，2023年12月；

8、叶县田庄乡土地利用现状图（图幅号：149G059086）；

9、《叶县矿产资源规划》（2020-2025年）；

10、周边矿山近3年卤水销售产量及价格明细。

1.7.5 自然与社会经济资料

1、《叶县统计年鉴》；

2、《河南土壤》（河南省土壤普查办公室，2004年11月）；

3、《平顶山市工程造价》（2024年第2期）；

4、《河南省建筑工程标准定额站发布2021年7~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2021〕36号）；

5、《叶县国土空间总体规划（2021—2035年）》（报批稿）；

6、《田庄乡、廉村镇、仙台镇和城关镇国土空间总体规划（2021—2035年）》（报批稿）；

7、《叶县耕地质量等别更新报告（2023年）》。

1.7.6 技术标准与规范

1、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；

2、《土地复垦质量控制标准》（TD-T 1036-2013）；

- 3、《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 5、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 6、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发〔2010〕105号）；
- 7、《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010年12月）；
- 8、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 9、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044）；
- 10、《造林技术规程》（GB/T 15766-2023）；
- 11、《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- 12、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 13、《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385-2020）。
- 14、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 15、《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；
- 16、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 17、《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）DZ/T 0179-1997）；
- 18、《1:5000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-1995）；
- 19、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010〔2016年版〕）；
- 20、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
- 21、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 22、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 23、《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- 24、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2003）；
- 25、《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；
- 26、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 27、《高标准基本农田建设标准》（TD/T 1033-2012）；
- 28、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 29、《耕作层土壤剥离利用技术》（TD/T 1048—2016）；
- 30、《水土保持综合治理规划通则》（GB / T 15772—2008）；
- 31、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 32、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

- 33、《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- 34、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；
- 35、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- 36、《农业与农村生活用水定额》（DB 41/T 958-2020）；
- 37、《岩盐、天然碱矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1667-2018）；
- 38、《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB 41/T 1981-2020）；
- 39、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 40、《矿产地质勘查规范盐类》（DZ/T 0207-2020）；
- 41、《井矿盐工业劳动安全技术规程》（QB/T1571-2017）；
- 42、《矿产地质勘查规范盐类第 3 部分：古代固体盐类》（DZ/T 0212.3-2020）；
- 43、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）；
- 44、《钻井工程技术手册》（中国石化）；
- 45、《井矿盐钻井技术规范》（QBJ 203-2022）；
- 46、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 47、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB / T 12719-2021）；
- 48、《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981-2020）；
- 49、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2020）；
- 50、《化工矿山钻井水溶法采矿设计规范（HG/T 22815-2016）》；
- 51、《矿产资源"三率"指标要求第 9 部分:盐湖和盐类矿产》（DZ/T 0462.9-2023）；
- 52、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

1.8 前期工作概况

1.8.1 工作过程及方法

河南地矿集团中昊建设工程有限公司接受委托后，于2024年4-5月制定工作程序（图1.8-2），开展《方案》编制工作，先后经历了资料收集、野外调查、拟定初步方案、论证、开展公众参与调查、系统成文、内部审查、方案变更修改等工作程序。见表1.8-1。

根据矿山特点，依据相关规范，工作方法主要包括资料收集、矿产资源开采、地质环境与土地资源调查和室内综合分析整理 3 部分内容。

1、资料收集

主要收集矿山开发利用方案、资源储量核实报告、动态检测报告，区域、矿区范围内地形地貌、气象、水文、土地类型、地层岩性、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山开发规划、人类工程活动及矿区内国民经济发展等方面的资料。

2、矿山损毁土地及矿山地质环境调查

以 1:2000 地形图作为工作底图，采用手持 GPS（型号：佳明 GPS60）定位，红外线激光测距仪测量距离的方法进行野外土地损毁及矿山地质环境调查；同时通过踏勘对地形地貌、水文地质、工程地质条件进行调查；对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况、矿山废水排放及其对地下水影响情况进行系统调查；挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做有文字记录；采用座谈会、问卷、调查走访的形式，调查了公众对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见。

3、资料整理

对收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境进行现状和预测评估，分析矿山地质环境问题的发展趋势，对复垦区划分复垦单元，提出具体的防治措施及监测方案，并对复垦工程进行经费估算。编制《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿产资源开采与生态修复方案》文本及图件。对初步拟定的方案广泛征询生态修复义务人、政府相关部门、矿山企业和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、监督保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、完成主要工作量

接到任务后，我单位立即组织技术人员对项目区开展野外调查及室内资料整理工作，主要工作量见表 1.8-1。

表 1.8-1 《方案》编制完成工作量统计

工作内容		单位	工作量	说明
资料收集		份	8	(1) 矿产资源开发利用方案及备案表； (2) 河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告； (3) 原矿山地质环境保护与恢复治理方案及备案表； (4) 2023 年储量年报零动用承诺书； (5) 叶县田庄乡土地利用现状图； (6) 2021~2023 年叶县人民政府工作报告； (7) 叶县国土空间总体规划以及年鉴、土壤志、农业气象资料等； (8) 《平顶山市工程造价》。

野外调查	矿区面积	km ²	0.7077	比例尺 1:2000
	综合调查面积	km ²	0.8	矿区范围、工业广场及输卤管道影响范围
	水文	处	3	矿区及周边井口 3 处
	地质	处	5	地质点 5 处
	地形地貌景观破坏调查点	处	7	
	自然经济调查	处	3	植被类型及矿区附近居民生产生活状况
	土地利用现状调查	处	3	土壤剖面与土地利用类型
	照片	张	49	地形地貌、植被、土地破坏、道路等
	现状调查表	份	1	
提交成果	文字报告	份	1	
	附图	套	1	

1.8.2 工作质量评述

为保障本次工作质量，项目组严格按照《河南省矿产资源开采与生态修复方案编制提纲》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外土地利用现状调查、室内资料整理综合研究、文本的编制设计、计算机成图、公众参与调查、专家审核等技术手段和方法。

外业调查中，采用实地测量、采访、拍照等多种工作手段相结合，调查内容全面，真实地反映了项目区地质环境问题和土地利用现状，所获取的资料较真实可靠；公众参与调查征求了中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂及土地所有权人的意见，公众参与度较高，满足规范要求；内业工作中，项目组按照成员专业进行分工，内部邀请专家给予指导，保证了成果质量。提交的成果基本满足了工作要求，基本达到预期目的。



图1.8-1编制工作程序图框

1.9 矿产品需求现状和预测

1.9.1 矿产品国内外需求及预测情况

世界上有 100 多个国家和地区生产盐，世界盐生产量在前五位的国家是中国、美国、印度、德国和加拿大，前五位国家的生产量占世界生产总量的 60% 以上。紧随其后的五个国家是澳大利亚、墨西哥、智利、荷兰和巴西。前十位国家生产总量约占世界生产总量的 75%。

中国、美国、印度、德国、加拿大及日本、巴西、荷兰是盐的主要消费国。智利、墨西哥、加拿大、印度是盐出口大国。美国盐资源丰富，但进口量却逐年增加，占到世界进口总量的 40%，这主要是由于美国国内运输成本高，直接从加拿大和墨西哥进口更经济的原因。欧洲情况也类似，西欧进口量占世界进口总量的 12% 左右，其中德国是进口最多的国家。欧美进口盐主要用于工业原料和融雪剂。日本与欧美国家不同，由于国内盐资源不丰富，国内用盐的 87% 依赖进口，占世界进口总量的 20% 以上，是世界第二大盐进口国，主要用于化工。

当前，世界盐的生产量约为 3 亿吨，盐的国际贸易主要以工业盐为主，亚洲市场约占总量的三分之二，其它三分之一交易在欧美地区。西欧国家的原盐消费以盐化工为主，其中两碱化工耗盐占 68%、道路除冰雪用盐占 9%、食用盐占 7%、软水处理占 4%、小工业用盐占 4%，其它领域占 8%。在美国，原盐的最大应用领域是化学品

制造和道路除冰雪，分别占了原盐消费的 45%和 30%。此外，经销商渠道（包括食盐、生活用盐、软水盐）占 10%、食品加工用盐占 5%、畜牧盐占 4%、一般工业用盐占 3%、水处理用盐占 1%、出口及其他占 2%。

根据国家海关统计数据显示，2022 年我国原盐累计进口 942.74 万吨，累计出口原盐 71.34 万吨。2023 年 1~5 月我国原盐累计进口 346.78 万吨，累计同比增加 17.06%；1~5 月原盐累计出口 30.01 万吨，累计同比增加 66.78%，近两年来原盐进、出口按月历史统计详见图 1-9-1 和图 1-9-2 所示。

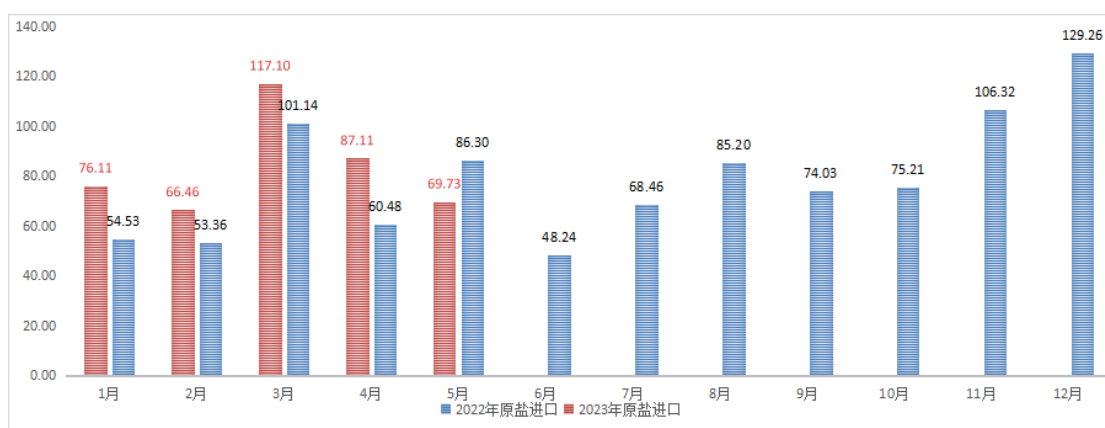


图 1.9-1 2022-2023 年中国原盐进口数据按月历史统计（单位：万吨）



图 1.9-2 2022-2023 年中国原盐出口数据按月历史统计（单位：万吨）

1.9.2 市场供应现状及预测情况

我国是世界上最大的盐产品消费国，也是最大的原盐生产国，按照资源种类和生产方法可分为海盐、井矿盐和湖盐，根据中国盐业年鉴统计数据，近十年来我国原盐产量及产量结构情况见下图 1.9-3 所示。我国原盐消费主要以两碱化工用盐为主，约占整个消费的 84%左右，主要用作化学工业生产。此外，食用盐消费约占 11%，小工业盐约占 2%，出口占 1%左右。

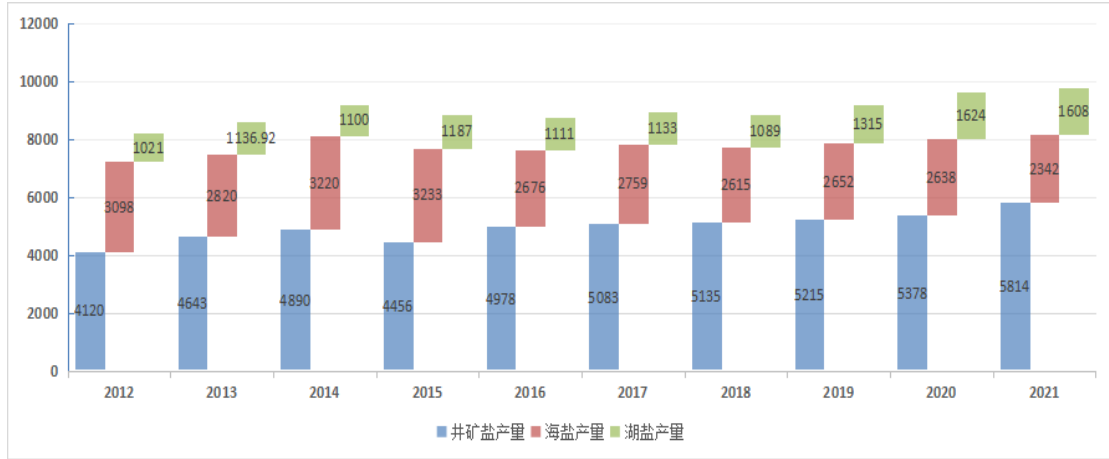


图 1.9-3 近十年来我国原盐产量及产量结构（单位：万吨）

根据国家统计局数据，2022 年我国原盐产量 5359.9 万吨，2023 年 1~5 月我国原盐累计产量 1861.8 万吨，与 2022 年相比，原盐产量按月统计见图 1.9-4 所示。

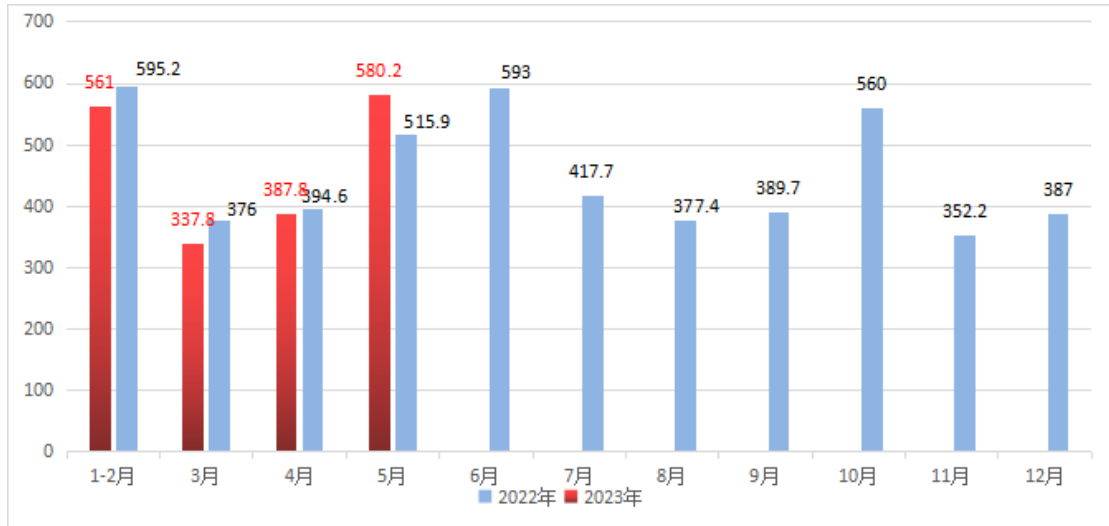


图 1.9-4 2022-2023 年我国原盐产量数据按月历史统计（单位：万吨）

1.9.3 产品价格分析

由于盐的生产技术相对简单，我国市场上存在大量的小型盐厂，导致原盐市场供应过剩，价格波动较大。此外，盐的主要生产地与主要消费地并不一致，也导致了盐的运输成本较高。

根据国家海关统计数据 displays，近三年来，我国原盐进、出口价格数据见图 1.9-5 和图 1.9-6 所示，出口均价高于进口均价，2023 年以来，原盐进、出口价格均低于 2022 年同期价格。

其中，2023 年 1~5 月，原盐进口均价在 40.3~49.5 美元/吨之间，出口原盐均价 71.5~106.2 美元/吨之间，进口原盐均价低于出口原盐均价。

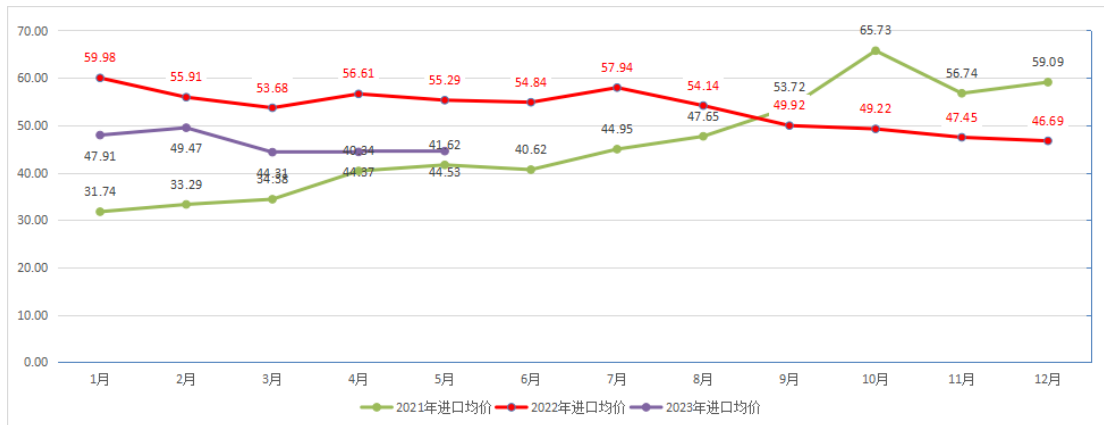


图 1.9-5 近 3 年我国原盐进口价格数据按月历史统计（单位：美元/吨）

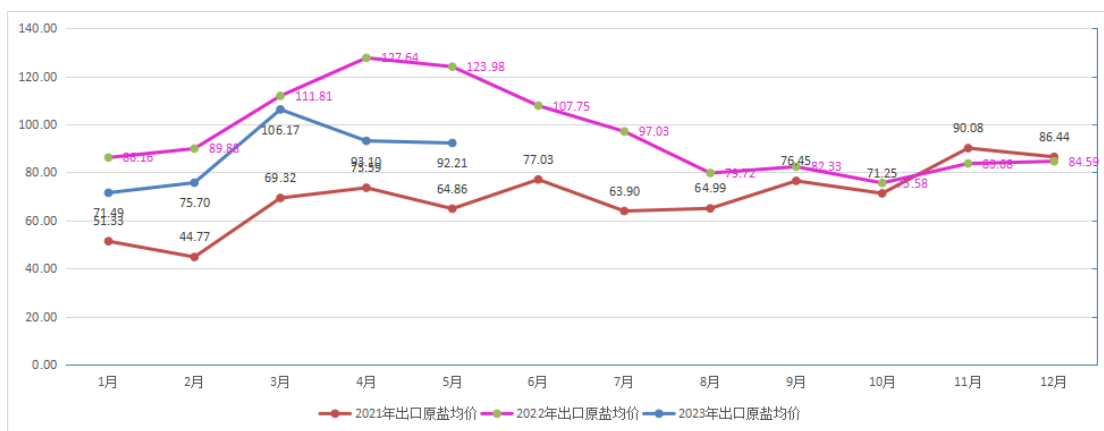


图 1.9-6 近 3 年我国原盐出口价格数据按月历史统计（单位：美元/吨）

根据中国氯碱网关于对国内原盐市场的统计资料，2023 年以来原盐市场价格见图 1.9-7 所示。

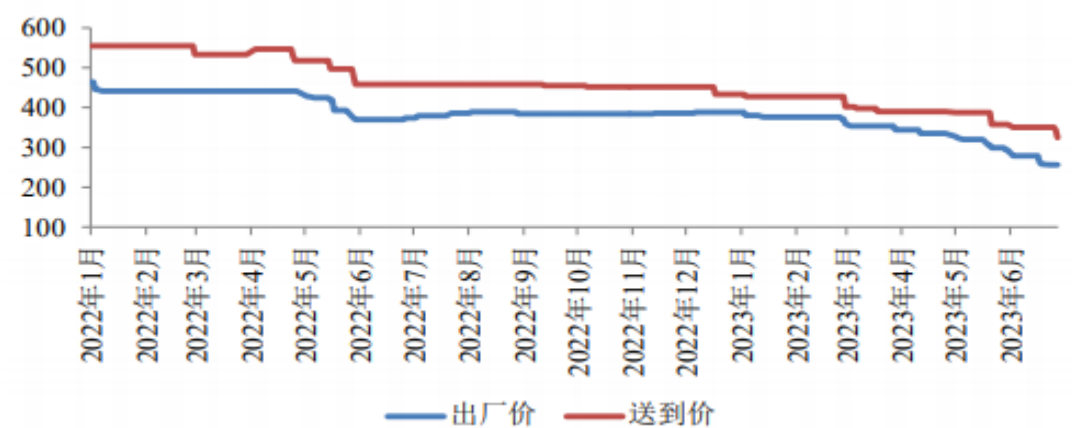


图 1.9-7 2022-2023 年全国原盐市场历史价格统计

说明：1.出厂价指东北、华北、西北及西南区域工业盐生产企业出厂均价
2.送到价指华东、华南、华中区域工业盐送到均价。

近一年来，河南省两碱工业盐均价变化见图 1.9-8 所示，受市场行情影响，今年

以来工业盐均价有逐月下降的趋势。

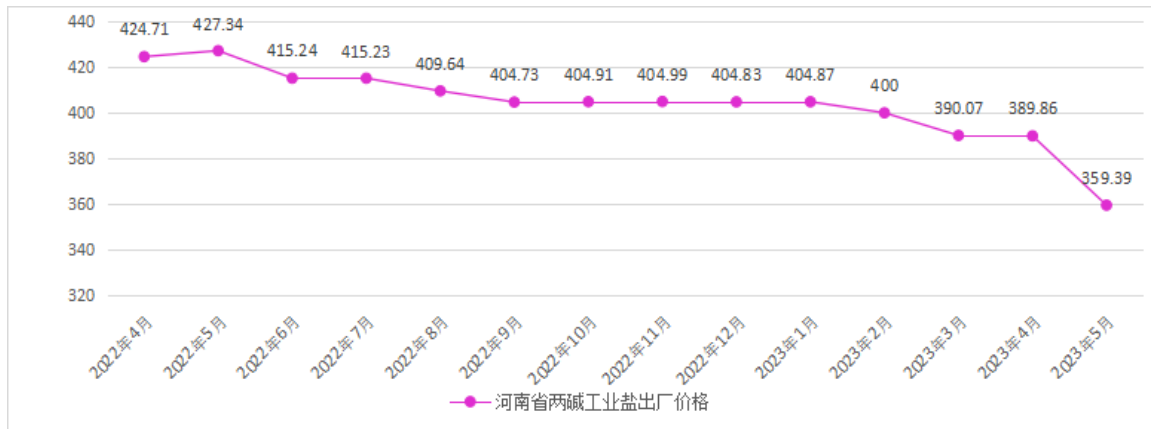


图 1.9-8 河南省两碱工业出厂价格统计 (单位: 元/吨)

中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂地处河南省中部,河南省是一个用盐、产盐大省,工业盐主要用于两碱的生产,烧碱行业用盐量即将达到近 90 万吨。目前河南仅有河南神马氯碱化工有限公司、南阳市新旺氯碱化工有限公司、河南浙川丰源氯碱有限公司三家企业部分使用卤水制碱,年耗液体工业盐约 7 万吨(100%盐),同时神马氯碱拟将烧碱扩建至 100 万吨,鲁山汇源拟建设 100 万吨纯碱项目,加上优越的地理位置,交通位置方便,所以具有较强的市场竞争能力和较大的发展空间。

因受市场经济及政策影响,该矿山一直处于未生产状态。本次经调查分析周边已建成岩盐矿山的实际生产情况,结合 2023 年叶县当地市场价格,盐化总厂卤水暂定售价 16 元/m³,后期矿山卤水生产售价随市场价动态调整。

第二章 矿产资源概况

2.1 矿区资源总体概况

盐化总厂位于平顶山盐田的西部。平顶山盐田地处叶县、舞阳县境内，其中叶县东西长约 40km、南北宽约 10km，含盐面积 400km²，岩层厚度平均 250m，境内岩盐储量约 3300 亿吨，品位居全国井矿盐之首，2007 年被叶县被中国矿业联合会命名为“中国岩盐之都”。目前叶县境内正常生产的岩盐矿山有 2 家，为中国平煤神马联合盐化有限公司和河南神马盐业股份有限公司。

2005 年 11 月由河南省国土资源科学研究院编制了《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》，2005 年 12 月 15 日，河南省矿产资源储量评审中心出具了评审意见书（豫储评〔2005〕140 号），2006 年 1 月 5 日河南省国土资源厅以“豫国土资储备字〔2005〕161 号”给予备案，认定核查工作估算查明保有资源量 NaCl 2.295 亿吨、矿石量 2.683 亿吨，其中探明量（原 111b）NaCl 1.859 亿吨、矿石量 2.166 亿吨，推断量（原 333）NaCl 0.436 亿吨、矿石量 0.517 亿吨。

矿区内 1~21 盐群可供开采，矿山开采采用自下而上方式，钻井水溶法开采。矿山可采储量大，矿山生产规模 15 万吨/年，矿山全区服务年限 135 年，其中首采区服务年限 53 年，采矿证范围内（十八盐群 53 层至二十盐一群 61 层，开采标高 -1295m~-1365m）服务年限为 9 年。

2.2 本项目的资源概况

2.2.1 矿区地质

2.2.1.1 地层

矿区位于田庄矿段，田庄矿段位于舞阳凹陷内。

舞阳凹陷是在石炭二叠系基础上发育的以新生界为主体的沉积凹陷，古近系聚集形成了丰富的盐类资源。地层自下而上分别为古近系核桃园组二段（E²_{3h}）、古近系核桃园组一段（E¹_{3h}）、古近系核廖庄组（E₃₁）、新近系上寺组（N_{sh}）和第四系(Q)。各地层的岩性由下至上分述如下：

1、古近系核桃园组二段（E²_{3h}）

岩性为泥岩、粉砂岩为主，夹细砂岩和膏质泥岩，局部夹砂砾岩。控制厚300余米。白云岩与泥岩互层。顶部为浅灰色泥岩与粉砂岩、灰白色白云岩；中部为紫色砂岩、泥岩及白云岩、泥灰岩；下部为棕色、紫色砂岩、泥岩互层，夹有杂色砾岩及薄层灰色粉砂岩等。本段地层厚1943m。

2、古近系核桃园组核一段（E¹_{2h}）

岩性为灰色泥岩、石盐岩、含膏泥岩。上部为棕红色、灰色泥岩与灰白色含膏泥岩互层；中部为灰白色膏岩、石盐岩、泥膏岩夹灰色泥岩、灰质泥岩和含膏泥岩；下部为灰色泥岩、石盐岩及含膏泥岩。厚度200~1138m。

3、古近系廖庄组（E₃₁）

岩性为杂色粗粒状砂泥岩互层。上部为粗砾状含砾砂岩、淡黄、棕红色粉细砂岩与棕色、淡黄色块状泥岩；下部为杂色砾状砂岩、浅灰色含砾砂岩与棕色、灰黄色泥岩呈不等厚互层，局部夹浅灰、灰色粉砂岩、紫红、灰绿色泥岩。厚315~869m。

4、新近系上寺组（N_{sh}）

岩性为浅黄色、灰黄色、杂色细砾岩、砾状砂岩与灰黄色、棕红色泥岩呈不等厚互层。厚度为300~800m。

5、第四系（Q）

岩性为杂色砂、砾、粘土互层。表层为浅褐色种植土、砂土。厚147m。为矿区主要出露地层。

2.2.1.2 构造

矿区位于舞阳凹陷西南部的次级凹陷的斜坡带上，为一向北倾斜的单斜构造，地层走向近东西向，矿层产状与地层一致，倾向约7°，倾角9~17°。采区及矿段内构造简单，未发现断层和较明显的次级褶曲构造。在矿段东北部午3井与303井间，有一逆断层显示，因距离较远，采区矿层未发现受其影响。构造复杂程度为简单类型。

2.2.1.3 岩浆岩

区内无岩浆岩活动。

2.2.2 矿体地质特征

2.2.2.1 岩盐矿床的含矿特征

矿层赋存于古近系核桃园组一段，埋深 899.20~1496.00m，含盐层系厚度 216.00~398.80m，由于各井所处的位置不同，其矿层埋深，含盐层系的厚度也不相同，矿层发育程度、含矿率也有很大差别。一般来说，位于矿段北部构造深部位的三口井（303、102、002）矿层数多，含矿率高，矿层埋深大，而位于矿段南部构造浅部位的三口井（302、101、001）则相对于北部三口井较差（见表 2.2-1）。

表 2.2-1 田庄矿段含盐层系数据表

井号 项目	001	002	101	102	302	303
完钻井深 (m)	1171.03	1459.05	1181.73	1798.50	1231.23	1497.52
核一段底深 (m)	1170.05		1147.50	1488.00	1212.00	
廖庄组底深 (m)	852.00	1056.29	838.00	1057.50	896.00	1047.50
矿层埋深 (m)	915.98- 1139.40	1104.77- 1457.75	899.20- 1115.20	1106.00- 1471.40	955.80- 1185.80	1097.20- 1496.00
含矿地层厚度 (m)	223.42	352.98	216.00	365.40	230.00	398.80
上部矿层距廖庄 组底界距离 (m)	63.98	48.48	61.20	48.50	59.80	49.70
下部矿层距核一段 底界距离 (m)	30.65		32.30	16.60	26.20	
矿层数	27	41	26	38	27	45
矿层厚度 (m)	113.69	225.22	124.20	239.00	134.00	268.60
含矿率 (%)	50.89	63.81	57.50	65.41	58.26	67.35
最大单层厚度 (m)	12.81	18.24	14.40	19.60	14.40	28.60

从表中可以看出各井含盐层系的顶、底界距廖庄组和核一段底的距离近似，它反映了矿层在平面上分布的稳定性。

2.2.2.2 矿层的产状、厚度、品味及其变化

矿层呈固态产出，钻探未发现卤水层。固态矿层一般为块状，层状构造，也有少部分为似层状纹层状构造。在矿层顶底板的泥岩中常呈团块状、透镜状或脉状出现的石盐矿石。矿层和围岩呈突变接触，界面比较清楚。矿层产状和地层产状一致，倾向 7°，倾角 9°~17°。

盐矿层自然单层厚度最小为 0.10m，最大 28.60m，单矿层厚度一般在 3.0m 以上。

矿层厚度在平面上沿走向变化小，沿倾向具有向深部变厚的规律。

表 2.2-2 田庄矿段石盐岩矿层要素表

盐群号	矿层号	见矿井数	工业矿层井数	矿层埋深 (m)	矿层平均厚度 (m)	分布范围
一	7	1	1	1104.77-1105.97	1.20	仅分布于 002 井
	8	1	1	1107.78-1109.58	1.80	仅分布于 002 井
二	9	3	3	1097.20-1118.87	3.03	分布于 002、102、303 井
三	11	3	3	1104.80-1129.54	4.48	分布于 002、102、303 井
	13	3	3	1111.60-1138.09	5.00	分布于 002、102、303 井
四	15	3	3	1121.40-1147.42	4.19	分布于 002、102、303 井
五	16	6	6	899.20-1158.65	6.10	分布于全矿段
	18	6	6	904.20-1170.66	8.98	分布于全矿段
六	21	3	3	1155.00-1180.86	1.73	分布于 002、102、303 井
	22	6	6	920.60-1188.20	5.00	分布于全矿段
	23	2	1	1169.20-1191.20	1.85	分布于 002、303 井
	24-1~ 24-2	6	6	928.60-1205.38	10.54	分布于全矿段
七	25-26	6	6	941.80-1218.45	7.94	分布于全矿段
八	28	6	6	954.00-1231.00	4.74	分布于全矿段
	29	6	6	958.40-1235.50	2.44	分布于全矿段
九	30-1~ 30-2	6	6	965.00-1245.50	4.21	分布于全矿段
十	32	6	6	970.40-1253.10	2.45	分布于全矿段
	33-34	6	6	973.00-1261.30	6.95	分布于全矿段
	35-1	2	2	1248.20-1265.72	2.50	分布于 002、303 井
	35-2	3	2	1251.8-1266.92	0.48	分布于 002、102、303 井
	36	4	3	1045.20-1268.02	1.38	分布于 002、102、303、302 井
十一	37	6	6	986.20-1276.36	5.08	分布于全矿段
	38	6	3	991.40-1278.20	0.89	分布于全矿段
	39	3	3	1267.40-1283.78	1.90	分布于 002、102、303 井
十二	40	6	6	996.40-1297.70	10.99	分布于全矿段
十三	41	6	6	1009.00-1306.21	2.94	分布于全矿段
	42-43	6	6	1013.00-1312.94	3.61	分布于全矿段
十四	44-1	3	3	1305.60-1323.00	2.03	分布于 002、102、303 井
	44-2	2	1	1323.44-1326.00	0.95	分布于 002、303 井
	45	6	6	1025.20-1356.80	17.91	分布于全矿段
十五	47	6	6	1043.40-1369.40	5.90	分布于全矿段
十六	48-49	6	6	1050.20-1383.40	8.90	分布于全矿段
十七	50-51	6	6	1060.20-1401.60	14.67	分布于全矿段
十八	53-54	5	4	1081.60-1418.00	8.36	分布于除 001 井外的 5 口井
十九	55	4	3	1152.20-1423.20	1.65	分布于 002、102、303、302 井
	56-57	6	6	1086.00-1430.00	4.05	分布于全矿段
二十	58	6	6	1093.80-1439.00	4.27	分布于全矿段
	59	6	6	1097.40-1442.80	1.90	分布于全矿段
	60	6	6	1100.00-1449.60	4.87	分布于全矿段
二十一	61	6	6	1108.40-1469.00	11.25	分布于全矿段
	62	1	1	1472.40-1473.80	1.40	仅分布于 303 井
	63	2	2	1457.60-1477.60	2.20	分布于 102、303 井
二十二	64	2	2	1463.00-1489.80	8.90	分布于 102、302 井
	65	1	1	1490.40-1491.60	1.20	分布于 303 井
	66	1	1	1493.00-1496.00	3.00	分布于 303 井

通过矿石的基本分析、石盐的 NaCl 品位在 43.03~98.84% 之间，大部分为 85% 以上。根据基本分析数据，按采样厚度加权平均计算各矿层的 NaCl 品位，结果见（表

2.2-3)。

表 2.2-3 田庄矿段各工业矿层品位及工业品级划分一览表

井号 品位 层号	001	002	101	102	302	303	加权 平均 品位	工业 品级	备注
9	/	90.27	/	77.08	/	76.13	85	II	1、本表仅列出了计算储量的工业矿层； 2、“/”表示该井未见矿层； 3、加权平均品位数字四舍五入取整数； 4、品位单位为百分含量； 5、“*”表示该层无分析数据； 6、表中各井、层的品位值是根据各矿层基本分析数据加权平均而来。
11	/	87.11	/	93.01	/	86.93	89	I	
13	/	87.16	/	79.22	/	82.08	83	II	
15	/	84.04	/	97.80	/	86.99	89	I	
16	86.36	83.05	*	89.40	92.74	77.25	85	II	
18	85.31	87.78	80.86	84.59	93.45	85.71	86	I	
21	/	*	/	86.53	/	96.82	94	I	
22	83.11	79.00	68.72	90.04	84.36	88.96	83	II	
24-1~24-2	77.07	81.06	77.99	72.42	95.31	77.02	80	II	
25-26	81.06	80.58	78.70	85.39	93.51	96.14	86	I	
28	76.03	80.02	88.95	83.51	95.84	95.61	88	I	
29	94.33	96.76	93.80	63.91	95.95	86.60	88	I	
30-1~30-2	73.52	70.04	*	95.49	93.76	73.98	79	II	
32	69.53	77.64	74.59	81.68	94.64	92.36	83	II	
33-34	93.71	85.64	88.55	93.49	94.70	90.93	91	I	
36	/	*	/	95.27	*	94.09	94	I	
37	83.73	87.31	73.24	92.43	94.40	93.42	88	I	
39	/	77.61	/	76.82	/	87.72	81	II	
40	82.71	85.56	74.84	90.16	93.96	89.91	87	I	
41	76.99	82.57	85.79	67.80	92.93	88.60	82	II	
42-43	79.13	78.27	78.02	97.82	95.21	83.60	86	I	
44-1	/	*	/	82.23	/	75.34	78	II	
45	82.14	84.03	87.36	84.67	94.57	97.81	89	I	
47	84.78	80.69	82.54	95.92	94.89	98.21	90	I	
48-49	81.89	82.76	81.00	92.30	92.69	89.26	87	I	
50-51	83.17	85.12	84.06	94.76	91.92	90.06	88	I	
53-54	/	75.50	96.34	95.59	92.48	93.95	89	I	
55	/	*	/	97.95	*	96.78	97	I	
56-57	81.77	82.76	75.80	93.32	93.58	94.47	88	I	
58	*	89.31	83.84	93.06	93.42	89.23	90	I	
59	89.48	71.36	78.68	75.14	92.30	96.45	84	II	
60	77.95	76.74	85.28	88.26	94.92	93.91	86	I	
61	76.70	81.21	86.27	91.36	92.93	93.50	88	I	
63	/	/	/	90.93	/	98.02	95	I	
64	/	/	/	82.34	/	97.00	90	I	

从表中不难看出，35 个工业矿层中仅有两层平均品位为 79.0%~78.0%，其余均在 80% 以上。

从各井矿层的品位看，大部分矿层具有沿矿层走向从西向东，沿倾向从南向北有增高的趋势。

2.2.2.3 岩性及矿物学特征

含盐层系主要岩性有泥质岩类、膏岩类、石盐岩。

(1) **泥质岩类**：是整个含盐层系的主要岩性，约占含盐地层厚度的 30~50%。岩性主要为泥岩、灰质泥岩、含砂泥岩、膏质泥岩及碳质页岩、灰质页岩等。单层厚度在 0.10~11.16m 之间，一般为 3~5m。岩层呈块状、层状构造，多为水平层理，波状层理，也具有变形层理及揉皱构造。

泥质岩中的矿物成份，主要是以水云母和高岭石为主的粘土矿物，含量在 54~95% 之间，有机质含量在 1~25% 之间，以石英、长石为主的陆源碎屑含量在 0.5~10% 之间。另外，部分泥岩、灰岩中还含有黄铁矿、碳酸盐、硬石膏、黑云母、白云母和石盐等。

泥岩为泥质~泥晶结构，由于有机质的浸染带呈褐色，半透明。粘土矿物中的水云母多呈鳞片状，为 $0.01 \times 0.02 \text{mm}^2$ ，粘土矿物颗粒为 0.01~0.005mm，它们相互结合分布或相互结合聚集定向排列，形成页理构造；分布于泥质岩中的硬石膏，镜下为隐晶—微晶结构，呈柱状、板状、条带状和不规则颗粒状。柱状、板状晶粒一般 $0.01 \sim 0.07 \text{mm}^2$ ，个别可达 $0.03 \sim 0.15 \times 0.23 \text{mm}^2$ ，条带状一般 0.3~0.5mm，不规则颗粒一般为 0.02~0.1mm 不等。分布特征为分散状分布或总体定向分布；分布于泥质岩中的有机质，常呈浸染状、短条状、粉粒状、条带状、细粉屑状及不规则状，一般小于 0.005mm，颜色为黑色、桔红色、红棕色、淡黄色，常沿裂隙分布或呈分散状分布；泥岩中的碎屑矿物，主要为石英、斜长石、颗粒一般在 0.02~0.1mm 之间，呈它形星点状分布于粘土矿物中间；少量白云母、黑云母条状和针片状分散于粘土矿物中；黄铁矿呈单晶颗粒，大小在 0.005~0.02mm 间，呈黑色园粒状、浸染状不均匀分布；部分灰质、石盐带为 0.01~0.2mm 的粒状不均匀地混杂在粘土矿物中间。此外，在个别样品中，发现有微量粒状赤铁矿，零星分布于粘土矿物中。

(2) **膏岩类**：膏岩在含盐层系中较发育，主要为硬石膏矿物。呈层状或纹层状构造，单层厚度在 0.05~3.36m 之间。岩性为硬石膏岩，含泥硬石膏岩、泥质硬石膏岩、含盐硬石膏岩、泥灰质硬石膏岩等。颜色一般为灰白色、浅灰色和灰色。在纵向上，膏岩层一般位于石盐岩层的上部。另外，硬石膏还呈均质状分布于泥岩、石盐岩中，形成含硬石膏泥岩或硬石膏质泥岩及硬石膏质石盐岩等。在整个含盐层系，硬石膏还常呈条带状、团块状分布于泥岩和石盐岩中。

硬石膏岩的矿物成分主要为硬石膏和泥质。

硬石膏含量在 65~97%之间，泥质含量在 5~40%之间。此外，还有少量的碳酸盐矿物、黄铁矿、石英、斜长石碎屑，有机质、石盐等。

硬石膏岩的物理性质为：不平坦断口，硬度 3~3.5，相对密度 2.9~3.0，晶体呈粒状，大小 0.03~0.12mm，个别达 0.55mm，少部呈板柱状分布，大小为 0.13×0.8~0.06×1.6mm² 不等；粘土矿物主要为水云母，少量为高岭石，呈 0.01mm 的叶片状聚集不均匀分布于硬石膏晶体之间。石盐为粒状，稍有聚集不均匀分布；石英、斜长石为粒状，大小 0.05~0.12mm，呈分散状分布；有机质、黄铁矿、方解石、白云母一般呈粒状、不规则状分布于硬石膏晶体中间。

(3) 盐岩：是含盐层的主要岩性，占含盐地层总厚度的 50.89~67.35%。成分纯净的盐岩，颜色为无色透明、乳白色、灰白色。由于含有机质和泥质等，而使部分盐岩呈黑灰色、淡黑色、浅棕黄色、浅黄灰色等。盐岩中的主要成分为石盐（NaCl），一般都大于 85%，硬石膏含量由微量到 30%不等，一般在 5~15%之间，其它含有粘土矿物、白云石、方解石及有机质等。此外，在石盐中偶见 0.1~0.2mm 大小的气体包裹体。

盐岩的物理性质为：不平坦断口，硬度 2.0~2.5，相对密度 2.14~2.27，性脆，玻璃光泽，少量为油脂光泽，易溶于水，味咸。

石盐晶粒为不规则状，大小 0.5~5.5mm 不等，部分为半自形晶体，大小 0.56~3.6mm，少部分为 0.1~0.6mm。石盐相互结合分布；有机质、泥质呈质点状分布在石盐颗粒的边缘；石盐中的硬石膏呈长方形、菱形及不规则状，大小 0.03×0.16~0.12×0.7mm²，板柱状硬石膏大小为 0.06×0.2~0.2×1.7mm² 或包裹于石盐中或分布于石盐颗粒之间；方解石呈不规则园状集合体，大小 0.051mm，白云石为菱形切面，自形程度较好，大小 0.025~0.1mm，个别 0.015~0.02mm，聚集成因。

2.2.2.4 矿层的分布及变化规律

1、矿层在纵向上的分布规律

矿层在沉积时所处的湖盆部位不同而矿层的分布和发育程度也不相同，一般位于北部湖盆深部位，矿层发育较厚，层数较多，而南部湖盆的浅部位出现矿层变薄或尖灭的现象。通过分析勘探钻孔，仅有 3 口或 3 口以下井控制的矿层，在平面上多位于北部的 002、102、303 井，处于较深部位，且多位于含盐层系的最下部和最上部，其中下部为 5 个矿层，上部为 6 个矿层。这一分布特征，反映了矿层沉积时，盐湖的范

围由小到大，再由大变小的变化规律

2、矿层沿走向和倾向的变化规律

在走向上矿层自西向东逐渐加厚，如北部自西向东三口井排列为 002、102、303 井，其矿层总厚度分别为 225.22m、239.00m、268.60m；位于南部的三口井分别为 001、101、302 井，其矿层总厚度分别为 113.69m、124.20m、134.00m。这种变化规律在单矿层的厚度变化规律相同。如第八盐群 28 矿层自西向东矿层厚度分别为 5.22m、5.40m、6.80m。

在倾向上，矿层自北向南有变薄规律，如前所述，北部三口井的矿层总厚度分别比南部三口井矿层总厚度大。

2.2.2.5 矿层的围岩与夹石

矿层的围岩为泥岩、页岩，含膏泥岩、膏质泥岩、泥质膏岩等。矿层与围岩呈突变接触，岩性界面清晰。围岩中 NaCl 含量 6.64~20.90%。围岩厚度为 0.6~11.16m，平均厚度 5.36m。围岩在平面上分布稳定。

矿层夹石岩性与围岩岩性相同，与矿层界面清晰，呈层状、似层状或纹层状不等，矿层中夹石率由 4%~29%，平均为 15%。含夹石的矿层 NaCl 品位一般在 80~85%，少数达到 90% 以上，属高品位石盐。总之，矿段内矿层夹石对矿体的完整性没有大的影响，对采矿时卤水的浓度也不会造成大的影响。

2.3 矿床开采技术条件及水文地质

2.3.1 水文地质

田庄矿段位于岗地平原水文地质区，浅层地下水属沙河含水层系统的瓦店—田庄潜水—承压水子系统，矿段处灰河、澧河分水岭北侧，浅层地下水主要受大气降水和侧向径流补给，自西南向北东排入灰河。浅层地下水力坡度北缓南陡为 1.84‰~5.3‰。上部潜水和下部承压水水位基本一致，地下水位埋深 5m 左右，动态类型为降水、径流—径流型。浅层含水层主要为中更新统砂砾石、泥质砂砾石，其次为下更新统砂砾石、粉细砂。中更新统含水层厚度自西南向东北增大为 7~13m。

(1) 含水岩组特征

矿段内与矿床开采有关的含水岩组为古近系核桃园组核二段、核一段和廖庄组、新近系上寺组及第四系下更新统、中更新统含水岩组，其特征如下：

①核二段：为裂隙孔隙含水岩组。顶板埋深 1518.5m，为中砂岩、细砂岩、粉砂岩成薄层状夹于泥岩隔层中，厚度>280m，含砂系数 32.5%，地下水矿化度高，水交替微弱。

②核一段：为裂隙孔隙含水岩组，矿段南部顶板埋深 1134~1204m，底板埋深 1147.5~1212m。含水层为细砂岩、粉砂岩、中砂岩，与泥岩互层产出，含水岩层累计厚度 8~13.5m，地下水矿化度高，水交替缓慢。

③廖庄组：为裂隙孔隙含水岩组，在矿段南部顶板埋深 352.5~427m，底板埋深 803.5~896m，含砾砂岩、中砂岩、细砂岩含水层夹于泥岩隔水层中。含水层累计厚度 158~272m，单层厚度>5m 的含水层累计厚 132~253m，为细砂岩，含砾砂岩夹于泥岩隔水层中，累计厚度 312~420m，单层厚度>5m 的含水层累计厚度为 287~356m，据沁阳凹陷资料，渗透系数为 0.3~1.5m/d，地下水矿化度中等，水交替缓慢—中等。

④上寺组裂隙孔隙含水岩组

含水岩组顶板埋深 140~176.5m，底板埋深 352.5~450m。含水岩组岩性自西向东依次为粉细砂岩、中砂岩、砂砾岩，含水岩层夹于泥岩隔水层之中。含水岩层累计厚度 68.2~192.6m，单层厚度大于 5m 的含水层累计厚度 30.5~188.5m，由西北向东南变厚。含水岩组含裂隙孔隙水，据沁阳凹陷资料，渗透系数为 1~5m/d，地下水矿化度较低，水交替中~强。

⑤下更新统孔隙含水岩组

据 001 和 002 井揭示，含水岩组顶板埋深 31.75~35m，底板埋深 156.6~168.72m，含水层岩性北粗南细，北部为砂砾石，南部粉砂岩夹数层薄层砾石，含水层夹于粘性土隔水层之中。含水层累计厚度 33.27~57.1m，单层厚度大于 5m 的含水层累计厚度为 11.4~25m。含水层渗透系数 5~9m/d，平均为 7m/d。

⑥中更新统孔隙含水岩组

矿段南部顶板埋深 22.5~22.91m，底板埋深 29.75~31.5m，为砂砾岩、泥质砂砾岩，含水岩组厚度 7~12m，地下水矿化度为 315~460mg/L，PH 值 7.43~7.9，总硬度（CaCO₃ 计）为 237.97~410.41mg/L，为 HCO₃—Ca 型水，地下水交替强烈。

（2）隔水层特征

①核一段顶部隔水层：其顶、底板埋深分别为 1498m 和 1518.5m。岩性为含膏泥岩、泥岩、砂质泥岩、页岩和含灰泥岩，厚度 20.5m，为核二段与核一段含水岩组的隔水层，隔水能力强。

②核一段隔水层：顶板以泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩为主，局部夹含云泥岩，泥质粉砂岩；中、下部为上述泥岩类岩石与石盐岩互层，矿段南部顶板埋深 838~896m，底板埋深 1134~1204m，厚 292.81~308m，北部顶板埋深 1047.5~1057.5m，底板埋深 1459.05~1497.5m，厚度大于 402.76m，为核一段底部含水岩组与廖庄含水岩组的隔水层，隔水能力很强。

③廖庄组顶部隔水层：顶板埋深 360.7~450m，底板埋深 387.5~464m，岩性为泥岩，厚 10.6~26.8m，为廖庄组中、下部与上寺组含水岩组的隔水层，在矿段南东部缺该隔水层，使其上下含水岩组之间有一定的水力联系。

④上寺组顶部隔水层：顶板埋深 135~168.7m，底板埋深 156.8~176.5m，岩性为泥岩，厚 3.8~7.8m，为上寺组与下更新统含水岩组的隔水层。由于上寺组与下更新统为角度不整合，使部分地段上下含水岩组直接接触，产生一定的水力联系。

⑤下更新统隔水层：顶板埋深 29.75~31.5m，岩性为粉质粘土，砂质粘土，厚 1.5~2.0m，是下更新统与中更新统含水岩组隔水层，但由于在矿段外围缺失，会使隔水作用失效而上下岩组水力联系。

⑥中更新统上部隔水层：顶板埋深 2m 左右，底板埋深 22.5~22.91m，岩性主要为粉质粘土，厚 20.5~21.41m，为中更新统与上更新统含水层的隔水层。

（3）矿段水文地质勘探类型

本矿段含盐层系为泥岩类岩石与石盐岩互层，石盐岩结构致密，泥岩中发育有层面裂隙和垂向张裂隙，一般张裂隙不穿过不同岩性的相邻岩层，且多被石盐和石膏充填，一般不含自由重力水，对开采没有影响。

含盐层系直接顶板为核一段顶部的含膏泥岩，膏质泥岩和泥岩，厚度由 48.5~50.2m（北部）和 59.8~63.98m（南部），为很好的隔水层，保持顶板稳定的情况下，上覆廖庄组地下水对开采无影响或影响不大。

含盐层系直接底板为含膏泥岩、泥岩，厚度 8.5~18.8m，含盐层系直接底板以下 50m 为砂质泥岩夹细砂岩 1~3 层，粉细砂岩厚 7~13.5m，微含地下水，对盐矿床开采影响甚微。

综上所述，含盐层系本身不含地下水，顶底板均为一定厚度的泥岩类隔水层，水文地质条件简单，对盐矿床开采比较有利。

（4）盐矿床开发的供水方向

田庄矿段石盐矿由河南油田和煤田四队分片开采，两家计划年产 NaCl 各 5 万吨，

河南油田年产 NaOH 3 万吨，预计生产、生活总用水量 4500m³/d，根据已有水文地质勘查资料，提出以下三个供水方向：

矿段外围的平顶山市后备水源地取水：寺庄水源地位于矿段西北 12.5km，地下水可开采量 18.1×10⁴m³/d；高柳水源地位于矿段以东 8km，地下水可采量 10.1×10⁴m³/d。上述两地下水开采量远远超过矿段需水量，但引水工程费高，管理不便。

白龟山水库引水干渠取水：水库总库容 6.49×10⁸m³，兴利库容 2.48×10⁸m³，配套干渠经叶县城关，距矿段 4km，引水能满足矿段需水要求，但露天引水卫生防护很难，且雨季渠水含泥砂量大，处理费用高。

矿段内取水：矿段水源地田水₁井、田水₂井、田水₃井、W₉井，属下更新统孔隙水 26 项井水质分析结果（见表 2.3-1）。

从表中可见除田水 3 井因污染导致矿化度和硬度超标外，其它井亚硝酸盐普遍超标，不宜作厂区饮用水，饮用水可用管导从白龟山水库引水干渠取水。

从其微量元素分析结果（表 2.3-2）得知，水中有害元素 Pb 等含量较低，用于注水采卤，不会影响食用盐的质量。

表 2.3-1 田庄矿段水源井水质分析成果综合表

项目 \ 井号		W9 井	田水 1 井	田水 2 井	田水 3 井	
井深 (m)		32.5	60	60	50	
PH		7.43	7.8	7.9	7.41	
Mg/L	K ⁺ +Na ⁺	18	31.05	19.78	458	
	Ca ²⁺	139	71.34	79.76	378	
	Mg ²⁺	13	13.62	12.89	40	
	Cl ⁻	56	19.5	10.64	1285	
	SO ₄ ²⁻	35	28.82	17.29	25	
	HCO ₃ ⁻	397	297.78	319.74	325	
	CO ₃ ²⁻	0			0	
	矿化度	459.5	336	315	2348.5	
	灼烧减量		40	34		
	总硬度	409.83	234.23	252.25	1128.32	
	暂时硬度	以碳酸钙计	331.02	234.23	252.25	271.02
	永久硬度		78.81	0	0	857.30
	游离 CO ₂			17.6	14.08	
	可溶性 SiO ₂			3	5	
	氨氮			0	0	

	硝酸盐氮		0.07		
	亚硝酸盐氮		0.05	0.01	
	耗氧量		1.28	0.96	

表 2.3-2 田庄矿段水源地下水微量元素分析成果表

井号 项目	mg/L							
	总铁	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Mn ²⁺	Pb ²⁺	As ³⁺	F ⁻	Ba ²⁺
田水 1	0	0	0	0	0.013	0.004	0.45	<2
田水 2	0	0	0	0	0.013	0.003	0.46	<2

2.3.2 工程地质

1、工程地质特征

(1) 松散沉积物盖层工程地质特征

松散沉积物盖层由第四系和新近系地层组成，其岩性为粉质粘土(粉砂质泥岩)、粘土(泥岩)、含砾粗砂(岩)、砂砾石(岩)、粉细砂(岩)互层；第四系地层未成岩，新近系地层成岩程度很差，粘性土致密，硬塑、砂性土自上而下由松散逐渐变密实。粘性土中节理、裂隙较发育，盖层厚度为 360.7~450m。

(2) 含盐层系顶板工程地质特征

包括廖庄组和核一段顶部地层，主要为泥岩与粉砂岩互层，局部为厚层或块状。水平层理、垂直张裂隙发育，但多被泥质或膏质充填，砂岩中含微弱的裂隙孔隙水，顶部埋深 360.7~450m，底部埋深 899.2~1106m，南薄北厚。

(3) 含盐层系工程地质特征

地层为核一段，岩性为石盐岩与泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩互层。局部夹页岩，含矿率和石盐岩累计厚度南小北大，含矿率 50.66~67.35%，石盐岩累计厚度 113.69~268.6m。石盐以中—细晶质为主，薄层状构造，单层厚平均为 4.21~6.48m，最大单层厚 28.60m。单层厚 >5m 占总厚度的 60.71~83.45%。泥岩类岩石结构致密、半成岩、薄层状为主，水平层理发育，层间连结能力差，地层倾角 9°，岩层垂向裂隙发育，矿段东北的北西向断层附近张裂隙更发育。泥岩单层厚一般 <5m，>7m 仅有 2~4 层。含盐层系地层厚度自西南向东北逐渐增大，为 216~398.3m。

(4) 含盐层系底板工程地质特征

地层包括含盐层系之下 50m 的核一段和核二段地层。底板岩性为含膏泥岩、含灰泥岩、泥岩、粉砂质泥岩夹粉细砂岩，粉细砂岩累计厚 10.7~11m，含很微弱的裂

隙孔隙水。

2、矿段地层物理力学指标

(1) 第四系粘性土物理力学指标

粘性土天然含水量 16.9~24.4%，天然密度 1.85~2.0t/m³，天然孔隙比 0.553~0.716，天然饱和度 82~93.72%，液限 22.5~46.7%，塑限 15.51~23.87%，塑性指数 6.4~22.56%，抗压强度 2.74MPa，内摩擦角 24°42'，凝聚力 0.07MPa，缩限 12.3%，砂性土的凝聚力小于粘性土，其它指标一般均优于粘性土。

(2) 含盐层系地层物理力学指标

石盐岩的抗压强度为 13.6~31.2MPa，平均 21.66MPa；抗拉强度为 0.82~1.1MPa，平均 0.955MPa；凝聚力为 1.9~8.8MPa，平均 5.5MPa，内摩擦角 31°23'~36°52'，平均 34°17'；据 152 个石盐样小体重测量，石盐平均密度为 2.147t/m³，膨胀系数很少为 0.00113~0.0067。

泥岩类岩石抗压强度为 6.5~65.91MPa，平均 23.61MPa；抗拉强度 0.22~3.3MPa，平均 1.46MPa，凝聚力 1.46~6.2MPa，平均 3.95MPa，内摩擦角 30°07'~38°12'，平均 34°19'，平均密度 2.636t/m³，膨胀量 0~3.6% 平均 1%，吸水率为 0.64~2.55%，平均 1.53%。

从上述数据得知，石盐岩力学强度略少于泥岩类岩石。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）评价其岩石质量属IV级，岩体完整性差。

3、溶腔稳定性评价

溶腔的稳定性除与其埋藏深度、围岩强度有关外，还受溶腔跨度的制约，为保证石盐正常开采，需确定合理的溶腔跨度及保安矿柱宽度。

(1) 溶腔最大跨度及开采井井距的确定

①溶腔顶板完整，产状平缓，根据弹性理论，按固端梁公式计算 101 井和 303 井溶腔最大跨度（b）：

$$\text{公式 (1)} \quad b = 9.52 \sqrt{\sigma_{\text{拉}} \bullet H / \gamma}$$

$\sigma_{\text{拉}}$ ——顶板岩石抗压强度 1.46MPa

γ ——顶板岩石密度平均为 2.636t/m³

H——溶腔顶板埋深 101 井为 899.2m，303 井 1097.2m

①按上述公式和参数计算，101 井溶腔最大跨度为 212.5m，303 井溶腔最大跨度

为 234.7m。

②溶腔顶板中间有裂缝时，稳定性最差，其最大跨度根据弹性理论按悬臂梁公式计算：

$$\text{公式 (2)} \quad b = 3.89\sqrt{\sigma_{\text{拉}} \cdot H / \gamma}$$

式中符号物理意义和取值同(1)公式。计算结果，101 井溶腔最大跨度为 86.8m，303 井为 95.9m。

③采用小窑采空区顶板稳定性评价方法，计算溶腔最大跨度：

$$\text{公式 (3)} \quad b = H \cdot \text{tg}\varphi \cdot \text{tg}^2(45 - \varphi/2)1.5$$

式中： φ ——顶板岩石内摩擦角，平均为 34.3°

H——溶腔顶板埋深，101 井为 899.2m，303 井为 1097.2m

按(3)式及上述参数计算，101 井溶腔最大跨度为 114m，303 井为 139.3m。

④据欧洲现场观测，认为溶腔最大跨度随着埋深的增加而增大。英国用如下经验公式计算：

$$\text{公式 (4)} \quad b = 0.15H + 18.3$$

式中符号物理意义和取值同(3)式。计算结果为：101 井溶腔最大跨度 153m，303 井 183m。

上述 4 个公式计算结果，溶腔最大跨度为 86.80~234.7m。综合考虑，溶腔宽度取 80~100m。开采井距应小于 100m。

(2) 溶腔水平方向保安矿柱宽度及开采井组距的确定

为避免相邻溶腔山岩压力的相互干扰，需保留一定宽度的保安矿柱。保安矿柱宽度的计算，目前尚无合适公式，一般根据经验确定。依据美国能源部规定，保安矿柱的宽度不小于溶腔最大跨度的 1.78 倍，则田庄矿段溶腔大最大跨度为 100m 时，其保安矿柱宽度不应小于 180m。开采井组距应大于 350m。

(3) 溶腔自然平衡拱拱高及回采高度的确定

顶板塌落高度——自然平衡拱拱高采用松散体理论公式(5)计算结果为 27m。

$$\text{公式 (5)} \quad h_1 = \frac{[b + 2htg(45 - \frac{\Phi}{2})] \times 100}{2 \times 10.2\sigma_{\text{压}}}$$

式中： h_1 ——溶腔最大拱高（m）

b ——溶腔最大跨度，按前述计算，为 100m

h ——盐矿层最大单层厚度，按 303 井为 28.6m

Φ ——围岩内摩擦角，平均为 $34^{\circ}19'$

$\sigma_{\text{压}}$ ——围岩平均抗压强度，为 23.61MPa

为保证含盐层系顶板的稳定性，其顶部预留的回采高度应大于自然平衡拱高 27m，确定回采高度 50m。

2.3.3 环境地质

1、区域地震及稳定性

据河南省地质局水文地质三队调查资料，公元 46 年以来，发生和波及的地震共 46 次，其中有破坏作用的共 5 次，依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该区地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度小于 0.05g，抗震设防烈度为 VI 度，属地壳基本稳定区域。该区地震对地面建筑有一定的破坏作用，对地面设施从建筑到使用，均要采取一定的防护措施。

2、地温

经测定，矿段常温带深度 30m，常温带温度为 17.3°C ，为正常地温区，地热增温率为每增加 100m，地温升高 2.64°C ，含盐层系顶板（899.2~1106m）的温度为 40.25°C 和 45.7°C ，底板（1115.2~1496m）温度为 45.95°C 和 56°C 。

3、矿山地质环境问题

（1）浅层地下水

根据相邻矿区 1995 年《五里铺矿段勘探地质报告》资料，平顶山盐田西部地段由于盐田开发初期的无序开采、盲目生产，卤水、废水乱排乱放，浅层地下水的矿化度和总硬度已分别高达 2164mg/L 和 1395mg/L ， Cl^- 和 K^+Na^+ 含量分别比正常值增加 42.20 倍和 35.55 倍，已严重污染和无法使用。本次对矿区内地下水污染情况进行走访及实地调查，未发现浅层地下水污染情况。

（2）土壤

目前地下盐矿开采普遍采用钻井水采法，集输过程中的泄漏造成土壤污染和水污染严重；由于本区地势较平坦，地表水径流条件差，地表、地下水交替缓慢，一旦污染后果将非常严重，因此矿山应严格对生产废弃物和废水的综合处理、利用，尽量

减少因此而造成的环境污染问题。

(3) 地表采空塌陷

地表采空塌陷是不合理的大面积开采盐矿，造成地表沉陷而冒卤，使地面建筑和各种设施遭到破坏甚至造成生态灾难。截止目前，平顶山盐田的开发尚未出现此类问题，但仍应科学合理设计开采，预防因塌陷形成的地质灾害。

矿区内目前尚无因矿山开采引起的严重地质灾害现象，随着未来的开采生产，除浅层地下水、土壤污染外，还会出现大气污染，地表沉降等问题，应引起足够重视。

2.4 矿床加工技术性能

根据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》对矿石的水溶试验，与开采有关的结论如下：

(1) 石盐溶解后的侧溶角较小 ($3^{\circ}\sim 7^{\circ}$)，在采矿和建槽验收底角较小，矿石回采率较高。

(2) 大多数矿层为中等厚度矿层，对水溶采矿来说，主要溶解方式是侧溶。

(3) 当卤水浓度较高时，各种不同类型的矿石溶速近等。因此，盐井建槽后的溶蚀面较平整，溶腔形态较为规则，采卤时能减少盐层坍塌等现象。

(4) 矿石水不溶残渣含量较低(平均 3.18%)，残渣中含盐量较少(平均 8.46%)，有利于水溶法开采，而且盐的损失量较低。

(5) 卤水组分中 NaCl 含量高(99.12~99.39%)，CaSO₄ 等含量低(0.61~0.88%)，有害元素含量低于国标限值，所以，未来制盐工艺简单，成品盐质量高，但贫碘。

2.5 矿产资源储量

2.5.1 资源储量估算范围

依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》评审意见书(豫储评〔2005〕140号)及备案证明(豫国土资储备字〔2005〕161号)，资源储量估算按中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂采矿许可证内的范围，开采深度在-1295m至-1365m之间的矿体，面积：0.7077km²，见下表 2.5-1。

表 2.5-1 资源储量估算范围拐点表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3717341.486	38440573.920	3717342.08	38440690.46
2	3716285.472	38440323.927	3716286.06	38440440.46
3	3716189.478	38441006.935	3716190.06	38441123.47
4	3717255.491	38441187.927	3717256.08	38441304.48
开采深度：-1295m~-1365m				

2.5.2 资源储量估算的工业指标

根据《矿产地质勘查规范盐类》（DZ/T 0207-2020）规定及《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》设计的要求，盐矿工业指标为：

- （1）边界品位（NaCl 含量） $\geq 30\%$ ；
- （2）最低工业品位（NaCl 含量） $\geq 50\%$ ；
- （3）最小可采厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ；
- （4）夹石剔除厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ；
- （5）有害物质限量：

$$W(\text{Pb}) \leq 1 \times 10^{-6}$$

$$W(\text{As}) \leq 0.5 \times 10^{-6}$$

$$W(\text{F}) \leq 5 \times 10^{-6}$$

$$W(\text{Ba}) \leq 15 \times 10^{-6}$$

2.5.3 资源储量估算结果

2005 年 11 月由河南省国土资源科学研究院编制了《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》，2005 年 12 月 15 日，河南省矿产资源储量评审中心出具了评审意见书（豫储评〔2005〕140 号），2006 年 1 月 5 日河南省国土资源厅以“豫国土资储备字〔2005〕161 号”给予备案，认定核查工作估算查明保有资源量 NaCl 2.295 亿吨、矿石量 2.683 亿吨，其中探明量（原 111b）NaCl 1.859 亿吨、矿石量 2.166 亿吨，推断量（333）NaCl 0.436 亿吨、矿石量 0.517 亿吨。

2021年6月，河南省叶鲁高速公路有限公司与中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂等4家矿业权人共同委托中盐勘察设计院有限公司编制了《“叶县至鲁山高速公路”拟压覆“中国平煤神马集团联合盐化有限公司、河南神马盐业股份有限公司、平顶山厚普盐化有限公司、中国石化集团河南石油勘探局有限公司”盐矿资源开发影

响论证报告》（以下简称“论证报告”）。根据《论证报告》，拟建项目不影响盐矿开采，涉及的采矿权均不作压覆处理。2022年7月6日，河南地矿集团中昊建设工程有限公司编制完成了《河南省叶县至鲁山高速公路项目拟压覆矿产资源储量核实评估报告》，河南省矿产资源储量评审中心于2022年8月5日进行评审，并出具了评审意见书（豫储评（压）字〔2022〕120号），见附件21。根据《评审意见书》，拟建项目征地范围与采矿权范围重叠，根据《论证报告》的专家审查意见，现有矿业权人盐矿开采造成的地表变形在高速公路建设项目设计允许范围内，盐矿水溶开采不会对该高速公路建设以及安全运行造成影响，因此不作压覆处理。目前建设单位已经与中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂签订互不影响协议。

2023年12月，河南石油勘探局有限公司提交了《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于2023年度资源储量零动用承诺书》截止2023年底，矿山一直未开采，故资源储量零变化。

受市场行情影响，矿山自2006年至今，一直处于未生产状态。

2.5.4 对地质报告的评述

本次《方案》编制依据的基础资料是2005年11月河南省国土资源科学研究院编制的《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》和2023年12月《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于2023年度资源储量零动用承诺书》，现评述如下：

1、取得的成绩

（1）《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》

1) 通过核查地质工作，基本查明矿区地层层序、岩性及构造的基本特征；基本查明矿层的层位、矿体的形态、品位、产状、矿石类型及矿石结构构造，对矿石加工技术性能进行了较为详细的研究；对水文地质条件进行简要评述，初步分析了含水层性质；简述了工程地质条件，指出了环境地质方面应注意的问题；进行了矿床开发经济意义概略评价，工作程度能够满足矿山开采的要求。

2) 《核查报告》采用工业指标合理，资源量估算方法正确，估算参数、块段划分及资源储量类型确定基本合理，资源储量估算结果正确。按照地质勘查规范和《固体矿产资源储量分类》标准估算了资源储量，共估算盐矿内NaCl总资源量2.295亿吨、矿石总量2.683亿吨。

3) 报告中附图、附表、附件齐全, 经过认真查对、核实, 其各种数据准确, 内容基本符合有关规定, 可以作为资源开发利用方案设计的依据。

(2) 《河南省叶县中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂 2023 年度储量年报零动用承诺书》, 受市场行情影响, 截止 2023 年底, 矿山一直未开采, 资源储量零变化。

2、存在问题

(1) 《2005 年储量核查报告》备案保有资源量 NaCl 2.295 亿吨、矿石量 2.683 亿吨, 其中探明量 (原 111b) NaCl 1.859 亿吨、矿石量 2.166 亿吨, 推断量 (333) NaCl 0.436 亿吨、矿石量 0.517 亿吨。上述数据采用亿吨为单位且采用“四舍五入”, 与《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于 2023 年度资源储量零动用承诺书》中的资源储量以万吨为单位, 存在一定数据误差。

经核实, 依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》矿产资源储量评审意见书 (豫储评字 (2005) 140 号) 表 2 中资源量单位为万吨时, 探明量 (原 111b) NaCl 18585.81 万吨、矿石量 21655.07 万吨, 推断量 (333) NaCl 4362.27 万吨、矿石量 5173.18 万吨。因此该评审意见书 (豫储评字 (2005) 140 号) 表 2 中储量数据一致与《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于 2023 年度资源储量零动用承诺书》中的资源储量数据一致。

(2) 本矿段虽然水文地质条件简单, 但在开采条件下, 易产生地面塌陷、地裂缝、溶腔坍塌等地质灾害, 同时矿体可沟通上部含水层, 使得水文地质、工程地质条件的复杂化, 应引起足够重视。

3、结论

(1) 2005 年 11 月由河南省国土资源科学研究院编制了《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》, 2005 年 12 月 15 日, 河南省矿产资源储量评审中心出具了评审意见书 (豫储评 (2005) 140 号), 2006 年 1 月 5 日河南省国土资源厅以“豫国土资储备字 (2005) 161 号”给予备案。

(2) 根据《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于 2023 年度资源储量零动用承诺书》截止 2023 年 12 月 31 日, 矿山一直未开采, 故资源储量零变化。受市场行情影响, 矿山自 2006 年至今, 一直处于未生产状态。

综上, 截至 2023 年 12 月 31 日, 全区查明保有 NaCl 资源量 22948.08 万吨、矿石量 26858.25 万吨, 其中探明量 NaCl 18585.81 万吨、矿石量 21655.07 万吨, 推断量

NaCl 4362.27 万吨、矿石量 5173.18 万吨。

综上所述，本次矿床勘查程度总体达到勘探阶段的要求，该报告能够满足方案设计要求，可以作为本次《矿产资源开采与生态修复方案》的编制依据。

第三章 主要建设方案的确定

3.1 开采方案

3.1.1 开采矿体的确定

本次“方案”为了为矿山后续扩大开采范围、延续采矿证、缴存采矿权价款等提供依据。

本次设计平面范围与采矿证平面范围一致。依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》，本次设计全区开采标高-805m~-1405m，与《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》备案资源储量标高一致。本次设计采矿证内开采标高-1295m~-1365m，与采矿证批准开采标高一致。

开采对象：依据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》，本次设计开采区内的岩盐矿体自上而下划分为 21 个盐群，即第一盐群、第二盐群、第三盐群、第四盐群、第五盐群、第六盐群、第七盐群、第八盐群、第九盐群、第十盐群、第十一盐群、第十二盐群、第十三盐群、第十四盐群、第十五盐群、第十六盐群、第十七盐群、第十八盐群、第十九盐群、第二十盐群、第二十一盐群，共 21 个工业盐群。由下至上，逐段开采，设计开采标高-805m~-1405m。

首采层段为采矿证内十八盐群 53 层至二十盐一群 61 层，开采标高-1295m~-1365m。采矿证外作为矿山后备资源接替开采，开采标高-805m~-1295m 及-1365m~-1405m。

3.1.2 开采方式的确定及采区划分

1、开采方式的选择

依据矿体分布情况及地形地质条件，采矿方式为采用钻井水溶法。如图 3.1-1 所示。

采矿顺序由下而上，淡水、卤水均采用管道密闭输送。

定向井组为直井和斜井（定向水平井）的组合，原则上直井在矿层倾向下方，斜井在矿层倾向上方，直井最大溶蚀半径按照 50m 考虑，井组间矿柱宽度不小于最大溶蚀直径。

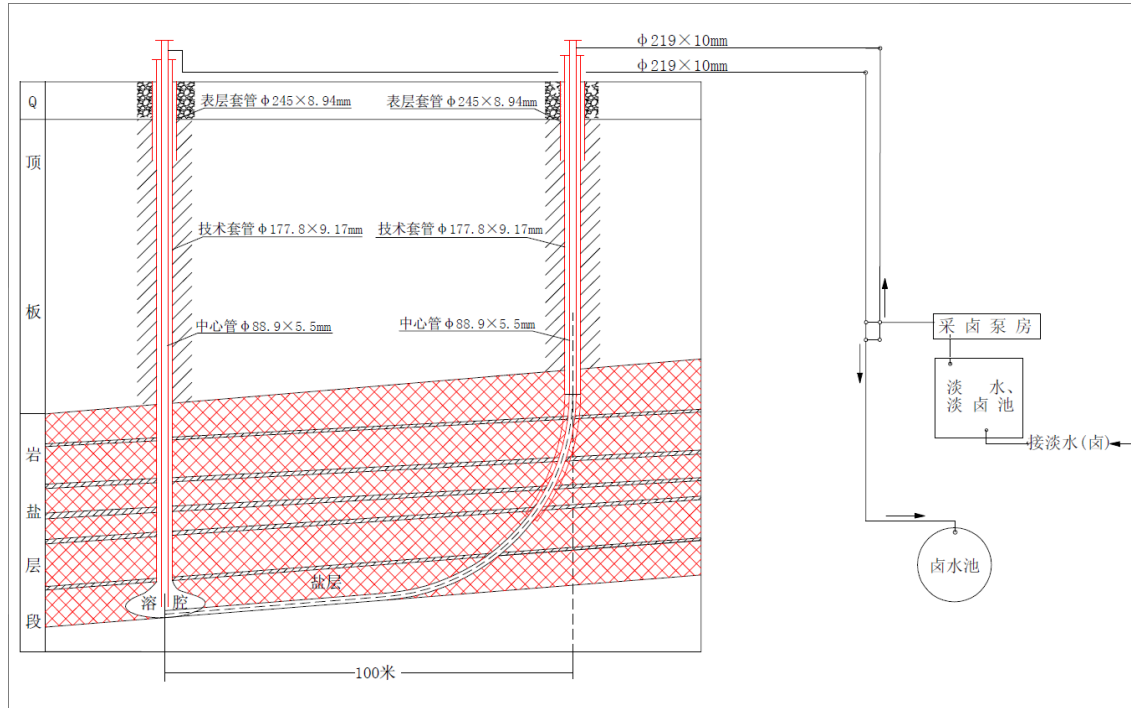


图 3.1-1 常规定向水平井连通水溶开采法示意图

2、采区划分

为了做到合理开发，有序开采，并结合建设项目的供卤需求，将矿区划分为首采区和二采区，并对采层进行梯段划分，以最大限度地利用资源。首先开采的是“首采区拟设计 17 个开采井（详见附图卤井工程布置图 3.1-2），各井口坐标见下表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 拟设计开采井井口坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

开采井编号	坐标 X	坐标 Y
开采井 1		
开采井 2		
开采井 3		
开采井 4		
开采井 5		
开采井 6		
开采井 7		
开采井 8		
开采井 9		
开采井 10		
开采井 11		
开采井 12		
开采井 13		
开采井 14		

开采井 15		
探采结合井 101		
探采结合井 102		

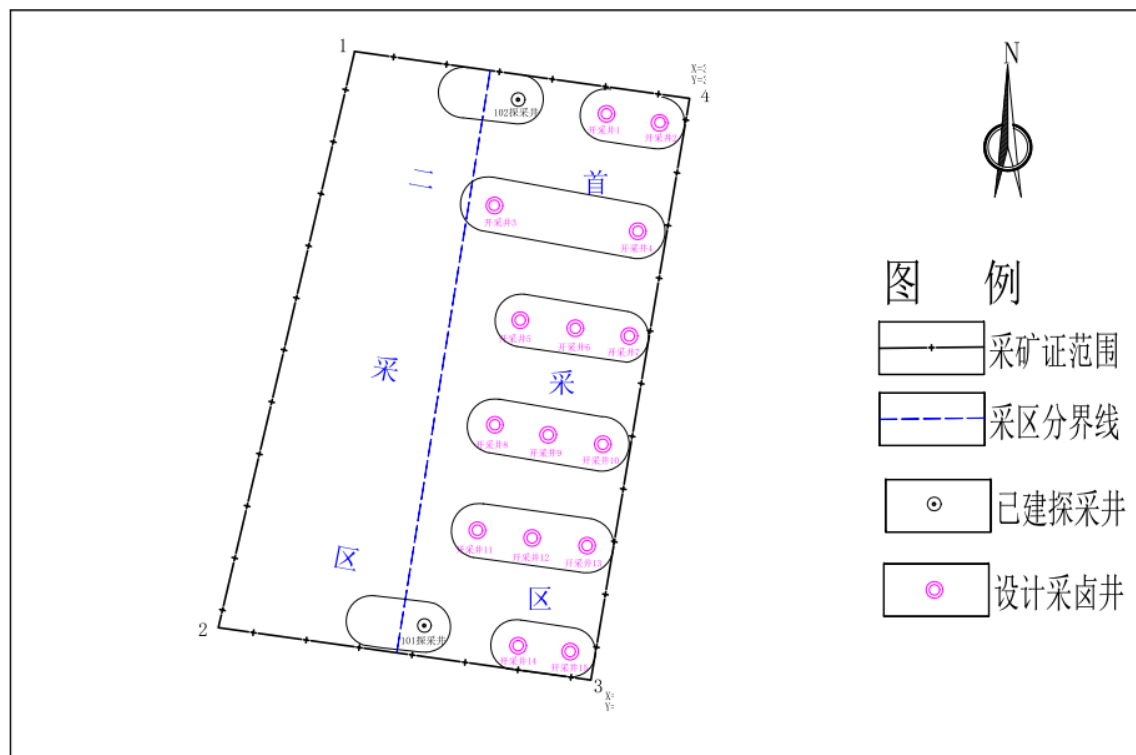


图 3.1-2 盐化总厂采区划分示意图

由于矿区内盐层平均厚度达 177.3 米，考虑安全采矿及卤井的服务年限，不可能一次性从底部采到顶部，将二十一个盐群进行合理组合，划分成 5 个开采梯度，平均高度 60 米左右，遵循由下往上的水采原则。故首采区选在岗马村与康台村之间，B3 勘探块段的西边，即 102~101 井一侧。

本次选择采矿证内十八盐群的 53 盐矿层至二十一盐群的 61 盐矿层作为首采层段，平均盐厚 36.20 米，开采标高-1295m~-1365m。结合采矿证范围内的岩盐资源分布情况，首采井为 102 探采井、开采井 1、开采井 2、开采井 3 和开采井 4。

3.1.3 设计利用资源量的确定

1、保有资源储量

(1) 全区资源储量（标高-805m~-1405m）

根据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》及《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂关于 2023 年度资源储量零动用承诺书》，

截至 2023 年 12 月 31 日, 全区查明保有 NaCl 资源量 22948.08 万吨、矿石量 26858.25 万吨, 其中探明量 NaCl 18585.81 万吨、矿石量 21655.07 万吨, 推断量 NaCl 4362.27 万吨、矿石量 5173.18 万吨。

全区资源量估算见汇总表 3.1-1。

表 3.1-1 盐化总厂资源量估算汇总表

矿层编号		储量类别	探明资源量 原 (111b)	推断资源量 原 (333)	合计
9		矿石量 (10 ⁴ t)		114.03	114.03
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		94.89	94.89
11		矿石量 (10 ⁴ t)		189.40	189.40
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		170.67	170.67
13		矿石量 (10 ⁴ t)		208.07	208.07
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		170.77	170.77
15		矿石量 (10 ⁴ t)		170.78	170.78
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		155.93	155.93
16		矿石量 (10 ⁴ t)	828.13	92.50	920.63
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	715.55	79.47	795.02
18		矿石量 (10 ⁴ t)	1245.36	138.59	1383.95
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1063.67	115.90	1179.57
21		矿石量 (10 ⁴ t)		64.68	64.68
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		58.69	58.69
22		矿石量 (10 ⁴ t)	727.47	80.86	808.33
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	597.63	66.30	663.93
24-1 24-2		矿石量 (10 ⁴ t)	1539.91	169.59	1709.50
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1155.80	131.83	1287.63
25-26		矿石量 (10 ⁴ t)	1105.62	122.22	1227.84
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	940.49	103.59	1044.08
28		矿石量 (10 ⁴ t)	648.19	71.03	719.22
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	561.88	61.12	623.00
29		矿石量 (10 ⁴ t)	337.95	37.54	375.49
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	290.24	32.18	322.42
30-1 30-2		矿石量 (10 ⁴ t)	556.04	60.96	617.00
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	459.01	50.51	509.52
32		矿石量 (10 ⁴ t)	340.21	37.90	378.11
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	276.78	30.54	307.32
33-34		矿石量 (10 ⁴ t)	954.42	104.88	1059.30
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)	871.29	95.70	966.99
36		矿石量 (10 ⁴ t)		74.54	74.54
		NaCl 储量 (10 ⁴ t)		70.39	70.39

37	矿石量 (10 ⁴ t)	698.05	76.96	775.01
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	547.56	66.59	614.15
39	矿石量 (10 ⁴ t)		77.17	77.17
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		61.59	61.59
40	矿石量 (10 ⁴ t)	1517.78	167.28	1685.06
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1304.18	142.84	1447.02
41	矿石量 (10 ⁴ t)	404.38	44.34	448.72
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	324.08	35.37	359.45
42-43	矿石量 (10 ⁴ t)	500.39	55.00	555.39
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	432.85	47.24	480.09
44-1	矿石量 (10 ⁴ t)		79.51	79.51
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		63.08	63.08
45	矿石量 (10 ⁴ t)	2434.22	431.43	2865.65
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	2144.83	236.23	2381.06
47	矿石量 (10 ⁴ t)	851.20	93.56	400.76
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	766.81	83.99	850.80
48-49	矿石量 (10 ⁴ t)	1249.26	137.92	1387.18
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1086.55	119.37	1205.92
50-51	矿石量 (10 ⁴ t)	2088.69	236.03	2324.72
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1847.28	207.77	2055.05
53-54	矿石量 (10 ⁴ t)		1039.57	1039.57
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		941.26	941.26
55	矿石量 (10 ⁴ t)		80.92	80.92
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		79.00	79.00
56-57	矿石量 (10 ⁴ t)	581.39	66.59	647.98
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	509.27	55.54	564.81
58	矿石量 (10 ⁴ t)	592.02	63.69	655.71
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	534.92	57.43	592.35
59	矿石量 (10 ⁴ t)	132.99	146.15	279.14
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	115.37	110.16	225.53
60	矿石量 (10 ⁴ t)	691.07	75.90	7663.47
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	595.24	65.08	660.32
61	矿石量 (10 ⁴ t)	1630.33	175.95	1806.28
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	1444.53	155.46	1599.99
63	矿石量 (10 ⁴ t)		64.49	64.49
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		61.34	61.34
64	矿石量 (10 ⁴ t)		264.53	264.53
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)		238.29	238.29
全区 合计	矿石量 (10 ⁴ t)	21655.07	5173.18	26828.25
	NaCl 储量 (10 ⁴ t)	18585.81	4362.27	22948.08

备注：备案量单位四舍五入采用亿吨。

(2) 首采区资源储量 (标高-805m~-1405m)

矿山首采区选在岗马村与康台村之间, B3 勘探块段的西边, 102~101 井一侧。

首采区探明资源量 NaCl 资源量 8717 万吨、矿石量 10091 万吨, 推断资源量 NaCl 资源量 1067 万吨、矿石量 2078 万吨。

(3) 采矿证范围内资源储量 (标高-1295m~-1365m)

本矿采矿证范围开采标高为-1295m~-1365m, 采矿证标高范围内 NaCl 资源量 814.36 万吨、矿石资源量 918.96 万吨, 其中探明 NaCl 资源量 528.54 万吨、矿石量 601.52 万吨, 推断 NaCl 资源量 285.82 万吨、矿石量 317.45 万吨。详细见表 3.1-2。

表 3.1-2 盐化总厂采矿证开采标高范围内-1295m~-1365m 资源量计算表

盐层	块段号	储量类别	投影面积 (m ²)	平均厚度 (m)	小体重 (t/m ³)	品位 (%)	矿石量 (万吨)	NaCl 量 (万吨)
53-54 矿层 (十八 盐群)	1	(TD)	14833	8.07	2.2	86.52	26.33	22.78
	2	(TD)	14162	7.7	2.15	94.35	23.45	22.12
	3	(TD)	18089	11.02	2.2	86.08	43.85	37.75
	4	(TD)	128006	11.8	2.15	94.76	42.43	40.21
	5							
	6							
	小计							
55 矿层 (十九 盐群)	1	(TD)	38125	1.8	2.14	97.95	14.69	14.38
	2	(TD)	35288	1.73	2.14	97.34	13.06	12.72
	3							
	4							
	5							
	6							
	小计							
56-57 矿层 (十九 盐群)	1	(TM)	27968	3.94	2.2	85.01	24.24	20.61
	2	(TM)	25255	4.45	2.17	90.37	24.39	22.04
	3	(TD)	18089	5.1	2.18	89.25	20.11	17.95
	4	(TD)	128006	5.6	2.16	93.87	20.23	18.99
	5	(TD)		2.75	2.24			
	6	(TD)		3.3	2.2			
	小计							
58 矿层 (二十 盐群)	1	(TM)	37880	3.95	2.18	90.01	32.62	29.36
	2	(TM)	33597	4.65	2.17	90.71	33.90	30.75
	3	(TD)	18089	5.95	2.17	91.33	23.36	21.33
	4	(TD)	128006	6.2	2.17	91.21	22.50	20.53
	5	(TD)		1.95	2.2			
	6	(TD)		3.1	2.18			

	小计							
59 矿层 (二十 盐群)	1	(TM)	41308	1.87	2.25	74.42	17.38	12.93
	2	(TM)	36476	2.1	2.18	86.75	16.70	14.49
	3	(TD)	18089	2.3	2.26	73.5	9.40	6.91
	4	(TD)	128006	2.7	2.2	86.19	9.94	8.56
	5	(TD)		1.5	2.19			
	6							
	小计							
60 矿层 (二十 盐群)	1	(122b)	49555	4.9	2.21	82.42	53.66	44.23
	2	(122b)	43391	5	2.17	90.56	47.08	42.63
	3	(TD)	18089	6.4	2.21	82.5	25.59	21.11
	4	(TD)	128006	6.2	2.17	90.99	22.50	20.48
	5	(TD)		3.4	2.21			
	6	(TD)		3.8	2.18			
	小计							
61 矿层 (二十一 盐群)	1	(TM)	74721	11.32	2.2	86.01	186.09	1106.32
	2	(TM)	62757	12.15	2.17	91.53	165.46	151.45
	3	(TD)		17.5	2.19			
	4	(TD)		16.9	2.16			
	5	(TD)		5.15	2.21			
	6	(TD)		7.4	2.18			
	小计							
合计		—	—	—	—	—	918.96	814.36

2、压覆资源储量

正在建设中的叶鲁高速从矿区北部通过。2022年7月6日，河南地矿集团中昊建设工程有限公司编制完成了《河南省叶县至鲁山高速公路项目拟压覆矿产资源储量核实评估项目》，根据评审意见书“豫储评（压）字〔2022〕120号”，中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂被采矿权占用的资源储量不作压覆处理。建设单位河南省叶鲁高速公路有限公司已经与中国石化集团河南石油勘探局有限公司签订互不影响协议。

矿区内现无重大新增的压覆情况，所以并未考虑压覆和将压覆资源作为设计损失进行扣除。

3、设计利用资源储量

计算探明资源量按可信度系数 1.0 计，推断资源量按可信度系数 0.6 计，平面利用系数 1.0，矿段的垂直可采系数 0.5。

截至 2023 年 12 月 31 日，矿山保有设计利用资源储量为：

- (1) 全区（标高-805m~-1405m）

全区矿石设计利用储量： $(21665.07+5173.18 \times 0.6) \times 1.0 \times 0.5 = 12384$ 万吨。

全区 NaCl 设计利用储量： $(18585.81+4362.27 \times 0.6) \times 1.0 \times 0.5 = 10601$ 万吨。

(2) 首采区 (标高-805m~-1405m)

首采区矿石设计利用储量： $(8604+2054 \times 0.6) \times 1.0 \times 0.5 = 4918$ 万吨。

首采区 NaCl 设计利用储量： $(7360+1757 \times 0.6) \times 1.0 \times 0.5 = 4207$ 万吨。

(3) 采矿证范围内 (标高-1295m~-1365m)

矿山现有采矿证仅开采十八盐群 53 层至二十盐一群 61 层，开采标高-1295m~-1365m。统筹考虑时本区可分为 5 个开采梯段，平均高度 60 米左右，现在采矿证仅开采最下边一个开采段。采矿证范围内设计利用资源量不再考虑矿段的垂直可采系数。

采矿证内矿石设计利用量： $(601.52+317.45 \times 0.6) \times 1.0 = 792$ 万吨。

采矿证内 NaCl 设计利用量： $(528.54+285.82 \times 0.6) \times 1.0 = 700$ 万吨。

4、可采 NaCl 资源量

可采 NaCl 资源量为设计利用资源量扣除开采损失资源量；开采损失资源主要包括①选择采卤工艺的技术水平影响损失；②开采工程损失；③保安矿柱损失；④矿区边角地带矿石损失；⑤非稳定盐矿层损失；⑥不溶回填溶腔损失等。

(1) 采区回采率

首采区内的溶蚀面积 (首采区面积按 390000m^2) 计算：

首采区溶蚀面积合计： 187200m^2 。

面积可采系数 = 溶蚀总面积 / 首采区总面积 = 0.48

参考周边生产矿山，垂直可采系数按 0.7，溶腔回采率按 70%。

则采区总的回采率 = 面积可采系数 \times 垂直可采系数 \times 溶腔回采率 = 24%

(2) 全区可采储量 (标高-805m~-1405m)

全区矿石可采储量： $12384 \times 24\% = 2972$ 万吨

全区 NaCl 可采储量： $10601 \times 24\% = 2544$ 万吨

(3) 首采区可采储量 (标高-805m~-1405m)

首采区矿石可采储量： $4918 \times 24\% = 1180$ 万吨

首采区 NaCl 可采储量： $4207 \times 24\% = 1010$ 万吨

(4) 采矿证范围可采储量 (标高-1295m~-1365m)

采矿证内矿石可采储量： $792 \times 24\% = 190$ 万吨。

采矿证内 NaCl 可采储量：700×24%=168 万吨。

5、开采损失量

开采损失量=(矿井设计资源量-压覆量)×(1-采区回采率)。

计算结果如下：

全区矿石损失储量：12384×(1-24%)=9412 万吨

全区 NaCl 损失储量：10601×(1-24%)=8057 万吨

首采区矿石损失储量：4918×(1-24%)=3738 万吨

首采区 NaCl 损失储量：4207×(1-24%)=3197 万吨

采矿证开采标高范围内矿石损失储量：792×(1-24%)=602 万吨

采矿证开采标高范围内 NaCl 损失储量：700×(1-24%)=532 万吨

6、可采储量变化情况

根据 2005 年原《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》(豫国土资方案备字(2006)97 号)，计算首采区设计利用储量的矿石量 4918 万吨，NaCl 量 4207 万吨；开采损失率为 78.5%，开采损失量矿石量 3861 万吨，NaCl 量 3302 万吨；可采储量矿石量 1058 万吨，NaCl 量 905 万吨；

本次《三合一方案》设计全区可采储量的矿石量 12384 万吨，NaCl 量 10601 万吨，其中首采区矿石量 1180 万吨，NaCl 量 1010 万吨。可采储量增加的原因为：2006 年原《开发利用方案》确定矿山采矿回采率为 21.5%，本次矿山采矿回采率为 24% (满足自然资源部开采回采率不低于 22% 的要求)，在矿山保有储量、设计储量均未发生变化的基础上，回采率及损失量的变化，造成可采储量变化。

表 3.1-2 资源量及可采储量变化情况对比表(万吨)

对比项目	2007 年开发方案		本次方案		增减量		备注
	矿石量	NaCl 量	矿石量	NaCl 量	矿石量	NaCl 量	
查明资源量	26830	22950	26830	22950	0	0	
动用量	0	0	0	0	0	0	
保有资源量	26830	22950	26830	22950	0	0	
设计利用量(全区)	—	—	12384	10601	—	—	
设计利用量(首采区)	4918	4207	4918	4207	0	0	
设计利用量(采矿证开采标高内)	—	—	792	700	—	—	本次计算
可采储量(全矿)	—	—	2972	2544	—	—	本次计算

可采储量 (首采区)	1058	905	1180	1010	+122	+105	
可采储量 (采矿证开采标高内)	—	—	190	168			本次 计算
损失量 (全矿)	—	—	9412	8057	—	—	
损失量 (首采区)	3861	3302	3738	3197	-123	-105	
损失量 (采矿证开采标高内)	—	—	602	532			本次 计算

3.1.4 矿山工作制度、开采规模及服务年限

矿山工作制度为年工作 333 天，每天 24h/天，生产能力 15 万吨/年。

全区矿石可采储量 2972 万吨，全区 NaCl 可采储量 2544 万吨；首采区矿石可采储量 1180 万吨，首采区 NaCl 可采储量 1010 万吨；采矿证内矿石可采储量 190 万吨，采矿证内 NaCl 可采储量 168 万吨。

服务年限计算参数如下：

$$T = \frac{Q}{A \cdot K}$$

式中：T—服务年限，年；

A—矿山生产规模 15 万吨/年（卤折盐）；

K—卤水供应生产保证系数，取 1.26；

Q—可采 NaCl 资源储量。

则矿山服务年限计算如下：

全区服务年限： T （全区）=2544/（15×1.26）≈135 年

首采区服务年限： T （首采区）=1010/（15×1.26）≈53 年

采矿证内（十八~二十一盐群）服务年限：

$$T$$
（采矿证内）=168/（15×1.26）≈9 年

3.2 产品方案

本矿山产品方案为原卤水，合格卤水的指标为：NaCl 含量≥280g/l，CaSO₄<5g/l，浓度≥23°Be'。

3.3 防治水方案

但井矿盐矿山不同于其他地下井工开采矿山，不需要考虑整个开采过程中井下作业人员和井下设备的安全问题。由于钻井水溶开采工艺的特殊性，人员生产作业均在地面完成。在钻井水溶开采过程中，溶腔总始终充满卤水且溶腔需要保持密闭性，随

着溶采直径的扩大，溶腔顶板不断垮塌，或者通过断层构造等，使得溶腔中卤水与上覆岩层含水层沟通，导致井组注采失衡且污染地下水。同时由于卤水含盐量较高，地表卤水泄露会污染浅层地下水、地表土壤等，因此井矿盐矿山防治水主要表现在地表卤水泄露的防治和地下溶腔卤水污染含水层的防治。

①除更新统孔隙含水岩组、上寺组、廖庄组、核一段和核二段裂隙孔隙含水岩组外，其余地层多为粘土或泥岩隔水层，由于具有一定或较大的厚度，因此有较好的隔水性能，阻止了上、下含水层的水力联系，维护了地下水各含水层和含盐层的各自安全，且互不干扰。随着石盐钻井水溶法对石盐矿床开采的进行，钻井本身必然要穿过上述各含水岩组，如不采取相应阻隔措施，有可能导致严重后果。因此，对本区第四系含水层应下表层套管专门封闭，其它盐上含水岩组也应采取相应措施，封闭各含水岩段。

②含盐层本身为不含水层。含盐段直接顶底板均为含膏泥岩，分别厚 48.5~63.98 米和 8.5~18.8 米，具有良好的隔水性，使含盐层形成一个自身的封闭体系。矿床开采时，保持盐体自身封闭体系十分重要，应预留护顶层，以保持顶板的稳定，避免盐上含水层的串通。

③盐矿开采需要一定的生产生活用水，其来源可由外地供给，也可专门开采盐上有关含水岩组，尤其第四系含水岩组的地下水，为矿床开采服务。本区第四系含水岩组是一易受破坏的浅层地下水系，需统筹规划，合理利用，避免污染破坏。

3.3.1 地表水防治

1、采集卤管网及输卤管道采用符合设计规定的管材，严防爆管，跑、冒、滴、漏的发生，同时矿山设立巡管队（采集卤管线、输回水和输卤管线有巡检人），发现问题及时处理，防止卤水污染地表水及地下水。

2、生产过程中的含盐污水主要来自采输卤泵房、阀门控制室、卤水罐周围等处，辅助生产用水（清洗设备及清洗工作环境用水），生活污水来自厕所和大气降水（雨水、雪水等）。含盐污水集中到排水沟渠，汇入采卤厂内废液池，再用泵抽到淡水罐，下井循环；其他不含盐的地面雨水、生活污水采用分散就近排入水沟。

3、对各开采井场的污染问题，地面采集卤系统建设完成后再进行钻井施工，钻井的时候，各井场应设置污水池，钻井形成的废水和饱和卤水配置的泥浆进入污水池，经集中处理达到环保要求后才能排放。卤井建槽形成的淡卤经采集卤系统进入储罐开

始循环生产。

4、管道检修时，输送泵的吸入端接入淡水，用淡水替换管道内的卤水，替换完成后再进行检修操作。

3.3.2 地下水防治

1、井身结构应设计合理，确保卤井施工质量和固井质量。

2、选用优质的卤井套管，降低正常使用年限捏套管穿孔卤水污染地下水的风险。

3、开采生产过程中密切关注卤井的采注比、水量、压力、卤水浓度等运行参数，并随时检测。对变化异常，经检测确定是盐井穿漏的原因，应及时处理直至封堵。

4、卤井服务年限到期后，采用井下爆破及井管内外注水泥浆封堵方案对卤井进行处理，防止地下溶腔残余卤水污染地下水。

第四章 矿产开采

4.1 开采顺序和首采地段的确定

4.1.1 矿体开采顺序

盐化总厂矿山面积 0.7077km²，本区含盐矿层赋存于古近系核桃园组核一段，含盐层系厚度 216.00m~398.80m，含岩共二十一个盐群，田庄矿段范围内缺失一盐群和个别盐层。从本矿床特征来看，一般多互层岩盐矿床水溶开采的顺序，总体分为平面上和垂向上。

垂直方向上采用上行式开采顺序，自下而上进行开采。因此矿体开采时应从埋深最深的盐层作为首采层进行开采。而该矿含盐层系厚度大、盐层多，划分为单一水平段一次性进行开采不太现实，需进行分层开采。首采区内拟首期开采的层段为十八盐群的 53 盐矿层至二十一盐群的 61 盐矿层，并由此往上开采各盐群的岩盐，实现由下往上的开采顺序。该开采顺序符合井矿盐矿山钻井水溶采矿的溶采规律，有助于提高矿石采收率。

采区划分原则：①在平面上根据矿区面积和矿山建设规模的需要，一般从控制程度高的储量块段或开采条件好、埋深较浅的块段先行开采；②为了做到合理开发，有序开采，并结合项目周边市场经济及建设项目的供卤需求；③尽量避开村庄及重要设施。综上，本次方案将矿区划分为首采区和二采区，并对采层进行梯段划分，以最大限度地利用资源。

4.1.2 首采区的选择

首采区选择遵循以下原则：勘探程度高、开采技术条件好，有一定储量、便于管道敷设及矿山管理，平面拥有适当面积，有利于长远发展和合理布置卤井，确保较长的服务年限；避开村庄及重要设施。

故首采区选在岗马村与康台村之间，B3 勘探块段的西边，即 102~101 井一侧。二采区由于靠近村庄，暂作为后备开采区。

由于边界分别平行于矿层走向和倾向，这样可增大自然连通的可能性。

4.1.3 开采梯度的划分及首采层的选择

由于矿区内盐层平均厚度达 177.3 米，考虑安全采矿及卤井的服务年限，不可能一次性从底部采到顶部，应该将二十一个盐群进行合理组合，划分成数个开采梯度。限于国内水平及矿床地质条件的特殊性，尚没有可靠的类比资料，此处暂按以下原则进行划分，供将来开采上部盐矿层参考。

- 1、开采梯段有一定的储量、厚度，能保证一定的服务年限。
- 2、盐层厚度和顶板较稳定。
- 3、梯段间有较厚的隔层，以防窜槽，能保持溶腔的稳定。
- 4、盐群的勘探程度、工业价值和利用的难易程度。

据此，本矿区可分为 5 个开采梯段，平均高度 60 米左右。

由于本矿为复层盐矿，在垂直方向上不可能开采所有盐层，（核查报告建议矿段北部和南部盐矿层累计开采厚度分别小于 93m 和 77.6m），而且溶腔也不是以溶蚀范围为底面积的柱状体，井组控制的储量也只能采出一部份，另外每一梯段内必须留一定的顶皮盐和底皮盐，以保证溶腔的暂时稳定性。因此，初步确定垂直开采系数为 0.7，以控制最大开采总厚度。

遵循由下往上的水采原则，选择采矿证内十八盐群的 53 盐矿层至廿一盐群的 61 盐矿层作为首采层段，平均盐厚 36.20 米，开采标高-1295m~-1365m。

采矿证外作为矿山后备资源接替开采，开采标高 -805m~-1295m 及 -1365m~-1405m。

4.2 采矿方法及其选择

4.2.1 影响采矿方法选择因素

岩盐易溶于水，本矿山岩盐矿层深埋地下，现有的开采方法只有钻井水溶开采方法经济适用。

钻井水溶开采方法对盐类矿床钻井开拓工程的具体布置和水溶开采有直接影响，对矿山生产的技术经济指标（如卤水质量和产量、卤水生产成本和劳动生产率、矿石采收率等）有重要影响。因此，钻井水溶开采方法的正确、合理选择，是矿山建设和生产中一个十分重要的问题，直接关系到矿山的经济效益和社会效益。

（1）矿床开采技术条件影响因素

主要为：矿床地质条件、水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件、地形地貌条件、矿石水溶性能指标和成盐后构造特征等。

(2) 开采工艺确定

在具体进行钻井水溶开采方法选择和开采工艺确定时，应综合考虑下列因素：

①矿床开采技术条件影响因素的综合考虑。

②具有合理的开采强度，单井（井组）的卤水产量大、浓度高，有助于降低卤水生产成本，并有一定的服务年限。

③有助于提高矿石采收率，能充分、合理地开发利用盐类矿产资源。

④尽量采用开采新方法、新工艺、新技术、新设备；且开采方法先进、适用，工艺成熟、可靠，设备高效、节能、耐用。有利于减少钢材、水泥和基建投资。

④防止矿层顶板过早地垮塌和不同工业矿层（矿群）间窜槽。

⑤要确保矿山生产安全和环境效益。对钻井水采矿山来说，要确保水采溶腔的稳定性，严防采空区地面沉陷和冒卤，保护地面建（构）筑物免遭破坏，保护生态环境免受污染。

⑥溶腔的稳定性及其综合利用。

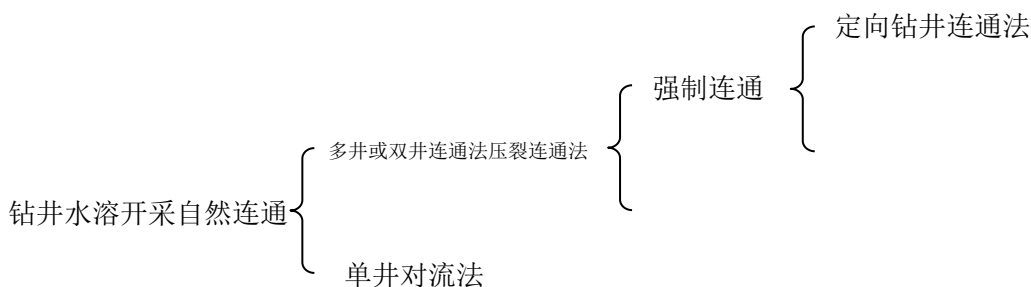
综上所述，本岩盐矿层埋藏深、水文地质条件及工程地质条件等不具备露天开采的条件；结合周边矿山的成熟开采经验，深藏卤水盐类矿床一般多选用钻井水溶法开采工业，该采矿方法对土地破坏程度低、采矿成本低、环保、钻井技术有保障，因此本次岩盐矿开采方式为地下开采，开采工艺为钻井水溶法。

4.2.2 采矿方法选择

岩盐水溶开采与常规的地下开采比较，具有矿山建设投资省（不到坑采的 1/4），建设速度快（仅 1~1.5 年），生产工序简化（仅 2~3 道工序）；原料（淡水）和产品（卤水）输送管道化，利于自动控制，劳动生产率大大提高（比坑采提高 5 倍以上）；开采深度大（盐矿坑采深度未超过 500m）；生产成本大大降低（比坑采降低 80%~90%）；全部地面作业，劳动条件大为改善；以及矿渣留在地下，环境污染大大减轻等突出优点，我国自 20 世纪 70 年代以来，盐矿开采已用水溶开采取代了坑道开采。在水溶开采中，除了低品位（NaCl 含量 30%~40%）盐矿采用硐室水溶法开采外，矿石 NaCl 品位 >40% 的古代盐矿，均采用钻井水溶法开采。

当前国内常用的水采方法可分为单井对流法和双井（多井）连通法，连通法又可

继续细分，见下所示：



以上 4 种水采法，还可以和油垫法，气垫法等结合，或者互相结合，如自然连通可以结合压裂法。

对流法、连通法生产工艺流程如下图所示：

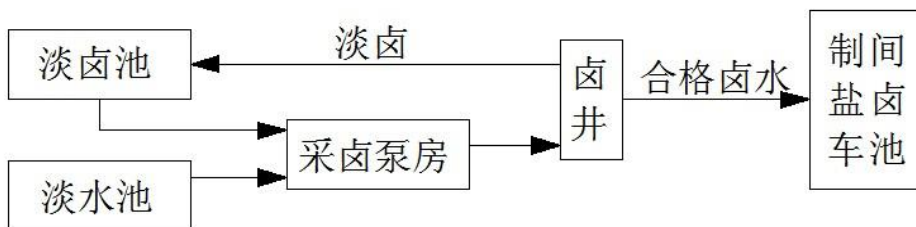


图4.2-1单井对流法工艺流程

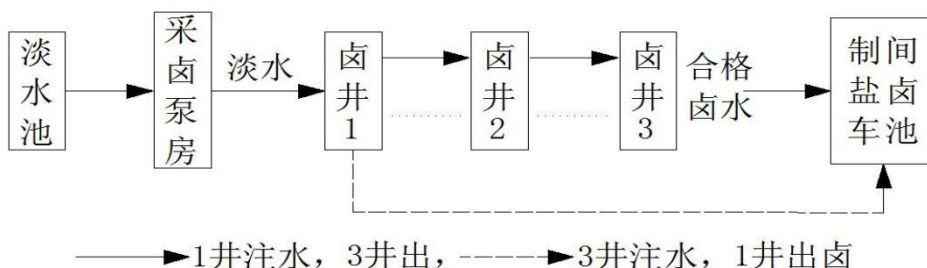


图4.2-2自然连通法工艺流程

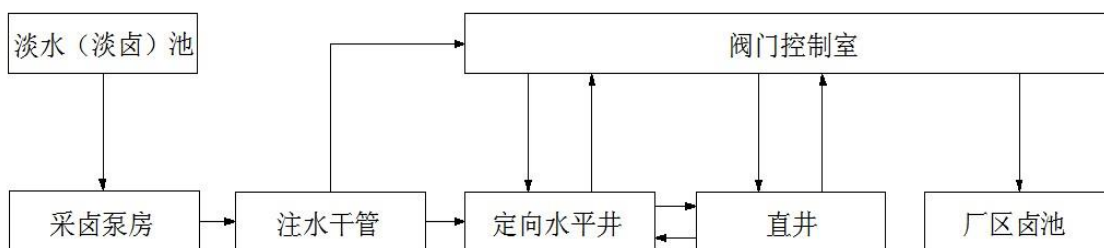


图4.2-3定向钻井连通法

理想的水采方法就是在盐层底部连通，可以控制上溶和加强侧溶，回采率高，卤水浓度高，产量高，安全性高，溶腔形状为长条状。在技术上目前基本能达到这一要求。但采矿方法的选择尚需考虑其经济性，并结合地质资源条件，采矿目的。

本盐矿的特点主要表现为矿层厚度大，埋深大，品位较好，夹层较多，开采条件

较好。当前附近矿区采用的以单井对流为主，双井连通为辅的水采工艺，生产工艺简单，单井产量一般。但存在很多问题：主要是卤井使用寿命短，堵管理管事故时有发生，原因据分析，就是矿层厚，开采强度大，盐层迅速上溶，侧向溶解不够，致使溶盐后的泥质沉渣迅速堆积，从而埋管堵管，上溶还造成技术套管暴露悬空，注水时的振动造成管之间碰撞疲劳而折断。即使最后自然连通，但连通往往在盐层上部，形起下部盐层的埋矿损失，井组采出量大为减少。因此，在本次研究中单井对流和双井自然连通不作为首选工艺。

至于压裂法，较自然连通而言，对连通能起到较明显的作用，在本矿也具备应用条件，但其明显的缺点是压裂缝不可控制，可能产生垂向裂缝，破坏顶底板及矿层，当压裂不成功时，对井管固井有破坏作用。同时，由于压裂法有可能破坏定向井组的较长的溶腔，与定向井相邻的井组也不宜进行压裂。因此，在本次研究中压裂法也不作为首选工艺。

定向钻井连通法避免了以上几种方法的不足，可以在盐层底部连通，建槽时间短，产量大。该法当前应用日趋成熟，从埋深 300 米至 2000 米都已取得成功。井孔曲率半径越来越小，厚层盐、薄盐层均适用。不足之处是先期钻井费稍高，但综合效益最优。如果和油垫法结合，该法就是理想的水采法，但投资过大。因此根据本矿经济技术资源条件，拟推荐直井和水平井组合的定向钻进连通水采法，作为首选采矿工艺，辅以单井对流和压裂、井组自然连通的组合开采工艺。其指导思想是在技术稳妥可靠的前提下，朝连通开采方向发展，以提高卤井生产能力和采出率，并可减少井下事故。

综上所述，根据本矿经济技术资源条件，水文地质条件及经济资源条件，以及地面附着物情况，基于基本农田保护，少占用地，拟推荐直井和水平井组合的定向钻进连通水采法，作为首选采矿工艺，辅以单井对流和压裂、井组自然连通的组合开采工艺。其指导思想是在技术稳妥可靠的前提下，朝连通开采方向发展，以提高卤井生产能力和采出率，并可减少井下事故。其中井组定向井连通水溶开采法，首先应该施工目标直井，再施工定向井。



图 4.3-4 常规定向水平井连通水溶开采法示意图

4.3 主要生产系统及设施

盐矿水溶开采，不同于一般矿山开采，内部运输主要由管道输送完成。淡水（制盐废水）通过管道注入井下，在地下溶解原矿生成卤水，废石矿渣等不溶物在溶腔中沉淀堆积，卤水通过井管，由地面管道输送到矿部采卤中心。

4.3.1 采集卤工程

采集卤工程是水溶采矿的枢纽部分。它包括采卤泵房，淡水（卤）池、采集卤管道、卤井阀门控制室等工程设施。

1、采卤量与注水平衡计算

水溶采盐的物料平衡，主要是石盐矿石、注入淡水与采出卤水之间的平衡。

采区面积规划按 15 万吨/年制盐规模需要，考虑 1.26 的供卤保证系数。矿山规模为年产 67.5 万方合格卤水。基本参数如下：

年采卤量： $67.5 \times 10^4 \text{m}^3$

日采卤量： 2400m^3

小时采卤量： 100m^3

年注水量：86×10⁴m³

日注水量：2880m³

小时注水量：120m³

2、泵房及构筑物

采卤泵房按三台采卤泵考虑。设计泵房尺寸为 10.8×9m，高 7.0m。

为保证采卤注水的连续进行，设计杂水池 1 个，卤水池 1 个，规格均为 Φ16×5m，深 5.0m，地下 2.5m，地上 2.5m，以保证采卤泵能自灌起动，两池总容积 2000m³。

为排放管道内污水，收集跑冒滴漏卤水，设集污坑 3 个，总容积 140m³。

杂水池及卤池内外壁采用 KG130 除腐材料防腐。

3、卤井阀门控制室

为实现卤井的正、反循环，并检测各卤井参数，在卤井附近建立阀门控制室一个，阀门控制室内装交换阀门，设流量、压力表，取样龙头等。

4、采集卤管网

从采卤泵房至阀门控制室为主干管，阀门控制室至各卤井为支管。

注水干管其介质流为淡水，压力在 6.0MPa 左右，故选用 Φ219×10 无缝钢管，材质为 20#碳钢。设计流速 1m/s。

回卤干管其介质流为卤水，具有较强的腐蚀性，但回卤干管长约 3.25 公里，中间需跨越新灰河，穿越平舞铁路，沿途大都为农田，活动人员较多，故也选用 Φ219×10 无缝钢管，材质 20#碳钢。设计流速 0.86m/s。

为防回卤干管结垢，主注水管及主回卤管考虑交替使用。

采卤支管也交替使用，选用 Φ168×7 无缝钢管，材质：20#碳钢。

所有管线埋地敷设，管顶覆土不小于 0.8 米，管线考虑外防腐，采用中科院专利产品，由广州重型防腐材料厂或江阴陶瓷厂生产的重型防腐涂料。该材料对除锈要求不严，可喷可涂，施工简单，喷涂 1~2 遍即可，防腐效果较好。内防腐由于接头处难以处理，效果难以确保，故暂不考虑。

5、设备及材料

(1) 设备

1) 采卤泵 D85-67×9 3 台套，二开一备 (H=603m, Q=85m³/h, P=250KW, 电机 Y315M₂B-2)

2) 移动式消防泵 (排污用) BJ10 1 台

(2) 材料

- 1) 无缝钢管 $\Phi 219 \times 10$ 6500 米
 $\Phi 167 \times 8$ 4100 米
 $\Phi 159 \times 7$ 600 米
- 2) 闸阀 CZ41Y-64 Dg80 24 个
CZ41Y-64 Dg100 6 个
CZ41Y-64 Dg150 4 个
- 3) 水表 LXS-80 3 个
LXS-100 3 个
LXS-150 2 个
- 4) 压力表 Y-100 8 个
- 5) 重型防腐涂料 6000 公斤

4.3.2 输卤工程

该输卤起点为采卤泵房，终点为距矿区约 3.25 公里的拟建设的金属钠厂厂部。矿区采出的卤水通过输卤管道（地理管道）送到采卤泵房，再由采卤泵房汇入金属钠厂厂部进行深加工，金属钠厂厂部的废液经处理后，通过地理管道送到矿区经多级泵逐级加压后注入井下循环利用，形成大的闭路循环。

4.3.3 矿山给排水

本章只考虑采卤工段范围内的生产、生活给水及排水，消防由盐化总厂统一考虑。

用水量：采卤生产用水：2880m³/日；

采卤站生活用水：10m³/日。

1、给水

生活用水由盐化总厂自来水网供给。

生产用水由两部份组成：盐化总厂制盐车间生产废水；不足部份由水井供给。

2、排水

本工段内排水根据实际情况，采用分流，分散排放的原则。

雨水采用地面明沟排放，排入厂部雨水排放系统。

含盐的生产废水全部回收，用泵提升到淡卤池，作采矿用水，以防污染环境。生

活废水排入厂部生活废水排放系统。

4.3.4 消防

采卤厂不存在易燃易爆物品，其消防等级为Ⅱ级。消防以防为主，以消为辅，现有建构筑物防火间距符合要求。同时设置有室内、外消火栓，移动式消防泵、泡沫灭火器和干粉灭火器。

4.3.5 矿山供电

本地区电源情况及供电装置装备概况：

距盐化总厂厂区北侧约 2 公里处有一 110KV 区域变电站——昆阳变，该站分别从计——昆线和午——昆线引入两路 110KV 电源，经站内 110/35KV31.5MVA 和 20MVA 降压变压器降压 35KV 后，送至 35KV 城关区域配电站，根据目前该站的用电情况，尚有 20000KVA 以上的足够电力富余，另外在厂区东侧约 150 米处建有南郊区变电站，该站进线一来自午——昆线 110KV 线路，另一来自的发电厂，站内设有两台 31.5MVA 降压变压器。

本工程属河南石油勘探局盐化工项目的辅助工程，电力供应由厂部供给。目前，由于厂区主体工程还未建设，采卤站电力供应暂按农网进行分析及经济评价。

用电负荷:本工程用电设备总装机容量为 800kw，其中备用 250KW。

配电所设 0.38KV 低压配电室以及控制值班室等。低压配电屏选用 PGLZ 型，低压无功功率补偿屏选用 PGJI 型。

各馈电回路分别装设电度表，动力和照明分开计量。

采输卤泵房动力配电电压等级为 380V，动力线路采用电缆沿沟敷设或直埋，采卤泵房电机供电由配电室直配供电；用电采用配电箱放射式供电，电缆选用 VLV-1000 型全塑电力电缆，电缆埋地段穿钢管保护。

4.3.6 主要建构筑物

据现有资料，拟将采卤站布在矿区北边。主要建筑为采卤泵房、配电室、器材库、值班室、办公室。平面上，配电、值班、器材库居中，泵房在西，办公室为二层，上下各 4 间，位于器材库东边。这几部份形成一整体建筑，座北朝南。泵房北边设杂水池（或淡卤池）二座，其南边建水泥路供出入，周围道路由总厂统一考虑。建筑零平

面为标高 85 米，其面积见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要建筑物一览表

序号	建筑名称	尺寸 (m ²)	面积 (m ²)	层数	结构	备注
1	采卤泵房	10.8×9	97.2	1	砖混结构	
2	器材库	7.2×9	64.8	1		
3	值班室	3.6×4.5	16.2	1		
4	配电室	3.6×4.5	16.2	1		
5	杂水池	Φ16×5	容积 1000m ³	1	钢筋砼	2 座，深 5m
6	办公室	17.4×9	313	2	砖混	
7	阀门室	12×4	48	1	砖	高 4 米

建筑结构：办公室、配电间、泵房、器材库总占地面积 351m²，总建筑面积 507.6m²，砖混结构。采用砖砌墙下条形基础。泵房普通砼地面，地表面刷 KG130 防腐涂料；其余楼地面均做水磨石。屋面刚性防水，外墙做水刷石，内墙面做 88 仿瓷涂料。钢窗、平开钢木大门、木门。本建筑按 6 度进行抗震设防。

本工程建成后，除了生活物资、维修保养基本无运输量。

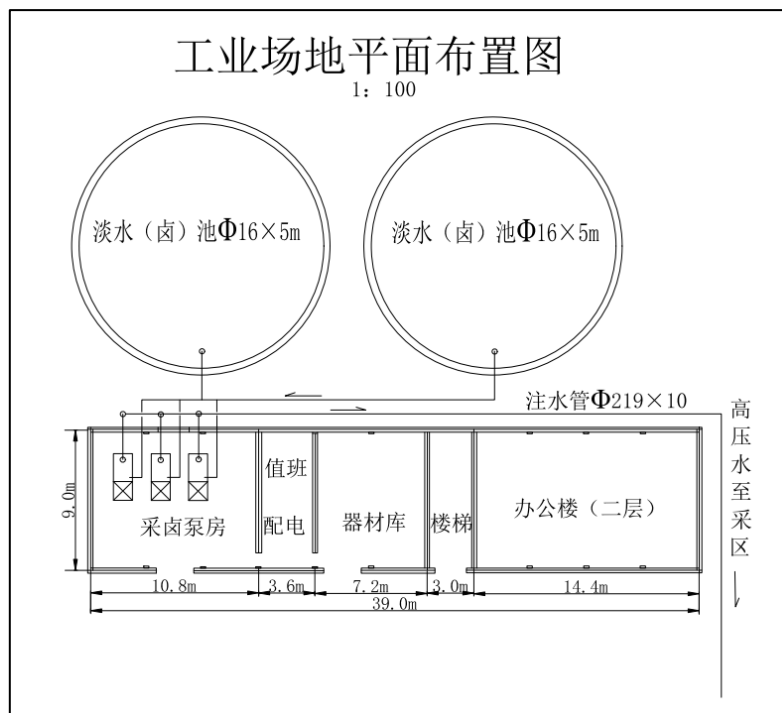


图 4.3-1 工业场地平面布置图

4.4 开拓运输方案及场址选择

1、开拓运输方案

矿山开拓采用钻井开拓，采矿方法为钻井水溶开采。在连通的两井中，从一口井注入淡水（制盐工业废水）溶解岩盐，使固体盐溶为液体盐卤水，利用余压从另一口

卤井返出，通过采集卤管道输送至矿部卤水池，再通过输卤管道输送至用户。对接井组注水和采卤应具备交换生产功能。

生产原料淡水自采卤泵从淡水池吸入淡水开始，到卤水返出输送自用卤终端，通过密闭管道输送，运输方式最为经济合理，采取一定的安全环保措施后就能保证运输安全。

矿山生产的卤水采用管道运输，管道运输占用面积 0.4965hm^2 ，输卤管道建设过程中，需要开挖基坑，基坑开挖深度一般在 $1.0\sim 2.0\text{m}$ ，埋深较浅，同时在管道铺设过程中，采取边开挖、边铺设、边回填的施工流程，回填后耕地可翻耕继续利用，对地形地貌影响较小。

因矿山生产卤水主要为管道运输，不需设置单独的运矿道路，厂区外与乡道相通。矿山日常运输主要为工器具及职工上下班，采用汽车运输方式。

2、场址选择

对于本矿山场址即为矿部，指采卤设施的建设场地，场址的选择，需要考虑到地形、地貌、地震情况，工程地质与水文地质条件，气候条件，城镇规划及社会环境条件，交通运输条件，公用设施社会依托条件，防洪、防潮、排涝设施条件、环境保护条件等因素，还应考虑下列因素：

- (1) 离采区较近节省管线和能耗；
- (2) 有利于建设工程布置，节省投资，具有可靠水源；
- (3) 交通便利，便于原材料和产品的储运；
- (4) 有较好的能源供应，以及其他社会资源的配置；
- (5) 对环境和当地居民的生产生活影响较小，场地地基有利于地面设施建设。
- (6) 符合自然资源矿管部门的登记要求。

本矿山采矿权人中国石化集团河南石油勘探局有限公司工业广场位于矿区北部，目前已经建成，现有中心泵房、配电房等生产工程设施及办公楼、宿舍楼等办公生活设施。见矿区总平面布置及工业场地平面布置图 4.4-1。

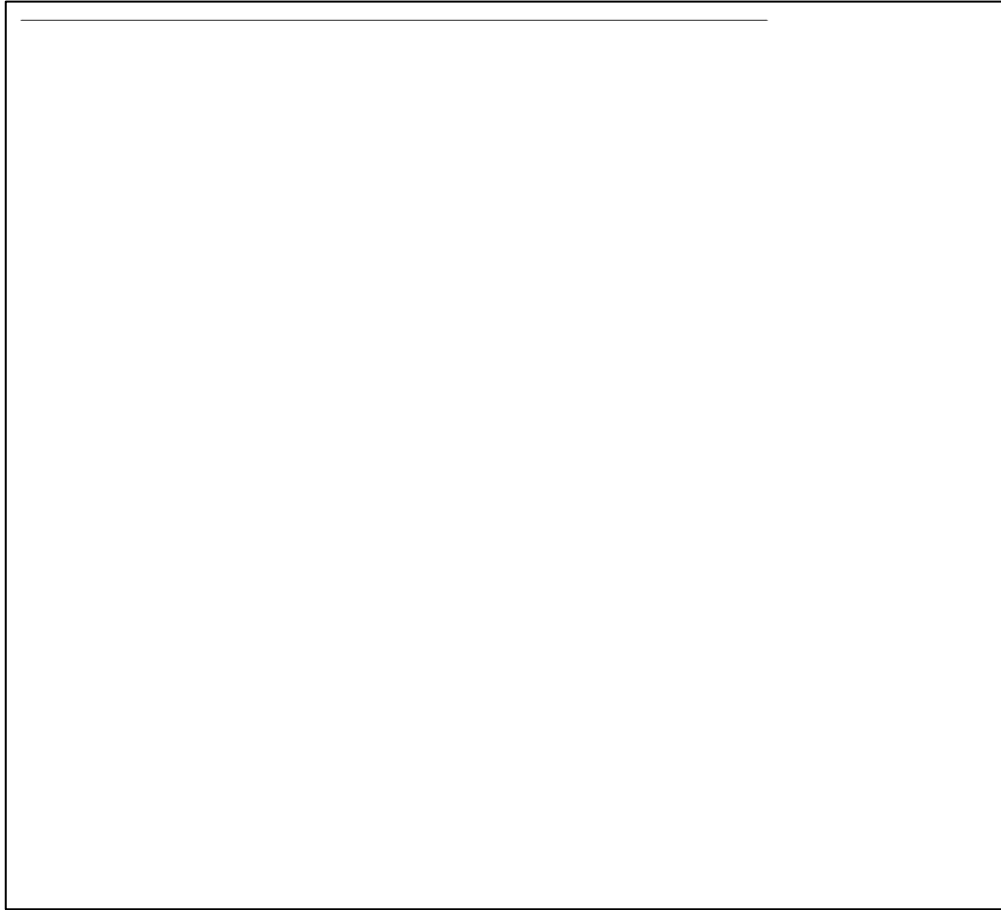


图 4.4-1 矿区总平面及开采卤井工程布置图

4.5 井组布置

井组布井原则主要考虑尽可能提高回采率并兼顾安全采矿，有利于井组内连通，使溶腔成条带状。故单井对流卤井沿矿层走向分井组成排布置，井距 100 米，组距约 200 米；单井溶蚀半径按最大 50 米考虑。井组以三井井组为主，目的是提高面积可采系数，提高生产能力。倾向上，矿柱宽约 100 米。为使矿柱分布均匀，倾向上井组相互错开为好。

定向水平井连通法：井距：300 米，组距 200 米，沿倾向布置。

4.6 钻井工程

钻井工程是井矿盐矿山建设的重点，其中定向井的施工又是工程成败的关键。本矿山开采方法为定向钻井连通法采卤工艺，常规定向水平对接井组为：首先建成直井并下入中心管或钻杆进行建槽，建成一个直径若干米的盐槽，使用井下钻井中靶引导系统，为施工定向井奠定基础。在距直井一定位置施工一口定向井与直井的盐槽中心对接，最终形成连通井组，以满足定向钻井连通采卤的要求。规划井组井身结构如下：

1、井身结构

(1) 定向井井身结构

地面井距：200m~300m

井身结构：

一开：311mm 钻头×200m 下 $\Phi 244.5\text{mm}\times 9\text{mm}\times 200\text{m}$ ，J55 表层套管；

二开：215.9mm，暂定钻进至井斜角 60° ；下 $\Phi 177.8\text{mm}\times 9.17\text{mm}$ N80 技术套管；

三开：152mm 钻头，定向钻井至直井靶点，定向水平段在盐层底板上方 2m 左右；

水平位移：约 200m~250mm；

造斜半径 100 至 150m，暂按 150m 考虑，造斜率：约 0.38 %m；

起溶点有效平面距离：定向水平井井下套管口至直井套管口水平距离。

(2) 直井井身结构

管串组合为：表层套管 $\Phi 244.5$ ×技术套管 $\Phi 177.8$ ×中心管 $\Phi 89$ 。

全井分三次换径钻进（平均深度为 1400m）。

开孔：用 $\Phi 311$ 钻头，钻深约 200m，下入 $\Phi 244.5$ 表层套管固井，候凝 48 小时。

二开：采用 $\Phi 216$ 钻头，不取心钻进至盐层顶界以上 30m，改用小口径钻头取心钻进至首采层底界以下 20m，然后扩孔至 $\Phi 216$ ，下技术套管（ $\Phi 177.8\text{mm}\times 9.17$ ）固井，72 小时后续钻。

三开：换 $\Phi 152$ 钻头钻进至底板内 10m 终孔。下入 $\Phi 89\times 6.45$ 中心管至底板以上 2m 处。直井应先于定向井完成，用于靶区盐槽扩溶。

2、钻井工程质量要求

(1) 直井质量要求

1) 岩、矿芯采取率；取芯井段的矿芯采取率 $\geq 80\%$ ，岩芯采取率 $\geq 70\%$ ，破碎地层岩、矿芯采取率 $\geq 50\%$ 。

2) 进斜误差；开采工艺要求钻井尽量垂直，根据中华人民共和国轻工业行业标准《井矿盐钻井技术规范》（QBJ 203-2022），钻井工程的直井（或直井段）井斜角和井底水平位移控制要求见下表。

表 4.3-1 直井（或直井段）井斜角和井底水平位移控制要求

井深/m	井斜角/（°） ≤	井底水平位移/m ≤
0~1000m	3	40
>1000~2000m	6	65

>2000~3000m	8	95
>3000~4000m	10	140
>4000~5000m	12	180

(2) 定向水平井质量要求

1) 直井段与直井的质量要求相同。

2) 平均造斜率 $\bar{\tau}=0.5^\circ/\text{m}$ 左右, $R=100\text{m}$ 。

3) 水平井段: 当定向水平井与直井(目标井)地面距离 300m 时, 位于开采盐层底部的水平井段长约 230m。

4) “中靶”误差(定向水平井在开采盐层底部与目标井的对接综合误差 $\angle 1\text{m}$, 亦即“靶区”控制在 $\Phi 2\text{m}$ 范围内)。

4.7 生产规模的验证及论证

4.7.1 开采工艺参数

根据盐化总厂采矿许可证现允许开采标高为-1295~-1365m, 可采标高厚度 70m, 其主要工艺参数如下:

开采层段: 十八至二十一盐群, 盐层厚度合计 54.4 米, 梯段高度 70 米。

自然连通法井距: 100 米, 组距: 沿倾向 200 米。

管串组合: 表层套管: $\Phi 245 \times 8.94\text{mm}$, 技术套管 $\Phi 177.8 \times 9.17\text{mm}$, 中心管 $\Phi 89 \times 7.82\text{mm}$ 。

单井生产能力: $15\text{m}^3/\text{h}$, $360\text{m}^3/\text{天}$, 卤水折盐 3 万吨/年。采注比按 0.8 计, 注水量 $18.8\text{m}^3/\text{h}$, $450\text{m}^3/\text{d}$, $13.5 \text{万 m}^3/\text{年}$ 。

定向水平井连通法井组生产能力: $60\text{m}^3/\text{h}$, $1440\text{m}^3/\text{d}$ 卤水折盐 12 万吨/年。注水量 $75\text{m}^3/\text{h}$, $1800\text{m}^3/\text{d}$ 。井距: 300 米, 沿倾向布置。

注水压力: 6MPa。

采矿许可证规定的标高以外的资源储量可作为滚动勘查的依据, 待相关手续落实后, 作为矿山接替资源。

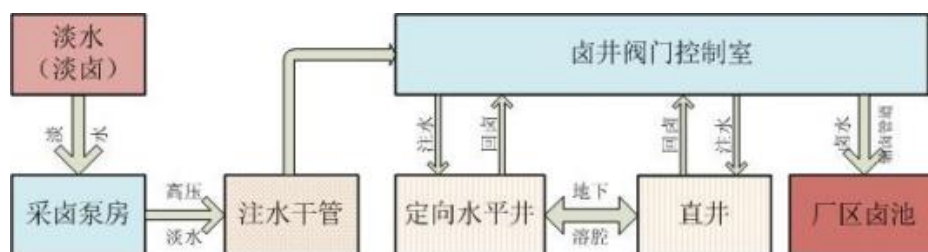


图4.7-1 工艺流程示意图

4.7.2 生产能力验证及论证

本设计卤井数及地面工程按 15 万吨/年制盐规模考虑。首期工程矿山产卤能力按制盐规模保证系数 1.26 倍计算，需单井 1 口、对流井 4 口（其中二口备用），定向连通井一对。故正常生产需 4~5 口卤井。

4.8 采矿回采率

4.4.1 开采回采率

结合原《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采卤工程预可行性研究报告》（豫国土资方案备字〔2006〕97 号）及周边目前正常生产的 2 个岩盐矿山的矿山开采实际情况（中国平煤神马集团联合盐化有限公司回采率 30%、河南神马盐业股份有限公司叶县盐化总厂回采率 45%）及其他省岩盐产区的规定。

面积可采系数=溶蚀总面积/首采区总面积=0.48

参考周边生产矿山，垂直可采系数按 0.7，溶腔回采率按 70%

则采区总的回采率=面积可采系数×垂直可采系数×溶腔回采率=24%

综上，本方案按照正常井矿盐矿山开采生产，则溶腔回采率按 24% 计算，满足自然资源部关于岩盐矿床以钻井水溶法开采为主，开采回采率不低于三率最低指标 22% 的要求。

4.4.2 选矿回收率

钻井水溶开采的特点之一，就是开采和选矿在地下溶腔中自然完成，免除了地上选矿设施建设，避免了环境污染，也无需考虑选矿回收率或贫化损失，因为对矿盐来说，回采率主要是控制在适度，并非越大越好。特别是对于盐层厚度较大，埋深相对较浅的井矿盐矿山，回采率越高则引发地面沉降和塌陷的地质灾害风险也越高。

4.4.3 共伴生矿产综合利用率

本区矿产为原始沉积矿床，矿层多，呈块状，层状结构，矿石中 NaCl 含量较高，其工业矿石类型属石盐矿石，主要矿石矿物为石盐，共伴生矿物为石膏及少量的钙芒硝，石盐矿层中 NaCl 品位平均 88.7%。

矿石中矿物成分不多，盐类矿物组合简单，除石盐岩外，其它伴生矿物含量均达不到工业开采价值。

综上，本矿山没有共伴生矿产。

4.9 开采崩落范围的确定

矿山采矿方式为地下开采，岩盐矿层水溶开采后会形成溶腔，即采空区（液体充填）。当采空区直径超过极限跨度时，在溶腔以上一定范围形成崩落带、裂隙带和沉降带，从而引发地面沉降和地裂缝地质灾害。本区开采盐层埋深平均约 1450m。根据《工程地质手册》中考虑内水压力影响时顶板处于自然平衡状态下不塌陷的临界深度公式：

$$H_0 = \frac{B\left(1 - \frac{\rho_c}{\rho}\right)}{\text{tg}\varphi \times \text{tg}^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)}$$

式中： H_0 —临界深度（m）；

B —最大溶腔宽度（m），取 80m；

ρ_c —卤水密度（取 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ）；

ρ —上覆岩层完整岩块密度（取 $2.4\text{g}/\text{cm}^3$ ）；

φ —盐层顶板内摩擦角取 34° 。

当实际埋深 $H < H_0$ 时，顶板不稳定；当实际埋深 $H_0 < H < 1.5H_0$ 时，顶板稳定性差；当实际埋深 $H > 1.5H_0$ 时，顶板稳定。

计算当溶腔宽度为 80m 时， $H_0=245\text{m}$ ， $H=1450 > H_0$ ，可见当溶腔宽度为 80m 时，盐矿体的顶板是稳定的。

随着开采的进行，溶腔不断地扩大，当溶腔扩大至超过极限跨度时，顶板岩层失稳引起垮塌，在溶腔以上一定范围内形成崩落带、裂隙带和沉降带，如果波及到地表，将会造成地面沉降，地面沉降产生的地表变形量超过沉陷区内的建筑物及各种设施的临界变形值时，将影响建筑设施的正常使用，甚至引发安全事故。矿区含盐系为古近系核桃园组一段，矿体深度为 899.20m~1496.00m，其地质构造简单，岩盐厚度为 216.00m~398.80m，根据周边矿山联合盐化及盐化总厂开采实际经验，一般采矿溶解半径为 40-50m。根据岩石力学理论和周边矿山开采的实践经验，一般岩盐矿山顶板岩层垮塌的影响高度在 500m 以内（实际情况由于保安矿柱的作用以及分层开采的有序进行，可能发生沉降的范围应小于此值）。最上部岩盐矿层顶界埋深不小于 899.20m，因此岩盐矿开采崩落范围不会波及地面。

为预防不良工程或超限开采影响，假定大面积采空的情况，按移动角 70° 考虑圈

定移动范围。本次设计开采首采区范围，因此沉降监测范围应至少包括采动影响范围，且不小于溶腔最大范围边界外推 300m 的范围，且基准点应布设在开采移动影响范围外。

4.10 劳动定员与作业制度

采输卤厂负责矿山的生产与管理，具体有采输卤车间、维修工段、生产技术室等部门组成。定员 24 人，其中干部技术人员 5 人；生产工人 16 人，其他人员 3 人。

采输卤分厂年作业时间为 333 天，7992 小时，可实行四班三运转。其他工段，除值班人员外，均实行白班制。

4.11 综合利用

根据《河南省叶县河南石油勘探局盐化总厂盐矿资源储量核查报告》及备案表（豫国土资储备字〔2005〕161 号），氯化盐类矿物主要为石盐（石盐矿层中 NaCl 含量普遍 >85%，最高可达 98.84%），富集程度高，是本区内唯一具有工业价值的矿物。

次要组分为少量硫酸盐类、碳酸盐类、粉砂粘土类及有机质类矿物和岩石。硫酸盐类组分主要为硬石膏及石膏矿物，其含量一般为 5-15%。碳酸盐类矿物主要为白云石及方解石。次要组分多数为石盐层中的夹石，少量是成盐时的伴生矿物。

综上，本岩盐矿山岩盐矿资源构成较为单一，无可开采工业价值的伴生矿种存在，不存在综合利用的问题。

4.12 利用潜在矿产资源扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

本矿区矿体呈层状分布，矿体在平面上分布比较稳定，纵横向对比关系清楚，且矿层厚度变化有规律。矿石品位较高且变化范围较小。矿区内为一单斜构造，无断层、岩溶发育，构造复杂程度简单。矿层产状平缓，倾向 7°左右，倾角 9~17°，资源量估算采用地质块段法估算资源量较为合理。

在矿山及首采层设计利用储量计算时，工业资源储量为探明的、控制的资源储量及推断的资源储量乘以可信度系数后之和。探明（原 111b）资源量可信度系数 k 取 1.0；推断的资源量推断（333）要乘以 0.6 的可信度系数。因此，在生产过程中，应采取探采结合方式，有利于提高资源储量类别，进而有利于提高设计利用资源储量。

此外，应注重在积累生产实践经验的基础上，不断调整和优化井组工艺参数，

如地面井距、有效水平段长度、生产套管下深、矿柱宽度留设等，选用优质耐腐蚀的套管，确保钻井施工质量和固井质量，尽可能减少井下生产事故，合理控制生产参数，在保证生产井组达到设计生产规模的基础上，通过延长井组寿命，提高井组控采范围内资源回采率的方式延长矿山服务年限。

4.13 存在的问题与建议

本矿山工业广场及输卤管道已建设多年但未使用，未来计划投产运行时，应委托专业机构评估是否能正常运行。

第五章 选矿及尾矿设施

本矿山产品方案为卤水，不涉及选矿及尾矿设施。

第六章 矿山安全设施及措施

6.1 主要安全因素分析

6.1.1 水锤危害

在泵房及管道系统安装完毕，往往会发现在系统运行时，停泵、停电的一刹那，管道系统会有一个很大的冲击力，冲击着水泵、阀门和管路，有时可能水击很轻，但有时却很严重，更甚者会产生严重的质量事故。

水锤引起的压强升高，可达管道正常工作压强的几倍，甚至几十倍。这种大幅度的压强波动，对管路系统造成的危害主要有：

- (1) 引起管道强烈振动，管道接头断开。
- (2) 破坏阀门，严重的压强过高造成管道爆管，供水管网压力降低。
- (3) 反之，压强过低又会导致管子的瘪塌，还会损坏阀门和固定件。
- (4) 引起水泵反转，破坏泵房内设备或管道，严重的造成泵房淹没，造成人身伤亡等重大事故，影响生产和生活。

6.1.2 顶板垮塌

顶板垮塌是卤水开采过程的又一主要危害，盐类矿床水溶开采过程中，盐类矿石经水溶采出后，在地下形成一定形状和大小的溶洞（采空区），原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、位移、开裂、冒落，甚至发生大面积移动，随着溶洞直径（跨度）的不断扩大，岩移范围也相应扩大，至引发顶板垮塌，造成堵塞、井管断袋、变形等，损坏井下管柱，需修复后才能继续生产，同时影响矿石采收率。水溶开采矿山一般都存在这个问题，单井对流法水溶开采的矿山显得尤为突出。

6.1.3 结晶堵塞

由于盐类结晶造成堵管是盐岩水溶开采过程中的一种常见现象。水溶开采过程中，如卤水浓度过高，近于饱和，矿体埋藏深度较大，卤水水温较高，卤水上升至近地表，由于温度、压力降低，常发生盐类结晶析出堵管现象。

6.1.4 腐蚀

盐矿开采过程中，卤水具有腐蚀性，会对采输卤泵、套管、低压管道、卤水池等造成腐蚀，影响设备的安全，严重的话会造成卤水泄露污染环境及土地。

6.1.5 触电

产生于电器设备运行、操作和检修过程中。由于设备设施本身缺陷或操作失误而导致人体触电危险，伤害人体生命安全。

6.1.6 火灾

本矿山可能发生的主要灾害是火灾，产生火灾的可能是电气设备，主要电气设备应采取防雷击措施。

6.1.7 噪声

噪声主要来自于采、输卤泵房。

6.1.8 雷电

雷电会造成建筑物及生产设备毁坏，可使供电系统遭到破坏，引起停电及雷击过电压事故。雷击可造成人员伤亡和财产损失。矿山电器设备及矿用设施和建筑设防雷电措施。

6.2 配套的安全设施及措施

6.2.1 防止水锤危害

卤水开采过程可采取多种措施防止水锤危害：

- 1、输送管线布置时考虑尽量避免出现驼峰或坡度剧变；
- 2、恒压控制技术：采用自动控制系统，对机泵进行变频调速控制。采用自动控制系统，通过对管网压力的检测，反馈控制泵的开、停和转速调节，控制流量，进而使压力维持一定水平，避免过大的压力波动，使产生水锤的概率减小；
- 3、采用泄压保护技术：在管道上安装泄压保护阀，设定动作压力，当管路中压力高于设定保护值时，排水口会自动打开泄压。
- 4、采用控制流速技术：采用快闭式止回阀，该阀结构是在快闭阀板前采用导流结构，停泵时，阀板同时关闭，依靠快闭阀板支撑住回流水柱，使其没有冲

击位移，从而避免产生停泵水锤。

6.2.2 防止顶板垮塌

对顶板管理采用大暴露法、上覆地层节理裂隙发育、地层充水等都会对水溶开采溶洞顶板垮塌。防止顶板垮塌的方法：

1、确定合理的水溶开采溶洞直径和保安矿柱尺寸，并在开采过程中严格控制。

2、严格采卤操作规程，防止突然停泵而产生水锤的冲击作用，在采区附近不宜安装振动设备，否则，易诱发和加速水溶开采溶洞的顶板垮塌。保安矿柱宽度的计算，目前尚无合适的计算公式，一般根据经验确定，矿房尺寸与矿柱近于相等时，采空区顶板较稳定，考虑水溶开采矿山矿柱形状不规则的实际情况，其受力状态不及形状规则的保安矿柱，故在设计中用面积开采系数控制，即溶采面积控制在 40% 以上，略小于保安矿柱面积。

6.2.3 防止结晶堵塞

矿井盐矿开采采用定向钻井连通法水溶开采工艺，水溶开采过程防止盐类结晶堵管的简单有效的措施是定期交替作为注水井和出卤井，这样，如管壁有盐类结晶亦被溶解。

6.2.4 防止腐蚀

本设计卤水开采过程采取多种腐蚀措施：

1、采输卤泵应选用耐腐蚀多级离心泵。

2、技术套管采用经过烤蜡等先进工艺处理的高级油管，下井管材考虑外防腐。该材料对除锈要求不严，可喷可涂，施工简单，喷涂 1~2 遍即可，防腐效果较好

3、低压管道，如输卤管，采用 UPVC 管，UPVC 管可以耐多种酸、碱、盐的侵独，不受土壤和水的影响，无电化学腐蚀。

4、淡水池及卤池内外壁采用 KG130 防腐材料防腐。

6.2.5 防雷击、防触电

1、按国家劳动安全卫生保护有关规定：变配电所(站)的露天引户架构及建

筑物等，均设装置保护装置；避雷针的高度、个数及建筑物的距离等，均须符合规范要求；架空进出线处，均须装设避雷器。

2、矿区供电、电力系统的安装、验收、运行等均按国家有关规定执行。所有电气设备金属外壳及电缆的外皮均须作可靠接地，变压器等高压电器的裸露部分须设计安全防护，并须标有“高压危险”的警示牌；禁止带电检修或搬动任何带电设备。确保电气设备正常运行及操作人员安全。

6.2.6 防治火灾

按有关消防设计规范设置室外消防栓，并定期对消防设施进行检查。平时要加强管理，增强职工的安全意识；有关场所要配备相应的防火设施，如干粉灭火器等。

6.2.7 职业危险、危害因素的分析

1、职业危险、危害因素

- (1) 淡水池和卤水池发生坠落、跌倒等安全事故危害；
- (2) 中心泵房机器设备的噪声对值班人员的危害；
- (3) 建设期、生产过程中人的机械伤害；
- (4) 建筑物雷击及漏电对工作人员的危害；
- (5) 生活区民用天然气泄漏对人的危害。

2、危害人数及受害程度

- (1) 淡水池和卤水池坠落、跌倒等安全事故危害，主要对象为巡查人，每天少于2人，受害程度低；
- (2) 中心泵房机器设备的噪声对值班人员的危害，每天少于4人。

3、主要防范措施

1、采用保证安全生产的工艺和设备；采用先进的工艺技术和设备并辅以必要安全设施，为安全生产提供充分保证。

2、淡水池和卤水池的池顶与人站位置的高差必须大于1.3米，以防止工作人员不慎掉入池中。

3、中心泵房值班室安装中空玻璃降低噪声，设备选型要考虑低噪节能产品，采(输)卤泵和电机的旋转部位要安装防护罩；

- 4、工作人员值班时必须着工装，女性戴工帽，以免长发缠绕发生事故；
- 5、在高大建筑物顶上设置防雷装置；
- 6、变压器配电室及所有用电设备均作可靠的接零保护，并与接地保护网可靠连接。
- 7、生活区室内保持良好通风条件；
- 8、钻井过程中，必须安装防喷器，压力不低于 35MPa；
- 9、开采过程中，必须安装井口装置，其试压力不低于 10MPa。

4、安全生产管理

本矿山劳动安全、工业卫生的管理由分管生产副经理负责，具体工作由质量安全部负责。

矿山企业安全管理至少应该包括以下几个方面：

(1) 建立健全安全生产责任制。主要包括行政领导岗位、职能机构和岗位人员安全生产责任制。

(2) 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

(3) 设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。专职安全工作人员应当经过培训，具备必要的安全专业知识和矿山安全工作经验，能胜任现场安全检查工作。

(4) 安全生产教育和培训。对从业人员进行安全知识和技能培训，增强职工的安全生产意识、技术素质和应对突发事件能力。职工的安全教育、培训应符合相关法律法规的要求。

(5) 设备管理和维护。定期检查和保养设备，及时处理隐患，确保设备正常运行，避免因设备故障引起的事故。

(6) 作业安排和管理。制定合理作业方案，明确作业流程和责任人，严格执行相关规定和标准，确保作业过程安全。

(7) 事故应急预案和演练。建立完善的应急预案体系，针对不同类型事故情况进行定期演练，提高事故应对和处置效率和水平。

6.2.8 双重预防机制

双重预防机制是由安全风险分级管控和隐患排查治理两部分有机融合的一个完整机制，它是通过风险辨识评估提前掌握生产过程中存在的风险，夯实各层级管控责任，并通过隐患排查治理确保风险处于受控状态的一种主动安全管理机制。

安全风险分级管控，是指我们日常工作中的风险管理，包括危险源辨识、风险评价分级、风险管控，即辨识风险点有哪些危险物质及能量，在什么情况下可能发生什么事故，全面排查风险点的现有管控措施是否完好，运用风险评价准则对风险点的风险进行评价分级，然后由不同层级的人员对风险进行管控，保证风险点的安全管控措施完好。隐患排查治理是指对风险点的管控措施通过隐患排查等方式进行全面管控，及时发现风险点管控措施潜在的隐患，及时对隐患进行治疗。

下一步该矿山建设后，需参照双重预防机制建设标准，对标存在的问题及不足，制定切实可行的治理及预防措施，推动矿山安全管控水平不断提升。

第七章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

依据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）等规范、规程要求开展实地调查工作，野外调查以1:10000地形图作为工作底图，采用手持GPS对矿区内已有开采井位置进行准确定位，红外线激光测距仪测量距离的方法进行野外矿山地质环境调查及土地损毁，认真收集查阅了矿山资源开发利用方案和矿区详查报告等资料，现概述如下：

1、矿山地质环境调查概述

根据现场调查，现状下该矿山尚未进行采矿，工业广场已经建成，两口探采结合井已经建成，分别为101井和102井。矿区内道路为原有乡间道路，未对道路造成破坏。主要矿山地质环境问题是：矿山工业广场对地形地貌景观的破坏，地下开采和输卤管道对浅层含水层和土壤的影响。

2、土地资源调查概述

根据土地利用现状图与实地调查走访，调查了矿区植被类型及矿区居民生活状况，查明了矿业活动区土地利用类型，测量了2处土壤剖面，对土壤成分进行了初步分析，对土源与水源进行了确定，对土地复垦面积进行了现场估算，对矿区西部居民进行访查。现状下两口探采结合井和工业广场对土地资源造成了破坏。

通过调查现有工业广场、开采井、矿山生产现状及土地损毁现状、浅层地下水及开采井周边污染等情况，基本查明了现状工程活动对矿区地质环境和土地的影响，同时结合后续拟建工程，对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏进行了分析、预测。现场调查认真填写了调查表，为最终方案编写提供了较为全面的资料。

7.1 评估范围与级别

7.1.1 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）总则4.4规定：矿山地质环境影响评估范围包括采矿权登记范围和矿业活动可能影响的范围。本次综合考虑矿山相关资料及矿山地质环境调查结果、矿山地质环境问题影响范围，并结合采矿工程布局，本次评估将矿区范围作为评估范围，

矿区面积 70.77hm²，最终确定评估区面积 70.77hm²。

根据矿业活动特点，将评估区场地划分为开采井影响区域、输卤管道影响区域、工业广场和其他区域。见图7.1-1、表7.1-1。

表 7.1-1 评估区范围拐点坐标

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3717342.08	38440690.46
2	3716286.06	38440440.46
3	3716190.06	38441123.47
4	3717256.08	38441304.48

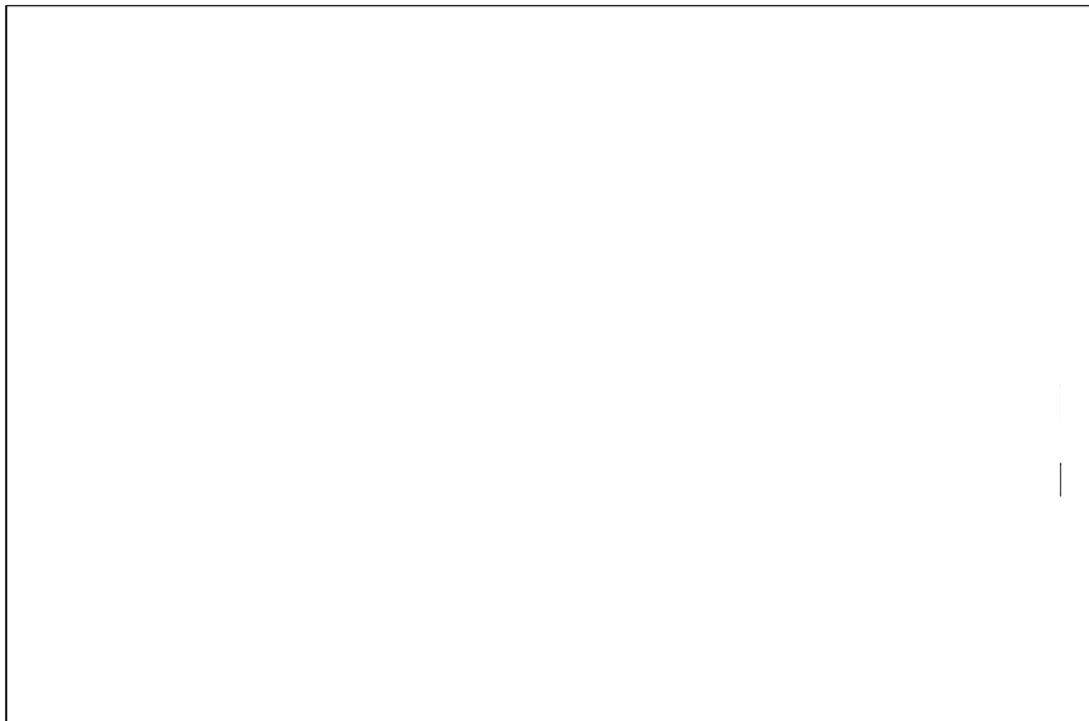


图 7.1-1 评估区范围图

7.1.2 评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估级别确定由评估区重要程度、矿山生产建设规模和地质环境条件复杂程度等因素综合确定。

7.1.2.1 评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为三级（附录 B 中表 B.1 评估区重要程度分级表），详见表 7.1-3。根据

表 7.1-2 评估区重要程度分级表，评估区内有居民住房，涉及人口约 100 人；矿区范围内有高速通过（叶鲁高速正在建设）；远离各级自然保护区和重要旅游景区（点）；区内无较重要水源地；采矿活动主要破坏耕地，评估区重要程度分级为**重要区**。

表7.1-2评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住人口在 200 人以下；
2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；	2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地；	5、破坏林地、草地；	5、破坏其它类型土地；
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

7.1.2.2 矿山生产建设规模

矿山开采矿种为岩盐矿，开采方式为地下开采，采矿证生产规模为 15 万吨/年。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”（表 7.1-3），按照 $10 \leq \text{岩盐} \leq 20$ 万吨/年，该矿山生产建设规模属**中型**。

表 7.1-3 矿山生产建设规模分类

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
岩盐、井盐	万吨	≥ 20	20~10	< 10	

7.1.2.3 矿山地质环境条件复杂程度

本矿山采用地下开采，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 7.1-4）对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级确定。

表 7.1-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，

复杂	中等	简单
<p>充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏</p>	<p>件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏</p>	<p>充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差</p>	<p>矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等</p>	<p>矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好</p>
<p>地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大</p>	<p>地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大</p>	<p>地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小</p>
<p>现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大</p>	<p>现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大</p>	<p>现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小</p>
<p>采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈</p>	<p>采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈</p>	<p>采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻</p>
<p>地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致</p>	<p>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交</p>	<p>地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

(1) 水文地质条件

矿山矿层采用地下开采，开采深度-1295m 至-1365m，主要矿层位于地下水位以下，开采矿层埋藏较深，对浅层含水层影响不大，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，矿区内无大的地表水体，地下水补给以地表水和大气降雨补给为主，矿山涌水量 1440m³/d，矿区的水文地质条件复杂程度中

等。

(2) 工程地质条件

含盐层系顶板包括廖庄组和核一段顶部地层。该顶板岩性主要为泥岩与粉细砂岩互层，局部为厚层或块状。水平层理、垂向张裂隙较发育，但裂隙多被泥质或膏质充填，厚度在449.2m以上，北厚南薄。含盐层系顶板质量等级良好，稳固性中等。

含盐层系底板包括含盐层系之下50m的核一段和核二段地层。岩性为含膏泥岩、含灰泥岩、泥岩、粉砂质泥岩夹粉细砂岩,粉细砂岩厚10.7~11m，含很微弱的裂隙孔隙水。区内底板抗压强度除个别层段外，一般抗压强度在6.5~65.91Mpa范围，吸水状态下抗压强度较低，软化系数小。

含盐层系地层为核一段，岩性为石盐岩与泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩互层。矿体以厚层沉积为主，岩体主要以柱状及块状结构形式存在，整体抗压强度较好。

(3) 地质构造

地质构造简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，没有切割矿体围岩，对井下采矿安全影响小，属于简单类型。

(4) 矿山环境地质问题

现状条件下，主要是工业广场对地形地貌景观的破坏，矿山地质环境问题的类型少，危害较小，属于简单类型。

(5) 采动影响

盐矿现状下未开采，无采空区，无重复开采，采动影响较轻。

(6) 地形地貌

矿区地势平坦，地形坡度小于3°，地形标高+86.2~+88.1m，矿区西部高东部低，最大高差1.9m，地形起伏小，相对高差较小。矿区以耕地为主，地貌单元类型单一，微地貌形态简单。

综上所述，对照表7.1-3，按上一级别优先的原则，确定该采矿评估区矿山地质环境条件复杂程度为**中等类型**。

7.1.2.4 矿山地质环境影响评估级别确定

该矿山生产建设规模属**中型矿山**；评估区重要程度为**重要区**，矿山地质环

境条件复杂程度为**中等类型**。对照“矿山地质环境影响评估分级表”(表 7.1-5)，确定本次矿山地质环境影响评估分级为“**一级**”。

表7.1-5矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	矿山地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

7.1.3 地质灾害危险性评估分级

7.1.3.1 建设项目的重要性

矿山属于**中型矿山**，评估区范围内有叶鲁高速（正在建设）等重要工程，根据表 7.1-6，该项目属**重要建设项目**。

表 7.1-6 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑（跨度>30m）、民用建筑（高度>50m）、垃圾处理场、水处理厂、油(气)管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等
较重要建设项目	新建村镇、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑（跨度 24m~30m）、民用建筑（高度 24m~50m）、垃圾处理场、水处理厂等
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、民用建筑（高度≤24m）、垃圾处理场、水处理厂等

7.1.3.2 地质环境条件复杂程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）附录 B.1（地质环境条件复杂程度分类表），依据区内水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌划分，确定评估区内矿山地质环境条件复杂程度。

表 7.1-7 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂,建设场地有全新世活动断裂,地震基本烈度大于VIII度,地震动峰值加速度大于 0.20g	区域地质构造条件复杂,建设场地附近有全新世活动断裂,地震基本烈度VII度至VIII度,地震动峰值加速度 0.10g~0.20g	区域地质构造条件简单,建设场地附近无全新世活动断裂,地震基本烈度小于或等于VI度,地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂,相对高差大于200m,地面坡度以大于25°为主,地貌类型多样	地形较简单,相对高差50m~200m,地面坡度以大于8°~25°为主,地貌类型较单一	地形简单,相对高差小于50m,地面坡度小于8°为主,地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样,岩土体结构复杂,工程地质条件差	岩性岩相变化较大,岩土体结构较复杂,工程地质条件较差	岩性岩相变化小,岩土体结构简单,工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂,褶皱断裂发育,岩体破碎	地质构造较复杂,有褶皱、断裂分布,岩体较破碎	地质构造较简单,无褶皱、断裂,裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层,水位年际变化大于20m,水文地质条件不良	有二至三层含水层,水位年际变化5m~20m,水文地质条件较差	单层含水层,水位年际变化小于5m,水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈,危害较大	发育中等,危害中等	发育弱或不发育,危害小
人类活动及地质环境的影响	人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈,对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般,对地质环境的影响,破坏小

注:地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则,有一条符合条件即为该类型。

1) 区域地质背景

评估区区域地质构造条件较复杂,主要形成于晚始新世~渐新世早中期,地震动峰值加速度为 0.05~0.10g,相应的基本烈度为VI~VII度,对照上表确定区域地质背景为中等。

2) 地形地貌

评估区地势平坦,地形坡度小于3°,地形标高+86.2~+88.1m,矿区西部高东部低,最大高差1.9m,地形起伏小,相对高差较小。矿区以耕地为主,地貌单元类型单一,对照上表确定地形地貌为简单。

3) 地层岩性和岩土工程地质性质

含盐层系为核一段地层。其岩性为岩盐岩与泥岩、含膏泥岩、膏质泥岩互层,局部夹页岩。岩土体结构较复杂,对照上表确定地层岩性和岩土工程地质性质为中等。

4) 地质构造

评估区地质构造复杂程度简单，无褶皱、断裂，地质构造为简单。

5) 水文地质条件

矿区范围内地表浅部为第四系孔隙含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件为简单。

6) 地质灾害及不良地质现象

评估区地质灾害不发育，危害小，地质灾害及不良地质现象为简单。

7) 人类活动及地质环境的影响

评估区内主要有采矿活动和农耕活动，人类活动较强烈，人类活动及地质环境的影响为中等。

综上所述，对照上表 7.1-8，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

7.1.3.3 矿山地质灾害危险性评估分级

根据评估区建设项目重要性性和地质环境条件复杂程度评估结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）分级规定（见表 7.1-8），该矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，该项目属**重要**建设项目，确定本矿山地质灾害危险性评估级别为“**一级**”。

表 7.1-8 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

7.1.4 地质环境影响程度评估标准

矿山地质环境现状、预测评估是在资料收集和矿山地质环境现场调查的基础上，对评估区内现状条件下地质灾害危险性及其矿业活动对含水层、地形地貌景观、土地资源的破坏和影响程度的评估；同时结合矿产资源开发利用方案和矿区地质环境条件特征，结合防治难易程度，对矿业活动可能引发、加剧或可能遭受的地质灾害可能性、危害程度及危险性，对含水层的破坏和影响、对地形地貌景观的破坏影响、对水土环境污染等进行预测评估，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和相关规范，见表（表 7.1-9）。

表 7.1-9 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通，水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业；土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量标准》对原生土壤污染严重。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元；受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d；矿区周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围部分生产、生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求；固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d；矿区周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产、生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求；固体废弃物重金属元素含量未超标，对土壤环境质量影响较轻。
注：若综合评估，分级确定采取按上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

7.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

7.2.1 矿山地质环境影响现状评估

7.2.1.1 矿山地质灾害现状评估

1、地质灾害类型的确定

依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112—2021),结合本项目特点,对项目区进行地质灾害的危险性现状评估。见表 7.2-1 及 7.2-2。

表 7.2-1 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	小	

表 7.2-2 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时,满足一项即应定级。
注 1: 灾情,指已发生的地质灾害,采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。
注 2: 险情:指可能发生的地质灾害,采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。

2、地质灾害现状调查

评估区属冲积平原,地势平坦,地形坡度小于 3°,地形标高+86.2~+88.1m,最大高差 1.9m。据野外地质灾害调查,在评估区范围内没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

本矿山采用钻井水溶法分层开采,在岩盐开采形成的空腔并进行了注水,饱和盐水限制了对岩盐层的溶解,密闭之后岩盐层不会受到外界影响;采用合理的开采回采率,可以有效地防止采空塌陷;因此,本矿山开采引发采空塌陷地质灾害可能性小,发育程度弱、危害程度小、地质灾害危险性小。岩盐层埋藏深度超过 1000m,岩盐层开采引发地面沉降与采矿工艺密切相关。

综上所述,现状情况下,评估区内岩盐层开采引发地面沉降地质灾害可能性

小，发育程度弱、危害程度小、地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻（见照片 7.2-1、7.2-2）。



7.2.1.2 矿区含水层破坏现状评估

1、采矿活动对含水层结构的影响

现状情况下，矿区范围内饮用水统一采用标准自来水，地下水主要用于农业灌溉。评估区范围内拥有两口探采结合井，分别为 101 井和 102 井。其中，101 井深 1181.73m，102 井深 1798.50m。矿山勘探开采深部的盐矿，含盐层为不含水层，探采结合井目前未对含水层造成影响，矿山水资源、水环境质量良好。因此，现状情况下，采矿活动对含水层影响较轻。

2、采矿活动对地表水、浅层地下水的及水质的影响

矿山自 2006 年以来，受市场行情影响，一直处于未动用状态，无采矿活动，现状下对地表水、浅层含水层的影响较轻，对地下水水质影响较轻。

7.2.1.3 地形地貌景观破坏现状评估

（1）工业广场场地建设对地形地貌景观影响现状评估

矿山工业广场占地面积约 5573m²（约 0.5573hm²），目前已经建成使用，工业广场工程建设，改变了原有的地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

（2）开采井对地形地貌景观影响现状评估

现状情况下，评估区范围内拥有两口探采结合井，分别为 101 井和 102 井，因未实际生产，未设置集污池及套管，单井破坏地形地貌景观主要为压占面

积，单井破坏面积约2m²。其中，102井位于工业广场内。探采结合井的存在，对原生的地形地貌景观产生了破坏，因面积积极小，基本不影响耕种，其破坏程度较小，影响较轻。



照片7.2-3 探采结合井

(3) 输卤管道对地形地貌景观现状评估

现有输卤管道长度约985m，输卤管道建设过程中，需要开挖基坑，基坑开挖深度一般在1.0~2.0m，埋深较浅，同时在管道铺设过程中，采取边开挖、边铺设、边回填的施工流程，回填后耕地可翻耕继续利用；对地形地貌影响较小。现状评估输卤管道对地形地貌影响程度较轻。

4) 其它区地形地貌景观现状评估

根据矿山调查及走访矿山附近的居民，其他区未进行与采矿有关的活动，其他区现阶段没有发生明显地面沉降、地裂缝等灾害。因此现状条件下，该区域对地形地貌景观的影响程度较轻。

7.2.1.4 水土环境污染现状评估

1、矿区土污染现状分析

(1) 开采井及周边土壤污染现状

现状条件下，项目区仅有两处探采结合井，现状调查采用井口GPS定位，探采结合井压占及周边污染土地面积测量，污染土地取样化验等手段。由于矿山未

开采，除已建的探采井101、102各压占面积 2m^2 外，经现场调查，未对土地造成污染。

(2) 工业广场土壤污染现状

依据现状调查，工业广场和两眼探采结合井周边植被生长良好，未发现土壤污染情况，压占土地对地面进行硬化，改变了土壤的理化性质，对土壤污染较轻。

(3) 输卤管道周边土壤污染现状

依据现状调查，输卤管道为一密闭循环系统，探采过程中淡水、卤水均采用符合使用特性的管道运输方式密闭输送。现状调查输卤管道周边土壤植被生长较好，没有污染土壤。

2、矿区水污染现状分析

现状下矿区内仅有两处探采结合井和工业广场，没有揭露地下水，不产生废水，两眼井已久未使用。

矿山自2006年以来，受市场行情影响，一直处于未动用状态，无采矿活动，现状情况下，矿山对水污染影响较轻。

综上所述，现状情况下，矿业开采对水土污染影响较轻。

7.2.2 矿山已损毁土地现状

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》，把矿山土地破坏程度评价等级确定为3级标准：I级破坏（轻度破坏）、II级破坏（中度破坏）、III级破坏（重度破坏）。矿区目前造成的土地损毁类型主要为压占损毁和污染损毁。损毁项目主要为工业广场、开采井、输卤管道。

1、工业广场已损毁土地现状

工业广场（照片7.2-4）位于矿区北部，位于康台村东南部，目前已经建成，长约95m，宽约58m，办公室、配电间、泵房、器材库总占地面积 351m^2 ，总建筑面积 507.6m^2 ，砖混结构。采卤工段布置在南边空场之西南角，主要建筑为采卤泵房、值班室、配电室、器材库、办公室。泵房北边设淡（卤）池两座，场地内除建筑及道路已水泥硬化（厚度10~20cm），其它未硬化。工业广场面积 0.5573hm^2 ，损毁地类主要为工业用地，工业广场的损毁方式主要为压占，依据表7.2-3，压占面积大于 0.5hm^2 ，压占时间大于3年，土地损毁程度为重度。



照片 7.2-4 工业广场内现状

根据目前土地破坏情况，结合野外现场调查并参考以往工作经验，确定划分土地损毁程度分级标准。再根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，确定已损毁土地程度。

1) 压占土地破坏程度分析

根据项目区已损毁土地情况，参照压占土地破坏程度评价因素及等级标准表 7.2-3，确定压占损毁土地程度。

表 7.2-3 压占土地破坏程度评价因素及等级标准表

名称	评价因子	评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
地表变化	压占面积	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²
	堆积高度	<10m	10m-30m	>30m
压占物性质	砾石含量	<10%	10%-30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15%-65%	>65%
	土壤污染	轻度	一般	重度
	pH 值	6.5-7.5	4-6.5 或 7.5-8.5	<4, >8.5

2、探采结合井占地区域损毁土地现状

探采结合井101位于矿区南部，损毁的土地利用类型为耕地，102位于工业广场内，损毁的土地利用类型为工业用地，面积均为2m²，类型为压占损毁，压占面积较小，但压占时间较长，损毁程度为重度。

3、输卤管道损毁土地现状

依据前述分析预测，下方已铺设输卤管道的土地，其生产力同周边土地比较未发现明显变化，输卤管道挖损填埋之后土地资源已自然恢复，目前并没有造成土地损毁，输卤管道及周边没有损毁土地。

4、已损毁土地汇总

综上所述，项目区已损毁面积 0.5575hm²，全部为压占损毁，损毁地类为水浇地和工业用地；土地情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 已损毁各类土地情况表

序号	损毁项目	土地利用现状		损毁类型	
		地类	面积(hm ²)		
1	工业广场 (含探采井 102)	0601	工业用地	0.5573	压占
2	探采井 101	0102	水浇地	0.0002	压占
合计（不含重复损毁面积 0.0002）				0.5575	—

备注：工业广场面积包含探采井 102 压占面积 0.0002hm²

7.2.3 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

1、原《方案》基本情况

2019 年 1 月，中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质环境调查院提交了《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂岩盐矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过评审备案。该方案的适用年限为 5 年，自 2019 年 7 月至 2024 年 6 月，服务年限为 52.6 年，自 2019 年 3 月至 2072 年 2 月。

《方案》共部署矿山地质环境治理工程 3 个，其中地形地貌景观修复工程 1 个，设计的主要工作量为砌体拆除 133m³，房屋拆除 540m³，垃圾清运 187m³，封井 1122m³，输卤管道拆除 9832m³；监测工程 1 个，设计的主要工作量为变形测量 3160 点次，水位监测 3160 点次，水质取样监测 1055 电次，土样取样监测 4220 点次；水土环境污染修复 1 个，中深层机井 400m，铺设防渗膜 2000m²。

《方案》共部署土地复垦工程 3 个，其中土壤重构工程设计的主要工作量为废土开挖外运 1335m³，覆土 11089m³，铺设防渗膜 230m²，土地平整工程设计的主要工作量为场地翻耕 0.6222hm²；监测工程为原地形地貌监测（原始地形信息 6 次，土地利用状况 6 次，居民点信息 2 次，土壤信息 1 次，耕地产量信息 2 次），土地损毁监测（包含开采井污染监测 833 次和输卤管道污染监测 294 次），复垦

效果监测(耕地土壤质量监测 60 次和耕地配套设施监测 24 次),管护施肥 2800kg。

原矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 1003.73 万元,其中矿山地质环境保护治理费用 248.28 万元,土地复垦动态投资费用 755.45 万元,土地复垦静态费用 80.62 万元。

表 7.2-5 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	地形地貌修复工程			
1	砌体拆除	m ³	133	工业广场及开采井压占
2	房屋拆除	m ²	540	
3	垃圾清运	m ³	187	建筑垃圾清运
4	封井	m ³	1122	开采井充填工程
5	输卤管道拆除	m ³	9832	开挖
二	监测工程			
1	变形测量	次/点	3160	5点/月/次
2	水位监测	次/点	3160	5点/月/次
3	水质取样监测	次/点	1055	5点/季/次
4	土样取样监测	次/点	4220	20点/季/次
三	水土环境污染修复			
1	中深层机井	m	400	浅层地下水被污染不再适用的情况下
2	铺设防渗膜	m ²	2000	用于堆放输卤区管开挖出的污染土

表 7.2-6 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土地重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	废土开挖外运	m ³	1335	开采井、输卤管道污染废土
2	覆土	m ³	11089	开采井、输卤管道、工业广场
3	铺设防渗膜	m ²	230	用于堆放开采井剥离的废土
(二)	土地平整工程			
1	场地翻耕	hm ²	0.6222	开采井、输卤管道、工业广场面积
二	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	原始地貌地表状况监测			
(1)	原始地形信息	次	6	每点1次
(2)	土地利用状况	次	6	每点1次
(3)	居民点信息	次	2	每点1次
(4)	土壤信息	次	1	每点1次

(5)	耕地产量信息	次	2	每点2次
2	土地损毁监测			
(1)	开采井污染监测	次	833	17个点，每年各1次
(2)	输卤管道污染监测	次	294	6个点，每年各1次
3	土地复垦效果监测			
(1)	复垦耕地的土壤质量监测	次	60	20个点，复垦后下年起，监测3年
(2)	复垦耕地的配套设施监测	次	24	8个点，复垦后下年起，监测3年
(二)	管护工程			
1	土壤施肥（复合肥）	kg	2800	设计1人管护，管护3年

2、原《方案》矿山履行情况

依据 2019 年 10 月评审备案的《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂岩盐矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，因受市场行情影响，该矿山一直处于未动用状态。目前矿山已缴费土地复垦已缴纳 16.07 万元。

7.3 矿山地质环境影响预测评估

7.3.1 矿山地质环境影响预测评估

7.3.1.1 矿山地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响，同时对工程建设本身可能遭受的地质灾害的危险性做出评估。

1、矿山建设可能引发地质灾害的危险性预测评估

①采矿活动引发地面沉降和地裂缝地质灾害的危险性预测

矿山采矿方式为地下开采，岩盐矿层水溶开采后会形成溶腔，即采空区（液体充填）。当采空区直径超过极限跨度时，在溶腔以上一定范围形成崩落带、裂隙带和沉降带，从而引发地面沉降和地裂缝地质灾害。根据开发利用方案所述，本区开采盐层埋深平均约 1450m。根据《工程地质手册》中考虑内水压力影响时顶板处于自然平衡状态下不塌陷的临界深度公式：

$$H_0 = \frac{B(1 - \frac{\rho_e}{\rho})}{\text{tg}\varphi \times \text{tg}^2(45 - \frac{\varphi}{2})}$$

式中： H_0 —临界深度（m）；

B —最大溶腔宽度（m），取 80m；

ρ_c —卤水密度（取 1.2g/cm^3 ）；

ρ —上覆岩层完整岩块密度（取 2.4g/cm^3 ）；

φ —盐层顶板内摩擦角取 34° 。

当实际埋深 $H < H_0$ 时，顶板不稳定。

当实际埋深 $H_0 < H < 1.5H_0$ 时，顶板稳定性差。

当实际埋深 $H > 1.5H_0$ 时，顶板稳定。

计算当溶腔宽度为 80m 时， $H_0=245\text{m}$ ， $H > H_0$ ，可见当溶腔宽度为 80m 时，盐矿体的顶板是稳定的。按《工程地质分析原理》中处于非充分采动情况下的最大沉降预测公式：

$$\eta_m = q_0 \times h_1 \cos\alpha \times \sqrt{n_1 \times n_2}$$

式中： η_m —地表最大沉降量（mm）；

q_0 —下沉系数取 0.015mm/m ；

h_1 —盐群纯盐开采厚度，取 100m ；

α —矿层倾角，取 5° ；

$n_1 n_2$ —分别为矿层倾向与走向的采动程度系数。

$$n_1 \cdot n_2 = 0.9 \frac{D_1}{H} \times 0.9 \frac{D_2}{H} = 0.81 \frac{80 \times 280}{1450^2} = 0.010581$$

计算双井一组开采后引起的地表最大沉降为 0.154mm 。

另根据类似矿区及邻近矿区的水采实践，在合理布置卤井的前提下，开采 1000m 以下的盐层，地面一般不会产生沉降。平顶山盐田生产历史在 15 年以上的矿区均未发现地面沉降。

由此可见，岩盐矿层的开采基本不会引发地面沉降和地裂缝灾害，其引发地面沉降和地裂缝地质灾害的可能性小，其危害程度小，地质灾害危险性小。

② 矿山开采井、输卤管道遭受地面沉降、地裂缝地质灾害危险性预测评估

如前所述，开采后引起的地表最大沉降为 0.154mm ，且沉降是在开采后期及完成后较长时期内发生的，由于矿山开采深度较深，大于安全临界开采深度，其引发地面沉降、地裂缝灾害的可能性小，根据表 7.3-1 判断，可能造成的经济损失小于 100 万元，其危害程度小，地质灾害危险性小。因此，预测采矿活动可能遭受地面沉降、地裂缝地质灾害的危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

表7.3-1 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	3~9	≥100, <500	10~99	≥100, <500
小	≤2	<100	≤9	<100

评估区其他区域引发地质灾害的危险性小，地质灾害对矿区地质环境的影响为较轻。

2) 矿山建设本身遭受地质灾害的危险性预测

①开采区可能遭受地面沉降和地裂缝灾害的危险性预测

如前所述，矿山采矿活动可能引发地面沉降和地裂缝灾害，由于矿山开采深度较深，远大于安全临界开采深度，其引发地面沉降和地裂缝地质灾害的可能性小，危险性小，因此，矿山开采区可能遭受地面沉降和地裂缝灾害的危险性小。

②工业场地遭受地质灾害危险性预测评估

矿山在进行工业场地建设和输卤管道建设过程中，需要开挖基坑，基坑开挖深度一般在 1.0~2.0m，如前所述，矿山现阶段没有发现地质灾害隐患点，加之基坑开挖较浅，因此工业广场、输卤管道预测其遭受崩塌的可能性小，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

工业广场位于矿区采区地面沉降范围内，工业场地有遭受地面沉降及地裂缝的可能性，但由于矿山开采深度较深，大于安全临界开采深度，其引发地面塌陷和地裂缝灾害的可能性小，危险性小，因此预测工业广场遭受地面沉降、地裂缝的可能性小，危险性小，根据前述预测矿区引发地面沉降量小，且沉降是在开采后期及完成后较长时期内发生，因此工业广场遭受地面沉降的可能性小，对矿山地质环境影响较轻。

③评估区其他工程设施遭受矿山地质灾害的危险性预测评估

由前所述，评估区范围内遭受地面塌陷、地裂缝、地面沉降、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度小。另外根据中盐勘察设计院有限公司编制的《“叶县至鲁山高速公路”拟压覆“中国平煤神马集团联合盐化有限公司、中国石化集团河南石油勘探局有限公司等”盐矿资源开发影响论证报告》，现有矿业权人盐矿开

采造成的地表变形在高速公路建设项目设计允许范围内，盐矿水溶开采不会对该高速公路建设以及安全运行造成影响，不作压覆处理，目前建设单位已经与中国石化集团河南石油勘探局有限公司签订互不影响协议。因此，预测评估区其他工程设施遭受矿山地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

(2) 地质灾害危险性综合分区评估

1) 地质灾害危险性综合分区评述

根据地质灾害的现状评估、预测评估结果，对评估区进行地质灾害危险性综合分区评估。

矿山开采井及输卤管道影响区域，现状情况下未发现地质灾害，地质灾害不发育，地质灾害危险性小；预测评估引发和遭受地面沉降、地裂缝灾害的可能性小，危害程度小，其危险性小，综合评估为地质灾害危险性小区；引发和遭受地面不均匀沉陷灾害的可能性中等，危害程度小，其危险性小，综合评估为地质灾害危险性小区。

评估区内除去地质灾害危险性中等区的其他区域，现状情况下未发现地质灾害，地质灾害不发育，地质灾害危险性小；预测评估引发和遭受地面沉降、地裂缝、地面不均匀沉陷灾害的可能性小，危险性小，综合评估为地质灾害危险性小区。

表7.3-2 地质灾害危险性分区评估表

分区	地质灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
矿山开采井区域	地面沉降、地裂缝	未发现	小	小	危险性小区
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	
矿山输卤管道影响区域	地面沉降、地裂缝	未发现	小	小	危险性小区
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	
评估区其他区域	地面沉降、地裂缝	未发现	小	小	危险性小区
	地面不均匀沉陷	未发现	小	小	

注：①矿山建设引发、加剧地质灾害的可能性；②矿山遭受地质灾害的可能性。

评估区遭受地面沉降、地裂缝等地质灾害危险性小，评估区范围内对高速公路、公路铁路等建筑物留设的安全矿柱，项目区盐矿的开采对周边高速公路、公路、铁路无影响。预测评估区其他工程设施遭受矿山地质灾害危险性小。依据DZ/T 0223-2011 附录 E-表 E.1，预测评估区地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

7.3.1.2 矿区含水层破坏预测评估

盐矿开采对含水层破坏预测主要包括工业广场内的卤池、泵房、开采井场、输卤管道和以上三区以外的其他区域。

1、工业广场区对含水层影响预测评估

盐矿未来生产过程中，制盐废水（含盐无有害杂质）通过回废水管道输送到采卤泵房注入井下采卤，形成大的闭路循环，没有对外排放，工业广场区对含水层的影响仍为卤水泄露污染浅层地下水。因在生产过程中，定期对卤池进行检查，及时维护，因此卤水泄露较少。矿山生产及管理人员会产生少量生活污水，生活污水经汇集沉淀后注入井下，部分用于厂区绿化及卫生洒水，不外排废水，废水利用率达到 100%。

因此，预测工业广场区对浅层含水层的影响较轻。

2、开采井、输卤管道对含水层影响预测评估

矿山采用地下开采，开采深度-1295m 至-1365m，主要矿层位于地下水位以下，开采矿产埋藏较深，对浅层含水层影响不大，地表水对矿床无充水现象。矿区内无大的地表水体，地下水补给以地表水和大气降雨补给为主，矿山涌水量为 1440m³/d。采卤供水一般采用制盐废水，不足部分补充矿区外地下水或地表水，由于区域地表水系发育，水的补给较大，一般不会因盐矿开采而引起矿区地下水地质环境发生不良变化。

矿山开采过程中，采矿层以上地层在钻井过程中均下套管固井封隔，一般情况下，采矿活动对浅层地下水没有影响。但是经过较长时间以后，由于卤水对套管的腐蚀、氧化作用，有可能引起套管穿孔，导致采出卤水进入浅层地下水，对浅层地下水造成污染。根据矿山开发利用方案，矿山企业在开采过程中会密切观察检测卤井参数变化情况，发现有漏失情况及时注水泥封堵，情况严重时采取注水泥封孔措施，严防造成浅层地下水污染。井管和输卤管道可能会因为卤水腐蚀而发生渗漏，渗漏出的卤水可能下渗到浅层地下水中，从而对井管和输卤管道周边的浅层地下水造成水质影响，其影响程度较严重。

因此，预测开采区对浅层含水层影响程度为较严重，对中深层含水层影响较轻。

3、其他区对含水层影响预测评估

其他区域是指工业广场、开采井、输卤管道以外的区域，不受采矿影响，浅层、中深层地下水不会受到卤水泄漏污染，因此，预测其他区对浅层、中深含水层影响程度为较轻。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)附录 E-表 E.1，预测工业广场区、开采井场、输卤管道的采矿活动对浅层含水层影响程度较严重，其他区域采矿活动对含水层破坏及影响程度较轻。

7.3.1.3 地形地貌景观破坏预测评估

1、工业广场破坏地形地貌景观预测评估

工业广场占地面积约 5573m^2 (约 0.5573hm^2)，目前已经建成使用，在未来开采过程中，工业广场对矿区原生的地形地貌景观影响和破坏依然存在，工业广场改变了原有的地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，工业广场对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

2、开采井破坏地形地貌景观预测评估

矿山首采区拟新建开采井15口，每口开采井破坏地形地貌主要为井口压占及污染，探采结合井101和102也将建设集污池、集污通道及套管等，破坏面积增大。每口井占地面积由集污池、集污通道及外漏套管组成，建设规格一般为集污池 $2\times 2\times 1.5\text{m}$ ，集污通道一般为 $2\times 0.5\text{m}$ ，套管外漏长度一般为 2m ，每口开采井的建设均对地表进行开挖和硬化，单井破坏面积约 10m^2 ，17口开采井共计破坏地形地貌景观面积 170m^2 ，其中探采结合井102位于工业广场内，其破坏面积与工业广场破坏面积重合。

开采井占地面积共约 170m^2 (约 0.017hm^2)，开采井建设，对原生的地形地貌景观产生了破坏，其程度较大，影响较严重。

3、输卤管道破坏地形地貌景观预测评估

新建开采井将随之铺设输卤管道与干管联接，长度约 1745m ，按前述现状评估，结合未来矿山建设规划，随着输卤管道的老化及腐蚀，管道渗漏的可能性加大，存在土地污染的可能，矿山需要定期更换腐蚀及易泄露的管道，保证管道安全。另外按表土层随挖随埋随时复耕措施，预测未来输卤管道对地形地貌影响较轻。

4、其它区破坏地形地貌景观预测评估

其他区没有进行采矿活动，对原生地形地貌景观破坏程度为较轻。预测其他区对地形地貌景观破坏程度较轻。

7.3.1.4 水土环境污染预测评估

依据现状调查结果，结合《农用地质量分等规程》（GB / T 28407-2012）

C.3.4 盐渍化程度，分析预测开采井对土地可能造成的损毁。土壤盐渍化程度分为：无，轻度盐化，中度盐化，重度盐化 4 个区间，分级界线下含上不含：

a) 1 级，无盐化：土壤无盐化，作物没有因盐渍化引起的缺苗断垄现象，表层土壤含盐量 $<0.1\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $<0.2\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $<0.3\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）；

b) 2 级，轻度盐化：由盐渍化造成的作物缺苗 2~3 成，表层土壤含盐量 0.1~0.3%（易溶盐以苏打为主）或 0.2~0.4%（易溶盐以氯化物为主）或 0.3~0.5%（易溶盐以硫酸盐为主）；

c) 3 级，中度盐化：由盐渍化造成的作物缺苗 3~5 成，表层土壤含盐量 0.3~0.5%（易溶盐以苏打为主）或 0.4~0.6%（易溶盐以氯化物为主）或 0.5~0.7%（易溶盐以硫酸盐为主）；

d) 4 级，重度盐化：由盐渍化造成的作物缺苗 ≥ 5 成，表层土壤含盐量 $\geq 0.5\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $\geq 0.6\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $\geq 0.7\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）。

1、矿区土污染预测分析

(1) 工业广场周边对土地污染预测分析

依据现状调查，工业广场内设有集污池等设施，邻近盐矿自生产以来，并没有发现工业广场对周边水土环境造成污染，本矿探采阶段工业广场未对周边水土环境造成污染。预测将来工业广场对周边土地不会造成污染。预测工业广场对水土环境污染影响程度较轻。

(2) 输卤管道周边土壤污染预测分析

输卤管道和开采井如果发生破损未及时封堵修复，可能导致卤水对管道和套管的腐蚀、氧化，引起套管穿孔，导致采出卤水泄露，污染地下水和土壤。参考邻近矿区平煤神马联合盐化盐矿已使用多年开采井周边的土壤分析结果，其开采

井平均污染半径 5m，平均污染面积 78.54m²。其输卤管道在矿井建设时开建，生产利用多年，并没有引起周边土地污染。本矿与平煤神马联合盐化盐矿开采层位相近，卤水组分相近，因此预测本矿开采井平均污染半径 5m，平均污染面积约 78.54m²，开采井对土壤环境污染影响较严重。

根据临近盐矿的现有情况初步预测输卤管道将来对水土不会造成污染，但由于矿井生产服务年限长达 48.6 年，卤水对管道和套管有腐蚀、氧化作用，可能会引起套管穿孔，导致采出卤水泄露，污染土壤和地下水。未来生产过程中应加强输卤管道的监测工程，防止卤水对管道和套管的腐蚀、氧化，引起套管穿孔，导致采出卤水泄露。建议采用防腐蚀防氧化效果更好的新型塑料类管材，检修保养过程中可逐步替换原有金属管材，并利用阴极保护法对高压采卤管线进行技术改造，在采卤管线上点状埋设金属阳极，用于保护输卤管道，延长管道使用寿命，有效防止和降低管道跑帽滴漏对周边土壤污染的可能性。

预测将来对土地可能会造成污染，未来生产过程中应加强输卤管道的监测工程，输卤管道复垦问题在矿山闭坑期前的方案编制年度中纳入考虑。

2、矿区水污染预测分析

依据临近的平煤神马盐矿开采使用多年后的现阶段水样化验结果，矿业开采对水污染影响较轻。预测未来开采井对水污染产生影响较小。

依据现状调查结果，结合叶县地区多年来盐矿开采经验，盐矿开采深度较大，卤井内部有套管保护，盐矿生产过程中利用的是废水进行循环利用，不开采当地新的含水层，实现生产用水的循环利用。预测未来开采对水污染不会产生影响，但由于矿山服务年限较长，未来开采过程中应加强监测工程，防治卤水对管道和套管的腐蚀、氧化，引起套管穿孔，导致采出卤水泄露，污染地下水。

综上所述，预测开采井对水土污染影响严重，工业场地和其他区对水土污染影响较轻。

7.3.2 矿山土地损毁预测评估

根据本矿山矿产资源开采部分要求，预测拟损毁土地情况。本项目拟损毁土地主要包括：开采井对土地的压占、污染损毁和工业场地建筑物对土地的压占损毁。

7.3.2.1 土地损毁环节与时序

1、生产工艺流程

(1) 开采总顺序

矿山矿层采用地下开采，设计开采方式为钻井水溶开采，根据本矿的经济技术资源条件，首选开采工艺拟采用直井和水平井组合的定向转进连通水采法，辅以单井对流和压裂、井组自然连通的组合工艺开采。

2、土地损毁形式

生产建设活动损毁土地的形式有四种：挖损、压占、塌陷、污染。经现场调查，本矿山损毁土地的形式主要是压占和污染及地下开采造成的沉降损毁。

压占：压占主要指地表建（构）筑物、开采井等不可避免的要覆盖原地表，造成土地压占损毁，破坏覆盖区土壤、植被。根据现场调查与生产工艺，本矿山土地压占主要为工业广场和开采井压占土地，以及开采井建设时期建设场地内钻杆、钻塔的临时压占。

污染：开采井使用过程中卤水的渗漏会污染土壤，对土地资源产生破坏。另外矿山输卤管道使用过程中卤水渗漏也会污染其周边土壤，引发土地盐碱化，对土地资源产生破坏。

塌陷（地面沉降）：依据前述矿山开采对地面沉降的影响，开采后引起的地表最大沉降为 0.154mm，且沉降是在开采后期及完成后较长时期内发生的，可见该矿引起的地面沉降较轻微。矿山实际开采中，由于保安矿柱的作用以及分层开采的有序进行，正常情况下发生大面积采空的可能性小。因此，预测方案服务年限内开采形成的采空区对地面基本无影响。

综上所述矿山生产建设对土地的破坏方式主要为压占、污染。

3、土地损毁环节

土地损毁的环节主要是开采井及输卤管道建设与卤水开采输送两个环节。

开采井及输卤管道建设损毁主要是建设过程中对土地暂时性挖损破坏，改变了土壤结构，影响了原地表植被生长。卤水开采运输主要是以及生产过程中可能发生的泄露污染对土壤土质产生了破坏，影响了土地的生产力。挖损破坏使地表失去土壤与植被，影响是毁灭性的，污染破坏主要使土质遭到破坏，影响生产，对土壤与植被生长产生一定影响。

4、土地损毁时序

土地损毁时序主要与矿山生产安排时序有关。根据矿山现状，首采层生产服务年限 53.0 年（采矿证内服务年限 9.0 年），基建期 1 年。工业广场、101、102 探采结合井已经损毁并继续使用，输卤管道与设计开采井为拟形成区。在本矿山生产建设过程中采矿对土地损毁时序详见图 7.3-1。

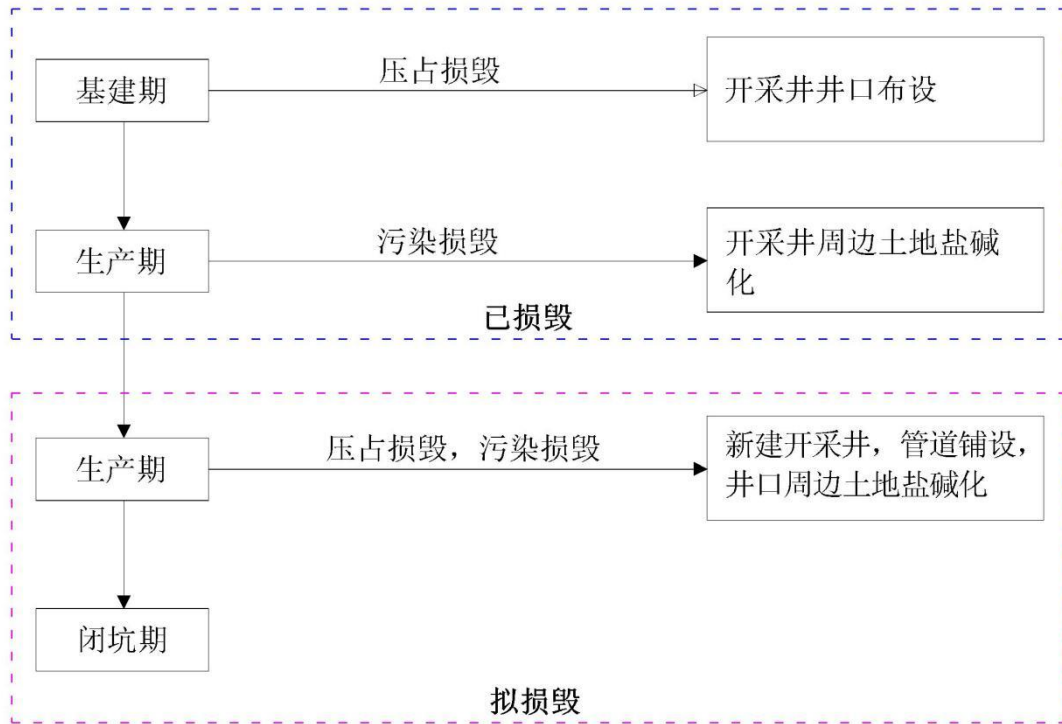


图 7.3-1 采矿对土地损毁时序图

(1) 基建期

生产准备期主要是企业进行地面生产场所、矿山道路的建设，对土地的损毁主要是压占，压占主要是施工道路及办公用地等。

矿山设计开采井 17 口，其中新施工开采井 15 口，在钻井、成井过程中，钻井设备、管材要压占土地，开挖泥浆池要挖损土地；时间一般很短（一口井约 1.5~3 个月），每个井场压占一定时间，占用一季庄稼。矿山在施工前应编制临时用地的土地复垦，做好临时用地的土地复垦及绿色勘查工作。

(2) 开采期

正常生产期，矿区开采对土地的损毁主要表现为：

1) 开采井建设施工对土地造成的压占损毁；开采井在生产过程中，可能有井管因卤水腐蚀而发生渗透，对土地造成污染损毁。

2) 地下开采造成采区不断沉降，出现地表裂缝、倾斜等土地损毁现象。采

空区沉降对土地的损毁会随着采矿工作面的推进而持续发生，在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围，预测沉降区形成的时间总体上与采区持续的时间一致。

(3) 关闭期

矿山关闭期主要的工作是恢复矿区的生态环境，主要的土地损毁是临时的挖损和压占，如临时取土场。对土地损毁的影响时间短、程度轻。

7.3.2.2 拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案与矿山企业计划，工业广场面积不再扩大但将继续使用长期压占，原有探采结合井增加集污池、集污通道及套管连接处等，随着开采活动可能出现泄漏污染，新建 15 口开采井及铺设联接主管道的输卤管道，因此拟损坏土地预测，主要是对探采结合井、开采井和输卤管道进行土地损毁预测分析。

1、地面沉降损毁土地预测

参照周边生产的联合盐化和盐化总厂 2 个矿山地面沉降监测数据，年沉降量小于 1mm。根据盐化总厂实际情况，矿山为地下开采，有引发地面沉降、地裂缝灾害的可能性，目前矿山未来开采深度大于 1300m，开采方法为水溶法，采矿后进行溶腔充水，因采空区内充满水，对上部地层有支撑作用，另外矿山设置有保安矿柱，据前述开发利用方案及地质灾害危险性评估章节中进行的稳定性评价，计算双井一组开采后引起的地表最大沉降为 0.154mm，考虑到地面沉降的缓变性、滞后性和区域性，且沉降是在开采后期及完成后较长时期内发生的，盐化总厂矿山开采造成地面沉降、地面塌陷、地裂缝灾害的可能性小。因此，预测方案服务年限内开采形成的采空区对地面基本无影响。

1、探采结合井

两口探采结合井已形成，拟作为开采井继续使用，将增加集污池、集污通道及套管连接处等，预测压占面积 20m^2 ，压占面积较小，但压占时间均大于3年，压占损毁程度为重度。

开采井在密闭环境下，一般不会对周边土地造成污染，但由于长时间开采，卤水对井口的腐蚀、氧化，预测未来会产生土壤污染，根据邻近盐矿平煤神马联合盐化盐矿已开采多年的开采井污染现状统计，单井平均污染半径按5m计算，面积按 78.50m^2 （含压占面积 10m^2 ）计算，污染程度以井口为圆心逐渐减轻。拟损毁类型主要为污染，由于矿产开采年限较长，根据表3-13，污染程

度预测为重度，损毁面积0.0157hm²。其中101探采结合井位于矿区南部，损毁地类为水浇地，面积0.0079hm²（含压占面积0.0002hm²）；102探采结合井位于工业广场内，属于重复损毁，损毁地类为工业用地，面积0.0079hm²（含压占面积0.0002hm²）。

2、开采井

矿山未来拟建设开采井15口，预测单井井口压占损毁面积约10m²，总压占面积150m²，压占损毁程度为重度。因矿山施工开采井，矿山设计的开采井在施工过程中应做好临时用地的土地复垦工作，做好绿色勘查施工，本次不再计算。

开采井在密闭环境下，一般不会对周边土地造成污染，但由于长时间开采，卤水对井口的腐蚀、氧化，预测未来会产生土壤污染，因此主要土地损毁方式为污染，根据邻近盐矿平煤神马联合盐化盐矿已开采多年的开采井污染现状统计，单井平均污染半径按5m计算，面积按78.50m²（含压占面积10m²）计算，污染程度以井口为圆心逐渐减轻。拟损毁类型为污染，污染程度预测为重度，损毁地类为水浇地，压占及污染共损毁面积约0.1178hm²。

表 7.3-3 拟建开采井井口污染预测统计表

井号	井口坐标		污染半径 (m)	压占面积 (m ²)	污染面积 (m ²)	污染程度
	X	Y				
开采井 1			5.0	10	68.50	严重
开采井 2			5.0	10	68.50	严重
开采井 3			5.0	10	68.50	严重
开采井 4			5.0	10	68.50	严重
开采井 5			5.0	10	68.50	严重
开采井 6			5.0	10	68.50	严重
开采井 7			5.0	10	68.50	严重
开采井 8			5.0	10	68.50	严重
开采井 9			5.0	10	68.50	严重
开采井 10			5.0	10	68.50	严重
开采井 11			5.0	10	68.50	严重
开采井 12			5.0	10	68.50	严重
开采井 13			5.0	10	68.50	严重
开采井 14			5.0	10	68.50	严重
开采井 15			5.0	10	68.50	严重
合计				150	1028	—

3、输卤管道

输卤管道埋设地下1~2m，在输卤过程中可能造成卤水泄露，从而造成周围土壤含盐量增高，造成土壤污染，因此拟损毁类型是污染。

矿山生产需要铺设新的输卤管道联接开采井和主管道，因为即挖即复垦，基本不影响农业生产，所以主要土地损毁方式也为污染。污染损毁面积为0.5462hm²，损毁地类为水浇地、村庄用地和坑塘水面，其中损毁村庄用地面积位于工业广场内，属于重复损毁，损毁水浇地面积部分与井的污染面积重复，土地损毁程度为重度。

矿山未来拟新建开采井 15 口，需要铺设输卤管道连接，输卤管道铺设时，需保持填挖平衡，采取边开挖边放置边回填边复耕的措施。经实地调查，下方已铺设输卤管道的土地，其生产力同周边土地比较未发现明显变化。在此基础上，预测铺设输卤管道对土地基本无影响或影响轻微。输卤管道复垦问题在矿山闭坑期前的方案编制年度中纳入考虑。

4、拟损毁土地情况汇总

根据前述拟损毁土地预测情况，探采结合井、开采井、输卤管道对土地资源损毁程度均为重度，拟损毁土地总面积为 0.6798hm²，其中压占损毁 0.0154hm²，污染损毁 0.6644hm²，损毁地类为工业用地、水浇地；损毁程度均为重度。

表 7.3-4 拟损毁土地情况一览表

序号	损毁项目	土地地类		面积(hm ²)		损毁类型	损毁程度
1	已建探采井 (2口)	0102	水浇地	0.0002	0.0004	压占	重度
		0601	工业用地	0.0002			重度
		0102	水浇地	0.0077	0.0154	污染	重度
		0601	工业用地	0.0077			重度
2	拟建开采井 (15口)	0102	水浇地	0.0150	0.1178	压占	重度
		0102	水浇地	0.1028		污染	重度
3	输卤管道	0102	水浇地	0.5130	0.5462	污染	重度
		0601	工业用地	0.0243			
		1107	沟渠	0.0089			
合计				0.6798	—		

(五) 已损毁区与拟损毁区重叠情况

输卤管道与工业广场重复损毁面积0.0243hm²，输卤管道与及开采井污染的重复损毁面积0.0256hm²，探采结合井102与工业广场重复损毁面积0.0079hm²，重复损毁面积共0.0576hm²，根据以上计算重复损毁面积0.0578hm²。

(六) 损毁面积汇总

根据前述已损毁和拟损毁土地情况，扣除重复损毁后项目区总损毁面积1.1795hm²，其中已损毁土地面积0.5575hm²，拟损毁土地面积0.6798hm²，重复损毁面积0.0578hm²，损毁程度均为重度；其中压占损毁面积0.5573hm²，污染损毁面积0.6222hm²。损毁土地情况见下表7.3-5。

表 7.3-5 项目区损毁土地情况一览表

分类	损毁项目	土地地类		面积(hm ²)		损毁类型	损毁程度
		0601	工业用地	0.5573			
已损毁	工业广场 (含探采井 102)	0601	工业用地	0.5573		压占	重度
	已建探采井 (探采井 101)	0102	水浇地	0.0002		压占	重度
拟损毁	已建探采井 (2口)	0102	水浇地	0.0002	0.0004	压占	重度
		0601	工业用地	0.0002			重度
		0102	水浇地	0.0077	0.0154	污染	重度
		0601	工业用地	0.0077			重度
	拟建开采井 (15口)	0102	水浇地	0.0150	0.1178	压占	重度
		0102	水浇地	0.1028		污染	重度
	输卤管道	0102	水浇地	0.5130	0.5462	污染	重度
		0601	工业用地	0.0243			
		1107	沟渠	0.0089			
重复损毁	输卤管道与工业广场	0601	工业用地	0.0243	0.0578	污染	重度
	输卤管道与及开采井污染	0102	水浇地	0.0256		污染	重度
	探采结合井 102 与工业广场	0601	工业用地	0.0079		压占	重度
合计				1.1795		—	

7.4 矿山地质环境影响综合评估

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

7.4.1 矿山地质环境影响程度现状综合分区

根据现状条件下矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染 4 方面对矿山地质环境影响进行分析，依据前述分析，输卤管道对矿山地质环境影响较轻，且无法具体圈定面积，故输卤管道不单独评价。本项目区共分为开采井、其他区进行评估。

依据前述评价结果及占地情况，对矿山地质环境现状进行分区，共划分 1 个

较严重区（工业广场），1个较轻区（其他区），区内的矿山地质环境问题及危害程度见表 7.4-1。

表 7.4-1 评估区矿山地质环境影响程度现状评估分区一览表

评估区	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	矿山地质环境影响现状程度分区	面积(hm ²)
工业广场	小	较轻	较严重	较轻	较严重区	0.5573
其它区	小	较轻	较轻	较轻	较轻区	70.2127
合计	—	—	—	—	—	70.77

7.4.2 矿山地质环境影响程度预测综合分区

根据上述矿山地质环境影响预测分析结果，在矿山地质环境预测评估图上进行分区，共划分 2 个严重区（开采井、输卤管道），1 个较严重区（工业广场），1 个较轻区（其他区），矿山地质环境影响预测评估结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 评估区矿山地质环境影响程度预测评估分区一览表

评估区	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	矿山地质环境影响程度分区	面积(hm ²)
开采井	较轻	较轻	严重	严重	严重区	0.1257
输卤管道区	较轻	较轻	严重	严重	严重区	0.4965
工业场地	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区	0.5573
其它区	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	69.5905
合计	—	—	—	—	—	70.77

备注：已扣损输卤管道与工业广场重复损毁面积0.0243hm²，输卤管道与及开采井污染的重复损毁面积0.0256hm²，探采结合井102与工业广场重复损毁面积0.0079hm²，重复损毁面积共0.0576hm²，根据以上计算重复损毁面积0.0578hm²。

7.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围。

7.5.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

7.5.1.1 分区原则

矿山地质环境影响综合评估是指在现状评估、预测评估基础上，综合分析矿业活动对矿山地质环境影响程度，进行矿山地质环境综合评估分区。其分区原则是：

(1)按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中有关规定,将采矿活动对矿山地质环境影响程度可分为严重、较严重、较轻三个级别；

(2) 对矿山地质灾害危险性、含水层影响与破坏程度、地形地貌影响与破坏程度和对土地资源的破坏程度四项因素进行综合分析评估，然后将矿山划分为若干个地质环境影响程度不同的区；

(3) 同一区内各单因素影响级别与影响面积按就大不就小、就高不就低的原则确定矿山地质环境影响级别；

(4) 遵从区内相似，区际相异的原则。

7.5.1.2 分区方法

根据矿产资源开发方案或开发计划，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。见表 7.5-1。

表7.5-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准一览表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

7.5.1.3 矿山地质环境防治分区

根据矿山地质环境影响程度综合评估，将评估区划分为 4 个分区，其中开采井、输卤管道为矿山地质环境保护与治理重点防治区；工业广场为为矿山地质环境保护与治理次重点防治区，其他区划分为一般区，见表 7.5-2。

表 7.5-2 矿山地质环境保护防治区划分一览表

评估区 (亚区)	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度评估		矿山地质环境保护与 恢复防治区
		现状评估	预测评估	
开采井	0.1257	严重	严重	重点防治区I ₁
输卤管道区	0.4965	严重	严重	重点防治区I ₂
工业广场	0.5573	较严重	较严重	次重点防治区II ₁
其他区	69.5905	较轻	较轻	一般防治区III
合计	70.77	—	—	—

7.5.1.4 分区评述

A.重点防治区

1、重点防治区I₁（开采井）

(1) 主要矿山地质环境问题

评估区内各开采井采矿活动引发的矿山地质环境问题主要是水土污染。盐矿开采工艺为钻井水溶法开采，在输卤过程中井场管道容易出现卤水泄露事故，造成周边水土环境污染。

开采井的建设破坏了耕地，且为基本农田，对土地资源的破坏严重。开采井破坏土地面积 0.1257hm²。

(2) 主要预防、治理、监测措施

1) 预防措施

随着长时间开采，卤水对井口和套管的腐蚀、氧化，引起卤水泄露，开采过程中应加强对开采井的监测，对被腐蚀、氧化的井口及时更换，开采井建设收污池，防治泄露卤水污染周边土壤，引起水土污染。

其防治措施为定期在输卤管道周围进行取土，测电导率，监测是否泄漏，发现渗漏及时进行补焊和更换管道。采取有效的防治措施治理土壤污染，对渗漏严重及老化的输卤管进行更换，采用玻璃钢管道，降低渗漏风险。采取有效的防治措施治理土壤污染，对受污染的土壤进行换填方式进行处理。

2) 治理措施

对开采井引起的土地资源破坏，恢复原有土地功能，本方案服务年限内，对开采井硬化地面挖除，对开采井压占及周边污染土地实施换填措施。

2、重点防治区I₂（输卤管道）

(1) 主要矿山地质环境问题

引发的矿山地质环境问题主要是水土污染。该区总面积约0.4965hm²。

1) 预防措施

采取的工艺是钻井水平对接连通开采工艺，在输卤过程中井场管道容易出现卤水泄露事故，造成周边水土环境污染。其防治措施为定期在输卤管道周边进行取土测试，监测电导率变化情况，发现渗漏及时进行密封或更换管道。

2) 治理措施

对受污染的土壤进行压盐处理。在输卤管道周围建暗渠，防止输卤管道内卤水泄露污染附近土壤。

B 次重点防治区

1、次重点防治区II（工业广场）

（1）主要矿山地质环境问题

分布在矿山工业广场占地区域，面积约 0.5573hm^2 ，工业广场的建设对地形地貌景观的破坏较严重。

（2）主要预防、治理措施

1) 预防措施

工业场地现已建成并将持续存在，为了降低对地貌景观的破坏，现已在厂区内及周边植树绿化，后期需持续管护。

2) 治理措施

现有工业场地需留续使用，故暂不进行治理。建议闭坑后及时对废弃建筑物进行拆除，并对废弃的卤水罐、储水罐进行回填封堵工作，对场区内的输卤管道进行拆除，对场地平整、覆土后恢复成耕地。

C 一般防治区

1、一般防治区III（其他区）

该区为除去重点防治区的评估区内以外的区域，面积 69.5905hm^2 ，该区域不布设实体工程，主要工程为地面变形监测工程，防治地裂缝和地面沉降的发生和发展；地下水监测工程，防止矿山对地下水的污染。

虽然依据前述地质灾害预测分析，该区域发生地面沉降的可能性小，为确保安全生产，该区域在开采期间，还应及时向溶腔内注水，预防地面沉降的发生。

7.5.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

7.5.2.1 复垦区

复垦区是生产建设项目已损毁土地和拟损毁的土地及永久性建筑用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。

依据土地已损毁情况及拟损毁预测结果，已损毁土地面积 0.5575hm^2 ，拟损毁土地面积 0.6798hm^2 ，重复损毁面积 0.0578hm^2 ，复垦区面积 1.1795hm^2 。

损毁类型为压占损毁和污染损毁，其中压占损毁面积 0.5573hm^2 ，污染损毁面积 0.6222hm^2 。

按损毁地类划分，水浇地 0.6133hm^2 ；工业用地 0.5573hm^2 ；沟渠 0.0089hm^2 。

7.5.2.2 复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

本方案无留续使用的永久性建设用地，故复垦区与复垦责任范围面积一致，均为 1.1795hm²。复垦区及复垦责任范围拐点坐标见表 7.5-3。

表 7.5-3 复垦区与复垦责任范围面积汇总表

项目涉及面积		面积 (hm ²)	备注	
一、矿区面积		70.77	采矿证面积	
二、项目区面积		70.77		
三、永久性建设用地面积		0		
四、总损毁面积	1.已损毁面积	(1)压占损毁面积	0.5575	
		(2)污染损毁面积	0	
		小计	0.5575	
	2.拟损毁面积	(1)压占损毁面积	0.0154	
		(2)污染损毁面积	0.6644	
		小计	0.6798	
	3、重复损毁		0.0578	
	合计		1.1795	
五、复垦区面积		1.1795	总损毁面积+永久性建设用地面积	
六、留续使用的永久性建设用地面积		0		
七、复垦责任范围面积		1.1795	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积	

表7.5-4 复垦区与复垦责任范围拐点坐标（2000国家大地坐标系）

名称	面积 (hm ²)	拐点	X	Y	拐点	X	Y
工业广场	0.5573	1					
		2					
		3					
探采井101	0.0079	1					
		2					
		3					
		4					

开采井1	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井2	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井3	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井4	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井5	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井6	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井7	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井8	0.0079	1				
		2				
		3				
		4				
开采井9	0.0079	1				
		2				

		3	
		4	
开采井10	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
开采井11	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
开采井12	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
开采井13	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
开采井14	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
开采井15	0.0079	1	
		2	
		3	
		4	
输卤管道0	0.3106	1	
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	

		9
		10
		11
输卤管道1	0.0314	1
		2
输卤管道2	0.0515	1
		2
输卤管道3	0.0135	1
		2
输卤管道4	0.0167	1
		2
输卤管道5	0.0180	1
		2
输卤管道6	0.0149	1
		2
输卤管道7	0.0166	1
		2
输卤管道8	0.0151	1
		2
输卤管道9	0.0428	1
		2
输卤管道10	0.0151	1
		2

7.5.3 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据叶县自然资源局提供的 2022 年度土地利用现状图(图幅号 I49G058087、I49G059087) 及 2023 年度土地利用变更数据, 复垦区范围总面积 1.1795hm², 复垦责任范围面积 1.1795hm², 详细数据见表 7.5-5。

表 7.5-5 复垦区与复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	0.6133	52.00
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.5573	47.25
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0089	0.75
合计				1.1795	100.00

2、土地权属情况

复垦区内的土地隶属于叶县田庄乡习楼村、康台村，土地权属明确，不存在争议土地。复垦区详细土地权属见表 7.5-6。

表 7.5-6 复垦区土地权属状况表单位：hm²

权属		012	0601	1107	合计
		水浇地	工业用地	沟渠	
叶县田庄乡	习楼村	0.0400	0.5573		0.5973
	康台村	0.5733		0.0089	0.5822
合计		0.6133	0.5573	0.0089	1.1795

(2) 基本农田和水利交通设施等情况

本项目复垦区和复垦责任范围内损毁的水浇地全部为基本农田，面积 0.6133hm²，占复垦责任范围总面积的 52%。损毁类型为压占损毁和污染损毁。其中压占损毁面积 0.0152hm²，污染损毁面积 0.5981hm²。按损毁时间，分为已损毁及拟损毁，其中已损毁面积 0.0002hm²，拟损毁 0.6131hm²；重复损毁的为开采井和输卤管道。

盐矿开采采用钻井水溶法，地面需建设开采卤井，需不可避免让的占用永久基本农田，占地面积一般约 10m²，根据临近岩盐矿山开采经验，盐化总厂后期拟新建的开采卤井将严格按照用地审批手续报批完成后再行开工建设，保障矿山生产合法合规，妥善解决好开采卤井压占基本农田问题。

根据国家有关规定，基本农田不允许改变其用途。计划复垦类型仍为水浇地，主要复垦任务是恢复原水浇地的土壤质量和生产力。

基本农田等级：依据《叶县耕地质量等级 2023 年度更新报告》，复垦责任范围内基本农田有效土层厚度 60~100cm、多为砂壤土、灌溉和排水能力满足、酸碱度 ph6.5~8.5，耕地质量等级属四~六等；主要农作物小麦产量为 500~600kg/亩、小麦产量为 550~650kg/亩。

基础设施：基本农田内交通较为便利，有较为完善的田间道路，田间路宽 5m 左右，路面均为水泥硬化路面，生产路宽 1~2m，路面均为素土路面。耕地周边分布有水井、机井 40 余口，单井涌水量 30~50m³/h，水源设计供水保证率不应低于 95%，能够满足周边土地复垦的灌溉水源保证。取水通过水泵抽取地下水，灌溉方便。复垦区基本农田分布见图 7.5-1。

比例尺: 5000

图 7.5-1 复垦区基本农田现状图

第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

8.1 矿山地质环境治理可行性分析

8.1.1 技术可行性分析

该项目矿山地质环境治理工程主要为地下浅层含水层监测、地面变形监测、地裂缝监测工程，需要设备主要为挖掘机、自卸汽车等，均为常规设备，工艺简单，操作容易。各个场地之间均有道路连接，方便施工设备材料进入。附近村庄有自来水，施工用水充足。矿区附近有居民生活，劳动力充足。设计治理工程较容易施工，不需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件是可行的。

8.1.2 经济可行性分析

治理费用有矿山企业预先缴存，全部基金在闭坑上一年度之前缴存完毕，每年缴存治理基金不低于当年矿山地质环境保护治理费用，缴存后按有关规定，按要求存入指定的代理银行开设的基金专用帐户，实行专款专用，资金有保证。本矿山采矿权人中国石化集团河南石油勘探局有限公司隶属于央企中国石化集团，成立于1986年，注册资本192195万元，经营范围包括石油天然气矿产勘查；石油工程及技术服务；石油天然气合作开采；石油工程机械运输及维修等多项，其经济实力雄厚。采矿权人目前已缴纳恢复治理基金16.07万元。由于本矿山开采引起地质环境问题的规模小，恢复治理难度不大，治理资金有保障，经济上是可行的。

8.1.3 生态环境协调性分析

矿区地势平坦，区内及周边主要为村庄及耕地，植被覆盖面积小。植物种类以旱生性植物为主，植物种群密度较小，种类相对较少，且这些植物多为农田中的常见种。这些植被群落具有较宽的生态幅和抗环境干扰能力，矿山恢复治理工程中，每口井压占及污染土地面积较小，对整个区域生态环境协调性基本无影响，不会对植被群落造成较大的影响。切实有效的措施有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生态环境。

1、生物多样性

项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

8.2、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据国土空间总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

8.2.1 评价原则和依据

（1）评价原则

①符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调原则

国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内国土空间为对象，对国土空间利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费国土资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据

被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行和技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

⑧提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

⑨公众参与、开放透明原则

在土地复垦适宜性评价过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，要听取当地居民的意见、积极听取群众意见。通过广播、微信等，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦进展、资金使用、新技术应用等情况，增强公众参与和监督意识。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划及其他相关规划等，详见本文前言第四节编制依据。

②相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）。复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

③项目区土地破坏前后的情况

1) 破坏前土地自然生产力大小及生产水平

土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据，生产水平直接反映土地的自然生产力大小，生产成本因地区不同而异。

2) 土地自然条件

在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、地形地貌等基础因素，它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。

首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取，因此，土壤因素至关重要。其次地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能

性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

3) 破坏土地类型和程度

破坏方式，破坏程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地破坏类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

4) 公众意愿分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济和社会发展起到重要作用，均表示支持项目建设，在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主，保护好现有耕地，保证粮食产量，同时对损毁的土地予以适当的补偿，避免土地功能发生重大改变。

8.2.2 评价对象选择和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案主要针对压占和污染土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，主要为开采井影响区，总面积 1.1795hm²。

(2) 评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内复垦方向和改良复垦途径基本一致。根据复垦土地损毁的分析知道，本项目复垦责任范围内土地损毁的程度和类型不同，所以土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。

本复垦责任范围内需复垦土地按照损毁程度和类型，损毁土地为沉降、压占和污染损毁。本次工作根据土地预测损毁图、土地利用现状类型、土地损毁程度，将损毁土地详细划分为 20 个评价单元。待复垦土地损毁单元情况详见下表 8.2-1。

表 8.2-1 待复垦土地损毁单元情况一览表

评价单元	单元类型	原地类	损毁程度	面积(hm ²)
1	工业广场	工业用地	重度	0.5573
2	探采井 101	工业用地	重度	
3	探采井 102	水浇地	重度	0.1257
4	开采井 1	水浇地	重度	
5	开采井 2	水浇地	重度	
6	开采井 3	水浇地	重度	
7	开采井 4	水浇地	重度	
8	开采井 5	水浇地	重度	

9	开采井 6	水浇地	重度		
10	开采井 7	水浇地	重度		
11	开采井 8	水浇地	重度		
12	开采井 9	水浇地	重度		
13	开采井 10	水浇地	重度		
14	开采井 11	水浇地	重度		
15	开采井 12	水浇地	重度		
16	开采井 13	水浇地	重度		
17	开采井 14	水浇地	重度		
18	开采井 15	水浇地	重度		
19	输卤管道	水浇地	重度		0.4876
20	输卤管道	沟渠	重度		0.0089
合计	—	—	—		1.1795

8.2.3 初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本项目各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定土地复垦方向。

(1) 自然和社会经济因素分析

本区地处南暖温带半湿润季风气候区，其主要特征是夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春暖秋凉，四季分明。根据叶县气象站历年资料，历年最高气温 42.6℃（1996 年 7 月 19 日），最低气温-18.8℃（1955 年 1 月 30 日），平均气温 14.9℃。历年平均降水量为 759.1mm，最大年降水量为 1323.6mm，最小年降水量为 373.9mm。降水量季节变化性很大，雨季（6~9 月份）降水量占全年的 62.5%，旱季（1、2、11、12 月份）降水量仅占全年的 8.46%。历年平均绝对湿度 13.5mm，冰冻期一般为 11 月至次年 3 月，最大冻土深度 14cm（1977 年 1 月 30 日）。冬、春季以偏北风为主，夏、秋季以偏南风为主，最大风速 24m/s，平均风速 2.8m/s。降水时段集中，易发生干旱。

该地区主要粮食作物有小麦、玉米，主要经济作物有芝麻、红薯、花生等。

依据上述自然和社会经济条件的分析，项目区复垦利用综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，建议按照优先原则将项目区土地复垦。

(2) 政策因素分析

依据叶县国土空间总体规划（2020-2035 年），叶县确定了把保护耕地放

在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡；坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的持续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为现代化建设和社会经济可持续发展服务。项目区破坏的地类主要为耕地，因国家政策要求，遵循因地制宜、合理利用的原则，综合复垦区的自然条件和原土地利用状况，优先将项目区复垦为耕地。

（3）公众参与分析

当地自然资源主管部门核实矿区土地利用现状与权属性质后，建议复垦区确定的土地用途应符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定的复垦方向以农用地为主；编制人员广泛征求当地群众意见，在政策允许的范围内，复垦区在保证耕地的前提下因地制宜确定复垦方向；矿方经研究讨论后表示，希望综合考虑国土部门及当地群众意见，结合现场条件，做出最优方案。

综上所述，复垦责任范围内的损毁土地初步确定复垦方向水浇地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各单元的适宜性等级。

8.2.4 评价方法的确定

（1）评价方法的比较

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法、类比分析法与多因素综合模糊分析法等。具体评价时刻采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

指数和法可以综合考虑各个评价因素对评价对象土地利用方向的影响，所得到的结果科学严谨，但也存在一定的局限性。这种方法适用于破坏并未彻底改变原有地貌，评价单元间差异大，基础数据全面的土地评价对象。

类比分析法是一种比较常用的定性和半定量评价方法，包括土地损毁类比、复垦标准类比、复垦效果类比等。该方法对基础数据和类比对象的要求较高。

极限条件法是土地适宜性评价中的一种较为常用的方法。该方法的特点是突出了破坏对土地利用的限制因素，体现了复垦适宜性评价基于破坏预测进行的，

局限性是过于注重最差因子对土地利用方向的影响而忽视了其他因素的影响。此方法适用于破坏严重,原有地貌遭到彻底改变的评价对象,如露天开采的单元等。

(2) 评价方法的选择

根据土地损毁预测分析,评价对象主要为压占、污染损毁的土地,损毁程度以轻度为主,且每个评价单元特征明显,因此宜采用“极限条件法”对复垦土地进行适宜性评价,即根据最小因子定律,土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因子适宜性等级最小(限制性等级最大)的因子所确定的。极限条件法的计算公式为:

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中: Y_i ——第 i 评价单元的最终分值;

Y_{ij} —— i 单元中第 j 参评因子的分值。

8.2.5 评价指标体系和标准

由于被损毁土地生态环境变得较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方案的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。

结合矿区的实际情况,参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》,确定复垦土地适宜性评价的等级标准分为四级评定:

适宜性等级: 1: 耕地最适宜区; 2: 耕地较适宜区, 3: 耕地一般适宜区, N: 耕地不适宜区。

根据各参评因子对各类土地利用适宜与否程度确定出临界指标。这些指标是从对该类土地的正常合理利用的角度制订,也即表明在该利用类的情况下,土地上的经济活动能正常进行、获得效益而土地资源本身又不致遭到损毁、可永续利用的临界指标。

综合以上分析,综合考虑本项目区的主要评价因子,可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准(见表 8.2-2)。

表 8.2-2 土地复垦适宜性评价因素及等级标准表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价	
地面坡度(°)	<6	1	1	1	
	6-15	2	2	1	
	15-25	3	3	2	
	>25	N	3	3	
土壤质地	壤土	1	1	1	
	粘土、砂壤土	2	2	1	
	重粘土、砂土	3	3	2	
	砂质土、砾土	N	N	3	
	石质	N	N	N	
土源保证率(%)	>100	1	1	1	
	80-100	2	2	1	
	50-80	3	3	3	
	<50	N	N	N	
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1	
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1	
	灌溉水源保证差	3	3	2	
土壤污染	氯化物含量(以 cI % 计)	<0.02	1	1	1
		0.02~0.04	2	2	1
		>0.04	N	3 或 N	3 或 N

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“N”表示不适宜。

8.2.6 适宜性等级的评定

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 8.2-3。

表 8.2-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	单元类型	原地类	地面坡度(°)	土壤质地	土源保证率(%)	灌溉条件	氯化物含量(以 cI % 计)
1	工业广场	工业用地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	0.02~0.04
2	探采井 101	工业用地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
3	探采井 102	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
4	开采井 1	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
5	开采井 2	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
6	开采井 3	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
7	开采井 4	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
8	开采井 5	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
9	开采井 6	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
10	开采井 7	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02

11	开采井 8	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
12	开采井 9	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
13	开采井 10	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
14	开采井 11	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
15	开采井 12	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
16	开采井 13	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
17	开采井 14	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
18	开采井 15	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
19	输卤管道	水浇地	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02
20	输卤管道	沟渠	<6	壤土	>100	有灌溉水源	<0.02

本次在调查分析复垦区各评价单元的实际情况基础上，根据采用的评价方法，结合评价标准，评定了各单元的不同利用方向的适宜性等级，详见表 8.2-4。

表 8.2-4 各评价单元不同利用方向的适宜性等级一览表

评价单元	单元类型	等级			选择方向	面积 (hm ²)	备注
		宜农评价	宜林评价	宜草评价			
1	工业广场	2	2	1	水浇地	0.5573	由于政府政策原因要保护耕地，故选择方向为水浇地，后期需进行土壤置换。
2	探采井 101	2	2	1	水浇地		
3	探采井 102	1	1	1	水浇地		
4	开采井 1	1	1	1	水浇地		
5	开采井 2	1	1	1	水浇地		
6	开采井 3	1	1	1	水浇地		
7	开采井 4	1	1	1	水浇地		
8	开采井 5	1	1	1	水浇地		
9	开采井 6	1	1	1	水浇地		
10	开采井 7	1	1	1	水浇地		
11	开采井 8	1	1	1	水浇地		
12	开采井 9	1	1	1	水浇地		
13	开采井 10	1	1	1	水浇地		
14	开采井 11	1	1	1	水浇地		
15	开采井 12	1	1	1	水浇地		
16	开采井 13	1	1	1	水浇地		
17	开采井 14	1	1	1	水浇地		
18	开采井 15	1	1	1	水浇地		
19	输卤管道	1	1	1	水浇地	0.4876	
20	输卤管道	N	3 或 N	3 或 N	沟渠	0.0089	输卤管道架空通过沟渠
合计						1.1795	

备注：矿山总服务年限较长，超过 100 年，后期拟办理土地证，留设为永久性建设用地。

8.2.7 最终土地利用方向和划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向，以及破坏情况，综合项目区的土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿各复垦单元复垦方向，确定相应的复垦单元。复垦责任范围内 20 个评价单元，其中 19 个评价单元均复垦为原地类，其中输卤管道沟渠评价单元，原地类为沟渠，经实地调查，按照和周边环境相适宜原则，本次复垦为沟渠。详细情况见表 8.2-5。

表 8.2-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	单元类型	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
1	工业广场	水浇地	0.5573	工业广场复垦单元
2	探采井 101	工业用地		探采井 101 复垦单元
3	探采井 102	水浇地	0.1257	探采井 102 复垦单元
4	开采井 1	水浇地		开采井 1 损毁水浇地复垦单元
5	开采井 2	水浇地		开采井 2 损毁水浇地复垦单元
6	开采井 3	水浇地		开采井 3 损毁水浇地复垦单元
7	开采井 4	水浇地		开采井 4 损毁水浇地复垦单元
8	开采井 5	水浇地		开采井 5 损毁水浇地复垦单元
9	开采井 6	水浇地		开采井 6 损毁水浇地复垦单元
10	开采井 7	水浇地		开采井 7 损毁水浇地复垦单元
11	开采井 8	水浇地		开采井 8 损毁水浇地复垦单元
12	开采井 9	水浇地		开采井 9 损毁水浇地复垦单元
13	开采井 10	水浇地		开采井 10 损毁水浇地复垦单元
14	开采井 11	水浇地		开采井 11 损毁水浇地复垦单元
15	开采井 12	水浇地		开采井 12 损毁水浇地复垦单元
16	开采井 13	水浇地		开采井 13 损毁水浇地复垦单元
17	开采井 14	水浇地		开采井 14 损毁水浇地复垦单元
18	开采井 15	水浇地	开采井 15 损毁水浇地复垦单元	
19	输卤管道	水浇地	0.4876	输卤管道损毁水浇地复垦单元
20	输卤管道	沟渠	0.0089	输卤管道损毁沟渠复垦单元
合计	—	—	1.1795	—

8.3、矿区土地复垦可行性分析

8.3.1 水土资源平衡分析

8.3.1.1 水资源平衡分析

1、供水量分析

可利用水资源总量分析:

1) 地表水

矿区内北部的灰河,距矿区北约 1.9km。据现场走访调查,灰河属季节性河流,丰水期时水深一般为 1m,水面宽 3~5m,由于径流量年际变化较为悬殊,加之治理区为分散点状区域,距离较远,因此利用灰河引水灌溉条件有限,不再进行可引水量计算。

2) 地下水

项目区内浅层地下水主要为中更新统孔隙含水岩组,顶板埋深为 22.5~22.91m,底板埋深 29.75~31.5m,含水岩组厚 7~12m,地下水矿化度 315~460mg/l,PH 值 7.43~7.9,属 $\text{HCO}_3-\text{Ca}^{2+}$ 型水。主要靠大气降水补给。

更新统孔隙含水岩组,顶板埋深为 31.75~35m,底板埋深 156.6~168.72m,含水层为多层,夹于粘土层中,累计含水层厚 33~57m。

上寺组裂隙孔隙含水岩组,顶板埋深为 140~176.5m,底板埋深 352.5~450m。含水岩组由细砂岩、中砂岩、砂砾岩构成多层,并夹于泥岩层中,累计厚度 68.2~192.6m,地下水矿化度低,交替中强。

3) 矿区及周边农田供水现状分析

耕地中的水浇地依照原有地类恢复,与原有未损毁的水浇地成区连片,原有土地有成熟的灌溉系统,采用浅井抽取地下水灌溉,水井泵房等灌溉设施齐全,供水保证程度可达到 100%。

4) 复垦地块供水分析

新复垦的地块除工业广场外均为点状线状,可修建斗渠毛渠与原来的灌溉体系连接起来,与原有水浇地共享灌溉水源,在浅层地下水不污染的情况下供水有保证。

根据原《预可行性研究报告》,矿区内生活用水由盐化总厂自来水网供给。生产用水主要为盐化总厂制盐车间生产废水,不足部分水井供给。

矿山剩余生产服务年限长,前文矿山地质环境预测评估将来开采井及输卤管道区域对水土环境污染影响程度较严重,其污染范围土地属于重度损毁。在污染影响到地下水水质的情况下,则不能保证供水。

2、需水量预测

根据《河南省地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020），将全省农业灌溉分区划分为四个一级区、七个二级区，各分区符号及所管辖市见表 8.3-1。

表 8.3-1 河南省灌溉分区表

一级区	二级区	省辖市	县（市区）	县（市区）数	
I. 豫北区	I ₁ . 豫北平原区	安阳市	安阳市区、安阳县、汤阴县、滑县、内黄县	5	26
		濮阳市	濮阳市区、清丰县、南乐县、范县、台前县、濮阳县	6	
		新乡市	新乡市区、新乡县、获嘉县、原阳县、延津县、封丘县、长垣市、卫辉市	8	
		焦作市	博爱县、武陟县、温县、沁阳市、孟州市	5	
		鹤壁市	浚县、淇县	2	
	I ₂ . 豫北山丘区	安阳市	林州市	1	6
		新乡市	辉县市	1	
		焦作市	焦作市区、修武县	2	
		鹤壁市	鹤壁市区	1	
	II. 豫西区		洛阳市	洛阳市区、孟津县、新安县、栾川县、嵩县、汝阳县、宜阳县、洛宁县、伊川县、偃师市	10
三门峡市			三门峡市区、渑池县、卢氏县、义马市、灵宝市	5	
郑州市			上街区、巩义市、荥阳市、新密市、登封市	5	
平顶山市			石龙区、鲁山县、汝州市	3	
III. 豫中、豫东区	III ₁ . 豫中平原区	郑州市	郑州市区(不含上街区)、中牟县、新郑市	3	15
		平顶山市	平顶山市区(不含石龙区)、宝丰、叶县、郟县	4	
		漯河市	漯河市区、舞阳县、临颖县	3	
		许昌市	许昌市区、鄢陵县、襄城县、禹州市、长葛市	5	
	III ₂ . 豫东	开封市	开封市区、杞县、通许县、尉氏县、兰考县	5	22
	平原区	商丘市	商丘市区、民权县、睢县、宁陵县、柘城县虞城县、夏邑县、永城市	8	
		周口市	周口市区、扶沟县、西华县、商水县、沈丘县、郸城县、太康县、鹿邑县、项城市	9	
	IV ₁ . 南阳盆地	南阳市	南阳市区、南召县、方城县、西峡县、镇平县、内乡县、淅川县、社旗县、唐河县、新野县、邓州市、桐柏县	12	12

IV.豫南区	IV ₂ .淮北平原区	驻马店市	驻马店市区、西平县、上蔡县、平舆县、正阳县、确山县、泌阳县、汝南县、遂平县、新蔡	10	13
		平顶山市	舞钢市	1	
		信阳市	息县、淮滨县	2	
	IV ₃ .淮南山丘区	信阳市	信阳市区、罗山县、光山县、新县、商城县、潢川县、固始县	7	7

本项目区属于豫中区，其灌溉基本用水定额表如表 8.3-2：

表 8.3-2 豫中区灌溉用水定额表

作物名称	灌溉保证率	定额单位	用水定额	备注
小麦	50%	m ³ /667m ²	95	冬灌、拔节、抽穗、灌浆
	75%	m ³ /667m ²	130	冬灌、拔节、抽穗或灌浆
玉米	50%	m ³ /667m ²	80	拔节、抽雄、灌浆
	75%	m ³ /667m ²	105	抽雄、拔节或灌浆

在规划设计过程中，参照项目涉及村镇目前种植制度和今后种植业结构调整的要求，种植制度为一年两熟，粮食作物主要有冬小麦、夏玉米轮作，复种指数为 1.8，设计灌溉保证率 75%。

项目区内农业灌溉需水量用下列公式计算：

$$W_{需} = M_{综毛} \times A \quad (8-3)$$

式中：W_需——农业生产总需水量，m³；

A——灌溉面积，hm²；

M_{综毛}——综合毛灌溉定额，m³/hm²。

其中，确定综合毛灌溉定额：

$$M_{综毛} = M_{综净} / \eta \quad (8-4)$$

式中：M_{综净}——综合净灌溉定额，M_{综净}=α₁M₁+α₂M₂，m³/hm² (8-5)

α₁、α₂——冬小麦、玉米的种植比例；

M₁、M₂——冬小麦、玉米的灌溉定额，m³/hm²；

η——灌溉水利用系数。

其中，灌溉水利用系数选取 0.75，田间水利用系数为 0.95，计算确定复垦耕地灌溉水利用系数 η=0.75×0.95=0.71。

计算得：

$$M_{综净} = 0.9 \times 130 \times 15 + 0.9 \times 105 \times 15 = 3172.5 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

$$M_{综毛} = 3172.5 \div 0.71 = 4468 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

复垦区农作物需灌溉面积 1.1706hm^2 ，考虑治理期 1 年及管护期 3 年，需水量为： $Q=1.1706\times 4468\times 4=20921\text{m}^3$ 。

由于矿区内开采卤井位置较为分散，本项目仅对开采卤井周边损毁土地进行复垦，损毁区地类大部分为水浇地，项目区所属的田庄乡康台村 2021 年已完成高标准农田建设工作，农田灌溉设施较为方便。

据现场调查，矿区内现阶段的农作物主要靠降水及人工灌溉维持收成，区内分布有水井和机井 40 余口，井深在 20~50m 之间，单井涌水量 30~50 m^3/h ，水源设计供水保证率不应低于 95%，能够满足周边土地复垦的灌溉水源保证。目前 3 寸泵抽水量可达 25 m^3/h ，复垦期间，为保证复垦质量以及复垦农作物的成活率，在水源未污染的情况下可以就近从水井或机井取水，仅需 2~3 个小时的抽水即可满足灌溉需水量。复垦项目水源比较有保证，完全可以满足项目区范围内水浇地的灌溉需求。

但因盐矿开采时间较长，可能有井管因卤水腐蚀而发生渗漏，造成浅层地下水污染。复垦前对地下水取样化验，如有污染情况发生，需打中深层水井来满足灌溉需求。

3、水资源供需平衡

在地下水没有被污染的情况下，复垦地块灌溉水源有保证。在地下水被污染的前提下，需要施工中深层供水井来保证复垦地块及矿区周边受影响区域的村民生活及农田生产灌溉用水。需要定期监测项目区地下水水质。

8.3.1.2 土资源平衡分析

工业广场及开采井、输卤管道各复垦单元地表面均为壤土，厚度较大，在未污染的情况下可以取高就低直接种植作物不需要覆土，但预测开采井区域及输卤管道影响区域后期可能会因卤水泄漏产生污染，如需进行土壤置换则需要客土。

1、供土量分析

本项目设计没有剥离表土，工业广场内遗留的渣土是渣和土的混合物，不宜用来覆土种植。复垦土壤需要到场外购买客土，矿区临近沙河，可直接就近购买沙河淘沙后的冲洗土。

2、需土量估算

1) 根据邻近矿区调查复垦区现状土壤剖面，采卤井周边土壤污染厚度在

1.00m 左右，本次设计采用淋滤法处理高盐土污染问题，首先对污染土地剥离，剥离土壤深度 1m，然后对污染土进行灌水，以水溶解土壤中被固定的盐分，从而大大减少土壤盐渍化的程度。按照污染土与水 1:2 的比例，灌大水，每周 1 次淋滤冲洗，预计 6 次，PH 值可恢复到正常范围。

2) 工业广场被占用建设前地类为耕地，且现状下周边为耕地，下方土壤厚度大于 100cm，也不再覆土，仅设计土地翻耕和增施肥料即可满足要求。

3) 17口开采井的渗漏液收污池后期采用土方封填，每口井按照 6m^3 土方量计算，则17口井需土量 102m^3 。

综上，本次土地复垦工程需覆土量 102m^3 。

3、土方平衡分析

综上所述，土地复垦共需土方量 102m^3 ，直接选择外购土方，即可满足土地复垦工程要求。

8.3.2 土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为耕地、沟渠等。根据《土地复垦条例》（2011）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起实施），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于本矿因开采所损毁土地的复垦。

1、制定依据

主要依据《土地复垦条例》（国务院令592号2011.2）、国土资源部文件《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007]81号)、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等文件规范的规定，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

2、适用范围

本标准适用于盐化总厂盐矿采矿所造成的压占、污染损毁土地的复垦。

3、土地复垦技术质量控制基本原则

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，符合叶县国土空间总体规划。

(2) 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物(废渣、废水)进行无害化处理。

(3) 重建后的地形地貌与生物群落以及当地自然环境和景观相协调。

(4) 保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

(5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

(6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

本项目土地复垦属平原地带土地复垦，要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应工程。本次复垦方向为耕地，复垦时应满足：①矿区应做到边开采边复垦；②复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相适应；③复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；④覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；⑤复垦地区的道路交通布置合理。

4、土地复垦质量要求

本区属黄淮海平原区，根据《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033-2012)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)附录D——黄淮海平原区土地复垦质量控制标准，结合本项目最终复垦土地类型为水浇地，确定本区土地复垦质量要求及基本农田建设要求如下表8.3-4，8.3-5。

表 8.3-4 土地复垦质量控制要求

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
耕地	水浇地	地形	地面坡度/(°)	≤6
			平整度	田面高差±5cm 之内
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤5
			pH 值	6.5~8.5
			有机质/%	≥1.5
			电导率/(dS/m)	≤3
		配套设施	灌溉	达到当地各行业 工程建设标准要求
			排水	
			道路	
			林网	
		生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同 等土地利用类型水平

表 8.3-5 基本农田建设质量控制要求

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
耕地	水浇地	土地平整工程	格田长度/m	30~120
			格田宽度/m	20~40
			田埂高度/cm	20~40
			田埂宽度/cm	15~30
			平整度	田面高差±5cm 之内
			耕作层厚度/cm	≥25
			有效土层厚度/cm	≥50
		灌溉设计保证率	以旱作为主	70%~80%
			以水稻为主	70%~80%
		田间道路工程	田间道路宽度/m	3~6
			高出地面/cm	30~50
			生产路宽度	≤3
			高出地面/cm	30

第九章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

9.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

9.1.1 目标任务

1、目标

(1) 总体目标

1) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地形地貌景观和水资源、水土环境的破坏，维护矿区生态环境，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

2) 以科学发展观为指导，坚持最严格的耕地保护制度，实现土地可持续利用；以恢复和改善生态环境，发展循环经济，推进社会主义新农村建设，建设节约型和谐社会，促进经济社会全面协调可持续发展为目标。

(2) 具体目标

1) 在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度减少或避免矿山地质环境问题的发生避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

2) 区内地质灾害得到有效防治，治理率达到 100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患，减少经济损失，避免人员伤亡。对矿区采矿形成的地形地貌破坏、占用土地进行恢复和治理，采取工程措施恢复土地原貌或用途，土地资源恢复率达到 100%；

3) 及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

4) 对开采井、输卤管道等可能引起水土污染的区域进行治理及加强监测，重点做好地下水和土壤的监测工作，时刻监测地下水位、水质变化和土质变化，防止因矿山管道泄露造成的土壤污染。对污染地段，采取措施，恢复土地的使用功

能。

5) 根据当地镇土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件,对矿山损毁的土地复垦进行规划设计,并提出相应的复垦工程措施与实施方案,同时也为相关部门提供管理的依据;根据方案要求,维护和治理矿区及周围地区生态环境,使矿山环境得到明显改善;

6) 避免和减缓对土地资源的影响和破坏,采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理,使其恢复原貌或适宜用途。

2、任务

(1) 矿山地质环境保护任务

- 1) 建立完善的地质环境监测体系,开展矿区地面沉降、地裂缝监测系统;
- 2) 对矿山周边、抽卤井与注水井周边进行含水层水位、水质、水量监测;
- 3) 及时采取含水层预防保护措施,避免采卤过程破坏地下含水层。
- 4) 采取地形地貌景观保护措施,最大程度减轻矿山生产对矿区地形地貌景观的破坏。
- 5) 采取水土环境污染预防措施,防止水土环境的污染;对可能污染的地段,及时治理,恢复土地的原有功能。

6) 制盐后产生的废渣作为工业原料及时、有效利用,避免产生次生地质灾害。

(2) 土地复垦预防任务

- 1) 对压占、污染等土地资源破坏严重区域,结合破坏的土地类型,同时调查矿山周边的社会经济状况,提出土地资源恢复治理方案;
- 2) 在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上,建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库;
- 3) 按照方案要求,对土地资源进行治理和恢复;
- 4) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用,并用于土地复垦相关工程。

9.1.2 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主,避让与防治相结合”的原则,把灾害的损失减少到最低水平,保证拟建工程的安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果,评估区未发现地质灾害隐患点,在工程建设施工过程中,应加强地面沉

降、地裂缝的监测工程。

矿山应重视保护输卤管道，延长管道使用寿命，并重点做好输卤管道的防腐措施。输卤管道作业及安全预防措施参照《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2020）及《化工矿山钻井水溶法采矿设计规范（HG/T 22815-2016）》执行。

根据本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，可知矿区现状未发现地质灾害隐患点，地质灾害类型主要为地面沉降、地裂缝。主要预防防治措施为：

（1）矿山采用地下开采，生产过程中留设好保安矿柱，防止由于盐矿开采引起地面沉降、地裂缝。为保证采区内建筑物的安全，针对叶鲁高速和康台村村庄建筑，设计留设安全防护距离（溶腔边界与敏感目标边界之间的距离），与叶鲁高速（正建设）公路留设100m的安全距离，与村庄留设50m的安全距离。另根据《论证报告》的专家审查意见，现有矿业权人盐矿开采造成的地表变形在高速公路建设项目设计允许范围内，盐矿水溶开采不会对该高速公路建设以及安全运行造成影响，目前建设单位已经与中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂签订互不影响协议。

（2）岩盐开采抽卤水后，及时向溶腔内注水，防治地面沉降的发生；如出现地面沉降应及时处理，并在其周围设置警示标志；出现地裂缝时，应及时利用粘土夯填，并设置警示标志，防止造成人员或设备损失。

（3）做好地下含水层的监测工作，时刻监测地下水位、水质变化，防止由于盐矿开采引起地面沉降，防止因矿山管路泄露造成的地下水污染。

2、含水层保护措施

（1）矿山开采期间，做好地下水的监测工作，对地下水的污染情况和地下水位的变化进行详细的监测，监测时间自方案实施之日起开始；

（2）定期对输卤管道和开采井套管进行检查，发现破损及时封堵修复，防止开采过程中，卤水对管道和套管的腐蚀、氧化，引起套管穿孔，导致采出卤水泄露，污染地下水；

（3）生产、生活污水经过处理后再进行排放，防止生产、生活污水渗入地下，造成地下水污染；

（4）在卤水输送储存系统设置自动液位计和压力报警仪，采卤泵房、输卤泵房和厂内供卤泵房统一监测，一旦发现采为矿井和输卤管道压力异常，应停止运

行，并检查原因，防止卤水汇漏或者溢出污染环境。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化设计，控制用地面积，提高土地的使用效率。

(2) 开采井、输卤管道建设时做好表土剥离存放，设置存放点，以利于后期土地复垦恢复。

(3) 在运营过程中，产生的废渣作为工业原料及时、有效利用，避免产生次生地质灾害。

4、水土污染预防措施

(1) 严格按照钻井、固井作业规程，在钻井过程中采取有效的防污染措施，避免钻井生产及生活中产生的废液渗入地下或流入井场以外的区域，实现清洁无害化生产。

(2) 对开采井、输卤管道套管严格验收质量工艺，确保管材质量及连接处密封不渗漏，并应做好防腐措施；

(3) 对开采井、输卤管道进行定期巡检，发现管道有滴漏现象应及时处理。防止开采井、输卤管道对水土环境的污染；矿山应采用先进的利用智能化监测预警系统，对可能产生的卤水泄露地段实现自动监测，对发现的卤水泄露问题及时采取措施。

(4) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地下水和土壤。

(5) 对每个开采井周边需按照要求设置检修防漏的导流槽及漏液的收集沉淀池，池壁面采用防腐蚀、防渗漏的专用油漆，确保不对周边土壤造成污染。另外检修产生的卤水，需有专人回收处理。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 加强施工人员的土地和环境保护教育和宣传工作，禁止乱挖乱弃现象，做好文明施工考核工作。

(2) 污染土壤客土置换要将客土场取土后平整恢复，避免二次损毁，污染土应存放工业广场特定地点进行处理。

(3) 对生活垃圾集中入垃圾池并及时清运。

9.1.3 主要工程量

综合盐化总厂地质灾害、含水层、水土污染、地形地貌景观的现状和预测影

响分析，主要为矿山地质环境的预防工程措施，在进入矿区的开采井、输卤管道沿线设置警示标志牌，设计主要实物工作量 20 块；所有开采井场设置锌钢围栏。

1、警示牌

设计在开采井及输卤管道沿线设置醒目警示牌，以防止矿外人员误入和破坏采输卤设备。

(1) 开采井警示牌材料为不锈钢，警示牌宽 0.6m，长 0.8m，厚 0.1m，悬挂于开采井围栏，共需设置警示牌 17 个，设置位置详见附图。

(2) 采输卤管道沿线警示牌为不锈钢，立柱为等边角钢，呈“T”字型，警示牌宽 0.35m，长 0.50m，厚 0.1m，立柱 0.10 m×0.10 m×1.5m，立柱高 1.5m，埋入地下 0.5m，地下采用水泥镇墩，共需设置警示牌 6 个，见图 9.1-1，设置位置详见附图。

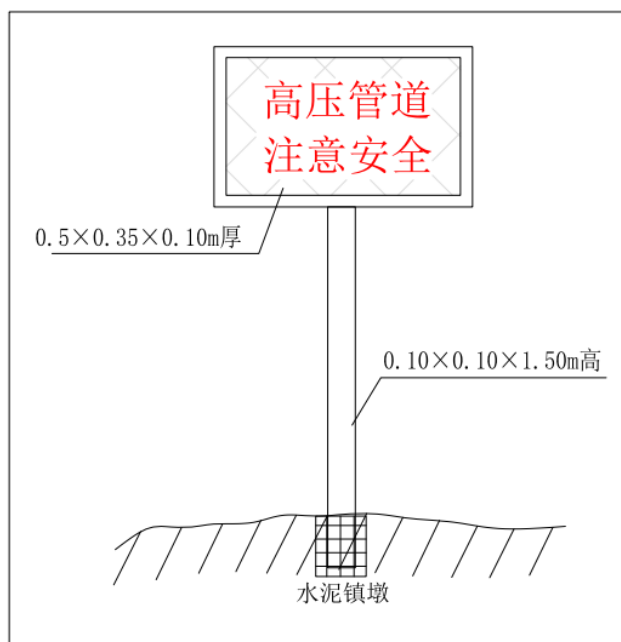


图 9.1-1 输卤管道警示牌示意图

2、开采井场锌钢围栏

为防止村民、牲畜误入开采井场，设计在所有开采井场设置锌钢围栏。锌钢围栏为金属材质，采用焊接工艺，高 2.0m，围栏四周暂按照总长 24m（具体尺寸根据开采井确定），四周密封，留有出口门。锌钢围栏设置时间为 2024 年。开采井场围栏工程量见下表：

表 9.1-1 开采井场锌钢围栏工程量统计表

预防工程	尺寸(m)	面积(m ²)	围栏总数(个)	总面积(m ²)
开采井场锌钢围栏	2.0*24	48	17	816

3、对含水层保护、地形地貌景观保、水土污染预防、土地复垦预防等措施的

工程量，列入相对应的主体工程建设，见下述章节。

9.2 地质灾害治理

9.2.1 目标任务

据前述章节的地质灾害危险性评估，矿区内现状条件下，未发现地质灾害隐患点，根据地质灾害预测分析，未来地质灾害危害性小，故地质灾害治理主要任务为地质灾害防治监测工程。

9.2.2 治理工程设计

现状条件下，评估区内未发现地质灾害，评估区发生地质灾害的可能性小、危险性小。根据盐化总厂开采工艺，矿山为地下开采，有引发地面沉降、地裂缝灾害的可能性。但盐矿开采深度较大，大于 1300m，开采工艺为钻井水溶法，采矿后进行溶腔充水，因采空区内充满水，对上部地层有支撑作用；矿山采用地下开采，为保证采区内建筑物的安全，建议矿山针对叶鲁高速公路（正建设）、平舞铁路等交通设施和村庄等建筑，留设保安矿柱。建议在叶鲁高速公路（正建设）两侧留设 100m 的安全距离，与平舞铁路留设 150m 的安全距离，与康台村村庄留设 50m 的安全距离。

据前述的地质灾害危险性评估章节中进行的稳定性评价，盐化总厂矿山开采造成地面沉降的可能性小，造成地面塌陷、地裂缝灾害的可能性小，考虑到地面沉降的缓变性、滞后性和区域性，对地面土地造成的危害较为轻微，危险性小。但开采期间，如出现地面沉降应及时处理，并在其周围设置警示标志；出现地裂缝时，应及时利用粘土夯填，并设置警示标志，防止造成人员或设备损失。

因此矿山地质灾害治理主要为前述的预防控制措施，已安排监测工作，本次在矿山开采期间设计地面沉降、地裂缝监测，地下含水层的监测，时刻监测地下水位、水质变化，防止由于盐矿开采引起地面沉降，防止因矿山管路泄露造成的地下水污染。

9.2.3 技术措施

盐矿地下开采各组开采井之间应按开发利用方案留设好开采矿柱，防止地面沉降、地裂缝的发生。

9.2.4 主要工程量

本方案不再安排地质灾害治理工程措施。矿山后续开采期间，应及时做好地面沉降、地裂缝监测，地下含水层的监测，时刻监测地下水位、水质变化。监测工程量见 9.7 地质环境监测章节。

9.3 地形地貌景观的破坏治理

9.3.1 目标任务

依据前述分析开采井及工业广场对地形地貌景观影响为较严重，本次矿产地质环境治理工程任务为对开采井地形地貌景观恢复。

9.3.2 治理工程设计

1、矿山首采区生产服务年限 53 年，考虑到届时已生产时间较长，采卤井可能已废弃，因此本次设计对 17 口开采井压占土地进行拆除，对井口进行封堵，采用水泥砂浆封堵，开采井封堵示意图见图 9.3-1。

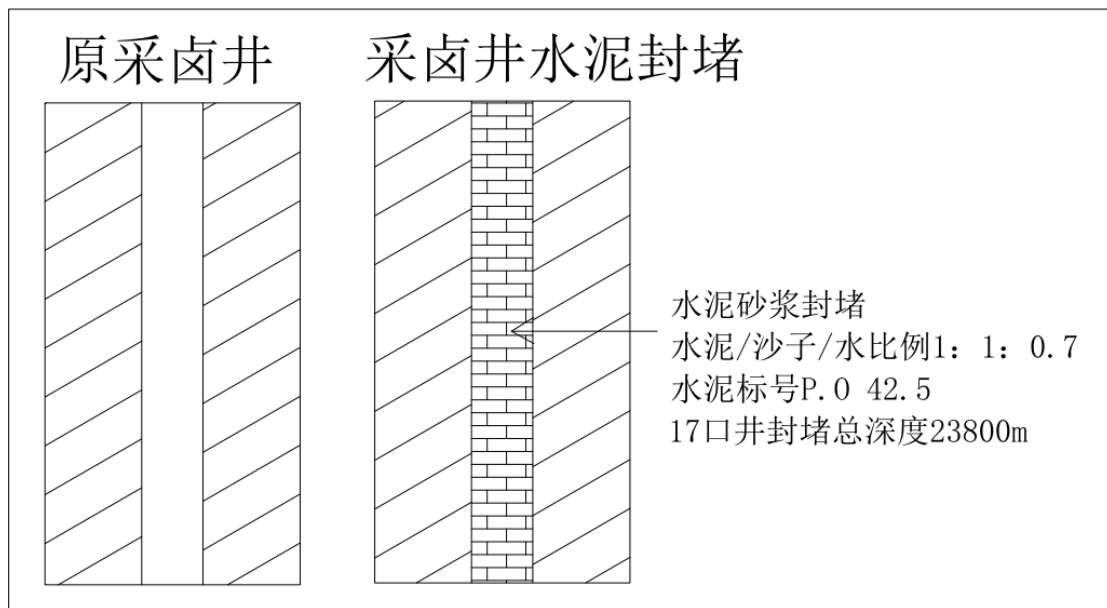


图 9.3-1 开采井封井工程示意图

2、矿山开采结束后，需对废弃输卤管道进行拆除，由于矿山服务时间较长，输卤管道的拆除问题在矿山闭坑期前的方案编制年度中纳入考虑。

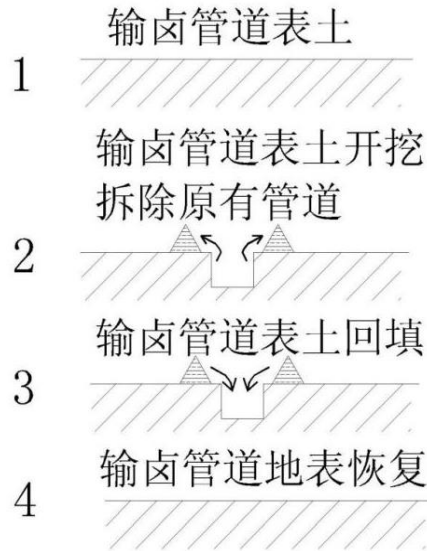


图 9.3-2 输卤管道拆除工程示意图

3、矿山开采结束后，对工业广场的建（构）筑物进行拆除并清运，然后对场地进行平整，为后期覆土复垦做好准备。建筑垃圾暂定由平顶山市睿展垃圾清运公司拉走进行填埋处理，清运之前先进行减量化处理，对能回收利用的金属、木材、砖块等进行回收利用。填埋之前要对填埋场进行防渗处理，防止造成填埋场水土环境污染。

本次房屋拆除采用单斗挖掘机液压斗容 0.6m^3 配合单斗挖掘机液压斗容 1m^3 ，建（构）筑物清运采用斗容 1m^3 的装载机，配合功率 59kW 推土机及柴油型载重量 5t 的自卸汽车进行清运。

由于方案服务年限较长，该公司运营状况不确定，暂不签订协议，留待矿山企业在矿山开采结束后再行选择清运公司。随着建筑垃圾处理技术的发展，将来企业可采用多种方法提高综合利用率，本方案的设计可作为参考。

9.3.3 技术措施

- 1、开采井抽、输卤管道必须做好密封措施，防治卤水泄露污染地下水。
- 2、对开采井的封井全井段采用防腐水泥浆全孔封闭，杜绝地下含水层相互串流，同时保证盐腔内水压不降低。
- 3、工业场地建筑物拆除和清运严格按照要求执行。

9.3.4 主要工程量

矿山首采区开采结束后，对17口开采井压占土地进行拆除、封堵。根据开发利用方案，17口井总深度约为23800m，井口直径为24.5cm，所需混凝土量为1122m³；开采井砌体量较小，主要为渗漏液收污池，按照每口井5m³砌体拆除量计算，则17口井的砌体拆除量约85m³。渗漏液收污池后期采用土方封填，每口井按照6m³土方量计算，则17口井需土量102m³。

矿山开采结束后，对工业广场内的建（构）筑物进行拆除，共拆除建（构）筑物面积约1500m²，其中淡（卤）水池等占地面积大，共960m³，砌体量相对较小，单位面积拆除量按照0.05m³/m²计算，砌体拆除方量约48m³。其他建筑多为单层砖混结构建筑，面积540m²。

井口砌体及工业广场建筑拆除后需进行清运，共需清运建筑垃圾187m³。建（构）筑物拆除清运后，对工业广场进行简单平整。

矿区配套的输卤管线、采集卤管网采矿结束后也需要开挖拆除，输卤管道复垦问题在矿山闭坑期前的方案编制年度中纳入考虑，项目区地形地貌治理主要工程量见下表9.3-1。

表 9.3-1 项目区地形地貌治理主要工程量

编号	工程名称	单位	数量	备注
1	开采井封堵	m ³	1122	C20 混凝土灌注
2	砌体拆除	m ³	133	开采井及淡（卤）水池
3	渗漏液收污池土方封填	m ³	102	利用土方封堵收污池
4	房屋拆除	m ²	540	
5	建（构）筑物废渣外运	m ³	187	

9.4 含水层破坏治理

经现状和预测评价以及项目区周边水样化验资料，矿山开采对含水层影响较轻。开采区含水层破坏主要为输卤管道泄漏污染输卤管附近的浅层地下水，因此矿山生产期间抽、输卤水套管严格规范使用标准，确保密封，定期对输卤管进行检查，及时维护，严防造成浅层地下水污染，情况严重时注水泥封孔。地下水水位、水质应定期监测，确保水质不被污染。具体见 9.7 地质环境监测章节。

另外本矿山开采方法为钻井水溶法，1300m 以深会形成明显的采空区，采卤过程中通过井管向采矿层注入淡水和抽取卤水，对矿层以上含水层不会造成破坏。因此本方案不做具体工程措施。

9.5 水土环境污染修复

9.5.1 目标任务

依据水土污染现状分析与预测，盐化总厂对水土污染的损毁主要为开采井卤水泄露对周边土地及浅层含水层的污染。依据现场调查及周边矿山土样、水样化验结果，本次水土污染修复主要任务为开采井周边污染土地治理及地下水监测工程。

9.5.2 工程设计

依据土地复垦设计，本次工程设计主要为开采井周边污染土处理，见9.6土地复垦章节；地下水水质取样监测见9.7地质环境监测。项目区周边浅层的机井及水井较多，为更好监测项目区中深层地下水污染情况，本次设计施工2个机井深150m左右，其中首采区1口，二采区1口。

9.5.3 技术措施

污染土地的修复工程主要为客土置换工程，将污染土地人工挖除，换填新耕植土。本次计划利用原剥离表土，置换后统一对已有开采井渗漏情况进行检查，并设置渗漏收污池，防治渗漏液体再次污染周边土壤，井口密封不严密，套管有破损的统一置换符合开采工艺质量要求的新套管。

地下水主要为防治与监测工程，一方面把握好生产工艺，确保抽、输卤管道密封严格，另一方面做好地下水监测工程，发现问题及时采取措施进行治理。

9.5.4 主要工程量

依据工程设计，2口机井深度300m，地下水水质取样监测见9.7地质环境监测。

9.6 矿区土地复垦

9.6.1 工程设计目标与原则

9.6.1.1 设计范围

复垦责任范围需复垦面积为1.1795hm²，在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的现有土地全部进行复垦。工程设计首先以复垦单元为单位，然后根据单元内复

垦工序逐一按照分项工程进行设计安排。《方案》共分 20 个复垦单元，复垦单元名称、编号、面积见表 9.6-1。

表 9.6-1 土地复垦单元划分及汇总单位：hm²

评价单元	单元类型	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
1	工业广场	水浇地	0.5573	工业广场复垦单元
2	探采井 101	水浇地		探采井 101 复垦单元
3	探采井 102	水浇地		探采井 102 复垦单元
4	开采井 1	水浇地	0.1257	开采井 1 损毁水浇地复垦单元
5	开采井 2	水浇地		开采井 2 损毁水浇地复垦单元
6	开采井 3	水浇地		开采井 3 损毁水浇地复垦单元
7	开采井 4	水浇地		开采井 4 损毁水浇地复垦单元
8	开采井 5	水浇地		开采井 5 损毁水浇地复垦单元
9	开采井 6	水浇地		开采井 6 损毁水浇地复垦单元
10	开采井 7	水浇地		开采井 7 损毁水浇地复垦单元
11	开采井 8	水浇地		开采井 8 损毁水浇地复垦单元
12	开采井 9	水浇地		开采井 9 损毁水浇地复垦单元
13	开采井 10	水浇地		开采井 10 损毁水浇地复垦单元
14	开采井 11	水浇地		开采井 11 损毁水浇地复垦单元
15	开采井 12	水浇地		开采井 12 损毁水浇地复垦单元
16	开采井 13	水浇地		开采井 13 损毁水浇地复垦单元
17	开采井 14	水浇地		开采井 14 损毁水浇地复垦单元
18	开采井 15	水浇地		开采井 15 损毁水浇地复垦单元
19	输卤管道	水浇地	0.4876	输卤管道损毁水浇地复垦单元
20	输卤管道	沟渠	0.0089	输卤管道损毁沟渠复垦单元
合计	—	—	1.1795	—

9.6.1.2 设计目标

通过方案的实施，复垦土地面积 1.1795hm²，主要复垦地类为水浇地和沟渠，复垦水浇地应符合《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033-2012)，并在复垦责任范围采取监测措施，保护土地资源。复垦前后的责任区范围土地利用结构调整情况见表 9.6-2。

表 9.6-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)		
				复垦前	复垦后	变幅+-
01	耕地	0102	水浇地	0.6133	1.1706	+0.5573
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.5573	0	-0.5573
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0089	0.0089	0
合计				1.1795	1.1795	0

通过土地复垦，恢复破坏土地的生产能力，增加农用地和生态用地面积，能够较好的改善矿区及周边的生态环境，对改善矿区景观等有积极的作用。

9.6.1.3 设计原则

(1) 切实可行原则

土地复垦工程设计在参照《土地开发整理项目规划设计规范》、《河南省土地开发整理工程建设标准》及相关技术标准的基础上，综合当地自然条件和社会经济条件，充分考虑复垦区的客观实际情况，合理确定工程建设内容、规模及标准，做到切实可行。

(2) 综合性原则

工程设计要体现复垦区工程建设的整体性和综合性，采取工程措施、生物措施相结合的设计原则，将土地复垦与生态重建密切结合，综合设计。

(3) 科学性原则

要以生态学、生态环境系统理论为指导，因地制宜，因害设防，做到“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”，针对复垦存在的主要生态环境问题，优化配置土地复垦工程，合理选择物种类，工程设计必须以不引发或加重复垦区生态环境问题，不导致生态环境系统退化为前提，提高工程设计的科学性，促进土地生态环境的改善和恢复，有利于复垦区土地资源的可持续利用。

(4) 满足需求与节约投资相结合原则

工程设计在满足复垦区土地复垦需要与复垦标准、满足于农业生产的前提下，要通过多方案比较优选，以节约为原则，节约复垦投资，尽量利用原有工程，节省投资，节约用地，避免因形象工程建设造成土地资源和复垦资金浪费现象。

9.6.2 复垦工程设计

根据土地损毁形式，进行相应的复垦设计，本复垦方案主要为开采井压占、污染土地复垦设计，压占土地复垦设计。

1、开采井污染土地复垦工程

依据前述，单井压占面积按照 2m^2 计算。依据叶县其他邻近盐矿的复垦经验，单井平均污染半径按 5m 计算，单井污染面积按照 78.50m^2 计算。复垦责任范围

内采卤井周边压占和污染土地总面积 0.1336hm^2 ，减掉与探采井与工业广场重复面积 0.0079m^2 ，实际需要复垦面积为 0.1257m^2 。

污染土主要是含盐量高，土壤中的盐分不能淋洗到地下水中心区，从而在土壤表层积累。盐随水来，盐随水去，目前主流改良手段为淋滤洗盐法。本次设计采用淋滤法处理污染土。首先对污染高盐土剥离，采用单斗油动（斗容 1m^3 ）挖掘机剥离土壤深度 1m ，剥离土量 1257m^3 ，然后对污染土进行灌水，以水溶解土壤中被固定的盐分，从而大大减少土壤盐渍化的程度。本次按照污染土与水1:2的比例，灌大水，每周1次淋滤冲洗，预计6次，PH值可恢复到正常范围。

采用人工剥离表土，对淋滤处理后满足要求的土方，采用推土机功率 74kW 回覆到原位置。

2、输卤管道污染土地复垦工程

依据前述，复垦责任范围内输卤管道可能造成泄露污染，管道长约 2731m ，宽度 2m ，面积 5462m^2 ，采用挖掘机剥离污染高盐土方深度 1.8m ，然后采用淋滤法处理污染土，方法同上述开采井污染土地复垦工程。

采用人工剥离表土，淋滤处理后采用推土机功率 74kW 回覆土方到原位置。

3、工业广场压占土地复垦工程

复垦责任范围内工业广场压占土地面积 5573m^2 ，前述地质环境治理工程中已对其地面构筑物、砌体进行拆除，建筑垃圾进行外运。由于工业场地地形平坦，被占用建设前地类为耕地，且现状下周边为耕地，下方土壤厚度大于 100cm ，因此不再覆土，本次复垦工程仅设计土地翻耕和增施肥料即可满足要求。

1) 土壤翻耕

由于工业长时间被占压，导致土壤板结，导致肥料和水分不能被充分吸收而使土壤肥力下降，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕深度 50cm ，翻耕面积 5573m^2 。翻耕采用履带式功率 59kW 拖拉机配合三铧犁。

2) 增施肥料

复垦成耕地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云

英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，每年施肥 1 次，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，可按氮磷钾复合肥 $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 的标准施肥，每年 2 次。培肥后对土地进行翻耕。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。经计算，需商品有机肥 12800kg ，需氮磷钾复合肥 836kg 。

9.6.3 技术措施

盐化总厂运营中要始终坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对矿井开采过程中可能造成土地损毁的生产建设环节采取适当的控制措施，做好预防工作。根据项目特点、生产方式、生产工艺及工程对土地的影响程度，特提出以下几点：

1、输卤管道铺设期，保持填挖平衡，采取边开挖边放置边回填的措施；应避免雨季施工，缩短施工工期，减少输送地面的裸露时间。

2、合理施工。农业种植区域的土地复垦工程，要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失，施工结束后，做好现场清理，妥善处理施工及运行产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行同一集中处理，不得随意弃置。

矿山设计开采井 17 口，其中新施工开采井 15 口，在钻井、成井过程中，钻井设备、管材要压占土地，开挖泥浆池要挖损土地；时间一般很短（一口井约 1.5~3 个月），每个井场压占一定时间，占用一季庄稼。矿山在施工前应编制临时用地的土地复垦，做好临时用地的土地复垦工作。

3、表土剥离和保护

依据前述，矿山未来拟新建 17 口开采井，开采井施工作业时，尽量减少表层土壤扰动面积，对于切实需要扰动原地表或需要对土壤剖面层次扰动的地段，根据表层土壤厚度进行表层熟土和下层生土分别剥离、分别存放，作业完成后及时复垦，减少表层土壤存放时间，对于多余表土存放于指定表土堆，并做好培肥和绿化措施，防止土壤养分流失与土壤质地恶化。

9.6.4 主要工程量

矿山拟建设 17 口采卤井，在方案服务年限内，采用人工剥离开采井及周边土

地面积 1257m³，采用淋滤法冲洗污染土需水量 15084m³，处理后采用推土机功率 74kw 回覆土方 1257m³；输卤管道周边剥离污染的高盐土 9832m³，采用淋滤法冲洗污染土需水量 117984m³，处理后回覆 9832m³；翻耕工业广场土地 0.5573hm²，增施商品有机肥 1672kg、氮磷钾复合肥 836kg。

矿山土地复垦工程主要工作量统计表见表 9.6-4。

表 9.6-4 复垦工程主要工作量统计表

编号	工程名称	单位	工程量	备注
1	开采井污染土方剥离	m ³	1257	开采井周边区域污染土剥离厚度 1.0m
2	淋滤冲洗水	m ³	15084	灌大水对开采井周边污染废土淋滤冲洗，水运距 1~2km
	开采井的处理后土方回覆	m ³	1257	淋滤处理后的 PH 正常土方回覆
3	输卤管道污染土方剥离	m ³	9832	输卤管道周边区域污染土剥离厚度 1.8m
4	淋滤冲洗水	m ³	117984	灌大水对输卤管道周边污染废土淋滤冲洗，水运距 1~2km
	输卤管道污染土方回覆	m ³	9832	淋滤处理后的 PH 正常土方回覆
5	工业场地土翻耕	hm ²	0.5573	工业广场土翻耕 0.50m
6	商品有机肥	kg	1672	工业广场增施商品有机肥
7	复合肥	kg	836	工业广场增施氮磷钾复合肥

9.7 地质环境与土地复垦监测

9.7.1 地质环境监测

9.7.1.1 目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

1) 通过对本矿山地质环境监测，让业主及自然资源管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为国土部门监督管理提供依据。

9.7.1.2 监测设计及技术措施

1、地面变形监测

为保证矿区内建筑物尽量少受影响，保证矿区内人民的生命财产安全，设立地面沉陷观测网，定期对地面进行监测，随时掌握矿区开采期间的地面沉降情况。分别沿矿体走向和主断面布设观测线。通过地表岩移监测，获得大量实际观测数据和资料。在此基础上，进行综合计算分析，取得矿山现有地形地质条件下，移动变形的参数、特点规律，为合理留设盐柱，采动沉陷分析积累资料、提供依据。

(1) 建立完善的岩移监测系统

1) 监测站设计

①监测点平面位置的确定

布设监测网点：监测网点布设原则上以达到基本控制沉降区形态，较准确测量沉降区面积和下沉深度为宜，以网格形为主。监测点主要布置于受沉降变形影响的村庄、道路、沉降区边缘等处。根据开拓进展进度，分区布设，直到完成全部监测点的布设。根据本矿区开采的方案，服务年限内共设计监测点10个。

可考虑利用盐化总厂矿山钻井施工时的定测坐标作为观测起点，坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程系，工作方法为采用RTK流动站进行数据采集，内外一体化数字成图，可采用中海达动态GPS-RTK等满足精度要求的设备工作。

②监测点结构及埋设方法

监测点用混凝土预浇灌，标石上端面尺寸为150×150mm，下端面尺寸为250×250mm，高度500mm，埋深450mm，上露50mm。

观测站的标设方法为：在观测设计图上量取计算各观测线各测点坐标，在观测站测点标设时，如用基准点，直接可采用矿山工业广场内已知点，工业广场内是稳定的，不受采动影响，能够满足固定基准的要求。

2) 开采区域沉陷观测工作

地表移动观测的基本内容是：在采动过程中，定期地、重复地测定观测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作可分为：观测站的连续测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

①连续测量

在井下未采动前（或观测点未采动影响前），为了确定观测站与开采工作面之前的相互位置关系，首先需要测量各控制点的坐标。按照 D 级 GPS 静态控制测量获取各控制点的坐标（2000 国家大地坐标系）及高程（1985 国家高程基准）。其限差要求见下表 9.7-1—9.7-3。

基准点测量采用 IV 等水准测量，组成闭合水准路线，采用 Si 水准仪按 III 等水准测量要求进行测量。高程连续测量采用四等水准测量，组成闭合水准路线，采用拓普康 DL501 水准仪按四等水准测量要求进行测量。

表 9.7-1 D 级 GPS 测量作业的基本技术要求

等级	卫星高度角 (°)	同时观测有效卫星数	有效卫星数	观测时间长度 (min)	观测时段数	数据采样间隔 (s)
D 级	15	≥4	≥4	≥60	≥1.6	5-15

表 9.7-2 四等水准测量观测要求

等级	仪器类型	视线长度 (m)	前后视距差 (m)	任一测站上前后视距差累积 (m)	视线高度	数字水准仪重复测量次数
四等	DS05	≤150	≤3.0	≤10.0	三丝能读数	≥2 次

表 9.7-3 四等水准测量观测限差

等级	观测方法	黑红面读数差 (mm)	黑红面所测高差之差 (mm)	检测间歇点高差之差 (mm)
四等	中丝读数法	3.0	5.0	5.0

②全面观测

为了准确地确定工作测点在地表开始前的空间位置，在连测后，地表开始移动之前，应全面观测。全面观测的内容包括：测定各测点的平面位置和高程，各测点的距离，各测点偏离方向的距离，记录地表原有的破坏状况，并作出素描。

高程测量：在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测站控制点开始进行水准测量。

平面位置测量：使用省网 cors 站进行坐标采集，确定观测站平面位置。

③日常观测

所谓日常观测，指的是首次和末次全面观测之间适当增加的水准测量工作。首先，为判定地表是否开始移动，在回采工作面推进一定距离后，在预计可能首先移动的地区内，选择几个测点，在短期的时间间隔内进行多次水准测量，以便及时发现测点下沉的趋势，确定地表开始移动的时间。在开采过程中，仍需要进

行日常观测工作，即重复进行水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，一般是每间隔 0.5~3 个月观测一次，本方案暂确定为 2 个月一次。

地表移动全过程，按下沉速度划分成为三个时期：初始期 $<50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $>50\text{mm}/\text{月}$ ，衰退期 $<50\text{mm}/\text{月}$ 。

在地表移动活跃期，要进行加密水准测量，以确定下沉的动态过程，同时还经常地进行巡视观测，为确定地表动态移动与变形提供依据。另外，连续 6 个月观测地表各点的累计下沉值均小于 30mm 时，可以确定地表移动过程基本稳定。

为减小地面下沉对地面建筑物的影响，应加强地面岩移监测，掌握钻井水溶开采法在开采中的实际效果，当观测数据出现异常时，应及时调整采区，布置或变换采矿方法。同时通过监测资料，研究后续资源盐层的开采技术和可行性。

（2）监测内容

地面变形监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。

（3）监测频率

在开采过程中，需要进行监测工作，即重复进行水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，本方案暂确定为每 3 个月 1 次，1 年监测 4 次，地面变形监测点 10 个，监测时间为 2024 年 7 月至 2038 年 6 月（计 14 年），共计 560 次。

2、地下水监测

主要监测矿区各含水层的地下水位、地下水水质变化。采卤矿区没有生产废水排放，矿区对地下水的影响主要体现在井管泄漏和卤水管线泄漏造成卤水排放，间接造成地下水的污染。故需加强对管线易泄漏的管道连接处及阀门进行监测。

地下水水质监测主要针对地下水中 pH、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 浓度进行监测。

（1）监测点的布设

方案适用范围内布设监测点 4 个，利用矿区内现有水井和机井，按网络状平均布设，重点监测与当地居民生活密切相关的浅层地下水的水位、水质变化。

（2）监测方法

水质监测是通过定期定点采取地下水样本，依据项目区内 4 口水井，从中深层水（大于 100m 深井）监测点中取 2 个水样，从浅层地下水（小于 100m 浅井）监测点取水样 2 个，封装到干净的水样容器中，然后送到具备相应检测资质的单

位进行化学成份的检测，重点对矿区地下水的污染组份（Cl⁻、SO₄²⁻）进行检测并出具检测报告。水位监测，是利用已有的 4 口水井，定期定点的进行地下水位的监测。

（3）监测内容

地下水水质监测主要针对浅层地下水中 pH、Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻ 浓度及总硬度等进行监测。

（4）监测频率

水位监测每 2 个月监测一次，1 年监测 6 次，监测 14.0 年，共计 336 次。

水质监测每 3 个月监测一次，一年监测 4 次，监测 14.0 年，共计 224 次。

4、技术措施

未来盐矿的生产将主要引发采空沉降及伴生地裂缝地质灾害，从而对水环境、土地资源和地形地貌景观等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、水环境等的监测。监测工作由盐化总厂公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

9.7.1.3 主要工作量

综上所述，矿山地质环境监测工程的主要工程量，见表 9.7-4。

表 9.7-4 矿山地质环境监测工程量汇总表

编号	监测项目	单位	监测点数	监测频率	监测总数量
1	变形、塌陷、地裂缝监测	次/点	10	1 次/3 月	560
2	水位监测	次/点	4	1 次/2 月	336
3	水质取样监测	次/点	4	1 次/3 月	224

9.7.2 土地复垦监测

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任意识的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。

本次土地复垦监测主要为原始地貌地表状况监测、土地损毁监测、复垦效果监测，利用事前、事中、事后监测原理，充分了解项目区复垦前后及生产期土地状况，达到预定治理效果。管护措施在复垦后实施，管护主要是对土壤进行管护，

使土壤能够更好的适应农作物的生长。本项目不涉及农田配套设施建设。

9.7.2.1 目标任务

具体任务如下：

(1) 协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防止措施，协调土地复垦工程与主题工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

(2) 及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少认为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

(3) 提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

9.7.2.1 监测工程设计及技术措施

1、土地污染监测

对污染等土地损毁的情况进行监测。根据《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T 1981-2020)，检测点水平方向按照复垦责任范围内实际情况及疑似污染区域，进行差异化布点。复垦责任范围面积 $<1\text{hm}^2$ ，土壤检测点位数不少于 3 个。检测点垂直方向根据污染源的迁移、地层结构以及水文地质条件等因素进行综合判断。原则上解个检测点在 3 个不同深度采集土壤样品。采样深度应采集 0m~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下深层土壤样品根据判断布点法采集，土壤采样间隔不超过 2m。不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根报实际情况在该层位增加采样点。如复垦责任范围地下水埋深较浅($<3\text{m}$)，至少采集 2 个土壤样品。矿山土地复垦可能涉及的疑似污染物为镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷及 pH。

(1) 对开采井及输卤管道周边土壤进行取样监测，监测是否对周边土壤造成污染。

(2) 每年监测一次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析，如对比发现数值增大，次年监测取点位置往外挪 0.5m。

(3) 监测频率及数量

每年监测 1 次，开采井监测点 17 个，监测 14 年，计 238 次；输卤管道监测

点 6 个，监测 14 年，计 84 次。

表 9.7-5 土地损毁监测工程设计一览表

序号	监测内容	监测点位置	监测点数量 (个)
1	开采井污染监测	复垦区 17 口开采井各设置一个监测点	17
2	输卤管道污染监测	每两组采卤井之间及出工业广场后各设置 1 个监测点	6

2、复垦效果监测

本方案土地复垦效果监测为耕地的土壤质量监测。土壤复垦效果监测设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实施管护措施，调整复垦措施设计提供依据。

本方案耕地土壤质量监测内容为复垦区地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、酸碱度(pH)、有机质含量、电导率、生产力水平、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量、土壤盐分含量、土壤侵蚀模数等，其监测标准依据《土地复垦质量控制标准》，监测频率为每年一次。

对复垦区 17 口开采井设置监测点 17 个，输卤管道监测点 6 个，监测时间为管护期 3 年，开采井输卤管道复垦效果监测共计 69 次。由矿方出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。

9.7.2.1 主要工程量

按照监测工程设计，复垦区工程监测包括原始地貌地表状况监测、土地损毁监测、土地复垦效果监测三部分。监测标准主要依据《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

表 9.7-6 土地复垦监测工程量汇总表

序号	监测内容	监测次数 (次/年)	监测点数量(个)	监测总次数 (次)
1	开采井污染监测	1	17	238
2	输卤管道污染监测	1	6	84
3	复垦效果监测	1	23	69

9.8 管理维护

本次复垦区的复垦方向主要为耕地。因此要针对耕地实施管护。耕地管护主要是对土壤进行管护，根据复垦效果监测对土壤的测试结果采取不同的治理措施，以使土壤能够更好的适应农作物的生长，以提高生产水平，使复垦后的水浇地三

年后单位面积产量达到周边地区同土地利用类型水平。

耕地的管护内容主要是针对监测结果，对土壤质量进行改善，对配套设施进行修复。方案设计管护耕地面积 1.1706hm²，拟安排 2 人进行管护，管护时长为 3 年。管护期间每年施肥有机肥 2 次，每次 750kg/hm²，管护期共需氮磷钾复合肥 2800kg，共需浇水 20921m³。

9.9 总工程量测算结果

1、总工程量

(1) 矿山地质环境治理总工程量

本矿矿山地质环境治理工程主要为地形地貌景观与生态修复工程和矿山地质环境监测工程。详见表 9.9-1。

表 9.9-1 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

编号	工程名称	单位	数量	备注
一	矿山地质环境与土地复垦保护工程			
1	开采井警示牌工程	个	17	
2	采输卤管道警示牌工程	个	6	
3	镀锌围栏工程	m ²	816	17 个开采井
二	地形地貌修复工程			
1	开采井封堵	m ³	1122	C20 混凝土灌注
2	砌体拆除	m ³	133	开采井及淡（卤）水池
3	渗漏液收污池土方封填	m ³	102	
4	房屋拆除	m ³	540	
5	建（构）筑物废渣外运	m ³	187	
三	水土环境污染修复			
1	2 口水质监测井	m	300	矿区内
四	监测工程			
1	变形、塌陷、地裂缝监测	点	560	10 点/3 个月/1 次
2	水位监测	次/点	336	4 点/3 个月/1 次
3	水质取样监测	次/点	224	4 点/3 个月/1 次

(2) 矿山土地复垦总工程量

土地复垦工程包括矿区土地复垦工程、矿区土地复垦监测工程，见表 9.9-2。

表 9.9-2 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	
一	土地重构工程			
1	开采井污染土方剥离	m ³	1257	开采井周边区域污染土剥离厚度 1.0m
2	淋滤冲洗水	m ³	15084	灌大水对开采井周边污染废土淋滤冲洗, 水运距 1~2km
3	开采井的处理后土方回覆	m ³	1257	淋滤处理后的 PH 正常土方回覆
4	输卤管道污染土方剥离	m ³	9832	输卤管道周边区域污染土剥离厚度 1.8m
5	淋滤冲洗水	m ³	117984	灌大水对输卤管道周边污染废土淋滤冲洗, 水运距 1~2km
6	输卤管道污染土方回覆	m ³	9832	淋滤处理后的 PH 正常土方回覆
7	工业场地土翻耕	hm ²	0.5573	工业广场土翻耕 0.50m
8	商品有机肥	kg	1672	工业广场增施商品有机肥
9	复合肥	kg	836	工业广场增施氮磷钾复合肥
二	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	土地损毁监测			
(1)	开采井污染监测	次	238	—
(2)	输卤管道污染监测	次	84	—
2	土地复垦效果监测			
(1)	复垦效果监测	次	69	—
(二)	管护工程			
1	土壤施肥	kg	2800	设计 2 人管护, 管护 3 年
2	浇水	m ³	20921	

第十章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

10.1 总体工作部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

10.1.1 矿山地质环境治理工作总体部署

本方案部署地质环境保护工程 3 项，主要为开采井警示牌工程、输卤管道警示牌工程、锌钢围栏工程；地形地貌修复工程 4 项，分别是砌体拆除、房屋拆除、垃圾清运、封井、输卤管道拆除；地质环境监测工程 3 项，主要为是变形、塌陷、地裂缝监测、水位和水质监测。具体如下：

1、依照批准的《矿产资源开采与生态修复方案》科学合理地实施开采计划，规范采矿活动，保护矿山地质环境。

2、在时间部署上，矿山开采和地质环境保护、恢复治理与土地复垦应尽可能同步进行，并在生产过程中严格坚守“在开发中保护，在保护中开发”的原则。

3、在空间部署上，应重点保护和恢复治理开采区，同时兼顾非开采区的矿山地质环境保护工作。

4、矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项复杂而长期的工作，矿山生产过程中设立专人管理，在生产的同时自觉进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。

5、矿山环境保护应每年留有相应的保护、治理与土地复垦资金投入矿山环境保护与复垦工程，工程应与生产同时进行，若保护与治理工作滞后，将会使矿山环境破坏愈加严重。

10.1.2 土地复垦工作总体部署

根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、培肥工程、监测工程及管护工程。其中土壤重构工程主要为污染土剥离、淋滤冲洗、回覆、培肥工程；监测工程包括开采井和输卤管道土地损毁监测、复垦效果监测；管护工程 2 项，

主要为土壤施肥及浇水。

10.2 分期、分区实施方案

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和土地复垦的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署，实施按损毁时序边开采边恢复治理和复垦。本方案总体工作部署分为近期（2024.7-2029.6）和远期（2029.7-2038.6）。

10.2.1 矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

《方案》服务年限为 14.0 年，方案适用期 5 年，将方案服务年限内矿山地质环境保护与恢复治理的阶段目标划分为近期、远期。

1、近期目标（2024 年 7 月—2029 年 6 月）

- （1）建立矿山地质灾害监测系统、信息系统和预警体系；
- （2）建立完善沉降监测系统；
- （3）利用已有的监测井；对矿山周边、抽卤井与注水井周边，输送卤水管道周边地下水质量进行监测；
- （4）对土壤质量进行监测，防止污染；
- （5）矿山生产产生的废渣作为工业原料及时、有效利用，避免产生次生地质灾害。

2、远期目标（2029 年 7 月—2038 年 6 月）

- （1）进一步完善地质灾害监测系统、信息系统和预警体系；
- （2）全面开展对地下水质量的监测，防止污染；
- （3）根据地面沉降、地下水污染监测数据，及时进行分析，采取有效预防措施。
- （4）对采卤井压占土地进行治理，拆除、封堵采卤井；
- （5）对废弃输卤管道进行拆除。

鉴于矿山服务年限长，随着国家经济发展，将来政府对地质灾害、矿山地质环境的要求将愈来愈高，根据届时政策，适时调整预防和治理措施。

表 10.2-1 矿山地质环境保护治理实施计划安排表

时间	位置	工程名称	单位	数量
近期 2024.7~2029.6	项目区	变形、塌陷、地裂缝监测	点次	200
		水位监测	点次	80
		水质取样监测	点次	120
远期 2029.7-2038.6	项目区	开采井警示牌工程	个	17
		采输卤管道警示牌工程	个	6
		镀锌围栏工程	m ²	816
		开采井封堵	m ³	1122
		砌体拆除	m ³	133
		渗漏液收污池土方封填	m ³	102
		房屋拆除	m ³	540
		建（构）筑物废渣外运	m ³	187
		2 口水质监测井	m	300
		变形、塌陷、地裂缝监测	点次	800
		水位监测	点次	480
		水质取样监测	点次	320

10.2.2 矿山土地复垦阶段实施计划

本方案从 2024 年 7 月开始安排复垦，依据矿山具体采区安排、开采进度及生产工艺，本次按照每 5 年一个阶段，分阶段实施，分为第一阶段（2024.07-2029.06）、第二阶段（2029.07-2034.06）、第三阶段（2034.07-2038.06）共计 3 个阶段实施。

第一阶段(2024.7~2029.6)：此阶段为复垦工作的第一个 5 年计划安排，主要工作量为对开采井污染土地实施土地复垦工程；土地污染监测坐标测定、土地损毁监测。

第二~第三阶段(2029.6~2038.6)：对开采井及输卤管道周边土地污染监测及对开采井压占、污染的土地进行复垦。本阶段预计复垦耕地 1.1795hm²。对前阶段与本阶段复垦耕地及林地进行监测和管护。

表 10.2-2 矿山土地复垦实施计划安排表

时间	复垦位置	工程名称	单位	数量	复垦地类	复垦面积 (hm ²)
第一阶段 2024.7~2029.6	项目区	开采井污染监测	点次	85	耕地及林地	1.1795
		输卤管道污染监测	点次	30		
第二~第三阶段 2029.7-2038.6	项目区	开采井污染土方剥离	m ³	1257		
		淋滤冲洗水	m ³	15084		
		开采井的处理后土方回覆	m ³	1257		
		输卤管道污染土方剥离	m ³	9832		
		淋滤冲洗水	m ³	117984		

	输卤管道污染土方回覆	m ³	9832		
	工业场地土翻耕	hm ²	0.5573		
	商品有机肥	kg	1672		
	复合肥	kg	836		
	开采井污染监测	点次	153		
	输卤管道污染监测	点次	54		
	复垦效果监测	次	69		
	土壤施肥	kg	2800		
	浇水	m ³	20921		

10.3 近期年度工作安排

10.3.1 矿山地质环境治理适用期实施计划

方案前五年(2024.7-2029.6)，矿山地质环境保护治理近期实施计划见表6.3-1。

表 10.3-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期安排进度表

年度	计划工程项目
2024.7~2025.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水位取样监测 24 次、水质监测 16 次
2025.7~2026.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水位取样监测 24 次、水质监测 16 次
2026.7~2027.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水位取样监测 24 次、水质监测 16 次
2027.7~2028.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水位取样监测 24 次、水质监测 16 次
2028.7~2029.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水位取样监测 24 次、水质监测 16 次

10.3.2 矿山土地复垦适用期实施计划

阶段土地复垦计划应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施和投资概算及组成。根据《土地复垦方案编制规程》，生产建设服务年限超过五年的，应分年度详细编制第一个 5 年内方案前五年(2024.7-2029.6)的阶段土地复垦计划。

根据矿山土地复垦工作时间进度及资金安排，对第一阶段年度复垦计划进行详细的安排，具体见表 10.3-2。

表 10.3-2 土地复垦近期实施计划工作安排表

年份	主要工程措施
2024.7~2025.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；
2025.7~2026.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；
2026.7~2027.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；
2027.7~2028.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；
2028.7~2029.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；

第十一章 经费估算与进度安排

11.1 投资估算编制说明

11.1.1 编制原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

11.1.2 经费估算依据

- 1、《方案》的工程量统计表；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；
- 4、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- 5、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令，2019年7月16日修正）；
- 7、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 8、《水土保持工程概（估）算定额》（2003年）；
- 9、《中国地质调查局地质调查项目预算标准》（2010年）；
- 10、《河南省建筑工程标准定额站发布2021年7~12月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2021〕36号）；
- 11、《平顶山市工程造价》，2024年第2期；
- 12、“河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知”（豫自然资发〔2020〕61号）；
- 13、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 14、“河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环〔2017〕111号）；
- 15、关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；
- 16、“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”（豫建设标〔2016〕47号）；
- 17、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）。

11.1.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

本方案矿山地质环境保护治理费与土地复垦用由工程施工费、监测工程费、

工程建设其他费用（前期工作费、竣工验收费、业主管理费）以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，费用构成见图 11.1-1。

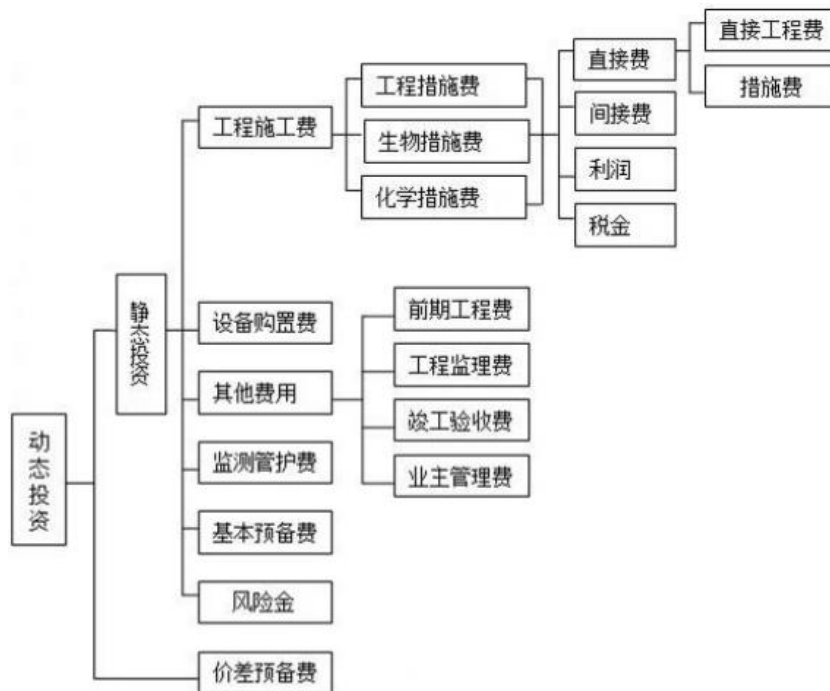


图 11.1-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦的费用构成

11.1.4 经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ 分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

在计算人工预算单价时，参照《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7~12月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2020〕42号），人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取，甲类工（木工、钢筋工、混凝土工）日工资标准为163元，乙类工（普工）日工资标准为106元，人工费超出定额部分可调人工差价，不参与取费，只计税金。

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年）。材料价格主要参考《平顶山市工程造价信息》（2024年第2期）确定，主要材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格以平顶山市造价管理部门最新发布的信息价格为准，信息价格没有的，依据当地实际调查价格为准。见表 11.1-2。

材料费=∑ 分项工程量×分项工程定额材料费。

在施工机械使用费定额的计算中，定额施工机械台费按河南省国土资源厅及财政厅颁发的《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）。本方案使用到的施工机械台班费计算见表 11.1-3。

施工机械使用费=∑ 分项工程量×分项工程定额机械费。

表 11.1-1 材料预算价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	实际价格（元）	价差（元）	备注
1	汽油（92#）	kg	4	8.99	4.99	价格来自 2024.5 中石油 市场价
2	柴油（0#）	kg	4	8.05	4.05	
3	水泥 32.5 级	t	290	290	0	《平顶山市工 程造价》2024 年第 2 期
4	C20 商品砼	m ³	178	380	202	
5	中（粗）砂	m ³	70	235	165	
6	水	m ³		4.70		
7	电	kwh		0.72		
8	有机肥	t		1500		市场价，价格 来自叶县当地 土杂五金市场
9	复合肥	t		3500		

表 11.1-2 机械台班预算单价表

定额编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类 费用小 计 (元)	其中												
				二类费用												
				二类费 小计 (元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
					数量 (工 日)	单价(元)	数量 kg	金额 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kw h)	单价 (元)	数量 ()	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)
JX1004	单斗挖掘机油动斗容 1m ³	977.32	363.32	614.00	2	326.00			72	288.00						
JX1009	单斗挖掘机液压斗容 0.6m ³	854.95	287.35	567.60	2	326.00			60.4	241.60						
JX1010	单斗挖掘机液压斗容 1m ³	1047.76	433.76	614.00	2	326.00			72	288.00						
JX1013	装载机斗容 1m ³	627.99	109.99	518.00	2	326.00			48	192.00						
JX1018	推土机功率 59kw	591.04	89.04	502.00	2	326.00			44	176.00						
JX1026	拖拉机履带式功率 59kw	623.74	77.74	546.00	2	326.00			55	220.00						
JX1056	犁无头三	11.26	11.26													
JX3005	振捣器插入式 2.2kw	23.18	14.54	8.64							12	8.64				
JX4011	自卸汽车柴油型载重量 5t	473.03	100.24	372.79	1.33	216.79			39	156.00						

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（按照“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”（豫建设标〔2016〕47号），文明施工费费率已包含扬尘污染防治费费率）。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准见表 11.1-3。

表 11.1-3 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1.0%	0.2%	0.7%	2.03%	6.93%
5	其他工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据工程性质不同，间接费率标准见表 11.1-4。

表 11.1-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	其他工程	直接费	5.45%

说明：根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号），城市维护建设税、教育附加税、地方教育费附加调整到企业管理费中，间接费在原来基础上统一上调 0.45%；

(3) 利润

按直接费与间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 综合税率，包含营业税、城市维护建设税和教育附加税，根据“关于深化增值税改革有关政策的公告”（财政部税务总局海

关总署公告 2019 年第 39 号），确定综合税率为 9%。

2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、第三方评估费、竣工验收费和业主管理费等。

（1）前期工作费

土地复垦前期工作费包括土地清查费、项目勘测费、项目设计及预算和生态修复方案编制费等。矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目勘测费、项目设计及预算和生态修复方案编制费等。

1) 土地与生态现状调查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

2) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），本项目区在平原，采用 1.50%。

3) 项目设计及预算和生态修复方案编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定。

表 11.1-5 项目设计及预算和生态修复方案编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计及预算和生态修复方案编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

4) 项目招标代理费

以工程施工费与设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。具体各项取费见表 11.1-6。

表 11.1-6 项目招标代理计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+（10000-5000）×0.1%=20

(2) 工程监理及生态修复评估费

指矿山企业委托具备地质灾害防治相关资质第三方和具有工程监理资质的单位，分别根据《方案》要求、动态监测情况和国家有关规定，对治理修复工程及基金使用情况进行评估并对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算。

表 11.1-7 工程监理及生态修复评估费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理及生态修复评估费（万元）
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

(3) 竣工验收收费

土地复垦竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费、标识设定费。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 11.1-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

2) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表 11.1-9 项目工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	>100000	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表 11.1-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 469.5$
8	>100000	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地评估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 11.1-11 复垦后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	复垦后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 11.1-12 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理及生态修复评估费和竣工验收费之和作为计费依据，采用差额定率累进法计算。

表 11.1-13 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
5	5000~10000	1.9	10000	119+ (3000-1000) ×1.9%=214
6	10000~50000	1.6	50000	214+ (1000-500) ×1.6%=854
7	50000~100000	1.2	100000	854+ (3000-1000) ×1.2%=1454
8	>100000	0.8	150000	1454+ (3000-1000) ×0.8%=1854

4、监测与管护费

(1) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。本《方案》主要对地面塌陷、水土污染进行监测，根据《工程勘察设计收费标准》(2002年修订本)及本地区同类工程，监测预警工程费按监测点次计费，矿山地质环境保护治理工程监测单价情况见表 11.1-14。

表 11.1-14 矿山地质环境监测指标单价一览表

序号	监测项目	单位	单价 (元)	备注
1	变形、塌陷、地裂缝监测	次/点	80	市场价
2	水位监测	次/点	80	市场价
3	水质取样监测	次/点	300	市场价

(2) 土地复垦监测与管护费

1) 复垦监测费

复垦监测费指在矿山开采过程中，由于其挖损、压占、沉降及污染等的破坏程度难以预测，为了及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

复垦监测费包括原始地貌地表状况监测费、土地损毁监测费、土地复垦效果监测费三部分。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》为土地开发整理项目施工类预算编制规定，对于复垦与地质环境保护治理项目，缺少监测工程费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数及监测过程中需要的设施设备及消耗性材料等具体确定，本次根据类似工程项目实践，结合当地监测单位收费，确定本项目土地复垦监测单价，见表 11.1-15。

表 11.1-15 监测费用一览表

序号	监测项目	单位	单价 (元)	备注
1	开采井污染监测	元/次	400	市场价
2	输卤管道污染监测	元/次	400	市场价
3	复垦效果监测	元/次	80	市场价

2) 复垦管护费用

《方案》设计管护面积 1.1706hm²，拟安排 2 人进行管护，管护时长为 3 年。管护期间每年施肥 2 次，每次 750kg/hm²，管护期共需施肥 2800kg。

人工费：管护工作的主要内容是浇水、施肥、除草等。管护工人工资按 100 元/工日计算，拟安排 2 人进行管护。每年管护 4 次，由于复垦区比较分散，一次需要 5 工日/次，连续管护 3 年，则管护人工：120 工日=4 次/年×3 年×5 天/次×2 人。本方案人工费为：100×120=12000 元

材料费：除草等由人工完成，无材料；浇水、施肥等需要水和化肥。

管护期需施有机肥：2800×1.5=4200 元

依据水资源平衡分析，复垦区治理及管护期共需 20921m³。矿山自备水车，由于管护区面积分散，本次水费仅计算人工、车辆油费等，按照 1.5 元/m³ 单价计算。

管护期需用水 20921×1.5=31382 元

综上所述，管护期共需费用 47582 元。

5、预备费

预备费是指考虑了在矿山地质环境治理恢复期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨，国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

由于本方案实施时间长，在实施期间可能发生人工工资、材料、设备等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 r=5.5%。

设每年的静态投资费为 a₁、a₂、a₃.....a_n（万元），则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i \left[(1+r)^{i-1} - 1 \right]$$

式中：r——物价指数，取 5.5%；n——方案服务年限。

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^i W_i$$

(3) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境治理恢复过程中可能发生风险的备用金。按工程施工费的 3% 计取。

11.2 工程量测算结果

1、总工程量

(1) 矿山地质环境治理总工程量

本矿矿山地质环境治理工程主要为矿山地质环境保护、地形地貌景观与生态修复工程和矿山地质环境监测工程。详见表 11.2-1。

表 11.2-1 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

编号	工程名称	单位	数量	备注
一	矿山地质环境与土地复垦保护工程			
1	开采井警示牌工程	个	17	
2	采输卤管道警示牌工程	个	6	
3	镀锌围栏工程	m ²	816	17 个开采井
二	地形地貌修复工程			
1	开采井封堵	m ³	1122	C20 混凝土灌注
2	砌体拆除	m ³	133	开采井及淡（卤）水池
3	渗漏液收污池土方封填	m ³	102	
4	房屋拆除	m ³	540	
5	建（构）筑物废渣外运	m ³	187	
三	水土环境污染修复			
1	2 口水质监测井	m	300	矿区内
四	监测工程			
1	变形、塌陷、地裂缝监测	点	560	10 点/3 个月/1 次
2	水位监测	次/点	336	4 点/3 个月/1 次
3	水质取样监测	次/点	224	4 点/3 个月/1 次

(2) 矿山土地复垦总工程量

土地复垦工程包括矿区土地复垦工程、矿区土地复垦监测工程，见表 11.2-2。

表 11.2-2 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	
一	土地重构工程			
1	开采井污染土地翻耕	hm ²	0.1257	开采井周边区域污染土翻耕 1.0m
2	淋滤冲洗水	m ³	15084	灌大水对开采井周边污染废土淋滤冲洗，水运距 1~2km

3	输卤管道污染土地翻耕	hm ²	0.5462	输卤管道周边区域污染土翻耕 1.8m
4	淋滤冲洗水	m ³	117984	灌大水对输卤管道周边污染废土淋滤冲洗, 水运距 1~2km
5	工业场地土翻耕	hm ²	0.5573	工业广场土翻耕 0.50m
6	商品有机肥	kg	12800	工业广场增施商品有机肥
7	复合肥	kg	836	工业广场增施氮磷钾复合肥
二	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	土地损毁监测			
(1)	开采井污染监测	次	238	—
(2)	输卤管道污染监测	次	84	—
2	土地复垦效果监测			
(1)	复垦效果监测	次	69	—
(二)	管护工程			
1	土壤施肥	kg	2800	设计 2 人管护, 管护 3 年
2	浇水	m ³	20921	

11.3 投资估算结果

11.3.1 矿山地质环境治理工程经费计算

1、投资估算

经测算, 本方案矿山地质环境保护治理动态总投资为 245.60 万元, 静态总投资为 147.41 万元, 价差预备费为 98.19 万元。其中工程施工费 105.32 万元, 监测费 13.89 万元, 其他费用 20.43 万元, 基本预备费 4.19 万元和风险金 3.58 万元。治理资金主要来源矿方投资。矿山地质环境保护治理工程总投资见表 11.3-1。

表 11.3-1 矿山地质环境保护治理投资估算表

序号	项目名称	预算金额 (万元)	所占比例 (%)
一	工程施工费	105.32	42.88
二	设备购置费	—	—
三	其他费用	20.43	8.32
四	监测费用	13.89	5.66
五	预备费	105.96	43.14
(一)	基本预备费	4.19	1.71
(二)	价差预备费	98.19	39.98
(三)	风险金	3.58	1.46
六	静态总投资	147.41	60.02
七	动态总投资	245.60	100.00

备注: 本《方案》根据采矿证内资源量确定矿山地质环境与土地复垦总服务年限为 14

年，而上轮方案计算首采区的总服务年限为 52.6 年，从而造成费用下降。

2、矿山地质环境保护治理工程估算表

- (1) 矿山地质环境保护治理工程施工费估算见表 11.3-2;
- (2) 矿山地质环境保护治理其他费用估算见表 11.3-3;
- (3) 矿山地质环境保护治理监测费估算见表 11.3-4;
- (4) 矿山地质环境保护治理预备费估算表 11.3-5;
- (5) 矿山地质环境保护治理动态投资估算见表 11.3-6;

表 11.3-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)
—		矿山地质环境与土地复垦保护工程				35540.00
1	—	开采井警示牌工程	个	17	100.00	1700.00
2	—	采输卤管道警示牌工程	个	6	200.00	1200.00
3	—	锌钢围栏工程	m ²	816	40	32640.00
二		地形地貌修复工程				717615.79
1	40005	开采井封堵	m ³	1122	580.95	651825.9
2	30084	砌体拆除	m ³	133	258.87	34429.71
3	10308	渗漏液收污池土方封填	m ³	102	6.83	696.66
4	市场价	购买土方	m ³	102	20	2040
5	100119	房屋拆除	m ³	540	44.64	24105.60
6	10255	建(构)筑物废渣外运	m ³	187	24.16	4517.92
三		水土环境污染修复				300000
1	市场价	2口水质监测井	m	300	1000	300000
合计			—	—	—	1053155.79

表 11.3-3 矿山地质环境监测费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	费用(元)
1	—	变形、塌陷、地裂缝监	次/点	560	80	80000
2	—	水位监测	次/点	336	80	48000
3	—	水质取样监测	次/点	224	300	120000
合计			—	—	—	138880

表 11.3-4 矿山地质环境保护治理其它费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 万元	比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费			
1	项目勘测费	105.32×1.5%	1.58	7.73
2	项目生态修复方案设计	14	14	68.53

	及预算编制费			
3	项目招标代理费	105.32×0.5%	0.53	2.59
二	工程监理及第三方评估费	105.32×(12/500)	2.53	12.38
三	拆迁补偿费	—	—	—
四	竣工验收费	—	—	—
1	工程复核费	105.32×0.7%	0.74	3.62
2	项目决算编制与审计费	105.32×1.0%	1.05	5.14
五	业主管管理费	—	—	—
	总计	—	20.43	100.00

表 11.3-5 矿山地质环境保护治理预备费估算表单位：万元

序号	费用名称	基数	费率 (%)	费用
1	基本预备费	105.32+13.89+20.43	3	4.19
2	风险金	105.32+13.89	3	3.58

表 11.3-6 矿山地质环境保护治理动态投资估算表单位：万元

序号	阶段	年份	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	近期 (2024.03-2029.02)	2024.06~2025.06	1.22	0	1.22
2		2025.07~2026.06	1.22	0.07	1.29
3		2026.07~2027.06	1.22	0.14	1.36
4		2027.07~2028.06	1.22	0.21	1.43
5		2028.07~2029.06	1.22	0.30	1.52
6	远期 (2029.07-2038.06)	2029.07-2030.06	5.62	1.72	7.34
7		2030.07-2031.06	1.22	0.47	1.69
8		2031.07-2032.06	1.22	0.56	1.78
9		2032.07-2033.06	1.22	0.66	1.88
10		2033.07-2034.06	1.22	0.76	1.98
11		2034.07-2035.06	127.15	89.96	217.11
12		2035.07-2036.06	1.22	0.99	2.21
13		2036.07-2037.06	1.22	1.11	2.33
14		2037.07-2038.06	1.22	1.24	2.46
合计			147.41	98.19	245.60

11.3.2 土地复垦工程经费估算

1、投资估算

经估算，本项目土地复垦投资估算静态总投资为 106.32 万元，动态总投资为 177.27 万元；其中施工费 63.47 万元，监测与管护费 18.19 万元，其他费用 19.18 万元，价差预备费 70.95 万元。复垦资金主要来源矿方投资。

复垦责任范围面积 1.1795hm²，单位面积静态投资为 60093.26 元/亩；单位

面积动态投资为 100195.00 元/亩。

2、土地复垦经费估算主表

- (1) 土地复垦投资估算见表 11.3-7;
- (2) 土地复垦工程措施估算见表 11.3-8;
- (3) 土地复垦其他费用估算见表 11.3-9;
- (4) 土地复垦工程监测与管护费估算见表 11.3-10;
- (5) 土地复垦基本预备费与风险金估算见表 11.3-11;
- (6) 土地复垦动态投资估算见表 11.3-12;

表 11.3-7 土地复垦工程总投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占动态总投资的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	63.47	35.80
二	设备购置费	—	—
三	其他费用	19.18	10.82
四	复垦监测与管护费用	18.19	10.26
(一)	监测费	13.43	7.58
(二)	管护费	4.76	2.69
五	预备费	76.43	43.12
(一)	基本预备费	3.03	1.71
(二)	风险金	2.45	1.38
(三)	价差预备费	70.95	40.02
六	静态总投资	106.32	59.98
七	动态总投资	177.27	100.00

备注：本《方案》根据采矿证内资源量确定矿山地质环境与土地复垦总服务年限为 14 年，而上轮方案计算首采区的总服务年限为 52.6 年，从而造成费用下降。

表 11.3-8 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)
一		土壤重构工程				
1	10059	开采井污染土方剥离	m ³	1257	25.79	32418.03
2	综合价	淋滤冲洗水	m ³	15084	2.0	30168.00
3	10308	开采井的处理后土方回覆	m ³	1257	6.83	8585.31
4	10059	输卤管道污染土方剥离	m ³	9832	25.79	253567.28
5	综合价	淋滤冲洗水	m ³	117984	2.0	235968.00
6	10308	输卤管道污染土方回覆	m ³	9832	6.83	67152.56
7	10089	工业场地土翻耕	hm ²	0.5573	2470.17	1376.63

8	市场价	商品有机肥	kg	1672	1.5	2508.00
9	市场价	复合肥	kg	836	3.5	2926.00
合计			—	—	—	634669.81

备注：项目区有多处水井，淋滤土壤的冲洗水仅考虑人工及抽水电价。

表 11.3-9 土地复垦监测与管护工程费用估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	费用（元）
一、复垦监测	开采井污染监测	次/点	238	400	170000
	输卤管道污染监测	次/点	84	400	60000
	复垦效果监测	次/点	69	80	5520
二、管护费		—	—	—	47582
合计		—	—	—	181902

表 11.3-10 土地复垦其它费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额（万元）	比例%
一	前期费用	—		
1	土地清查费	$63.47 \times 0.5\%$	0.32	1.67
2	勘测费	$63.47 \times 1.5\%$	0.95	4.95
3	项目设计及预算编制费	以实际为准	14	72.99
4	项目招标代理费	$63.47 \times 0.5\%$	0.32	1.67
二	工程监理及第三方费	$63.47 \times (12/500)$	1.52	7.92
三	竣工验收费	—	0	0.00
1	工程复核费	$63.47 \times 0.7\%$	0.44	2.29
2	项目工程验收费	—	—	—
3	项目决算编制与审计费	$63.47 \times 1.0\%$	0.63	3.28
4	整理后土地重估、登记和评价费	$63.47 \times 0.65\%$	0.41	2.14
5	标识设定费	$63.47 \times 0.11\%$	0.07	0.36
四	业主管理费	$18.24 \times 2.8\%$	0.52	2.71
合计		—	19.18	100.00

表 11.3-11 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率(%)	小计（万元）
1	基本预备费	63.47+18.19	19.18	100.84	3	3.03
2	风险金	63.47+18.19	—	81.66	3	2.45

表 11.3-12 土地复垦动态投资估算表

序号	阶段	年份	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	第一阶段 (2024.07-2029.06)	2024.06~2025.06	1.2	0	1.2
2		2025.07~2026.06	1.2	0.07	1.27

3		2026.07~2027.06	1.2	0.14	1.34
4		2027.07~2028.06	1.2	0.21	1.41
5		2028.07~2029.06	1.2	0.29	1.49
6	第二阶段 (2029.07-2034.06)	2029.07-2030.06	1.2	0.37	1.57
7		2030.07-2031.06	1.2	0.45	1.65
8		2031.07-2032.06	1.2	0.54	1.74
9		2032.07-2033.06	1.2	0.64	1.84
10		2033.07-2034.06	1.2	0.74	1.94
11	第三阶段 (2034.07-2039.06)	2034.07-2035.06	90.72	64.26	154.98
12		2035.07-2036.06	1.2	0.96	2.16
13		2036.07-2037.06	1.2	1.08	2.28
14		2037.07-2038.06	1.2	1.2	2.40
合计			106.32	70.95	177.27

11.3.3 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算单价分析表

1、单价分析见表 11.3-13；

表 11.3-13 单价分析表

单价分析表

项目编号: 40005

项目名称: 开采井封堵

工作内容: 模板制作、安装、拆除, 混凝土拌制浇筑、振捣、养护等。

单价: 580.95 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			29634.77	
(一)	直接工程费	元			27766.11	
1	人工费	元			7574.5	
	甲类工	工日	16.1	163.00	2624.3	
	乙类工	工日	46.7	106.00	4950.2	
2	材料费	元			19504.15	
	水	m ³	82	4.70	385.4	
	铁钉	kg	20.45	6.10	124.745	
	锯材	m ³	0.3	2200.00	660	
	混凝土	m ³	103	178.00	18334	
3	施工机械使用费	元			206.3	
	振捣器插入式 2.2kw	台班	8.9	23.18	206.3	
4	其他费	元			481.16	
(二)	措施费	%	6.73	48596.71	1868.66	
二	间接费	%	6.45	51867.27	1911.44	
三	利润	%	3	55212.71	946.39	
四	价差					
	混凝土	m ³	103	202.00	20806	
五	税金	%	9	56869.09	4796.87	
	小计	元			58095.47	

单价分析表

项目编号: 10059

项目名称: 输卤管道表土剥离

工作内容: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。

单价: 25.79 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			2178.59	
(一)	直接工程费	元			2060.52	
1	人工费	元			1969.90	
	甲类工	工日	0.9	163.00	146.70	
	乙类工	工日	17.2	106.00	1823.20	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			90.62	
(二)	措施费	%	5.73	2060.52	118.07	
二	间接费	%	5.45	2178.59	118.73	
三	利润	%	3	2297.32	68.92	
四	税金	%	9	2366.24	212.96	
	小计	元			2579.20	

单价分析表

项目编号: 10308

项目名称: 表土回覆

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单价: 6.83 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			474.53	
(一)	直接工程费	元			448.81	
1	人工费	元			42.40	
	乙类工	工日	0.4	106.00	42.40	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			385.04	
	推土机功率 74kw	台班	0.5	770.08	385.04	
4	其他费	元			21.37	
(二)	措施费	%	5.73	448.81	25.72	
二	间接费	%	5.45	474.53	25.86	
三	利润	%	3	500.39	15.01	
四	价差	元			111.38	
	柴油	kg	27.5	4.05	111.38	
五	税金	%	9	626.78	56.41	
	小计	元			683.19	

单价分析表

项目编号: 30084

项目名称: 砌体拆除

工作内容: 拆除、清理、堆放。

单价: 258.87 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			21865.68	
(一)	直接工程费	元			20680.68	
1	人工费	元			20235.50	
	甲类工	工日	9.3	163.00	1515.90	
	乙类工	工日	176.6	106.00	18719.60	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费	元			445.18	
(二)	措施费	%	5.73	20680.68	1185.00	
二	间接费	%	5.45	21865.68	1191.68	
三	利润	%	3	23057.36	691.72	
四	税金	%	9	23749.08	2137.42	
	小计	元			25886.50	

单价分析表

项目编号: 100119

项目名称: 房屋拆除

工作内容: 房屋拆除机械拆除

单价: 44.64 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			3201.20	
(一)	直接工程费	元			3027.72	
1	人工费	元			750.00	
	甲类工	工日	2	163.00	326.00	
	乙类工	工日	4	106.00	424.00	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2189.53	
	单斗挖掘机液压斗容 0.6m ³	台班	1.36	854.95	1162.73	
	单斗挖掘机液压斗容 1m ³	台班	0.98	1047.76	1026.80	
4	其他费	元			88.19	
(二)	措施费	%	5.73	3027.72	173.48	
二	间接费	%	5.45	3201.20	174.47	
三	利润	%	3	3375.67	101.27	
四	价差	元			618.45	
	柴油	kg	152.7	4.05	618.45	
五	税金	%	9	4095.39	368.59	
	小计	元			4463.98	

单价分析表

项目编号: 10255

项目名称: 建(构)筑物废渣外运

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单价: 24.16 元/m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			1628.41	
(一)	直接工程费	元			1540.16	
1	人工费	元			137.80	
	乙类工	工日	1.3	106.00	137.80	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			1370.68	
	装载机斗容 1m ³	台班	0.39	627.99	244.92	
	推土机功率 59kw	台班	0.2	591.04	118.21	
	自卸汽车柴油型载重量 5t	台班	2.13	473.03	1007.55	
4	其他费	元			31.68	
(二)	措施费	%	5.73	1540.16	88.25	
二	间接费	%	5.45	1628.41	88.75	
三	利润	%	3	1717.16	51.51	
四	价差	元			447.89	
	柴油	kg	110.59	4.05	447.89	
五	税金	%	9	2216.56	199.49	
	小计	元			2416.05	

单价分析表

项目编号: 10089

项目名称: 土地翻耕

工作内容: 松土、清除杂物。

单价: 2470.17 元/hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计	备注
一	直接费	元			1910.11	
(一)	直接工程费	元			1806.59	
1	人工费	元			1242.60	
	甲类工	工日	0.6	163.00	97.80	
	乙类工	工日	10.8	106.00	1144.80	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			546.10	
	拖拉机履带式功率 59kw	台班	0.86	623.74	536.42	
	犁无头三铧	台班	0.86	11.26	9.68	
4	其他费	元			17.89	
(二)	措施费	%	5.73	1806.59	103.52	
二	间接费	%	5.45	1910.11	104.10	
三	利润	%	3	2014.21	60.43	
四	价差	元			191.57	
	柴油	kg	47.3	4.05	191.57	
五	税金	%	9	2266.21	203.96	
	小计	元			2470.17	

11.4 经费预提方案与年度使用计划

11.4.1 总费用构成与汇总

本矿山地质环境保护与土地复垦静态总费用 253.73 万元,动态总费用 422.87 万元,其中矿山地质环境治理静态总费用为 147.41 万元,动态总费用为 245.60 万元;土地复垦静态总投资 106.32 万元,动态总投资 177.27 万元,详见表 11.4-1。

表 11.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用

序号	费用名称	矿山地质环境治理 投资估算(万元)	土地复垦工程 投资估算(万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	105.32	63.47	168.79
二	设备购置费	—	—	—
三	其他费用	20.43	19.18	39.61
四	监测与管护费	24.8	18.19	42.99
(一)	复垦效果监测费	24.8	13.43	38.23
(二)	管护费	—	4.76	4.76
五	预备费	105.96	76.43	182.39
(一)	基本预备费	4.19	3.03	7.22
(二)	价差预备费	98.19	2.45	100.64
(三)	风险金	3.58	70.95	74.53
六	静态总投资	147.41	106.32	253.73
七	动态总投资	245.60	177.27	422.87

11.4.2 经费预提方案

根据《河南省财政厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅关于印发河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》(豫财环资〔2020〕80号)之第二章第 6、7、8 条,矿山地质环境治理与土地复垦费用纳入“地质环境治理恢复基金管理”,在预计开采年限内根据可采储量摊销。矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内,按照弃置费用已摊销金额提取基金,缴存至基金账户,年度基金预存额度,按照本节所编制的生态费用计划安排表执行。

本矿山生态修复费用总投资为 422.87 万元,首采区十八~二十一盐群矿石可采储量 1180 万吨、NaCl 可采储量 1010 万吨;采矿证范围内(标高-1295m~-1365m)矿石可采储量 190 万吨、NaCl 可采储量 168 万吨,矿山核定生产能力 15 万吨/年,采矿证内服务年限为 9 年,基建期 1 年。矿方将从 2024 年开始预存矿山地质环境治理恢复基金,逐年预存,将基金列入当年生产成本。在设计开采年限 9 年内,按照产量比例平均摊销,逐年预存矿山地质环境治理恢复基金,矿山生产

服务年限结束前一年（即 2033 年 6 月 30 日前）预存完毕。

各阶段预存额度富余，在完成生态修复目标后，账户中资金有剩余的，充抵下一阶段预存额度。同时在使用，因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境治理恢复基金不足时，采权人应及时修改投资估算，增加投资，保证矿山生态修复工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金具体金额要求，保证矿山生态修复工作的顺利完成。本矿山具体生态修复费用预提、使用方案参见表 11.4-2、表 11.4-3、表 11.4-4。

表 11.4-2 生态修复费用计划安排表

阶段	总投资 (万元)	年度投资 (万元)	年份	产量 (万吨)	单位产量费 用预存额(元 /吨)	年度费用预存 额(万元)	阶段费用预 存额(万元)
第一 阶段	13.53	2.42	2024	0	0	45.2	226
		2.56	2025	15*1.26	2.39	45.2	
		2.7	2026	15*1.26	2.39	45.2	
		2.84	2027	15*1.26	2.39	45.2	
		3.01	2028	15*1.26	2.39	45.2	
第二 阶段	23.41	8.91	2029	15*1.26	2.39	45.2	180.8
		3.34	2030	15*1.26	2.39	45.2	
		3.52	2031	15*1.26	2.39	45.2	
		3.72	2032	15*1.26	2.39	45.2	
		3.92	2033	15*1.26			
第三 阶段	385.93	372.09	2034				
		4.37	2035				
		4.61	2036				
		4.86	2037				
已缴纳土地复垦费用 16.07 万元						16.07	16.07
合计	422.87	422.87	—	—	—	422.87	422.87

备注：矿山已缴纳土地复垦费用 16.07 万元，暂未提取使用，因此本次从总修复费用中扣除。

表 11.4-3 矿山地质环境治理恢复资金预存安排表

阶段	年度投资 (万元)	年份	产量 (万吨)	单位产量保护治理费用 预存额(元/吨)	年度治理预存 额(万元)	阶段治理费用 预存额(万元)
近 期	1.22	2024	0	0	27.29	136.45
	1.29	2025	15*1.26	1.44	27.29	
	1.36	2026	15*1.26	1.44	27.29	
	1.43	2027	15*1.26	1.44	27.29	
	1.52	2028	15*1.26	1.44	27.29	
远	7.34	2029	15*1.26	1.44	27.29	109.15

期	1.69	2030	15*1.26	1.44	27.29	
	1.78	2031	15*1.26	1.44	27.29	
	1.88	2032	15*1.26	1.44	27.28	
	1.98	2033	15*1.26			
	217.11	2034				
	2.21	2035				
	2.33	2036				
	2.46	2037				
合计	245.60	—	—	—	245.60	245.60

表 11.4-4 土地复垦资金预存安排表

阶段	年度投资 (万元)	年度	产量 (万吨)	单位产量修复费用 预存额 (元/吨)	年度费用预存 额 (万元)	阶段复垦费用 预存额 (万元)
第一阶段	1.2	2024	0	0	17.91	89.55
	1.27	2025	15*1.26	0.95	17.91	
	1.34	2026	15*1.26	0.95	17.91	
	1.41	2027	15*1.26	0.95	17.91	
	1.49	2028	15*1.26	0.95	17.91	
第二阶段	1.57	2029	15*1.26	0.95	17.91	71.65
	1.65	2030	15*1.26	0.95	17.91	
	1.74	2031	15*1.26	0.95	17.91	
	1.84	2032	15*1.26	0.95	17.92	
	1.94	2033	15*1.26			
第三阶段	154.98	2034				
	2.16	2035				
	2.28	2036				
	2.4	2037				
已缴土地复垦费用 16.07 万元					16.07	16.07
合计	177.27	—	—		177.27	177.27

备注：矿山目前已缴纳土地复垦费用 16.07 万元暂未提取使用，需扣除 16.07 万元。

11.4.3 年度使用计划

1、矿山地质环境治理近期使用计划

本矿山地质环境治理前五年工程量测算与工程实施经费安排见表 11.4-5。

表 11.4-5 矿山地质环境治理工作近期工作经费安排表单位：万元

年度	主要工程量	静态 投资	动态 投资
2024.7~2025.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水质取样监测 24 次、水位监测 16 次	1.22	1.22
2025.7~2026.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水质取样监测 24 次、水	1.22	1.29

	位监测 16 次		
2026.7~2027.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水质取样监测 24 次、水位监测 16 次	1.22	1.36
2027.7~2028.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水质取样监测 24 次、水位监测 16 次	1.22	1.44
2028.7~2029.6	变形、塌陷、地裂缝测量 40 次、水质取样监测 24 次、水位监测 16 次	1.22	1.52
合计		6.12	6.83

2、矿山土地复垦近期使用计划

根据阶段分年度土地复垦工程量测算与工程实施费估算，前五年土地复垦实施计划安排见表 11.4-6。

表 11.4-6 土地复垦工作近期经费安排表单位：万元

年份	主要工程措施	静态投资	动态投资
2024.7~2025.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；	1.20	1.20
2025.7~2026.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；	1.20	1.26
2026.7~2027.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；	1.20	1.33
2027.7~2028.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；	1.20	1.41
2028.7~2029.6	对开采井位置污染监测 17 次；对输卤管道污染监测 6 次；	1.20	1.48
合计		6.00	6.68

第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

12.1 组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与综合治理工作的第一责任人是中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂，具体组织实施地质环境保护与综合治理方案。由叶县自然资源局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦措施的落实。

矿山地质环境保护与土地复垦工作开始后，由组长负责全面统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况，恢复治理基金、复垦资金使用情况 and 第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦工程完毕后，申请自然资源主管部门组织相关人员对复垦工程进行验收。

12.2 技术保障措施

(1) 项目施工设计：根据《中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂矿产资源开采与生态修复方案》，进行施工图设计。合理划分工作阶段，科学安排治理工作计划。

(2) 项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

(3) 加强工程质量管理，按照科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，建立完善的质量保证体系，提高矿山治理项目的科技含量，实现保护与

治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

(4) 加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

(5) 检查与监督：矿业权人应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

(6) 治理项目完成后，矿业权人提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

(7) 做好项目后续维护管理及监测工作。

12.3 资金保障措施

矿山企业应落实矿山地质环境保护与土地复垦主体责任，建立日常工作制度，根据已审查通过的《方案》以及动态监测情况，对条件成熟的区域实行边生产、边治理修复。已完成治理修复的工程，由矿山企业委托第三方根据《方案》要求和动态监测情况，对治理修复工程及基金使用情况进行评估。《方案》中包括地质灾害防治内容的，第三方需具备地质灾害防治相关资质单位。矿山企业应在评估完成后 30 日内，将评估报告等材料报当地自然资源主管部门备案，同时抄报当地生态环境主管部门。

对于不履行矿山地质环境恢复和土地复垦义务或履行不到位且拒不整改的，可由矿山企业所在地县级自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复，所需费用由矿山企业负担。

矿山企业应按照《河南省财政厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号）及时足额提取基金，建立健全基金管理制度，规范基金使用，确保基金专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。基金提取、使用的会计处理，应当符合国家会计制度相关规定。第三方评估单位应对矿山企业完成的治理修复工程按照实际发生的工程量、工程质量和工程费用等如实进行评估，并对评估结果的真实性负责，接受当地自然资源等主管部门的监督。

矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内将基金提取、使用情况以及相关成效报县级自然资源主管部门，逐级审核后报省级自然资源主管部门。

各级自然资源主管部门会同生态环境部门建立动态监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

对于拒不履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务的企业和提交不实评估报告的第三方评估单位，有关主管部门应将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据相关法律法规规定对其进行处罚并追究其法律责任；情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其推出、关闭矿山。对于拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

12.4 监管保障措施

矿山在建立组织机构的同时，将加强与叶县自然资源局和相关部门的合作，建立监督机制，自觉接受叶县自然资源局和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

矿山开采方法、开采工艺有重大变化时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案有重大变更的，治理复垦义务人须向叶县自然资源局提出申请。

12.5 公众参与

12.5.1 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了中国石化集团河南

石油勘探局有限公司盐化总厂的相关人员,由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解,均对本项目持积极支持态度,同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与省、市总体土地规划及其他相关规划相统一,此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见,参与调查的主要对象是土地复垦范围内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况,然后征求公众对土地复垦的意见和建议,并填写公众参与调查表,详见附件。

被调查的对象对本项目土地复垦都是支持的,绝大部分对矿山都是了解的,所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的;100%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适;大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理;本次公众参与调查共发放问卷10份,已全部收回,被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持,调查统计结果见表12.5-1。

表 12.5-1 公众参与调查统计结果

被调查人的信息		人数	比例(%)	
年龄	18-35 岁	0	0	
	36-50 岁	3	30%	
	50 岁以上	7	70%	
职业	工人	2	20%	
	农牧民	8	80%	
文化程度	高中	2	20%	
	初中	2	20%	
	小学及以下	6	60%	
对项目意见汇总		人数	比例(%)	
1	您对该矿山的了解程度:	非常熟悉	1	10%
		了解	5	50%
		听说过	4	40%
		不知道	-	-
2	您认为该矿开采带来的最大不利因素是:	水污染加剧	2	20
		空气污染加剧	3	30%
		噪声污染加剧	2	20%
		农作物减产	3	30%
3	您认为当前土地利用中所存在的主要问题是:	灌溉保证率不高	3	30%
		布局不合理	3	30%
		集约化程度低	4	40%
4	您认为土地复垦的关键是:	平整土地	4	40%
		改良土壤	4	40%

		植被恢复	2	20%
5	您认为主要的复垦方向是：	农业	8	90%
		林业	1	10%
		养殖业	-	-
6	您认为土地复垦主要的目标体现在	增加就业机会	4	40%
		改善居住条件	3	30%
		提升社会文化水平	-	-
		个人收入增加	3	30%
		其它	-	-
7	您对土地复垦的相关政策是否了解	非常熟悉	-	-
		了解	5	50%
		听说过	5	50%
		不知道	-	-
8	您是否支持该矿山土地复垦：	支持	9	90%
		不支持	-	-
		无所谓	1	10%
9	您对本方案的熟悉程度	非常熟悉	-	-
		了解	4	40%
		听说过	3	30%
		不知道	3	30%

12.5.2 方案编制期间的公众参与

方案初稿完成后，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员代表首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题进行了深入讨论。最后，对开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

12.5.3 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人士、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；

2、根据土地复垦实施中发现问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；

3、在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有

关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；

4、在施工阶段，要将规划内容进行公示，由农民参与监督土地复垦工程的实施，保障土地复垦工程按规划设计实施；

5、加强土地复垦进度监测。每年进行一次公示，主要是对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况进行公示，接受群众监督。同时将新损毁面积与复垦恢复面积进行比较，了解土地复垦的及时性。

12.6 土地权属调整方案

本矿区内土地权属清晰，不存在土地权属纠纷现象，故不存在土地权属调整。

第十三章 矿山经济可行性分析

13.1 投资估算

13.1.1 编制原则及依据

(1) 参照类似工程估算指标，按照《河南省房屋建筑与装饰工程预算定额》（2016年）、《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。

(2) 《轻工行业项目设计概算指标》及《化工建设工程概算定额》；

(3) 不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税；

(4) 流动资金估算按固定资产投资的 15% 估算；

(5) 本项目生产规模开采 15 万吨/年进行计算，项目建设资金由企业自筹；

(6) 技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》（第二版）所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度；

(7) 产品销售价格和成本的各种消费价格，采用参考目前市场价预测的计算价格（含税），各年采用同一价格，不考虑通货膨胀因素的影响。

13.1.2 固定资产投资

固定资产投资 1623.32 万元，其中建筑工程 170.0 万元，设备 1027.40 万元，安装 266.50 万元，其它 159.42 万元。具体详见下表 13.1-1。

13.1-1 建设投资估算表单位：万元

序号	投资构成	建筑工程	设备购置	安装工程	其它费用	合计	备注
一	工程费用	170.00	1027.40	266.50	48.27	1512.17	
1	建井工程		962.00			962.00	
1.1	其中：供水井2口		24.00			24.00	
2	采集输卤工程	170.00	65.40	266.50		501.90	
	1.采集卤工程		62.40	53.50		115.90	
	其中：供配电		31.00			31.00	
	2.输卤工程		3.00	213.00		216.00	

3	辅助工程（办公及其它）				38.00	38.00	
4	工器具及生产家具购置				10.27	10.27	
5	矿区总图						
二	其它费用						
	建设单位管理费				30.24	30.24	
2	土地征用费				53.30	53.30	
3	青苗赔偿费				2.60	2.60	
4	勘察设计费				25.00	25.00	
三	预备费						
四	建设投资	170.00	1027.40	266.50	159.42	1623.32	

2、建设期贷款利息

本工程的建设期贷款利息，由盐化总厂统一计列，本次设计不再估算。

13.1.3 流动资金估算

流动资金按固定资产投资的 15% 估算，年需占用流动资金估算为 243.50 万元。

13.1.4 项目总投资估算

项目总投资=固定资产投资+流动资金=1623.32+243.50=1866.82 万元。

全部资金由企业自筹解决。

13.2 产品成本估算

13.2.1 成本

根据该公司设计材料动力消耗量，人员配备以及当地材料价格，采用“成本要素法”估算，结合周边矿山及本矿山实际情况，原卤成本费用为 5.61 元/m³，设计生产规模 15 万吨/年（采卤量为 67.5×10⁴m³/年），年生产成本 378.68 万元。

13.2.2 售价

经调查，根据 2023 年叶县当地市场价格，盐化总厂卤水售价 20 元/m³。

13.2.3 技术经济分析

1、产品产量

本矿山设计生产规模 15 万吨/年，采卤量为 $67.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ 。

2、年销售收入

本矿山生产的卤水为中间产品，矿山作为卤水供应基地，通过管道输送卤水至 3.25km 的金属钠厂，不做加工。

根据该盐厂以往产品成本核算结果和其他盐矿的销售情况，卤水的销售价格按 16 元/ m^3 (不含税)计算，则本矿山正常生产年销售收入为 1080.00 万元。

3、销售税金及附加：

销售税金及附加按国家规定计取，矿产品增值税进项税与销项税抵扣后按 13% 计，每年 140.40 万元；每年城市建设维护费、教育费附加、地方教育费附加分别按增值税的 5%、3%、2% 计取，每年 108.00 万元；资源税：按规定为 2.0 元/方， $2.0 \text{元}/\text{m}^3 \times 67.5 \text{万 m}^3 = 135.0$ 万元；出让收益税率为 2.8%，每年 30.24 万元。正常年份的年销售税金及附加估算为 403.64 万元。

(5) 企业所得税税率为 25%。

13.3 经济效益分析

(1) 运营期年销售收入为 1080.00 万元；

(2) 年总成本 378.68 万元；

(3) 运营期年利税总额=年销售收入-总成本=701.32 万元；

(4) 年销售税金及附加估算为 403.64 万元；

(5) 运营期年利润总额=年利税总额-销售税金=297.68 万元；

(6) 年所得税=年利润总额 $\times 25\%$ =74.42 万元；

(7) 运营期年净利润=企业年利润总额-年所得税=223.26 万元；

(8) 静态投资回收期=总投资 \div 年净利润=8.36 年（不含建设期）；

(9) 投资利润率=年净利润总额/项目总投资=11.96%；

以上分析可见，该项目盈利能力较强，投资回收期维持在相应的行业的平均水平，项目在财务上是可行的，经济效益较明显；另外矿山年度生态修复费用为 1.04 元/吨，分摊到年度生产成本后，企业有利润，经济可行；同时可带动当地

经济的发展，具有一定的社会效益。

13.4 劳动定员

中国石化集团河南石油勘探局有限公司盐化总厂设计生产能力 15 万吨/年，年作业时间为 333 天，7992 小时，可实现四班三运转。

盐化总厂采输卤分厂负责矿山的生产与管理，具体有采输卤车间、维修工段、等部门组成。定员 24 人，其中干部技术人员 5 人；生产工人 16 人，其他人员 3 人。

13.5 综合技术经济指标

综合技术经济指标见表 13.5-1。

表 13.5-1 综合技术经济表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	矿区面积	km ²	0.7077	采矿证范围
2	矿山保有资源储量 (NaCl/矿石量)	万吨	22948.08/ 26858.25	截止 2023 年 12 月 31 日
	其中探明资源量 (NaCl/矿石量)	万吨	18585.81/ 21655.07	
	推断资源量 (NaCl/矿石量)	万吨	4362.27/ 5173.18	
	区内设计利用储量(NaCl)	万吨	10601	
	首采层设计利用储量 (NaCl)	万吨	4207	
	采矿证范围内(标高 -1295m~-1365m)利用储量 (NaCl)	万吨	700	
	区内可采储量(NaCl)	万吨	2544	
	首采层可采储量(NaCl)	万吨	1010	
	采矿证范围内(标高 -1295m~-1365m)可采储量 (NaCl)	万吨	168	
	平均品位	%	43.03~98.84%	
3	设计规模		15	
	项目规模(卤折盐)	万吨	15	
	卤水浓度	g/l	≥280	
	卤水中 Na ₂ SO ₄	g/l	/	
	原卤	万方/年		
4	开采方式			地下开采，钻井水溶
5	开采标高	m	-1295m~-1365m	
6	布井方式		连通井组布井	条带状定向

				连通井组布井
7	布井参数			
	井距	m	300	
	组距	m	200	
	溶腔半径	m	50~100	
	保安矿柱	m	100	
8	井数		17	
	井组	对	8	
9	服务年限	年	135	
	首采层服务年限	年	53	
	采矿证标高内服务年限	年	9	
11	劳动定员	人	24	
12	工作制度	h/班/d	8/4/333	

第十四章 结论与建议

14.1 结论

14.1.1 资源储量利用情况、生产规模及服务年限

查明资源储量：截至 2023 年 12 月 31 日，全区查明保有 NaCl 资源量 22948.08 万吨、矿石量 26858.25 万吨，其中探明量 NaCl 18585.81 万吨、矿石量 21655.07 万吨，推断量 NaCl 4362.27 万吨、矿石量 5173.18 万吨。

保有资源储量：全区保有 NaCl 资源量 22948.08 万吨、矿石量 26858.25 万吨，其中探明量 NaCl 18585.81 万吨、矿石量 21655.07 万吨，推断量 NaCl 4362.27 万吨、矿石量 5173.18 万吨。其中首采区 NaCl 资源量 9784 万吨、矿石量 12169 万吨。采矿证范围（-1295m~-1365m）内 NaCl 资源量 814.36 万吨、矿石资源量 918.96 万吨。

采矿证外作为矿山后备资源接替开采，开采标高 -805m~-1295m 及 -1365m~-1405m。

设计利用 NaCl 资源储量：全区保有矿石设计利用储量 12384 万吨、NaCl 设计利用储量 10601 万吨，其中首采区十八~二十一盐群矿石设计利用储量 4918 万吨、NaCl 设计利用储量 4207 万吨；采矿证范围内（标高-1295m~-1365m）矿石设计利用储量 792.00 万吨、NaCl 设计利用储量 700.00 万吨。

可采 NaCl 资源储量：全区矿石可采储量 2972 万吨、NaCl 可采储量 2544 万吨，其中首采区十八~二十一盐群矿石可采储量 1180 万吨、NaCl 可采储量 1010 万吨；采矿证范围内（标高-1295m~-1365m）矿石可采储量 190.00 万吨、NaCl 可采储量 168.00 万吨。

采矿回采率：本矿山开采回采率为 24%。

生产规模及服务年限：本次“方案”设计矿山生产规模为 15 万吨/年，矿山储量服务年限 135.0 年，其中首采层十八~二十一盐群矿山服务年限 53.0 年，采矿证内矿山服务年限 9 年。

14.1.2 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

根据《核查报告》所提交的矿体赋存状况、开采技术条件，结合矿山实际情况，矿山开采方式为地下开采，采矿工艺为钻井水溶开采工艺，以定向水平对接连通工艺为主。

14.1.3 产品方案

矿山开采的产品方案为产出满足质量要求的卤水，对合格卤水的指标为：NaCl 含量 $\geq 280\text{g/l}$ ， $\text{CaSO}_4 < 5\text{g/l}$ ，浓度 $\geq 23^\circ\text{Be}'$ 。

14.1.4 《方案》服务及使用年限

盐化总厂开采矿种为盐矿，采用地下钻井水溶法开采。矿山现持有 2018 年 3 月 14 日河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅）颁发的采矿许可证，有效期自 2018 年 3 月 14 日至 2027 年 5 月 23 日；开采标高-1295m~-1365m，设计生产规模为 15 万吨/年，现实际生产规模 0 万吨/年，现处于未生产状态。本次矿山采矿证内服务年限 9.0 年+基建期 1 年+治理期 1 年+管护期 3 年计算矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本《方案》服务年限总计 14.0 年，服务年限自 2024 年 7 月至 2038 年 6 月。适用年限为 5 年，即 2024 年 7 月-2029 年 6 月。

14.1.5 评估分级

评估区面积约 70.77hm^2 ，评估区居民集中居住区人口在 200 人以下，矿区范围内有分布有高速通过，评估区重要程度属于重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等；矿山生产建设规模为中型。矿山地质环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估级别为一级。

14.1.6 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

对矿山地质环境影响程度现状及预测评估分区，共划分 2 个严重区（开采井、输卤管道区域），1 个严较重区（工业广场），1 个较轻区（其他区）；开采井重点防治区面积 0.1257hm^2 ，输卤管道区重点防治区面积 0.4965hm^2 ，工业广场重点防治区面积 0.5573hm^2 ，1 个一般防治区为其他区面积 69.5905hm^2 。

复垦责任范围面积为 1.1795hm^2 ，毁类型为压占损毁和污染损毁，其中压占

损毁面积 0.5573hm²，污染损毁面积 0.6222hm²。按损毁地类划分，水浇地 0.6133hm²，工业用地 0.5573hm²，沟渠 0.0089hm²。

本次复垦土地为复垦责任范围内污染、压占损毁土地，复垦面积 1.1795hm²，通过土地复垦适宜性评价，损毁土地主要复垦为水浇地 1.1706hm²、沟渠 0.0089hm²。

14.1.7 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本项目复垦区面积 1.1795hm²，矿山共损毁土地 1.1795hm²，其中已损毁土地面积 0.5575hm²，拟损毁土地面积 0.6798hm²，重复损毁面积 0.0578hm²，无永久性建设用地，最终确定土地复垦区范围面积 1.1795hm²。

本项目复垦区与土地复垦责任范围面积一致为 1.1795hm²，通过方案的实施，复垦水浇地 1.1706hm²、沟渠 0.0089hm²，复垦率 100%。

14.1.8 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

本方案部署矿山地质环境治理措施：主要为开采井压占、输卤管道及工业广场建筑物拆除、建筑垃圾清理，矿山地质灾害治理以预防、监测、警示为主。

本方案部署土地复垦措施：主要复垦措施为开采井及输卤管道污染土的剥离、淋滤冲洗、回覆。

14.1.9 工程量、投资估算及预提、使用方案

本矿山地质环境治理工程量参见表 11.2-1、土地复垦工作量参见表 11.2-2。

矿山生态修复动态总费用合计 422.87 万元，静态总费用 253.73 万元；其中矿山地质环境保护治理动态总投资为 245.60 万元，静态投资为 147.41 万元；土地复垦工程动态总投资为 177.27 万元，静态投资为 106.32 万元。复垦责任范围面积 1.1795hm²，土地复垦静态投资 60093.26 元/亩，动态投资 100195.00 元/亩。生态修复所需资金全部来源于采矿权人。

本矿山生态修复费用提取计划安排见表 11.4-2，其中地质环境治理费用提取计划安排见表 11.4-3，土地复垦费用提取计划安排见表 11.4-4。

14.1.10 工程部署及进度安排

根据矿山采矿证内服务年限 9.0 年年，考虑基建期 1 年、治理及复垦期 1 年，复垦管护期 3 年，本次矿山生态修复方案服务年限为 14 年，其中矿山地质环境

保护与治理工程分为近期（2024.7-2029.6）、远期（2029.7-2038.6）2 个阶段实施。

土地复垦工作依据矿山具体采区安排、开采进度及生产工艺，本次按照每 5 年一个阶段，分阶段实施，分为第一阶段（2024.07-2029.06）、第二阶段（2029.07-2034.06）、第三阶段（2034.07-2038.06）共计 3 个阶段实施。

14.1.11 保障措施

为保障《方案》的顺利实施，采取的主要保障措施有：组织保障措施、技术保障措施、资金保障措施、监管保障措施。矿山企业应按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求提取矿山环境治理恢复基金和土地复垦费用。

14.1.12 土地权属调整方案

通过调查咨询及公众参与，该矿山所占用的土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

14.2 建议

14.2.1 开采安全及其它的建议

1、2006 年，为该采矿证延续（出让）提供价值参考依据，河南金石资产评估事务所在 2006 年对河南石油勘探局盐化总厂盐矿采矿权进行了评估，评估范围为盐化总厂盐矿采矿证范围，面积 0.71km²，开采深度-1295m—-1365m，出具了《河南石油勘探局盐化总厂盐矿采矿权评估报告书》。评估主要结论为：盐化总厂盐矿保有资源储量 (111b+333)NaCl 为 22948.08 万吨、矿石量 26858.25 万吨。可采储量 NaCl 为 2279.34 万吨，折合矿石量 2661.54 万吨，首期 20 年动用可采储量 NaCl 为 378 万吨，折合矿石量 441.38 万吨，占全部可采储量的 16.58%。20 年可采出原卤为 1350 万方。采矿权评估基准日评估采矿权评估净值 250.12 万元。采矿权人按照评估结果缴纳了价款 250.12 万元。

本次《方案》采矿证内矿石可采储量 190.00 万吨、NaCl 可采储量 168.00 万吨。在后续采矿证延续或者扩大矿区范围时，应该依据现行政策综合考虑采矿权价款缴纳情况。

2、本次首采层段为采矿证内十八盐群 53 层至二十盐一群 61 层，开采标高

-1295m~-1365m。采矿证外作为矿山后备资源接替开采，开采标高-805m~-1295m及-1365m~-1405m。

2、矿段虽然水文地质条件简单，但在开采条件下，易产生地面塌陷、地裂缝、溶腔坍塌等地质灾害，同时矿体可沟通上部含水层，使得水文地质、工程地质条件的复杂化，应引起足够重视。

3、把握好生产工艺，确保抽、输卤管道密封严格，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。根据两办文件厅字〔2023〕21号要求，“新建、改扩建金属非金属地下矿山原则上采用充填采矿法，不能采用的应严格论证”。

14.2.2 地质环境保护与土地复垦的建议

1、建议矿山加强地质环境监测，成立专职机构，发生问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

2、改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻地面沉降灾害、地形地貌景观破坏、水土环境的污染；加强对污染土的综合利用研究，提高废渣废水资源综合利用率。

3、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

4、加强矿区地质环境管理，协调好矿山地质环境保护与恢复治理工作与矿山开采建设工作之间的关系，促进矿区生态环境的良性发展，使矿山产生最大的社会、环境和经济效益，实现建设绿色矿山的目标。

5、本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据，不能代替相关工程勘查、治理设计，在以后采矿过程中应重视地质灾害防治工作。建议矿山企业在进行恢复治理时进行详细的勘察、设计以及治理工作。