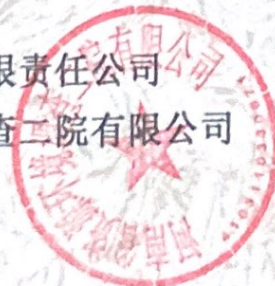


河南金大地化工有限责任公司
舞阳孟寨盐矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：河南金大地化工有限责任公司
编制单位：河南省资源环境调查二院有限公司
提交时间：二〇二四年十月



河南金大地化工有限责任公司
舞阳孟寨盐矿
矿产资源开采与生态修复方案



提交单位：河南金大地化工有限责任公司

法定代表人：汤顺利



编制单位：河南省资源环境调查二院有限公司

法定代表人：罗锐

总工程师：司冬冬

项目负责人：吕乐乐

编写人：姬彩飞 胡泽广 郭佳琦 郭宇箫 张兴辉


毛鹏娟 李瑞寒 任贵阳 秦志强

制图人员：胡泽广

审核人：雷华友

提交时间：2024年10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	河南金大地化工有限责任公司		
	法人代表	汤顺利	联系电话	
	单位地址	舞阳县南环路中段		
	矿山名称	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿		
	采矿许可证	新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	河南省资源环境调查二院有限公司		
	法人代表	罗 锐	联系电话	
	主 要 编 制 人 员	姓 名	专业/职称	电 话
		姬彩飞	采矿	
		胡泽广	地质	
		郭佳琦	水工环	
		郭宇箫	水工环	
		张兴辉	土地	
毛鹏娟		经济		
审 查 申 请	我单位已按要求编制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处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好生态修复工作。 请予以审查。			
	联系人：汤顺利			

目 录

第一章 概述	- 1 -
一、编制目的、范围及矿山概况	- 1 -
二、矿山自然概况	- 6 -
三、区域地质背景	- 10 -
四、土地资源	- 17 -
五、矿山开采历史及生产现状	- 19 -
六、编制依据	- 22 -
七、前期工作	- 27 -
八、《方案》适用年限	- 28 -
九、矿产品需求现状和预测	- 29 -
第二章 矿产资源概况	- 35 -
一、矿区总体概况	- 35 -
二、本项目的资源概况	- 35 -
三、矿床开采技术条件	- 41 -
四、矿山资源量估算	- 45 -
第三章 主要建设方案的确定	- 48 -
一、开采方案	- 48 -
二、防治水方案	- 52 -
第四章 矿床开采	- 53 -
一、开采顺序及首采地段	- 53 -
二、采矿方法	- 53 -
三、生产规模的验证	- 56 -
四、主要生产系统及设施	- 58 -
五、开发利用“三率”	- 60 -
六、开采崩落范围的确定	- 60 -
七、井组布置	- 62 -
八、钻井工程	- 62 -
九、劳动定员	- 63 -
十、利用远景储量扩大生产能力的可能性	- 64 -
第五章 选矿及尾矿设施	- 65 -
第六章 矿山安全设施及措施	- 66 -
一、主要安全因素分析	- 66 -
二、配套的安全设施及措施	- 67 -
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	- 72 -
一、评估范围与级别	- 72 -
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状	- 78 -

三、预测评估	- 91 -
四、综合评估	- 101 -
五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	- 105 -
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	- 110 -
一、矿山地质环境治理可行性分析	- 110 -
二、土地复垦方向可行性分析	- 111 -
第九章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	- 124 -
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	- 124 -
二、矿山地质灾害治理	- 126 -
三、矿区土地复垦	- 127 -
四、地形地貌景观修复工程	- 129 -
五、含水层修复	- 129 -
六、水土环境污染修复	- 129 -
七、矿山地质环境监测	- 129 -
八、矿区土地复垦监测和管护工程	- 133 -
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	- 137 -
一、总体工作部署	- 137 -
二、阶段实施计划	- 138 -
三、年度工作安排	- 138 -
第十一章 地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	- 140 -
一、投资估算编制说明	- 140 -
二、工程量测算结果	- 148 -
三、投资估算结果	- 149 -
四、经济可行性分析	- 157 -
五、经费预提方案与年度使用计划	- 157 -
第十二章 地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	- 163 -
一、组织保障措施	- 163 -
二、技术保障措施	- 164 -
三、资金保障措施	- 165 -
四、监管保障措施	- 166 -
五、公众参与	- 167 -
六、土地权属调整方案	- 172 -
第十三章 矿山经济可行性分析	- 173 -
一、劳动定员	- 173 -
二、成本	- 173 -
三、售价	- 173 -
四、技术经济分析	- 173 -
五、综合技术经济指标	- 173 -

第十四章 结论与建议	- 175 -
一、结论	- 175 -
二、建议	- 178 -

附表目录

- 1、综合技术经济指标表
- 2、矿山地质环境现状调查表

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿许可证
- 5、编制人员身份证
- 6、《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》备案证明（豫国土资储备字〔2005〕086号）
- 7、河南省平顶山盐田孟寨矿区出让范围分割资源储量分割说明书
- 8、舞阳孟寨盐矿 2023 年度动用矿产资源量及下年度申报计划备案表
- 9、矿产资源开发利用方案备案表（豫国土资方案备字〔2007〕185号）
- 10、公众参与调查表、村委会意见
- 11、项目预算材料造价信息文件
- 12、项目预算人工定额信息
- 13、上期恢复治理方案、土地复垦方案评审备案表
- 14、矿山缴存恢复治理保证金凭证
- 15、救援协议
- 16、互联互保
- 17、供销协议
- 18、土地证

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿部总平面布置图	1:1000
2	2-1	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第三工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
3	2-2	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第四工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
4	2-3	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第五工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
5	2-4	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第六工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
6	2-5	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第七工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
7	2-6	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第八工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
8	2-7	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第九工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
9	2-8	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
10	2-9	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十一工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
11	2-10	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十二工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
12	2-11	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十三工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
13	2-12	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十四工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
14	2-13	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十五工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
15	2-14	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十六工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
16	2-15	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十七工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
17	2-16	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十八工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
18	2-17	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第十九工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
19	2-18	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十工业盐层储量估算水平投影图	1:5000

20	2-19	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十一工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
21	2-20	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十二工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
22	2-21	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十三工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
23	2-22	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十四工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
24	2-23	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十五工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
25	2-24	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区第二十六工业盐层储量估算水平投影图	1:5000
26	3	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿地形及卤井与输卤管道布置方案图	1:5000
27	4	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿定向连通井组采卤工艺流程图	1:1000
28	5-1	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
29	5-2	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山土地利用现状图	1:5000
30	6-1	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
31	6-2	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山土地损毁预测图	1:5000
32	7-1	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山土地复垦规划图	1:5000
33	7-2	河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境恢复治理工程部署图	1:5000

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）编制目的及任务

河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿（以下简称孟寨盐矿），2005年由河南金大地化工有限责任公司通过挂牌出让取得，2005年12月6日签订《河南省平顶山盐田孟寨矿区南部开采区采矿权挂牌出让成交确认书》。

1992年9月，受企业委托华北石油地质局地质研究大队提交了《河南省舞阳县孟寨盐矿勘查地质报告》，河南省矿产储量委员会1993年2月以豫储决字02号文批复；2005年4月河南省国土资源科学研究院对平顶山盐田舞阳孟寨矿区资源储量进行了核查，提交了《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》，河南省国土资源厅于2005年7月14日对该资源储量核查报告进行了备案，备案号：豫国土资储备字（2005）086号；2006年10月河南省工程咨询有限公司编制完成了《河南金大地化工有限责任公司年产240万方原卤项目可行性研究报告》，原河南省国土资源厅于2007年3月14日对该报告进行了备案，备案号：豫国土资方案备字（2007）185号。

2018年8月，矿山企业提交了《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案的适用年限为5年，自2018年8月至2023年8月。

原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过适用期，根据2020年12月17日河南省自然资源厅下发的《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）的文件要求，河南金大地化工有限责任公司委托河南省资源环境调查二院（以下简称“我公司”）进行《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿产资源开采与生态修复方案》的编制工作。方案编制的主要目的是：编制新的资源开发利用方案为矿山企业今后开发利用及矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据，其主要任务是提出合理的开发利用方案、评估矿山地质环境影响与土地损毁，分析矿山地质环境治理与土地复垦可行性，部署矿山

地质环境保护与土地复垦工程方案及实施保障,进行投资估算和矿山经济可行性分析。
编制的具体任务主要为:

1、根据矿井生产现状,优化矿产资源开发利用秩序,为资源的科学、合理开发利用矿产资源提供依据;

2、通过收集资料与野外调查,实地开展矿山地质环境及土地资源等调查,查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状;

3、在评估的基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围;

4、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算,提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

5、为矿山企业治理恢复基金和土地复垦资金的计提、存放、管理、使用提供依据;为自然资源和规划主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督管理等提供依据。

6、建设绿色矿山、和谐矿山,落实矿山企业的地质环境保护治理与土地复垦义务,推动矿山建设发展与绿水青山保护的协同发展。

(二) 矿山概况

矿山目前持有采矿许可证于 2018 年 4 月由原河南省国土资源厅颁发,证号 C*****,矿区面积 1.2938km²,开采方式为地下开采,开采矿种为岩盐,生成规模为 72×10⁴t/a,开采深度: -1370m 至-1870m 标高;有效期自 2018 年 04 月 23 日至 2027 年 04 月 30 日。

矿区范围由 6 个拐点连线圈定,拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 采矿权拐点坐标表

拐点号	西安 80 坐标		大地 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****

拐点号	西安 80 坐标		大地 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****

矿区面积为 1.2938km²，开采深度：-1370m~-1870m 标高。

矿区南距县城 10km，西距舞钢~平顶山地方铁路仙台站约 12km，南距舞钢~漯河地方铁路舞阳站约 11km，东距许信高速 20km、京广铁路漯河站约 40km。北部有宁洛高速公路（该矿距离宁洛高速 1.3km）、西部有焦桐高速公路通过，南部有省道 S330、东部有省道 S220 通过，分别与焦桐高速、宁洛高速公路相连。其交通便利（见图 1-1）。

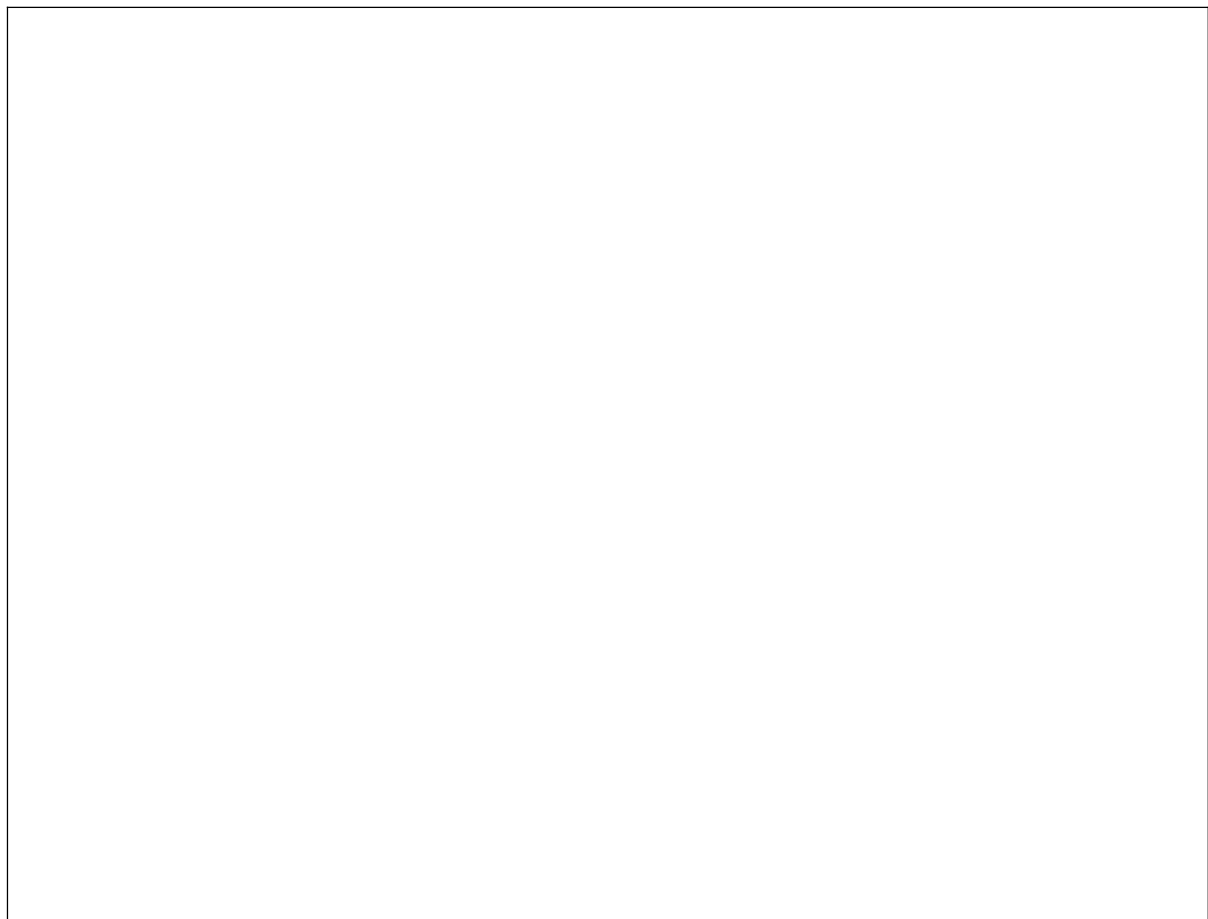


图 1-1 交通位置图

河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿属于生产矿山，其主要特征如下：

- (1) 矿山名称：河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿
- (2) 矿山采矿权人：河南金大地化工有限责任公司
- (3) 矿山位置：舞阳县南环路中段

(4) 经济类型：其他有限责任公司

(5) 开采矿种：岩盐

(6) 开采方式：地下开采

(7) 目前矿山采矿证生产规模：72 万吨/年

(8) 矿区面积：1.2938km²

(9) 开采深度：-1370m~-1870m 标高

(10) 采矿许可证：*****（有效期为 2018 年 04 月 23 日至 2027 年 04 月 30 日）

(11) 设计利用储量：17778.6 万 t

(12) 矿山总服务年限：47.45 年

（三）矿业权设置及相邻矿权分布情况

1、矿权沿革

该矿权由河南金大地化工有限责任公司通过挂牌出让取得，2005 年 12 月 6 日签订《河南省平顶山盐田孟寨矿区南部开采区采矿权挂牌出让成交确认书》。

2、周边矿权

河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿区西部、北部为同属于一个采矿权人的舞阳二矿，东部为永银化工矿区和中盐舞阳盐化有限公司黄庄盐矿（图 1-2）。

（1）舞阳二矿

同属于河南金大地化工有限责任公司，该矿现有三对六口采卤井，开采盐层和孟寨盐矿一致。直井和水平井组合的定向钻进连通水采法采卤，生产规模为 10×10⁴t/a，2014 年由现有采矿权人通过协议转让取得了该矿权，目前动用盐层为第二十四、二十五、二十六层工业盐层，动用矿石量 126.41 万吨，动用 NaCl 量 103.75 万吨。舞阳二矿和舞阳孟寨盐矿共用一个工业广场和阀门室，且该矿剩余服务年限远大于舞阳孟寨盐矿，孟寨盐矿闭坑后，工业广场和阀门室继续由舞阳二矿使用。

舞阳二矿现有采卤井均远离矿区边界，根据舞阳二矿地面沉降监测数据，未发现地面沉降情况，对孟寨盐矿的生产未形成影响。

图 1-2 舞阳孟寨盐矿矿区采矿权范围分布图

（2）永银盐矿

河南永银化工实业有限责任公司永银盐矿为生产矿山，直井和水平井组合的定向钻进连通水采法采卤，生产规模为 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开采盐层也和孟寨盐矿一致。现有 8 处采卤井均远离矿区边界，根据永银盐矿地面沉降监测数据，未发现有地面沉降情况，对孟寨盐矿的生产未形成影响。

（3）黄庄盐矿

中盐舞阳盐化有限公司黄庄盐矿为生产矿山，采矿权人原为河南金大地化工有限责任公司。黄庄矿段的采矿权于 2009 年先由河南金大地化工有限责任公司通过竞标取得，但未进行任何开采活动。然后于 2010 年 6 月中盐舞阳盐化有限公司通过转让，取得了黄庄矿段采矿权。2010 年 6 月 23 日原河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，直井和水平井组合的定向钻进连通水采法采卤，生产规模为 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开采盐层也和孟寨盐矿一致。现有 8 处采卤井均远离矿区边界，根据黄庄盐矿地面沉降监测数据，未发现有地面沉降情况，对孟寨盐矿的生产未形成影响。

二、矿山自然概况

（一）气象、水文

1、气象

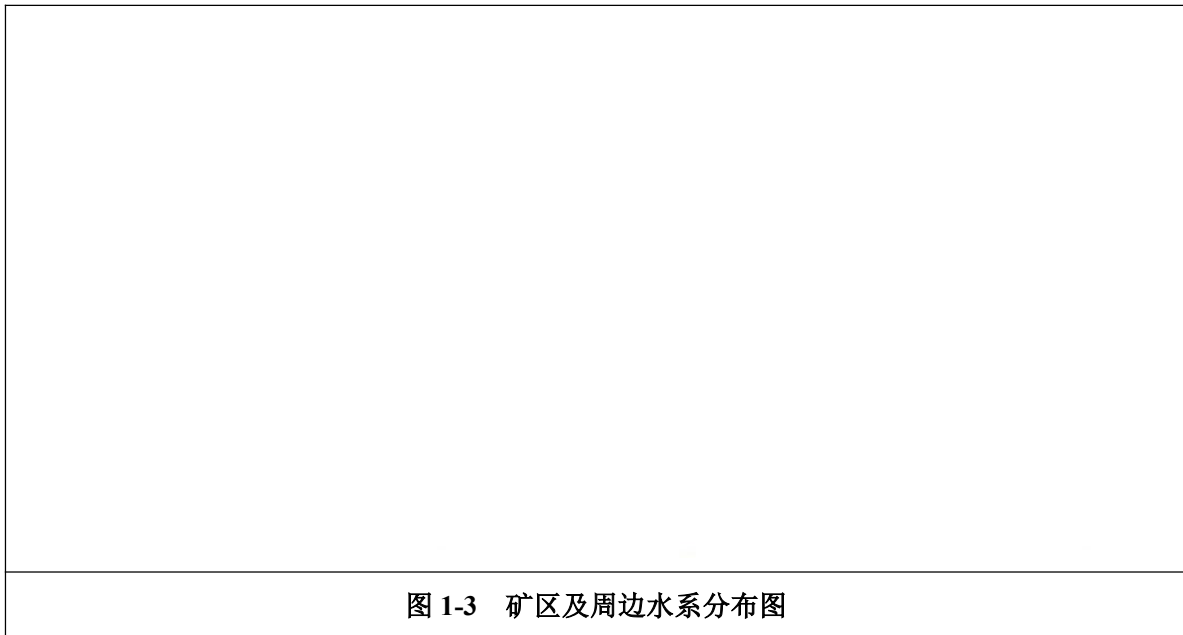
舞阳县位于暖温带的南部边缘地区，属于温暖过渡型季风气候，一年当中，冷热交替，四季分明。气候特点表现为“冬季寒冷雨雪少，夏季炎热雨集中，秋季凉爽日照长，春季干旱多大风”。全市累年平均气温为 14.6°C 。7 月份最热，根据舞阳县气象局统计数据，累年平均为 $27.4 \sim 27.7^\circ\text{C}$ 。1 月份最冷，平均为 $0.5 \sim 0.7^\circ\text{C}$ 。极端最高气温 43.2°C （1966 年 7 月 19 日），极端最低气温为 -16°C （1969 年 2 月 2 日）。气温年际变化不大，年内变化明显，以 7 月份为界限，以前各月气温是逐月上升，以后各月为逐月下降。

年降雨量 $696.5 \sim 1119.5 \text{mm}$ ，平均年降水量 836.6mm ，最大日降雨量 280mm （2017 年 8 月 18 日）。平均日照 2198 小时，无霜期 221 天左右，光照充足，热量丰富，降水适中，气候温暖。

2、水文

矿区属淮河水系，矿区附近主要河流北有马河、沙河，马河从矿区北部流过，为季节性河流，沙河距矿区北约 10km；南有澧河，距矿区约 3km。沙河发源于鲁山县石人山摩达岭，舞阳县境内长 29.65km；澧河发源于方城县四里店乡柳树沟，境内长 45km。有狄青湖、贾菱湖、贾湖 3 个小型湖泊。主要河流的流量以沙河最大(37.42m³/s)，汛期容易泛滥成灾。流量随季节变化，12 月至次年 2 月流量最小，为枯水期，6~8 月份流量最大，占全年流量的 60%，为丰水期。

矿区内只有一些沟渠和坑塘，均季节性有水。矿区周边水系见图 1-3。



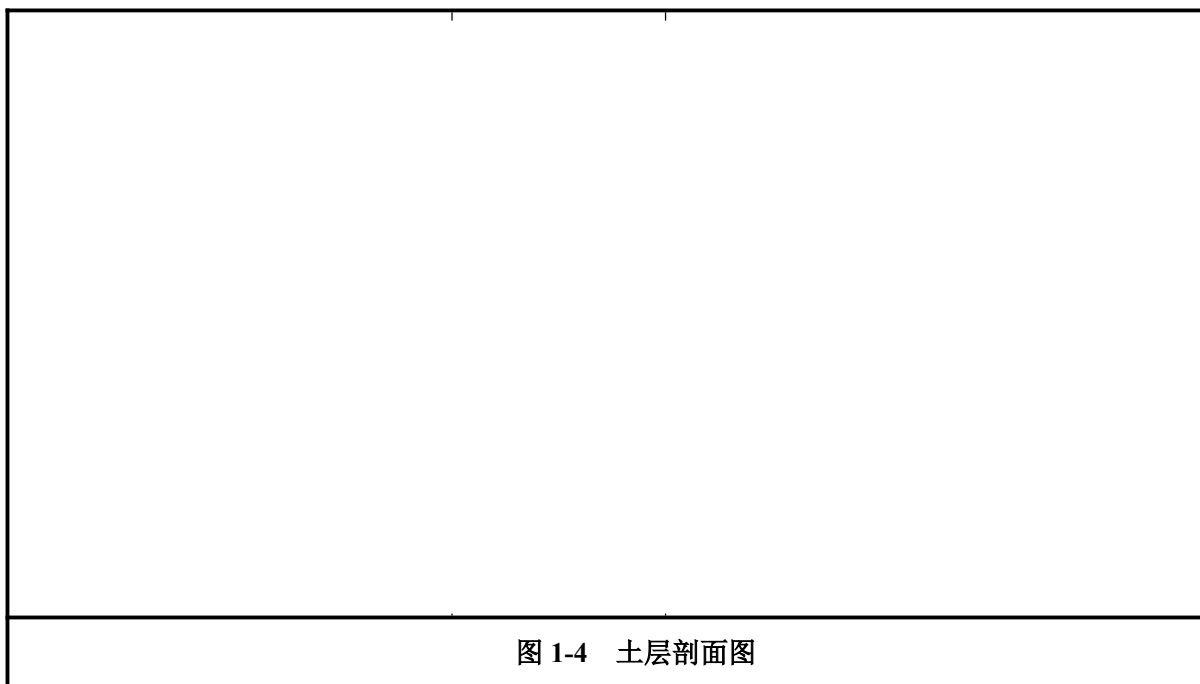
(二) 土壤

舞阳县土壤类型主要有三种：砂姜黑土、褐土和潮土，其中褐土面积大，这类土质多为轻壤，适应小麦、玉米、红薯、烟叶等多种作物生长。砂姜黑土主要分布在沙河以北，北汝河以南冲积平原的局部浅山平洼地带。包括砂姜黑土、石灰性砂姜黑土两个土种。潮土类主要分布在河沿岸。总的来看，全县耕层土壤的养分平均含量是：有机质含量为 13.4g/kg，全氮含量为 0.78g/kg，速效磷 4.71mg/kg，速效钾 98.8mg/kg，pH 值 7.5 左右。有机质含量较低，土壤缺磷，养分比例失调，满足不了作物高产对土壤养分的要求。

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，本区土壤类型主要有褐土和潮土两个土类，以褐土类为主，褐土在矿区内广泛分布，多为轻壤，成土母质为立黄土，土层较厚，具钙质结核，表土层厚 0.2~0.3m，土层耕作属熟化程度较高

的土壤，保水保肥性能好，适宜多种农作物生长。潮土成土母质多为近代河流冲击物，部分为古河流冲积物、洪积物，分布在河流谷地地带。

表土层：由残落物层（O）、泥炭层（H）、淋溶层（A）组成，层位 0~30cm。干时黄棕色、粒状结构、松散、根系多，容重 1.45g/cm³、质地轻壤，呈弱碱性、pH 值 7.3 左右。有机质含量为 13.4g/kg，全氮含量为 0.78g/kg，速效磷含量 4.71mg/kg，属熟化程度较高的土壤，保水保肥性能好，适宜多种农作物生长。



心土层：由灰化漂泊层（E）、淀积层（B）组成，层位 31~90cm。干时浊黄橙色，容重 1.46g/cm³、质地中壤、呈弱酸性、pH 值 6.3；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、有不明显的胶膜。有机质 5.4g/kg、全氮 0.22g/kg。

底土层：指母质层（C），层位 91~200cm。容重 1.48g/cm³、质地重壤、弱酸性、pH 值 5.9；干时浊黄橙色，似柱状结构，紧实根系少，有胶膜新生体。有机质 3.0g/kg、全氮 0.13g/kg。

（三）地形地貌

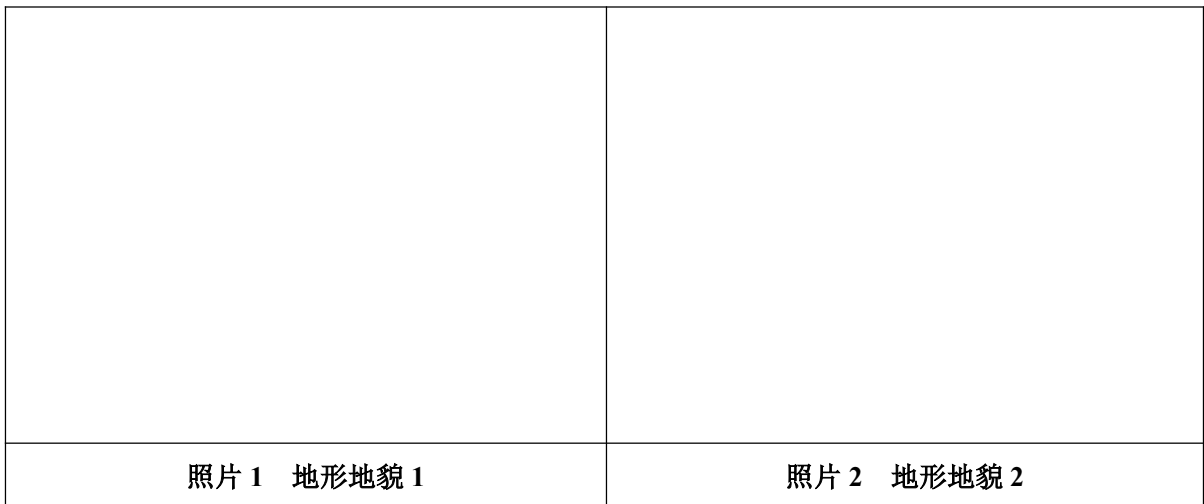
舞阳县及周边区域地貌主要为侵蚀剥蚀丘陵、积平缓平原和谷地、冲洪积倾斜平原、冲湖积平缓平原（见图 1-5）。

矿区地貌类型为冲积平缓平原和谷地，地势南高北低，西高东低，自西南向东北倾斜。矿区整体较平坦，地面标高 73.5~76.5m，相对高差 3m。矿区植被较发育，主要为农田种的各种庄稼和树木（见照片 1、照片 2）。



图 1-5 区域地貌图

“老费家—袁沟萤石”地处伏牛山东部余脉之低山区，地形西高东低。属构造剥蚀地貌单元，地貌形态多为浑圆状。海拔标高+558~+214m，最大高差 344m，相对高差一般在 200~250m 左右，（见照片 1、照片 2）。



（四）植被

区内以耕地为主，植被较发育。

（1）农作物

区内农作物以小麦、玉米、大豆为主，经济作物有油菜、芝麻和烟叶等，主要分布在矿区内的耕地中。

(2) 林业植被

区内树木多为农业人工植被区，天然森林植被早已荡然无存，树木多见于沟内、村旁、路旁、宅旁、水旁、坟地以及农田四周。植被覆盖率 15%。

区内林业类植被有杨树、柳树、榆树及槐树等，以杨树为主。（照片 3、照片 4）。

照片 3 植被 1	照片 4 植被 2

三、区域地质背景

舞阳凹陷位于周口拗陷西部。其北部为叶鲁大断层与平顶山凸起相接；东部为华陂断层与沈丘凹陷为邻；南部是斜坡带；向西则逐渐收缩于鲁山附近，构成东西长 110km，南北宽 15km 之长条形盆地，面积为 1560km²。该凹陷是在前寒武系及古生界（寒武系、石炭系中、上统、二叠系）基底背景上，形成的一个以古近系沉积为主的，具北断南超、北深南浅的不对称箕状凹陷，并由西部的叶县次凹和东部的孟寨次凹组成。凹陷内未见火成岩。矿区隶属于孟寨次凹的南部内斜坡带。

(一) 区域地层

构成舞阳凹陷基底的是由太古界片麻岩夹大理岩及磁铁矿层；下元古界石英岩、片岩夹硅质白云岩；上元古界碎屑岩夹碳酸盐岩；下古生界寒武系碳酸盐岩夹碎屑岩；上古生界石炭系中，上统碎屑岩夹碳酸盐岩、煤层及二叠系碎屑岩夹煤层组成。出露于凹陷的西部边缘。上覆新生界不整合于古生界之上。

1、古近系（E）

自下而上分为坟台组、玉顶组、大仓房组、核桃园组及廖庄组。

(1) 坟台组 (Ef) 岩性为灰白色、浅肉红色、杂色砾岩、含砾、含砂泥岩夹棕色泥岩。砾石成分复杂，有花岗片麻岩、安山岩、玄武岩、片岩及石英岩。厚度：东端 300m，至坟台可达 1964m（未穿过）与下伏古生界不整合接触。

(2) 玉皇顶组 (Ey)：灰色、灰绿色泥岩及浅红色不等粒砂岩夹薄层石膏。厚度：东端为 600 余 m，至坟台可达 1400m 与坟台组呈假整合接触。

(3) 大仓房组 (Ed)：杂色砂砾岩、砾岩夹泥质砂岩，顶为粉砂质泥岩。时代为中始新世，厚度：东端 500m，向西增至 900m（未穿）与下伏玉皇顶组为整合接触。

(4) 核桃园组 (Eh)：自下而上分为三段

①核三段 (Eh³)：棕红、棕灰色与浅灰色泥岩，灰白色含膏泥岩、砂泥岩。顶部夹含盐泥岩、中部夹杂色细砂岩。厚度具有东西端薄，为 480-650m，中部（叶县—孟寨）厚 780-830m。与下伏大仓房组呈整合接触。

②核二段 (Eh²)：下部为灰白色、灰色含膏泥岩、粉砂质泥岩、白云质泥岩与深灰色泥岩呈互层，局部夹灰色泥岩白云岩，含膏盐泥岩，底部出现棕红色泥岩；上部为灰、深灰色泥岩、白云质泥岩夹层-中层状含膏泥岩、膏盐层、白色岩盐层。

厚度：东西端为 120-540m，叶县—孟寨为 800-1100m。与下伏核三段呈整合接触。

③核一段 (Eh¹)：下部为灰、深灰色泥岩，含膏泥岩与灰、灰白、灰黑色岩盐不等厚互层，局部夹黄褐色页岩、劣质油页岩。上部为灰色泥岩夹灰、深灰色含膏泥岩，局部泥岩呈棕褐色，

厚度：东、西端薄为 130-300m，叶县—孟寨一般厚 500-600m，最大为 1000m。该段底部见泥质粉砂岩或含砾砂岩与核二段分界。

与下伏核二段呈假整合接触。

(5) 廖庄组 (El) 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互层，局部夹浅灰、灰色粉砂岩，紫红、灰绿色泥岩；上部为灰白色砾状砂岩与深灰色泥岩呈略等厚互层，局部夹杂色砾状砂岩和棕红色泥岩。厚度：东端薄，约 300m，叶县-孟寨次凹深，为 600-800m，西端为 500m。与下伏核一段为整合接触。

新近系上寺组 (Nsh)

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。从西向东逐渐加厚，由 300m 增加至 800m。与下伏廖庄组为不整合接触。

2、第四系平原组 (Qp)

杂色砂砾层、浅棕黄色黏土层，表层为浅褐色种植土、砂土。厚度：25-70m。与下伏上寺组为角度不整合接触。

(二) 区域岩浆岩

区域内岩浆活动较为强烈，岩浆岩主要分布于舞阳县西南和西部一带，主要有：

舞阳八台超基性岩体：为隐伏岩体，据钻探资料，岩体呈巨大的似层状透镜状侵入于太古宇太华群赵案庄组透辉斜长片麻岩中。同位素年龄为 1983~2089 百万年和 2231~2435 百万年。

张士英—坡棘山花岗斑岩：分布于舞阳县张士英、赵沟及叶县王庄、关庄坡棘的西南一带，呈宽约数米至 200m 的岩株、岩脉产出。走向南北以西倾者为主。岩性为灰白、浅肉红色斑状结构、块状构造的花岗斑岩。

张士英角闪石英正长岩：呈北西~南东向延伸的岩株状角闪石英正长岩体。

此外尚有闪长岩脉、闪长玢岩脉和喷出岩等分布，在这不一一详述。

(三) 区域构造

1、构造

(1) 凹陷性质

舞阳凹陷是在海西侵蚀面基础上，于喜山早期发育起来的新生代凹陷，具有明显的双层结构。前新生界基底构造形态为一复向斜（汝河复向斜），其核部由石炭、二叠系组成；北翼由寒武系组成；南翼由寒武、震旦系及元古界、太古界组成。凹陷则处在复向斜的南翼。上伏构造层形态：古近系为向北东倾的单斜，新近系及第四系则大面积覆盖其上。显示新生代时期由早期的凹陷向晚期的广盆发展。

(2) 构造形态

舞阳凹陷为一北西西向延展，由三凸二凹组成的北断南超的箕状凹陷，据布格重力异常分析，在凹陷的北侧为重力等值线密集带，南部为疏缓带。

地震资料近 30 条南北地震测线进一步证明：凹陷北侧断裂存在，并构成凹陷的边界；南部则为斜坡带。核二段以下具超伏现象，而核一段在孟寨一带出现退覆，其

分布范围缩小，后期廖庄组又大面积超覆其上。

叶鲁大断裂是控制凹陷生成、发展的边界断裂，由于其活动的不平衡性，及基底起伏不平，将凹陷分成三凸（高营-后营鼻隆、坟台-老龚庄鼻隆、王桥-王庄鼻隆）、二凹（叶县次凹和孟寨）的次凹一级构造单元，特征分述如下。

①高营一后营鼻隆：位于凹陷西端，为近南北向，具南北高中间低，并被两条北西向断层所切的鼻状隆起。该鼻隆未见岩盐层。核一段底界埋藏深度为 1100-1200m。

②叶县次凹：位于凹陷的西部，呈北西向延展。核一段盐层厚度一般为 150-200m，最大可达 270m。核一段底界埋藏深度一般为 1500-1700m，最大达 2500m。由于该次凹盐层厚度大，核一段倾角从 6 度增大到 14 度，易产生塑性流动形成盐背斜。

③坟台一老龚庄鼻隆：位于凹陷的中部，为近南北向展布分别由坟台、老龚庄两鼻隆组成，它们南、北相对，倾没于舞参 2 井北，坟台鼻隆南根部被二条近东西断层所切，南北向的纵张断裂在坟台西侧也有发育。核一段盐层厚度 150.0m，底界埋藏于倾没部位为 1500-1600m。

④孟寨次凹：位于凹陷的东部，呈东西向展布。矿区位于次凹南部内斜坡带，构造形态为走向北西 67 度，倾向北东 23 度的单斜。核一段盐层厚 100-150m，最大可达 200m，底界埋藏深度一般为 1700-1900m，最深达 2700m。

⑤王桥一王庄鼻隆：位于凹陷东端，为近南北向展布。分别由王桥、王庄两鼻隆组成，它们南北相对倾没于舞 8 井附近，东西向的叶鲁南断从倾没端切过。核一段未见盐层，其底界埋藏深度一般为 800-1200m，倾没部位为 1300m。

2、断裂

断裂分近东西向及近南北向两组。

（1）东西向断裂：

①叶鲁大断裂：西起鲁山，经叶县东延至漂河南，长约 150km，总体呈北西向展布，构成舞阳凹陷的北界。断面南倾，倾角 40-75 度。该断裂具有发生时间早（前新生代），活动时间长（延续至渐新世晚期），继承性强及不平衡性等特点。最大落差：姜店以西可达 7000 余 m；姜店以东小于 3600m。

②叶鲁南断裂：位于叶鲁大断裂的南侧，西起叶县，向东延伸到大刘店，长 55km。它为叶鲁大断裂的伴生断裂，性质相似。断距只有 200-300m。

③坟台断裂：位于凹陷的西部南斜坡，高营至坟台一带，分南北两条，长 30 余 km。东段呈北西西向。至西段高营一带转为北西向。该断裂发生时间晚（始新世中期），规模小断距为 100-200m。

（2）南北向断裂：

该组断裂自西至东有任店断裂、杨庵断裂、坟西断裂、姜店断裂等。这组断裂多分布于凹陷东、西两端的鼻隆上，在叶县、孟寨两次凹之间的坟台鼻隆南也可见。属纵张断裂，规模小，形成于渐新世晚期。

（四）区域水文地质概况

北西西向构造控制新生界沉积的发育，进而控制碎屑岩类孔隙水的赋存和富集：北西西向叶鲁大断裂控制了舞阳凹陷的形成和发展，凹陷内古近系碎屑岩发育，形成了北西西向碎屑岩类孔隙水赋存和富集带，根据四口探井（华盐 1，2，3，4 井）测井解释资料廖庄组和上寺组含水层多达 20-25 层，厚度 250-350m。

第四系沉积形成早更新世三角洲及近代河流、河漫滩相、碎屑岩类孔隙水沿北西西向相带分布。根据华水 1，2 井资料，含水层 2-3 层，厚度可达 30-40m。

冲、湖积平原区具有良好的地下水赋存和富集条件。区内地势平坦，大气降雨易于入渗补给，又接受两侧山区岗丘地下径流及地表水的补给，所以水量丰富；而冰喷岗状平原则地表常有冰喷泥砾覆盖，降水入渗微弱，一般只上层滞水。由于岗地两侧均向沟谷排泄，旱季水井干枯，岗顶为贫水区。岗间的侵蚀沟谷具有汇水条件，是地下水局部赋存场所。

1、地下水类型与含水岩组划分

根据上述地下水赋存条件及水理性质将地下水划分为：碎屑岩类孔隙水、基岩裂隙水和基岩裂隙岩溶水三大类。

①碎屑岩类孔隙水：分布于冲、湖积平原，冲、洪积平原地区，按地下水性质分：

浅层（50m 以浅）孔隙潜水含水岩组：由第四系全新统至上更新统组成，含水层为粉、细砂层、砂砾层及亚砂土、亚粘土，单位涌水量为 3-7t/d，属重碳酸钙、重碳酸钙镁型水，矿化度小于 300mg/L。

深层（50m 以深）孔隙承压水含水岩组：由第四系下更新统、上第三系组成。含水层为粉细砂岩及砂砾岩。单位涌水量 5-25t/d。由于向东远离低山丘陵区，地形倾

斜减缓，地下水径流途径增长，使其水流变慢，矿化度增大到 300-600mg/L，主要为重碳酸钙型、重碳酸钙镁型水。

在舞阳凹陷，浅层孔隙潜水含水岩组与深层孔隙承压水含水岩组并存，组成多层结构的含水层，含水量丰富，西部（叶县一带）单井涌水量 500-1000t/d，东部（孟寨一带）单井涌水量 1000-3000t/d。

②基岩裂隙水：分布于剥蚀残余山地平顶山山区上古生界的碎屑岩及西南侧出露的岩浆岩及变质岩中。按含水岩组的产状分为层状岩类，裂隙含水岩组和块状岩类裂隙含水岩组。前者于李口集向斜的轴部及倾没端形成层间裂隙承压水；后者主要赋存于断裂的影响带。流量分别为 0.1-0.3L/s、0.1L/s。地下水化学类型为重碳酸钙型，西南露头区为重碳酸钙镁型及重碳酸钙钠型水。矿化的分为小于 400 毫克/升、小于 200 毫克/升。

③基岩裂隙岩溶水：分布于剥蚀残余山地下元古界大理岩条带及下古生界碳酸盐岩的裂隙及古岩溶中。按层位及岩性分：元古界碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组和下古生界碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组。前者泉流量一般为 2-5L/s，并发育特大泉及温泉，属重碳酸钙镁型，矿化度小于 300mg/L；后者单井涌水量一般为 800-1500t/d，最大可达 3000t/d，为重碳酸钙型水，矿化度小于 500mg/L。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

地下水的补给主要来源于大气降水。由于各区地质、地貌条件的差异，补给形式亦有不同。

在剥蚀残余山地碳酸盐岩出露地区，溶洞溶沟和网状的溶蚀裂隙发育，渗透性强，有利于降雨的入渗，也有利于地下水的储存和运移，所以在该地区，地表水少、地下水相应丰富；碎屑岩出露地区，岩石裂隙不甚发育，且多被充填，不利于接受降雨的补给，也不利于地下水的储存。所以，含水层的富水性较差。

冲洪积平原区，地势变低缓，地形切割变浅，有利于松散岩类接受降雨及地表水体的入渗，亦有利于地下水的储存。

冲湖积平原区（孟寨盐矿区分布其内），地势平坦，植物繁茂，水土不易流失，浅层水分布于粉砂、亚砂土、亚黏土层，有利降雨的入渗补给。地下径流也随着西高东低的地形从基岩地区不断地补给平原。同时平原区河流渠道纵横，并有白龟山、孤

石滩等大、中型水库及小型水库，井塘到处可见，亦可通过灌溉渠系侧渗补给地下水，是盐矿区地下水丰富的原因。

地下水总的流向是由山区流向平原，即由西部流向东部。西部地下水位标高 110m，到东部降低为 60m。西部地势高、坡度大，水力坡度为 1/100-9/1000，地下径流较好，地下水位埋深在山前为 5-10m。东部地势平坦，水力坡度 2/1000-4/1000，地下径流迟缓，地下水位埋深在广大平原渐变为 3-5m，低洼处只有 1-2m。

地下水的排泄主要有垂直排泄和水平排泄（垂直排泄是指地下水的蒸发，水平排泄则指地下径流）。四种类型地貌单元有不同的排泄方式。西部剥蚀残余山地以水平排泄为主，而蒸发作用次之；东部冲湖积平原地区，虽有地下径流排泄，但因水力坡度降低，地下径流迟缓，浅层地下水主要消耗于蒸发作用，河流的常年排泄也是地下水减少的一个原因。

（五）矿山及周边人类工程活动情况

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。

2、矿山周边人类工程活动情况

（1）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。

（2）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小。总之，人类工程活动强度一般。

（3）周边道路

矿区南距县城 10km，西距舞钢~平顶山地方铁路仙台站约 12km，南距舞钢~漯河地方铁路舞阳站约 11km，东距京广铁路漯河站约 40km。北部有宁洛高速公路、西部有焦桐高速公路通过，南部有省道 S330、东部有省道 S220 通过，分别与焦桐高速、宁洛高速公路相连。

(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。。

(六) 矿山地质环境

根据地质环境现状及矿床开采引起的变化，现状条件下矿区地质环境质量良好，地表、地下水水质良好；采矿对地形地貌景观、生态环境破坏有一定的影响，可引起一定的环境地质问题，因此该区地质环境类型属地质环境质量简单类型。

四、土地资源

(一) 矿区土地利用结构

矿区总面积为 129.38hm²，根据矿区土地利用现状图，地类有水浇地、其他林地、工业用地、采矿用地、农村道路、沟渠、设施农用地。矿区土地利用现状图见附图 29（图 1-6），各个地类占地面积及占地比例详见表 1-2。

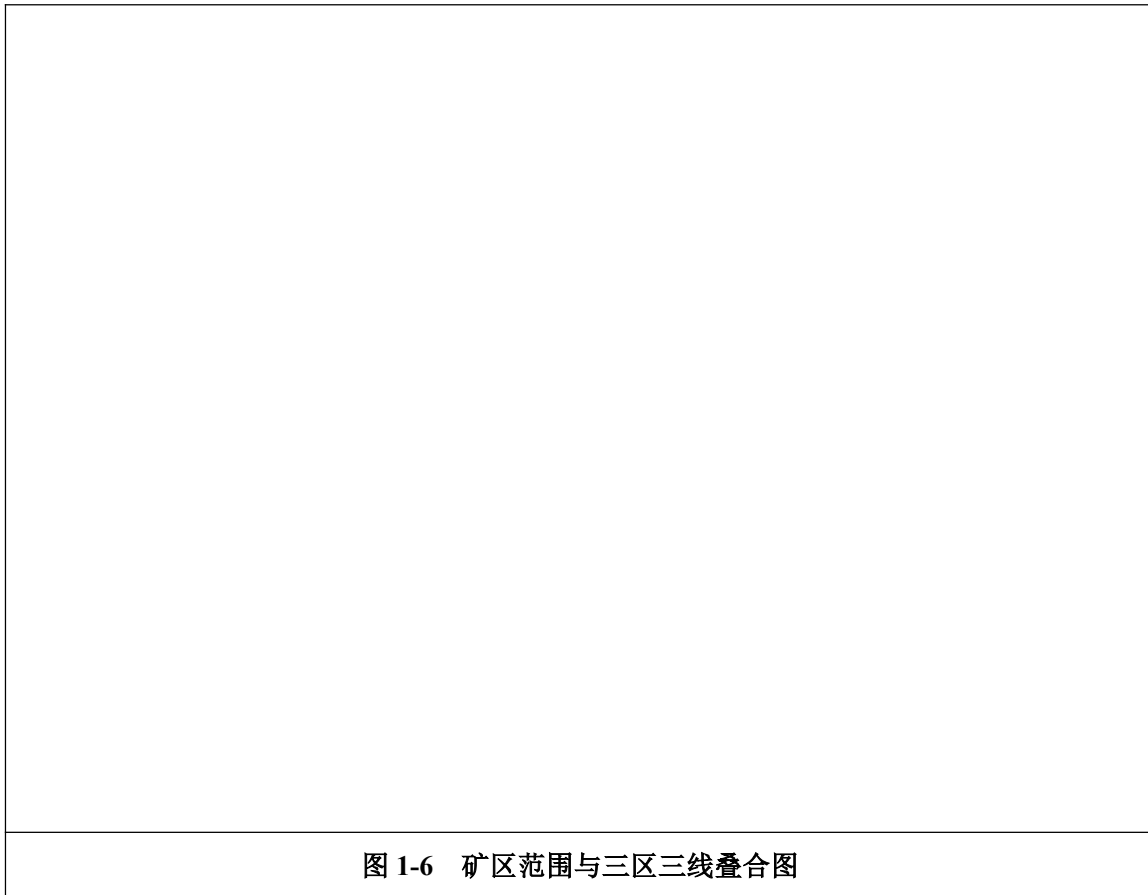


图 1-6 矿区范围与三区三线叠合图

1、耕地

矿区的耕地总面积 101.39hm²，占矿区总面积的 77.78%，均为水浇地。矿区灌溉设施较为齐全，农作物主要有小麦、玉米，一年两熟，小麦亩产量 400kg 左右，玉米亩产量 450kg 左右。

2、林地

林地总面积 0.63hm²，占矿区总面积的 0.48%，其中乔木林地 0.60hm²，其他林地 0.03hm²。植物种类较少，以人工植物为主。主要为杨树、桐树为主。

表 1-2 矿区土地利用现状表 单位 (hm²)

地类编码	地类名称	舞阳县孟寨镇					合计
		龙西村	龙东村	梅庄村	赵马村	孟王村	
1002	水浇地	3.7	39.38	56.73	0.2	0.62	100.63
0301	乔木林地		0.24	0.36			0.6
0307	其他林地			0.03			0.03
05H1	物流仓储用地					0.24	0.24
0508	商业服务业设施用地			0.42		0.42	0.84
0601	工业用地			3.45		0.07	3.52

0702	农村宅基地		4.71	6.67			11.38
0809	公用设施用地		0.14				0.14
0810A	广场用地		0.08	0.04			0.12
1003	公路用地		0.01	1.57		0.05	1.63
1004	城镇村道路用地		0.37	0.45			0.82
1006	农村道路	0.11	2.97	1.89		0.03	5
1104	坑塘水面		1.81	0.39			2.2
1107	沟渠		0.05	1.52		0.11	1.68
1202	设施农用地		0.55				0.55
合计		3.81	50.31	73.52	0.2	1.54	129.38

3、工矿仓储用地

工矿仓储用地 3.52hm²，占矿区总面积的 2.72%，均为工业用地。

4、交通运输用地

交通运输用地总面积 7.45hm²，占矿区总面积的 5.75%。

5、水域及水利设施用地

矿区的水域及水利设施用地总面积 3.88hm²，占矿区总面积的 3.0%，为坑塘水面和沟渠。

6、其他土地

其他用地占地面积 0.55m²，占矿区总面积的 0.43%，均为设施农用地。

(二) 矿区土地权属

土地权属为龙西村 3.81hm²、龙东村 50.31hm²、梅庄村 73.52hm²、赵马村 0.20hm²、孟王村 1.54hm²。矿区土地权属见表 1-2。

(三) 基本农田分布情况

根据舞阳县国土空间总体规划三区三线成果，矿区范围内基本农田面积 92.14hm²，占耕地面积的 91.56%。

五、矿山开采历史及生产现状

(一) 矿山开采历史

2005 年河南金大地化工有限责任公司通过挂牌出让取得舞阳孟寨盐矿矿权，

2005年12月6日签订《河南省平顶山盐田孟寨矿区南部开采区采矿权挂牌出让成交确认书》。企业于2007年开始生产，根据《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿2023年储量年度报告》，截至2023年12月31日，在采矿权范围内累计动用探明资源量矿石量2385.59万吨，NaCl量2239.23万吨。

孟寨盐矿2018年编制提交了《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据该方案，矿山企业设置了28个地面塌陷监测点，根据监测结果，未发现有地面沉降情况。

2018之前出现的卤水泄漏情况孟寨盐矿已对受损群众进行了赔偿，被污染土地也已进行了治理复垦，已达到当地平均种植水平。

现有16处采卤井均已更换为天津钢管有限集团公司生产的P110型177.8×9.19套管，根据现场调查，孟寨盐矿更换该套管后未发现有管道泄漏情况。

（二）开采现状

1、开采范围

舞阳孟寨盐矿位于河南省舞阳县孟寨镇黑龙庙村—黄庄一带。矿区面积1.2938km²。矿区范围由6个拐点连线圈定。

2、总图运输

（1）矿区平面布置

舞阳孟寨盐矿矿部总平面大致呈长方形，东西长270m，南北宽245m，分为生产区和办公区，内有环形消防通道。办公区正对矿部大门，设有一座综合用房，包括办公室、机修、仓库及食堂等，办公区至大门的道路宽8m。西侧院墙与西侧消防通道之间，自北向南依次为2#水井、西配电室、1#阀门室（备用）、盐酸罐、1#淡水池、2#阀门区（停用）、2#淡水池、4#阀门区（备用）。西侧消防通道东面，自北向南依次为1#泵房、2#泵区、集中控制室；东侧消防通道西侧由北向南依次东配电室、7个卤水罐、已废弃的原天然气回收储气罐（管道已拆除）和3#淡水池矿部东半部大部分为空地，空地内设有废水坑一座，废水坑南侧布置有石膏堆场和专用配电室。3#阀门室位于矿部北侧560m处，周围是农田。

（2）矿区平面布置

孟寨盐矿布置2个单井和7组对井，各井坐标见表1-3。

表 1-3 盐井井口坐标

井号	井关系	井口坐标（2000 国家大地坐标系）			采卤工艺
		X	Y	Z	
Js0	单井	*****	*****	****	单井对流法
Js1	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js2		*****	*****	****	对井连通法
Js3	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js4		*****	*****	****	对井连通法
Js5	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js6		*****	*****	****	对井连通法
Js7	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js8		*****	*****	****	对井连通法
Js9	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js10		*****	*****	****	对井连通法
Js11	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js12		*****	*****	****	对井连通法
Js13	对井	*****	*****	****	对井连通法
Js14		*****	*****	****	对井连通法
Js15	单井	*****	*****	****	单井对流法

(3) 内外部运输

采卤淡水及卤水均采用管道输送，矿区日常道路运输主要为运送工具材料和工人，矿部配有相应的车辆。厂区道路与乡道相接，矿区交通运输便利。

3、生产工艺、装置及输送设施

(1) 采卤工艺

采卤生产工艺采用定向连通井组采卤工艺和单井对流水溶采矿工艺，其中定向连通井组 7 对，单井 2 口，水溶开采法，水溶开采法生产工艺简单，卤水浓度高。

采卤泵房内的水泵将淡水池内的淡水抽出，经淡水管道、井口装置，从中心管注入井下，溶解盐类矿物，生成卤水，利用余压使卤水从中心管与技术套管环隙送到地面，经井口装置，输卤管道汇集到卤水池。

(2) 输卤工艺

矿区采出的卤水通过输卤管道送到输卤站，再由输卤站汇入盐化公司进行深加工，盐化公司的废液经处理后，通过地埋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、周边企业对矿山的影响

舞阳孟寨盐矿位于舞阳孟寨乡的盐都路上，孟寨矿区东南部，该盐矿地处平原地带，地形平坦，地貌单一，地势开阔。

该盐矿的矿部东南侧为蔬菜大棚，距离东面的漯河奇观农发公司约 110m，距离西北面的坡里马村约 480m，距离梅庄村约 800m，采卤车间周围其余地方均为农田地。

舞阳孟寨盐矿矿区范围内的周边区域无特殊的地形、地貌以及森林、湿地、文物古迹、风景名胜、水源保护区等各类特殊环境。矿区范围内有华阳矿业公司（卤水生产企业，已停产），居住有坡里马村的村民（约 220 人）及龙东村部分村民（约 100 人）。矿区周边无重要公共建筑物，远离商业区。

矿部距该矿开采边界最小距离为 120m，距永银盐矿开采卤井最小距离 550m，根据溶腔范围、留设的保安矿柱、“三带”高度计算，孟寨盐矿和永银盐矿采卤活动不影响孟寨盐矿安全生产。

六、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修正版）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年修正版）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正版）；
- 4、《中华人民共和国劳动法》（2018 年修正版）；
- 5、《中华人民共和国消防法》（2019 年修正版）；
- 6、《中华人民共和国职业病防治法》（2018 修正版）；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正版）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行）；
- 9、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 11、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月 2 号修改，自 2016 年 9 月 1 日起）；

- 12、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 13、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行）；
- 14、《基本农田保护条例》（2011 年修订）；
- 15、《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）；
- 16、《河南省大气污染防治条例》（2017 年 12 月 1 日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）；
- 17、《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第 207 号，2021.12.16）；
- 18、《河南省安全生产条例》（河南省人大常委会，2019.10.01）。

（二）部门规程

- 1、国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知“国土资发〔1999〕98 号”下发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；
- 2、《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）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 4、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）；
- 5、《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）；
- 6、《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家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）；
- 7、《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
- 8、《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）；
- 9、《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》（财税〔2019〕39 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号文）；

11、《生态环境部农业农村部自然资源部关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）；

12、《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》（国土资发〔2010〕119号）；

13、《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

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

15、《河南省国土资源厅关于印发河南省发展绿色矿业建设绿色矿山工作方案的通知》（豫国土资发〔2012〕100号）；

16、《河南省国土资源厅办公室关于加快推进绿色矿山建设工作的通知》（豫国土资办发〔2018〕38）；

17、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（豫财环资发〔2020〕80号）；

18、《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1号）；

19、《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）。

（三）技术标准与规范

1、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）；

2、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）；

3、《矿产地质勘查规范 盐类 第1部分 总则》（DZ/T 0212.1-2020）；

4、《矿产地质勘查规范 盐类 第2部分 现代盐湖盐类》（DZ/T 0212.2-2020）；

5、《矿产地质勘查规范 盐类 第3部分 古代盐湖盐类》（DZ/T 0212.3-2020）；

6、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

- 7、《岩盐、天然碱矿绿色矿山建设规范》（DB 41T 1667—2018）；
- 8、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- 9、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 11、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，中华人民共和国国土资源部，2016年12月；
- 12、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），中华人民共和国国土资源部，2011年8月31日；
- 13、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），生态环境部，2020年12月1日；
- 14、《生态环境状况评价技术规范》（HJ T192-2015），中华人民共和国环境保护部，2015年3月13日；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会，2017年11月1日；
- 16、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2008），生态环境部与国家市场监督管理总局，2018年6月22日；
- 17、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015），中华人民共和国国土资源部，2015年12月1日；
- 18、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 19、《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发〔2014〕99号），河南省国土资源厅，2014年5月；
- 20、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1—2011），中华人民共和国国土资源部，2011年5月31日；
- 21、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），中华人民共和国国土资源部，2013年2月1日；
- 22、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TDT1031.1-2011）；
- 23、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TDT1031.3-2011）；
- 24、《土地复垦方案编制规程第5部分：石油天然气》（TDT1031.5-2011）；
- 25、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

- 26、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 27、《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综〔2014〕80号文），河南省财政厅、河南省国土资源厅，2014年07月23日；
- 28、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012—2016）；
- 29、《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发〔2010〕105号），河南省国土资源厅，2010年12月2日。
- 30、《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）；
- 31、《漯河市工程标准造价信息》（2024年第三期）；
- 32、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部，2020.11）；
- 33、《农业和农村生活用水定额》（DB41 T958-2020）；
- 34、《地表水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 35、《湖北省国土资源厅关于颁发湖北省盐矿地质勘查、开采设计和生产技术管理等三项规程（试行）的通知》（鄂土资发〔2008〕4号）；（注：自然资源部和河南省自然资源厅未颁布岩盐矿设计规范，参考湖北省相关规范）
- 36、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-2021）；
- 37、《河南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2024年1月1日实施）；
- 38、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 39、《化工矿山钻井水溶法采矿设计规范（HG/T 22815-2016）》；
- 40、《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）。

（四）相关资料

- 1、2005年4月河南省国土资源科学研究院提交的《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》及图件；
- 2、2006年10月河南省工程咨询有限公司编制《河南省金大地化工有限责任公司年产240万方原卤项目可行性研究报告》；
- 3、2018年8月矿山企业提交的《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿

山地质环境保护与土地复垦方案》及图件；

- 4、《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿 2023 年储量年度报告》；
- 5、《漯河市矿产资源总体规划（2021 年~2025 年）》；
- 6、《舞阳县国土空间总体规划（2021—2035 年）》（报批稿）
- 7、《舞阳县孟寨镇总体规划（2017-2035）》；
- 8、2023 年度全国国土变更调查；
- 9、矿山实地调查资料；
- 10、国家及地方有关设计规范、行业标准、安全规程等；
- 11、业主提供的采矿证及其他有关资料与要求。

七、前期工作

接受委托后即成立了项目组，于 2024 年 8 月 1 日开始开展方案编制工作，并于 9 月 2 日完成初稿编制工作。

8 月 1 日—8 月 3 日为资料收集、野外调查及前期公众调查时期。野外勘查期间，结合矿区 1：5000 地质地形图和 1：10000 土地利用现状图，手持 GPS、罗盘、光电测距仪对压占土地进行定点、上图并对土地利用现状、地貌及人文景观、地质灾害、地下水等进行调查；

广泛地与矿区村民沟通，宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策并以走访调查的方式询问村民对土地利用方式的意愿。

8 月 23 日—9 月 5 日为拟定初步地质环境保护与土地复垦方案、系统成文时期，根据资料分析确定评估区与复垦区的面积，并根据村民意见和建议确定复垦方向，进行初步方案的编制，并绘制了矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地损毁预测图和矿区土地复垦规划图。

9 月 5 日—9 月 6 日为协调论证时期，进入到矿区所在村开展公众调查工作，根据公众意见进行方案、图纸的修改。

9 月 7 日—9 月 30 日为《方案》内部审查和修改时期。

表1-4 完成实物工作量一览表

项目	单位	工作量	说明	
资料收集	份	4	包括矿山概况、矿山地质、水文地质、工程地质、储源储量及开采情况、开发利用方案、环境影响评价、自然地理及人类工程活动、土地现状分类等。	
现场调查	开采现状调查	hm ²	135.90	采场布置、开采层位，兼顾其它。
	地质灾害调查	hm ²	135.90	结合已有资料，现场调查地质灾害等。
	地形地貌调查	hm ²	135.90	包括地表水调查、地形地貌景观。
	土地利用现状调查	hm ²	135.90	包括林业、道路等土地利用及植被调查。
	自然及人文景观调查	hm ²	135.90	包括人口数量、居住位置，风景区及名胜古迹等。
	矿区工程地质调查	点	4	岩石结构、矿体破碎程度、围岩稳定性、高陡边坡、矿体产状等。
	水文地质调查	点	8	地表水体等。
	地面附着物及工程设施调查	hm ²	135.90	矿区周边建筑，道路，电力设施等。
	照片	张	68	对发现的灾害点、矿体主要位置等现场拍照，选用 20 张。
提交成果	文字报告	份	1	矿产资源开采与生态修复方案
	图件	张	6	矿山地质环境现状评估图、土地利用现状图、矿山地质环境影响预测评估图、土地损毁预测图、土地复垦规划图、矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图。

八、《方案》适用年限

矿山为生产矿山，矿山生产服务年限 47.45 年。

根据 2024 年 10 月 9 日自然资源部下发的《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》中矿区生态修复方案编制指南要求：方案服务年限为采矿权剩余有效年限+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限，但考虑到本矿剩余服务年限还有 47 年，现持有采矿证即将到期（2027 年 4 月 30），本方案暂按现有采卤井剩余服务年限计算方案使用年限，矿山现有采卤井剩余服务年限为 10 年。

根据周边同类矿山及该矿近几年地面沉降监测结果，现有采卤工艺下未产生地面沉降，因此本方案不考虑沉稳期，治理（复垦）期 1.0 年，管护期为 3 年，故本方案服务年限为 14 年，即 2024 年 10 月~2038 年 9 月。适用年限为 5 年，即 2024 年 10 月~2029 年 9 月。

说明：

①本方案将严格依据国家法律法规和政策要求，原则上每 5 年修编一次，5 年后矿山企业应按照有关要求重新修编；

②当矿山企业采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订本方案；

③当矿山企业采矿权延续时，本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间，应当重新编制或修订本方案。

九、矿产品需求现状和预测

（一）矿产品国内外需求和市场供应情况

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（包括口食盐、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：2024年6月，我国进口原盐105.6万吨，同比增加36.5%；出口原盐2.6万吨，同比增加47.9%。1-6月，我国原盐进口595.9万吨，同比增加20.7%；原盐出口17.9万吨，同比减少43.6%。（详见图1-7所示）

时间	指标	数据	同比增长（%）
6月份	进口量	105.6万吨	36.5%
	出口量	2.6万吨	47.9%
1-6月累计	进口量	595.9万吨	20.7%
	出口量	17.9万吨	-43.6%

图 1-7 2024 年 6 月我国原盐进出口数据

从进出口地区来看，2024年6月，我国原盐进口主要地区分别是：印度79.2万吨，占比75.0%；澳大利亚24.2万吨，占比22.9%；墨西哥1.9万吨，占比1.8%。出口主要地区分别是：日本0.6万吨，占比25.2%；韩国0.5万吨，占比19.8%；洪都拉斯0.5万吨，占比17.5%。

1-6月，我国原盐进口主要地区分别是：印度463.8万吨，占比77.8%；澳大利亚105.7万吨，占比17.7%；墨西哥24.4万吨，占比4.1%。出口主要地区分别是：日本7.8万吨，占比43.4%；韩国5.9万吨，占比32.7%；刚果1.0万吨，占比5.5%。（详见图1-8所示）

（二）产品价格分析及预测

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。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。

时间	指标	地区	进/出口量	占比 (%)
6月份	进口地区	印度	79.2万吨	75.0%
		澳大利	24.2万吨	22.9%
		墨西哥	1.9万吨	1.8%
	出口地区	日本	0.6万吨	25.2%
		韩国	0.5万吨	19.8%
		洪都拉斯	0.5万吨	17.5%
1-6月累计	进口地区	印度	463.8万吨	77.8%
		澳大利亚	105.7万吨	17.7%
		墨西哥	24.4万吨	4.1%
	出口地区	日本	7.8万吨	43.4%
		韩国	5.9万吨	32.7%
		刚果	1.0万吨	5.5%

图 1-8 2024 年 1-6 月我国原盐进出口地区统计

2024 年 1-6 月我国原盐产量约为 2703 万吨，同比增长 8.2%。整体来看，近五年我国原盐产量整体呈先降后升趋势。



图 1-9 近五年来年我国原盐产量级同比变化（单位：万吨）

根据国家统计局数据，2024 年 1-6 月我国原盐累计产量排名前三的省市分别为山东省、江苏省、湖北省，产量分别为 636.9 万吨、370.9 万吨、303.66 万吨。原盐产量按月统计见图 1-10 所示。

省份	6月产量 (万吨)	1-6月产量 (万吨)
山东省	282.8	636.9
江苏省	75.34	370.9
湖北省	55.51	303.66
四川省	42.48	235.44
湖南省	28.99	169.53
青海省	58	135.93
新疆维吾尔自治区	40.42	124.88
天津市	42.9	110.8
河北省	78.58	102.23
重庆市	13.39	80.66
云南省	13.45	80.43
安徽省	11.81	68.41
江西省	8.29	58.37
内蒙古自治区	21.64	55.14
宁夏回族自治区	9.1	52.85
河南省	5.8	39.22
陕西省	6.11	38.39
辽宁省	12.08	33.2
福建省	0.63	5.89
广东省	-	0.16

图 1-10 2024 年 1-6 月我国原盐产量

(三) 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。

根据中国海关数据显示：2024 年 7 月中国制盐进口数量为 124 万吨，同比增长 89.9%，进口金额为 0.5 亿美元，同比增长 66.1%，2024 年 7 月中国制盐出口数量为 7.07 万吨，同比下降 30.1%，出口金额为 0.07 亿美元，同比下降 17.2%；2024 年 1-7 月中国制盐进口数量为 725 万吨，进口金额为 3.26 亿美元，出口数量为 61.55 万吨，出口金额为 0.56 亿美元。



图 1-11 近 1 年我国原盐进口价格数据按月历史统计（单位：美元/吨）

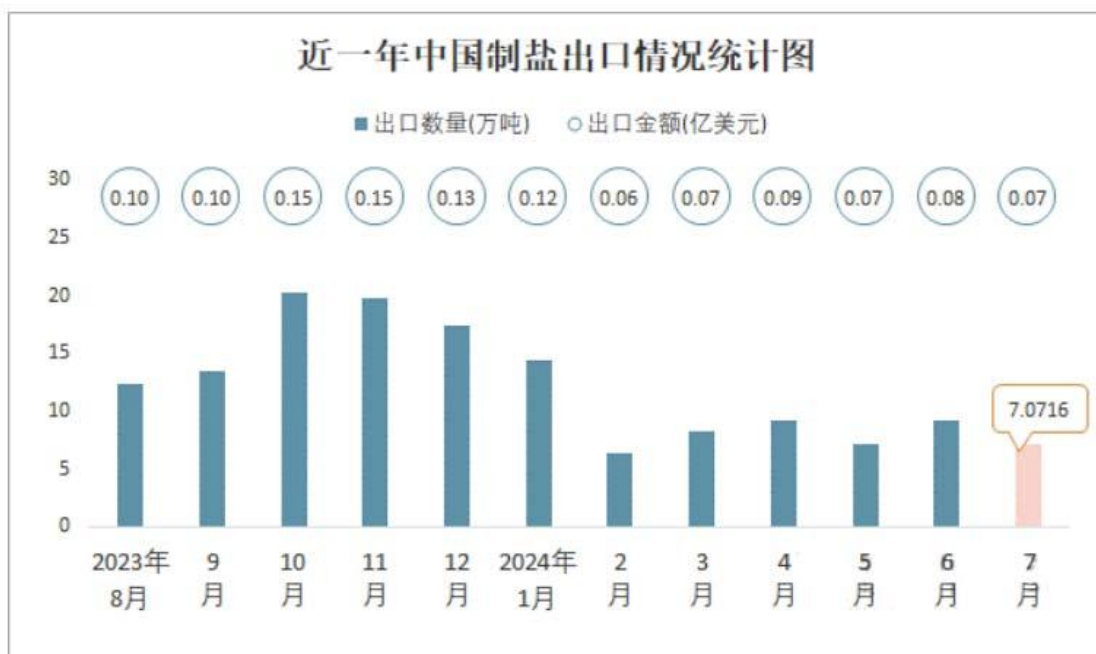


图 1-12 近 1 年我国原盐出口价格数据按月历史统计（单位：美元/吨）

根据中国氯碱网关于对国内原盐市场的统计资料，2024 年原盐市场价格见图 1-13 所示。

均价(元/吨)	23年11月	23年12月	24年1月	24年2月	24年3月	24年4月	24年5月	24年6月	24年7月	24年8月	24年9月	24年10月
1-5号	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	-	300.00	300.00	300.00	300.00	-
6-10号	300.00	300.00	300.00	-	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	325.00
11-15号	300.00	300.00	300.00	-	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	-
16-20号	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	-
21-25号	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	-	-	300.00	-
26-31号	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	-	300.00	-	-

图 1-13 2024 年 1-10 月原盐价格

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 河南仅有河南金大地化工有限责任公司、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 氯碱有限公司等企业部分使用卤水制碱，年耗液体工业盐约 7 万吨（100%盐），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。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

1、矿区总体规划情况

孟寨盐矿为生产矿山，开采矿种：岩盐，规模为大型，位于舞阳县孟寨镇，根据《舞阳县矿产资源总体规划（2021~2025年）》，该矿山分布在鼓励开采区内，矿权设置符合舞阳县矿产资源开采布局规划。

2、本次设计与矿区整体开发的关系

因矿区有大面积基本农田，本次设计不在设计新采卤井，本次不再设计接替采输卤井，后期在相关政策允许的条件下，可在矿区北部进行盐井的设计、施工。

3、自然地理

矿区地貌类型为冲积平缓平原和谷地，地势南高北低，西高东低，自西南向东北倾斜。矿区整体较平坦，地面标高 73.5~76.5m，相对高差 3m。

矿区属淮河水系，矿区附近主要河流北有马河、沙河，马河从矿区北部流过，为季节性河流，沙河距矿区北约 10km；南有澧河，距矿区约 3km。

4、矿区资源概述

2024年1月提交的《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿2023年储量年度报告》，截至2023年底，矿区累计查明矿石量 32921.28 万吨，NaCl 量 30892.80 万吨。累计动用探明资源量矿石量 2385.59 万吨，NaCl 量 2239.23 万吨。保有资源储量矿石量 30535.69 万吨，NaCl 量 28653.57 万吨；其中保有资源储量中探明资源量矿石量 13334.98 万吨，NaCl 量 12577.78 万吨，推断资源量矿石量 17200.71 万吨，NaCl 量 16075.79 万吨。

二、本项目的资源概况

（一）矿床地质及构造特征

1、地层

矿区为第四系覆盖区，据钻井资料，本区钻遇地层自下而上为古近系核桃园组、廖庄组、新近系上寺组、第四系上更新统平原组。地层划分及岩性对比见（图 2-2）。五口盐矿探井钻穿目的层均为古近系核桃园组一段。

（1）古近系核桃园组

古近系核桃园组一段按岩性、电性及含盐韵律组合等特征将其划分为上、下两个

岩性亚段。

①上亚段岩性为灰、深灰色泥岩与灰、深灰色含膏泥岩呈略~不等厚互层，夹棕、棕褐色泥岩及灰质泥岩薄层。其顶埋深为 1330~1431m，厚度为 137~180.6m。矿区北部较厚，南部略有变薄。

②下亚段岩性为浅灰、灰、深灰色泥岩、含膏泥岩与灰白色岩盐呈不等厚互层，局部夹褐色油页岩、灰质泥岩及白云质泥岩薄层或条带。岩盐总厚度为 104.6~141.2m，占段厚的 30%~38%。其顶部深为 1467.0~1611.6m，厚度为 330.5~383.9m，分布稳定，沿倾向向北略显增厚。

(2) 古近系廖庄组

古近系廖庄组，厚度 622.5~702.0m，岩性为含砂砾岩、砂砾岩、中细粒砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层。泥岩成岩性较好，质纯、致密坚硬，部分泥岩性脆，遇水变软。砂、砾岩胶结疏松。

(3) 新近系上寺组

新近系上寺组，厚 664.0~729.5m，岩性为砂砾岩、砂质泥岩、泥岩，呈等厚互层。砂岩层段一般为承压含水层。泥岩遇水变软，粘塑性大。砂砾岩胶结疏松。

(4) 第四系上更新统平原组

第四系上更新统平原组，厚度在 60m 左右，岩性为粘土及含砾砂岩，潜水丰富，局部夹薄层砂质粘土层。区内地表均为第四系上更新统平原组粘土及粉质粘土。

2、构造

构造形态依附于舞阳凹陷区域构造背景，为一个倾向 23°，走向 293°的大单斜。矿区构造简单，地层倾角 6°。据地震剖面资料，区内没有发现断层。矿体内部矿层对比性好，厚度变化小。核桃园组一段下亚段稳定，其厚度变化系数为 4.1%，属简单的单斜构造。

(二) 矿体特征

以华盐 1、2、3、4 四口井控制岩盐矿层，参照舞阳 5 井及西部叶县的四口盐井和石油探井资料，概括孟寨盐矿矿体特征如下：

1、矿体规模

从区域上全舞阳凹陷 17 口钻井、测井和地震剖面资料综合解释，盐矿体的分布西起舞 7 井，东至舞 9 井，北至叶鲁大断层，南至大汉李-田庄一线。矿体东西长约 35km，南北宽约 7km，面积达 245km²。盐湖分东、西两个浓缩中心，即东部的孟寨次凹和西部的叶县次凹。矿床沉积类型陆相山前凹陷盐盆。本矿区属于东部孟寨次凹

南部内斜坡带的一个首采区，是大型岩盐矿体的一个块段。

图 2-1 舞阳凹陷一段底部 (T3) 构造图

2、矿体形态

矿体的形态与凹陷的整体形态一致，属于北倾的层状大单斜，呈多、薄复矿层产出。矿体顶板埋深 1467.0-1611.6m，底板埋深 1797.5-1984.6m。岩盐总厚度 104.6-145.0m，北厚南薄。

其产状为倾向北东 23°、走向北偏西 67°、倾角为 6°，走向稳定，矿体内各工业盐层连续性好，均呈层状产出。仅第十四至第十六工业盐层，由岩盐的塑性流动，产生褶皱，局部倾角变陡。

围岩为灰岩-白云岩类型灰岩类，以泥灰岩的形式出现，灰质为微晶或隐晶不规则粒状方解石。白云岩类，主要以白云质泥岩形式出现，白云质为灰色微晶结构。

3、矿体盐层划分、对比

含盐系有 36 个盐层，根据沉积韵律特点划分四个含盐组。进一步根据地层对比、盐层特点及工业指标等，自上而下划分 26 个工业盐层。平均总厚度 129.6m。单层厚度：薄者 2-3m，最薄 1.1m；厚者 7-10m，最厚 12.2m。单盐层平均厚度 4.98 米。盐层 NaCl 品位 86.7344-96.96%，平均品位 93.76%。

图 2-2 孟寨盐矿区地层柱状对比图

含盐组纵向具有下部基本含盐韵律咸化层薄，淡化层厚；中上部咸化层厚，淡化层薄的特点，代表聚盐期中由淡至咸的演化过程。下部岩盐层盐质不纯，多为灰黑～灰白色，含膏含泥，含量一般为 5-10%。岩盐厚度小，一般为 2-3m。中上部岩盐质纯，多为灰白～白色，膏泥含量低，一般小于 5%。岩盐厚度大，一般为 8-9 米。第Ⅱ、Ⅲ含盐组最稳定，沉积厚度变化系数为 13.7-16.8%。最大工业盐层厚度可达 14.2m。岩盐累厚可达 44.4-52.0m。横向上在矿区北部岩盐厚度大、盐质纯，南部略有变薄、膏泥含量增加的特点。其工业类型以含盐组中夹层厚度大于 60%的岩类确定，属泥质型。

工业盐层除第一、二、三、六层不稳定，在矿区南部相变为泥岩或含膏泥岩外，其余工业盐层对比性强，仅第九、十三、十六、十九、二十五层存在分叉现象，分布稳定。岩盐厚度沿走向稳定，沿倾向略有变化。各工业盐层厚度变化系数一般为 10-15%，其中第七、八、十三、十五、二十二工业盐层稳定、厚度大、膏泥含量低，为较好的工业盐层。

（三）矿石质量特征

1、矿石矿物成分

矿区盐类矿物组合有三大类：碳酸盐、硫酸盐及氯化物类，以氯化物及硫酸盐类

为主。

氯化物类以岩盐矿（NaCl）为主。岩盐矿富集程度高，以薄到厚的层状岩盐出现。质纯岩盐基本不含膏泥，多位于含盐组上部岩盐层。含盐组下部盐质不及上部纯，其岩盐矿的晶体之间夹膏、泥。岩盐矿富集反应此类矿物组合发育，是矿区开采的目的矿种。

硫酸盐为石膏（CaSO₄·2H₂O）、硬石膏（CaSO₄）及芒硝（Na₂SO₄）三类矿物，以硬石膏为主。石膏与硬石膏一般以含膏泥岩或膏质泥岩的厚层块状产出，纯石膏层以 5-10cm 不等的薄层夹于泥岩和含膏泥岩之中。芒硝含量甚微，分布也很局限，仅在第IV含盐组的底部泥岩、含膏泥岩及岩盐中见有。含膏泥岩在泥岩中含量低于 5%，岩盐中含量甚微，低于 0.15%。硫酸盐矿物不富集，但分布普遍。

碳酸盐类为方解石（CaCO₃）及白云石〔CaMg（CO₃）₂〕两种矿物。碳酸盐类矿物仅在第II、III、IV含盐组中下部，以薄层灰质泥岩及白云质泥岩出现，层数少，一般 2-3 层，厚度为 0.5-1.0m，靠近浓缩中心的华盐 3 井、舞 5 井较厚，可达 1.0m，反映出碳酸盐类在矿区不发育。

2、矿石结构、构造

岩盐矿石结构以半自形晶为主，其次为自形晶和它形晶。自形晶为中细粒状结构，局部为粗粒和巨粒。矿石以块状构造为主，其次为脉状；块状分为厚层块状和薄层块状。矿区岩盐以厚层块状为主，如第 24、22、20、15、13、7、8 等工业盐层厚度均大于 6m。薄层块状岩盐较少，如第 6、12、21 工业盐层即属于此类。

3、各含盐层有益有害组分含量

根据资料中各含盐组岩盐的组合，分析其有益有害组分含量，并与工业标准对比，各工业盐层矿石质量特征如下：

①各工业盐层品位高，均为 85%以上，大多数 90 以上，伴生的芒硝（Na₂SO₄）含量甚微，均低于 0.15%；

②矿石中的 NaCl 品位存在横向和纵向变化。横向上矿区北部靠近浓缩中心的华盐 3 井、舞 5 井品位高，盐质纯；矿区南部的华盐 4 井距浓缩中心远，品位比北部略低。纵向上各含盐组底部的工业品位比中上部低，盐质不纯，矿层内夹薄层膏泥岩条带或硬石膏团块，其含量约 5-10%。

（四）矿石类型及品级

1、矿石类型

矿区矿石类型按成因分为原生和次生岩盐两大类，按成分和构造分为块状岩盐、

含膏含泥块状岩盐和脉状次生岩盐。

①块状岩盐：该类岩盐矿石发育于聚盐期的中晚期，岩盐以灰白色为主，其晶型结构好，为自形晶-半自形晶-中细粒结构，块状构造。基本不含膏泥或含量低于5%。岩盐厚度大而稳定，可达14.2m，一般厚度8-9m，如第22、15、13、8、7工业盐层即为典型的块状结构。

②含膏含泥块状岩盐：该类岩盐矿石发育于聚盐期的早期，岩盐以灰白-灰黑色，晶型结构以它形-半自细粒结构为主，块状构造。岩盐层均含膏含泥，含量达5-10%。岩盐厚度一般为2-3m。含泥高者为灰黑色，基本上夹有泥岩或含膏泥岩条带及硬石膏团块。如第14、26工业盐层。

③次生岩盐：该类岩盐发育于第16、14工业盐层顶部的含膏泥岩近于垂直的裂隙（缝）之中，脉宽一般0.5-2cm不等。裂隙不穿层，仅受控于顶、底板泥质岩。次生岩盐呈垂直于裂隙的纤维状结构，不具备形成独立开采条件。

2、矿石品级

本矿段工业盐层NaCl平均品位均大于90%，全为一级品。

（五）加工技术性能

1、矿石水溶性能

矿区岩盐矿石主要由NaCl组成，易溶于水，在常温下溶解度高，离子迁移率大，扩散性强。因埋藏深，目前水溶开采是唯一的经济方法。根据《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）对矿石加工技术试验要求，选取了矿层中代表性的灰黑色、灰白色含膏含泥块状岩盐和白色质纯块状岩盐作为样品，进行了水溶试验。结果表明：

（1）侧溶

侧溶角 31° - 55° ，侧溶速度随溶液增高而减缓；侧溶角越大越有利于溶腔的拓宽，对水溶开采有利，一般矿山的侧溶角 30° - 40° 。

（2）上溶

上溶速度及溶解速度随溶液浓度增高而减小；岩盐矿山水溶开采以上溶为主，侧溶为辅，底溶基本没有，所以一般岩盐矿山水溶开采尽量控制上溶，扩大侧溶，使水溶开采达到扩大开采量，提高矿石采出率。

（3）卤水膨胀率

饱和卤水膨胀率为13.28%；

（4）水不溶残渣特征

水不溶残渣膨胀率 1.56%-5.64%，平均 3.49%；水不溶残渣含盐量 1.73-19.35%，平均 8.49%；水不溶残渣粒度以小于 0.1mm 为主，占总量的 68.07%-84.93%，0.1-2mm 级的占 15.00%-28.72%，2-10mm 级的占 2.72%-5.49%。

2、样品溶解及加工性能分析

根据原勘探报告，本矿区不同盐样品溶解及加工性能具有以下规律：

(1) 白色块状岩盐，杂质含量少，水不溶物含量平均 0.90%，侧溶溶蚀速度最大，当卤水浓度为 5 波美时平均为 8.34mm/h，残渣膨胀率最小，平均为 3.011%，残渣含盐量较高，平均 11.41%。本矿区具有此类岩盐特征的共 5 层，分别是 7、8、13、15 和 20 工业盐层。

(2) 灰白色块状岩盐，杂质含量也较少，水不溶物含量平均 2.00%，侧溶溶蚀速度低于白色岩盐，当卤水浓度为 5 波美时平均为 8.03 毫米/小时，残渣膨胀率平均为 3.76%，残渣含盐量低于白色岩盐，平均 5.68%。本矿区具有此类岩盐特征的共 16 层，分别是 1、2、3、4、5、6、9、10、11、14、16、17、18、19、21 和 22 工业盐层。

(3) 灰黑色块状岩盐，杂质含量较多，根据盐矿鉴定结果，一般大于 7%，最高达 15%，杂质成分主要是硬石膏和泥质。侧溶溶蚀速度最小，当卤水浓度为 5 波美时平均为 7.27mm/h，残渣膨胀率平均为 5.06%，残渣含盐量较低，平均 5.06%。矿区 12、23、24、25 和 26 共 5 个工业盐层具有此类岩盐特征。

三、矿床开采技术条件

(一) 矿区水文地质概况

1、矿区主要含（隔）水层

矿区位于东部冲积平原，区内地势平坦，为缓坡状平原地形。全区被第四系覆盖，矿段内主要含水岩组、隔水岩组情况如下：

(1) 含水岩组

矿段内与矿床开采有关的含水岩组为核二段、核一段、廖庄组、上寺组、第四系含水岩组：

核二段裂隙空隙含水岩组：主要由中粒砂岩、细粒砂岩组成，间夹于泥岩中，顶板埋深 1797-2008m，厚度大于 100m，含水层函裂隙空隙水，地下水矿化程度高，水交替微弱。

核一段裂隙空隙含水岩组：由中粒砂岩、细粒砂岩组成，含水岩组埋深 1330-1423m，底板埋深 1467-1638m，累计厚度 137-215m，地下水矿化程度高，水交替缓慢。

廖庄组裂隙空隙含水岩组：主要以砂砾岩、砂岩为主，间夹砂质泥岩，见有 8-18 层，累计厚度 102.1-223.5m，含水性微弱。

上寺组裂隙空隙含水岩组：主要由 2-8 层砂砾岩及砂岩为主组成，累计厚度 17-115.5m，涌水量达 2040m³/d，矿化度为 490.8mg/l，属重碳酸钙型，水中交替中-强。

第四系裂隙空隙含水岩组：主要由 2-3 层砂砾层及砂层为主组成，累计厚度 40-50m，涌水量达 720m³/d，矿化度为 562.6-613.8mg/l，属重碳酸钙型。

(2) 隔水层

核二段顶部隔水层：隔水层岩性为含膏泥岩、泥岩、砂质泥岩、页岩和含灰泥岩组成，隔水能力强。

核一段隔水层：隔水层岩性为顶部以泥岩、砂质泥岩为主，局部夹含云泥岩、粉砂岩，中下部为上述泥岩类岩石与岩盐互层。隔水能力较强。

廖庄组顶部隔水层：隔水层岩性为泥岩、砂质泥岩，隔水性较好，可有效阻止上下含水岩组之间的水力联系。

上寺组顶部隔水层：隔水层岩性为泥岩，由于上寺组和下更新统为角度不整合，使部分地带上下含水岩层直接接触，产生一定的水力联系。

第四系隔水层：隔水层为岩性炎粉质粘土、砂质粘土。隔水层厚度占第四系厚度的 45% 以上，隔水性能稳定，可有效阻断第四系含水层水的下渗。

2、断裂带及其水文地质特征

据地震剖面资料，矿区范围内未见断层通过，在含盐系地层内只局部见垂直层面的裂隙，此裂隙延伸不远，且受控于顶、底板的泥质岩隔水层，保证了矿床不致充水。

3、矿区地下水补给、迳流及排泄条件

本区为冲积平原，马河横穿矿区中部，南有澧河，北有泥河和沙河，属季节性河流，6~8 月份流量最大，冬季有的河流干枯，受轻微的农药和化肥污染。地下均被巨厚的第四系地层所覆盖，仅第四系浅部潜水层接受降水补给，区内第四系及第三系承压水含水层间水力联系微弱，第四系含水层水量丰富，水质较好，未污染，且与核一段岩盐矿体之间也不存在水力联系，所施工盐井均下表层套管和技术套管，且进行全孔固井，不会串通各含水层组。

4、矿床充水因素分析

根据矿区提供材料，矿区含盐层系本身不含地下水，顶板、底板均为一定厚度泥岩类隔水层，水文地质条件简单，对盐矿床开采比较有利，具体如下：

①矿体埋藏深度为 1520.4~1611.6m，远深于盐类矿床开采对水文地质、工程地

质条件的要求，保证了上覆层的稳固性，可避免地面大范围沉陷的发生。

②矿体封闭条件好，矿体内部无含水层，未见矿体受地下水溶蚀破坏现象。主要原因是矿区北有叶鲁大断裂，东有姜店断层，西南有坟头断层所封隔，这些断层均为高角度正断层，断层两盘为泥质岩或塑性岩相接，导水性弱。

③矿体直接顶、底板为厚度较大而可靠的隔水层。矿区内矿体下覆层和下浮地层均为泥岩和含膏泥岩，其泥稠质纯、细腻、成稠较好，水平层理发育，顶板厚达178.6-193.9m，底板厚达212m。

④地表水对矿床无充水现象。据地震剖面资料，矿区范围内未见断层通过，在含盐层只局部见垂直层面裂隙，此裂隙延伸不远，且受控于顶、底板的泥质岩隔水层，保证了矿床不致充水。

5、矿区工程地质条件

(1) 矿体埋藏深度为1520.4~1611.6m，远深于盐类矿床开采对水文地质、工程地质条件的要求，保证了上覆层的稳固性，可避免地面大范围沉陷的发生。

(2) 矿体封闭条件好，矿体内部无含水层，未见矿体受地下水溶蚀破坏现象。主要原因是：矿区北有叶鲁大断裂，东有姜店断层，西南有坟台断层所封隔，这些断裂均为高角度正断层，断层两盘为泥质岩或塑性岩相接，导水性弱。

(3) 矿体直接顶、底板为厚度较大而可靠的隔水层。矿区内矿体上覆地层和下伏地层均为泥岩和含膏泥岩，其泥岩质纯、细腻、成岩较好，水平层理发育，顶板厚达178.6~193.9m，底板厚度大于212m。

(4) 地表水对矿床无充水现象。据地震剖面资料，矿区范围内未见断层通过，在含盐系内只局部见垂直层面的裂隙，此裂隙延伸不远，且受控于顶、底板的泥质岩隔水层，保证了矿床不致充水。

(5) 矿区地质构造简单，为单斜层，倾角6°，产状稳定。矿体顶、底板完整、稳固，其泥岩及含膏泥岩性硬、致密，在自然状态下的抗压强度为16.4~33.5兆帕，一般不会发生不良的工程地质现象。

综上所述：认为孟寨盐矿区矿井水文地质类型为属简单型。

(二) 工程地质条件

矿区含盐系为古近系核桃园组一段下亚段，矿体跨越深度为1520.4~1961.2m，其地质构造简单，岩盐厚度为104.6~145.0m。

矿体直接顶板厚度分别为：华盐1井180.6m，华盐2井193.9m，华盐3井178.6m，华盐4井193.6m。岩性为灰色泥岩，含膏泥岩不等厚互层。泥岩成岩性良好，中下部

泥岩、含膏泥岩致密坚硬，岩层完整、节理裂隙不发育，不夹含水层，为可靠的隔水层，具较好的工程地质条件。

矿体底板岩性为泥岩、含膏泥岩、页岩等组成，厚度大于 200m，同样不含水层、岩性致密坚硬、节理裂隙不发育。

各工业盐层顶板岩性由泥岩、含膏泥岩组成，厚度一般在 5~10m。

矿体工程地质条件为简单型，宜于单井水溶或对井压裂法开采。

（三）环境地质条件

区域稳定性反映了现今地应力作用引起的构造活动在一定区域内对建筑物的危害程度，而现今的构造活动主要表现为地震。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和河南省地震动峰值加速度区划图（见图 1-5），矿区所在地区舞阳县地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度。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）》（ZBD14002-89）第 8.5.2 条规定，矿区区域地壳稳定性属于稳定区。区域地壳稳定性评价一览表见表 2-2。

表 2-1 地震动峰值加速度与地震烈度对照表

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

图 2-3 河南省地震动峰值加速度区划图

表2-2 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

四、矿山资源量估算

1、估算对象及范围

本方案设计的开采资源范围按矿山现持有的采矿许可证圈定的矿区范围，证号 C*****，面积 1.2938km²，开采深度-1370m 至-1870m。矿区范围由 6 个拐点连线圈定，拐点坐标详见表 1-1。

2、工业指标

(1) 工业指标

根据《盐湖和盐类矿产地质勘查规范》DZ/T0212—2002 对盐类矿产一般工业指

标中固体钻井水溶工业指标及 2005 年《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》的工业指标，本次资源储量估算的工业指标如下：

边界品位 (NaCl) 含量 $\geq 30\%$ ；

最低工业品位 (NaCl) 含量 $\geq 50\%$ ；

最低可采厚度 (垂直厚度) $\geq 1.0\text{m}$ ；

夹石剔除厚度 (垂直厚度) $\geq 0.5\text{m}$ ；

有害物质限量：

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

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

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

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

$\text{Fe}(\text{CN})_6 \leq 5 \times 10^{-6}$

3、资源储量估算结果

(1) 根据《河南省平顶山盐田舞阳孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》，估算核查区范围内保有资源储量矿石量 43197.42 万吨，NaCl 量 40649.02 万吨。其中探明矿石量 13884.84 万吨、NaCl 量 13098.64 万吨，推断矿石量 29312.58 万吨、NaCl 量 27550.38 万吨，

根据《河南省平顶山盐田舞阳孟寨矿区出让范围分割资源储量情况说明书》，南开单元出让区资源储量估算结果：保有资源储量矿石量 33012.88 万吨，NaCl 量 30979.71 万吨。其中探明矿石量 13884.84 万吨、NaCl 量 13098.64 万吨，推断矿石量 19128.04 万吨、NaCl 量 17881.07 万吨。该矿权由河南金大地化工有限责任公司通过挂牌出让取得，2005 年 12 月 6 日签订《河南省平顶山盐田孟寨矿区南部开采区采矿权挂牌出让成交确认书》。

(2) 根据河南金大地化工有限责任公司 2024 年 1 月提交的《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年底，矿区累计查明矿石量 32921.28 万吨，NaCl 量 30892.80 万吨。累计动用探明资源量矿石量 2385.59 万吨，NaCl 量 2239.23 万吨。保有资源储量矿石量 30535.69 万吨，NaCl 量 28653.57 万吨；其中保有资源储量中探明资源量矿石量 13334.98 万吨，NaCl 量 12577.78 万吨，推断资源量矿石量 17200.71 万吨，NaCl 量 16075.79 万吨。

4、对采用地质报告的评述

本次方案编制依据的基础资料是《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查

报告》。

(1) 基本查明了矿区地质情况；基本查明了矿体的规模、形态、产状、品位及其变化，对矿石物质成分、结构构造、矿石类型基本了解。

(2) 矿床勘查类型划分为Ⅱ勘查类型正确；各类工程质量及地质工作质量，样品采集、加工、分析测试等工作质量基本符合相关规范及有关要求。

(3) 资源储量估算方法及工业指标选择、参数确定、块段划分及资源储量类别确定合理。资源储量估算结果基本可靠。

(4) 对矿床开采技术条件基本了解。矿床开发经济意义概略研究方法基本正确。

(5) 查明了矿区含水层位、地下水赋存条件，含水层的富水程度、含水层间及其与地表水的水力联系关系，地表水与地下水的化学成分、矿化度、水型及供水方向，矿床充水条件分析。为水采提供水源、水量、水质及其开采的连续性提供了依据。

(6) 由于本次方案依据的《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》编制时间较早，水文地质条件可能发生较大变化，矿权人取得该矿权后一直未对矿区进行储量核实和进一步调查水文地质情况，建议下一步编制储量核实报告和地质报告。

(7) 勘查程度和开采技术条件满足本次方案编制的需要。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

(一) 生产规模、产品方案和工作制度的确定

1、建设规模

根据现持有采矿许可证（证号 C*****）批准的矿山生产规模 72 万吨/年，确定本次设计生产能力为 72 万吨/年。

2、产品方案

舞阳孟寨盐矿产品为富含 NaCl 的饱和液体卤水，因矿产化学组份因素，卤水产品形成的同时另含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等离子，并组合为其他成分，其中以 CaSO_4 为主，含量不高，通过卤水净化完全可以满足制盐工序需要。

表 3-1 卤水质量表

产 品 \ 指 标	浓 度 °Be'	NaCl 含量 g/l	SO_4^{2-} 含量 g/l	Mg^{2+} 含量 g/l	Ca^{2+} 含量 g/l
卤 水	23~24.5	290~310	2.3~3.0	0.05~0.18	1.0~1.60

开采过程中，通过调整采卤工艺、调节采卤工艺参数来控制采出卤水浓度，实现产出满足质量要求的卤水产品。

矿区采出的卤水通过输卤管道送到输卤站，再由输卤站汇入河南金大地化工有限责任公司盐化公司进行深加工，盐化公司的废液经处理后，通过埋地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。

3、矿山工作制度

结合当地气候及矿山自身特点，矿山采用连续工作制，年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

(二) 确定可采储量

1、评审备案的资源量

(1) 舞阳孟寨矿区出让范围资源储量

根据《河南省平顶山盐田舞阳孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》，估算核查区范围内保有资源储量矿石量 43197.42 万吨，NaCl 量 40649.02 万吨。其中探明矿石量 13884.84 万吨、NaCl 量 13098.64 万吨，推断矿石量 29312.58 万吨、NaCl 量 27550.38 万吨，

根据《河南省平顶山盐田舞阳孟寨矿区出让范围分割资源储量情况说明书》，南

开采单元出让区资源储量估算结果：保有资源储量矿石量 33012.88 万吨，NaCl 量 30979.71 万吨。其中探明矿石量 13884.84 万吨、NaCl 量 13098.64 万吨，推断矿石量 19128.04 万吨、NaCl 量 17881.07 万吨。该矿权由河南金大地化工有限责任公司通过挂牌出让取得，2005 年 12 月 6 日签订《河南省平顶山盐田孟寨矿区南部开采区采矿权挂牌出让成交确认书》。

（2）2020 年度重算和勘查增减资源储量对比

通过核对最新储量核实报告和历年储量年报，结合全国矿产资源国情调查成果，发现在 2005 年河南省平顶山盐田舞阳孟寨矿区盐矿资源储量核查报告中统计计算第六工业盐层资源量时，误将第六工业盐层梅庄采矿权 A 区的资源量算到孟寨矿区了，根据《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿 2020 年储量年度报告》为依据修改储量底数，累计查明矿石量减少了 91.59 万吨，NaCl 量减少了 86.91 万吨。经过梳理截至 2020 年 12 月 31 日，在采矿权范围内累计查明盐矿资源储量矿石量 32921.28 万吨，NaCl 量 30892.80 万吨。

（3）2023 年储量年度报告

根据河南金大地化工有限责任公司 2024 年 1 月提交的《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年底，矿区累计查明矿石量 32921.28 万吨，NaCl 量 30892.80 万吨。累计动用探明资源量矿石量 2385.59 万吨，NaCl 量 2239.23 万吨。保有资源储量矿石量 30535.69 万吨，NaCl 量 28653.57 万吨；其中保有资源储量中探明资源量矿石量 13334.98 万吨，NaCl 量 12577.78 万吨，推断资源量矿石量 17200.71 万吨，NaCl 量 16075.79 万吨。

2、设计利用储量

根据《河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告》，计算探明资源量按可信度系数 1.0 计，控制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，垂直可采系数 0.8，确定设计利用储量 NaCl 量为：
 $(12577.78 \times 1.0 + 16075.79 \times 0.6) \times 1.0 \times 0.8 = 17778.6$ 万吨。

3、可采储量与开采损失量

按矿层倾斜方向的布井原则，结合矿山近几年开采情况，通过溶腔半径、井组间距，估算出溶腔总面积 608862m^2 ，设计溶腔总面积按估算溶腔总面积算。面积可采系数为： $K_1 = \text{设计溶腔总面积} / \text{采区面积}$

$$= 608862 / 1293800 = 0.4706$$

取溶腔回采率 $K_2=70\%$ ，垂直可采系数按 $K_3=70\%$ ，

则采区总的回采率 $K=K_1 \times K_2 \times K_3=0.4706 \times 70\% \times 70\%=23.06\%$

综合利用率为 100%。

根据《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) 中“6.3.2.1 钻井水溶法开采岩盐矿的矿山开采回采率不低于 22%”，本方案计算开采回采率 23.06%，符合要求。

采区回采率 23.06%，剩余可采 NaCl 资源量： $Q_2=Q_1 \times K=17778.6$ 万吨 $\times 23.06\%=4099.75$ 万吨

4、新增利用资源量

新增利用资源量=本方案计算资源量+2007 至 2022 年动用资源量—河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告利用资源量

原《河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告》中，设计利用 NaCl 量 23827.28 万吨。

故本方案新增利用 NaCl 量= $17778.6+2239.23-23827.28=-3809.45$ 万吨。

设计利用 NaCl 量减少原因：

(1) 可行性研究报告设计利用 NaCl 量计算时未乘垂直可采系数 0.8；

(2) 可行性研究报告利用资源量与 2020 年年报对比，累计查明 NaCl 量减少了 86.91 万吨。

5、可采储量变化情况

可采储量变化量=本方案计算剩余可采储量+2007 至 2023 年采出资源量—河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告可采储量。

原《河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告》中，设计可采 NaCl 量 23827.68 万吨，回采率按 15%考虑，确定可采 NaCl 储量：3574.15 万吨。

本方案剩余可采 NaCl 量 4099.75 万吨；矿山 2007 至 2023 年度实际采出 NaCl 量 1343.53 万吨。

可采储量变化量= $4099.75+1343.53-3574.15=1869.15$ 万吨。

可采 NaCl 量增加原因：可行性研究报告回采率按 15%考虑，本方案回采率为 23.06%。

表 3-2 新增利用和可采储量统计

河南金大地化工有限责任公司年产 240 万方原卤项目可行性研究报告	本方案	变化情况	原因分析
设计利用 NaCl 量： 23827.28 万吨	本方案计算资源量+2007 至 2022 年动用资源量 =17778.6+2239.23	减少： -3809.45 万吨	设计利用 NaCl 量减少原因： (1) 可行性研究报告设计利用 NaCl 量计算时未乘垂直可采系数 0.8； (2) 可行性研究报告利用资源量与 2020 年年报对比，累计查明 NaCl 量减少了 86.91 万吨。
可采 NaCl 储量：3574.15 万吨	本方案剩余可采 NaCl 量 4099.75 万吨；矿山 2007 至 2023 年度实际采出 NaCl 量 1343.53 万吨。	增加： 1869.15 万吨	可行性研究报告回采率按 15% 考虑，本方案回采率为 23.06%。

6、服务年限

(1) 矿井服务年限计算

剩余可采 NaCl 资源量： $Q_2 = Q_1 \times K = 17778.6 \text{ 万吨} \times 23.06\% = 4099.75 \text{ 万吨}$

按矿山生产规模 72 万吨/a，考虑 1.2 生产保证系数，矿山服务年限为 47.45a。

(2) 井组服务年限计算

根据 2005 年 3 月河南省国土资源科学研究所提交的《河南省平顶山盐田孟寨矿区盐矿资源储量核查报告》以及《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿 2023 年储量年度报告》，区内岩盐矿层平均总厚度 129.6m，平均品位为 93.76%，平均体重值 2.138 t/m^3 ，井组回采率 60%；单井溶蚀半径按 $R=50 \text{ m}$ ，井距 320m，技术套管下端投影点间距按 275m 计。

井组控制 NaCl 量（可采储量）q：

$$q = \text{溶蚀面积} \times \text{设计盐层总厚度} \times \text{品味} \times \text{体重}$$

$$= 35353.98 \times 129.6 \times 0.9376 \times 2.138 = 918.48 \text{ 万吨}$$

井组 NaCl 纯采出量 q'

$$q' = q \times 0.7 \text{ (垂直可采系数)} \times 0.60 \text{ (井组回采率)}$$

$$= 385.76 \text{ 万吨}$$

井组产能按 86.4 万吨/年（卤水折盐）计

井组服务年限为： $t=4.46 \text{ 年}$

(三) 开采方式

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。

二、防治水方案

企业所在地区年平均降水量 836.6mm，当雨量过大或局部排水不畅，可能导致洪水，洪水可能造成建筑物、设备的损坏和电力系统故障，引发次生灾害；盐矿淡水池为露天设置，雨量过大有可能造成溢出，影响周边环境；矿部生产水循环使用，一般无生产废水排放。

舞阳县是典型的平原县，地势南高北低，自西向东缓斜。企业为防止内涝，在井场、阀门室、采输卤泵房、淡水池和卤水池四周修有截卤沟，坡度为 3‰，漏失卤水自流入低位集卤池，再由移动式水泵将卤水排至卤水池；矿部四周修建有纵横交错的排水沟，雨水经排水沟分散就近排入周边农田或水沟。

第四章 矿床开采

一、开采顺序及首采地段

矿区开采顺序在垂向上表现为由下往上的开采，即最先开采下部盐矿层，其次开采中部盐矿层，最后开采上部盐矿层。

根据目前孟寨矿生产现状，本方案将 Js0~Js15 等 16 口卤井所控制的区域作为首采区。

每组定向连通井组和单井均自下往上的开采第二十六工业盐层至第三工业盐层。

二、采矿方法

根据矿体的赋存情况及开采技术条件，充分考虑水文地质、工程地质、环境地质因素的影响，确定矿山采矿方法为地下开采。

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。

⑤防止矿层顶板过早地垮塌和不同工业矿层（矿群）间窜槽。

⑥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。

⑦溶腔的稳定性及其综合利用。

（二）开采方案选择

盐矿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（钻井水溶开采深度已达 3200m 左右，而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（NaCl30%-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。长期的生产实践证明，由于钻井水溶开采法具有基建投资省、建设速度快、生产成本低和高效、节能、安全、环保等优点，已在盐类矿床开采中广泛应用。在钻井水溶开采法中，根据各种钻井水溶法的优缺点和适用条件（表 4-1），以及该盐矿的开采技术条件，本工程拟采用定向水平井连通水溶开采法，辅以单井对流水溶开采法（见图 4-1、4-2）。这种开采方法连通的方向和连通部位可控，可在盐层底部实现连通，然后由下而上实施溶采，矿石采收率较高；而且连通时间短，建槽速度快，可以迅速投入生产，生产的卤水浓度高、产量大。实践证明，这是目前世界上较为先进、实用、成熟、可靠的水溶开采方法。

4-1 各种钻井水溶开采法的优缺点和适用条件

开采方法名称	主要优点	主要缺点	适用条件
一、单井对流法			
1、简易对流法	井身结构简单，投资较省，见效较快。	顶板暴露快，井下事故较多，采收率较低	适用于有一定厚度的盐矿
2、油垫对流法	可保护顶板，生产服务时间较长，采收效率高	井身结构较复杂，建槽期较长，井下事故较多，生产成本较高	适用于品位高、厚度大的盐矿

开采方法名称	主要优点	主要缺点	适用条件
3、气垫对流法	可保护顶板，生产服务时间较长，采收率较高，可冲出井底泥沙	井身结构较复杂，建槽期较长，生产成本较高，设备腐蚀严重	适用于浅埋、厚层、低品位盐矿
二、井组连通法			
1、自然溶蚀连通法	井身结构简单，可提高对流井后期的采收率	对流井生产后期才能连通，连通部位在矿层上部，采收率较低	适用于对流井开采后期
2、油垫建槽连通法	生产的卤水浓度高，产量大，生产稳定期较长，采收率较高	井身结构较复杂，建槽连通期长	适用于品位高的厚层盐矿
3、气垫建槽连通法	同上，可排除部分井底泥沙	同上。设备腐蚀严重	适用于浅埋、厚层、低品位盐矿
4、水力压裂连通法	井身结构简单，连通快，生产的卤水浓度高、产量大，采收率较高	破坏地层结构，连通方向和部位不可控，连通成功率较低	适用于多层、薄层盐矿
5、定向水平井连通法	连通的方向、部位可控，可在盐层底部实现连通，由下而上进行开采，采收率较高，连通快，建槽期短，生产的卤水浓度高、产量大	在造斜井段钻井轨迹以下的盐层不能溶采	适用于有一定厚度的盐层

图 4-1 定向水平井连通水溶开采法示意图



图 4-2 单井对流水溶开采法示意图

根据各种钻井水溶法的优缺点和适用条件，以及该盐矿的开采技术条件，本工程采用定向水平井连通水溶开采法和单井对流水溶采矿工艺。

综上，本方案仍采用舞阳孟寨盐矿已有的生产工艺，即采用井组定向井连通水溶采矿工艺及单井对流水溶采矿工艺。

三、生产规模的验证

（一）采卤厂生产能力与卤井数量

矿山生产能力：折盐 72 万吨/年，按 1.2 的生产保证系数，7920h 年生产时间，合原卤 288 万 m^3 /年，8727.27 m^3 /天，363.64 m^3 /h。

按采注比 0.8，注水量为 360 万 m^3 /年，10909.09 m^3 /天，454.55 m^3 /h。

目前企业建有 7 对定向连通井组和 2 个单井，单井产卤能力约 20 m^3 /h、对井产卤能力约 40 m^3 /h，采卤共计为 320 m^3 /h，卤水平均浓度 300g/l 以上，全年有效生产时间为 330 天（7920h），则年生产能力约 76.03 万吨，能够满足 72 万吨/年的生产能力要求。

确定卤井数为 7 对定向连通井组（共 14 井，其中 7 口定向水平井，7 口直井）和 2 个单井保证折盐 72 万吨/年产能。每组定向连通井组和单井均自下往上开采第二十六工业盐层至第三工业盐层，对井井距约 48~310m，井组距约 72~343m。

表 4-2 现有采卤井规格

卤井 编号	井口坐标（2000 国家大地坐标系）			井深 (m)	技术套管外 径（mm）、 深度（m）	开采 方案	井距 (m)
	X	Y	Z				
JS0	*****	*****	****	1753	177.8、1680	单井	0
JS1	*****	*****	****	1650	177.8、1550	定向连 通井组	48
JS2	*****	*****	****	1750	177.8、1680		
JS3	*****	*****	****	1650	177.8、1550	定向连 通井组	310
JS4	*****	*****	****	1730	177.8、1650		
JS5	*****	*****	****	1580	177.8、1550	定向连 通井组	216
JS6	*****	*****	****	1580	177.8、1550		
JS7	*****	*****	****	1680	177.8、1650	定向连 通井组	203
JS8	*****	*****	****	1580	177.8、1550		
JS9	*****	*****	****	1780	177.8、1650	定向连 通井组	80
JS10	*****	*****	****	1780	177.8、1650		
JS11	*****	*****	****	1780	177.8、1650	定向连 通井组	302
JS12	*****	*****	****	1720	177.8、1650		
JS13	*****	*****	****	1780	177.8、1650	定向连 通井组	230
JS14	*****	*****	****	1580	177.8、1550		
JS15	*****	*****	****	1780	177.8、1650	单井	0

（二）采卤泵能力

1、注水量

舞阳孟寨盐矿生产能力折盐 72 万吨/年，按 1.2 的生产保证系数，7920h 年生产时间，按采注比 0.8，注水量为 360 万 m³/年，10909.09m³/天，454.55m³/h。

舞阳二矿生产能力折盐 10 万吨/年，按 1.2 的生产保证系数，7920h 年生产时间，按采注比 0.8，注水量为 50 万 m³/年，1515.15m³/天，63.13m³/h。

因舞阳孟寨盐矿与舞阳二矿共用采输卤泵、卤水罐、淡水池、阀门室和采输卤管等生产设施及辅助设施。

因此采卤泵流量能力应大于舞阳孟寨盐矿和舞阳二矿生产时每小时注水量之和，即 63.13+454.55=517.68m³/h。

2、采卤泵校核

（1）流量计算：本次采卤泵校核流量按 517.68m³/h 考虑。

(2) 扬程 H 计算。

根据河南省盐矿多年实践经验，采卤生产时压力损失在 400m 左右。采集输卤管道损失在 100m 左右，并考虑建槽需要，本次校核采卤泵扬程为 600m 以上为宜。

根据采卤所需的流量及扬程，采卤泵具体如下：

4 台 DF150-100×7 型采卤泵(单台流量 150m³/h、扬程 700m)、3 台 DF280-660×10 (流量 300m³/h、扬程 700m)、1 台 ZDF500-95×8 (流量 550m³/h、扬程 700m) 和 2 台 ZDF450-60×12 (流量 450m³/h、扬程 700m) 型采卤泵。

泵房内采卤泵总流量为 2950m³/h，远大于舞阳孟寨盐矿和舞阳二矿生产时每小时注水量之和，且扬程大于 600m。

经计算，泵房内的现有采卤泵能够满足生产能力要求。

四、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。

（一）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、注水量

舞阳孟寨盐矿生产能力折盐 72 万吨/年，按 1.2 的生产保证系数，7920h 年生产时间，按采注比 0.8，注水量为 360 万 m³/年，10909.09m³/天，454.55m³/h。

舞阳二矿生产能力折盐 10 万吨/年，按 1.2 的生产保证系数，7920h 年生产时间，按采注比 0.8，注水量为 50 万 m³/年，1515.15m³/天，63.13m³/h。

因舞阳孟寨盐矿与舞阳二矿共用采输卤泵、卤水罐、淡水池、阀门室和采输卤管等生产设施及辅助设施。

因此采卤泵流量能力应大于舞阳孟寨盐矿和舞阳二矿生产时每小时注水量之和，即 63.13+454.55=517.68m³/h。

2、采卤泵校核

(1) 流量计算：本次采卤泵校核流量按 517.68m³/h 考虑。

(2) 扬程 H 计算。

根据河南省盐矿多年实践经验，采卤生产时压力损失在 400m 左右。采集输卤管道损失在 100m 左右，并考虑建槽需要，本次校核采卤泵扬程为 600m 以上为宜。

根据采卤所需的流量及扬程，采卤泵具体如下：

4 台 DF150-100×7 型采卤泵（单台流量 150m³/h、扬程 700m）、3 台 DF280-660×10（流量 300m³/h、扬程 700m）、1 台 ZDF500-95×8（流量 550m³/h、扬程 700m）和 2 台 ZDF450-60×12（流量 450m³/h、扬程 700m）型采卤泵。

泵房内采卤泵总流量为 2950m³/h，远大于舞阳孟寨盐矿和舞阳二矿生产时每小时注水量之和，且扬程大于 600m。

经计算，泵房内的现有采卤泵能够满足生产能力要求。

（二）输卤工程

采卤管网由采卤管、注水管、井口连接管和阀门控制汇管等组成。采卤用水从淡卤池经采卤泵加压，通过注水管网经阀门控制分送入各卤井，主管路为 DN530mm 无缝钢管（20#碳钢）作为注水管和回卤管，架空设置；各管道汇集到 3#阀门室集中控制。

（三）阀门室

设有 1#阀门室（备用）、2#阀门区（停用）、3#阀门室（正常使用）和 4#阀门区（备用）；各卤井注水管及回卤管均汇总至 3#阀门室，由阀门控制分配各井组，完成采卤注水、回卤过程；为了做到随时能观测到卤井井下动态，卤井控制汇管装有卤井控制阀门，取样龙头，各卤井进、出管道上安装压力表、流量计等监测各卤井参数；并设有集污沟、集污池。

（四）工业广场

舞阳孟寨盐矿矿部总平面大致呈长方形，东西长 270m，南北宽 245m，分为生产区和办公区，内有环形消防通道。办公区正对矿部大门，设有一座综合用房，包括办公室、机修、仓库及食堂等，办公区至大门的道路宽 8m。西侧院墙与西侧消防通道之间，自北向南依次为 2#水井、西配电室、1#阀门室（备用）、盐酸罐、1#淡水池、2#阀门区（停用）、2#淡水池、4#阀门区（备用）。西侧消防通道东面，自北向南依次为 1#泵房、2#泵区、集中控制室；东侧消防通道西侧由北向南依次东配电室、7 个卤水罐、已废弃的原天然气回收储气罐（管道已拆除）和 3#淡水池矿部东半部大部分为空地，空地内设有废水坑一座，废水坑南侧布置有石膏堆场和专用配电室。3#

阀门室位于矿部北侧 560m 处，周围是农田。

矿部主要建（构）筑物为：1#泵房、变配电室、1#阀门室、3#阀门室、办公楼、食堂和维修仓库等。主要建（构）筑物见下表所示。

表 4-3 矿部建（构）筑物一览表

序号	建筑名称	尺寸（m ² ）	层数	火灾类别	耐火等级	结构型式	备注
1	1#泵房	46.5×12	一层	丁	二级	砖混结构	
2	1#阀门室	13×7.5	一层	丁	二级	砖混结构	
3	3#阀门室	13×7.5	一层	丁	二级	砖混结构	
4	西配电室	30×8.5	一层	丙	二级	砖混结构	
5	集中控制室	16×12	一层	丙	二级	砖混结构	
6	东配电室	49×8.5	一层	丙	二级	砖混结构	
7	综合楼	54×6.5	一层	丁	三级	砖混结构	

五、开发利用“三率”

（一）开采回收率

根据自然资源部参考《矿产资源“三率”指标要求 第 9 部分：石盐湖和盐类矿产》（DZ/T 0462.9-2023）的要求，钻井水溶法开采岩盐矿得矿山开采回采率不低于 22%，本方案参照周边同类型矿山的设计开采统计数据，确定回采率为 23.06%，符合相关规定。

（二）选矿回收率

该矿山不涉及选矿。

（三）综合利用率

矿区岩盐矿层中的共伴生矿产，据矿芯样化学分析检测结果，岩盐层中有益组分，如 Na₂SO₄、KCl、MCl₂、Na₂CO₃、I⁻等含量较低，达不到综合评价指标，不具备综合开发前景，故不对岩盐矿层中的共伴生矿产资源进行利用。

该矿山综合利用率为 100%。

六、开采崩落范围的确定

参考平顶山市叶县同类型矿山经验数值，计算该矿开采崩落范围。

1、开采对环境的影响

(1)临界深度分析

当矿层埋藏到某一深度时,因受水压的影响可使顶板上方岩层恰好能保持自然平衡而不塌落,此时的深度称为临界深度,按下式计算:

$$H_L = \frac{b(1-r_w/r)}{\text{tg}^2(45^\circ - \Phi/2)\text{tg}\Phi} = \frac{100 \times (1-1/2.4)}{\text{tg}^2(45^\circ - 17^\circ 01')\text{tg} 34^\circ 02'} = 305m$$

式中: H_L ——临界深度;

b ——溶腔宽度,为 100m;

r_w ——水的容重,为 1;

r ——上覆岩层容重,为 2.4;

Φ ——顶板岩层内摩擦角,该矿山内摩擦角一般在 $30^\circ 07' \sim 37^\circ 57'$,平均 $34^\circ 02'$ 。

矿山矿体跨越深度为 1370m~1870m,远大于计算的临界深度 305m,因此,矿山开采期间不会发生矿层顶板塌落,更不会引起地面沉降。

2、“三带”高度分析

矿山开采结束后,若溶腔失水,失水后的采空区顶板将不能继续保持自然平衡,在采空区以上一定高度范围将形成崩落带、裂隙带和沉降带(简称为“三带”),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下亚段,矿体跨越深度为 1370m~1870m,其地质构造简单,岩盐厚度为 109.7m~141.2m。该矿山采注比为 80%,实际采出矿层累计厚度为 79.98m~101.66m。本次计算取最不利因素进行分析,即矿山最大开采空区净高度 H_K 为 101.66m。岩石膨胀系数 λ 取 1.3,岩层倾角 α 为 6° 。根据岩石力学理论和实践经验,崩落带高度 H_B 的计算式为:

$$H_B = \frac{H_K}{(\lambda-1)\cos\alpha} = \frac{101.66}{(1.3-1)\times\cos 6^\circ} = 340m$$

裂隙带、沉降带一般为崩落带高度的 1 至 2 倍,也就是说该岩盐矿顶板岩层采动影响最大“三带”高度在 680m 以内。该矿山的矿体跨越深度为 1370m~1870m,矿山开采深度远大于采动影响的最大高度,按照设计的开采工艺参数进行采矿,地下采空区崩落后造成的影响(“三带”高度)不会波及到地表,不会引起地面沉降。

综合以上分析,矿山按照设计的开采工艺参数进行开采,采空区不会对地表产生影响。

七、井组布置

卤井布置首先根据开采工艺、矿层产状、矿层厚度、埋深、安全采矿等因素，确定合理的井组走向、井距和组距，然后再根据地形地物具体排布。矿层的底板倾向为北东 23°，走向 113°~293°，倾角 6°左右。井组大致沿倾向布置，定向水平井连通水溶开采和单井对流法开采工艺，直井在倾向下方，斜井在倾向上方。当布井不能严格按倾向时，仍然应遵循斜井在上方的原则。根据现有定向连通井生产现状，溶蚀半径定为 50m 较为合理。根据采区面积形状，卤井布置在距矿区边界内 50.0m、村庄 65m 外，井距 50m~460m、保安矿柱 29m~145m 不等。

根据原国土资源部 2018 年 2 月 13 日下发的《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规【2018】1 号）文中第九条的要求：坚决防止永久基本农田“非农化”。永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；不允许压占基本农田，本次不再设计接替采输卤井，后期在相关政策允许的条件下，可在矿区北部进行盐井的设计、施工。

在本方案的服务年限内，该矿山暂不进行施工新的采卤井。

八、钻井工程

（一）井身结构

定向水平对接连通井组的直井和定向水平井井身结构不同，其结构要求如下：直井井身结构

一开：钻头 $\Phi 311\text{mm}$ ，井深 80m；表层套管 $\Phi 219 \times 9.12\text{mm}$ （ $\Phi 244.5 \times 10.03\text{mm}$ ），下入深度 80m 至完整基岩。

二开：钻头 $\Phi 190\text{mm}$ （ $\Phi 215.9\text{mm}$ ），无岩芯钻进井深约 1500m，进入盐层顶板 30m 改用饱和盐水泥浆作冲洗液进行，取芯钻进，至底板内 20m 终孔，井深约 1980m，技术套管 $\Phi 139.7 \times 9.12\text{mm}$ （ $\Phi 177.8 \times 10.36\text{mm}$ ），下入深度为底板以上 20m。

三开：钻头 $\Phi 118\text{mm}$ ，扫孔至井底。

定向水平井井身结构

一开：钻头 $\Phi 311\text{mm}$ ，井深 80m；表层套管 $\Phi 219 \times 9.12\text{mm}$ （ $\Phi 244.5 \times 10.03\text{mm}$ ），下入深度 80m 至完整基岩。

二开：钻头 $\Phi 190\text{mm}$ （ $\Phi 215.9\text{mm}$ ），无岩芯钻进井深约 1500m，进入盐层顶板 30m 改用饱和盐水泥浆作冲洗液进行，取芯钻进至 1840m，之后为造斜段。造斜井段： $\bar{i}=0.5\%/m$ （先进水平为 $\bar{i}=0.6\%/m$ ，但考虑到技术套管的进入，本井造斜率不宜太大），造斜井段长 168m，井深约 2008m，技术套管 $\Phi 139.7\times 9.12\text{mm}$ （下 $\Phi 177.8\times 10.36\text{mm}$ 技术套管造斜率： $\bar{i}=0.3\%/m$ ），下入深度进入斜孔段内 90m，即孔深 1930m。此造斜分两次造斜，第一次造斜完成后下技术套管并进行固井，待水泥凝固达到要求后再进行第二次造斜直至与直井对接成功即所谓的三开。

（二）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，井斜 $\angle 2^\circ$ ，测点间距 30m，相邻测点方位角变化不超过 $45^\circ/30\text{m}$ ，井斜度变化不超过 $1.5^\circ/30\text{m}$ 。

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 $\bar{i}=0.5\%/m$ 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）。

九、劳动定员

河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿定员 26 人，实行 8 小时工作制，每天三班生产。其中安全管理人员 3 人，技术人员 2 人，生产工人 15 人，辅助工人 6 人。

表 4-4 劳动定员表

序号	工种	人数
1	技术员	2 人
2	生产工人	集中控制室 6 人
3		采卤泵房 2 人

4		柱塞泵房 2 人
5		隔膜泵房 2 人
6		3#阀门室 4 人
7	辅助工	门卫 2 人
8		厨师 1
9		保洁 1 人
10		机修车间 2 人
11	安全管理人员	3 人

十、利用远景储量扩大生产能力的可能性

舞阳孟寨盐矿矿区范围内，广泛分布着古近系核桃园组一段岩盐。历次地质工作成果表明该层段钻获多盐群、累计厚度巨大的岩盐矿。在叶舞盆地内岩盐矿有着巨大的远景储量，为企业生存发展提供了充足的资源保证。

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

一、主要安全因素分析

（一）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。

（二）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。

（三）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。

（四）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。

（五）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。

（六）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。

（七）噪声

噪声主要来自于采、输卤泵房。

（八）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。

二、配套的安全设施及措施

（一）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。

（二）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。

（三）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。

（四）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，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

3、低压管道，如输卤管，采用天津钢管有限集团公司生产的，型号：P110 177.8*9.19 套管可以耐多种酸、碱、盐的侵独，不受土壤和水的影响，无电学化学腐蚀。

4、淡水池及卤池内外壁采用 KG130 防腐材料防腐。

（五）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。

（六）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。

（七）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。

(八) 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，及时对隐患进行治理。

下一步姚寨盐矿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。

（九）绿色矿山建设

2022年，河南省自然资源厅发布2021年度绿色矿山入库公告，河南河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿符合入库条件，同意纳入河南省绿色矿山名录。下一步孟寨盐矿需继续保持、发扬绿色矿山优点；对于矿山不满足绿色矿山建设标准的部分，需完善升级并改进不足部分，确保孟寨盐矿能够将绿色矿山真正发挥到实处。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

矿山地质环境影响评估是在分析区域环境条件和开采现状的基础上进行的，根据本次矿山地质环境调查结果及开采规划，对矿山建设和生产活动可能影响范围内的矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估。

一、评估范围与级别

（一）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）有关规定，矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。

根据本矿区现状与确定的建设方案，本项目工业广场（6.31hm²）和部分架空输卤管路（0.15hm²）位于矿区范围外，其余的采矿活动位于采矿许可证范围内（129.38hm²）。确定本方案评估范围以矿区范围及采矿活动边界为准，评估区面积为 135.84hm²。

（二）评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别分为三级（附录 A），评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度与矿山建设规模综合确定。

1、评估区重要程度

评估区内涉及五个行政村，并且人口超过 500 人集中居住，因此，评估区的重要性按居民人数划为重要区；矿区内的设施主要为矿区生产和辅助建筑，按建筑设施划分属较重要区；评估区内无国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区，属一般区；评估区内无集中供水水源地，为一般区；评估区内耕地面积 100.63hm²，为重要区。

综上所述，评估区的重要程度分级为重要区。

表 7-1 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，居民集中居住区人口在 200 人以下。
2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施。	2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施。	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、风景名胜等）或重要旅游景区。	3、紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区。	3、远离各级自然保护区及旅游景区。
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、破坏其他类型土地。
注：重要程度分区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。		

2、矿山生产建设规模

孟寨盐矿地下开采盐矿资源，矿山生产能力 $72 \times 10^4 \text{t/a}$ ，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”生产规模为大型矿山（表 7-2）。

表 7-2 矿山生产建设规模分类表

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	矿石

3、矿山地质环境条件复杂程度

《方案编制规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 C1，表 7-3）。

（1）水文地质条件

孟寨盐矿岩盐矿埋藏深度为 1520.4~1961.2m，对上部第四系平原组黏土层及含砾砂层、新近系上寺组砂砾石、砂质泥岩、泥岩呈等厚互层中的松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水影响较轻，对上部含水层影响较轻。

矿体封闭条件好，矿体内部无含水层，勘查过程中未见矿体受地下水溶蚀破坏现象，地表水对矿床无充水现象。

综上，矿区矿层（体）虽然位于地下水位以下，但水文地质条件属简单类型。

（2）工程地质条件

矿区含盐地层为古近系核桃园组一段下亚段,矿体埋深为 1520.4~1961.2m,地质构造简单,岩盐厚度为 104.6-145.0m。矿体的直接顶板厚度分灰色泥岩、含膏泥岩不等厚互层;矿体底板岩性为泥岩、含膏泥岩、页岩等。泥岩及含膏泥岩性硬、致密,在自然状态下的抗压强度为 16.4~33.5MPa,一般不会发生不良的工程地质现象。

综合评价矿区的工程地质条件属简单级别。

(3) 地质构造

矿区地质构造简单,为单斜构造,倾角 6°,产状稳定。

表 7-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(附录 C 表 C.1)

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,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 10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,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 3000-10000 m ³ /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。	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,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 3000m ³ /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。
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。	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。	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。
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。	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。	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。
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。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多,危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少,危害小。

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。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	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。
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。	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。	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。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 矿山环境地质问题

现状条件下矿山地质环境问题的类型少，现场调查未发现有地质环境问题，之前出现过输送卤水泄漏污染浅层地下水，泄漏小，危害较小。

(5) 采动影响

盐矿开采方式为水溶法，矿床埋藏较深，开采后溶腔内回充水体，对顶板岩层能产生一定的压力，有利于顶板的稳定不会引发大范围的地面沉陷，采动对地表影响较轻。

(6) 地形地貌

地貌单元类型单一，地形平缓，地形坡度较小，相对高差 3m 左右，有利于自然排水。

综上所述，依据表 7-3 评估区地质环境条件复杂程度为**简单**。

4、评估级别的确定

根据《方案编制规范》，矿山环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，评估级别分为一级、二级、三级。分级标准见表 7-4。

综上所述，评估区重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为简单级别；矿山生产建设规模属大型矿山，对照“矿山地质环境影响评估分级表”（表 7-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 7-4 矿山地质环境影响评估分级结果表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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

5、矿山地质灾害危险性评估级别

根据《地质灾害危险性规范》GB/T40112-2021，评估级别由建设项目的重要性和地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 建设项目的重要性

根据矿山生产建设规模一览表及建设项目重要性分类表（表 7-5），生产建设规模属大型矿山，为重要建设项目；

表 7-5 建设项目重要性分类表

建设工程重要性	工程类别
重要建设项目	城市总体规划区、村庄集镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、高速铁路、二级（含）以上公路、铁路、城市轨道交通、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、跨度>30m 或高度>50m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂、油气管道工程、储油气库、学校、医院、剧院、体育场馆、娱乐场所等
较重要建设项目	新建村庄集镇、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、跨度>24m~30m 或高度>24m~50m 的建设工程、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、跨度≤24m 或高度≤24m 的建设工程、垃圾处理场、水处理厂等

(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/T40112-2021）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。

①区域地质背景

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≤VI 度，地震动峰值加速度<0.1g；

②地形地貌

为冲积平缓平原和谷地，矿区整体较平坦，地面标高 73.5~76.5m，相对高差 3m。地形简单，地貌类型单一；

③地层岩性和岩土工程地质性质

矿体及围岩岩性变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好；

④地质构造

地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育；

⑤水文地质条件

岩盐层上覆有三层以上含水层，水文地质条件简单；

⑥地质灾害及不良地质现象

现场调查未发现地质灾害，不发育；

⑦人类活动对地质环境的影响

除采矿活动外，人类活动还有耕种、人工开挖的沟渠以及农村道路、城镇道路等，对地质环境的影响较大。

综上所述，地质环境条件复杂程度为中等。

表 7-6 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>VIII度，地震动峰值加速度>0.20g	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度VII~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≤VI度，地震动峰值加速度<0.10g
地形地貌	地形复杂，相对高差>200m，地面坡度以>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8"~25"的为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差<50m，地面坡度<8"，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，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，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	具三层以上含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 5~20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化<5m，水文地质条件良好

条件	类别		
	复杂	中等	简单
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
人类活动对地质环境的影响	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

(3) 评估级别确定

评估区地质环境条件复杂程度为中等，建设项目重要性属**重要建设项目**，综合确定矿山地质灾害危险性评估级别为**一级**，详见表 7-7 地质灾害危险性评估分级表。

表 7-7 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	二级	三级

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 分级标准，确定矿山地质环境影响程度分级（表 7-8）。

表 7-8 矿山地质环境影响程度分级

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
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 50 的万元，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	1、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； 2、土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）限值，对原生土壤污染严重。

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响到村庄'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~0~100人	矿井正常涌水最3000m ³ /d~10000m ³ /d 矿区及周围主要含水层（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	1、水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求； 2、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	矿井正常漏水量小于3000m ³ /d 矿区及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	1、水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求； 2、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。

（一）矿山地质灾害现状评估

1、地质灾害类型确定

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），本项目采矿活动可能引发的地质灾害包括：岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

2、地质灾害现状调查

通过实地调查和访问，未发现因采卤引起的采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害发生。

依据《地质灾害危险性评估规范》，结合本项目特点，对评估区进行现状评估；地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断（见表 7-9、7-10）。

表 7-9 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	危害小	

表 7-10 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	<00	<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。

现状条件下，评估区内的人类工程活动主要是农田的耕作，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小。因此，现状条件下评估区地质灾害的危险性小。

小结：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。地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻，地质灾害的危险性小。

（二）矿区含水层破坏现状评估

1、盐矿顶、底板含水层对盐矿开发的影响

（1）本矿段含盐层系为泥岩类岩石与石盐岩互层；盐岩结构致密，泥岩中发育有层面裂隙和垂向张裂隙，张裂隙不穿过不同岩性的相邻岩层，而且张裂隙多为石盐和石膏充填，除局部含裂隙水外，一般不含自由重力水，对开采没有影响。

（2）含盐层系直接顶板为核一段（ E_{3h1} ）顶部的泥岩，砂质泥岩，为很好的隔水层。为厚度较大而可靠的隔水层。矿区内矿体上覆地层和下伏地层均为泥岩和含膏泥岩，其泥岩质纯、细从、成岩较好，水平层理发育，顶板厚达 64-78m，间接顶板古近系廖庄组，最上部矿层距廖庄组底界距离 45m 左右，廖庄组含水层为古近系廖庄组砂岩裂隙孔隙含水岩组，主要以粉砂岩为主，间夹于砂质泥岩、

泥岩之间，含水性弱，在保持顶板稳定的情况下，上覆廖庄组（E_{3l}）含水层对开采影响小。

（3）含盐层系直接底板为砂质泥岩、泥岩，据相邻田庄矿段资料，厚度 8.5m~18.8m；含盐层系直接底板以下 50m 深度内为砂质泥岩夹粉砂岩 1~3 层，粉细砂岩累计厚度 7~13.5m，结构致密，颗粒细，含水性弱，对盐矿床开采影响甚微。

（4）矿体埋藏深度为 935—1381m，矿体封闭条件好，矿体内部无含水层，未见矿体受地下水溶蚀破坏现象。矿区北有叶鲁大断裂，东有姜店断层，西南有坟台断层所封隔，这些断裂均为高角度正断层，断层两盘为泥质岩或塑性岩相接，导水性弱，使矿床处于封闭环境中。

（5）地表水对矿床无充水现象。据地震剖面资料，矿区范围内未见断层通过，在含盐系内只局部见垂直层面的裂隙，此裂隙延伸不远，且受控于顶、底板的泥质岩隔水层，保证了矿床不致充水。

（6）矿区地质构造简单，为单斜层，倾角 7°左右，产状稳定。矿体顶、底板完整、稳固，其泥岩及含膏泥岩性硬、致密，在自然状态下的抗压强度为 16.4-33.5Mpa，一般不会发生不良的工程地质现象。

综上所述，含盐层系本身不含地下水，顶底板均为一定厚度泥岩类隔水层，矿床充水以底板为主，水文地质勘查类型为以顶板砂岩裂隙孔隙充水为主的水文地质条件简单矿床（第二类一型），水文地质条件简单，对盐矿床开采比较有利。

2、采矿活动对含水层结构的破坏

盐矿位于古近系渐新统核桃园组一段下亚段内，其上部上亚段和廖庄组有厚层含膏泥岩和泥岩、砂质泥岩，其下部为厚层泥岩，透水性弱，现场调查表明，采矿活动对矿区浅层、中深层含水层的影响较小。

开采方式为钻井水平对接连通开采工艺，然后通过输卤工程输送至卤水池进行处理加工。因采卤井盐层以上为双层无缝钢管，内层注水，内外层间返卤，外管壁外用混凝土封井，未发现采卤井管底和管壁泄漏污染井壁周围的含水层。

根据该矿浅层地下水动态监测资料，矿区内浅层地下水水位埋深 2011 年平均约为 5.05m，2012 年平均约为 5.01m，水位上升了 0.04m 左右，这是因为 2012 年降水比 2011 年偏多一些，受降水补给影响，水位有所上升。2011 年和 2012

年3眼浅井地下水位的年变幅均为1m左右，水位埋深与降水有关，7、8月为丰水期，水位埋深较浅。因此，矿区内浅层地下水水位升降与降水有关，基本不受矿山开采影响。

根据前述可知，矿区范围内未发现有地面塌陷等地质灾害，岩层上覆含水层结构未受到破坏，水量及水质也未受到破坏。

依据矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区内浅层含水层未遭到破坏，对矿山地质环境影响程度为较轻。

(三) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状评估

评估区内及周围未设立各类自然保护区，远离风景旅游区。现状条件下，矿山开采对地形地貌景观的影响主要为采卤井以及工业广场对地形地貌景观的影响。

照片 7-1 采卤井	

1、采卤井

根据现场调查，矿区内目前有16口采卤井，分别为JS0、JS1-JS2、JS3-JS4、JS5-JS6、JS7-JS28、JS9-JS10、JS11-JS12、JS13-JS14、JS15，每个采卤井占地面

积为 9m²，包含检修室、直井或定向井、阀门、事故池等，对地形地貌景观影响程度为较严重。

2、3#阀门室

3#阀门室位于矿区东北角部，面积为 0.22hm²，包括管道、变配电室及值班室等，对地形地貌景观影响程度为较严重。

3、架空输卤管道

3#阀门室与工业广场由架空输卤管道连接，输卤管道位于安装在水沟内，因架空输卤管道位于水沟内，当卤水泄漏后，卤水汇聚在水沟内，影响范围为水沟，架空输卤管道面积为 0.19hm²，对地形地貌景观影响程度为较严重。

4、工业广场

孟寨盐矿和北部紧邻的舞阳二矿均归属河南金大地化工有限责任公司，两个矿山共用一处工业广场，工业广场位于孟寨盐矿的东南部，占地面积 6.31hm²，工业广场内有采输卤泵房、变配电室、淡水池、卤水池、阀门控制室、办公楼、食堂和维修仓库等，对地形地貌景观影响程度为较严重。

5、其他区

包括连接采卤井和 3#阀门室的地理输卤管道（输卤管道深埋地下 2.5~3m，对地表的农作物耕种未形成影响，对地形地貌景观影响程度为较轻，本方案不再对地理输卤管道进行评估）以及除采卤井、工业广场、阀门室及架空输卤管道以外的其他区域，目前没有采矿活动，面积为 129.1056hm²，对地形地貌景观影响程度为较轻。

（四）矿区水土污染现状评估

现状条件下，矿山没有外排生活和生产污水，评估区采矿活动对水土环境的影响主要表现在井场与输卤管道连接部位部分密封不好，引起卤水渗漏，污染周边土壤环境。

根据现场调查，该矿前期曾出现过因采卤井与输卤管道密封不好导致的卤水渗漏情况，影响了当地群众农作物产量，矿山企业已对受损群众进行了赔偿，并对受损区域进行了治理复垦，产量已达到当地平均产量。

根据 2023 年 12 月 22 日，漯河市宏安检测评价服务有限公司出具对地下水

的检测报告（报告编号：LHHA-WT-2023-111801），以及2023年12月18日，委托江西志科检测技术有限公司出具对土壤的检测报告（报告编号：ZK2311131502B），表7-11和7-12。

表7-11 地下水检测结果

检测点位	样品编号	色度 (度)	臭和味	浑浊度 (NTU)	肉眼可见物	pH (无量纲)	总硬度(以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	溶解性总固 体 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	铁 (mg/L)
盐矿 1# (盐矿 厂外西北)	DX001	5	无异臭、 异味	1	无	7.3	667	946	76.3	2.06×10 ³	0.10
盐矿 1# (盐矿 厂外西北)	DX002	5	无异臭、 异味	1	无	7.2	585	879	34.6	1.34×10 ³	0.06
DZ01 金大地 厂区上游	DX007	5	无异臭、 异味	1	无	7.3	294	412	30.0	41.3	0.03L
DZ02 金大地 厂区下游	DX008	5	无异臭、 异味	1	无	7.0	440	637	52.1	44.9	0.03L
DZ03 金大地 孟寨矿区上游	DX009	5	无异臭、 异味	1	无	7.0	298	427	13.6	43.8	0.03L
DZ03 金大地 孟寨矿区下游	DX010	5	无异臭、 异味	1	无	6.9	442	651	5.70	238	0.03L
金大地南厂区 饮水井	DX011	5	无异臭、 异味	1	无	7.1	254	354	27.0	34.6	0.03L

表7-12 土壤检测报告

接样日期	2023.12.08	2023.12.08	2023.12.08	方法检出 限
来样编号	S15(2.8-3.3m)	S35(3.0-3.5m)	S42(4.1-4.6m)	
样品编号	TZK2311880801	TZK2311880901	TZK2311881001	
样品状态描述	褐色、壤土	褐色、壤土	褐色、壤土	
检测项目	检测结果			
pH(无量纲)	9.05	8.27	7.83	
铜(mg/kg)	29	27	44	1mg/kg
镍(mg/kg)	36	35	47	3mg/kg
镉(mg/kg)	0.07	ND	0.08	0.07mg/kg
汞(总汞)(mg/kg)	0.023	0.012	0.029	0.002mg/kg
砷(mg/kg)	15.3	11.9	9.07	0.01mg/kg
六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND	0.5mg/kg
铅(mg/kg)	16	15	23	2mg/kg
氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	1.0μg/kg
氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	1.0μg/kg
二氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	1.5μg/kg
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	1.2μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	1.3μg/kg
氯仿(μg/kg)	ND	ND	ND	1.1μg/kg
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	1.3μg/kg
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	1.3μg/kg
四氯化碳(ug/kg)	ND	ND	ND	1.3μg/kg
苯(μg/kg)	ND	ND	ND	1.9μg/kg
1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	1.1μg/kg
三氯乙烯(pg/kg)	ND	ND	ND	12ugkg
1,1,2-三氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	4.2μg/kg
甲苯(ug/kg)	ND	ND	ND	1.3μg/kg
氯乙烯 pg/kg	ND	ND	ND	1.4μg/kg

根据现场调查，孟寨盐矿目前使用的套管为天津钢管有限集团公司生产的，型号：P110 177.8×9.19，该矿更换该套管后现未再出现卤水渗漏染周边土壤的情况，结合上述两个检测报告可知，对水土环境污染的影响程度为较轻。

(五) 矿山土地损毁现状评估

1、土地损毁环节与时序

该矿山导致土地损毁的主要环节有：采卤井、输卤管道、卤池区等渗漏污染和压占以及办公生活区的压占等。根据现场调查，矿区土地损毁形式包括挖损、污染和压占三种类型，输卤管道工程对土地资源的损毁方式为修建期的挖损，采卤井以压占为主，卤池区、办公生活区建设以压占为主。其中阀门室和工业广场进行检维修时会伴随着污染。

2、损毁程度划分标准

根据《土地复垦方案编制规程》（第6部分：建设项目），《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别（轻度、中度、重度）。根据本项目实际情况所选取不同损毁类型评价因子等级标准，污染、压占等级标准分述如下：

(1) 污染损毁等级标准

污染损毁程度主要是与污染物有毒有害性能及污染后土地生产力及理化性能变化情况有关。通过现场调查、并结合周边相关类型矿山进行类比以及对渗漏污染资料的分析，制定污染损毁土地程度标准，具体见表7-13 污染土地损毁等级标准表和表7-14 土壤盐渍化分级标准。

表 7-13 污染土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
污染物毒性	无毒	轻微毒性对动植物有一定影响	剧毒或对人体健康危害大
PH	6.5~7.5	4~6.5, 7.5~8.5	<4, >8
有机质含量下降	<20%	20%~50%	>50%
生产力下降	<20%	20%~30%	>30%
治理难度	容易	较难	难度大或无法治理

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先度原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

表 7-14 土壤盐渍化分级标准

土壤盐渍化程度	土壤含盐总量(干土重%)	氯化物含量(以cl-%计)	硫酸根含量(以SO42-%计)	作物生长情况	破坏程度
非盐渍土	<0.3	<0.02	<0.1	正常	轻度
弱盐渍土	0.3~0.5	0.02~0.04	0.1~0.3	不良	中度
中盐渍土	0.5~1.0	0.04~0.1	0.3~0.4	困难	
强盐渍土	1.0~2.2	0.1~0.2	0.4~0.6	死亡	重度

盐渍土	>2.2	>0.2	>0.6	死亡	
-----	------	------	------	----	--

(2) 压占损毁等级标准

根据《中华人民共和国土地管理法》、国务院颁布的《土地复垦条例》，根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法进行评价及划分等级。具体指标见表 7-15 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表。

表 7-15 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻微损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积	<0.1hm ²	0.1~0.5hm ²	>0.5hm ²
	压占时间	<1a	1~3m	>3m

3、已损毁各类土地现状

(1) 已损毁土地范围确定

本矿山为已建正常生产矿山，基础项目建设已全部完成，据本次野外调查，已损毁土地主要包括工业广场、3#阀门室、采卤井、架空输卤管道（**地埋输卤管道因埋深 2.5m~3.0m，不影响地表耕种，且因现在使用的套管为天津钢管有限集团公司生产型号：P110 177.8*9.19，该矿更换该套管后未再出现卤水渗漏染周边土壤的情况，根据套管技术参数，在矿山服务年限内将不会产生卤水渗漏，地埋输卤管道不再进行评估**）。已损毁土地范围统计按照各损毁地块分布，依据矿山提供的地形地质图、土地利用现状图为基础图件，采用手持 GPS 定点，皮尺丈量，上图量算确定矿山已损毁土地范围。

(2) 已损毁土地现状

本项目为生产建设项目，基建已经完成。据实地调查统计，项目区累计损毁面积 6.7344hm²，均为压占损毁。

(3) 已损毁土地类型及位置

根据孟寨土地利用现状图及业主提供的各地块用地范围综合分析，项目区已损毁土地主要涉及的土地类型有耕地（水浇地）、工业用地等。主要分布于工业广场、3#阀门室、采卤井、架空输卤管道等。

(3) 已损毁土地面积、现状形态

通过现场调查，已损毁土地范围包含项目区的各类场地，面积共 6.7344hm²。

压占损毁包括工业广场、3#阀门室、采卤井、架空输卤管道等。地表占地面积共 6.7344hm²。详述如下：

①工业广场：地表占地面积共 6.31hm²。卤池区（含泵房、阀门组）与办公生活区位于矿区范围南侧，构成矿山整个工业广场，四周有围墙圈围，通过架空输卤管道与 3#阀门室连接。

②采卤井区：地表占地面积共 0.0144hm²。矿区建成采卤井 16 眼，形成井场 16 块。

③3#阀门室：压占面积为 0.22hm²，采卤井通过地埋输卤管道进入 3#阀门室，再由 3#阀门室经架空输卤管道进入工业广场。

④架空输卤管道：面积为 0.19hm²。

污染损毁为 3#阀门室和工业广场进行检维修时卤水的泄漏。

4、损毁程度分析

①压占损毁土地损毁程度分析

参照压占损毁程度标准表 7-13，工业广场、架空输卤管道、采卤井、3#阀门室压占损毁场地的损毁程度均为重度。具体见表 7-16。

5、土地权属状况

已损毁土地面积共 6.7344hm²，土地权属为龙东村、梅庄村和孟王村，见表 7-18。

6、已损毁土地重复损毁的可能性

已损毁区域主要为卤池及办公生活区、采卤井场、输卤管道等，大都为建设期形成的损毁，本矿山为已正式运营的矿山。已损毁土地重复损毁的区域主要为采卤井、工业广场、输卤管道压占重复损毁，重复面积 6.7344hm²。

7、已损毁土地情况汇总

通过现场调查，已损毁土地范围包含项目区的各类场地，面积共 6.7344hm²，各类土地损毁位置、程度、面积、损毁地类等情况详见表 7-16、表 7-17。

表 7-16 已损毁压占土地损毁程度分析表 单位：hm²

损毁单元	损毁地类						损毁类型	损毁程度
	0102 水浇地	0508 商业 服务业设 施用地	0601 工业用 地	1003 公路 用地	1107 沟渠	小计	压占	重度
JS0 采卤井		0.0009				0.0009	0.0009	0.0009
JS5 采卤井			0.0009			0.0009	0.0009	0.0009

S1-JS2、 JS3-JS4、JS6、 JS7-JS28、 JS9-JS10、 JS11-JS12、 JS13-JS14、 JS15 采卤井	0.0126					0.0126	0.0126	0.0126
3#阀门室			0.22			0.22	0.22	0.22
架空输卤管道				0.01	0.18	0.19	0.19	0.19
工业广场			6.31			6.31	6.31	6.31
合计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344	6.7344	6.7344

表 7-17 已损毁污染土地损毁程度分析表 单位：hm²

损毁单元	损毁地类		损毁类型	损毁程度
	0601 工业用地	小计	污染	重度
3#阀门室	0.22	0.22	0.22	0.22
工业广场	6.31	6.31	6.31	6.31
合计	6.53	6.53	6.53	6.53

表 7-18 已损毁土地权属统计表 单位：hm²

损毁单元	损毁地类					
	0102 水浇地	0508 商业服务业 设施用地	0601 工业 用地	1003 公路 用地	1107 沟渠	小计
龙东村	0.0126					0.0018
梅庄村		0.0009	0.2209		0.18	0.4018
孟王村			6.31	0.01		6.32
小计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344

(六) 已有义务的履行和治理复垦情况

根据原方案，矿山制定了监测计划，安装沉降桩 16 处，分别位于 1 号拐点东 39.5m 处、2 号拐点西 86m 处、3 号拐点东 36m 处、4 号拐点（马大杰家南 200m 东西沟内）、5 号拐点东 50m 处、6 号拐点（黑龙庙南，太阳能坑西 50m 处）、矿院东花池西北角外、3#阀门室大门内路西墙边、3#阀门室东南角院墙外、3#阀门室东北角院墙外、3#阀门室桥头北 20m 管道边、JS5 井场北华阳大道南沟南边、坡马村南水泥路桥头南东边、华阳矿院大门口西边、原华 2 井西黑龙庙南北大路东边、坡马村东北角东西沟北边，定期监测矿山沉降情况，根据监测数据，该矿未形成下沉。

对原受污染区域已对受损群众进行了赔偿，并对受损区域进行了治理复垦，

产量已达到当地平均产量。

矿山每年及时缴存恢复治理基金。截止 2024 年 9 月 21 日，基金账户余额为 76.42 万元，未提取基金，其原因为近几年未施工治理工程和复垦工程，仅对矿山进行了监测，其费用计入了生产成本。

三、预测评估

考虑到现有采卤井剩余服务年限为 10 年，结合前述本方案暂不设计其他采卤井，预测评估仅评估现有 16 处采卤井、3#阀门室、架空输卤管道和工业广场。

（一）地质灾害危险性预测评估

1、矿山开采活动引发地面塌陷、地裂缝的可能性预测

根据矿山开发现状，盐井的对井井距为 48~310m 左右，井组间距为 72~343m。

（1）矿区采矿活动（采空区）引发地面塌陷地质灾害危险性预测国内外盐矿开采资料表明，采层埋深<500m 的矿山大面积采空后易塌陷，危及地面安全。认为采深 800m 以下对地面影响较小。本区主要盐矿层埋深在 1438~1993m，相对而言比较安全，但如不合理开采，则仍有可能引起地面工程地质和环境地质问题。根据矿山开发利用方案有关计算方法及有关数据，探讨盐层开采对地面的影响。主要针对可采深度为 1467m 以下盐矿层采空区进行地面塌陷预测。

①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：

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

式中：H₀——临界深度（m）

B——最大溶腔宽度（m）

ρ_e——卤水密度（取 1.2g/cm³）

ρ——上覆岩层完整岩块密度（取 2.4g/cm³）

φ——盐层顶板内摩擦角取 34°

当 $H < H_0$ 时，顶板不稳定；

当 $H_0 < H < 1.5H_0$ 时，顶板稳定性差；

当 $H > 1.5H_0$ 时，顶板稳定。

计算当溶腔宽度为 120m 时， $H_0=314\text{m}$ ， $H=1467\sim 1993\text{m} > H_0$ ，顶板厚度 4 倍于临界厚度，可见当矿山开采盐矿溶腔宽度为 120m 时，盐矿体的顶板是稳定的。

②顶板冒落计算

结合本区岩性及岩石力学性质，参考《井矿盐地质基础与开采工艺》中计算顶板冒落带，导水裂隙带最大高度经验公式：

$$H_c = (1 \sim 2) \sum M$$

$$H_f = 20 \left(\sqrt{\sum M} \right)$$

式中： H_c ——为冒落带高度（m）

H_f ——为导水裂隙带厚度（m）

M ——矿层平均累计厚度（m）

埋深 1438m 以下，采出纯盐最大累计厚度 141m 进行计算，结果列表如表 7-19。

表 7-19 顶板冒落带导水裂隙带计算表

累计厚度（m）	冒落带最大高度 H_c （m）	导水裂隙带最大厚度 H_f （m）	裂隙带与地表最 小距离（m）	备注
141	280	237	950	

计算结果表明导水裂隙不会延至第四系松散层。

综合所述，本矿区合理开采下岩盐段，相对地面是安全的，正常开采不会引起地面工程地质问题。

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，地面不会产生塌陷。如江苏金坛盐矿、江西盐矿及矿区附近的平顶山盐田生产历史均在 15a 以上，采深在 800~1000m，矿区均未发现地面塌陷。

（2）地面沉降的预测

①地面沉降范围预测

岩盐矿石被采出后，地下形成大规模的溶腔，原岩原始应力平衡遭到破坏，

上覆岩层可能产生垮塌而引起地面沉降。本矿条件为：

开采深度：1438~1993m

开采总厚度：141m×0.6

预计采深采厚比：23.5

现开采范围：1.2938km²

采空区面积：0.72km²

按 70°的基岩移动角，1.2938km²的开采范围，预测可能发生沉降的范围为以现开采范围边界线外推 725m 的 7.7km² 范围。这只是假定大面积采空的情况，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。

②采空区地面沉降量预测

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：

$$W = qm \cos a \sqrt{n_1 n_2}$$

式中：W——地表最大沉降量（mm）；

q——充分采动情况下的下沉系数，取 0.8；

m——盐群_纯盐开采厚度，取 20.3m（16、24 层盐矿厚度）；

a——矿层倾角，取 6°；

n₁·n₂——分别为矿层倾向与走向的采动系数其值可按下式计算：

$$n_1 = D_1 / D_{01} = 2270 / 1993 = 1.14$$

$$n_2 = D_2 / D_{02} = 5590 / 1993 = 2.80$$

式中：

D₁、D₂——别为矿层（采空区）沿倾向与走向的长度 2270m、5590m；

D₀₁、D₀₂——分别为地表达达到充分采动时采空区相应的临界深度 1993m；

$$W = qm \cos a \sqrt{n_1 n_2} = 28.91 \text{mm}$$

计算条件为，矿层倾向及走向长度分别为 2270 m、5590m（相当于 16 个定向连通井组），盐群纯盐开采厚度取 20.3m 时，开采后引起的地表最大沉降为 28.91mm，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。

综上所述，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（采

空区)。根据开发利用方案所述, 矿山开采深度 1438~1993m, 开采深度较深, 大于安全临界开采深度, 因此岩盐矿层的开采引发地面塌陷、地裂缝、地面沉降灾害的可能性小, 危险性小。

2、矿山建设项目和开采遭受地质灾害的预测评估

如前所述, 矿区现状条件下地质灾害的危险性小, 预测矿山建设和开采不会引发地面塌陷、地面沉降等地质灾害。但矿山所遭受的地质灾害可能会因抽取地下水形成降落漏斗, 进而形成地面沉降、地裂缝地质灾害; 深部采卤可能导致遭受采空塌陷地质灾害。

(1) 工业广场遭受地面沉降、地裂缝地质灾害的危险性预测

根据开采工艺相同的临近矿区永银盐矿(开采技术条件基本相同)资料和实际情况, 永银盐矿工业场地也是由卤池区及生活办公区组成, 设计时其下预留有保安盐柱, 不会形成采空区和盐腔。但工业广场周边取水井开采地下水每天仍需向盐井中补充约 3550m³的地下水, 理论上讲常年如此规模的开采地下水, 将有引发地面沉降的可能性。根据永银矿区 1#、2#、3#取水井地下水位观测资料(表 7-20), 2017~2018 年地下水位变幅平均上升了 0.01m, 由此可以确定区内取水井地下水补给充足, 水量丰富, 目前尚未形成区域性的降落漏斗, 亦不会产生地面变形, 不至于因抽取地下水而引发地面沉降和地裂缝地质灾害。

预测工业广场工程设施遭受地面沉降、地裂缝地质灾害的危险性小, 其危险性小。

表 7-20 永银盐矿区机井水位监测数据统计表

观测年度	2017 年			2018 年		
井号	J1 井	J2 井	J3 井	J1 井	J1 井	J1 井
井口标高	73.54	74.62	74.33	73.54	74.62	74.33
井深	50	120	49	50	120	49
井口位置 观测月份	矿部西南侧	矿部东南侧	黄庄西北	矿部西南侧	矿部东南侧	黄庄西北
1	5.21	5.18	5.09	5.23	5.20	5.10
2	5.22	5.10	5.33	5.19	5.13	5.30
3	5.46	5.52	5.07	5.50	5.50	5.09
4	5.29	5.48	5.36	5.26	5.45	5.39
5	5.10	5.01	5.15	5.11	5.03	5.18
6	4.55	4.29	4.31	4.57	4.32	4.36
7	4.46	4.28	4.50	4.45	4.31	4.55
8	4.56	4.32	4.15	4.52	4.36	4.17

9	5.56	5.52	5.49	5.53	5.55	5.50
10	5.59	5.45	5.53	5.60	5.50	5.56
11	5.18	5.25	5.38	5.19	5.30	5.35
12	5.19	5.20	5.20	5.16	5.22	5.23
年平均	5.114	5.05	5.046	5.109	5.072	5.065
	5.07			5.082		

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

(1) 评估区道路遭受地质灾害的危险性预测评估

评估区内的道路主要为乡村公路、田间小道，依据前述预测，在留足保护矿柱、保证足够的井间距情况下，本矿山在未来开采过程中产生地面塌陷、地裂缝的可能性较小，因此，评估区道路遭受地质灾害的危险性小。

4、地质灾害危险性综合分区评估

综上所述，矿区未来开采引发地质灾害的可能性小。矿山地面工程和村庄、道路遭受地质灾害的危险性小（表 7-21），评估区为地质灾害危险性小区。

表 7-21 地质灾害危险性评估分区表

分区编号	分布范围	地质灾害类型	发育程度	危害程度	危险性分级
I	评估区	地面塌陷、地裂缝、 地面沉降	弱	较轻	危险性小

(二) 矿区含水层破坏预测评估

对含水层破坏预测主要包括工业广场内的卤池区、泵房和阀门组（以下合称卤池区）、采卤井场、输卤管道和以上三区以外的其他区域。

1、工业广场、3#阀门室卤池区对含水层影响预测评估

盐矿在生产过程中，制盐厂的废水（含盐无有害杂质）通过废水管道送到卤池区泵房注入井下采卤，形成大的闭路循环，没有对外排放，卤池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，因此卤水泄漏较少。但随着生产持续生产泄漏事故有发生的可能性，持续少量的影响也将导致地下水浅层污染加重，因此，对浅层含水层的影响较严重。因浅层水与中深层水之间有较厚的粉质粘土和亚砂土，污染物不易导致中、深层地下水污染。

因此，预测该区卤池对浅层含水层的影响较严重，对中深层含水层影响较轻。

2、采卤井、输卤管道对含水层影响预测评估

矿山开采矿层为古近系渐新统核桃园组一段下亚段，其上部上亚段和廖庄组有厚层含膏泥岩（大于 100m）和泥岩、砂质泥岩，其下部为厚层泥岩，透水性弱，采矿活动对矿层上、下部深层含水层的影响较小。

孟寨盐矿开采方式为钻井水平对接连通开采工艺，然后通过输卤工程输送至卤水池进行处理加工。因采卤井上部 0~280m 为三层管（外套管、套管、内管），280m 以下为双层钢管（无缝钢管外加钢管套），内管至采层，套管至上部盐层，上层盐层有厚度大于 100m 的含膏泥岩，且套管外为混凝土封填，矿层内卤水不易沿井壁外上渗入上部含水层，井管内卤水也不易透过井壁及封井混凝土层进入卤井周围的含水层。因此，采卤井在开采过程中不易污染卤井周围的中、深层含水层。

开采区含水层破坏主要为输卤管道泄漏污染附近的浅层地下水。但在该矿更换为天津钢管集团有限公司生产的，型号：P110 177.8*9.19 套管后，未在发生过泄漏情况。预测开采区对浅层含水层影响程度为较轻。

3、其他区对含水层影响预测评估

其他区域是指卤池区、采卤井、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。

综述：预测工业广场卤池区、3#阀门室采矿活动对浅层含水层影响程度较严重，采卤井场、输卤管道和其他区域采矿活动对含水层破坏及影响程度较轻。

（三）矿区地形地貌景观破坏预测

根据矿区实际情况，矿山工程建设已经基本结束，未来不会增加大型的矿山工程，对地形地貌景观的改观较小，预测工业广场、3#阀门室、采卤井以及架空输卤管道对地形地貌景观的影响程度为较严重，地埋输卤管道和其他区对地形地貌景观的影响程度为较轻。

（四）矿区水土污染预测

根据周边的永银盐矿卤水泄漏对水土造成的污染结果，一般以井场为中心，土壤污染半径一般为 3~5m，影响面积一般为 30~80m²，通过矿区渗漏区（井

周)与未污染区(距井周 6m 左右)土壤检测指标分析结果(表 7-22)对比,受渗透污染的土壤全盐量氯、钠、钙离子含量比周边为污染土壤明显偏高;该区地表以下多为褐土(浅棕褐色粉质粘土),隔水性能好,能有效阻止井周卤水下渗,通过调查访问矿山人员,在修复渗漏井而开挖土坑时,一般有明显受污染迹象的土壤深度在 1m 以内,浅层地下水位埋深一般在 6m 以下,因此卤水的泄露一般不会对浅层地下水产生影响。

因此预测工业广场和 3#阀门室对浅层水土环境的影响为较严重;其他区未发现水土污染情况,对水土环境污染的影响程度为较轻。

表 7-22 永银盐矿渗漏区与未污染区土壤主要指标分析结果对比表

检测项目	采样点、样品编号及检测结果(检测时间 2019 年 7 月)		
	污染 1# 点 (Y3)	污染 2# 点 (Y6)	未污染点
位置	***0**/****/ ***0**/****/	***0**/****/ ***0**/****/	***0**/****/ ***0**/****/
pH	8.47	7.61	6.80
有机质 (g/kg)	17.9	27.1	20.9
全盐量 (g/kg)	7.8	8.34	3.24
全氮 (%)	0.1	0.08	0.115
全磷 (%)	0.04	0.026	0.027
全钾 (%)	1.53	1.45	1.45
有效磷 (mg/kg)	20.4	23.1	16.2
速效钾 (mg/kg)	74	68	66
硫酸根 (g/kg)	4.04	2.81	1.37
氯根 (g/kg)	2.07	2.89	0.425
钠离子 (g/kg)	1.29	1.62	0.022
钙离子 (g/kg)	0.908	1.19	0.534

根据孟寨盐矿矿山监测资料:2013 年 5 月与 2018 年 8 月分别对矿部的 3 号水井取样分析,其主要指标分析结果对比见表 7-23。

表 7-23 孟寨盐矿 3 号井水质主要指标分析结果对比表

位置井号	检测时间	pH	总硬度 (mg/L)	氯离子 (mg/L)
3#井	2013 年 5 月	7.2	306	31.95
	2018 年 8 月	7.39	285	30.2

由上表可知,时间跨度间隔 5 年地下水中 Cl⁻、pH 值、总硬度检测值基本没有大的变化,其指标基本相近,因此可见矿山采活动对矿区中层地下水影响很小。

结合周边永银盐矿和孟寨盐矿的实际情况,虽然目前工业广场、阀门室没有

发现因卤水泄漏污染其附近的土壤，但随着设备及管道的老化，渗漏事故不可避免，将污染周边土壤，由于污染的累积效应，污染对土地资源的影响程度分级为严重，其它区对土地资源的影响程度分级为较轻。

综述：预测工业广场、阀门室土壤污染为严重，其他区对水土地环境的影响程度为较轻。

（五）矿区土地损毁预测

1、拟损毁方式预测

根据前面土地损毁环节与时序及现场实际情况等资料，预测拟损毁土地情况。本矿山为地下开采的运行多年的矿山，基础项目建设已全部完成，方案适用期基础建设不会再增加新的土地损毁。

根据孟寨盐矿开采工艺和实际情况，孟寨盐矿为地下开采，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 1500m，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，在矿区内设置保安矿柱。据前述的地质灾害危险性评估章节中进行的稳定性评价，孟寨盐矿开采区矿业开发造成地面沉降、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。其主要影响为工业广场、采卤井、输卤管道渗漏对土地资源的压占损毁，以及工业广场和 3#阀门室的污染影响。

因此预测损毁范围主要为工业广场、采卤井场、输卤管道的压占，工业广场和 3#阀门室的污染损毁。

2、拟损毁面积及损毁地类预测

本项目拟损毁土地包括工业广场、采卤井、架空输卤管道。拟损毁土地类型为工矿用地、耕地。拟损毁土地总面积 6.7344hm²，其中：工业广场损毁 6.31hm²、采卤井损毁 0.0144hm²，3#阀门室损毁 0.22hm²，输卤管道损毁 0.19hm²。

（1）工业广场

工业广场占地面积共 6.31hm²。主要为预测渗漏卤水造成土地资源污染损毁，以及持续的压占损毁。

（2）采卤井

采卤井占地面积共 0.0144hm²。主要分布于矿山目前采矿证剩余年限内的 16 眼采卤井。16 眼采卤井存在持续的压占损毁。

(3) 3#阀门室

3#阀门室占地面积为 0.22hm²。主要为预测渗漏卤水造成土地资源污染损毁，以及持续的压占损毁。

(4) 架空输卤管道

输卤管道占地面积共 0.19hm²。主要分布于 3#阀门室与工业广场的连接架空管道。

之前虽然出现过输卤管道泄漏情况，但随着该矿更换了天津钢管有限集团公司生产的，型号：P110 177.8*9.19 套管，未在发生过泄漏情况，根据该矿工作人员介绍，该材质套管在服务年限内发生泄漏的可能性极小。预测输卤管道存在持续的压占损毁。

3、拟损毁程度预测结果

参照拟损毁区域损毁土地情况，对拟损毁区域污染损毁土地进行预测评估，污染土地损毁程度见表 7-24。拟损毁土地压占地类为耕地均为重度损毁。

表 7-24 拟损毁中污染土地损毁程度分析表

损毁时段	损毁单元	面积 (hm ²)	污染物毒性	pH	有机质含量下降	生产力下降	治理难度	损毁程度
拟损毁 (含重 复损毁)	工业广场	6.31	轻微	6.5~6.8	<30%	>70%	较难	重度
	3#阀门室	0.22	轻微	6.5~6.8	<15%	>70%	较难	重度
	合计	6.53						

4、拟损毁土地情况汇总

通过现场调查及预测，拟损毁土地为现状压占损毁的工业广场、3#阀门室采卤井、输卤管道压占损毁和工业广场、3#阀门室后期污染损毁，面积共 6.7344hm²。

5、已损毁区与拟损毁区重叠情况

拟损毁区域为现状已损毁的工业广场、3#阀门室、采卤井与输卤管道。工业广场、3#阀门室和采卤井与输卤管道为重叠损毁区。

6、项目区损毁土地情况汇总

项目区已损毁面积为 6.7344hm²，拟损毁面积为 6.7344hm²，拟损毁区域均为已损毁区域的持续损毁。损毁土地面积合计为 6.7344hm²。各损毁区损毁情况见表 7-25、表 7-26。

表 7-25 拟损毁区压占损毁土地统计表 单位: hm²

损毁单元	损毁地类						损毁类型	损毁程度
	0102 水浇地	0508 商业服务业设施用地	0601 工业用地	1003 公路用地	1107 沟渠	小计	压占	重度
JS0 采卤井		0.0009				0.0009	0.0009	0.0009
JS5 采卤井			0.0009			0.0009	0.0009	0.0009
S1-JS2、JS3-JS4、JS6、JS7-JS28、JS9-JS10、JS11-JS12、JS13-JS14、JS15 采卤井	0.0126					0.0126	0.0126	0.0126
3#阀门室			0.22			0.22	0.22	0.22
架空输卤管道				0.01	0.18	0.19	0.19	0.19
工业广场			6.31			6.31	6.31	6.31
合计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344	6.7344	6.7344

表 7-26 拟损毁区污染损毁土地统计表 单位: hm²

损毁单元	损毁地类		损毁类型	损毁程度
	0601 工业用地		污染	重度
3#阀门室	0.22		0.22	0.22
工业广场	6.31		6.31	6.31
合计	6.53		6.53	6.53

四、综合评估

(一) 矿山地质环境现状评价

根据矿山地质环境影响现状评估结果,在矿山地质环境现状评估图上进行分区,将矿区划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区,评估区现状条件下矿山地质环境影响程度分区见表 7-27,预测结果见附图 28:矿山地质环境问题现状图。

表 7-27 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

影响程度分区		评估要素				分区等级
影响区域	面积 (hm ²)	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土污染	
JS0 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS1 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS2 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS3 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS4 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS5 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS6 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS7 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS8 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS9 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS10 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS11 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS12 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS13 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS14 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS15 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业广场	6.31	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
3#阀门室	0.22	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
架空输卤管道	0.19	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其他区	129.1056	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

1、矿山地质环境影响严重区

位于工业广场、3#阀门室、16 处采卤井与架空输卤管道,总面积 6.7344hm²。评估区内地质灾害危险性小;采矿活动对浅层、中深层含水层破坏影响程度为较轻;对地形地貌景观破坏影响程度较严重;对水土污染影响程度为较轻。现状条件下,综合评定工业广场、3#阀门室、16 处采卤井与架空输卤管道为矿山地质环境影响程度较严重区。

2、矿山地质环境影响较轻区

地埋输卤管道和其他区，面积 129.22hm²。区内地质灾害危险性小；采矿活动对含水层破坏影响为较轻；对地形地貌景观破坏影响较轻，对水土污染影响程度为较轻。现状条件下，综合评定采卤井场以外的其他区域矿山地质环境影响程度为较轻区。

(二) 矿山地质环境预测评价

根据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，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区和较轻区，分区结果见表 7-28 及附图 30：矿山地质环境问题预测图。

表 7-28 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

影响程度分区		评估要素				分区等级
影响区域	面积 (hm ²)	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土污染	
JS0 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS1 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS2 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS3 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS4 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS5 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS6 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS7 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS8 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS9 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS10 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS11 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS12 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS13 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS14 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
JS15 采卤井	0.0009	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
工业广场	6.31	小	较严重	较严重	较轻	较严重区
3#阀门室	0.22	小	较严重	较严重	较轻	较严重区
架空输卤管道	0.19	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
其他区	129.1056	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

1、矿山地质环境影响严重区

预测的矿山地质环境影响较严重区位于工业广场、3#阀门室、16 处采卤井与架空输卤管道，总面积 6.7344hm²。评估区内地质灾害危险性小；工业广场和 3#阀门室采矿活动对浅层含水层破坏影响程度为较严重、对中深层含水层破坏影

响程度为较轻，16处采卤井和架空输卤管道对浅层、中深层含水层破坏影响程度为较轻；对地形地貌景观破坏影响程度较严重；对水土污染影响程度为较轻。综合评定工业广场、3#阀门室、16处采卤井与架空输卤管道为矿山地质环境影响程度较严重区。

2、矿山地质环境影响较轻区

地理输卤管道和其他区，面积129.1056hm²。区内地质灾害危险性小；采矿活动对含水层破坏影响为较轻；对地形地貌景观破坏影响较轻，对水土污染影响程度为较轻。综合评定采卤井场以外的其他区域矿山地质环境影响程度为较轻区。

（三）矿山土地损毁汇总

1、已损毁与拟损毁土地重复损毁情况说明

项目区已损毁土地和拟损毁土地存在重复损毁，将已损毁土地和拟损毁土地范围进行叠加得到重复损毁区面积与已损毁面积一致共6.7344hm²。

将重复损毁区与项目区土地利用现状图相叠加，得到重复损毁区损毁的地类为：水浇地0.0126hm²，商业服务业设施用地0.0009hm²，工业用地6.5309hm²，公路用地0.01hm²，沟渠0.18hm²。叠加后重度损毁6.7344hm²。

2、土地损毁汇总

已损毁土地面积6.7344hm²，拟损毁土地面积6.7344hm²，拟损毁区域均为已损毁区域的持续损毁，则重复损毁土地面积6.7344hm²，经计算得共损毁土地面积6.7344hm²。

损毁土地面积共计6.7344hm²。

根据损毁类型分：压占损毁土地面积6.7344hm²，污染损毁为6.53hm²。

根据损毁程度分：重度损毁土地面积6.7344hm²；

根据损毁地类分：水浇地0.0126hm²，商业服务业设施用地0.0009hm²，工业用地6.5309hm²，公路用地0.01hm²，沟渠0.18hm²；

根据损毁单元分：JS0至JS15采卤井面积各为0.0009hm²，3#阀门室0.22hm²，架空输卤管道面积0.19hm²，工业广场面积6.31hm²。

矿山生产损毁地类、面积以及损毁程度汇总详见表7-29。

表 7-29 土地损毁情况汇总表 (单位: hm²)

损毁 时序	损毁单元	损毁地类						损毁类型		损毁程度
		0102 水 浇地	0508 商业服务 业设施用地	0601 工 业用地	1003 公 路用地	1107 沟渠	小计	压占	污染	重度
已损 毁	JS0 采卤井		0.0009				0.0009	0.0009	-	0.0009
	JS5 采卤井			0.0009			0.0009	0.0009	-	0.0009
	S1-JS2、JS3-JS4、JS6、JS7-JS28、JS9-JS10、 JS11-JS12、JS13-JS14、JS15 采卤井	0.0126					0.0126	0.0126	-	0.0126
	3#阀门室			0.22			0.22	0.22	0.22	0.22
	架空输卤管道				0.01	0.18	0.19	0.19	-	0.19
	工业广场			6.31			6.31	6.31	6.31	6.31
	合计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344	6.7344	6.53	6.7344
拟损 毁	JS0 采卤井		0.0009				0.0009	0.0009	-	0.0009
	JS5 采卤井			0.0009			0.0009	0.0009	-	0.0009
	S1-JS2、JS3-JS4、JS6、JS7-JS28、JS9-JS10、 JS11-JS12、JS13-JS14、JS15 采卤井	0.0126					0.0126	0.0126	-	0.0126
	3#阀门室			0.22			0.22	0.22	0.22	0.22
	架空输卤管道				0.01	0.18	0.19	0.19	-	0.19
	工业广场			6.31			6.31	6.31	6.31	6.31
	合计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344	6.7344	6.53	6.7344
重复 损毁	JS0 采卤井		0.0009				0.0009	0.0009	-	0.0009
	JS5 采卤井			0.0009			0.0009	0.0009	-	0.0009
	S1-JS2、JS3-JS4、JS6、JS7-JS28、JS9-JS10、 JS11-JS12、JS13-JS14、JS15 采卤井	0.0126					0.0126	0.0126	-	0.0126
	3#阀门室			0.22			0.22	0.22	0.22	0.22
	架空输卤管道				0.01	0.18	0.19	0.19	-	0.19
	工业广场			6.31			6.31	6.31	6.31	6.31
	合计	0.0126	0.0009	6.5309	0.01	0.18	6.7344	6.7344	6.53	6.7344

五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

2、分区方法在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状评估与预测评估的基础上，根据可能造成的损失大小和防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（见表 7-30）。

表 7-30 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

3、分区评述

根据上述原则和方法，结合本矿实际，充分考虑区内主要建设工程的重要性，根据 4 类矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，评估区划分为重点防治区和一般防治区两个区，其中重点防治区划分了 18 个防治分区，总面 6.7344hm²，其它区域为一般防治区，面积约 119.06hm²。见表 7-31。分述如下：

表 7-31 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果

分区级别	名称	分区面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区	JS0 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS1 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS2 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS3 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS4 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS5 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS6 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS7 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS8 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS9 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS10 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS11 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS12 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS13 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS14 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	JS15 采卤井	0.0009	较严重	较严重
	一般防治区	工业广场	6.31	较严重
3#阀门室		0.22	较严重	较严重
架空输卤管道		0.19	较严重	较严重
其他区	129.1056	较轻	较轻	
合计		135.84		

(1) 采卤井重点防治区

位于评估区内各采卤井，采矿活动引发的矿山地质环境问题主要是对地形地貌的影响。该区总面积约 0.0144hm²。

①地形地貌景观破坏

该区主要影响地形地貌景观的建设内容为采卤井，这些管道及检修室高度 1~5m，对地形地貌景观破坏有一定影响。

防治措施：在闭井后（本方案适用期不进行该项工作）拆除采卤井；平整场地，进行复耕，恢复地貌景观。

(2) 工业广场重点防治区

引发的矿山地质环境问题主要是对地形地貌的影响以及水土污染。该区总面积约 6.31hm²。

①地形地貌景观破坏

该区主要影响地形地貌景观的建设内容为高度 2~6m 的建筑物，地表大都进行水泥混凝土硬化，地理管道、设施密布，对地形地貌景观破坏有一定影响。

防治措施：严格控制工业广场内建筑物建设，严格控制建筑物高度，在闭井后（本方案适用期不进行该项工作）拆除办公房及卤水池等建构物及附属物，清理地表硬化物；平整场地，进行复耕，恢复地貌景观。

②水土污染

孟寨盐矿利用采卤泵通过管道向采卤井注水，溶解岩盐后转变为卤水通过输卤管道输送到卤水池进行加工处理，卤水池内储存有大量的卤水，容易出现卤水泄漏事故，造成卤水池附近土壤污染。

防治措施：其防治措施为定期在卤水池周边进行取土测试，监测电导率变化情况，发现渗漏及时进行维修。并采取有效的防治措施治理土壤污染，在卤水池附近施工浅井，对污染区进行抽水压盐治理。

（3）架空输卤管道重点防治区

引发的矿山地质环境问题主要是对地形地貌的影响。该区总面积约 0.19hm²。

该区主要影响地形地貌景观的建设内容为架空输卤管道，这些管道虽位于沟渠内，但对地形地貌景观仍有一定的影响。

防治措施：在闭井后（本方案适用期不进行该项工作）拆除架空输卤管道；平整场地，进行复耕，恢复地貌景观。

（4）3#阀门室

引发的矿山地质环境问题主要是对地形地貌的影响。该区总面积约 0.22hm²。

该区主要影响地形地貌景观的建设内容为高度 2~6m 的建筑物，地表大都进行水泥混凝土硬化，地理管道、设施密布，对地形地貌景观破坏有一定影响。

防治措施：严格控制 3#阀门室建筑物建设，严格控制建筑物高度，在闭井后（本方案适用期不进行该项工作）拆除办公房及卤水池等建构物及附属物，清理地表硬化物；平整场地，进行复耕，恢复地貌景观。

（5）矿山地质环境一般防治区

为评估区内除严重区以外的其它区域，现状条件下，地质灾害、含水层破坏、原生地形地貌景观破坏均为较轻，为矿山地质环境影响较轻区。预测条件下，地质灾害、含水层破坏、原生地形地貌景观破坏及水土环境污染均为较轻，为矿山

地质环境影响较轻区。综合评估该区地质环境问题较轻。其面积为 129.1056hm²。
防治措施：采矿活动未引发该区地质环境问题，因此该区域不采取防治措施，不布设防治工程，只进行矿山地质环境监测工作。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。已损毁区面积为 6.7344hm²，拟损毁区面积为 6.7344hm²，拟损毁区域中重复损毁为 6.7344hm²，扣除后复垦区总面积为 6.7344hm²；占用地类以耕地、工矿用地为主，其他为少量的河流、公路等。土地损毁方式以压占和污染为主。占用的耕地全部为基本农田。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区中工业广场和 3#阀门室为工业用地（6.53hm²），属永久性建设用地，矿山已办理了用地手续，扣除以上用地后，复垦责任范围总面积为 0.2044hm²。

3、土地复垦率

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031—2011），土地复垦率为复垦的土地面积占复垦责任范围土地面积的百分比。本项目复垦责任范围面积 0.2044hm²，因此，损毁区全部复垦，复垦率为 100%。方案涉及的各项面积汇总情况见表 7-32。

表 7-32 方案涉及的各项土地面积（单位：hm²）

项目涉及面积类型		面积	备注	
一、矿区面积		129.38	采矿证面积	
二、项目区面积		135.84		
三、永久性建设用地面积		6.53		
四、总损毁面积	1、已损毁	1) 压占损毁	6.7344	含污染损毁的工业广场、3#阀门室
		2) 挖损损毁	0.00	
		3) 污染损毁	6.53	工业广场、3#阀门室
		小计	6.7344	
	2、拟损毁	1) 压占损毁	6.7344	含污染损毁的工业广场、3#阀门室

		2) 污染损毁	6.53	工业广场、3#阀门室
		3、重复损毁面积	6.7344	
		合计	6.7344	
五、留续使用的永久性用地面积		工业广场、3#阀门室	6.53	金大地
		六、复垦区面积	0.2044	
		七、复垦责任范围	0.2044	
土地复垦率		方案服务期拟复垦面积	0.2044	
		复垦率	100	

4、土地类型与权属

(1) 复垦区土地利用类型

本项目复垦责任范围面积为复垦区面积减掉留续使用的永久性用地面积，根据舞阳县自然资源局提供的土地利用现状图和现场调查数据综合分析，复垦责任区涉及土地类型有耕地（水浇地）、林地（其他林地）等，本方案服务期内，复垦责任范围面积 0.2044hm²，具体见表 7-31。一级地类、二级地类面积占总面积比例（%）。

(2) 土地权属状况

复垦责任范围土地面积共 0.2044hm²，土地权属为梅庄村、孟王村，土地权属明确，不存在争议。详细数据见表 7-32。

表 7-33 复垦责任范围土地利用现状情况表（单位：hm²）

一级地类		二级地类		小计	占比（%）
01	耕地	1002	水浇地	0.0126	6.16
05	商业服务业用地	0508	商业服务业设施用地	0.0009	0.44
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0009	0.44
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.01	4.89
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.18	88.06
合计				0.2044	

表 7-34 复垦责任范围土地权属统计表 单位：（hm²）

损毁单元	损毁地类					小计
	0102 水浇地	0508 商业服务业设施用地	0601 工业用地	1003 公路用地	1107 沟渠	
龙东村	0.0126					0.0126
梅庄村		0.0009	0.0009		0.18	0.1818
孟王村				0.01		0.01
小计	0.0126	0.0009	0.0009	0.01	0.18	0.2044

第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节对山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要由工业广场、采卤井、输卤管道三个部位卤水泄漏造成附近水土污染以及工业广场和采卤井对地形地貌景观的影响。

（一）技术可行性分析

通过对本矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：工业广场、阀门室和架空输卤管道对地形地貌景观的破坏，

综合矿山地质环境影响评估，项目区内对矿山地质环境的影响主要为整个开采生产环节出现工业广场、阀门室和架空输卤管道对地形地貌景观的破坏，以及工业广场和阀门室卤水渗漏，造成水土污染，影响面积小，较易实施，矿山地质环境治理工程主要为矿山闭坑后拆除工业广场、阀门室和架空输卤管道的拆除，被污染的浅表土层采取稀释和换填表土等，以及对浅层地下水监测、地面变形监测、地裂缝监测工程，所采取工程措施简单、易操作、技术可行。

（二）经济可行性分析

根据“矿山经济可行性分析”章节，矿山生态修复费用计入生产成本后，每吨净利润为 26 元/吨，企业有盈余，经济上是可行的。治理费用由矿山企业预先存储，每年预存矿山地质环境恢复治理基金不低于下一年矿山地质环境保护治理费用，全部治理基金按照当地自然资源管理部门要求预先存入银行开设的治理基金专用账户，实行专款专用，资金有保证。

（三）生态环境协调性分析

矿区位于豫西山地向豫东平原过渡地带，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。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，每口采卤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。对矿山地质环境进行综合治理，使破损土体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。对采卤井进行拆除，再现耕地可耕作，绿化治理区可营造优美的生活生产环境，使生态环境更加协调，取得较好的环境效益。

二、土地复垦方向可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据舞阳县自然资源局提供的土地利用现状图和现场调查数据综合分析，复垦区涉及土地类型有耕地、林地、工矿用地、交通运输用地等，本方案服务期内，复垦区面积 0.2044hm²，具体见表 8-1。

表 8-1 复垦区土地利用现状情况表 单位：hm²

一级地类		二级地类		小计	占比 (%)
01	耕地	1002	水浇地	0.0126	6.16
05	商业服务业用地	0508	商业服务业设施用地	0.0009	0.44
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0009	0.44
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	4.89
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.18	88.06
合计				0.2044	

（二）土地复垦适宜性评价

复垦土地进行适宜性评价的目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此，土地复垦适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。评价方法采用因素限制法和相关因素分析综合评价方法。按照一般土地适宜性评价步骤，首先确定需评价的土地范围，并划分土地评价单元；其次选择参评因素，并对参评因素进行指标分级、量化、标准化处理，确定参评因素权重；然后根据土地评价模型对各土地评价单元进行适宜性的综合评价，最终完成土地适宜性评价工作。

1、土地复垦适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，高标准是不遗留生产建设的痕迹，完全恢复原地形地貌和土地利用类型。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价，这些原则包括：

（1）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、破坏状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对于不同评价单元的影响程度不同，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（2）因地制宜，农用地优先的原则。

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。根据被损毁土地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。

（3）综合效益最佳原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展，复垦设计在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益，以达到经济、生态、社会三效益总和的最大化。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑复垦其他方面的影响因素，因此需遵循复垦综合效益最佳的原则。

（4）与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和项目生产建设发展。

（5）公众参与、开放透明原则

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向权属单位征求意见。在确定复垦方向时考虑梅庄、龙东、孟王等村的意见，并积极听取专家意见，通过设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况，增强公众参与和监督意识。

2、土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

（1）地方规划

①《舞阳县国土空间总体规划（2021—2035年）》（报批稿），舞阳人民政府；

（2）行业标准

- ①《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- ②《土地复垦方案编制规程第6部分：建设项目》（TD/T1031.6—2011）；
- ③《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ④《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- ⑤《土地开发整理项目规划技术规范》（GB/T16453-2008）；
- ⑥《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）。

（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自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

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为直接，也为关键。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机械化管理的可能性，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破坏土地的类型和程度

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。

3、适宜性评价范围及初步复垦方向

(1) 评价范围的确定

本方案参与适宜性评价的对象为复垦责任区内的土地，主要是水浇地、工矿用地、乔木林地等。评价范围为复垦责任范围，面积共计 0.2044hm²。

(2) 初步复垦方向的确定根据《舞阳县土地利用总体规划》，从实际出发，通过对复垦区自然因素、政策因素、公众参与意见的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

①项目所在区自然条件分析

项目区地处伏牛山前平原与黄淮冲积平原交接地带，地貌类型为冲积平原。矿区整体平坦，地面标高 73m 左右，相对高差微小。

项目区属大陆性半干旱气候，由于受季风影响，春秋冬三季干旱少雨，夏季多雨，年平均降水量为 759.1mm，雨水分布年际变化大，年均气温 14.9℃。项目区土壤属于砂姜黑土、黄褐土和潮土，其中褐土面积大，这类土质多为轻壤，适应小麦、玉米、红薯、烟叶等多种作物生长。

项目区为冲积平原区，区内以耕地为主，植被较发育。植被也以人工种植的庄稼类植被为主，道路及水渠两侧树木为辅。目前主要为人工林、天然草及人工农作物所覆盖，主要为落叶阔叶林，部分区平缓地带分布有常绿针叶林。

②政策分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开发与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。项目区属于孟寨镇梅庄、龙东、孟王等村，用地属性以耕地为主，其次林地、工矿用地、交通运输用地、河流及坑塘。土地复垦方向要与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致。

根据相关规划，要求做到耕地得到有效保护，且质量有所提高；有效控制建设用地规模；土地集约利用水平明显提高；优化调整土地利用结构；土地整理复垦开发全面推进，工矿废弃地实现全面复垦，后备耕地资源得到适度开发。这就需要项目区的复垦工作遵循因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发

展，综合复垦区的自然条件和原土地利用状况，确定土地复垦方向。

③公众意愿分析

通过对本项目区公众（本项目主要涉及梅庄、龙东、孟王三个村村民）调查分析，受访人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，保证生态环境受到最小破坏，及时进行修复，避免土地功能发生重大改变。

综上所述，初步确定本项目复垦后土地利用方向主要为耕地、其次为其他林地。

4、复垦评价单元的划分

单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致，不同单元之间有差异。由于土地复垦适宜性评价是在当前对将来损毁的土地进行评价，评价时段与土地利用现状时段不一致，因此在划分评价单元时不能仅以土地利用现状作为依据；其次，工业广场及采卤井的建设及生产运营对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型等都将发生变化。因此，不适宜以土壤类型为依据划分评价单元。

根据以上分析，在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、土地利用规划图、限制性因素和人工复垦整治措施等因素综合影响作为划分依据。由于输卤管道目前没有发现污染损毁，其地表用途均未改变，耕地质量及农作物生长均良好，预测损毁为卤水渗漏污染损毁，最终形成评价单元 18 个，全部为压占、污染损毁区，具体划分结果见表 8-2。

表 8-2 土地复垦适宜性评价划分统计表

评价单元	现状土地类型	复垦方向	复垦面积 (hm^2)
1	JS0 采卤井	水浇地	0.0009
2	JS1 采卤井	水浇地	0.0009
3	JS2 采卤井	水浇地	0.0009
4	JS3 采卤井	水浇地	0.0009
5	JS4 采卤井	水浇地	0.0009
6	JS5 采卤井	商业服务业设施用地	0.0009
7	JS6 采卤井	水浇地	0.0009
8	JS7 采卤井	水浇地	0.0009
9	JS8 采卤井	水浇地	0.0009
10	JS9 采卤井	水浇地	0.0009
11	JS10 采卤井	水浇地	0.0009

12	JS11 采卤井	水浇地	水浇地	0.0009
13	JS12 采卤井	水浇地	水浇地	0.0009
14	JS13 采卤井	水浇地	水浇地	0.0009
15	JS14 采卤井	水浇地	水浇地	0.0009
16	JS15 采卤井	水浇地	水浇地	0.0009
17	架空输卤管道	公路用地	公路用地	0.01
18		沟渠	沟渠	0.18
合计				0.2044

5、适宜性评价体系和评价方法

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，复垦土地的适宜性评价采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等级。土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等级。土地质量等级一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类（图 8-1）。

（1）宜耕类

一等宜耕地：对农业利用无限制或少限制，质量好。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。

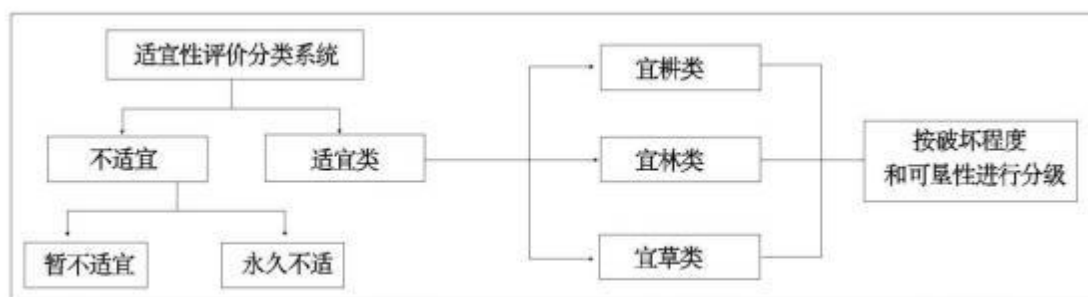


图 8-1 土地适宜性评价系统图

二等宜耕地：对农业利用有一定限制，质量中等。损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能较好的利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：对农业利用有较大限制，质量差，损毁严重，需要采取更大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地在农业利用时发生退化现象。

（2）宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，

采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

（3）宜草类

一等宜草地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为草地。

二等宜草地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度不深，需经整治才能恢复为草地。

三等宜草地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治复垦后方可利用。

根据项目区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级小（限制性等级大）的因子所确定的。极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的终质量取决于条件差的因子的质量。模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$ 式中， Y_i 为第 i 个评价单元的终分值； Y_{ij} 为第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

6、复垦适宜性分级评定

（1）评价因子选择与分级标准

①评价因子的选择

根据项目区所在区域自然环境特征、结合项目区土地损毁特点、土地类型等有关指标，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：项目区土地损毁类型和损毁程度、土地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件等确定以下 7 个评价因子：地表坡度、地表物质组成、土源保证率、灌溉条件、排水条件、污染状况、交通条件等。

②评价因子的农林草分级标准

通过将评价因子状态值对农、林、牧的影响以及改良的难易与《中国 1:100 万土地资源图》等级划分标准作参照，并参考《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),进一步对项目区土地适宜性影响明显的因子进行等级划分,得出土地适宜性评价各评价因子的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准,评价标准见表 8-3。

表 8-3 复垦土地主要限制等级标准

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 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3或不	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3或不	3	2
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
有效土层厚度	30~60	3	1	1
	10~30	不	2或3	2或3
	<10	不	3或不	3或不
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	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

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

2、评价结果

经过将评价单元土地质量状况与评价因子的农、林、牧业评价分级标准进行逐项配比（见表 8-4），得出项目区土地适宜性评价结果，见表 8-5。

表 8-4 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	评价因子						
	地面坡度	土壤质地和砾石含量	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件

JS0 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS1 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS2 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS3 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS4 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS5 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS6 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS7 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS8 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS9 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS10 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS11 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS12 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS13 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS14 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
JS15 采卤井	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
架空输卤管道原公路用 地	<2	水泥	重度	一般	0	特定阶段有 稳定灌溉条 件	较好
架空输卤管道原沟渠	<2	壤土	重度	一般	>100	特定阶段有 稳定灌溉	较好

						条件	
--	--	--	--	--	--	----	--

表 8-5 各评价单元复垦方向的选择

评价单元	等级			选择方向	面积 (hm ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
JS0 采卤井	3	3	3	水浇地	0.0009
JS1 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS2 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS3 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS4 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS5 采卤井	1	1	1	商业服务业设施用地	0.0009
JS6 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS7 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS8 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS9 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS10 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS11 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS12 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS13 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS14 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
JS15 采卤井	1	1	1	水浇地	0.0009
架空输卤管道原公路用地				公路用地	0.01
架空输卤管道原沟渠				沟渠	0.18
合计					0.2044

7、确定最终复垦方向

在适宜性评价的基础上,综合考虑以上因素,并结合项目所在地的实际情况,确定项目区各评价单元最终复垦方向,详见表 8-6。

表 8-6 各评价单元最终复垦方向表 单位 hm²

评价单元编号	评价单元	面积	前提条件	复垦方向
1	JS0 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
2	JS1 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
3	JS2 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
4	JS3 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
5	JS4 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
6	JS5 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	商业服务业设施用地
7	JS6 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
8	JS7 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
9	JS8 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
10	JS9 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
11	JS10 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
12	JS11 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
13	JS12 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
14	JS13 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
15	JS14 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地
16	JS15 采卤井	0.0009	表土翻晒、换填	水浇地

17	架空输卤管道原公路用地	0.01	表土翻晒、换填	公路用地
18	架空输卤管道原沟渠	0.18	表土翻晒、换填	沟渠
合计		0.2044		

8、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，并从工程施工、复垦规划安排等角度，直接将各评价单元作为一类复垦单元。本项目共划分11个复垦单元，详细情况见表8-7。

表8-7 土地复垦单元划分及汇总表 单位：hm²

评价单元	复垦方向	复垦单元	面积
1 JS0 采卤井	水浇地	JS0 采卤井	0.0009
2 JS1 采卤井	水浇地	JS1 采卤井	0.0009
3 JS2 采卤井	水浇地	JS2 采卤井	0.0009
4 JS3 采卤井	水浇地	JS3 采卤井	0.0009
5 JS4 采卤井	水浇地	JS4 采卤井	0.0009
6 JS5 采卤井	商业服务业设施用地	JS5 采卤井	0.0009
7 JS6 采卤井	水浇地	JS6 采卤井	0.0009
8 JS7 采卤井	水浇地	JS7 采卤井	0.0009
9 JS8 采卤井	水浇地	JS8 采卤井	0.0009
10 JS9 采卤井	水浇地	JS9 采卤井	0.0009
11 JS10 采卤井	水浇地	JS10 采卤井	0.0009
12 JS11 采卤井	水浇地	JS11 采卤井	0.0009
13 JS12 采卤井	水浇地	JS12 采卤井	0.0009
14 JS13 采卤井	水浇地	JS13 采卤井	0.0009
15 JS14 采卤井	水浇地	JS14 采卤井	0.0009
16 JS15 采卤井	水浇地	JS15 采卤井	0.0009
17 架空输卤管道原公路用地	公路用地	架空输卤管道原公路用地	0.01
18 架空输卤管道原沟渠	沟渠	架空输卤管道原沟渠	0.18
合计			0.2044

(三) 水土资源平衡分析

1、土源供需平衡分析

损毁土地主要是工业广场、3#阀门室压占和污染的土壤，以及采卤井和输卤管道压占的土壤，但因矿山剩余服务年限为47.45年，而方案服务年限为7年，且舞阳孟寨盐矿和矿区北边同属一个采矿权人的舞阳二矿共用工业广场、3#阀门室和架空输卤管道，因此本方案仅对现有采卤井进行供土量分析。

根据现场调查可知，矿区内基本都是耕地，土壤为褐土和潮土。

(1) 供土量分析

现有采卤井建设前未进行表土剥离，另外矿区范围内基本上均为基本农田，后期复垦土方量需买土复垦。

(2) 需土量分析

根据前述可知，后期复垦需要土方主要为现有采卤井。设计对采卤井封堵后，拆除事故池等设施，然后回填 1.5m 厚表土，则需土量为 216m³。

(3) 土资源供需平衡分析

后期复垦可根据需土量买土复垦，其买土量为 216m³，满足复垦需求。

2、水资源供需平衡分析

(1) 供水量分析

根据现场调查，复垦区附近有灌溉用农用井，井深约 40m，每小时出水量不低于 40m³。

2、需水量预测

项目区耕地复垦方向为水浇地，作物种植以小麦、玉米为主，一年两熟，根据《用水定额：河南省地方标准》灌溉定额，小麦正常生长的需水量为 1800m³/hm²，玉米正常生长的需水量为 1425m³/hm²，灌溉水利用系数均为 0.9。复垦区内农作物种植面积为 0.16hm²，在灌溉保证率为 75%的情况下，计算农作物的需水量如下：复垦区农作物需水量=3225×0.75×0.16=387m³。

根据询问当地群众，现有灌溉用农用井（平均为每 30 亩一眼机井）能够满足当地群众旱季的灌溉需求，及时加上后期复垦的 16 处采卤井也能够满足灌溉要求。

(四) 土地复垦质量要求

1、依据、范围及基本原则

(1)制定依据根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(国务院令(2011) 592 号)、中华人民共和国行业标准《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

(2) 适用范围

在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部进行复垦，复垦率

为 100%。

(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，与舞阳县土地利用总体规划相结合，符合舞阳县其他总体规划；

②企业应按照发展循环经济的要求，对废弃物（尾水等）进行循环使用，实现清洁生产；

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保护生态环境质量，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。

2、复垦标准

项目区土地复垦质量控制标准应符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）的规定，针对本项目复垦方向提出相应的土地复垦质量要求。本项目复垦目标为水浇地和林地，其复垦标准如表 8-8。

表 8-8 项目区土地复垦质量控制标准

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/(°)	≤2
			平整度	田面高差±5cm 之内
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥60
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	壤土至粘壤土
			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	达到当地同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)	三年内达到原有作物产量水平		

第九章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 矿山地质环境保护与土地复垦预防目标任务

1、矿山地质环境保护预防工程目标与任务

本矿山为生产矿山，在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓地面沉降、塌陷及地裂缝的发生以及地质灾害造成的损失，有效遏制主要含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，地质环境治理率达到 100%，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。主要预防工程有：

- (1) 针对本矿山实际情况，对矿山地质灾害提出预防保护措施；
- (2) 提出矿山开采对含水层影响的保护措施；
- (3) 提出工业场地对地面地貌景观破坏的预防措施；
- (4) 针对矿区内水土环境污染状况，提出相应的预防保护措施。

2、土地复垦预防目标与任务

坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。目标为尽可能降低损毁区的面积，降低损毁程度，土地资源恢复率达到 100%。土地复垦预防的主要任务为：通过对以往类似矿山的土地复垦类比，减少损毁区的面积、降低损毁程度的一些有利活动做到前面。

(二) 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程技术措施

1、矿山地质环境保护预防工程技术措施

(1) 矿山地质灾害预防措施

①严格地下水开采

根据前述可知，虽然处理后的卤水通过输卤管道输送回地下，但每年还需一定量的薪水，地下水开采主要用于采卤回补，因此应严格按照开发方案进行抽取

地下水，控制抽水量，严禁抽取地下水用作他用。

②开展监测

除以上预防措施外，设计开采期间的地面沉降观测，防止由于盐矿开采引起地面塌陷，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，防止因矿山管道泄漏造成的土壤污染。

③裂缝回填与警示

出现塌陷坑应及时填埋处理，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，警示标志牌设置在矿区主要道路口，警示牌要求坚固耐用，警示字体够大够清晰。警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

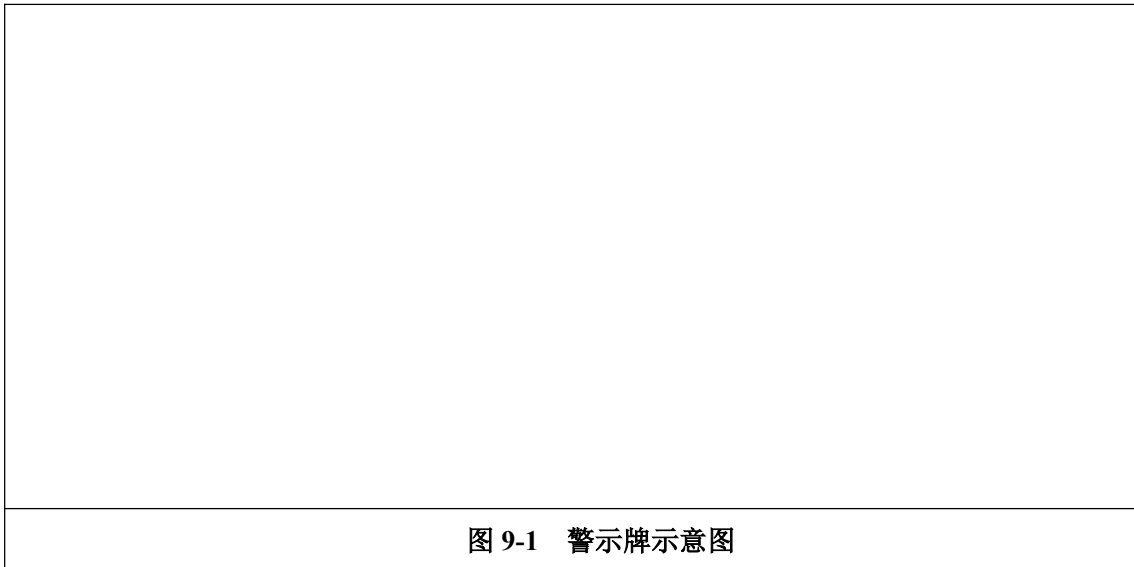


图 9-1 警示牌示意图

(2) 含水层及水土环境污染预防措施

①为预防卤池、采卤井、输卤管道渗漏污染浅层地下水和周边土壤，定期对这些部位进行重点巡查，当出现渗漏的输卤管道及时更换，降低渗漏风险，减少周围的土壤；

②矿山服务期内，做好水土的监测工作，对水土质量的变化开展定期监测；

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，造成土壤污染；

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。

⑤提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

2、土地复垦预防工程技术措施

本矿山为生产矿山，损毁土地以压占或污染为主，预测没有其他的土地损毁方式，因此本方案没有安排土地复垦预防的过程技术措施。

3、主要工作量

根据前述，主要为矿山地质环境的预防工程措施，在进入矿区的主要道路口、采卤井、输卤管道沿线设置警示标志牌，设计主要实物工作量 20 块。其余监测工作量在监测工程中列出。

二、矿山地质灾害治理

目前矿山基建已经完成，已生产多年。原矿山环境保护方案没有设计地质灾害治理工程，主要为预防和监测措施，目前仅开展了地下水监测工作。

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。根据开采工艺和实际情况，孟寨盐矿为地下开采，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 1500m，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，在矿区内主要公路下部设置保安矿柱。据前述的地质灾害危险性评估章节中进行的稳定性评价，采区矿业开发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。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。

由于采矿证到期后矿山将继续开采，输卤管道和工业广场后期还需继续使用，本方案仅设计对 16 口采卤井进行井口封堵、拆除及清运工程。

本次设计对 16 口开采井压占土地进行拆除，对井口进行封堵，参考其他同类矿山采卤井封堵措施，本方案也采用水泥砂浆封堵，开采井封堵示意图见图 9-2。

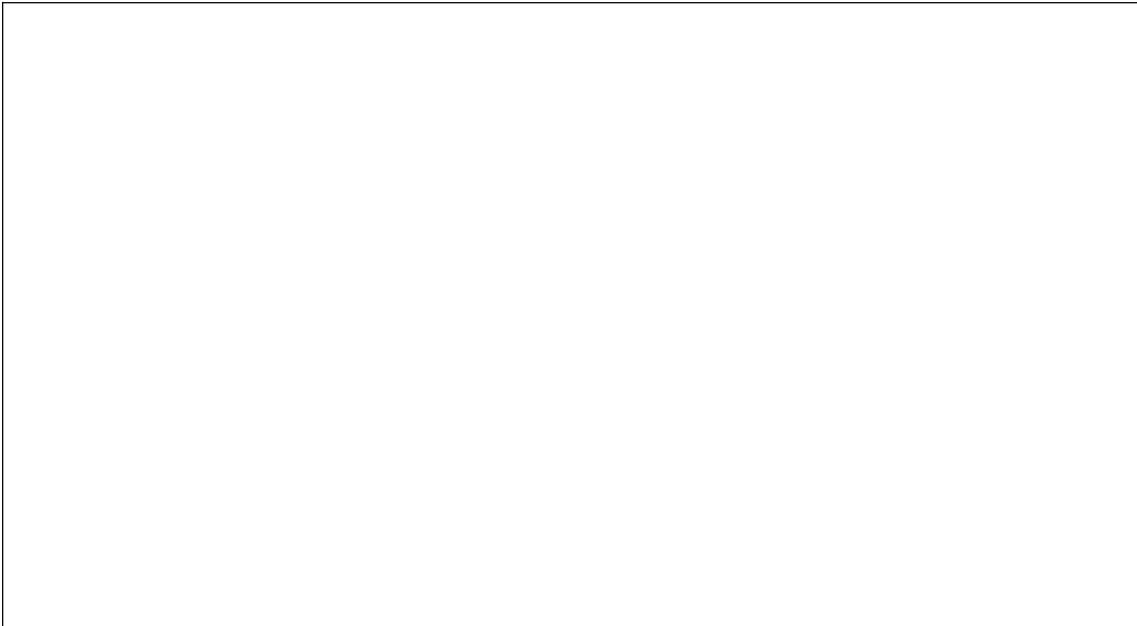


图 9-2 开采井封井工程示意图

- 1、采卤井抽、输卤管道必须做好密封措施，防治卤水泄露污染地下水。
- 2、对采卤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。

对 16 口采卤井压占土地进行拆除、封堵。根据开发利用方案，16 口采卤井总深度约为 23800m，井口直径为 31.1cm，所需混凝土量为 2061.62m³。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，项目区复垦责任范围为 0.2044hm²，在本方案服务年限内，全部采取措施复垦为耕地，根据土地复垦农林草等级标准及农用地优先的原则，将破坏后不留续使用的工矿用地全部复垦为水浇地。责任范围内复垦率 100%。通过优化生态用地面积，改善项目区内的生态环境。复垦前后各地类面积及土地利用结构变化情况见表 9-1。

表 9-1 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表 单位 (hm²)

一级地类		二级地类		复垦前面积	复垦后面积	增加变化
01	耕地	1002	水浇地	0.0126	0.0126	0
05	商业服务业用地	0508	商业服务业设施用地	0.0009	0.0009	0

06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0009	0.0009	0
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.01	0
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.18	0.18	0
合计				0.2044	0.2044	

（二）主要技术措施

1、土地复垦工程技术措施的原则

（1）针对性原则

复垦措施的确定要因地制宜，根据不同复垦单元土地破坏的特点、地形特征、土地复垦方向、土地复垦目标、实施的可行性进行分析筛选，要具有针对性，以有利于解决复垦区存在的问题，达到预期的复垦效果。

（2）综合性原则

土地复垦是一项系统工程，涉及到土地平整工程、土壤质量改良、农田水利建设、土地生态环境建设等诸多方面，必须采取工程、生物、化学等综合措施，对复垦区进行综合治理。

（3）实用性原则

复垦措施的选择要考虑目前的科学技术条件，复垦区的社会经济条件，村民生产和生活习惯，做到经济技术可行，当地居民接受，以较小的投入取得较大的效果。

2、工程技术措施

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取回填、堆砌、平整等各种手段，并结合一定的防洪、防涝等措施进行处理。项目区复垦主要是对损毁的耕地经矿山地质环境治理后，覆土恢复耕地。主要包括区域是采卤井，工程技术措施主要对前期压占的采卤井回填表土以复垦为耕地，设计回填 1.5m 表土，每个采卤井为 9m²，则回填土方量为 216m³。

因该矿前期施工采卤井时未进行表土剥离，且所需回填土方量较小，本方案设计回填表土为买土。

四、地形地貌景观修复工程

在项目区涉及地形地貌景观影响的区域主要在工业广场、3#阀门室、架空输卤管道及采卤井。根据矿山生产的实际，工业广场、3#阀门室、架空输卤管道安排在矿山闭井后进行。本方案仅设计对 16 口采卤井进行拆除。

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 16 口井的砌体拆除量约 80m³。

五、含水层修复

经现状和预测评价，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。因在生产过程中，定期对输卤管进行检查，及时维护，因此卤水泄漏较少，对浅层含水层的影响较小。因浅层水与中深层水之间有较厚的粉质粘土和亚砂土，污染物不易渗入污染中深层地下水，对中深层水污染较轻，预测卤池区、采卤井场、输卤管道对浅层含水层影响程度为较严重。另外本矿山开采方法为钻井水溶法，1400m 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。

六、水土环境污染修复

根据矿山实际情况，水土环境污染主要是卤池区、采卤井场及输卤管道分布区，主要污染为浅层地表土壤的盐碱化污染。主要采取的修复措施是表层的换填，前述的土壤重构中已经安排了此项工作，本节不再重复设计。方案服务期内仅布置开展监测工作。

七、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏、水土污染环境等的发生。主要任务是：在开采区和居民区设置地表变形监测点；在开采区域设置地下

水监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，做好早监测早预防的效果。根据本项目特点，矿山环境监测包括地质灾害监测、地下水环境的监测。监测工作由盐矿负责并组织实施，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，并接受当地自然资源管理部门的监督管理。

（一）地面塌陷、地裂缝、地面沉降监测

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。通过地表位移监测，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，移动变形的相关参数、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、建立完善的监测系统

（1）观测站设计

根据 2018 年 8 月矿山企业提交的《河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，设计的 24 个地面塌陷监测点（矿部与井口间输卤管线沿线布设 8 个点，卤水井口布设观测点，布设 16 个点，共 24 个地面塌陷监测点）能够满足监测需求，本方案继续沿用原监测系统进行监测。

（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。在工作中应连续采用矿区 GPS 点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面采区域观测线的控制点上，其限差要求见下表 9-2。

表 9-2 连测导线测量观测限差表

等级	测角中误差	测距中误差	相对中误差	测回数	方位角闭合差	相对中误差
四等	2.5	18mm	1/80000	6	5n1/2	1/35000
一等	5	15mm	1/30000	2	10n1/2	1/15000

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，并做出素描。

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：水平角观测及距离测量按I级导线规范要求，应采用 DTM830 观测一个测回，允许闭合差 $\pm 10n1/2$ 。倾角观测一测回。

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，为判定地表是否移动，在开采工作全面推进一定距离后，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、一般每间隔 0.5~3 个月观测一次，本方案期暂确定为每两个月一次（雨季加强监测频次）。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 $< 50\text{mm}/\text{月}$ 。

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。

（二）监测内容

采空塌陷监测内容包括地表下沉量、地裂缝、建筑物裂缝等。

（二）地下水和土壤监测

1、监测内容

主要监测矿区各含水层的地下水位、地下水水质变化。监测指标主要有 pH 值、硫化物、氯化物、氟化物、COD、BOD 等。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污染，间接造成地下水的污染。所以加强管线的易泄漏的管道连接处及阀门进行检测，同时定期在输卤管道周围进行取土，测电导率，监测是否泄漏。地下水水质监测主要针对地下水中 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 浓度进行监测，水质分析为简分析，土壤监测内容主要为 pH、有机质、全盐量、全氮、全磷、全钾、有效磷、速效钾、硫酸根、氯根、钠离子、钙离子。

2、监测点的布设

地下水监测利用现有水井进行监测，其中深层地下水（大于 100m 深井）监测点 2 处，布设浅层地下水（小于 100m 浅井）监测点 2 个，主要是对地下水水位、水温及水质等进行监测，在其中一处采卤井附近及未开采区域各设置一个监测点。

3、监测方法

地下水监测观测井与场区动力系统联合点测，在场区动力系统对注入采空区的废水进行压力、矿化度检测，对采出的卤水进行温度、矿化度、含盐量检测，水质监测从中深层水监测点中取 2 个水样、浅层地下水监测点取水样 2 个，取采卤井附近土壤 1 个，送具有化验资质的化验室进行化验。水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测，重点对矿区地下水的污染组分进行检测。

4、监测频率

水位、水温每 10 天一次，详细记录地下水位、水温、气温、降水等变化情况；水质分别在枯水、丰水期各取水样一次。土壤监测 3 个月一次。

5、监测工作量

本方案服务期 14 年，其监测工程量情况见表 9-3。

表 9-3 监测工程一览表

序号	监测项目	计量单位	监测点数	监测频率	年度工作量	累计工作量
1	变形、塌陷、地裂缝监测	次/点	24	1次/2月	144	2016
2	水位监测、水质分析	样	4	1次/3月	16	224
3	土壤监测	组	2	1次/3月	8	112

八、矿区土地复垦监测和管护工程

(一) 矿山土地复垦监测

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。其中，复垦效果监测部分包括：土壤质量监测、植被恢复情况监测、农田配套设施运行情况监测等，本项目不涉及农田配套设施建设，因此只开展土壤质量监测和农作物监测。

1、土地损毁监测

主要是地表占用、压占、挖损范围变化的监测。由企业委托有资质的单位专业人员通过定时监测确定压占损毁不同时期的变化情况。损毁范围是不断变化的，为了更好的与原始信息进行对比，需要在损毁前（现状情况）的原始信息进行监测采集。

(1) 土地利用状况：

保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究，主要是土地利用数据；

(2) 土壤信息：

包括土壤类型以及土壤的各种理化性质等信息；

(3) 土地损毁监测：

每年监测 2 次，监测 14a，共计 28 次。

2、复垦效果监测

因本方案未设计复垦工程，方案服务年限内不再安排复垦效果监测工程量，仅叙述复垦效果监测措施。

（1）土壤质量监测

本项目土壤质量监测主要为土壤质地以及土壤肥力两类。依据《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）中确定的监测方法进行监测。土壤质量监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH值、有机质等。地形坡度、有效土层厚度与投入容重采用简易工具测量，pH值与有机质含量采用土壤分析试验方法取得。对卤水池区、采卤井场、输卤管线土壤污染修复治理区每年各安排监测1次，其中工业广场监测工程已在同属一个矿权人的舞阳二矿安排，本矿不再安排监测工程，采卤井场16个地块，输卤管线选择2个地块，共计18个地块，监测3a，共计监测54次。

（2）农作物监测

复垦区生态较为脆弱，以农业生态为主，加之恢复生态系统的动态性与恢复过程的长期性与波动性，有必要复垦后的农用地进行植被监测。农作物监测主要对生产力（产量）进行监测，根据当地实际情况，一般选择在种植收获季节的夏季（小麦）、秋季（玉米）进行，每年监测2次，监测期限3a。同样安排监测18个地块，共计108次。

监测主体为聘请的专业监测人员，土地复垦监测费由矿山企业负责，设置专门账户单独进行管理。

3、土地复垦监测工程量

土地复垦监测工程量见表9-4。

表9-4 土地复垦监测工程量表

监测项目	监测次数（次/年）	监测时间（年）	地块（个）	总工程量（次）
土地损毁监测	2	14		28

（二）矿山土地复垦管护

土地复垦管护是在矿山实施了复垦工程后保证复垦质量的有效措施，因本方案暂未设计复垦工程，文中仅叙述管护措施，不再计算管护工程量。

1、管护设计

管护措施的设计内容包括管护对象、管护方法、管护年限及管护内容。本方案管护对象为复垦的旱地和林地。植被措施的后期管护主要包括喷水养护、防除有害草虫与培土补植等，本方案确定管护期为3年，管护主体是矿山企业。根

据管护经验，一般每 20hm² 指派一个专门的管护工人，故复垦区需要管护工 1 人。

(1) 植被管护

为使复垦后的植被更好的存活和生长，对其进行管护工作是必不可少的。

1) 管护对象

本方案植被管护工程的对象为复垦后的旱地。

2) 管护方法

本方案管护方法采用专人看护的管护模式，矿方应设置复垦专职管理机构，配备 相关的管理干部和管护工人。

3) 管护年限

根据复垦区的气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被的管护时间为 3 年较合适。管护工作在复垦主体工程结束后三年结束。

4) 管护内容

①土壤改良

针对新辟复垦区，土质差，微生物活性差，土壤肥力贫乏等特点，对耕地土壤采取一定的改良措施。

a、采用科学的配肥方法进行施肥，并且增施有机肥。充分利用项目区周边的有机肥，积极施用农家肥料，从而改善土壤结构，培肥土壤。无机肥是指无机化肥，结合当地化肥施用的经验，在测土的基础上，因地制宜施用化肥。

b、对于 pH 值不太低的酸性土壤，可施用碳酸氢盐或石灰等化学物料来调节酸性，既降低土壤酸碱度，又能促进微生物活性，增加土壤的钙含量，改善土壤结构。

②灌溉

复垦区内的耕地在干旱少雨季节需要对其进行人工灌溉和机械灌溉相结合的方式。

③中耕除草

植后 3 年内，每年进行中耕除草，在 5 月中旬和 8 月中旬为宜。

④病虫害防治

病虫害防治以预防为主，针对不同的植物以及病虫害种类，掌握病虫害发生

规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保证植被良好的生长状态。

⑤防寒防冻

乔木在栽植初期需要采取一定的防冻措施，主要包括：入冬前需整枝修剪，在树茎包裹塑料薄膜或者草苫，选择苗木栽植后 2 到 3 年后的 10 月至 11 月进行平茬，平茬后应追施一次肥料，并浇足防冻水后覆盖以起到防寒作用。

⑥补种加种措施

复垦后的植被为人工植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但与自然植被相比仍有不足，因此复垦后应根据区域植物的生长情况适当种植其他植物。

2、技术措施

植被管护对象重点是退化重建植被，包括复垦后的水浇地、乔木林地，时间应根据区域自然条件及植被类型来确定，本方案的植被管护时间为 3 年。植被管护措施主要包括：

（1）土壤改良

针对新辟耕地，土质差，微生物活性差，土壤肥力贫乏等特点，对耕地土壤采取一定的改良措施。采用科学的配肥方法进行施肥，结合当地化肥施用的经验，在测土的基础上，因地制宜施用肥料。本方案采用农家肥。

（2）病虫害防治与火灾防控

包括常规防治与非常规防治，常规防治重点是日常监测以及植保专业人员的定期监测；非常规防治包括项目区所在地区发生大范围或地区性病虫害情况下的监测及病虫害发生后的治理。

（3）防旱施肥

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，定期灌溉、施肥，以促使幼苗正常生长和及早郁闭。管护期间每年施肥 2 次，每次 750kg/hm²。

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、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河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿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。

（一）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；地形地貌修复工程 4 项，分别是采卤井砌体拆除、垃圾清运、封井；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。

（二）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、监测工程及管护工程。

其中土壤重构工程主要为表土回覆；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。

二、阶段实施计划

根据前述开采设计、矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁现状及预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则，方案服务年限为 14 年，本方案总体工作部署分为近期（2024.10-2029.9）和远期（2029.10-2038.9）。

1、适用期，2024 年 10 月~2029 年 9 月。

（1）矿山地质环境保护工程

实施地质灾害预防工程，在各个主要进入矿区路口、采卤井、输卤管道沿线设立安全警示牌 10 块。开展地面变形监测 2 处、地面塌陷监测 2 处、地裂缝监测 2 处、地下水监测 4 处、土壤监测 2 处，水质监测 4 处。

（2）矿山土地复垦工程

对土壤质量进行监测，防止污染。

2、远期（2029 年 10 月~2038 年 9 月）

（1）矿山地质环境保护工程

继续开展地面变形监测 2 处、地面塌陷监测 2 处、地裂缝监测 2 处、地下水监测 4 处、土壤监测 2 处，水质监测 4 处；

采卤井进行拆除、封堵采卤井。

（2）矿山土地复垦工程

对土壤质量进行监测，防止污染。对采卤井压占进行复垦。

三、年度工作安排

2024 年 10 月~2029 年 9 月，矿山地质环境保护治理工程各年度工作量情况见表 10-1，土地复垦工程各年度工作量情况见表 10-2。

表 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期工作量安排表

年度	类别	工程项目	工程量（次/点）	备注
2024.10~2025.9	预防工程	警示牌	24	

	监测工程	变形、塌陷、地裂缝 监测	144	1 次/2 月
		水质分析	16	1 次/3 月
		土壤监测	8	1 次/3 月
2025.10~2026.9	监测工程	变形、塌陷、地裂缝 监测	144	1 次/2 月
		水质分析	16	1 次/3 月
		土壤监测	8	1 次/3 月
2026.10~2027.9	监测工程	变形、塌陷、地裂缝 监测	144	1 次/2 月
		水质分析	16	1 次/3 月
		土壤监测	8	1 次/3 月
2027.10~2028.9	监测工程	变形、塌陷、地裂缝 监测	144	1 次/2 月
		水质分析	16	1 次/3 月
		土壤监测	8	1 次/3 月
2028.10~2029.9	监测工程	变形、塌陷、地裂缝 监测	144	1 次/2 月
		水质分析	16	1 次/3 月
		土壤监测	8	1 次/3 月

表 10-2 土地复垦工程近期工作量安排表

年份	水浇地 (hm ²)	公路用地 (hm ²)	沟渠 (hm ²)	复垦单元	主要工程措施	工程量
2024.10-2025.9	0	0	0	复垦区	土地损毁监测	2 点·次
2025.10-2026.9	0	0	0	复垦区	土地损毁监测	2 点·次
2026.10-2027.9	0	0	0	复垦区	土地损毁监测	2 点·次
2027.10-2028.9	0	0	0	复垦区	土地损毁监测	2 点·次
2028.10~2029.9	0	0	0	复垦区	土地损毁监测	2 点·次

第十一章 地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

（一）投资估算编制依据

1、合法性原则

估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，不提高或者降低估算标准。

2、一致性原则

估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估算，计算过程要正确，估算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目估算采用的材料价格、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、科学性原则

进行项目估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。

6、行业差别性原则

生态修复方案有其自身的特点和具体要求，因此项目估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。

（二）投资估算编制依据

1、孟寨盐矿矿山治理与土地复垦设计工程量；

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、《河南省建筑工程标准定额站关于发布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）；
- 9、《漯河市工程造价信息》（2024年第3期），与当地市场价格信息；
- 10、《工程勘察设计收费标准》；
- 11、《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）；
- 12、《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）；
- 13、“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障金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环〔2017〕111号）；
- 14、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）；
- 15、“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）；
- 16、《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）。

（三）费用构成与计算方法

一）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

直接费由直接工程费和措施费组成。

(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。

①人工费

人工费中人工单价以《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 10~12 月人工费指导价格、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 号中选取，甲类工取 163 元/工日，乙类工取 106 元/工日，见附件。

②材料费

1) 主要材料价格

依据《漯河市工程造价信息》2024 年第 3 期材料价格信息（见附件），部分材料采用地方市场价。材料具体价格见表 11-1。

表 11-1 工程预算材料价格汇总表

序号	材料名称及规格	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	材料价差 (元)	备注
1	柴油 0#	kg	8.35	4	4.35	《漯河工程造价信息 2024 第 3 期》
2	汽油	kg	10.18	4	6.18	
3	水	m ³	5.4	4.6	0.8	
3	电	kW·h	0.66			
4	普通硅酸盐水泥（42.5）	kg	4.2	0.3	3.9	
5	中（粗）砂	m ³	263	70	193	

③施工机械使用费

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）。施工机械台班费见表 11-2。

表 11-2 施工机械台班费

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 用小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计 (元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量(工 日)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kW.h)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)
JX1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	762.01	244.01	518.00	2.00	163.00			48.00	4.00						
JX1037	自行式平地机 功率 118kw	1042.79	364.79	678.00	2.00	163.00			88.00	4.00						
JX1025	拖拉机 履带 式 功率 40~ 55kw	565.32	67.32	498.00	2.00	163.00			43.00	4.00						
JX1055	犁 无头 三铧	11.26	11.26													

(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。根据《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）和《河南省住房和城乡建设厅关于调增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（试行）》（豫建设标〔2016〕47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，各工程类别费率标准见表 11-3。

表 11-3 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.00%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.00%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.00%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	2%	1.00%	0.70%	2.03%	5.73%
5	农用井工程	3%	1.00%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	1%	1.00%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1.00%	1%	2.13%	24.12%

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）和《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》（国土资办发〔2017〕19号），根据工程性质不同，间接费率标准见表 11-4。

表 11-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基数	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	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

3、利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

4、税金

方案材料价格采用为计税价格，因此税率按现行增值税税率，确定税率为9%，税金=（直接费+间接费+利润）×9%。

二）设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费在直接工程费估算中列出。

三）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等。

1、前期工作费

前期工作费指工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。

其中：矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目勘测费、项目设计与预算编制费。土地复垦工程包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费（生态修复方案编制费）、项目招标代理费。

根据《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）计算方式，以工程施工费为计费基数，标准如下表：

表 11-5 前期工作费费率表

序号	费用名称	矿山治理费率 (%)	土地复垦费率 (%)	备注
1	土地清查费	/	0.50	
2	项目可行性研究费	/	/	
3	项目勘测费	1.65	1.65	(山区)调整系数 1.1
4	项目设计与预算编制费 (生态修复方案编制费)	2.8	2.8	(山区)调整系数 1.1
5	项目招标代理费	0.5	0.5	采用差额定率累进计算

2、工程监理费

工程监理费（第三方评估费）以工程施工费为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 11-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

4、竣工验收费

矿山地质环境保护治理工程竣工验收费包括项目工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。

土地复垦工程竣工验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和标识设定费等费用。

根据《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）计算方式，以工程施工费为计费基数，采用差额累进法计算，标准如下。

表 11-7 竣工验收费率表

序号	费用名称	矿山治理费率（%）	土地复垦费率（%）	备注
1	工程复核费	0.7	0.7	采用差额定率累进计算
2	项目工程验收费	1.4	1.4	
3	项目决算编制与审计费	1.0	1.0	
4	复垦后土地重估、登记和评价费	/	0.65	

5、业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿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 11-8 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	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$

四) 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和含水层监测费用。矿山

地质环境监测单价见表 11-9。

表 11-9 矿山地质环境监测单价表

序号	监测项目	单位	单价（元）	备注
1	三四等水准点选埋	点	1110	市场价
2	变形、塌陷、地裂缝监测	次/点	136.53	市场价
3	水质取样（每井两个）	样	136.53	市场价
4	水质分析	组	222	市场价

2、土地复垦监测与管护费

（1）监测费

复垦监测费主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积，土地复垦效果监测单价见表 11-10。

表 11-10 矿山土地复垦效果监测单价表

序号	监测项目	单位	单价（元）	备注
1	土地损毁监测	元/次	300	市场价
2	土壤质量监测	元/次	400	市场价
3	植被监测	元/次	200	市场价

（2）管护费

根据复垦区的实际情况及一般经验，确定管护时间为 3 年，人工一般按 15000 元/年，管护总面积为 0.2044hm²。

五）预备费

1、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用，本次估算按工程施工费、设备费和其他费用之和的 3% 计取。

2、风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的生态修复过程中可能发生风险的备用金。本次估算中风险金按工程施工费、设备费与其他费用之和的 3% 计取。

3、价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及生态修复安排进行价差预备费计算。

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式：

$$E = \sum (Fn(1+p)^{n-1} - 1) \quad (11-1)$$

式中 E ——价差预备费；

N ——合理复垦工期；

n ——施工年度；

F_n ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资；

P ——年物价指数，本项目按 5.5% 计算。

二、工程量测算结果

（一）投资估算编制依据

1、合法性原则

估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，不提高或者降低估算标准。

2、一致性原则

估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估算，计算过程要正确，估算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目估算采用的材料价格、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、科学性原则

进行项目估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。

6、行业差别性原则

生态修复方案有其自身的特点和具体要求，因此项目估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。

（二）矿山地质环境保护总工程量

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，孟寨盐矿矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表见表 11-11 所示。

表 11-11 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

类别	工程项目	单位	工程量	备注
预防工程	警示牌	块	24	
地形地貌修复工程	采卤井封堵	m ³	2061.62	
	砌体拆除	m ³	80	
监测工程	变形、塌陷、地裂缝监测	次/点	2016	1次/2月
	水质分析	样	224	1次/3月
	土壤监测	组	112	1次/3月

（三）矿山土地复垦总工程量

根据矿山土地复垦工程设计，孟寨盐矿土地复垦工程量汇总表见表 11-12。

表 11-12 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
一	土地重构工程			
1	采卤井覆土	m ³	216	
二	监测工程			
1	土地损毁监测	次/点	28	
2	复垦效果监测			
-1	土壤质量监测	次/点	54	
-2	农作物监测	次/点	108	
三	管护工程			
1	人工	人年	3	
2	土壤施肥	kg	60	

三、投资估算结果

（一）矿山地质环境治理工程投资估算结果

1、投资估算

孟寨盐矿矿山地质环境保护与恢复治理工程动态总投资为 205.19 万元，静态投资为 126.89 万元。其中：工程施工费 82.25 万元，监测费 26.59 万元，其他费用 12.73 元，预备费 83.62 元。见表 11-13 投资估算总表。

表 11-13 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	项目名称	预算金额（万元）	所占比例（%）
1	工程施工费	82.25	64.52
2	设备购置费	0.00	0.00
3	其他费用	12.73	10.13
4	监测与管护费	26.59	21.17
4.1	监测费	26.59	21.17
4.2	管护费	——	
5	预备费	83.62	65.81
5.1	基本预备费	2.85	2.24
5.2	风险金	78.31	61.64
5.3	价差预备费	2.47	1.94
6	静态总投资	126.89	100.00
7	动态总投资	205.19	

2、单项工程量与投资估算

孟寨盐矿矿山地质环境保护与恢复治理工程单项工程估算表见表 11-14，其他费用见表 11-15，地质环境治理监测费估算见表 11-16，基本预备费与风险金估算见表 11-17，价差预备费估算见表 11-18。

表 11-14 地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		预防工程				
		警示牌	块	24	500	12000
二		地形地貌防治工程				810493.99
1		采卤井拆除				
	30080×0.1	砌体拆除 水泥浆砌石	100m ³	0.8000	23945.00	19156.00
2		采卤井混凝土充填				791337.99
	40005	垫层	100m ³	20.6162	38384.28	791337.99
总计						822493.99

表 11-15 地质环境治理其他费用估算表 单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的百分率(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	4052.47+8104.94+12157.41+22693.83+4052.47	5.11	40.10%
(1)	土地清查费	(810493.99+0)×0.5%	0.41	3.18%
(2)	项目可行性研究费	((50000-0)/(5000000-0)×(810493.99-0)+0)	0.81	6.36%
(3)	项目勘测费	(810493.99+0)×1.5%×1	1.22	9.55%
(4)	项目设计与预算编制费	((140000-0)/(5000000-0)×(810493.99-0)+0)×1	2.27	17.82%
(5)	项目招标代理费	((810493.99-0)×0.005)	0.41	3.18%
2	工程监理费	((120000-0)/(5000000-0)×(810493.99-0)+0)	1.95	15.28%
3	拆迁补偿费	0		
4	竣工验收费	5673.46+11346.92+8104.94+5268.21+891.54	3.13	24.57%
(1)	工程复核费	((810493.99-0)×0.007)	0.57	4.46%
(2)	工程验收费	((810493.99-0)×0.014)	1.13	8.91%
(3)	项目决算编制与审计费	((810493.99-0)×0.01)	0.81	6.36%
(4)	整理后土地重估与登记费	((810493.99-0)×0.0065)	0.53	4.14%
(5)	标识设定费	((810493.99-0)×0.0011)	0.09	0.70%
5	业主管管理费	((912292.04-0)×0.028)	2.55	20.06%
总 计		51061.12+19451.86+0+31285.07+25544.18	12.73	100.00%

表 11-16 地质环境治理监测费估算表

一	矿山地质环境监测工程	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1	地表变形监测	次	2016	88	17.74
2	水质分析	次	224	380	8.51
3	土壤监测	次	112	30	0.34
合计					26.59

表 11-17 地质环境治理基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	计算基础(万元)	费率(%)	金额(万元)
1	基本预备费	94.98	3	2.85
2	风险金	82.25	3	2.47
合计				5.32

表 11-18 地质环境治理价差预备费估算表 单位：元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2024.10~2025.9	31882.64	0	31882.64
2	2025.10~ 2026.9	31882.64	1753.55	33636.19
3	2026.10~2027.9	31882.64	3603.54	35486.18
4	2027.10~2028.9	31882.64	5555.28	37437.92
5	2028.10~2029.9	31882.64	7614.36	39497
6	2029.10~2030.9	31882.64	9786.7	41669.34
7	2030.10~2031.9	31882.64	12078.51	43961.15
8	2031.10~2032.9	31882.64	14496.37	46379.01
9	2032.10~2033.9	31882.64	17047.22	48929.86
10	2033.10~2034.9	31882.64	19738.36	51621
11	2034.10~2035.9	854376.63	605022.08	1459398.71
12	2035.10~2036.9	31882.64	25572.82	57455.46
13	2036.10~2037.9	31882.64	28732.87	60615.51
14	2037.10~2038.9	31882.64	32066.73	63949.37
合计		1268850.95	783068.39	2051919.34

(二) 土地复垦工程投资估算结果

1、投资估算

根据本方案设计工程量计算土地复垦工程动态总投资为 57.13 万元；静态投资为 37.61 万元。单位面积动态总投资为 279 万元/hm²（186333 元/亩），单位面积静态投资为 184 万元/hm²（122667 元/亩）。具体数据见表 11-19。

表 11-19 土地复垦投资估算总表

序号	项目名称	预算金额（万元）	所占比例（%）
1	工程施工费	0.02	0.05
2	设备购置费		0.00
3	其他费用	26.87	71.44
4	监测与管护费	9.92	26.36
4.1	监测费	4.18	11.11
4.2	管护费	5.74	15.25
5	预备费	20.32	54.02
5.1	基本预备费	0.81	2.14
5.2	风险金	19.51	51.88
5.3	价差预备费	0.00	0.00
6	静态总投资	37.61	100.00
7	动态总投资	57.13	

2、单项工程量与投资估算

其他费用估算表见表 11-20，监测（与管护）费估算见表 11-21，基本预备费与风险金估算见表 11-22，矿山土地复垦价差预备费估算见表 11-23。

表 11-20 土地复垦工程施工费用估算表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		土壤重构工程				181.38
		采卤井表土回覆				181.38
	10330	平地机平土 I、II 类土	100m ²	2.16	157.45	181.38
总计						181.38

表 11-20 土地复垦其他费用估算表 单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		140427	52.27
(1)	土地清查费	14000×0.5%	7	0.00
(2)	项目可行性研究费	50000/5000000×14000	140	0.05
(3)	项目勘测费	14000×1.5%	210	0.08
(4)	项目设计及预算编制费	140000	140000	52.11
(5)	项目招标代理费	14000×0.5%	70	0.03
2	工程监理费	120000	120000	44.67
3	拆迁补偿费		0	0.00
4	竣工验收费		540.4	0.20
(1)	工程复核费	14000×0.7%	98	0.04
(2)	项目工程验收费	14000×1.4%	196	0.07
(3)	项目决算编制与审计费	14000×1.0%	140	0.05
(4)	整理后土地重估、登记和评价费	14000×0.65%	91	0.03
(5)	标识设定费	14000×0.11%	15.4	0.01
5	业主管理费	274967.4×2.8%	7699.09	2.87
	总计		268666.49	

表 11-21 土地复垦监测与管护费估算表

项目名称	单位	数量	单价（元）	金额（万元）	备注
1、土地损毁监测	点次	28	400	1.12	
2、复垦效果监测	—	—	—	3.07	
土壤质量监测	点次	54	242	1.31	
复垦植被监测	点次	108	163	1.76	
2、管护工程	—	—		5.74	
乙类工	工日	540	106	5.72	
有机肥	kg	60	2	0.01	
合计				9.92	

表 11-22 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	计算基础（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	基本预备费	26.89	3	0.81
2	风险金	0.02	3	0.00
总计				0.81

表 11-23 土地复垦价差预备费估算表 单位：元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2024.10~2025.9	22755.21	0.00	22755.21
2	2025.10~2026.9	22755.21	1251.54	24006.75
3	2026.10~2027.9	22755.21	2571.91	25327.12
4	2027.10~2028.9	22755.21	3964.90	26720.11
5	2028.10~2029.9	22755.21	5434.51	28189.72
6	2029.10~2030.9	22755.21	6984.94	29740.15
7	2030.10~2031.9	22755.21	8620.65	31375.86
8	2031.10~2032.9	22755.21	10346.32	33101.53
9	2032.10~2033.9	22755.21	12166.90	34922.11
10	2033.10~2034.9	22755.21	14087.62	36842.83
11	2034.10~2035.9	22955.21	16255.60	39210.81
12	2035.10~2036.9	41875.21	33587.79	75463.00
13	2036.10~2037.9	41875.21	37738.25	79613.46
14	2037.10~2038.9	41875.21	42116.99	83992.20
合计		376132.94	195127.92	571260.86

表 11-24 单价分析表

定额编号：30080

工作内容：拆除、清理、堆放；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			20419.00
(一)	直接工程费	元			19312.40
1	人工费	元			19312.40
	甲类工	工日	8.8	163.00	1434.40
	乙类工	工日	166.5	106.00	17649.00
	其他人工费	%	1.2	19083.4	229.00
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	元			1106.60
1	临时设施费	%	2	19312.40	386.25
2	冬雨季施工增加费	%	1	19312.40	193.12
3	夜间施工增加费	%	1.83	19312.40	353.42
4	施工辅助费	%	0.7	19312.40	135.19
5	安全文明施工措施费	%	0.2	19312.40	38.62
二	间接费	%	5.45	20419.00	1112.84
三	利润	%	3	21531.84	645.96
四	税金	%	9	22177.80	1996.00
合计		元			23945.00

定额编号：40005

工作内容：模板制作、安装、拆除，混凝土拌制浇筑、振捣、养护等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			21861.27
(一)	直接工程费	元			20482.78
1	人工费	元			7650.25
	甲类工	工日	16.1	163.00	2624.30
	乙类工	工日	46.7	106.00	4950.20
	其他人工费	%	1	7574.5	75.75
2	材料费	元			12634.95
	水	m ³	82	2.8	229.60
	锯材	m ³	0.3	1500	450.00

	铁钉	kg	20.45	2.2	44.99
	纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 42.5 水灰比 0.6	m3	103	114.42	11785.26
	其他材料费	%	1	12509.85	125.10
3	施工机械使用费	元			197.58
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.9	21.98	195.62
	其他机械费	%	1	195.62	1.96
(二)	措施费	元			1378.49
1	临时设施费	%	3	20482.78	614.48
2	冬雨季施工增加费	%	1	20482.78	204.83
3	夜间施工增加费	%	1.83	20482.78	374.83
4	施工辅助费	%	0.7	20482.78	143.38
5	安全文明施工措施费	%	0.2	20482.78	40.97
二	间接费	%	6.45	21861.27	1410.05
三	利润	%	3	23271.32	698.14
四	税金	%	9	23969.46	2157.25
合计		元			38384.28

定额编号：10330

工作内容：推平土料；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			104.58
(一)	直接工程费	元			98.91
1	人工费	元			22.26
	乙类工	工日	0.2	106.00	21.20
	其他人工费	%	5	21.2	1.06
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			76.65
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.07	1042.79	73.00
	其他机械费	%	5	73	3.65
(二)	措施费	元			5.67
1	临时设施费	%	2	98.91	1.98
2	冬雨季施工增加费	%	1	98.91	0.99
3	夜间施工增加费	%	1.83	98.91	1.81
4	施工辅助费	%	0.7	98.91	0.69
5	安全文明施工措施费	%	0.2	98.91	0.20
二	间接费	%	5.45	104.58	5.70
三	利润	%	3	110.28	3.31

四	材料价差	元			30.86
	柴油	kg	6.16	5.01	30.86
五	税金	%	9	144.45	13.00
合计		元			157.45

四、经济可行性分析

矿山在开发利用过程中，必须履行“矿山地质环境保护治理与土地复垦”的义务，必须将“矿山地质环境保护治理与土地复垦”纳入开发投资。按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用由河南金大地化工有限责任公司全部承担。

依据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。

矿山生态修复总估算费用为 262.32 万元，矿山生产规模为 72 万 t/a，矿山现有采卤井服务年限为 10 年，平均每吨矿石生态修复费用 0.364 元。

根据“矿山经济可行性分析”章节，矿山生态修复费用计入生产成本后，每吨净利润为 26 元/吨，企业有盈余，经济上是可行的。治理费用由矿山企业预先存储，每年预存矿山地质环境恢复治理基金不低于下一年矿山地质环境保护治理费用，全部治理基金按照当地自然资源管理部门要求预先存入银行开设的治理基金专用账户，实行专款专用，资金有保证。

五、经费预提方案与年度使用计划

（一）总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总投资为 262.32 万元，静态投资为 164.32 万元。其中矿山地质环境保护与恢复治理工程动态总投资为 205.19 万元，静态投资为 126.89 万元；土地复垦工程动态总投资为 57.13 万元，静态投资为 37.61 万元。矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用及具体工程见表 11-24。

表 11-24 矿山地质环境保护与土地复垦工程费用估算汇总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计	备注
甲	乙	1	2	3	4
一	工程施工费	82.25	0.02	82.27	
二	设备购置费	0.00		0.00	
三	其他费用	12.73	26.87	39.60	
四	监测与管护费	26.59	9.92	36.50	
(一)	监测费	26.59	4.18	30.77	
(二)	管护费	—	5.74	5.74	
五	预备费	83.62	20.32	103.94	
(一)	基本预备费	2.85	0.81	3.66	
(二)	风险金	78.31	19.51	97.82	
(三)	价差预备费	2.47	0.00	2.47	
六	静态总投资	126.89	37.61	164.50	
七	动态总投资	205.19	57.13	262.32	

（二）经费预提方案

1、预提原则、标准

矿山企业要按照已评审备案的《矿山矿产资源开采与生态修复方案》中矿山地质环境保护与土地复垦工程估算投资总额，在设计开采年限内，按照生态修复费用计划安排逐年预提矿山地质环境治理恢复基金。

2、预存存放

矿山企业在收到《矿山矿产资源开采与生态修复方案》批复后 1 个月内，在银行设立“矿山地质环境治理恢复基金账户”，将摊销的费用预存至基金账户中，单独反映基金的预提、预存情况。

矿山企业应从 2024 年首次预存矿山地质环境治理恢复基金，将矿山地质环境治理恢复基金列入当年生产成本，详见表 11-25~11-27。

根据 2020 年 11 月 27 日，河南省财政厅、河南省自然资源厅和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）文件，第十一条：矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。

表 11-25 生态修复费用计划安排表

总投资(万元)	年度投资(万元)	年份	年产量(t)	吨矿提取(元/t)	年度基金预存额(万元)	阶段基金存额(万元)
30.49	5.46	2024年	720000	0.364	26.21	131.04
	5.76	2025年	720000	0.364	26.21	
	6.08	2026年	720000	0.364	26.21	
	6.42	2027年	720000	0.364	26.21	
	6.77	2028年	720000	0.364	26.21	
39.85	7.14	2029年	720000	0.364	26.21	131.28
	7.53	2030年	720000	0.364	26.21	
	7.95	2031年	720000	0.364	26.21	
	8.39	2032年	720000	0.364	26.21	
	8.85	2033年	720000	0.364	26.45	
191.97	149.86	2034年				
	13.29	2035年				
	14.02	2036年				
	14.79	2037年				
262.32	262.32		7200000		262.32	262.32

表 11-26 地质环境治理费用计划安排表

阶段	总投资(万元)	年度投资(万元)	年份	年产量(t)	吨矿提取(元/t)	年度基金预存额(万元)	阶段基金存额(万元)
	17.79	3.19	2024年	720000	0.285	20.52	102.60
		3.36	2025年	720000	0.285	20.52	
		3.55	2026年	720000	0.285	20.52	
		3.74	2027年	720000	0.285	20.52	
		3.95	2028年	720000	0.285	20.52	
	23.26	4.17	2029年	720000	0.285	20.52	102.59
		4.40	2030年	720000	0.285	20.52	
		4.64	2031年	720000	0.285	20.52	
		4.89	2032年	720000	0.285	20.52	
		5.16	2033年	720000	0.285	20.51	
	164.14	145.94	2034年				
		5.75	2035年				
		6.06	2036年				
		6.39	2037年				
合计	205.19	205.19		7200000		205.19	205.19

表 11-27 土地复垦费用计划安排表

阶段	总投资 (万元)	年度投资 (万元)	年份	年产量 (t)	吨矿提 取 (元/t)	年度基 金预存 额 (万 元)	阶段基 金存额 (万元)
	12.70	2.28	2024 年	720000	0.079	5.69	28.44
		2.40	2025 年	720000	0.079	5.69	
		2.53	2026 年	720000	0.079	5.69	
		2.67	2027 年	720000	0.079	5.69	
		2.82	2028 年	720000	0.079	5.69	
	16.60	2.97	2029 年	720000	0.079	5.69	28.69
		3.14	2030 年	720000	0.079	5.69	
		3.31	2031 年	720000	0.079	5.69	
		3.49	2032 年	720000	0.079	5.69	
		3.68	2033 年	720000	0.079	5.94	
	27.83	3.92	2034 年				
		7.55	2035 年				
		7.96	2036 年				
		8.40	2037 年				
合计	57.13	57.13	—	7200000		57.13	28.44

(三) 经费年度使用计划

1、矿山地质环境保护与恢复治理根据前五年工程量测算与工程实施费估算，估算前五年的矿山地质环境保护与恢复治理工程投资见表 11-28。

表 11-28 近期年度地质环境治理工作计划安排表

时间	位置	主要工程措施	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2024.10~2 025.9	评估区	警示牌	24 块	3.19	3.19
		变形、塌陷、地裂缝监测	144 点次		
		水质分析	16 点次		
		土壤监测	16 点次		
2025.10~2 026.9	评估区	变形、塌陷、地裂缝监测	144 点次	3.19	3.36
		水质取样 (每井两个)	16 点次		
		水质分析	16 点次		
2026.10~2 027.9	评估区	变形、塌陷、地裂缝监测	144 点次	3.19	3.55
		水质取样 (每井两个)	16 点次		
		水质分析	16 点次		

2027.10~2028.9	评估区	变形、塌陷、地裂缝监测	144 点次	3.19	3.74
		水质取样（每井两个）	16 点次		
		水质分析	16 点次		
2028.10~2029.9	评估区	变形、塌陷、地裂缝监测	144 点次	3.19	3.95
		水质取样（每井两个）	16 点次		
		水质分析	16 点次		

2、矿山土地复垦

根据阶段分年度土地复垦工程量测算与工程实施费估算,估算复垦期土地复垦投资见表 11-29。

表11-29 近期土地复垦工作计划安排表

年份	水浇地 (hm ²)	乔木林地 (hm ²)	物流仓储用地 (hm ²)	商业服务业设施用地 (hm ²)	农村道路 (hm ²)	沟渠 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦单元	主要工程措施	工程量
2024.7-2025.	0	0	0	0	0	0	2.28	2.28	复垦区	土地损毁监	2点·次
2025.7-2026.	0	0	0	0	0	0	2.28	2.40	复垦区	土地损毁监	2点·次
2026.7-2027.	0	0	0	0	0	0	2.28	2.53	复垦区	土地损毁监	2点·次
2027.7-2028.	0	0	0	0	0	0	2.28	2.67	复垦区	土地损毁监	2点·次
2028.7~2029.	0	0	0	0	0	0	2.28	2.82	复垦区	土地损毁监	2点·次
合计							11.38	12.70			

第十二章 地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

一、组织保障措施

1、管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取企业自建、生态修复责任义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责矿山建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立生态修复工作领导小组，统一协调和领导生态修复工作，领导小组负责人由矿长担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关的方针政策，制定矿山生态修复工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、生态修复知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山生态修复意识，人人参与的行动中来。

——协调生态修复工作与矿山生产的关系，确保矿山生态修复资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山生态修复措施落实情况。

——定期向主管领导汇报生态修复工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山生态修复情况，配合地方自然资源部门对矿山生态修复工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同

时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山生态修复施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山生态修复工程进行监测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山生态修复资料，为工程的验收提供相关资料。

2、政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山生态修复的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山生态修复的宣传发动工作。即使矿山企业充分认识到矿山生态修复在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山生态修复的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山生态修复目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好生态修复工作。按照“谁损毁、谁生态修复”的原则，进行项目区矿山生态修复工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理

二、技术保障措施

1、技术指导

在本方案实施阶段，对各种生态修复措施进行专项技术施工技术，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立生态修复项目技术指导小组，具体负责生态修复工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使生态修复严格受控于质量保证体系。

生态修复实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性生态修复实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外先进生态修复技术的学习研究，及时吸取经验，修订生态修复措施。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。对施工单位技术指导人员进行专业培训。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山生态修复培训工作，提高矿山生态修复的管理能力，在矿山生态修复方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山生态修复后的生态效益、经济效益和社会效益。

2、技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山生态修复工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

(2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

三、资金保障措施

依据《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)，矿山地质环境保护与恢复治理费用和土地复垦费用均纳入基金进行管理。基金按照“企业所有、专户存储、专款专用”的原则进行管理。

根据“谁破坏，谁治理，谁受益，谁出资”的原则，按有关规定河南金大地化工有限责任公司需通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。按照满足实际需求的原则，根据本矿山矿产资源开采与生态修复方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，河南金大地化工有限责任公司在公司银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由河南金大地化工有限责任公司主使用，根据本矿山矿产资源开采与生态修复方

案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源开采活动造成的矿区地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。河南金大地化工有限责任公司的基金提取、使用及生态修复方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

同时注意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保护与土地复垦费用不足时，矿山矿产资源开采与生态修复责任方（河南金大地化工有限责任公司）应及时修改投资估算，增加矿山地质环境保护与土地复垦投资，保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利完成。

通过制定基金提取、使用、监督的保障措施，确保矿山地质环境保护与土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

四、监管保障措施

1、矿山企业应按照本办法及时足额提取基金，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。

2、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。

3、各级自然资源主管部门应会同生态环境部门建立动态化监管机制，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退出、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。

五、公众参与

1、已完成的公众参与情况

(1) 方案编制前的公众参与

2024年9月,项目编制人员在矿方代表的陪同下,对影响区进行了实地调查,调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地市政府相关部门,收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

为向公众公告本方案,在涉及村村委会公告栏上于2024年9月11日向公众公告了项目信息。在公示期结束后,即公众对项目有一定了解后,2024年9月11日至9月25日,在有关领导和相关技术人员的支持与配合下,对井田内的土地所有权权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关政策,如实向公众阐明本项目可能产生的土地损毁;本次工作的主要目的和任务;介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平,确保被调查人员对该项目有一定的了解,也以乡镇为单位组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通,召开了座谈会,并进行了现场调查。

绝大部分的被调查者对于本项目表示知道或者了解,由此反映出,孟寨盐矿建设、开采时间长,当地居民对孟寨盐矿的开发建设了解程度较高。被调查者最关心的是土地功能的丧失,认为项目的开展有利于保护当地耕地资源,对当地经济发展有促进作用,项目实施后将提高当地居民生活水平。

(2) 方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

本方案草案形成后,项目编制人员再一次到项目区进行走访,组织方案讨论

会，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。村民调查表如表 12-1。

表 12-1 矿产资源开采与生态修复方案公众参与调查表

姓名		性别	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	住址	
年龄		文化程度	<input type="checkbox"/> 硕士及以上 <input type="checkbox"/> 大学或大专 <input type="checkbox"/> 高中或中专 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学		
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 政府部门工作者 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 教师			身份证号	
项目概况	<p>孟寨盐矿位于河南省舞阳县孟寨镇梅庄村，行政区划隶属于孟寨镇管辖。采矿许可证号：C*****，开采主矿种：盐矿，开采方式：地下开采，生产规模：72104t/a，2018 年 04 月 23 日至 2027 年 04 月 30 日。开采深度：由-1370m~-1870m 标高，共有 6 个拐点圈定。</p> <p>本次公众调查系孟寨盐矿矿产资源开采与生态修复方案项目的重要组成部分，在我们的公众调查统计结果中将会反映和考虑您对该土地复垦方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关主管部门反馈，以作为其决策的参考意见。故您的意见具有重要意义，恳请你能以认真负责的态度协助我们完成此项调查工作，并认真填写此表（在对应项打“√”）。谢谢合作！</p>				
调查内容	您对孟寨盐矿的了解程度？ <input type="checkbox"/> 非常熟悉 <input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 听说过 <input type="checkbox"/> 不知道				
	2、该项目对发展当地经济有什么作用？ <input type="checkbox"/> 较大促进 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 没有促进				
	3、该项目造成影响最严重的地类是？ <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其他				
	4、您认为土地复垦的关键是？ <input type="checkbox"/> 平整土地 <input type="checkbox"/> 改良土壤 <input type="checkbox"/> 恢复植被				
	5、您认为主要的复垦方向是？ <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地				
	6、您希望复垦后的土壤肥力会？ <input type="checkbox"/> 跟原来一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓				
	7、您希望对被破坏的地类如何补偿？ <input type="checkbox"/> 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用				
	8、您认为土地复垦的主要目标体现在？ <input type="checkbox"/> 增加就业机会 <input type="checkbox"/> 改善居住条件 <input type="checkbox"/> 提升社会文化水平 <input type="checkbox"/> 个人增加收入 <input type="checkbox"/> 改善生态环境 <input type="checkbox"/> 其他				
	9、您对土地复垦的相关政策是否了解？ <input type="checkbox"/> 非常熟悉 <input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 听说过 <input type="checkbox"/> 不知道				
	10、您是否支持矿山生态修复？ <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 无所谓				
	11、您对复垦时间的要求是？ <input type="checkbox"/> 边破坏边复垦 <input type="checkbox"/> 沉稳后马上复垦 <input type="checkbox"/> 其他				
意见建议					

(3) 公众参与统计

1) 项目区村民和村集体意见在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采

用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。问卷调查：方案编制人员对发放问卷调查表 28 份，收回问卷 23 份，回收率 82.14%，调查结果见表 12-2。本次问卷调查人员主要为项目区的农民，通过走访调查，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示要以恢复耕作为主，在条件许可的前提下，尽可能完善农田水利设施。

表 12-2 矿产资源开采与生态修复方案公众参与调查结论表

被调查人的信息		人数	比例 (%)
年龄	18-30 岁	3	13.04
	31-40 岁	7	30.43
	40 岁以上	13	56.52
职业	农民	18	78.26
	工人	1	4.35
	其他	4	17.39
文化程度	大学及以上	2	8.7
	高中	2	8.7
	初中	4	17.39
	小学及以下	15	65.22
您对孟寨盐矿的了解程度	了解	19	82.61
	听说过	3	13.04
	不知道	1	4.35
您认为开采带来的最大不利因素是	水污染加剧	0	0
	空气污染加剧	6	26.09
	农作物减产	2	8.7
	生态环境破坏	15	65.22
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	15	65.22
	布局不合理	2	8.7
	集约化程度低	4	17.39
	其他	2	8.7
您认为土地复垦的关键是	土地平整	11	47.83
	改良土壤	8	34.78
	恢复植被	4	17.39
您认为主要的复垦方向是	耕地	18	78.26
	林地	4	17.39
	草地	1	4.35
您认为土地复垦的主要目标体现在	改善居住条件	6	26.09
	个人收入增加	11	47.83
	改善生态环境	6	26.09
您认为该方案有哪些有利影响	改善农业基础生产设施	11	47.83
	改善生态环境	2	8.7
	促进经济发展	10	43.48
	其他	0	0
您是否支持矿山土地复垦	支持	22	95.65
	不支持	0	0
	无所谓	1	4.35

2) 政府相关职能部门的意见

在矿方领导的陪同和协助下，邀请舞阳县自然、水利、农业、交通、工业等

多个部门的相关领导参加了复垦方案的讨论会。相关领导指出，生态修复方案的编制要因地制宜，合理规划复垦方向，切实保障农民的利益，对本复垦方案无原则性意见。

3) 业主单位意见

孟寨盐矿委托河南省资源环境调查二院有限公司编制方案的时候表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交予业主单位审阅，业主单位对本方案无原则性意见。

4) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是土地问题。因此在今后的生产过程中，业主单位将主要注意耕地保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

2、方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本矿山生态修复方案在确定复垦方向以及制定相应复垦质量要求等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的复垦技术、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

(1) 方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

(2) 方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对复垦方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦

措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

（3）复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，监督的全过程，引入第三方全过程参与、协调、监督的模式，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

六、土地权属调整方案

复垦区内土地所有权属于梅庄村和孟王庄村集体所有。项目区内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

一、劳动定员

河南金大地化工有限责任公司舞阳孟寨盐矿定员 26 人，其中安全管理人员 3 人，技术人员 2 人，生产工人 15 人，辅助工人 6 人。

二、成本

结合该公司固定投资、材料动力消耗、人员配备、生态修复治理成本以及安全生产经费，则原卤成本费用为 234 元/吨。

三、售价

经调查，根据 2024 年当地市场价格，本矿工业盐成品价格 325 元/吨。

四、技术经济分析

矿山隶属于河南金大地化工有限责任公司，生产的卤水为中间产品，矿山不做加工，卤水通过管道输送至河南金大地化工有限责任公司。

矿山现为正常生产矿山，井组和主要设备设施均为原有，因此未做财务分析。

五、综合技术经济指标

综合技术经济指标见表 13-1。

表 13-1 综合技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	矿区面积	km ²	1.239	采矿权划定范围
2	矿山保有矿产资源储量	万吨	30535.69	截止 2023 年底
	其中探明资源量	万吨	13334.98	截止 2023 年底
	推断资源量	万吨	17200.71	截止 2023 年底

	矿山设计利用储量 (NaCl)	万吨	17778.6	截止 2023 年底
	矿山可采储量 (NaCl)	万吨	4099.75	截止 2023 年底
	平均品位	%	93.76	
3	设计规模			
	项目规模 (折盐)	万吨	72	
	卤水浓度	g/l	300	
	卤水中 Na ₂ SO ₄ 含量	g/l	/	
	原卤	万方/年		
4	开采方式			钻井水溶
5	开采深度 (平均)	m	1697	
6	布井方式		连通井组布井和单井对流	条带状定向连通井组布井
7	布井参数			
	对井井距	m	48~310	
	组距	m	72~343	
8	井数		16	7 个对井、2 个单井
9	生产能力	m ³ /h	363.64	
10	注水量	m ³ /h	454.55	
11	劳动定员	人	26	
12	工作制度	h/班/d	8/4/330	

第十四章 结论与建议

一、结论

(一) 方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

1、矿区累计查明矿石量 32921.28 万吨，NaCl 量 30892.80 万吨。累计动用探明资源量矿石量 2257.54 万吨，NaCl 量 2119.90 万吨。保有资源储量矿石量 30663.74 万吨，NaCl 量 28772.90 万吨；其中保有资源储量中探明资源量矿石量 13353.70 万吨，NaCl 量 12595.36 万吨，推断资源量矿石量 17310.04 万吨，NaCl 量 16177.54 万吨。设计利用储量 NaCl 量 17778.6 万吨，开采回采率 23.06%，可采 NaCl 资源量 4099.75 万吨，综合利用率为 100%。

2、依据矿山储量规模及采矿许可证规模，确定矿山生产规模为 72×10^4 吨/年。

3、依据采矿许可证，开采深度：-1370m~-1870m 标高。

4、经计算，矿山生产服务年限为 47.45 年。

(二) 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

根据地质报告所提交的矿体赋存状况、开采技术条件，考虑到矿山地形地貌，结合矿山实际情况，矿山采用地下开采方式，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，在新工艺未建成之前仍采用现有生产形式。

(三) 选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

本矿不涉及选矿及尾矿设施，矿山开采的产品方案为产出满足质量要求的卤水，卤水质量 NaCl 在 290~310g/l，平均 $\text{NaCl} \geq 300\text{g/l}$ ， Ca^{2+} 1.0~1.6g/l， Mg^{2+} 0.05~0.18 g/l， SO_4^{2-} 2.3~3.0g/l，卤水浓度为 22~24.5°Be'。

(四) 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

1、按规范和技术要求分析，评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度简单，矿山地质环境影响评估级别确定为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为一级。评估区面积 135.84hm²。孟寨盐矿矿

山现有采卤井剩余服务年限为 10 年，治理（复垦）期 1.0 年，管护期为 3 年，故本方案服务年限为 14 年，即 2024 年 10 月~2038 年 9 月。适用年限为 5 年，即 2024 年 10 月~2029 年 9 月。

2、矿山地质环境现状评价：矿山开采对含水层破坏影响较轻；采卤井场对地形地貌景观破坏影响较严重，总面积 6.7344hm²；矿山开采对水土污染影响较轻。

3、矿山地质环境预测评价：矿山开采对含水层破坏影响较轻；采卤井场和输卤管道对地形地貌景观破坏影响较严重；矿山开采对水土污染影响严重。

4、矿山地质环境治理分区：根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度和建设工程的重要性，评估区划分为重点防治区和一般防治区两个区，其中重点防治区划分了 18 个防治分区，总面积 6.7344hm²，其它区域为一般防治区，面积约 129.1056hm²。

5、孟寨盐矿项目区已损毁土地面积 6.7344hm²，拟损毁土地面积 6.7344hm²，重复损毁土地面积 6.7344hm² 经计算得孟寨盐矿共损毁土地面积 6.7344hm²。

孟寨盐矿拟损毁土地面积共计 6.7344hm²。

根据损毁类型分：压占损毁土地面积 6.7344hm²，污染损毁土地面积 6.7344hm²。

根据损毁程度分：重度损毁土地面积 6.7344hm²；

根据损毁地类分：水浇地 0.0126hm²，商业服务业设施用地 0.0009hm²，工业用地 6.5309hm²，公路用地 0.01hm²，沟渠 0.18hm²；

根据损毁单元分：JS0 至 JS15 采卤井面积各为 0.0009hm²，3#阀门室 0.22hm²，架空输卤管道面积 0.19hm²，工业广场面积 6.31hm²。

6、矿山土地复垦责任范围：孟寨盐矿复垦责任范围面积为 0.2044m²。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

1、减缓对地形地貌景观的影响，地质环境治理率达到 100%。

2、土地复垦目标及任务：孟寨盐矿复垦责任范围面积 0.2044hm²，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率 100%。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

1、治理工程：包括采卤井场治理工程、输卤管道治理工程等，针对不同工程提出了具体的技术方法和主要治理工作量。

2、复垦工程：根据工作要求，提出了复垦工程的目的、工程设计、技术措施并计算工作量。

3、监测工程：监测工程分为地质环境监测、土地复垦监测和管护，针对不同监测工程，提出了监测工作的目的、内容、监测点的布设、监测方法、监测工作量和主要技术要求。

（七）经费估算与进度安排

1、工程量

矿山地质环境恢复治理工程量主要为设置警示牌 24 块，采卤井封堵 2061.62m³，砌体拆除 80m³，变形、塌陷、地裂缝监测 2016 点次，水质分析 224 点次，土壤污染监测 112 点次。

土地复垦工程量主要为采卤井覆土 216m³，土地损毁监测 28 点·次，土壤质量监测 54 点·次，农作物监测 108 点·次。

2、投资估算

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总投资为 262.32 万元，静态投资为 164.32 万元。其中矿山地质环境保护与恢复治理工程动态总投资为 205.19 万元，静态投资为 126.89 万元；土地复垦工程动态总投资为 57.13 万元，静态投资为 37.61 万元。

3、费用预提、使用方案

本矿山生态修复费用预提、使用方案，详见表 11-25、表 11-26、表 11-27。

治理复垦资金的使用按照年度工程安排及费用估算数额，提前申请，经单位审批专项用于区内地质环境的治理与损毁土地复垦。年度提取的基金累计不足以本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理工程费用的，矿山企业应进行补足。

（八）工程部署及进度安排

根据前述开采设计、矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁现状及预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则。

（1）矿山地质环境保护工程

实施地质灾害预防工程，在各个主要进入矿区路口、采卤井、输卤管道沿线设立安全警示牌 10 块。开展地面变形监测 2 处、地面塌陷监测 2 处、地裂缝监测 2 处、地下水监测 4 处、土壤监测 2 处，水质监测 4 处，采卤井进行拆除、封堵采卤井。

（2）矿山土地复垦工程

矿山终了后全面开展卤池区、污染土壤治理，开展全区的土壤监测与管护工程。

（九）保障措施

为保障区内矿产资源的科学开发利用、地质灾害隐患的有效防治及损毁土地的复垦利用，本方案针对矿产资源开发布置有安全设施及保障措施，针对矿山地质环境保护与土地复垦布置有组织保障措施、技术保障措施、资金保障措施、监管保障措施、公众参与措施等。

（十）土地权属调整方案

孟寨盐矿复垦责任范围面积 0.2044hm²，土地所有权属为梅庄村和孟王村集体土地，项目区内不存在土地权属纠纷现象。

二、建议

（一）对资源储量进一步勘查的建议

矿权人取得该矿权后，未进行储量核实工作，生产时间较长，建议企业下一步进行资源储量核查工作，明确矿区岩盐矿石量和 NaCl 储量。

（二）对开采安全方面的建议

对于整个块段来说，现有勘探工程有所不足，建议今后生产井建设中，进行探采结合，提高资源储量级别，提高资源利用率。

（三）对地质环境保护方面的建议

1、加强和高度重视地质环境监测，矿山有专人负责监督检查，每年度要有专门的监测报告，发现问题及时采取措施进行治疗。监测工作可委托专业机构承担，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

2、矿山应高度重视采空区变形可能诱发的不均匀沉降的危害，今后在新建卤井处设沉降观测桩，认真做好各项监测工作，发生问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

3、加强矿区地质环境管理，协调好矿山地质环境保护与土地复垦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。

4、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。

（四）对土地复垦方面的建议

1、建议企业将现有采卤井调整为一般用地，并在矿山采卤井服务年限结束后，第一时间进行复垦。

2、矿区周围生态环境良好，植被茂盛。矿区后期设计采卤井建设开采尽可能减少对周边植被的破坏。

3、开采结束后，对矿山开发活动所造成的破坏，应因地制宜进行整治、复垦，恢复植被，使之与周围的自然环境相协调，保持矿区生态环境。

4、涉及基本农田为采卤生产井用地，考虑现状为已占用，建议矿方协调当地自然资源部门，结合国家相关要求，妥善解决其用地合法性问题。