

河南创实矿业有限公司信阳市马湾铁矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：河南创实矿业有限公司

编制单位：河南创实矿业有限公司

提交日期：二〇二一年七月



河南创实矿业有限公司信阳市马湾铁矿 矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：河南创实矿业有限公司

法人代表：周明桂

编制单位：河南创实矿业有限公司

法人代表：周明桂

总工程师：刘兴华

审查人：阚善久

项目负责人：周明桂

技术负责人：刘明志

编写人员：魏永生 周鸿喜 李林虎

提交日期：2021年7月



矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交单位	单位名称	河南创实矿业有限公司			
	法人代表	周明桂	联系电话	15537660711	
	单位地址	郑州市金水区丰乐路16号附2号院1单元10号			
	矿山名称	河南创实矿业有限公司信阳市马湾铁矿			
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	河南创实矿业有限公司			
	法人代表	周明桂			
	联系人	陈志权	联系电话	13837181052	
	主要编制人员	姓名	职责	职称	专业
		周明桂	法人代表		
		刘明志	技术负责	工程师	矿山地质勘探
		李林虎	报告编制	工程师	矿山地质勘探
		周鸿喜	报告编制	工程师	采矿工程
		魏永生	报告编制	工程师	岩土工程
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矿产资源开采与生态修复工作。 请予以审查。				
	申请单位（提交单位）盖章  联系人：陈志权 联系电话：13837181052				

目 录

第一章 概述.....	1
1.1. 编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2. 矿山自然概况.....	5
1.3. 地质背景.....	9
1.4. 土地资源.....	16
1.5. 矿山开采历史及生产现状.....	19
1.6. 编制依据.....	19
1.7. 矿产品需求现状和预测.....	26
第二章 矿产资源概况.....	30
2.1. 矿山总体概况.....	30
2.2. 本项目的资源概况.....	30
第三章 主要建设方案的确定.....	50
3.1. 开采方案.....	50
3.2. 防治水方案.....	55
第四章 矿床开采.....	59
4.1. 开采顺序和首采地段选择.....	59
4.2. 生产能力验证.....	59
4.3. 采矿方法进行选择.....	59
4.4. 采矿回采率.....	61
4.5. 开采崩落范围的确定.....	61
4.6. 延长服务年限的可能性.....	61
4.7. 矿区总平面布置.....	61
第五章 选矿及尾矿设施.....	64
第六章 矿山安全设施及措施.....	65
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	73
7.1. 评估范围与级别.....	73
7.2. 矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	80
7.3. 矿山地质环境影响与土地损毁预测评估.....	83

7.4.	矿山地质环境影响与土地损毁综合评估.....	91
7.5.	矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围.....	94
7.6.	复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	99
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....		102
8.1.	矿山地质环境治理可行性分析.....	102
8.2.	矿区土地复垦可行性分析.....	103
8.3.	水土资源平衡分析.....	115
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....		121
9.1.	矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	121
9.2.	矿山地质环境保护.....	122
9.3.	地质灾害防治.....	123
9.4.	含水层破坏防治.....	123
9.5.	地形地貌景观修复.....	124
9.6.	水土环境污染修复.....	125
9.7.	矿区土地复垦.....	125
9.8.	地质环境与土地监测.....	130
9.9.	管理维护.....	135
9.10.	矿山地质环境保护与土地复垦工程量汇总.....	136
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....		139
10.1.	总体工作部署.....	139
10.2.	分期、分区实施方案.....	139
10.3.	近期年度工作安排.....	140
第十一章 经费估算与进度安排.....		143
11.1.	投资估算编制说明.....	143
11.2.	工程量测算结果.....	154
11.3.	投资估算结果.....	155
11.4.	经济可行性分析.....	178
11.5.	经费年度使用计划与预提方案.....	179
第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....		183

12.1. 组织保障措施.....	183
12.2. 技术保障措施.....	183
12.3. 资金保障措施.....	184
第十三章 矿山经济可行性分析.....	188
13.1. 编制原则及依据.....	188
13.2. 投资估算.....	188
13.3. 财务评价.....	189
第十四章 结论与建议.....	192
14.1. 结论.....	192
14.2. 建议.....	193

附件

- 1.矿山企业承诺书
- 2.编制单位承诺书
- 3.勘探报告评审意见书及备案证明
- 4.探矿权证
- 5.编制人员身份证
- 6.自然资源主管部门关于矿区占地类型的证明文件
- 7.村委会意见
- 8.公众参与资料
- 9.材料价格信息
- 10.矿区照片

附表

- 1.综合技术经济指标表
- 2.矿山地质环境现状调查表
- 3.矿山土地复垦与地质环境保护治理方案报告表

附图

图号	图名	比例尺
1	信阳市马湾铁矿矿区地形地质图	1:2000
2	阳市马湾铁矿矿区总平面布置图	1:2000
3	信阳市马湾铁矿开拓系统总平面布置图	1:2000
4	信阳市马湾铁矿开拓系统纵投影图	1:1000
5	采矿方法标准图	1:500
6	剖面图	1:1000
7	马湾矿区铁矿 I 号矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）	1:1000
8	马湾矿区铁矿 II 号矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）	1:1000
9	马湾矿区铁矿 III 号矿体资源量估算垂直纵投影图（复用图）	1:1000
10	I 号矿体保安矿柱占压资源量估算垂直纵投影图	1:1000
11	信阳市马湾铁矿地质环境现状图	1:2000
12	信阳市马湾铁矿矿区土地利用现状图	1:2000
13	信阳市马湾铁矿矿地质环境问题预测图	1:2000
14	信阳市马湾铁矿矿区土地损毁预测图	1:2000
15	信阳市马湾铁矿矿区土地复垦规划图	1:2000
16	信阳市马湾铁矿矿地质环境保护与土地复垦工程布置图及分区、分期工程布置图	1:2000

第一章 概述

1.1. 编制目的、范围及矿山概况

1.1.1. 项目来源

河南创实矿业有限公司于 2012 年 3 月 8 日首次获得河南省信阳市马湾铁矿普查探矿权，许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2012 年 3 月 08 日至 2015 年 3 月 07 日，勘查面积 2.90 平方千米；2014 年 11 月第一次延续为详查，有效期限为：2014 年 11 月 03 日至 2016 年 11 月 02 日；2016 年 11 月第二次延续为勘探，许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2016 年 11 月 03 日至 2018 年 11 月 02 日。2018 年 11 月探矿许可证进行了缩边延续，缩边后矿区范围面积 2.17 平方千米，许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2018 年 11 月 03 日至 2020 年 11 月 02 日；2020 年 11 月探矿许可证进行了缩边延续，缩边后矿区范围面积 0.191 平方千米，许可证号：T4100002012032040045969，有效期限为：2020 年 11 月 02 日至 2025 年 11 月 02 日。

目前勘探相关工作已经结束，正在进行探矿权转采矿权工作，为了办理信阳市马湾铁矿采矿许可证，根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发[2020]61 号），现组织有关技术人员编制《河南省信阳市马湾铁矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。

1.1.2. 编制目的

- 1、为办理采矿许可证提供依据；
- 2、为了实现矿山地质环境有效地保护和治理。通过对矿山地质环境的现状调查与资料分析，论证评估矿山在开采、闭坑两个阶段的矿山地质环境问题，设计防范地质灾害发生和治理地质环境问题的工程措施，估算地质环境保护与治理的经费并明确经费来源。
- 3、为了落实《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》中，关于矿山开采过程中必须做好土地复垦工作的规定。
- 4、为了最大限度的集约节约土地，有效缓解人地矛盾。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，明确采矿权人在获得资源开发利用权利的同时，必须承担对损毁土地的复垦义务。

5、为了保护耕地，因地制宜，优先用于农业。针对不同场地的损毁类型、地类、程度及生态适宜性，科学确定其土地复垦方向，原则为“宜农则农、宜林则林、宜园则园、宜建则建”。

6、为矿山企业建设绿色矿山提供依据；

7、为矿山企业落实矿山地质环境保护与土地复垦治理义务提供依据；

8、为政府行政主管部门实施监督管理提供依据。

1.1.3. 方案适用年限

本方案服务年限由矿山生产服务年限、闭坑期、治理（复垦）期、管护期确定。矿山生产服务年限为 6.02 年，考虑基建期 1 年，则矿山总的服务年限为 7.02 年；沉稳期 2 年，治理（复垦）期 1 年，管护期 3 年，则本方案服务年限为 13.02 年。方案编制基准期为 2021 年 7 月，则本方案服务期限为 2021 年 7 月～2034 年 7 月。

依据相关国家法律法规和政策要求，确定方案适用年限为 5 年，即 2021 年 7 月～2026 年 6 月，5 年后应进行修订。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应在本方案的总体指导和参考下，在制定阶段性实施方案时，对具体问题进行修订，矿山开发利用方案变更、采矿许可证延续应修订本方案。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦的责任与义务将随之转移。

1.1.4. 矿区范围

矿区位于河南省信阳市城区北西约 35km，行政区划隶属于信阳市平桥区王岗乡三里岗村（马湾村民组）管辖区内。根据 2020 年 11 月延续的探矿权证，许可证号：T4100002012032040045969，矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 113°47'38"，北纬 32°25'38"。矿区面积 0.191km²，范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系			
	东 经	北 纬	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

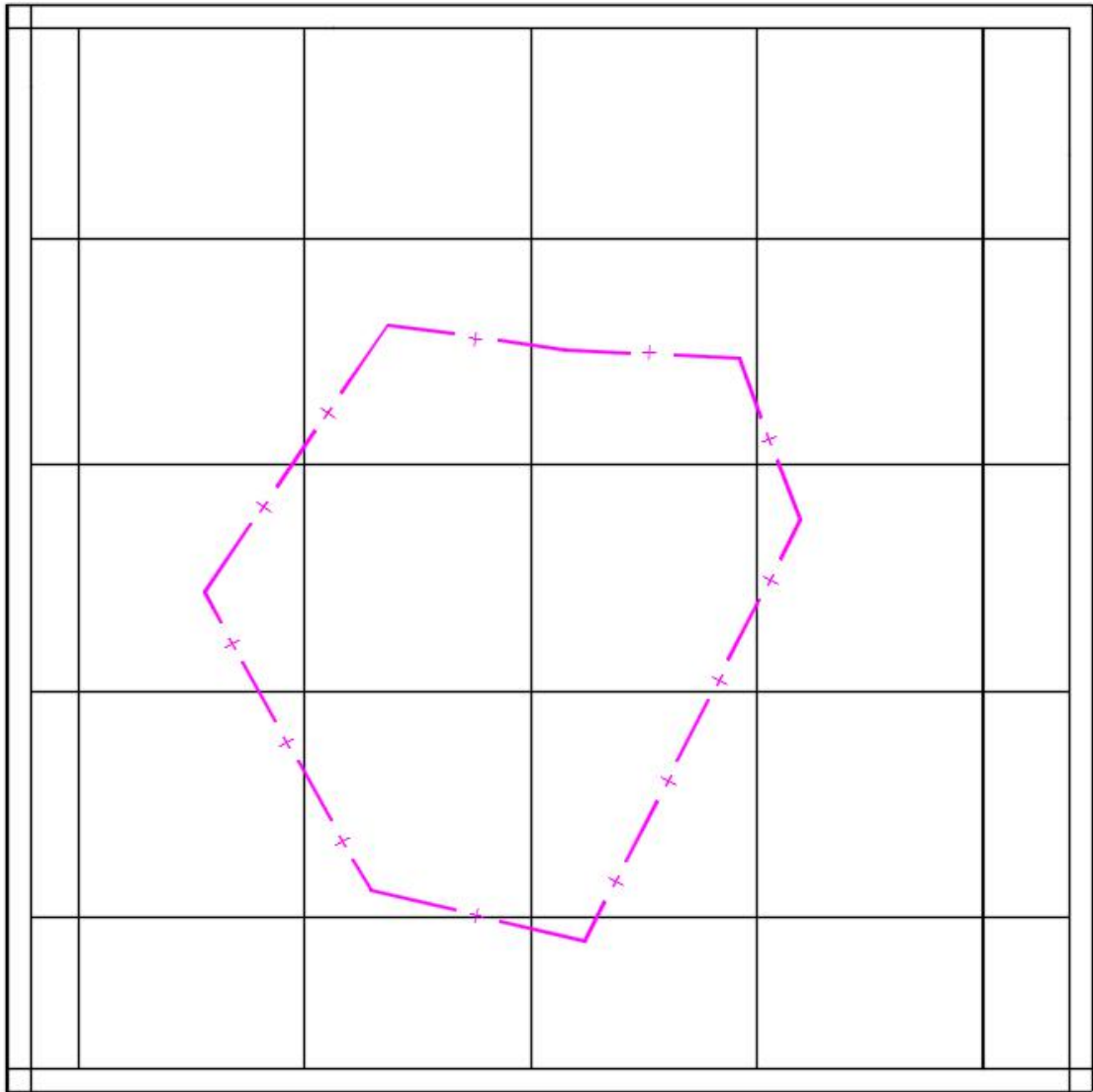


图 1-1 矿区范围示意图

1.1.5. 矿山概况

1.1.5.1. 矿山简介

河南创实矿业有限公司于 2012 年 3 月 8 日首次获得河南省信阳市马湾铁矿普查探矿权，许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2012 年 3 月 8 日至 2015 年 3 月 7 日，勘查面积 2.90km²；2014 年 11 月第一次延续为详查，有效期限为：2014 年 11 月 3 日至 2016 年 11 月 2 日；2016 年 11 月第二次延续为勘探，许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2016 年 11 月 3 日至 2018 年 11 月 2 日。2018 年 11 月探矿许可证进行了缩边延续，延续后矿区范围面积 2.17km²。许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2018 年 11 月 3 日至 2020 年 11 月 2 日。2020 年 8 月探矿许可证再次进行了缩边延续，延续后矿区范

围面积 0.191km²。许可证号：T41420120302045969，有效期限为：2020 年 11 月 2 日至 2025 年 11 月 2 日。

因探矿权转采矿权，2012 年 3 月至 2020 年 5 月，河南创实矿业有限公司对矿区进行了勘探，2020 年 6 月，河南创实矿业有限公司编制完成《河南省信阳市马湾矿区铁矿勘探报告》。该报告于 2020 年 8 月 11 日送交河南省矿产资源储量评审中心进行评审，于 2020 年 8 月 20 日通过评审，并于 2020 年 12 月 7 日取得“豫储评字[2020]78 号”评审意见书，2020 年 12 月 15 日，河南省自然资源厅以“豫自然资储备字[2020]69 号”予以备案。

1.1.5.2. 矿区位置及交通

矿区位于河南省信阳市城区北西约 35km，行政区划隶属于信阳市平桥区王岗乡三里岗村（马湾村民组）管辖区内，矿区北距沪陕高速（G40）毛集镇道口约 23km、淮内高速（S335）邢集镇道口约 14 km，南距国道 G312 约 13 km，东距国道 G107 约 26 km、京广铁路明港站约 29 km。矿区内有水泥硬化公路（乡道 X038）与外界相通，“村村通”硬化公路纵横交错，交通位置图如图 1-2。

图 1-2 矿区交通位置图

1.2. 矿山自然概况

1.2.1. 自然地理

矿区位于桐柏山脉东缘的丘陵地带，区内最高海拔标高 130.7m，最低标高 93.4m，相对高差 37.3m。区内水系属淮河水系。该区地处我国亚热带北部边缘，为亚热带向暖温带过渡区，气候温和，四季分明。雨季多集中在 7~9 月份，年平均降雨量 1168mm，平均气温 15℃。据记载该地区最大震级为 5.2 级，地震裂度小于 7 度，一般震级为 3 级，属相对稳定地区。区内无重大滑坡及泥石流地质灾害记载。据中国地震动参数区划图，矿区位于地震烈度 VI 度区，地震动峰值加速度为 0.05g。

1.2.2. 气象、水文

本区属温带气候，四季分明，雨量充沛，气温以七、八月最高，极端最高气温 39.7℃（1961 年 7 月 23 日），一至二月最低，极端最低气温 -20.3℃（1969 年 31 日），年平均气温 14.2~16.0℃；年降水量 628.9~1542.9 毫米，年均降雨量 1168 毫米，6~9 月为丰水季节，最长连续降雨 17 天（1982 年 7 月 8 日~7 月 24 日），降雨量 321.3 毫米，历年一日最大降雨量 267.6 毫米（1960 年 6 月 27 日）。年蒸发量 1197.7~1903.9 毫米，平均 1557 毫米。年均相对湿度 69~80%，年均绝对湿度 13.6~15.3 毫米。12 月至翌年 2 月为结冰期，冻结深度 15~20 厘米。区内多西南风，风力一般 2~3 级，最大可达 8 级。

马湾矿区属淮河流域，淮河呈“几”字形流经马湾矿区西南部~东南部。马湾矿区上游约 10 千米的大坡岭水文站资料，最大洪峰流量 420 立方米/秒。马湾矿区淮河最高洪水位 95.76 米。

1.2.3. 地形、地貌

平桥区地形呈西北、东南长状，东南部、南部和西北部被大别山、桐柏山两山环抱，环抱地带多丘陵、垄岗，尤以“东、西两大岗”为著。中北部沿淮地区为平原分布。地势依次由西南向东北方向递降，呈缓倾地形，最高点海拔 812.5m（天目山主峰），最低处海拔 53.8m（肖王镇梅黄村）。境内山、丘、岗、川和平原错落分布，形成较为复杂的地形地貌。

矿区属丘陵区。海拔高度一般在 99.5-130.0m，地形切割不深，相对高差小

于 30.5m。地形起伏不大，属浅切割地形。区内植被较发育，基岩出露较好（照片 1-1）。



照片 1-1 矿区地形地貌概况

1.2.4. 植被、土壤

1.2.4.1. 植被

矿区受土壤气候及地形地貌的影响，形成多种类型的生物群落。植物自然较好，属落叶阔叶树和针叶树组成的多层次植物群落。植物种类繁多，林业以乔木为主，主要有杨树、泡桐、刺槐、栎树、楸树、国槐、香椿、臭椿、柳树等，灌木类有荆条、蛇葡萄等，主要经济树种有柿、核桃、苹果、花椒、桃、梨、杏、李等。（照片 1-2）。



照片 1-2 矿区植被特征照片

1.2.4.2. 土壤

矿区第四系（Q）主要分布在沟谷及山坡地带，主要岩性为上部为黄棕壤，下部为亚砂土夹少量碎石砾石。黄棕壤是北亚热带黄壤向暖温带棕壤过渡的类型，成土母质为花岗岩、片麻岩和第四纪更新世时期的下蜀黄土，无碳酸反应，

PH 值 5.5-7.0。

野外调查过程中在矿区内及周边农田、林地、草地设置 3 个监测点位，每个点位各取一个土壤样品进行监测，农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（CB15618-2018）表 1 中 $5.5 \leq \text{pH} \leq 7.5$ 风险筛选值标准，各监测点位的监测结果见表 1-2。

表 1-2 土壤现状监测结果一览表（标准值均为筛选值）

序号	检测因子， mg/kg （另注除外）	检测点位								
		TY01 耕地			TY02 林地			TY03 草地		
		检测值	标准值	是否达标	检测值	标准值	是否达标	检测值	标准值	是否达标
1	pH(无量纲)	7.3	/	/	8.2	/	/	5.7	/	/
2	镉	0.13	0.3	达标	0.12	0.6	达标	0.22	0.3	达标
3	汞	0.028	2.4	达标	0.021	3.4	达标	0.021	1.8	达标
4	砷	9.04	30	达标	7.29	25	达标	5.37	40	达标
5	铅	23.2	120	达标	21.3	170	达标	34	90	达标
6	铬	53	200	达标	63	250	达标	64	150	达标
7	铜	31	100	达标	34	100	达标	10	50	达标
8	镍	38	100	达标	45	190	达标	46	70	达标
9	锌	84	250	达标	76	300	达标	108	200	达标

由上表分析可知，3 处土壤监测点各监测因子监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（CB15618-2018）表 1 风险筛选值标准要求，故推断土壤环境质量较好（照片 1-3，照片 1-4）。



照片 1-3 矿区土壤特征照片



照片 1-4 矿区典型土壤剖面

1.2.5. 矿区社会经济概况

矿区涉及王岗乡 1 个乡镇，其基本情况如下：

平桥区王岗乡位于豫鄂两省四县的结合部，属浅山丘陵区，人称信北“西大岗”，北与人间仙境“天目山森林公园”相邻，西与淮河源头桐柏山相连，南隔淮河与高梁店相望，东接矿业重镇邢集。全乡国土面积 108.1 平方公里，总人口 3.01 万人，辖 15 个行政村 189 个村民组，335 省道和正在新建的西合高速横贯东西，交通、区位优势，矿产资源丰富，花生、畜牧产业发展势头强劲，全乡经济呈现出持续、快速健康的良好态势，境内有萤石、高岭土、铁等矿藏资源。

王岗乡有工业企业 35 个，规模以上企业 6 个，有营业面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 2 个。耕地面积 3.6 万亩，林地面积 0.5 万亩，水田面积 1000 亩。

项目区所在的乡镇近三年的农业人口、财政收入、人均耕地、人均收入等见表 1-3。

表 1-3 乡镇经济状况统计表

乡镇	年份	耕地面积	总人口	农业人口	财政收入	人均耕地	农民人均 纯收入
		(hm2)	(万人)	(万人)	(万元)	(亩)	(元)
王岗乡	2017	2372	2.9	2.4	1436	1.27	5213
	2018	2400	3.01	2.43	1497	1.27	5654
	2019	2422	3.12	2.51	1568	1.27	5853

1.3. 区域地质背景

矿区位于华北地台南缘陆壳增生带—东秦岭加里东构造岩浆带的东端。主体由二郎坪群火山、沉积、构造杂岩带构成。其南经朱阳关—夏馆—大河断裂（朱夏断裂）与秦岭群相接，北经瓦穴子—王岗断裂（瓦穴子断裂）与宽坪群相接见（图 1-2、图 1-3）。

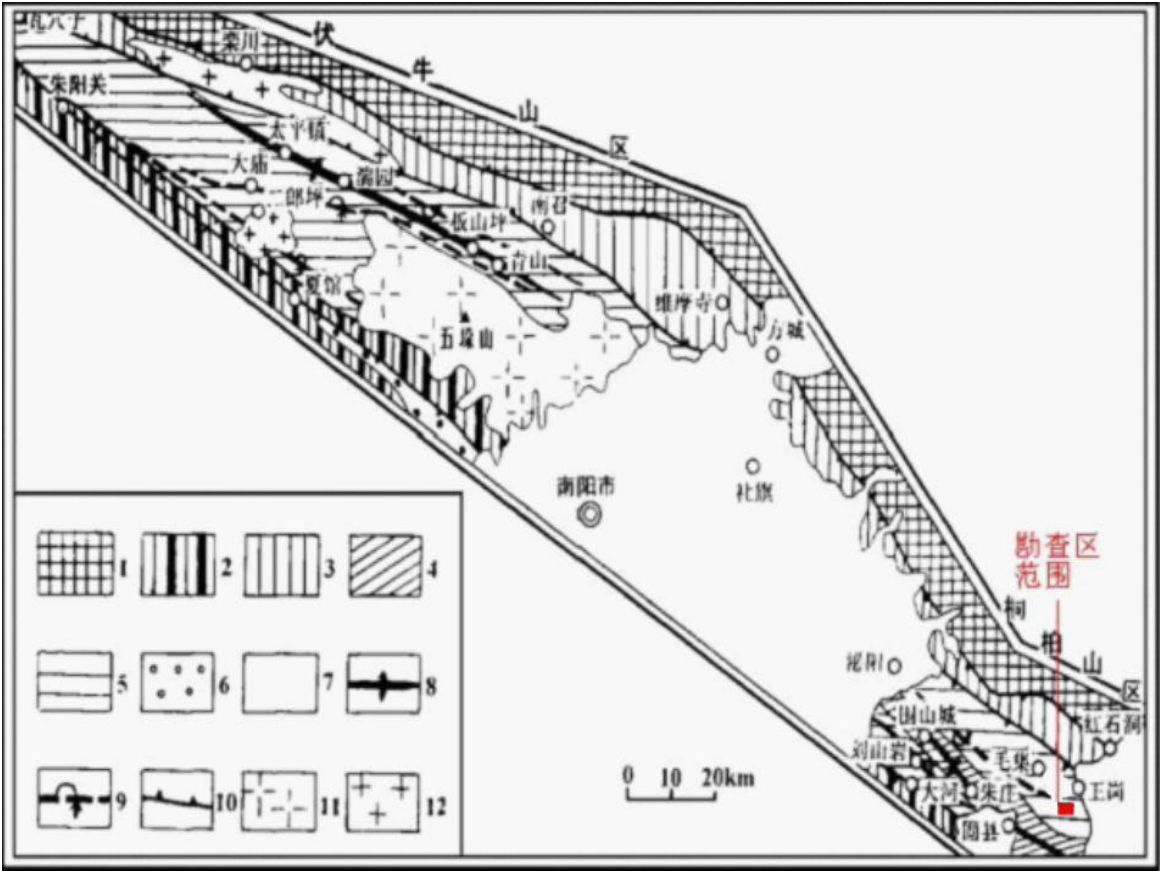


图 1-2 河南毛集—二郎坪断陷带地质构造略图

1—华北地台（太华岩群、熊耳群、栾川群、陶湾群）；2—秦岭地块（古元古界秦岭岩群）；3—中元古界宽坪岩群；4—新元古界歪头山组；5—下古生界二郎坪群、上古生界小寨组；6—上白垩统—古近系；7—第四系；8—中央主背斜；9—倒转向斜；10—栾川—红石洞、瓦穴子—王岗、朱阳关—大河三大断裂；11—海西中期五垛山二长花岗岩体；12—燕山期黑云母花岗岩体

图 1-3 区域地质图

综合地层柱状图

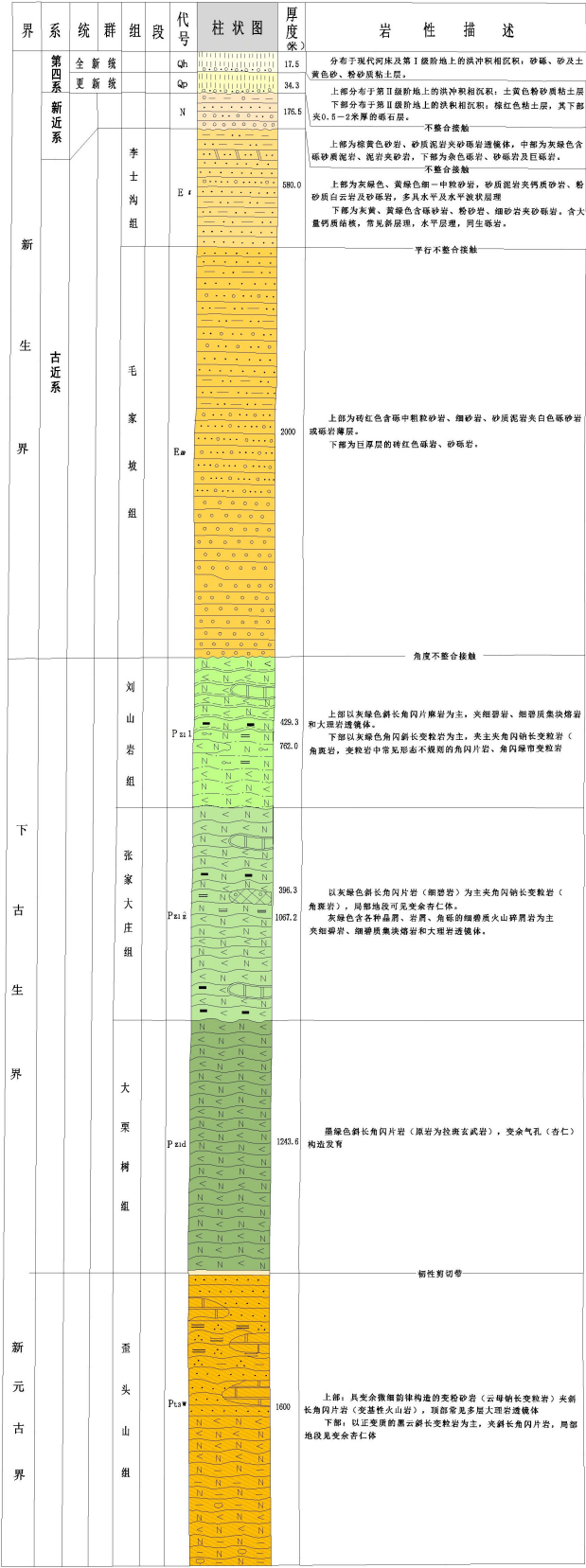


图 1-4 综合柱状图

1.3.1. 地层岩性

根据 1: 5 万 I49 E 022024 平昌关幅区域地质资料, 区域出露地层主要为新元古界歪头山组、下古生界大栗树组、张家大庄组、刘山岩组、古近系、新近系、第四系。

新元古界歪头组 (Pt_3w) 分布在高粱店附近。该组下部主要以海底喷溢的基性火山岩为主夹少量的泥质及细碎屑岩沉积。中部主要是具微细层理的细砂岩、粉砂岩及一些杂砂岩为主的夹有基性火山岩及少量偏酸性的火山岩, 杂砂岩的出现反映成熟度比较低, 上部主要为富铝的泥沙质、砂质碳酸盐沉积, 并且出现有含砾沉积, 反映形成时海水明显比中下部要浅, 属近岸的滨浅海环境。与上覆的下古生代为滑覆型韧性剪切带接触。

下古生界主要分布在高粱店至申阳台之间, 向东至淮河, 出露地层有大栗树组、张家大庄及刘山岩组。

大栗树组 (Pz_1d) 分布在高粱店北何家湾至龚冲一带主要是以斜长角闪岩、角闪绿帘变粒岩、角闪更长变粒岩为主, 可见清楚的气孔及杏仁构造及斜长石的斑晶, 根据气孔带的特征, 判断地层层序正常。

张家大庄组 (Pz_1z) 分布在泰子山至林家湾一带。下部是火山间歇期后又一次喷发的产物。由下向上基性细碧岩到偏酸性的石英角斑岩, 在斜长角闪岩 (细碧岩) 中包裹有钠长浅粒岩 (石英角斑岩) 的团块, 而在斜长浅粒岩 (石英角斑岩) 中又包裹有斜长角闪岩的团块, 说明本区是经历了多次火山喷发, 每次喷发的火山物质基性程度不同, 其中黑云斜长片麻岩粒度粗, 具块状构造, 分布不规则, 原岩可能为变形变质的次火山岩体。

刘山岩组 (Pz_1l) 分布在申阳台至小刘湾一带, 另外在邢集南团山、高庙有零星分布。主要是以灰绿色的角闪斜长变粒岩、角闪斜长片麻、斜长角闪片岩、透辉石石榴石矽卡岩为主。受早古生代斜长花岗岩侵蚀, 该岩组零星出露。刘山岩组局部具矽卡岩化, 易形成磁铁矿。

古近系(E)出露地层仅有毛家坡组(*Em*)，零星分布在王堂水库西侧查山北及沈家楼等地。主要岩性为一套棕褐色含砾砂岩、粉砂质泥岩、泥岩沉积为主，夹含砾粉砂岩~细砂岩、含砾泥岩，砾石成分较复杂，砾石有定向性，砾径一般在10cm左右，少数为20~30cm。

新近系(N)零星分布在王堂水库南侧黄寨北及新集等地。主要岩性为灰绿色含砾砂质泥岩，棕黄色砂岩及杂色砾岩为主。

第四系(Q)分布广泛在平昌盆地山间沟谷等，山前丘陵；各河流河谷及两侧阶地上均有不同形式的堆积。

1.3.2. 岩浆岩

北秦岭构造带岩浆活动比较频繁，岩石类型以酸性岩和中性岩类为主，其次为碱性岩、基性—超基性岩。根据岩浆活动的特点、区域分布特征、构造阶段、接触关系以及同位素年龄资料，可划分为古元古代、中新元古代、晚侏罗世—早白垩世四个主期岩浆活动阶段。其中岩浆侵入活动以新元古代、早古生代、晚侏罗世—早白垩世最为强烈。尤以古生代加里东期的闪长岩、斜长花岗岩（在区上广泛出露，它们与区内的铁、铜、锌、银等矿产有密切的关系，是本区重要的控矿因素。

1.3.3. 地质构造与地震

1.3.3.1. 地质构造

北秦岭构造带的基本格架表现为北西向展布的强变形带，以及由他们分隔、夹持的弱变形区域的相间排列。南北两侧分别为西官庄—镇平—松扒断裂（西官庄断裂）、栾川—明港断裂，与南秦岭构造带、华北陆块南缘构造带毗邻。其内又以朱阳关—夏馆—大河断裂（朱夏断裂）、瓦穴子—小罗沟—小董沟断裂（瓦穴子断裂）为界，自南向北分为秦岭、二郎坪、宽坪构造岩片（块）3个形成于不同时代、具有不同建造特征和变质变形历史的Ⅲ级构造单元。

受所处大地构造位置制约，区域上除北西向构造单元边界断裂外，尚发育次

级北西向韧性剪切带，其中以固县韧性剪切带为主要构造格架，形成区域上的韧性剪切变形和脆性变形，控制着区域上铁矿化的分布。

1.3.3.2.地震

根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照中华人民共和国住房和城乡建设部《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），评估区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，地壳稳定性属于稳定区（表 1-4、表 1-5）。

表 1-4 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

表 1-5 矿区及附近地区近代地震一览表

时间	地点	地震情况（地震烈度值不详）
46.10.23	桐柏	地震裂
1506.10.28	确山	天鼓鸣，地震声如雷
1511.冬	桐柏	天鼓鸣，地震
1555.2	确山	地震
1575.6.8	信阳	地震
1630	桐柏	地震
1652.3.24	确山	地震
1654.11	确山	地震
1660.6.9	桐柏	地震自午至亥，是日大雨如注，民间屋宇多倾
1668.7.25	桐柏	地震
1679.9.2	信阳	地震
1740.秋	桐柏	地震有声
1861.4	确山	地震
1862.9	确山	八~九月皆地震

1.3.4. 区域矿产特征

本区属多金属成矿区，矿产十分丰富。已知矿种有铁、铅锌、钨、铜、金银等十多种，另外还有硫铁矿、磷灰石、萤石、兰晶石、石棉、白云岩及含钾岩石等多种矿产。其中以铁、银、铅锌等矿产为主，特别是铁矿为本区最主要的矿产，分布于沁阳县东南部的马谷田乡、桐柏县东北部的黄岗乡、毛集乡、王岗一带。呈北西-南东向断续绵延数十公里，属矽卡岩型铁矿，矿石品位高，储量近百万吨，是信阳钢铁厂的矿石基地。

1.3.5. 区域水文地质

豫南地区从南到北分布着三个水文地质单元：低山丘陵水文地质单元、山前冲洪积丘陵垄岗水文地质单元及淮河冲洪积平原水文地质单元。

低山丘陵水文地质单元：地势南高北低，北部海拔一般 100~300m，南部海拔一般 300~600m，最高海拔 770m。主要分布富水程度弱的变质岩裂隙含水岩组、富水程度弱的侵入岩裂隙含水岩组、富水程度弱的碎屑岩孔隙裂隙含水岩组及零星分布的富水程度弱的喷出岩裂隙含水岩组。是区域地下水的补给区。

马湾矿区位于低山丘陵水文地质单元西北部。

图 2-1 区域水文地质图

1.3.6. 矿山及周边人类工程活动情况

矿区范围内无其他矿权分布，无自然保护区、名胜古迹、重要地质遗迹（国家级地质公园），不在国家禁止、限制开采矿产的区域之内。该项目矿区范围不存在探矿权争议。

经现场勘察，矿区内道路交通发达，汽车可直达矿区。马湾矿区属淮河流域，淮河呈“几”字形流经马湾矿区西南部~南部。淮河最高水位标高 95.76m，矿山探矿期间施工的竖井（SJ1）距离淮河水面约 100m，竖井水位埋深 25m，水面高程 84.87m，说明本区基岩导水性差，淮河对矿床充水影响小。

矿体毗邻淮河，主要矿体赋存在最低侵蚀基准面（海拔高程为 90m）以下。淮河河岸在矿区范围内的最低标高为 93.4m。矿体西南边界距离淮河河道约为 33m。矿区内及东南侧分布有马湾村村庄，其中有 4 户位于矿区内，最近民房距开采矿体约 28m。

受开采影响的地表设施主要为位于矿区内内的民房和淮河。除此之外，矿区范围不在禁止、限制开采矿产的区域之内，周边 300m 范围内没有其他矿权分布，该区及周边较大范围内无名胜古迹，没有规划或拟建重大工程，矿山开采可以正常有序进行。

1.4. 土地资源

马湾铁矿矿区总面积 0.191km²，矿区范围外面积 0.098hm²，项目区面积为 19.198hm²，权属为信阳市平桥区王岗乡三里店村管辖，现状调查矿区范围内土地类型为耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地和城镇村用地。其中水域及水利设施用地所占比重较大，占项目区土地面积的 37.16%。结合王岗乡 2018 年土地利用现状图，项目区范围内土地利用现状及权属情况见图 1-3。

1、耕地

区内耕地面积为 3.5420hm²，占矿区总面积的 18.69%，主要为水田和旱地。主要分布于矿区中南淮河岸边以及北东部。土壤类型为黄棕壤土，pH 值 7.3 左右，有机质含量 14.2~26g/kg，全氮 12~15.3g/kg，土壤速效磷含量 15~23mg/kg，土壤速效钾含量 92~112mg/kg。土层厚度约 1.0~2.5m。矿区的耕地土质结构相对较好，生长的农作物主要有洋葱、豌豆、洋芋、葱、角瓜等。

2、林地

区内林地面积为 0.3727hm²，占矿区总面积的 1.94%，全部为有林地。矿区的有林地土质结构相对较好，生长的树木种类较多，乔木以栎树、刺槐等为主，间有紫穗槐、马甲刺、荆条等灌木。分布在矿区北部及南东部。土壤类型为黄棕壤土，土壤厚度小于 2.5m，山脊上土壤厚度较薄，山坳内坡度较缓处厚度较大，土壤砂砾石含量<30%不等，PH 值 8.2 左右，有机质含量 5.7~16.3g/kg，全氮 5.8~13.1g/kg。

3、草地

项目区内草地面积为 5.9234hm²，占矿区总面积的 30.85%，全部为其他草地，

植被以稀疏荒草为主，间有乔灌木。土壤类型为黄棕壤土，土壤厚度 1.5~1.5m，山脊上土壤厚度较薄，山坳内坡度较缓处厚度较大，土壤砂砾石含量<20%，PH 值 5.7 左右，有机质含量 4.8~16.4g/kg，全氮 5.2~10.3g/kg。

4、交通运输用地用地

项目区内的交通运输用地主要是农村道路，面积为：0.0089hm²，占项目区总面积的 0.05%。

5、水域及水利设施用地

项目区内的水域及水利设施用地包括河流水面、坑塘水面及内陆滩涂，面积为 7.6631hm²，占矿区总面积的 39.92%。其中河流水面面积 6.8091hm²，占矿区总面积的 35.47%；坑塘水面面积 0.6453hm²，占矿区总面积的 3.36%，内陆滩涂面积 0.2087hm²，占矿区总面积的 1.09%。

6、城镇村及工矿用地

项目区内的城镇村用地，全部为村庄，面积为 1.6413hm²，占矿区总面积的 8.55%。现有 4 户位于矿区内，最近民房距开采矿体约 28m（表 1-6）。

表 1-6 矿区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积	合计	占总面积比例	土地权属
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm²)	(hm²)	(%)	
01	耕地	011	水田	0.3588	3.5420	18.69	信阳市平桥区王岗乡三里店村
		013	旱地	3.2298			
03	林地	031	有林地	0.3727	0.3727	1.94	
04	草地	043	其他草地	5.9234	5.9234	30.85	
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0089	0.0089	0.05	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	6.8091	7.6631	39.92	
		114	坑塘水面	0.6453			
		116	内陆滩涂	0.2087			
20	城镇村用地	203	村庄	1.6413	1.6413	8.55	
合计				19.1980	19.1980	100.00	

图 1-3 矿区土地利用现状图

1.5. 矿山开采历史及生产现状

1.5.1. 开采历史

矿山为新建矿山，尚未进行开采生产。

1.5.2. 工程现状

现状下没有采矿活动，地表只有一条探矿竖井，井口坐标：X=*****，Y=*****，断面 2.2×2.4m，井口标高+109.87m，井深 92m。

1.6. 编制依据

1.6.1. 前期编制工作情况

1、以往地质工作

(1) 1958-1959 年，原地矿部 903 与 907 航测队作过 1：20 万航空磁测，圈出 66-298 航磁异常，马湾铁矿位于该异常内。

(2) 1976 年河南省地质局地质八队完成了该地区的 1：1 万地面磁测普查，认为该区地磁异常为矿致异常。为该矿区普查提供了物探依据。

(3) 1985 年至 1988 年河南省地质局地质调查三队对该区开展了平昌关幅 1：5 万区域地质测量，对测区内的地层、岩石、构造等进行了系统的研究，对其中的矿产资源进行了大致调查，对成矿地质条件提供了理论基础。

(4) 2012 年 3 月～2020 年 6 月，河南创实矿业有限公司委托河南鸿原矿业咨询有限公司对马湾铁矿区进行了勘探工作。工作详细查明了矿区内 I、II、III 号铁矿体的规模、形态、产状、空间分布特征、矿石品位变化规律及矿石物质成分、主要有用组分的赋存状态等。详细查明了矿区水文地质、工程地质和环境地质等开采技术条件。

2、本次编制工作

《方案》编制任务确定于 2021 年 3 月 1 日，任务确定后我公司立即组织人员成立了项目组，首先收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山资源储量、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自

然条件、土壤植被分布等方面的资料，对资料进行汇总分析，初步确定开发利用方案，确定采矿工程场地位置，然后于 2021 年 3 月 5~10 日进行了野外现场调查，并填写调查表。

收集的资料主要有矿山概况、矿山开采历史及现状、矿山及周边自然地理、矿区地质环境条件、详查报告、生态环境、社会经济、土壤植被分布、土地利用现状与权属、土地利用规划等资料。

根据初步确定的建设方案与现场情况，拟建空压机及变配电房、高位生产水池、办公楼超出矿区范围，现场调查范围主要为矿区范围与矿区外空压机及变配电房、高位生产水池、办公楼及影响范围，共完成现场调查面积 13.5267hm²。

现场调查以 1:2000 矿区地形地质图作为工作底图，对矿业活动场地位置现状进行了实地调查，对井进行了现场论证，同时对矿山地质环境与土地资源进行了调查，采用 GPS 确定观察点位置，卷尺测量，数码相机拍照等方式，测量记录资料，并走访调查询问与搜集资料，互相对照分析，调查了土地权属人对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦方向、措施，明确了土地复垦目标。

现场调查完毕，进行室内整理资料，编制方案，在编制过程中，对现场调查资料与原来搜集资料互相对照分析，补充所需相关资料。

在方案编制过程中，采用问卷调查方式对当地村民进行公众调查，并广泛征询土地复垦义务人、土地使用权人和当地村委会的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案论证结果，确定土地复垦方向与复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

完成调查工作量如表 1-5，完成各类调查测量点 23 处，拍照 42 张，填写矿山地质环境现状调查表 1 份。

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制指南》（国土资规[2016]21 号附件），按照图 1-6 的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

表 1-7 完成工作量一览表

工作项目		单位	工作量	备注
资料收集		份	8	资源储量报告、土地利用现状图、土地利用规划图
野外调查	调查范围	km ²	0.4	包括矿区及周边影响地段
	调查路线	km	4.5	
	地貌点数	个	10	包括矿区及周边
	综合地质调查点	个	4	
	地下水调查点	点	2	民用饮水井，主要包括地下水位、水质调查。
	地表水调查点	点	2	河水、坑塘水，包括流量、水质调查。
	村庄访问调查	个	1	马湾村
	自然经济调查	项	8	包括气象、水文、地形、地貌、地质、土壤、植被等
	社会经济概况	项	5	包括总人口、农业人口、人均耕地、农民收入等经济发展指标
	土地利用现状	项	8	耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地等
	土壤剖面调查	项	3	耕地、林地、草地的土壤剖面
	土壤样品	组	3	耕地、林地、草地土壤样品采集
照片	张	38	选用 15 张	

本方案于 2021 年 7 月底最终修改完成方案初稿，方案编制程序如图 1-4。

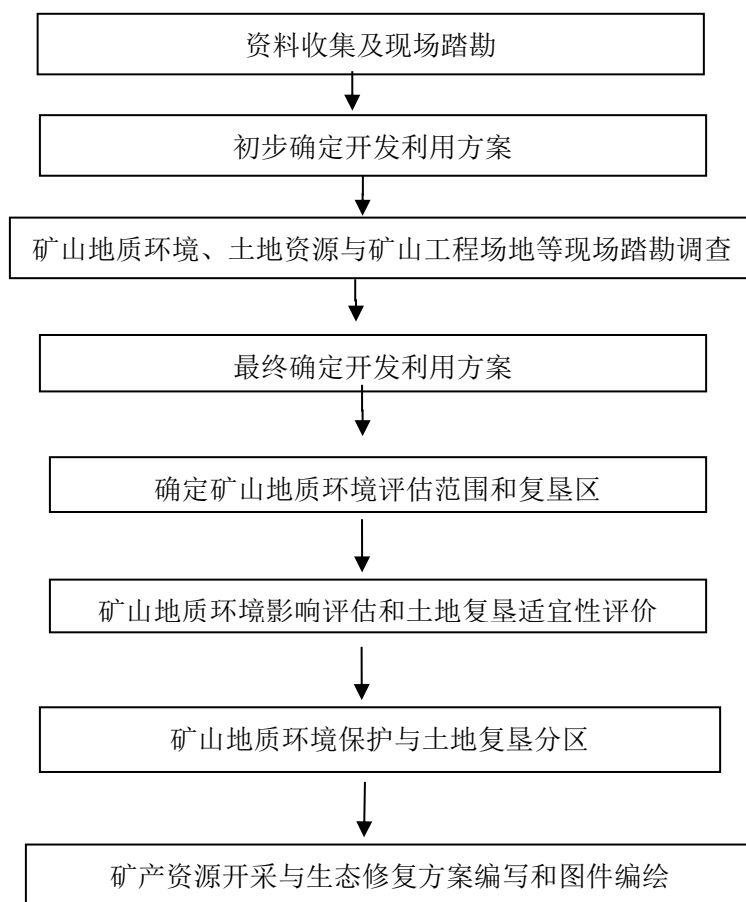


图 1-4 方案编制流程

2、工作质量评述

本次工作采用了资料收集、野外地质环境调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状。内业工作中，项目组将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，综合分析，对工作质量进行了自检、互检，所取得资料真实可靠，基本满足方案编制需要。我公司对本方案进行了内部审查，方案符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资字[1999]98 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（GB/T0223-2011）与《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《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）要求。

1.6.2. 编制依据

1.6.2.1.法律、法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27 修订）
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01 施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- (4) 《中华人民共和国劳动法》（2018.12.29）；
- (7) 《中华人民共和国职业病防治法》（2018.12.29 修订）；
- (13) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- (14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 施行）；
- (8) 《中华人民共和国消防法》（2021.04.29 修订）；
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》（2021.9.1 修订）；

1.6.2.2.政策文件

- (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）；
- (2) 河南省国土资源厅《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发[2014]79号）；
- (3) 《国土资源部关于修改〈地质灾害危险性评估单位资质管理办法〉等5部规章的决定》（国土资源部令第62号，2015.5.11）；
- (4) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规[2016]16号）；
- (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) 《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) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (8) “河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》”（豫财环〔2017〕111号）；
- (9) 《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）；
- (10) 《国土资源部关于全面实行基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；
- (11) 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）；
- (12) 《土地复垦条例实施办法》（国土资发[2012]56号）2019年7月16日修订；
- (13) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年8月14修订）；
- (14) 《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）；

（15）《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）；

（16）《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）；

1.6.2.3.规范、规程

（1）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

（2）《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

（3）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；

（4）《矿山电力设计规范》（GB50070-2009）；

（5）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（6）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（7）《劳动保护用品选用规则》（GB11651-96）；

（8）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）；

（9）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）；

（10）《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；

（11）《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

（12）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

（13）《金矿绿色矿山建设规范》（DZ/T 1669-2018）；

（14）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（15）《污水综合排放标准》（GB8978—2002）；

（16）《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；

（17）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（18）《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）；

（19）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011，以下简称《方案编制规范》）；

（20）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；

（21）《区域地质图图例》（GB958）；

（22）《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；

- (23) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- (24) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (25) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；
- (26) 《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）；
- (27) 《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- (28) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2002）；
- (29) 《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
- (30) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- (31) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- (32) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- (33) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- (34) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- (35) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (36) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (37) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (38) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- (39) 《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3—2011）；
- (40) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- (41) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (42) 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (43) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TDT1048-2016）；
- (44) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- (45) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- (46) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- (47) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981-2020）；
- (48) 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）；
- (49) 《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）；

- (50)《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理技术规范》(DB41/T 1154-2015);
- (51)《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘察、设计、施工技术要求(试行)》(豫国土资发[2014] 99 号);
- (52)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (53)《河南省 铁矿、锰矿绿色矿山建设规范 》;

1.6.2.4.技术资料

- (1)《河南省信阳市马湾矿区铁矿勘探报告》，河南创实矿业有限公司，2020 年 06 月;
- (2)《矿产资源储量评审备案证明》(豫自然资储备字[2020]69 号);
- (3)《河南省信阳市马湾矿区铁矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书(豫储评字[2020]78 号);
- (4)《勘查许可证》(证号: T41420120302045969);
- (5)《信阳市土地利用总体规划(2010—2020 年)》(调整方案)，信阳市自然资源和规划局;
- (6)《信阳市地质灾害防治“十三五”规划》;
- (7)《信阳市矿山地质环境恢复与综合治理规划(2017~2025 年)》;
- (8)《信阳市土地整治规划(2016-2020)》。

1.7. 矿产品需求现状和预测

1.7.1. 产品用途

铁矿石是钢铁工业的主要原料，其应用领域非常的广泛，主要包括建筑工程、机械、轻工、汽车、煤炭、船舶、集装箱、石油、铁道装备与建设等方面。钢铁在国民经济中占及其重要的地位，是社会发展的重要支柱产业。

我国铁矿资源具有分布广泛，矿床类型齐全，贫矿多富矿少，矿石类型复杂，伴(共)生组分多等特点。

目前已查明铁矿产地分布遍及全国 29 个省、市、自治区共 660 多个县(旗)，但又成群、成带产出，显示相对集中分布的特点。按矿区储量规模，大型矿区(储量大于 $1 \times 10^8 \text{t}$) 有 101 处，合计储量占全国储量的 68.1%; 中型矿区(储量 $0.1 \sim 1 \times 10^8 \text{t}$) 470 处，合计储量占全国储量的 27.3%; 小型矿区(储量小于 $1000 \times 10^4 \text{t}$) 1263 处，合计储量仅占 4.6%。

我国铁矿资源丰富，总量大，但是占世界比例很小，不足 9%。同时可供经济开

发利用的储量不足，贫矿和难选矿多，开发利用难度大，利用成本高。我国铁矿平均品位为 33.5%，比世界平均品位低 10%以上。

1.7.2. 供应分析

2015 年我国铁矿石原矿达到 138128.9 万吨，2016 年铁矿石原矿产量 128089.28 万吨，2016 年同比 2015 年下降 7.3%；2017 年铁矿石原矿产量 122937.34 万吨；2018 年铁矿石原矿产量 76337.42 万吨；2019 年铁矿石原矿产量 84435.62 万吨；2020 年铁矿石原矿产量 86671.7 万吨，2020 年同比 2019 年增长 2.6%。从上述数据可以看出，中国铁矿石产量从 2015 年到 2018 年大幅下降，从 2018 年以来保持平稳缓慢增长态势。

从 2020 年下半年开始，铁矿石价格由于供需格局改善，价格明显提升。据调查数据显示，2020 年全球矿山总产量 22.06 亿吨，较去年下降 470 万吨。其中四大矿山产量环比增加 3360 万吨，中小矿山产量减少。预计 2021 年四大矿山产量增加 1500 万吨左右。2020 年 12 月国内进口矿港口库存下降，产品结构也正在调整，澳、巴铁矿石占比逐步提升。由于各地烧结限产频繁，今年钢厂烧结矿库存比去年翻了一倍多，去年大约备库 6-7 天左右，今年达到了 10-14 天，钢厂铁矿石库存总体有所增加。

2020 年由于受环保限产的影响，国产矿产量较去年明显下滑，据调查数据统计，2020 年内矿产量同比减少 1278 万吨，预计由于环保原因，内矿复产有限。铁矿石自 14 年开始的中期熊市提前结束，拐点出现，预计未来 3-5 年价格中枢逐步上移。

1.7.3. 需求分析

从总体需求上来看，2021 年，国外预计 1500 万吨钢铁产能增产，主要来自越南。国内方面，预计 850 万吨新增钢铁产能。共 2350 万吨钢铁产能，对应铁矿石需求约 3525 万吨。此外，从 2018 年 9 月 21 日，《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》发布开始，环保政策边际放松。钢厂开工率持续高位，铁矿石需求量超预期，螺矿比开始出现改善迹象。至今 2018-2019 采暖季并未如去年实行严格限产，铁矿石需求量并未受到大影响，助推铁矿石价格提升。铁矿石供需基本面有所改善，铁矿石边际供需不再恶化，铁矿石价格持续走强。

钢厂环保限制措施执行放松，产量大幅增长，对铁矿需求起到重要的支撑作用；多年资本开支下行之后今年铁矿供给增量趋于萎缩，近期巴西淡水河谷溃坝事件更是进一步加速了行业供给收缩周期的到来。

1.7.4. 矿产品价格分析

2020 年铁矿石供给小幅增长，价格全年窄幅震荡微跌，国内严限产和高盈利促使钢厂降库提品。预计 2021 年全球铁矿石产量较 2020 年增长约 1620 万吨，澳洲和巴西是主要增产地区。据悉，2020 年普氏 62%指数均价 69.5 美元，较上 2018 年下跌 1.8 美元，钢厂和贸易商看跌铁矿石价格主动降库存。

盈利高位下，钢厂增产意愿较强，同时环保限产约束，钢厂一方面提高烧结矿入炉品位，另一方面提高块矿和球团矿入炉配比，以实现利润最大化。中国环保限产放松，印度、中东和东南亚大幅扩产，全球铁矿石需求仍将保持较快增长。2020 年全球铁矿石需求为 23.27 亿湿吨，同比增长 3.6%。

未来两年，一方面国内钢铁置换产能投产和限产放松，铁矿石需求继续增长 2.4% 和 0.5%，另一方面伊朗、印度和东南亚国家高炉和 DSI 产能大量投产拉动全球其他国家铁矿石需求快速增长 2.8%和 1.7%。预计 2020-2021 年全球生铁产量分别为 12.77 和 12.85 亿吨，DSI 产量分别为 1.07 和 1.13 亿吨，全球铁矿石需求将分别同比增长 2.6%和 1.0%。Vale 溃坝事故减产可由其他矿山增产来弥补，未来两年全球铁矿石供给缓慢增长。2019 年 Vale 溃坝事故使得市场对全球铁矿石供应产生恐慌，普氏 62%Fe 指数一度涨至 90 美元以上。专家预计 2020-2021 年全球铁矿石的供应量仍将分别增长 1.3%和 1.5%，长期价格中枢将在 140-160 美元之间。

1.7.5. 销售价格确定

2018 年全球铁矿石市场供大于求收窄，供需环境相对稳定，铁矿石价格将逐步回归到合理区间。考虑 2019 年钢铁行业仍然坚定不移去产能，严防新增产能，着力推动钢铁行业布局优化、转型升级、规范经营，实现可持续健康发展，预计行业将逐步平稳运行，作用到上游铁矿行业，则将对铁矿石价格有一定支撑。2019 年 2 月“春节”前后，受巴西淡水河谷溃坝事件影响，市场预期升高，进口铁矿石价格大幅上涨。随着市场对溃坝事件解读日趋清晰，铁矿石价格出现回落。

2020 年，受全球货币宽松政策影响，大宗商品价格持续增长，铁矿石价格更是屡创新高。但是从总体情况看，在铁矿石供需形势没有发生明显变化的情况下，后期价格难以持续上涨，将以小幅波动为主。近 5 年铁精粉(65%) 价格在 450-850 元/吨之间浮动，2017 年以来价格稳定在 550-650 元/吨左右，尤其是 2019 年以来价格稳定在 650 元/吨左右，2020 全年铁精粉（65%）价格在 750 元/吨左右。虽然目前铁矿石高位运行，但考虑到以后各国可能采取货币紧缩和加息等政策影响，以及铁矿石供需情

况，我们认为，铁矿石价格会触顶回落，不会一直处于高位运行。预计未来几年铁精粉（65%）均价在 800 元/吨左右。

考虑到未来市场变动的风险因素，依据铁精矿的价位和当地磁选厂矿石收购价格，结合该矿山矿石质量，本矿出矿品位为 $mFe33.47\%$ ，根据国内当地市场铁矿的销售情况，确定每吨原矿的售价为 270 元。

第二章 矿产资源概况

2.1. 矿山总体概况

本次设计矿区范围为 0.191km^2 ，勘探报告在矿区提交了三个铁矿体。全区估算铁矿石探明资源量 $0.98\times 10^4\text{t}$ 、控制资源量 $134.38\times 10^4\text{t}$ 、推断资源量 $84.97\times 10^4\text{t}$ 。

2.2. 本项目的资源概况

2.2.1. 地层

矿区地层主要为下古生界刘山岩组 (Pz_1I) 以及沟谷和山坡有第四系松散沉积物。

刘山岩组 (Pz_1I)：分布于矿区中部及西南角，主要由一套灰白色、灰绿色角闪斜长变粒岩和斜长角闪片麻岩组成。该组岩性分上下两段：

下段 (Pz_1I^1) 主要由灰白色角闪斜长变粒岩夹角闪斜长片麻岩。角闪斜长变粒岩为灰白色，粒柱状变晶结构，块状构造，主要矿物斜长石，呈粒状，粒径 $0.4\sim 2$ 毫米，含量 $65\%\sim 70\%$ ；角闪石呈柱状、粒状，粒径 $0.2\sim 1$ 毫米，含量为 $25\%\sim 30\%$ ；次要矿物石英，呈粒状，粒径 $0.08\sim 0.20$ 毫米，不均匀分布；微量矿物为磷灰石。岩层中局部可见变余的杏仁体或斜长石斑晶，反映原岩是属于细碧岩或碎斑岩类，角闪斜长变粒岩原岩偏酸性，是属于石英角斑岩类。向上部逐渐出现了灰色角闪岩，最后出现了绿帘石、石榴石矽卡岩。局部具有石榴石矽卡岩化，形成矽卡岩型磁铁矿。

上段 (Pz_1I^2) 主要是以灰绿色的角闪斜长片麻岩夹大理岩透镜体。斜长角闪片麻岩为灰绿色，粒柱状变晶结构，片麻状构造，主要矿物斜长石，呈粒状，粒径 $0.2\sim 0.8$ 毫米，含量 $44\%\sim 48\%$ ；角闪石呈粒状，粒径 $0.2\sim 0.6$ 毫米，含量为 $50\%\sim 55\%$ ；次要矿物石英，呈他形粒状，粒径 $0.08\sim 0.24$ 毫米，零星分布于斜长石粒间；微量矿物为磷灰石、榍石。

区域地质资料显示，刘山岩组铁矿化最强，矿点、矿化点较多，并在区域上形成了条山、宝石崖、铁山等一系列铁矿床，是在本区寻找铁矿的标志地层。

第四系 (Q)：分布在矿区南部和东部的沟谷中，面积较大。主要为砂砾石层、砂质粘土、亚粘土层以及残、坡积物。

2.2.2. 岩浆岩

区内岩浆活动较为频繁，主要为古生代的闪长岩 ($Pz_1\delta$)、斜长花岗岩 ($Pz_1\gamma o$)。

(1) 闪长岩 ($Pz_1\delta$)：分布矿区以北，零星出露、面积小。属于太平镇一毛集

一高粱店石英闪长岩岩体 ($Pz_1\delta$)。主要岩性为：岩石呈绿、灰绿色，自形-半自形粒状结构，块状构造，有的具定向构造。主要矿物有斜长石、角闪石，次要矿物有石英、黑云母、绿帘石、钾长石等，副矿物有磷灰石、榍石、黄铁矿、磁铁矿、锆石等。粒径一般 0.5×0.8 毫米，风化后常为黄褐及灰褐色。

(2) 斜长花岗岩 ($Pz_1\gamma o$)：矿区内广泛出露，岩性主要为细粒黑云母斜长花岗岩。岩石呈锈黄色，细粒花岗结构、粒状结构，块状结构。主要由长石 (65%左右)、石英 (25%左右)、黑云母 (3%~5%) 组成，副矿物有磁铁矿、石榴子石、榍石、锆石组成。该期岩浆岩体的分布控制着区内矽卡岩和磁铁矿体的分布范围。

2.2.3. 构造

区内出露地层多被早古生代斜长花岗岩侵入和第四系覆盖，基岩出露面积小，未发现一定规模的构造，总体表现为朝东南倾的单斜岩系、褶皱，断层不发育，仅局部见有露头规模的小型挠曲。

2.2.4. 围岩蚀变及矿化特征

受区域构造活动并伴随热液活动的影响，矿区围岩蚀变强烈，表现强烈以矽卡岩蚀变为主，最宽可达 20 米。

区内常见的围岩蚀变主要发生在岩体与地层接触带附近，一般沿层间接触面发育。主要表现为矽卡岩化，常形成一些典型的绿泥石、绿帘石、石榴子石等矽卡岩矿物组合与铁矿的成因关系密切。硅化、黄铁矿化、碳酸盐化等蚀变，常发生在矿体内部和矿体边部。

(1) 矽卡岩化：是矿区内分布最广、强度最大的蚀变类型，分布于近矿围岩，主要发生在花岗岩外接触带与铁矿的成因关系密切。

(2) 绿帘石化：为矿区内主要热液蚀变类型之一。蚀变程度在矿体边部最为强烈，远离矿体则逐渐减弱，蚀变强烈时形成绿帘石矽卡岩，被蚀变的岩石有角闪斜长变粒和斜长角闪片麻岩。绿帘石化与成矿关系较为密切。

(3) 绿泥石化：常见于矿体内及近矿围岩的节理，裂隙内。

(4) 碳酸盐化：发育在近矿围岩中，呈细脉状产出。为大理岩受后期变质作用和热液影响形成的方解石细脉。

(5) 磁铁矿化：呈星点状、浸染状、团块状分布于矿体边部围岩（矽卡岩）中。

(6) 黄铁矿化：呈浸染状分布于围岩及矿体中。

2.2.5. 矿床地质及构造特征

2.2.5.1. 矿体特征

区内铁矿体主要赋存于早古生代 (Pz_{1γo}) 斜长花岗岩与下古生界刘山岩组 (Pz_{1l}) 接触带角闪斜长变粒岩和斜长角闪片麻岩发育的层状矽卡岩中, 磁铁矿赋存分布与矽卡岩有直接关系。磁铁矿体呈似层状、透镜状产出, 产状与地层产状基本一致。按照地质成矿规律, 共圈出 3 条隐伏矿体, 编号分别为: I、II、III, 埋深 12.00~437.10 m。矿体特征如表 2-1。

表 2-1 马湾矿区矿体特征统计表

矿体 编号	矿体 位置	控制工程数	矿体形态	产 状 (°)	矿体规模 (m)			赋存标高 (m)	埋 深 (m)	ω (TFe) /%		ω (mFe) /%	
					长度	延深	厚度			一般	平均	一般	平均
I	3~8 线	钻孔 22 个 竖井 1 个	似层状 或 透镜状	145~155 ∠ 41~62	250	358	1.17~ 8.73	+104.17~ -218.57	12.00~ 309.00	27.73~ 60.56	44.01	19.42~ 58.19	38.66
II	3~8 线	钻孔 22 个 竖井 1 个	似层状 或 透镜状	148~156 ∠ 44~62	252	435	1.00~ 10.13	+87.52~ -347.41	20.27~ 437.10	25.40~ 60.13	42.78	19.20~ 56.37	37.02
III	3~0 线	钻孔 7 个 竖井 1 个	透镜状	150~157 ∠ 56~62	116	184	1.10~ 5.60	+75.23~ -197.00	32.63~ 286.72	25.20~ 51.45	48.61	21.10~ 46.56	40.84

(1) I 号矿体

位于矿区中部, 主要由 3 线至 8 线共 4 条勘探线、钻孔 22 个及 1 个竖井控制的隐伏铁矿体, 其中有 16 个钻孔和竖井 SJ1 见矿, 其余 6 个钻孔为未见矿钻孔。

矿体形态为似层状或透镜状产出, 矿体产状与围岩产状一致, 倾向 145~155 度, 倾角 41~62 度。矿体与岩体接触时 (4 线~8 线) 矿体倾角变缓。

矿体沿平面长 250m 左右, 沿倾向最大延深近 358m, 矿体赋存标高: 最高标高 +104.17m (ZK3), 最低标高 -218.57m (ZK304), 埋深 12.00m~309.00m。矿体主要部位一般在 50m~-100m 标高之间。

矿体厚度变化不大, 由浅至深逐步变厚, 上部单工程见矿最薄处 1.17m (SJ1), 深部见矿最厚 8.73m (SHK303), 矿体平均厚度 3.77m, 厚度变化系数 50.10%。矿体厚度较稳定。

矿体品位一般 (TFe) 27.73%~60.56%, (mFe) 19.42%~58.19%, TFe 平均品

位 44.01%，mFe 平均品位 38.66%。TFe 品位变化系数 18.94%，有用组分分布均匀程度属较均匀类型，矿体上下变化无明显相关性。从各剖面平均品位变化情况（表 2-2）可以看出，矿体厚度、品位相对较稳定。

表 2-2 信阳市马湾矿区 I 号铁矿体厚度、品位变化情况统计表

剖面号	矿体厚度（m）			TFe 品位（%）		
	最厚	最薄	平均	最高	最低	平均
3	8.73	1.69	4.74	49.04	27.73	43.29
0	6.44	1.17	3.39	60.56	36.92	49.19
4	4.69	2.25	4.04	52.38	31.74	41.67
8	1.74	1.57	1.64	41.4	34.78	38.09

矿体与围岩呈渐变过渡关系，主要通过分析结果划分矿体界线。矿体在 3 线 ZK4、ZK5 和 0 线 ZK1 中有零星小透镜状夹石，最大夹石厚度 4.0m（ZK1）。夹石主要为各类砂卡岩。矿体顶底板岩石一般为砂卡岩、角闪斜长变粒岩、少数为细粒黑云斜长花岗岩，底板围岩与顶板围岩基本相同，矿体未见后期断层破坏，矿体没有采动，三度空间形态完整，构造影响程度小。

（2）II 号矿体

位于 I 号矿体下部，为矿区主矿体，分布于 3 线至 8 线勘探线间，由 22 个钻孔和竖井 SJ1 控制。其中 18 个钻孔及竖井见矿。

矿体赋存于早古生代斜长花岗岩与刘山岩组角闪质岩石接触带发育的层状砂卡岩中，赋存标高+87.52m 至-347.41m，埋深 20.27~437.10m，为隐体铁矿体。矿体呈似层状和透镜状，倾向 148~156°，倾角 44~62°。矿体长 252m 左右，延深达 435m，矿体厚 1.00~10.13m，平均 4.22m。矿体内部结构较简单，与围岩呈过渡关系，其内偶见两层透镜状砂卡岩夹石，一般厚 2.76~4.36m，但对矿体完整性无明显影响。矿石品位：TFe 25.40%~60.13%，平均 42.78%；mFe 19.20%~56.37%，平均 37.02%。

（3）III 号矿体

位于 II 矿体下部，由 3 线至 0 线共 2 条勘探线、钻孔 7 个和竖井 SJ1 见矿控制，平面上最长 116m；沿倾向最大延深近 184m。矿体由其中 5 个钻孔和竖井 SJ1 见矿，矿体整体呈透镜状。产状与围岩产状一致，倾向 150~157 度，倾角 56~62 度。矿体边界向西南未封闭。

矿体赋存标高：最高标高+75.23m（SJ1），最低标高-197.00m（ZK4）。矿体埋深 32.63~286.72m，属隐伏矿体。

矿体单工程见矿最薄处 1.10m（ZK001），单工程见矿最厚 5.6m（SHK303），平均厚度 2.17m，厚度变化系数 47.53%，属稳定型。

矿体品位一般（TFe）一般在 25.20%~51.45%，（mFe）21.10%~46.56%，TFe 平均品位 48.61%，mFe 平均品位 40.84%。TFe 品位变化系数 24.62%，有用组分均匀程度属均匀型。

矿体与围岩界线明显。矿体内无夹石。矿体未见后期断层破坏及岩脉穿插，矿体三度空间形态完整，无构造影响程度。

2.2.5.2. 矿石质量

1、矿石物质组成

（1）矿物种类

经光片鉴定，查明该矿石中矿石矿物为：磁铁矿、黄铁矿、赤铁矿等。脉石矿物以石英为主。结果如表 2-3 所示。

选矿可回收的有用矿物主要为磁铁矿。

表 2-3 矿石矿物成分及含量

矿石矿物/%		脉石矿物/%	
有用矿物	伴生矿物	主要矿物	微量矿物
磁铁矿 30~50	黄铁矿 5~10 赤铁矿 2~5	石英 25~40	绿泥石 3~5 黑云母 3~5
		石榴子石 5~15	
		斜长石 5~15	
		角闪石 5~10	

（2）主要矿物特征

①金属矿物

a、磁铁矿

矿石中磁铁矿呈粒状，颗粒大小为 0.05~0.8mm，镜下呈灰棕色，均质性，粒内具裂纹，磁铁矿聚集分布，呈块状构造。少部分磁铁，矿中有黄铁矿、黄铜矿小包裹体。磁铁矿整体呈条带状聚集分布。

b、黄铁矿

黄铁矿呈粒状，颗粒大小为 0.05~0.52mm，镜下呈浅黄色，均质性，内部有裂纹，少部分黄铁矿呈小包体状分布于磁铁矿中。部分黄铁矿中有黄铜矿小包体。黄铁矿聚集呈条带状不均匀分布。

c、赤铁矿

赤铁矿为磁铁矿的次生氧化矿物存在于磁铁矿的晶粒间或成薄膜状包围磁铁矿。

②脉石矿物

a、石英

石英呈他形粒状，颗粒大小为 0.04~0.4mm，不均匀混杂于磁铁矿、黄铜矿、黄铜粒间，局部石英较为聚集，少部分量石英呈小包体状分布于磁铁矿粒中。

b、石榴子石

石榴子石多呈半自形—他形晶，少量自形晶，粒度 0.3~5mm 棕褐色，结晶不好，呈星散状分布。

c、斜长石

斜长石呈他形粒状或自形板状，粒径 0.013—0.001mm，大小不等，不均匀星散分布。

d、角闪石

角闪石呈半自形柱状，粒度 0.2~1.0mm，含量 $15\sim 20\times 10^{-2}$ ，不均匀分布于矿石中。

e、绿泥石

绿泥石呈鳞片状集合体，暗绿色，片径 0.1~0.5mm。不均匀分布，常存在于矽卡岩中，是矿体的包裹体。

f、黑云母

黑云母呈片状集合体，黑色，片径 0.5~2mm，不均匀分布。

2、矿石化学成分

(1) 化学成分

据选矿试验矿石化学成分分析结果见表 2-4。

表 2-4 马湾铁矿矿石化学分析结果表

检 测 结 果 $\omega(B)/10^{-2}$								
TFe	mFe	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O

检 测 结 果 $\omega(B)/10^{-2}$								
TFe	mFe	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O
43.00	33.01	34.76	1.48	7.09	1.21	2.33	3.01	1.71

(2) 有益组分

据组合分析结果，矿石中含 Cu 0.0015%~0.029%，平均 0.0119%；Pb 0.0046%~0.054%，平均 0.0012%；Zn 0.049%~0.082%，平均 0.0612%。均未达到铁矿石中伴生组分评价参考含量要求。

(3) 有害组分

原生矿中的主要有害组分为 S、P 和 SiO₂。

硫为矿石中的主要有害组分，多在黄铁矿内，通过组合样分析结果 I 号矿体平均含硫量 0.2%，II 号矿体平均含硫量 0.57%，III 号矿体平均含硫量 3%（含硫量 I < II < III）。矿体内含硫无变化规律。矿体含硫量一般在 0.1%~3.00%之间，组合分析平均为 0.6655%，选矿试验精矿分析结果 S 含量在 0.151%，低于组合分析平均值。

磷主要含在磷灰石内，含量甚微，组合分析结果 P 含量一般在 0.0016%~0.018%之间，选矿试验精矿分析结果 P 含量在 0.004%，均远低于勘查规范要求中 P 的含量。

矿石中主要造渣组分 SiO₂ 与铁的含量略成反比例关系，磁铁矿含量高时 SiO₂ 含量低，反之，SiO₂ 含量高。据组合分析、薄片鉴定结果，矿石中的 SiO₂ 含量一般 15%~30%，最高 40%，平均 21.86%，经选矿试验后精矿 SiO₂ 含量为 5.15%，满足勘查规范要求。根据分析结果，区内铁矿石性质应属酸性矿石。

3、矿石结构、构造

(1) 矿石的结构

矿石的结构主要为半自形-他形粒状结构，矿石中的磁铁矿主要以半自形-他形晶式分布，颗粒之间常有各种脉石矿物充填。矿石中半自形-他形粒状结构分布最广、也最为普遍。

他形粒状结构：矿石中金属硫化物以他形晶粒状结构嵌布。

(2) 矿石的构造

块状构造：矿石中的磁铁矿呈颗粒较细，他形晶粒状集合体紧密镶嵌而成。

条带状构造：矿石中的磁铁矿呈粒状集合体紧密镶嵌，与脉石矿物石英或石榴石相间排列，形成条带状构造。

浸染状构造：矿石中的磁铁矿呈稠密浸染状散布于脉石矿物中，磁铁矿有时呈颗

粒较细的他形粒状，不规则团块状分布。

2.2.5.3. 矿石类型

(1) 矿石的自然类型

①按组成矿石的铁矿物划分，铁矿物主要为磁铁矿，矿石自然类型为磁铁矿石。

②按矿石中主要脉石矿物种类划分，脉石矿物主要为石英、石榴子石，矿石类型为石英石榴子石磁铁矿石。

③按结构构造划分，可将矿石的自然类型划分为致密块状铁矿石、浸染状铁矿石、条带状铁矿石。

(2) 矿石的工业类型

据物相分析结果，矿石中 Fe 主要来源于磁铁矿，矿石中 mFe 占 TFe 的 92.52%， $\omega(\text{mFe})/\omega(\text{TFe}) \geq 85\%$ ，为磁性铁矿石； $\omega(\text{cFe}) + \omega(\text{SfFe}) + \omega(\text{siFe}) > 3\%$ ， $\omega(\text{mFe})/\omega(\text{TFe-siFe-sfFe-cFe}) \geq 85\%$ ，亦属磁性铁矿石。。

2.2.5.4. 矿体围岩与夹石

(1) 矿体围岩

矿体赋存于早古生代斜长花岗岩体与刘山岩组角闪质岩石接触带中，区内矿体顶底板围岩主要为角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、片麻状细粒黑云斜长花岗岩，矿体与围岩界线较清楚。

角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩围岩主要位于 0 勘探线以西，矿体-200m 以上，围岩 (TFe) 一般在 22.8%~0.65%，(mFe) 12.5%~0.4%，岩石普遍具矽卡岩化、磁铁矿化、黄铁矿化及硅化、绿帘石化、绿泥石化等。

片麻状细粒黑云斜长花岗岩主要位于 0 勘探线以东，围岩 (TFe) 一般在 10.2%~0.6%，(mFe) 7.7%~0.5%，岩石普遍具绿帘石化、绿泥石化及高岭土化等。

(2) 矿体夹石

达不到铁边界品位的部位，均圈为夹石。区内共圈出 4 层夹石，其中 I 矿体中内见有 1 层夹石，由钻孔 ZK1 控制；II 号矿体内见有 2 层夹石，夹石 1 由钻孔 ZK2、ZK4 控制、夹石 2 由钻孔 ZK6 控制；III 号矿体内见有 1 层夹石，由钻孔 SHK303 控制。夹石主要分布于 0 勘探线以西，矿体两侧围岩为刘山岩组角闪质岩石中。区内 4 层夹石未对铁矿体的完整性造成太大影响。

2.2.5.5.矿床成因及找矿标志

(1) 矿床成因

矿区位于泌阳县马谷田乡—桐柏毛集—信阳孔家畈一带的矽卡岩型铁矿成矿带的中段。区内铁矿体主要赋存于下古生界刘山岩组 (Pz1l) 角闪斜长变粒岩和斜长角闪片麻岩及早古生代 (Pz1γo) 斜长花岗岩所夹的矽卡岩中, 铁矿与早古生代 (Pz1γo) 斜长花岗岩的关系密切和地层中分布的矽卡岩有直接关系。铁矿体呈似层状、透镜状产出, 产状与地层产状基本一致。因此, 该矿床可与邻区铁山铁矿、条山铁矿类比, 其成因同属于接触交代—热液矿床, 或称矽卡岩型铁矿床。

(2) 找矿标志

经过野外工作及综合资料整理表明, 区内找矿具有以下标志:

地层标志: 刘山岩组角闪斜长变粒岩和斜长角闪片麻岩是本区重要的赋矿地层, 是最重要的找矿标志。

岩浆岩标志: 早古生代斜长花岗岩体周围是寻找矽卡岩型铁矿的重要区域。

蚀变标志: 石榴子石和绿帘石矽卡岩可作为找矿标志, 磁铁矿与矽卡岩化有密切关系。

地球物理标志: 磁铁矿具有较强的磁性, 利用磁法测量可对此进行探测, 各种航磁异常和地面磁测圈定的异常是明显的找矿标志。

人文标志: 毛集—信阳孔家畈一带曾经有过开采铁矿的历史, 遗留下来的古采坑也是寻找铁矿的又一标志。

(3) 矿床共 (伴) 生矿产综合评价

马湾矿区以铁为主体矿种, 对铁矿体的基本分析样品进行了组合分析, 具分析结果显示 Cu、Pb、Zn 元素均达不到综合利用的指标要求。矿物中的石榴子石在与其它脉石矿物组成细小的矽卡岩脉体, 其含量分布不均匀, 达不到石榴子石矿床的工业指标要求。因此, 矿区没有发现可以综合评价、综合利用的共、伴生有益矿产。

2.2.5.6.矿石加工技术性能

河南创实矿业有限公司委托实验单位对铁矿石进行了选矿实验室流程试验研究。

试验样取自 I、II、III 号铁矿体上部, 入选品位 TFe 42.80%、mFe 37.41%, 矿区铁矿体平均品位 TFe 43.79%, 二者品位相差不大, 具有一定的代表性。铁矿石中的主要可利用矿物为磁铁矿, 矿石的矿物成分相对比较单一, 可回收的有用矿物成分

为磁铁矿。与磁铁矿伴生的黄铁矿、赤铁矿等成分会影响磁铁矿的可选性。磁铁矿的粒级范围较大，从-1+0.7mm 至-0.074+0.034mm 的粒级分布比较均匀，各级别品位相差不大。有利于分选回收。属易选矿石。

矿石选矿工艺简单，磨矿细度分别在-200 目占 60%，70%，80%和 90%， 磁场强度分别选择 1000 Oe、1500 Oe、2000 Oe 几个条件，进行磁选试验，最终确定：当磨矿细度-200 目占 90%、磁场强度为 1500 Oe 时，选矿指标相对较好，此时精矿 TFe 品位为 65.40%，尾矿品位 17.05%，回收率 80.44%。铁精矿符合铁精矿产品质量标准要求，可直接销售。

2.2.6. 矿床开采技术条件

2.2.6.1. 水文地质条件

马湾矿区位于低山丘陵水文地质单元西北部，属区域地下水补给径流区。

(1) 含水层

第四系孔隙潜水含水层：第四系松散层为残坡积及冲洪积物，在区内沿西北向河流阶地及低凹处分布。前者为棕黄、黄褐色或淡绿色粘性土、亚砂土，底部含碎石块，分布于山前或沟谷两侧的斜坡地带，厚度 1~3m，不含水。后者多沿近代河床呈带状展布，岩性由砂砾石层或黄褐色粘性土、泥砂质砾石，下部含孔隙潜水，水量大。

淮河河漫滩及一级阶地为富水区，单井出水量 1000~3000m³/d，地层岩性上部为含砾粗中砂、中细砂、粉细砂，下部为粉土、粉质粘土，具明显的二元结构特征，含水层顶板埋深 5~12m，底板埋深小于 28m，水位埋深 4~6m，水化学类型为 HCO₃-Ca（或 Ca、Mg），矿化度小于 0.4g/L，属淡水。地下水主要接受大气降水入渗补给，消耗于向河流迳流排泄及人工开采，含水层富水性较好。

岗地区为贫水区，单井出水量小于 100m³/d，含水层由中更新统粉质粘土、下更新统泥质砂砾石、泥质中细砂组成。近山前地带第四系厚度小于 25m，水位埋深变化大（见表 2-5），水质良好，水化学类型为 HCO₃-Ca（或 Mg），矿化度小于 0.4g/L，属淡水。

表 2-5 马湾矿区地下水位登记表

孔（井）号	孔（井）深 （m）	孔（井）口 高程（m）	水位埋深 （m）	水面高程 （m）	备注
ZK1	286.80	120.390	24.50	95.890	
ZK2	300.00	104.490	17.00	87.490	

ZK3	209.80	109.650	15.00	94.650	
ZK4	349.81	89.636	22.00	67.636	
ZK5	220.00	92.990	4.50	88.490	
ZK6	480.00	89.802	2.00	87.802	
ZK7	435.00	100.121	4.50	95.621	
ZK8	284.20	117.546	22.70	94.846	
ZK9	453.60	95.14	23.10	72.040	
ZK10	445.65	109.98	18.20	91.780	
ZK001	144.53	117.342	23.00	94.342	
ZK003	340.20	103.068	10.80	92.268	
ZK301	142.01	91.838	8.90	82.938	
ZK302	190.66	91.365	6.50	84.865	
SHK303	250.50	89.495	2.20	87.295	
ZK304	378.35	90.447	5.60	84.847	
ZK401	102.11	119.498	23.00	96.498	
ZK402	141.96	119.436	21.20	98.236	
ZK403	198.71	117.948	6.50	111.448	
ZK404	249.89	113.000	13.10	99.900	
ZK405	301.37	101.586	9.70	91.886	
ZK801	198.70	112.224	17.50	94.724	
ZK802	250.10	115.246	19.60	95.646	
MJ1	20.00	110.201	8.20	102.001	
MJ2	25.00	109.563	7.50	102.063	
MJ3	12.00	96.543	7.00	89.543	
MJ4	20.00	98.254	11.00	87.254	

基岩裂隙含水层：矿区主要分布下古生界刘山岩组地层，岩性是灰白色、灰白色角闪斜长变粒岩夹斜长角闪片麻岩，石榴石矽卡岩。基岩裂隙水分为风化基岩裂隙潜水、层间裂隙水和构造裂隙水。

风化基岩裂隙潜水赋存于风化岩石裂隙中。矿区分布角闪斜长变粒岩夹斜长角闪片麻岩，石榴石矽卡岩等变质岩类和早古生代闪长岩、斜长花岗岩，岩石抗风化能力较差，风化层厚度一般为 5~20m。基岩裂隙常被泥质、岩屑充填，含水性差。钻孔抽水试验单位涌水量 q 小于 0.005L/s·m，矿化度 0.15-0.69g/L。

层间裂隙水赋存于岩石层间裂隙带内，含水层呈似层状分布，含水层厚度一般为 5~30m，裂隙一般多呈闭合状或被岩屑充填，具有一定的赋水、导水性，但水量较小。区内蚀变矽卡岩为矿体的顶底板。

构造裂隙水主要赋存于构造裂隙中，形成带状水体。矿区主要为一倾向南东的矽卡岩带单斜构造，由于矽卡岩带多以压性、压扭性为特征，岩石局部呈角砾状，但角砾多为硅质胶结，裂隙属闭合型，通过钻探施工证实其储水性和导水性较弱，经长期观测未发现掉块、涌水等不良地质现象。

（2）隔水层

矿区内角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、角闪岩、矽卡岩、铁矿体属相对隔水层。

①地下水的补给、迳流及排泄条件

矿区内的地貌地质构造控制着地下水的运动方向，总体地下水位中部高四周低，向东南迳流。地下水主要为裂隙潜水，以大气降水补给为主，局部接受少量地表水补给。淮河呈“几”字形自从矿区西北、南部及东部流过，淮河最高水位标高 95.76m。SJ1 竖井距离淮河水面约 100m，竖井水位埋深 25m，水面高程 84.87m，说明本区基岩导水性差，淮河不是地表水补给来源。因此，地表水补给来源为坑塘水，其补给途径主要是沿风化裂隙、构造裂隙、古采坑、稻田灌溉回渗等垂向渗入补给。地下水的排泄主要是河流上游向下游、谷底微渗和人工排泄等。

②矿床与当地最低侵蚀基准面的相互关系

该矿床已有的勘查成果（矿体赋存标高+104.17~-347.41m），主要赋存部位在最低侵蚀基准面（海拔高程为 90m）以下（表 2-6）。

表 2-6 马湾矿区主要矿体与矿区最低侵蚀基准面关系表

矿体 编号	标高（m）		埋深（m）		水位标高（m）		最低侵蚀基准面 高程（m）
	最大	最低	最大	最低	最大	最低	
I	+104.17	-218.57	309.00	12.00	111.45	67.64	90
II	+87.52	-347.41	437.10	20.27	111.45	67.64	
III	+75.23	-197.00	286.72	34.14	95.89	67.64	

（3）矿坑涌水量预测

1) 地表水对矿床充水的影响

①充水水源

地表水（淮河）充水的可能性

淮河呈“几”字形自从矿区西北、南部及东部流过，淮河最高水位标高 95.76 米。SJ1 竖井距离淮河水面约 100 米，竖井水位埋深 25 米，水面高程 84.87 米，说明本区基岩导水性差，淮河对矿床充水影响小。

矿体顶板含水层充水的可能性

矿体顶板岩石主要为矽卡岩、角闪斜长变粒岩。顶板岩石在地表、近地表形成基岩裂隙潜水，深部岩石结构完整，裂隙多呈闭合状或被岩屑充填胶结，其富水、导水性较弱。

矿体底板含水层充水的可能性

矿体底板岩石主要为石矽卡岩、角闪斜长变粒岩，底板岩石裂隙水对矿床充水的可影响不大。

②充水通道

断层及断裂带

矿区内断裂构造不发育，局部有小规模的脆性断裂带岩石破碎，对矿床充水的可能性大。

岩石裂隙

矿区内岩石裂隙不发育。但在以后采矿过程中形成的采空区、塌陷区易形成张性塌陷裂隙，可能造成矿床充水。

矿体顶底板岩石

矿体顶底板岩石为矽卡岩、局部角闪斜长变粒岩，岩石裂隙若与地表水体连结，也会造成矿床充水。

钻探工程

钻探工程若封孔情况不好，有可能变成矿床的充水通道。

③矿区水文地质勘查类型

本矿床是以裂隙含水层充水为主的矿床，主要矿体赋存在最低侵蚀基准面（海拔高程为 90 米）以下。矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性弱，地下水补给条件差，区内第四系覆盖层较薄，毗邻地表水体（淮河）。本矿床是水文地质条件中等的以裂隙含水层充水为主的直接充水矿床，水文地质勘查类型为第二类第二型。

综上所述，矿区断裂带裂隙是造成矿床充水的主要因素，岩石裂隙及钻探工程是造成矿床充水的次要因素。

2) 矿井涌水量预测

根据马湾矿区水文地质条件，矿井涌水量计算采用“大井法”。

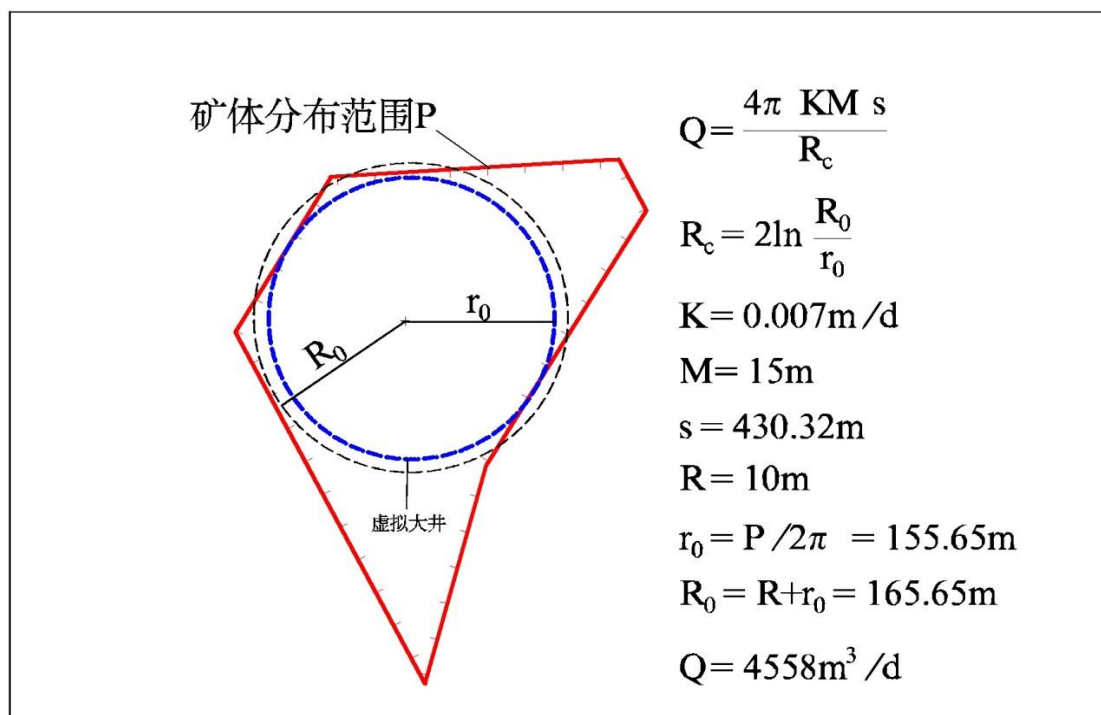


图 6-2 马湾矿区矿坑涌水量计算模型图

式中：Q—矿井涌水量（立方米/日）；

K—含水层渗透系数（米/日）；

M—含水层厚度（米）；

s—降深（米）；

R_0 —“大井”影响半径（米）， $R_0 = R + r_0$ ；

r_0 —“大井”虚拟半径（米）， $r_0 = P / 2\pi$ ；

P—矿体分布范围多边形周长（米）。

马湾矿区铁矿体水平投影为不规则多边形，多边形周长 P 为 977.50 米（图 6-2）；渗透系数 K 值取 SHK303 钻孔抽水试验结果：0.007 立方米/日；M 取值矿区含水层平均厚度，15 米；降深 s 取值 SJ1 竖井静水位（84.87 米）与矿体最低标高（-347.41 米）之差，432.28 米；R 值为 10 米， r_0 值为 155.65 米， R_0 取值 165.65。

因此马湾矿区矿井涌水量为 4558 立方米/日。

2.2.6.2. 工程地质条件

矿区岩石主要为下古生界角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、角闪岩、矽卡岩、斜长花岗岩。矿区岩石属第三类工程地质勘探类型的层状类沉积变质岩。层状结构，

岩体强度变化大，具各向异性。岩体稳定性主要取决于层间软弱面、软弱夹层、构造破碎带和岩体风化程度。

1、工程地质岩组特征

(1) 矿体及顶底板岩石物理力学性质

岩石强度与其所处部位及矿物成分密切相关。在风化带和构造带附近，岩石强度降低，远离这些部位，同类岩石、强度明显增大，此外，岩石强度随石英含量的增大而提高。

斜长角闪变粒岩：在矿区广泛分布，呈厚层状，与斜长角闪片麻岩互层。主要矿物为角闪石、斜长石、石英及碳酸盐等。裂隙面大部分光滑闭合，或被石英、碳酸盐、绿泥石等充填。RQD (%) 值 30~95。

斜长角闪片麻岩：矿物成分为角闪石、斜长石、石英等，裂隙面大多平直光滑，或闭合或被充填，主要充填矿物为石英、碳酸盐、绿帘石、绿泥石等。RQD (%) 值 35~80。

铁矿体：为矿化的石榴石矽卡岩，其物理力学性质与围岩相似。

(2) 矿体及顶底板岩石工程地质类型

依据岩石岩性、结构、风化程度、构造破坏以及物理力学性能，将岩石分为四类：坚硬的、半坚硬、软弱、松散岩类。

坚硬的层状结构变质岩组：包括新鲜完整的角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、矽卡岩。结构紧密，力学强度高，岩体稳固性好。

坚硬的块状结构细粒黑云斜长花岗岩组：结构紧密，力学强度高，岩体稳固性好。

半坚硬层状结构变质岩组：包括节理较发育的角闪斜长变粒岩及新鲜的斜长角闪片麻岩。

软弱岩组：包括各种硬度岩石的半风化带、挤压破碎带、碎裂岩化、绿泥石化、绢绿帘石化及泥质胶结的断层角砾岩等，力学强度低，岩体稳固性差。

松散岩组：包括各种基岩强风化带，发育深度一般几 m，岩石被网状裂隙分割成碎块、砂砾，此外第四系粘土、粉质粘土、碎石、砂、砾石等亦属此类，力学强度甚低。

2、断裂构造和风化带工程地质特征

(1) 区内构造破碎带

破碎带宽度小，倾向南东，属压扭性断裂，构成了矿区矿体的边界。角砾成分以

矽卡岩为主，角砾状构造，胶结物为硅质。

构造岩带因胶结成分及程度相差较大，在不同地段表现出不同的工程地质特征，胶结硅化较强地段，大部分为半坚硬岩石。当钻孔揭露破碎带时，岩心非常破碎，孔内出现坍塌、掉块、卡钻等现象。

（2）次级构造破碎带

矿区次级断裂规模小，宽度 0.1~3m，属Ⅲ级结构面。是矿区的主要控矿构造。据钻孔揭露，破碎带多为角砾状构造，胶结物为断层泥、岩屑、碳酸盐等，属软弱岩类。

（3）岩石风化带

角闪斜长变粒岩抗风化能力与岩石的硅化程度密切相关，硅化强抗风化能力就强，反之则弱。

3、工程地质条件初步评价

（1）新鲜岩类

新鲜岩类指未被风化或构造破坏的岩石。矿区内这类岩石属半坚硬~坚硬岩石。根据力学实验样，岩石强度能够满足深度 300~500m，跨度小于 10m 的硐室围岩稳定要求。角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩和的平均岩石质量指标 RQD（%）均大于 50，岩石质量等级属Ⅲ级，局部达Ⅱ级，岩体完整性中等完整到较完整。岩体透水性差，岩体洞室稳定，基本无需支护，可形成稳定边坡。

（2）松软岩类

松软岩类包括矿区内的构造破碎带、风化带及局部的变粒岩。构造破碎带和风化带内岩石质量指标 RQD（%）均小于 50，大多数小于 25，岩石质量等级为Ⅳ~Ⅴ级，岩石质量劣或极劣。岩体分类属Ⅳ~Ⅴ级，岩体质量差到坏。破碎带和风化带所处地段，是矿区的不稳定地段。

（3）矿体及其顶底板岩石稳固性

铁矿体主要赋存在矽卡岩、角闪斜长变粒岩、细粒黑云斜长花岗岩中，矿体及其顶底板常由坚硬或半坚硬岩石构成，稳固性较好。

总之，矿区岩性单一，Ⅱ、Ⅲ级结构面不太发育，岩石质量中等，岩体质量中等，除局部（构造破碎带、软弱层）需支护外，其余无需支护，工程地质类型属层状岩类复杂程度中等型（三类二型）。

2.2.6.3.环境地质条件

1、矿区稳定性评价

(1) 稳定性评价

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本地区地震动峰值加速度属 0.05g 区，对应的地震基本烈度Ⅵ度，矿区地壳稳定性为稳定。整个矿区地形相对高差小，表明新构造运动进行缓慢，亦无山崩、大型滑坡及活动性断裂造成危害的记载。

(2) 地质灾害现状评价

在 3 勘探线附近，前期的矿山采掘和道路施工形成长约 630m、高 2~22m 的边坡，坡角 40°~70°，坡体岩石为风化的斜长角闪变粒岩和细粒黑云斜长花岗岩，岩石风化破碎，容易形成崩塌等地质灾害。经过实地调查，现状条件下，矿区未发生地质灾害。

2、矿床开采对环境的影响

未来基建和开采过程中，矿区内各类采坑、废石堆等不同程度地破坏了原有的地形地貌和植被，竖井及平巷部分的沉降、塌陷等给农田耕作和人畜安全造成一定的危害。现状条件下，区内原始地形地貌未遭到破坏。

在竖井施工中，未发现有毒气体存在。采矿废石的化学性质基本稳定，由于降水的淋漓，氧化物及重金属离子汇入地表水体或渗入地下，对地下水水质可能造成污染。另外，有害元素铅及游离的二氧化硅化合物等，可能在开采过程中逸散于空气内形成粉尘，对人体健康具有一定的危害性。

3、矿区地质环境评价

矿区地表及地下水水质良好，附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石不易分解出有害组分，地质环境质量良好。

2.2.7. 资源储量估算

2.2.7.1.估算对象、范围

本次资源储量估算截至日期为 2020 年 6 月 20 日。

资源储量估算矿种为铁矿体，矿体编号“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ”。

矿体估算标高-347.71m~104.17m，矿体埋深 12m~437.10m。

估算矿体面积 39145m²（平面最大投影面积）。见表 2-7。

表 2-7 马湾矿区铁矿体资源量估算范围拐点坐标

矿体编号	拐点 序号	2000 国家大地坐标系		估算标高 H (m) 埋 深 H' (m)	水平投影 面积 S (m ²)
		X	Y		
I	1			H: -218.57~+104.17 H': 12.00~309.00	32422
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
II	1			H: -347.41~+87.52 H': 20.27~437.10	37675
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				

矿体编号	拐点 顺序号	2000 国家大地坐标系		估算标高 H (m) 埋 深 H' (m)	水平投影 面积 S (m ²)
		X	Y		
	17				
	18				
	19				
III	1			H: -197.0~+75.23 H': 32.63~286.72	6724
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				

2.2.7.2.工业指标

按照《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ/T 0200—2020）要求，结合本矿区矿床实际情况，本次勘探按地下开采，采用的具体工业指标按一般要求确定如下：

- 1、边界品位：TFe≥20%，mFe≥15%
- 2、工业品位：TFe≥25%，mFe≥20%
- 3、可采厚度：1m
- 4、夹石剔除厚度：1m。

2.2.7.3.资源储量估算结果

截止 2020 年 6 月 20 日，全区估算铁矿石探明资源量 $0.98 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量 $134.38 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $84.97 \times 10^4 \text{t}$ 。资源储量估算结果见表 2—8。

表 2-8 马湾矿区评审通过的资源储量一览表

矿体 编号	资源量类别	TFe (%)	mFe (%)	体 积 ($\times 10^4 \text{m}^3$)	体 重 (t/m^3)	矿石量 ($\times 10^4 \text{t}$)
I	探明	38.16	32.31	0.24	4.01	0.98
	控制	44.41	39.09	13.35		53.50
	推断	43.77	38.33	6.55		26.28
	探明+控制	44.01	38.66	13.59		54.48
	探明+控制+推断	44.01	38.66	20.14		80.76
II	控制	42.49	36.85	19.16	4.06	77.74

	推断	41.71	35.80	11.68		47.42
	控制+推断	42.78	37.02	30.84		125.16
III	控制	53.27	44.19	0.77	4.06	3.14
	推断	48.61	40.84	2.79		11.27
	控制+推断	48.61	40.84	3.56		14.41
累计	探明	40.54	34.84	0.24		0.98
	控制	44.13	38.39	33.28		134.38
	推断	43.30	37.41	21.02		84.97
	探明+控制	43.95	38.20	33.52		135.36
	探明+控制+推断	43.79	38.03	54.54		220.33

2.2.7.4.对地质报告的评述

1、在充分收集与综合研究以往地质工作的基础上，较为全面完成了设计的各项主要实物工作量，工程质量符合有关技术规范要求，基本达到了预期目的。为编制矿山建设设计、办理采矿许可证及编制开发利用方案等提供了必要的地质资料。

2、详细查明了矿区地层、构造、岩浆岩等地质特征；详细查明了铁矿体的规模、形态、产状、空间分布特征，有用、有益和有害组分的含量和变化规律，以及夹石的岩性、数量、有用组分含量和分布规律等。

3、根据主要地质因素，确定矿床勘查类型为第III勘查类型，符合矿区实际；采用的工作方法和手段基本有效，工程布置较合理，实际工程对矿体的控制程度，基本符合小型铁矿床勘探阶段的要求。

4、资源储量估算方法、估算参数及工业指标选择正确，块段划分、资源储量类型合理，资源量估算结果基本可靠。

5、对矿区水文地质、工程地质及环境地质条件等矿床开采技术条件进行了调查评价；铁矿石进行了实验室流程试验；矿床开发经济意义进行了概略研究。

6、报告的文字章节、附图、附表、附件，基本达到有关要求，报告基本反映了本次勘探工作成果，内容基本符合有关规定要求。

7、建议：因主要矿体位于淮河河床以下，特别是汛期易沿构造裂隙或采动裂隙向矿床充水，可能造成矿坑涌水。在矿山生产时，应加强矿区水文地质研究工作，坚持“先探后掘，有掘必探”制度。

综上所述，勘探报告可以作为编制矿产资源开采与生态修复方案的依据。

第三章 主要建设方案的确定

3.1. 开采方案

3.1.1. 生产规模及产品方案的确定

a) 生产规模

依据《河南省矿产资源总体规划》“新建铁矿地采矿山开采规模不得低于 $10 \times 10^4 \text{t/年}$ 和服务年限不得低于 6 年”的要求，参照《国家矿山安全监察局关于印发加强非煤矿山重点地区安全生产工作方案的通知》（矿安〔2021〕123 号）“新建铁矿地下矿山规模不小于 $30 \times 10^4 \text{t/年}$ ”的要求，结合本矿资源储量情况，本次方案确定矿山生产规模为 $30 \times 10^4 \text{t/年}$ 。

b) 服务年限

矿山服务年限计算：

$$T=Q(1-K) \div \{q(1-r)\}$$

式中：T—服务年限（年）；

Q—设计利用储量， $184.43 \times 10^4 \text{t}$ ；

q—建设规模（万吨/年）， $30 \times 10^4 \text{t/年}$ ；

K—开采损失率（%）， $K=14\%$ ；

r—矿石贫化率（%）， $r=12\%$ 。

矿山生产服务年限为 6.02 年。考虑基建期 1 年，矿山总的服务年限为 7.02 年。

c) 产品方案

本矿山紧邻淮河，选厂选址困难，附近有其他矿山的选厂可供本矿矿石销售，因此产品方案为铁矿原矿石。

d) 矿山工作制度

设计矿床开采为地采，根据当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为年工作 300 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时。

3.1.2. 确定可采储量

a) 开采范围和开采对象

本次设计开采范围为勘查许可证的范围，该范围由 7 个拐点坐标圈定，矿区面积

0.191km²，开采标高为+130.7m 至-350m。

勘探报告共提交 3 个矿体，矿区范围内无自然保护区、名胜古迹，3 个矿体均可开采。

b) 备案资源量

根据《河南省信阳市马湾矿区铁矿勘探报告》及其评审意见书（豫储评字[2020]78 号），估算铁矿石探明资源量 $0.98 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量 $134.38 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $84.97 \times 10^4 \text{t}$ 。探明+控制+推断资源量共计 $220.33 \times 10^4 \text{t}$ 。

截止明前，矿山未进行任何开采，全部为保有资源储量。

c) 保安矿柱占压资源量

矿体毗邻淮河，主要矿体赋存在最低侵蚀基准面（海拔高程为 90m）以下。矿体西南边界距离淮河河道约为 33m。为防止开采过程中淮河河道塌陷及淮河水渗入井下，设计在矿体近淮河侧留设 50m 高的保安矿柱。根据 3 个矿体赋存情况，只有 I 号矿体需要留设保安矿柱。

经计算，保安矿柱占压资源量控制+推断资源量共 $2.35 \times 10^4 \text{t}$ ，其中控制资源量 $1.25 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量 $1.1 \times 10^4 \text{t}$ 。详见表 3-1。

表 3-1 保安矿柱占压资源量估算表

矿体 编号	资源量类别	保有资源量 ($\times 10^4 \text{t}$)	占压资源量 ($\times 10^4 \text{t}$)	可开发资源量 ($\times 10^4 \text{t}$)
I	探明	0.98	0	0.98
	控制	53.50	1.25	52.25
	推断	26.28	1.1	25.18
	探明+控制+推断	80.76	2.35	78.41

d) 可利用资源量

扣除保安矿柱占压资源量后，其余资源量全部利用，可开发资源量探明+控制+推断共计 $217.98 \times 10^4 \text{t}$ 。其中探明资源储量 $0.98 \times 10^4 \text{t}$ 、控制资源储量 $133.13 \times 10^4 \text{t}$ 、推断资源储量 $83.87 \times 10^4 \text{t}$ 。

e) 设计利用储量

按照相关规定，探明和控制资源储量可直接作为设计利用储量，推断资源储量取 0.6 可信度系数折算后作为设计利用储量。经计算，全矿设计利用储量矿石量 $184.43 \times 10^4 \text{t}$ 。

f) 可采储量

根据矿山实际情况和采用的采矿方法，参照河南省《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》有关铁矿地下开采三率指标要求，本矿属于围岩稳固的急倾斜矿体，设计损失率 14%，贫化率 12%。

可采储量=设计利用储量×(1-损失率)= $158.61\times 10^4\text{t}$;

损失矿石量为 $25.82\times 10^4\text{t}$ 。出矿品位为 mFe33.47%。

3.1.3. 矿床的开采方式

本方案开采矿体有 3 个，由于矿体属急倾斜薄矿体，埋藏较深，明显不适合于露天开采。根据矿体赋存条件和开采技术条件，结合矿山实际情况，经初步方案比较，确定采用地下开采。

本次“方案”设计利用 3 个矿体，根据矿体的赋存特征，并结合矿山生产实际需要，设计为 1 个系统开采。

3.1.4. 开拓运输方案

a) 开拓运输方案选择

根据矿体的赋存条件及矿山生产规模较大，矿体埋藏较深的特点，矿体开采不具备平硐开拓和斜井开拓，适宜选择提升运输能力较大的斜坡道（无轨运输）+盲竖井、单一混合竖井、双竖井三种方案。现就三种方案简要描述如下：

I 方案：上部斜坡道开拓，斜坡道长度 2675m，采用无轨（卡车）运输，斜坡道运输矿石、废石、人员、材料和设备，增加辅助竖井用于排水、通风、供电、供水等。深部盲竖井开拓，井深 215m，共设一条斜坡道、一条辅助小竖井和一条盲竖井。

II 方案：混合竖井开拓，布置一条大直径竖井，井深 550m，配备两套提升设施，一套安装箕斗、一套安装罐笼，箕斗提升矿石，罐笼井提升废石、人员、材料和设备，大竖井兼做排水、通风、供电、供水等。另在大竖井附近增设矿石溜破系统及粉矿回收系统。

III 方案：采用双竖井开拓，主井+副井，主井为箕斗井，提升矿石，井筒深度 510m。副井为罐笼井，深度 550m，提升废石、人员、材料、设备（大型设备需分解后由罐笼井送入井下组装），兼做排水、通风、供电、供水等。另在箕斗主井附近增设矿石溜破系统及粉矿回收系统。

现就各方案相同部分（风井）忽略，不同部分进行技术经济比较如下表 3-2。

表 3-2 开拓方案比较表

方案编号	方案名称	主要开拓工程 (m)	工程投资 (万元)	设备投资 (万元)	优点	缺点
I 方案	斜坡道+盲竖井开拓	斜坡道规格 4.2m×3.8m 总长度 2675 m。盲竖井 Φ5.5m，深 215m。	斜坡道掘砌按 1.3 万元/m，预计总投资 3500 万元，排水辅助小井 800 万元，盲竖井 2000 合计 6300 万元	自卸无轨汽车+载人车+提升设备投资为 900 万元。	1.单井运输能力大； 2.便于向井下运送大件设备，不需拆解； 3.投资合计 7200 万元，最小； 4.可分期建设。	1.斜坡道过长； 2.斜坡道断面偏大，支护量大； 3.采用汽车运输，井下空气质量差； 4.施工速度慢，施工周期长； 5.排水通风需施工辅助小井； 6.燃油设备对进风有污染。
II 方案	混合竖井开拓	混合井 Φ8.5m，断面 56.72m ² ，深 550 m	混合井掘砌安装按 12 万元/m，投资为 6600 万元，溜破系统预计 500 万元。	JKMD2.8×4 提升机 1 台 380 万元（含电机），2JK-3.5/2 提升机 1 台 370 万元，另箕斗、罐笼、钢丝绳及辅助设施，共计 1500 万元。	1.一条提升竖井，井口设施集中，占用场地小； 2.向井下运送大型设备较容易；	1、井筒断面大，掘砌慢，工期长；一条竖井安装两套提升设施（加配重），以及管缆梯子等，结构复杂； 2、总投资 8600 万元，最大。 3.井下需轨道矿车运输，能力小； 4.井筒装配钢梁等大而重，安装维修难度大； 5.箕斗提升有粉尘污染，影响矿井进风质量。
III 方案	双竖井开拓(主井+副井)	主井 Φ5.8m，深 510，副井 Φ5.4m，深 550 m	主井掘砌安装工程投资预计 3500 万元，副井掘砌安装工程投资预计 3000 万元，溜破系统预计 500 万元。	JKMD2.8×4 提升机 1 台 380 万元，2JK-3.5/2.0 提升机 1 台 370 万元，加箕斗 2 个、罐笼 1 个、钢丝绳及辅助设施，预计 1500 万元。	1.提升能力中等； 2.可以 2 个竖井同时掘进施工，速度较快，基建期短； 3.提升运输无污染，进风质量好。	1.运送大型设备较困难，需拆解； 2.投资合计 8500 万元，投资较大； 3.井下需轨道矿车运输。

通过表 3-2 中三种方案比较可以看出，I 方案斜坡道+盲竖井开拓总投资最小，斜坡道开拓运输灵活、成本低、运量大，适合大规模矿山的生产，安全性相对较好。II 方案混合竖井开拓总投资最大，其在一条竖井内安装两套提升设施，再加上管、缆、梯子等，井筒断面大，结构复杂，容易出现相互干扰及影响，加之，箕斗提升有粉尘污染，影响矿井进风质量，因此不推荐混合竖井开拓方案。III 方案主、副井开拓方案，投资与 II 方案相当，由于单一竖井开拓竖井深度较大，设备选型较大，能耗高、运输成本高，安全性相对差。综上，考虑到矿山长期的发展，设计推荐上部采用斜坡道开拓、下部采用盲竖井开拓即斜坡道+盲竖井联合开拓方案。

b) 开拓运输方案简述

本方案 3 个矿体采用斜坡道+盲竖井联合开拓，划分一个开拓系统，利用现有探矿竖井作为回风井。考虑到斜坡道较长，在斜坡道内敷设电缆、压风管、供水管和排水管等不便，设计在第 12 勘探线北段、斜坡道开口西北侧 175m 处增设一条措施井。净直径 3.5m，采用砼支护，支护厚度 200mm。井口坐标：X=*****，Y=*****，井口标高 118m，井底标高-150m。

各中段三个矿体采取下盘脉外布置开拓巷道。根据主要开采矿体的特征、开采技术条件及矿体赋存标高，考虑到采矿方法的要求，结合矿山目前现有工程，推荐中段度为 50m。设置-350m、-300m、-250m、-200m、-150m、-100m、-50m、0m、+50m 共 9 个中段，其中+50m 中段为开采 0m 中段以下矿体时的回风中段。开采+50m 中段以上的矿体时，采场人行通风天井临时通地表。

根据地形条件，斜坡道入口位于矿区东侧 12 线附近，井口坐标：X=*****，Y=*****，井口标高 112m，井底标高-150m。斜坡道作为进风通道及矿石、废石的运输通道，内设排水沟和人行道，作为矿井的一个安全出口。斜坡道平均坡度 10.4%，总长约 2675m。斜坡道硐口采用全断面一次开挖的明挖法施工，采用翼墙式硐门；断面采用三心拱断面，宽 4.2m，高 3.8m，净断面 14.71m²，+50m、0m、-50 m、-100 m、-150 m 中段与斜坡道联通。根据斜坡道的用途，斜坡道转弯半径为 25m，主干线最大坡度为 16%，每隔 400m 设置缓坡段，缓坡段长为 20m，弯道段、缓坡段及分段平巷联结处的坡度为 3%。错车道设置在缓坡段，错车道长度为 20m。

设计下部采用盲竖井开拓，在-150m 中段 0 线东侧矿体下盘掘进竖井至-365m(含

15m 井底水窝) 标高, 在-350m、-300m、-250m、-200m 标高向南掘进中段石门, 通过石门掘进中段巷道至矿体边界, 各中段间采用行人通风天井连接, 最终通过风井出风。盲竖井井筒净直径 $\Phi=5.5\text{m}$, 井口坐标: X 井心=*****、Y 井心=*****, 井深 215m (含 15m 井底水窝)。各中段矿岩通过盲竖井提升至-150m 中段, 再通过斜坡道运至地表。中段运输线路采用 600mm 轨距, 12kg/m 钢轨, 单轨加错车道, 道岔为 612-3-6 单开道岔, 线路最小转弯半径 6m。

设计利用现有探矿井作为回风井, 井口坐标: X=*****, Y=*****。断面 $2.2\times 2.4\text{m}$, 上口标高+109.87m, 下口标高+50m。井口附近设主扇风机房, 作为坑内开采的总回风井并兼作安全出口。

3.2. 防治水方案

a) 淮河对井下开采的安全影响分析

淮河呈“几”字形自从矿区西北、南部及东部流过, 淮河最高水位标高 95.76 m。SJ1 竖井距离淮河水面约 100 m, 竖井水位埋深 25 m, 水面高程 84.87 m, 说明本区基岩导水性差, 淮河对矿床充水影响小。

矿体顶板含水层充水的可能性: 矿体顶板岩石主要为矽卡岩、角闪斜长变粒岩。顶板岩石在地表、近地表形成基岩裂隙潜水, 深部岩石结构完整, 裂隙多呈闭合状或被岩屑充填胶结, 其富水、导水性较弱。

断层及断裂带: 矿区内断裂构造不发育, 局部有小规模的脆性断裂带岩石破碎, 对矿床充水的可能性大。

岩石裂隙: 矿区内岩石裂隙不发育。但在以后采矿过程中形成的采空区、塌陷区易形成张性塌陷裂隙, 可能造成矿床充水。

因此采取嗣后废石充填采空区, 矿山应加强探放水工作。

b) 地表水防治水方案

本次设计最低井口标高为 112m, 高出最低侵蚀基准面 22m, 并高于历史最高洪水位 1m 以上。为防止地表水流入井口, 在井口外修筑截水沟。同时, 在地面塌陷、裂缝区的周围设截水沟或挡水围堤, 预防地表水积存渗入。

c) 井下排水系统

矿区采用地下开采，根据矿体的赋存条件，矿山采用斜坡道+盲竖井开拓。目前工程控制的矿体位于侵蚀基准面以下，区内铁矿体顶底板围岩透水性弱，隔水性能良好，从目前的资料来看无大的含水构造和强含水层，构造裂隙不发育，地下水未构成统一的含水层。地下水基本不会对矿床开采构成威胁，预测坑道正常涌水量为 $4558\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $9116\text{m}^3/\text{d}$ 。

设计排水系统采用两段机械排水。分别在-150m 中段和-350m 中段设主排水泵站。-150m 中段以上的涌水集中至-150m 中段水仓，通过措施井排出地表。-150m 中段以下的涌水集中至-350m 中段水仓，由-350m 水仓通过盲竖井排至-150m 中段水仓，再通过措施井排出地表。在斜坡道和盲竖井最下一中段井底车场附近修筑水仓，容积不小于 1400m^3 。水仓容积能容纳不少于 6~8 小时正常涌水量。

在-150m 和-350m 排水泵站内分别设计 3 台 D280-50×6 型水泵，流量 $Q=280\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=300\text{m}$ ，功率 300kW，一台工作，一台备用，一台检修。

矿山在开采过程中，应加强水文地质的探测，及时调整水泵设备。

d) 地下开采掘进工作面的防治水措施

矿山坑道掘进过程中，应采取控制爆破、打超前钻孔放水等防治水措施。要严格执行“有疑必探，先探后掘”的原则。

3.3. 通风系统

为保证井下安全生产，维持井下稳定风流，设计采用机械通风。根据矿体赋存特点，结合开拓方案综合考虑，设计矿井采用斜坡道和措施井进风，风井出风的单翼对角式通风系统。通风线路为：新鲜风→斜坡道、措施井（盲竖井）→各中段石门→各中段用风点→上一中段回风巷→行人通风天井→风井→地表。

估算矿井需风量 $71\text{m}^3/\text{s}$ 、通风阻力 1050Pa，风井井口安装 1 台型号为 K40-6-No20 型轴流式通风机，电机功率 160kW，额定电压 380V，风机风量 $46.0\sim 100.3\text{m}^3/\text{s}$ 、全压为 307~1418Pa，备用同型号电机 1 台，该类型风机通过电动机反转实现反风。

3.4. 矿山机械

3.4.1. 竖井提升

设计盲竖井直径 $\Phi 5.5\text{m}$ ，井口标高-150m，井底标高-365m，井筒深度 215m（含

15m 井底水窝），采用 JKMD-2.25×4（III）E 型落地式四绳摩擦提升机，配用 YBP 型交流变频电动机，功率 220kW，电压 660V。井筒内安装 5#单层多绳罐笼，井筒内有提升间、梯子间、平衡锤间、管缆间，采用钢罐道。每次提升 2 辆 0.7m³ 翻转式矿车。

3.4.2. 运输设备

无轨运输矿车选用 UK-8 型井下矿用汽车，最大爬坡能力达 30%，额定载重 8t，最大车速为 38.5km/h，平均行驶速度按 18km/h。设计选用 8 台矿车。

有轨运输矿车选用 YFC0.7（6）矿车。设计选用 20 台矿车。

3.4.3. 压气设施

设计采用集中供风型式，在地面措施井工业场地建空压机组一座，经管路送往井下各中段用风点。用风设备主要为 YT 27 和 YSP-45 型凿岩机，估计用风量 29.4m³/min，设计选用 BLT-350A 型风冷螺杆式空压机 2 台，配套电机功率 250kw/台、排气量 40.5m³/min、排气压力 0.8MPa。

3.4.4. 主要设备表

表 3-1 矿山主要设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	凿岩机	YT 27	10	采矿
2	凿岩机	YSP-45	8	采矿
3	柴油铲运机 2m ³	CY-2C	2	出矿
4	装岩机	Z-30AW	3	
5	井下运输卡车	UK-8	8	
6	井下运输人车	RU-9	3	
7	风机	K45-6-№19	1	
8	空压机	BLT-350A	2	
9	水泵	MD280-50×6	3	
10	矿车	0.7m ³	35	
11	提升机	JKMD-2.25×4（III）E	1	盲竖井
12	局扇	JK55-№45	5	
13	单臂凿岩台车	DW1-31	2	掘进

3.5. 基建工程、基建期

矿山为新建项目，根据三级矿量要求，结合确定的开采顺序，矿井基建范围包括斜坡道（基建期掘进至-50m 中段）、措施井、风井、+50m 回风中段、0m 中段、-50m 中段，-150m 井底车场、水泵房、水仓、变电硐室，+50m 至-150m 中段之间的通风

天井及采切工程，基建工程量为 5117m（65998.5m³）。详见表 3-2。

根据基建工程和进度指标，计算基建期为 12.0 个月，合 1.0 年。

表 3-2 基建工程量表

序号	工程名称	掘进断面 (m ²)	长度 (m)	工程量 (m ³)	支护形式
1	斜坡道	16.47	1600	26352	局支
2	措施井	9.62	277	2664.7	局支
3	+50m 中段	16.47	280	4611.6	局支
4	0m 中段	16.47	280	4611.6	局支
5	-50m 中段	16.47	280	4611.6	局支
6	+50m 至-150m 通风井	4.0	200	800	
7	-150m 中段	16.47	100	1647	
8	水仓及沉淀池			1500	
9	采切工程	9.0	2100	18900	
10	其他			300	
	合计		5117	65998.5	

第四章 矿床开采

4.1. 开采顺序和首采地段选择

根据矿床开采技术条件和采用的采矿方法，从便于地压管理、确保开采的安全性的角度考虑，矿体的开采顺序按照自上而下、由远及近、从里到外的顺序进行开采。矿块的开采顺序依据选择的采矿方法的要求进行，相邻两中段同时开采时，一般上中段超前下中段一个矿块（40~50m）的距离。结合本矿实际，矿山采用斜坡道+盲竖井一个系统开采，首采矿段位于 0m 中段。

4.2. 生产能力验证

矿山设计生产规模 $30.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，平均日供矿 1000t，根据开采矿体特征，设计选用浅孔留矿法嗣后充填开采，单采场日供矿能力最小在 150t 左右，只要保证有 6.6 个矿房同时回采即可满足生产规模的要求。根据可采矿体规模，单中段可同时布置的回采矿房数为 5~6 个，两个中段同时回采的矿房数可达到 7 个以上，实现 $30.0 \times 10^4 \text{t/a}$ 的规模是有保证的。

4.3. 采矿方法进行选择

4.3.1. 采矿方法选择

根据本矿区矿体赋存特征、矿床开采技术条件，结合矿山开采的实际情况，经初步方案比较，由于所采矿体倾角在 $41^\circ \sim 62^\circ$ 间，厚度在 1.2~10.2m 间，为了保证淮河的安全，采矿方法推荐采用浅孔留矿法嗣后充填。

4.3.2. 采矿法简述

（1）矿块布置：

矿块沿矿体走向布置，矿块长 50m，宽为矿体厚度。矿块高度为中段高度（50m），留顶柱，顶柱 3~5m，留间柱，间柱 4 m，底柱采用平底结构，采用人工或装岩机装矿。

（2）采准、切割：

沿走向每隔 50m 划为一个矿块，在脉外运输巷道上每隔 5~6m 掘进出矿穿，出矿穿长度 7~8m，在采场两端布设行人通风天井。

（3）回采工艺

采用自下而上分层回采，以沿脉巷道为第一回采分层的自由空间，分层高度 2m，采用水平炮眼梯段工作面，从采场一端向另一端回采，使用上向式风动凿岩机，孔深 1.5~

2.2m，孔距 0.8~1.0m，排距 0.6~0.8m，采用导爆管起爆的爆破方法。放矿分局部放矿和大量放矿，局部放矿放出每次崩落矿石的 35%左右，使回采工作面保持 2m 左右的空间。局部放矿以后，应立即检查矿房顶板和上下盘，同时处理浮石，进行大块二次破碎及平整场地。当矿房回采至顶板时，即进行大量放矿，大量放矿时要均匀放矿。

（4）通风

新鲜风流自脉外运输平巷经行人通风天井至采场工作面，清洗工作面的污风由采场中间的回风天井排至上部回风（运输）平巷，最后经风井排出地表。

（5）矿柱回采和空区处理

浅空留矿事后充填采矿法，用废石充填采空区。矿柱不回收，充填料全部充填至矿房。坑内废石充填由坑内卡车或矿车运输实现，坑内开拓的废石由卡车或矿车运至采空区充填。若采空区尚未准备好，则先运到事先准备好的废石场堆存，待采空区准备好后，再将废石充入采空区。

（6）主要技术经济指标：

矿块生产能力：150t/d，损失率：14%，贫化率 12%。

4.3.3. 嗣后干式充填系统

1. 充填方法选择

受该矿矿体赋存和分布特点的影响，利用废石对采空区进行嗣后干式充填的空区处理方法。

2. 充填料的来源

充填料主要利用井下产生的废石，原则上废石不出井直接全部充填采空区。为避免废石产生量的波动影响正常生产，设计利用矿区附近的废弃尾矿作备用充填料。

3. 充填工艺

（1）充填溜井掘进

矿房回采结束后的大放矿前，在预留顶柱内掘进规格为 2.5m×2.5m 的充填溜井。充填溜井间距为 12~16m。

为避免因充填料的自然安息角而在充填溜井间形成空洞，需将充填溜井下部扩成倒三角形（详见“嗣后充填浅孔留矿采矿法标准图”）。

（2）间柱回采与出口封闭

采场间柱原则上不予回采。

充填前，浆砌块石封堵墙封闭充填采场两侧的联络道；若两侧天井不再利用，则直接回采间柱，回采结束后浇筑钢筋混凝土封堵墙封闭天井下口。

(3) 充填料运输与溜放

充填料主要利用井下产生的废石，原则上废石不出井直接全部充填采空区。废石向井下的转运，利用矿车运输，不需分选和加工。

充填料井下平巷采用汽车或矿车运输，利用采场上部充填溜井自重下放至采空区。

4.4. 采矿回采率

依据《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》，结合本矿山矿体的赋存情况、开采技术条件及类比相邻同类型矿山开采情况，本矿山开采回采率取 86%。

4.5. 开采崩落范围的确定

根据《金属非金属矿山安全规程》等有关规定及本矿区的岩、矿物理机械性质，参考附近毛集铁矿等表土、岩石的自然边坡角，按类比法确定矿体围岩的错动角：第四系覆盖层 45°；上盘移动角下盘：70°，并据此圈出采空区的地表岩石移动界限。

4.6. 延长服务年限的可能性

本次设计依据的地质资料为《河南省信阳市马湾矿区铁矿勘探报告》及附图，大别山地区地质构造特征为铁矿成矿提供了优越的地质条件，形成大别山铁矿带。马湾矿区处于该成矿带中部，勘探获得的资源量属小型铁矿床规模。从铁异常来看及岩性特征，矿区界线外西北部具有较大的找矿潜力。通过探边摸底，有增加储量的可能，本矿延长矿山生产服务年限的可能性较大。

4.7. 矿区总平面布置

矿区内可采的 3 个矿体，形成 1 个采区。总平面布置主要分为三个区域：生产区、辅助生产区、办公生活区。

生产区：矿、废石不大量堆存，直接由地面车辆运走。

辅助生产区：在斜坡道口附近布置规划 10kv 变电所、空压机房，矿区南部布置高位水池。风井附近布置风机房及配变电所。

办公生活区：办公生活区布置在斜坡道口东北侧。

具体位置详见总平面布置图。

4.8. 供水

生产用水：生产水源来自矿区地下水。在矿区南部建 200m³ 高位水池，井下水泵排

至高位水池储存，供生产和消防用水。设计由高位水池经措施井铺设至井下各开采区域，设计主管为 DN100 型镀锌钢管，支管采用 DN50 型镀锌钢管。为保证供水压力为 0.3～0.4MPa，设计在各中段设减压阀。

生活用水：为保证生活用水水质，生活用水取自水井，取深层地下水。

4.9. 供电

电源来自王岗 35KV 电网，电源送到矿山 35kV 降压站，降压站安装一台 S11-2000/10KVA 变压器，把 35kV 降压到 10kV，由降压站把 10kV 电源送至矿区。

地面风机房外露天安装一台 S11-500/10KVA 变压器，中性点接地，供主扇、空压机及地表其他用电设备用电。地面办公生活区露天安装一台 S11-320/10KVA 变压器，中性点接地，供办公、生活及地表其他用电设备用电。

地面安装一台 S11-1000/10KVA 变压器，中性点不接地，供井下盲竖井绞车、泵站、局扇、井下照明使用。

为保证主井提升机、井下水泵及风井主扇风机等一级负荷的要求，矿山需另配备一台 1000kW 发电机组，作为备用电源。以满足主井提升机、主扇风机、水泵一类负荷双回路供电的要求。有条件时，矿山应再配置一条供电电源。

4.10. 劳动定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为 99 人。其中生产工人 75 人；管理和其它 24 人。有关人员配备详细情况见表 4-3。

表 4-3 矿山劳动定员表 单位：人

序号	工种单位名称	实际工作人员				在册人员	在册人员
		班次			共计		
		I	II	III		系数	总数
1	掘进工段	4	0	0	4		4
1.1	凿岩爆破工	2	0	0	2	1.2	2
1.2	出碴工	2	0	0	2	1.2	2
2	采矿工段	6	6	6	18		22
2.1	凿岩爆破工	2	2	2	6	1.2	7
2.2	出矿工	4	4	4	12	1.2	15
3	通风设施维修及机修	2	2	2	6	1.2	7
4	卡车司机	9	9	9	27	1.2	33
5	空压机工人	1	1	1	3	1	3
6	给排水及供配电	2	2	2	6	1	6
7	后勤人员	2	2	2	6	1	6
8	技术人员（含采矿、地质、测量等）	4	4	4	12	1	12

9	安全管理人员	2	2	2	6	1	6
合计	人员合计	32	28	28	88		99
	其中：生产人员	24	20	20	64		75
	管理及后勤人员	8	8	8	24		24

第五章 选矿及尾矿设施

本矿山紧邻淮河，选厂选址困难，附近有其他矿山的选厂可供本矿矿石销售，因此产品方案为铁矿原矿石。本矿山不设置选矿及尾矿设施。

第六章 矿山安全设施及措施

6.1. 主要安全因素分析

根据矿区地质、矿床地质、开采技术条件、生产作业场所、使用设备及生产过程进行综合分析，建设项目开采投产后主要存在以下危险有害因素。

6.1.1 冒顶片帮

受原岩的性质、采空区的影响，存在诱发大范围地压活动的因素，这些因素在生产过程中有引发采场和采空区顶板大范围垮落、陷落和冒顶以及巷道片帮、冒顶的可能性。产生的主要危害有破坏采场或巷道、造成采场或巷道内工作人员伤亡、破坏采场及巷道内设备和设施、破坏正常的生产系统。

6.1.2 透水

但在开采过程中，可能存在由地质构造形成的通道进入矿井的地表水危害及原岩断层、孔洞、裂隙、老窿、采空区、废弃探矿井巷等构造中的原岩水体的危害，直接导致采掘工作面突水，可能造成人员伤亡和财产损失。

6.1.3 放炮及火药爆炸

矿山建设和生产过程中，所使用的雷管、炸药均为高风险物料，所进行的爆破工作为高风险作业。炸药和雷管在运输、储存、加工和使用过程中，都有可能因遇非正常起爆能（如各种热能、机械能等）而引起爆炸或正常爆破方法不当或爆破器材质量差造成爆炸事故，伤及生命和造成财产损失。此外，如果不加强剩余炸药和爆破器材的管理，一旦流入社会，有可能造成更大的社会危害。

①矿山易发生爆破与爆炸事故的区域

根据矿山爆破材料的运送、储存及使用特点，分析认为可能发生爆破与爆炸事故的区域主要为：雷管、炸药的地表运输途中；井下运送炸药的巷道；爆破作业的工作面。

②爆炸事故产生的原因

炸药质量不合格；起爆器材质量不良；炸药或雷管违反运输规定及装卸、运输、分送过程中遇到冲击、磨擦、明火、高温物体等；爆破时，警戒不严，爆破危险区内人员没有完全撤离；起爆方法不合理或违章作业；爆破后没有彻底清理、检查爆破现场；剩余的爆破器材未按规定归库储存；无爆破证人员进行爆破作业。

6.1.4 高处坠落与物体打击

这类事故易发生在天井、溜井等高处作业场所。其高差多数在 2m 以上，作业人员

和作业场所内的物体都具有较大的势能，当人员的势能释放时，可能发生高处坠落事故。当物体具有的势能转变为动能时，可能击中人体发生物体打击事故。

6.1.5 安全避险“六大系统”不完备危害

根据金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”的有关规定和建设规范，矿山应按要求，在规定期限内完成监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统。“六大系统”是为防灾、减灾而设的灾变设施，矿山未建设或未按规范设计进行建设，建成后不及时维护保证正常功能，未能对井下作业人员进行相关培训，未能定期组织应急演练。一旦井下发生事故，不能及时监测到相关信息、井下作业人员不能及时避险、自救、施救等，可能会增加人员伤亡。

6.1.6 触电

井下生产系统中使用的用电设备，如电动机、配电线路、电热设备、开关、熔断器、插销座、照明灯具等均有可能引起电伤害，成为火灾的引燃源，引起电伤害的主要因素为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护；没有必要的安全技术措施或安全技术措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。

6.1.7 机械与车辆运行伤害

机械伤害主要是指机械设备运动部分与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷人、绞、碾、割、刺等形式的伤害，机械伤害是矿井生产中最常见的伤害之一。井下的各种机械设备都有可能造成机械伤害。这些机械、设备包括转动设备、凿岩机械、运输机械、装载机械等。

矿山井下采用矿车及无轨设备运输矿岩，在运输巷道不规范的狭窄处（巷道及其人行道宽度不足），或者由于信号不好或信号误发、违章操作等原因，或车速过快、巷道底板泥化发生机车掉道等因素均可能发生运行的车辆挤撞行人事故或砸伤人员和设备损坏。地表运输矿岩时，运输道路宽度不够、转弯半径过小、纵坡度过大、路面超高不够、竖曲线半径小、路面设计施工不符合要求、维护不及时、措施不利、司机违反规程驾驶、装载量和装卸不符合安全规程等，均会发生运输过程中的伤害事故和倾覆事故。

6.1.8 噪声和振动

井下的噪声主要来自于设备产生的机械噪声和气流的空气动力噪声。产生噪声和振动的设备和场所主要有空压机和空压机房、凿岩机和采掘工作面、通风机和通风机房等。

6.1.9 粉尘危害

粉尘危害是井下开采中最大的危害之一。爆破、矿岩装载和运输过程中都能产生大量的粉尘。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量和粉尘物质有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加、含硫量的增加，粉尘危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大。产生粉尘的场所主要有回采、掘进工作面，矿岩装卸载点等。

6.1.10 中毒和窒息

矿山生产中通风不良的独头巷道以及开采过程中突然遇到大量的惰性气体等，都可能引起窒息事故的发生。

引起中毒的主要因素是爆破后形成的炮烟或开采过程中遇到的采空区、巷道和地下热水中存在的有毒气体，火灾后产生的有毒烟流等。造成中毒的主要原因是通风设计不合理、通风不畅和违章作业。

6.1.11 火灾

主要包括雷电火灾、电器火灾、爆炸火灾、生产用燃料油火灾、可燃物木支架火灾及其他失火引起的火灾。在井下火灾发生时，如果主要通风机不能及时实现反风或消防设施不完善、消防器材不足将造成严重后果。本矿易发生火灾的地方主要有空压机房、变电所以及井下供电电缆及地表建筑等。

6.1.12 滑坡

当井口和地表平整场地的边坡角太陡时，岩体中如有夹层或有粘土层，或者节理、裂隙等结构面，就会使岩体顺结构面滑落引起事故。从而导致滑落事故的发生。

6.1.13 安全管理不善

安全管理缺陷主要是安全管理机构不健全，未建立安全责任制或责任制不明确，安全管理制度和作业操作规程不完善，安全管理人员和特殊工种未经培训考试合格后持证上岗，对从业人员未进行安全教育，从业人员缺乏安全生产所需的知识、技能，没有树立安全生产意识和行为准则，生产管理中没有合理安排好生产与基建的协调关系，而且没有矿山重大危险源监控措施，没有编制矿山事故应急救援预案，没有建立救护组织等，其表现形式为：

- ①规章制度不健全；
- ②违章指挥；
- ③违章操作；

④安全设施不完善或私自拆除安全装置，或作业人员未佩带安全保护用品，设施、设备处于不安全状态，作业人员冒险作业。

6.2. 配套的安全设施及措施

6.2.1. 岩石移动带的安全措施

地表工业场地及井筒等工程设施均布置在矿山开采岩石移动范围以外的安全地带。矿山采用房柱采矿法、浅孔留矿采矿法、全面留矿采矿法和削壁充填法，可有效减少岩石移动和地表塌陷；加强地表岩石移动监测，防止地质灾害的发生；并逐步拆迁开采岩石移动范围以内的建构筑物，用铁丝网将塌陷影响区围起来，并设置明显的安全警示标志，防止人畜误入。

6.2.2. 安全出口及安全标志

(1) 矿山采用斜坡道+盲竖井联合开拓方式，竖井井筒内设有梯子间，风井内设有梯子，可通往地表，均可作为安全出口；每个采场也有两个独立出口；井下平巷内均设置安全撤离标志。

(2) 井下作业面生产安全、通讯、防尘、防火、排水等设施要齐全。溜井及其它危险处要设置安全警示标志。

6.2.3. 矿井通风

矿井设有完备的通风系统，采用机械抽出式通风，24h 不间断。新鲜空气由斜坡道等井（硐）口进入井下，通过回风天井和回风巷道，经回风井、风井等排出地面。为保证作业场地所需风流风量，井下设有局扇辅助通风，在巷道（风路）有关部位设立自动风门、风窗等通风构筑物，保证风路流畅，避免短路，降低消除各类烟尘、粉尘对人身危害。

6.2.4. 井巷支护和采场地压管理措施

(1) 在断层裂隙发育地带布置采场时，应适当加大矿柱尺寸。当矿房采至临近顶柱时，此处会产生应力集中，如矿岩不够稳固，应采用锚杆护顶等支护措施。

(2) 切实做好敲帮问顶工作，加强采场内照明，配备专职安全员检查和处理顶板。

(3) 在不稳固的岩层中掘进井巷，必须进行支护，防止各种伤人事故的发生。对所有支护的井巷，均应进行定期检查。井巷维修时，应停止车辆运行，并设警戒和明显标志。

6.2.5. 水害防治措施

(1) 井下防治水采用以排为主、防排结合的综合治理措施；在井下采矿和掘进过程中，应加强观测，如发现工作面有出汗等现象，应及时处理，采取超前探水，先探后掘（采）的措施。

(2) 在斜坡道口、风井口、采矿工业场地、办公区和生活区等设施周围应设置防洪措施，以免造成不必要的损失。

6.2.6. 爆破安全措施

(1) 爆破作业中存在较多的不安全因素，从事爆破作业的人员必须进行爆破技术训练和专业安全教育，使之熟悉爆破器材性能，掌握安全操作方法和了解爆破安全规程，并经培训考试合格执证上岗。

(2) 爆破作业应规定统一爆破时间，爆破前应发出明显报警信号，通知所有人员撤离危险区，并把设备转移到安全地带。爆破作业应严格遵守爆破安全操作规程。

(3) 井下爆破，应遵守《爆破安全规程》（GB6722-2014）的有关规定。

6.2.7. 各类提升运输及机械设施防护装置及安全运行保障措施

各类提升运输及机械设施防护装置及安全运行保障严格按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）设计和操作。设计中主要安全措施有：

(1) 按安全规程规定安装防护装置，井口设栏阻车器等安全设施。

(2) 提升钢丝绳要求定期检测。

(3) 卷扬机设有能独立操纵的工作制动和紧急制动、安全制动系统，其操纵系统设在司机操纵台。

(4) 提升装置的机电控制系统设有限速、过卷、过负荷及无电压、断电等保护装置。

(5) 人力推车时，一个人只准推一辆车。同方向行驶的车辆的间距，轨道的坡道在5‰以下的，不得小于10m；坡道大于5‰时，不得小于30m；坡度大于10‰，不应采用人力推车，在能够自滑的线路上运行，应有可靠的制动装置；行车速度不得超过3m/s；严禁推车人员骑跨车辆或放飞车。

(6) 所有设备的传动件均应设有保护罩，以防伤及人身。配电室内带电裸体的绝缘、接地安全距离、安全防护网等均严格按照有关规范执行。

6.2.8. 运输作业

1) 汽车司机必须依法培训合格，持有与所驾驶车辆相符的驾驶证上岗。

2) 运输作业前要对汽车进行一次全面检查，特别是刹车装置必须灵敏可靠，确保汽

车各部件完好。

- 3) 汽车运行中严禁空档滑行。
- 4) 驾驶员必须按规定审证，同时汽车要按规定进行年检。
- 5) 自卸车卸载时，人员不准站在汽车附近。
- 6) 严禁驾驶员酒后驾车。

6.2.9. 电气安全措施

(1) 矿区内各高压配电的 10kV 馈线一般装设速断、过流保护及检漏装置，低压母线上及送至工作面的馈线上，设断开电源的检漏装置或指示器。其它未提及的均按继电保护规程规范装设，并在电气设备安装小间悬挂警示牌。

(2) 为保护变压器及电器设备，10kV 配电装置内装设阀型避雷器，真空开关柜里装设三相组合式过电压保护器，10kV 开关柜均采用微机“五防”，并保留开关柜内的机械“五防”。

(3) 10kV 架空出线安装阀型避雷器。

(4) 地表采用 TN-C-S 接地保护系统，井下配电系统采用 IT 接地系统，且接地电阻不大于 4Ω 。所有电器设备均需进行接地保护，利用电缆第四芯线或穿线钢管作接零支线。插座回路还应设漏电保护装置。

(5) 民用用电电压采用 220V，坑内主要开拓井巷采用 220V 固定式照明，作业面采用 36V 移动式照明，临时炸药库采用防爆灯具。

(6) 主要工业建筑和民用建筑物均按第三类工业建筑物和构筑物的标准作雷电保护设计。

(7) 对一级负荷用电设备采用双电源、双回路供电。

(8) 在 I、II 类手持式电动工具及暂设用电设备和潮湿场所用电设备均加装漏电保护装置。

6.2.10. 职业危害防治措施

(1) 采矿凿岩作业一律采用湿式凿岩，矿岩爆堆一定要洒水后才能装运，以防止粉尘飞扬。

(2) 对采场的通风、压风机及凿岩机等高噪声源设备采取吸声、隔声和减震等综合消声措施，个体防护采取佩带耳塞和定期轮换等措施。

(3) 加强坑内作业人员的个体防护，配齐个人防护用品。

(4) 井下作业采用机械通风，确保井下空气质量符合标准，保障工人健康。工人要

采取个体防护，免受噪声损害。

(5) 保证生产工人的身体健康，工作环境满足《工业企业设计卫生标准》中的有关规定和要求，在各车间内采用低噪声轴流通风机进行全面通风换气。

6.2.11. 防灭火安全措施

(1) 地面建筑应按《建筑设计防火规范》进行设计和施工，并按规定配备灭火器材；储油间、汽车停放区域内及附近严禁吸烟和明火等；矿山高位水池储水大于一次消防用水量。

(2) 主要井巷、硐室工程均采用非可燃性材料建筑；井下输电线路通过易燃材料的部位，必须采取有效的防止漏电或短路措施；矿山应规定专门的火灾信号，并能在井下发生火灾时可通知工作地点所有人员及时撤离危险区。

(3) 矿山应设兼职消防队。

6.2.12. 安全管理措施

(1) 矿山设安全管理科，配备专职安全管理人员 6 人，负责矿山的安全管理工作，并配备了一定数量的仪器设备。各车间设兼职安全员若干，协助安全监察与日常安全生产管理工作。

(2) 在项目建设过程中，要严格按照“六大系统建设规范”要求，预留安全建设资金，按照有关建设规范，做好矿山安全避险系统、供水施救系统、压风自救系统、通讯联络系统、人员定位系统、监测监控系统等。

(3) 矿山必须建立、健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

(4) 矿山必须建立、健全出入矿井的挂牌考勤制度，值班长要准确掌握出勤人数和工作地点；交班后如发现有人尚未出井，应立即报告有关部门，并及时查明原因。

6.3. 矿山消防

1. 地面消防

根据《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》要求，建筑物外设置室外消火栓，建筑物内设置干粉灭火器。

2. 井下消防

井下矿岩本身无可燃性。井巷支护主要采用喷混凝土或砌筑混凝土，木材用量很少，发生火灾可能性不大，但仍要加强防火意识，设计采取了以下预防措施：

(1) 电器设备采用了防火保护装置；

(2)对易燃易爆物品采取了专门的运送、保管、分发和使用的措施，相关硐室配备消防水管；

(3)井下机电硐室设置防火门，配备干粉灭火器。

6.4. 安全避险“六大系统”

设计矿山采用斜坡道+盲竖井开拓，根据《国家安全监管总局关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》（安监总管一〔2011〕108号）规定，要对两个采区的矿井监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统进行设计，并逐步建设各系统安全避险“六大系统”。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

7.1. 评估范围与级别

7.1.1. 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 总则 4.4 规定：矿山地质环境影响评估范围包括采矿权登记范围和矿业活动可能影响的范围。马湾铁矿矿区面积 19.1hm²。办公楼超出矿区边界，超出面积为 0.098hm²。由此确定评估区面积 19.198hm²。评估区各场地面积见下表 7-1。

表 7-1 评估区各场地面积一览表

评估区		面积 (hm ²)	备注
风井口	拟建	0.0064	
斜坡道口	拟建	0.0015	
空压机及变配电房	拟建	0.0224	
高位生产水池	拟建	0.0048	
风机房	拟建	0.0128	
办公楼	拟建	0.0980	
措施井口	拟建	0.0074	
预测塌陷区	拟损毁	13.4126	
重叠面积		0.0553	
其他区域		5.6874	
合计		19.1980	

7.1.2. 评估级别

7.1.2.1. 矿山地质环境影响评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》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），评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合确定。（表 7-2）。

表 7-2 矿山地质环境影响评估分级表（附录 A）

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

（1）评估区重要程度分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为一级（表 7-3）。本项目评估区内有居民 4 户，居民集中居住区人口在 200 人以下；无高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景点；无较重要水源地；采矿活动破坏土地类型主要为耕地、水域、草地，因此评估区重要程度应属于**重要区**。

表 7-3 评估区重要程度分级表

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

(2) 生产建设规模分类

马湾铁矿为新建矿山，开采矿种为铁矿石，开采方式为地下开采，矿区面积19.1hm²，矿山生产规模为30×10⁴ t/年。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录D-矿山生产建设规模分类一览表，详见表，属中型矿山。

表 7-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤(地下开采)	万吨	≥120	120~45	<45	原煤
煤(露天开采)	万吨	≥400	400~100	<100	原煤
石油	万吨	≥50	50~10	<10	原油
油页岩	万吨	≥200	200~50	<50	矿石
烃类天然气	亿立方米	≥5	5~1	<1	
二氧化碳气	亿立方米	≥5	5~1	<1	
煤成(层)气	亿立方米	≥5	5~1	<1	
地热(热水)	万立方米	≥20	20~10	<10	
地热(热气)	万立方米	≥10	10~5	<5	
放射性矿产	万吨	≥10	10~5	<5	矿石
金(岩金)	万吨	≥15	15~6	<6	矿石
金(砂金船采)	万立方米	≥210	210~60	<60	矿石
金(砂金机采)	万立方米	≥80	80~20	<20	矿石
银	万吨	≥30	30~20	<20	矿石
其他贵金属	万吨	≥10	10~5	<5	矿石
铁(地下开采)	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
铁(露天开采)	万吨	≥200	200~60	<60	矿石
锰	万吨	≥10	10~5	<5	矿石
铬、钛、钒	万吨	≥10	10~5	<5	矿石
铜	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
铅	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
锌	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
钨	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
锡	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
铋	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
铝土矿	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
钼	万吨	≥100	100~30	<30	矿石
镍	万吨	≥100	100~30	<30	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。

评估区范围内矿山地质环境条件复杂程度：

1) 水文地质

矿体赋存标高+104.17~-347.41m，主要赋存部位在最低侵蚀基准面（海拔高程为 90m）以下，基岩导水性差，富水、导水性较弱，通过抽水试验，预测矿井涌水量为 4558 m³/d。矿床水文地质条件**中等**。

2) 工程地质

矿区岩石主要为下古生界角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、角闪岩、矽卡岩、斜长花岗岩。矿区岩石属第三类工程地质勘探类型的层状类沉积变质岩。矿区岩性单一，Ⅱ、Ⅲ级结构面不太发育，岩石质量中等，岩体质量中等，工程地质类型属层状岩类复杂程度中等型（三类二型）。矿床工程地质条件**中等**。

3) 地质构造

区内出露地层多被早古生代斜长花岗岩侵入和第四系覆盖，基岩出露面积小，未发现一定规模的构造，总体表现为朝东南倾的单斜岩系、褶皱，断层不发育，仅局部见有露头规模的小型挠曲。地质构造**中等**。

4) 环境地质

现状条件下矿山地质环境问题类型少、危害小。

5) 开采情况

本矿山为新建矿山，尚未开采，无开采破坏区。

6) 地貌单元类型

评估区内微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，地形坡度一般为 20°-30°，相对高差较大，矿山地形地貌条件复杂程度**中等**。

对照表 7-4，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 7-5 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，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、地下集中径流带或地表水联系密切，老隆（窑）水威胁较大，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、地下集中径流带或地表水有一定联系，老隆（窑）水威胁中等， 矿坑正常涌水量大于3000~10000m³/d ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要含水层破坏。	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，岩石风化强裂，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，断裂带对井下采矿安全影响小。
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>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<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，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（4）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度属于中等，对照表 7-6，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 7-6 矿山地质环境影响评估分级表

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

7.1.2.2. 矿山地质灾害危险性评估级别

根据地质灾害危险性评估规范（DZ/T 0286-2015）规定，地质灾害危险性评估级别分为三级，评估级别由建设项目重要性、评估区地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）建设项目重要性

马湾铁矿生产规模为 30×10^4 t/年，属中型矿山，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中建设项目重要性分类表（表 7-7），确定项目属于较重要建设项目。

表 7-7 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
较重要建设项目	新建村庄、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。

（2）评估区地质环境条件复杂程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 B 表 B.1“地质环境条件复杂程度分类表”（表 7-8），矿区地质构造中等，区域地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度，区域地壳稳定性为稳定型；地势北东高南西低，一般为 +99~+130m，地形高差 31m，地面坡度一般为 20°-30°，地

形地貌条件复杂程度中等；岩土体结构简单，工程地质性质良好；区内无大的含水构造和强含水层，水文地质条件良好；地质灾害弱发育，危害小；人类活动一般，对地质环境影响、破坏小。按照就高原则，确定马湾铁矿地质环境条件复杂程度为中等。

表 7-8 地质环境条件复杂程度分类表

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

注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合即为该类。

(3) 矿山地质环境影响评估级别

建设项目重要性属于较重套建设项目，矿山地质环境条件复杂程度属于中等，对照表 7-9，确定矿山地质灾害危险性评估等级为“二级”。

表 7-9 地质灾害危险性评估分级表

项目重要性	复杂程度 评估级别	复 杂	中 等	简 单
		复 杂	中 等	简 单
重要建设项目		一级	一级	一级
较重要建设项目		一级	二级	三级
一般建设项目		二级	三级	三级

7.2. 矿山地质环境保护与土地复垦现状

7.2.1. 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

马湾铁矿为新建矿山，尚未进行开采生产，故矿山无矿山地质环境治理和土地复垦工程的实施。

7.2.2. 矿山地质环境影响现状评估

1、矿山地质灾害现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），并结合本矿区现状，本次对矿区进行矿山地质灾害现状评估的内容主要包括：崩塌、滑坡、泥石流。

本项目为新建矿山，尚未进行开采，根据现场实地调查，现状条件下矿区内未发现因矿业活动引发的崩塌、滑坡、泥石流等现象。未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，地质灾害危险性分级为小，现状条件下地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

2、矿区含水层现状评估

本矿山尚未开采。现状条件下，评估区采矿活动对含水层影响程度较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区内未分布自然保护区，无人文景观、风景旅游区。现状条件下，区内原生地形地貌景观没有遭到破坏。

4、矿区水土环境污染现状分析

目前为止尚未进行矿山基建剥离和开采工作，对土地、植被资源没有影响。通过调查走访，矿区未发现水土污染情况。

5、矿山地质环境影响程度现状分析

根据上述矿山地质环境影响现状分析结果，评估区矿山地质环境影响程度现状分区均为较轻区。

7.2.3. 矿山土地损毁现状评估

7.2.3.1. 土地损毁等级划分

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、本矿区土层厚度与地类等实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表 7-10、7-11、7-12）。

1) 挖损损毁等级标准

挖损损毁土地程度标准见表 7-10。确定损毁程度选用极限条件法，某一单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

表 7-10 挖损土地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度（m）	<1	1-3	>3
挖掘面积（hm ² ）	<0.5	0.5-1	>1
挖掘边坡角（°）	<25	25-35	>35
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

2) 压占损毁等级标准

压占损毁等级标准见表 7-11。确定损毁程度选用极限条件法，某一单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

表 7-11 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	单位	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	hm ²	≤1	1-5	≥5
压占物高度	m	≤5	5-10	≥10
压占物砾石含量	%	≤5.0	5-20	≥20
道路压占动土深度	cm	≤50	50-100	≥100
压占时间	a	≤1	1~3	≥3
原地类	/	草地及其他用地	园地、林地	耕地

3) 塌陷损毁程度分析

塌陷损毁等级标准见 7-12、表 7-13。确定损毁程度选用极限条件法，某一单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

表 7-12 塌陷损毁程度分级标准

土地类型	损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜 水位埋深 (m)	生产力下 降(%)
水田	轻度	≤3.0	≤4.0	≤1.0	≥1.0	≤20.0
	中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0	0.0~1.0	20.0~60.0
	重度	>6.0	>10.0	>2.0	<1.0	>60.0
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
	中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
	重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0
林地、草地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
	中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
	重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

表 7-13 砖混结构建筑物损坏等级

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

7.2.3.2. 已损毁各类土地现状

本矿为新建矿山，经现场勘查，本矿山目前尚未开采，地表无露天采坑，地下无采空区。没有因矿业活动造成的已损毁土地。

7.3. 矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

7.3.1. 矿山地质环境影响预测评估

7.3.1.1. 地质灾害危险性综合分区评估

根据地质灾害危险性现状及预测评估，确定地质灾害综合评估分区，见下表 7-14。

表 7-14 地质灾害危险性综合评估分区表

拟损毁区段	地灾类型	现状评估	预测评估		综合分区评估	面积 (hm ²)
			引发	遭受		
风井口	崩塌、滑坡、泥石流	小	小	小	小区	0.0064
斜坡道口		小	小	小	小区	0.0015
空压机及变配电房		小	小	小	小区	0.0224
高位生产水池		小	小	小	小区	0.0048
风机房		小	小	小	小区	0.0128
办公楼		小	小	小	小区	0.0980
措施井口		小	小	小	小区	0.0074
预测塌陷区域	塌陷	小	中等	小	中等区	13.4126
评估区其他区域		小	小	小	小区	5.6874

7.3.1.2. 矿山地质灾害危险性预测评估

未来矿山生产建设中，将形成主要设施为：空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼、斜坡道口、风井口、措施井口。本矿共提交三个矿体，矿体埋藏较深，设计采用斜坡道+盲竖井联合开拓。在矿山建设与生产活动中，可能引发、遭受地质灾害类型为：空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼、斜坡道口、风井口、措施井引发崩塌或滑坡、泥石流地质灾害和地下采动引发采空塌陷（含地裂缝）地质灾害。

1) 工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

(1) 风井口引发地质灾害的危险性预测

①风井口建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，风井口建设面积为 0.0064hm²，四周土层厚度较薄，厚度仅 0.5-1.0m，井口开挖高度低，切坡高度约为 1-2m，边坡为岩质边坡，基本稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②风井口建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建风井口不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，风井口的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 斜坡道口、措施井引发地质灾害的危险性预测

①斜坡道口建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，斜坡道口面积为 0.0015hm^2 ，四周土层厚度较薄，厚度仅 $0.5\text{--}1.0\text{m}$ ，道口开挖高度低，切坡高度约为 $1\text{--}2\text{m}$ ，边坡为岩质边坡，基本稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②斜坡道口建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建斜坡道口不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，斜坡道口的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(3) 空压机及变配电房建设可能引发地质灾害的危险性预测评估

①空压机及变配电房建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建空压机及变配电房面积为 0.0224hm^2 ，周边地势较缓，覆盖层厚度较薄，厚度仅 $0.5\text{--}1.0\text{m}$ ，拟建建筑基础埋深浅，开挖深度约为 0.5m ，基础开挖边坡相对稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②空压机及变配电房建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建空压机及变配电房位于山脊，有利于降水的迅速排出，不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，空压机及变配电房的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(4) 高位生产水池引发地质灾害的危险性预测

①高位生产水池建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建高位生产水池面

积为 0.0048hm^2 ，位于山顶，周边地势较缓，基岩出露，基础开挖深度约为 0.5m ，地基基础稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②高位生产水池建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建高位生产水池位于山顶，有利于降水的迅速排出，不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，高位水池的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(5) 风机房引发地质灾害的危险性预测

①风机房建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建风机房面积为 0.0128hm^2 ，建设位置四周土层厚度较薄，厚度仅 $0.5\text{--}1.0\text{m}$ ，基础开挖边坡深度约为 0.5m ，开挖高度低，边坡基本稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②风机房建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建风机房不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，风机房的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(6) 办公楼引发地质灾害的危险性预测

①办公楼建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建办公楼面积为 0.0980hm^2 ，建筑为 1-3 层砖混结构，基础埋深 $0.5\text{--}1.5\text{m}$ ，基础开挖边坡基本稳定，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发崩塌、滑坡的危险性小。

②办公楼建设可能引发泥石流地质灾害危险性预测评估

根据《资源开发利用方案》及现场地质环境调查可知，拟建办公楼位于山顶，有利于降水的迅速排出，不会作为泥石流启动物源，引发泥石流地质灾害的可能性小、危害程度小、发育程度弱，引发泥石流的危险性小。

综上所述，办公楼的建设引发地质灾害的可能性小，危险性小。

(7) 地下采动可能引发采空塌陷和地裂缝地质灾害的危险性预测评估

矿山地下开采形成采空区后，采空区上覆岩土体主要依靠硐壁和矿柱支撑，围岩天然应力平衡状态受到破坏，产生局部应力集中，当顶板拉张应力超过围岩强度极限时，就会发生断裂、破碎，在地表形成地面塌陷，在地面塌陷的附近因地层张应力作用形成塌陷沟，威胁矿山安全。

根据该矿开采的目标矿体及围岩基本特征和开发利用方案勘查成果，矿区开采矿体和顶底板属于坚硬岩石，裂隙不发育，矿体倾角较陡且埋深较大(>55m)，另外类比相邻矿山十多年的开采历史，采空区上覆岩体未发现有松动开裂的迹象。另外，设计开采方法为浅孔留矿法嗣后充填。因此，预测未来采矿活动引发采空塌陷的可能性小、发育程度弱。

参照《矿山开采沉陷学》(何国清)等资料，矿山采用地下开采时，采空区塌陷程度与采空区宽度相关，采区宽度与平均开采深度比值相当于 0.25~0.5 时，开采影响波及地表，引起地表下沉，采区宽度达到和超过 1.2H (H 为平均开采深度) 时，地表可以达到充分采动。根据开发利用方案采矿方法均采用浅孔留矿法，中段高度 40~50m，留矿柱，顶柱高 3m，底柱 5m。矿体开采宽度与开采深度比值介于 0.06~0.8，地面塌陷影响会波及地表，发生地面塌陷与地裂缝可能性较大，开采宽度没有超过 1.2H，采动程度为非充分采动。

(2) 地面塌陷影响范围：预测塌陷影响范围按照开发利用方案确定的岩土体移动角划定边界(第四系松散层为 45°，基岩移动角 70°)。

(3) 塌陷程度

根据评估区地质、矿体赋存条件、采矿方法等开采技术条件，结合煤炭部制定的《建筑物、水体、铁路航主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(以下简称《规程》)中所列预测方法，本次评估采用概率积分法进行地面塌陷变形预测。

本次计算煤层充分采动时，地面塌陷变形最大值用下列公式计算

<1>最大下沉值： $W_{\max}=m \cdot \eta \cdot \cos \alpha$

<2>最大曲率值： $K_{\max}=\pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$

$$\text{<3>最大倾斜值: } I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$\text{<4>最大水平移动值: } U_{\max} = b \cdot W_{\max}$$

$$\text{<5>最大水平变形值: } \Sigma_{\max} = \pm 1.52 \frac{bW_{\max}}{r}$$

式中: η ~下沉系数, 采用 0.5

m ~采空区厚度 m

r 主要影响半径, 其值为采深与主要影响正切值 $\tan\beta$ 之比

a 一矿体倾角, 取 25°

b 一水平移动系数, 取 0.3

根据矿区工程地质条件及经验值, 确定地表移动变形参数中下沉系数 q 为 0.5, 水平移动系数 b 为 0.3, 采动系数依据采动影响程度取值, 按照公式计算最大下沉值与水平移动值。预测地面最大下沉值 0.08~0.35m, 地裂缝宽度 0.02~0.11m。

(4) 塌陷稳定时间

地表变形在时间上与井下采掘工作面的推进速度、距离密切相关。依照公式: $T=2.5H$ (T 为变形的时间, 日; H 为采空区的埋藏深度, m) 计算地表下沉持续时间为 85~875 日。

根据该矿开发利用方案中所圈定的储量范围及开采工程布局, 因此, 若发生采空塌陷威胁 4 户人家, 故采空塌陷发生后危害程度大。

综上所述, 预测塌陷区(岩石移动界限范围)引发地面塌陷的可能性小、发育程度弱、危害程度中等, 危险性大。

2) 工程建设遭受地质灾害的危险性预测评估

根据现场踏勘, 建设场地范围及周边现状无地质灾害, 遭受地质灾害可能性小, 危险性小。

综上所述, 预测采空塌陷和地裂缝引发地质灾害的危险性等级为中等; 评估区预测其他工程引发地质灾害的危险性等级为小; 遭受地质灾害的危险性等级为小。

7.3.1.3. 含水层破坏预测评估

根据《开发利用方案》，当地侵蚀基准面标高为 90m，该矿山未来开采过程中采用斜坡道+盲竖井的开拓方式，保有矿量均在侵蚀基准面以下。

根据矿区勘查资料，淮河最高水位标高 95.76m。SJ1 竖井距离淮河水面约 100m，竖井水位埋深 25m，水面高程 84.87m，说明本区基岩导水性差，淮河对矿床充水影响小。

矿体围岩为石英片岩及斜长角闪片岩，属坚硬岩。根据矿区工程地质条件及经验值，确定地表移动变形参数中下沉系数 q 为 0.5，水平移动系数 b 为 0.3，采动系数依据采动影响程度取值，按照公式计算最大下沉值与水平移动值。预测地面最大下沉值 0.08~0.35m，地裂缝宽度 0.02~0.11m。

综上所述，预测矿产开采对含水层的影响程度为较轻。

7.3.1.4. 地形地貌景观破坏预测评估

1) 风井口对地形地貌景观影响预测评估

风井口位于矿区范围内，占地面积为 0.0064hm²，开挖井口对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

2) 斜坡道口对地形地貌景观影响预测评估

斜坡道口位于矿区范围内，占地面积为 0.0015hm²，开挖道口对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

3) 空压机及变配电房对地形地貌景观影响预测评估

空压机及变配电房位于矿区范围外，占地面积 0.0224hm²，地表植被遭到破坏，对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

4) 高位生产水池对地形地貌景观影响预测评估

高位生产水池位于矿区范围外，占地面积为 0.0048hm²，地表植被遭到破坏，对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

5) 风机房对地形地貌景观影响预测评估

风机房位于矿区范围内，占地面积为 0.0128hm²，风机房建设对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

6) 办公楼对地形地貌景观影响预测评估

办公楼位于矿区范围外，占地面积为 0.098hm²，办公楼对原生的地形地貌景

观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

7) 措施井口对地形地貌景观影响预测评估

风井口位于矿区范围内，占地面积为 0.0074hm^2 ，开挖井口对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

8) 卷扬机房对地形地貌景观影响预测评估

卷扬机房位于矿区范围内，占地面积为 0.0078hm^2 ，风机房建设对原生的地形地貌景观的影响或破坏情况的影响程度为严重。

9) 预测塌陷区对地形地貌景观影响预测评估

经计算，预测塌陷区地面最大下沉值 $0.08\sim 0.35\text{m}$ ，地裂缝宽度 $0.02\sim 0.11\text{m}$ ，且地面塌陷和地裂缝发生的可能性小，因此预测拟塌陷区对地形地貌景观影响或破坏程度为较轻。

10) 评估区其他区对地形地貌景观影响预测评估

其他区无地表采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对水土环境造成影响和破坏有限。因此，评估区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

综上所述，评估区预测风井口、斜坡道口、空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼对原始地形地貌景观破坏严重；预测塌陷区、评估区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

7.3.1.5. 矿区水土环境污染预测评估

未来开采过程中，各场地产生的生产、生活废水量小，经收集池收集处理后全部用于场地防尘洒水，不外排。根据《开发利用方案》，矿建期和开采期的不设废石场和矿石场，矿建期井巷掘进岩石和开采废石全部充填采空区，废石不出井，开采矿石直接运出，不存在废石场淋溶水对水土环境的影响。由于开采造成的断裂、塌陷造成不同含水层的交叉污染问题，矿山集中收集处理达标排放或用于生产，对地下水水质不会产生影响。因此预测矿山未来开采过程中，各场地对水土环境污染程度均为较轻。

7.3.2. 矿山土地损毁预测评估

本项目拟损毁土地包括斜坡道口、风井口对土地的挖损，空压机及变配电房、

高位生产水池、风机房、办公楼对土地的压占和井下采动可能造成地表塌陷损毁土地。

1、土地损毁预测

(1) 风井口、斜坡道口、措施井口

矿区内风井口、斜坡道口、措施井口对土地的损毁方式为挖损，风井口拟损毁土地面积 0.0064hm^2 ，全部为其他草地；斜坡道口拟损毁土地面积 0.0015hm^2 ，全部为村庄；措施井口拟损毁土地面积 0.0074hm^2 ，全部为其他草地。

依据表 7-8，挖损深度远大于 3m ，挖掘边坡角大于 35° ，故损毁程度为重度。

(2) 空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼

空压机及变配电房、高位生产水池、办公楼对土地的损毁方式为压占，空压机及变配电房拟损毁土地面积 0.0224hm^2 ，全部为其他草地；高位生产水池拟损毁土地面积 0.0048hm^2 ，全部为村庄；风机房拟损毁土地面积 0.0128hm^2 ，全部为其他草地；办公楼拟损毁土地面积 0.0980hm^2 ，损毁地类为：农村道路 0.0089hm^2 ，村庄 0.0136hm^2 ，其他草地 0.0755hm^2 。

依据表 7-10、7-11，压占时间均大于 3 年，故损毁程度均为重度。

(3) 预测塌陷区

矿体围岩是角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、片麻状细粒黑云斜长花岗岩，物理力学性质良好，饱和抗压强度较高， $31.9\sim 92.1\text{MPa}$ 。矿区工程地质条件中等-良好，稳固性较好。在前文“7.3.1.1. 矿山地质灾害危险性预测评估”一节对于采矿塌陷发生的可能性及危险性均有较为详细的评述，因此，预测未来采矿活动引发采空塌陷的危险性中等。

塌陷区边缘拉张应力小，产生裂隙的可能性小。地表塌陷使其原地面产生轻微下沉变形，其边缘坡度约 $0.01\sim 0.03^\circ$ 。矿山生产结束后对采空区进行密闭处理。因此该矿山地下开采对地表的影响很小，不会造成巨大的地裂缝、地表积水和地表植被的严重破坏。地表轻微裂缝可自然恢复，无需处理。参照塌陷损毁程度分级标准表 7-12、7-13，塌陷影响区的损毁程度为轻度。塌陷损毁土地面积 13.4126hm^2 ，其中损毁水田面积 0.3588hm^2 ，损毁旱地面积 3.109hm^2 ，损毁有林地面积 0.3727hm^2 ，损毁其他草地面积 5.3275hm^2 ，损毁河流水面面积 1.8924hm^2 ，损毁坑塘水面面积 0.6453hm^2 ，损毁内陆滩涂面积 0.2087hm^2 ，损毁村庄面积 1.4982hm^2 ，详见表 7-15。

表 7-15 拟损毁土地面积汇总表

拟损毁 区段	拟损毁土地类型及面积 (hm ²)									合计 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
	011	013	031	043	104	111	114	116	203			
	水田	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	村庄			
预测塌陷区域	0.3588	3.109	0.3727	5.3275	0	1.8924	0.6453	0.2087	1.4982	13.4126	塌陷	轻度

3、拟损毁土地面积汇总

根据以上分析，本项目土地拟损毁方式为挖损、压占和塌陷，拟损毁土地共计 13.5659hm²。项目区拟损毁土地面积及程度详见表 7-16。

表 7-16 拟损毁土地面积汇总表

拟损毁 区段	拟损毁土地类型及面积 (hm ²)									合计 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
	011	013	031	043	104	111	114	116	203			
	水田	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	村庄			
风井口				0.0064						0.0064	挖损	重度
斜坡道口									0.0015	0.0015	挖损	重度
空压机及变配电房				0.0224						0.0224	压占	重度
高位生产水池									0.0048	0.0048	压占	重度
风机房				0.0128						0.0128	压占	重度
办公楼				0.0755	0.0089				0.0136	0.0980	压占	重度
措施井口				0.0074						0.0074	挖损	
预测塌陷区域	0.3588	3.109	0.3727	5.3275	0	1.8924	0.6453	0.2087	1.4982	13.4126	塌陷	轻度
合计 (hm ²)	0.3588	3.109	0.3727	5.4520	0.0089	1.8924	0.6453	0.2087	1.5181	13.5659		

7.4. 矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

7.4.1. 矿山地质环境影响评估综合分区

1、现状评估综合分区

现状条件下矿山未进行任何矿业活动，地质灾害的危险性小，矿业活动对含水层破坏和影响较轻，对地形地貌景观及水土环境的破坏和影响较轻。现状条件下，评估区为矿山地质环境影响较轻区，详见附图。

2、预测评估综合分区

根据矿山地质环境影响预测评估结果，依据矿山地质环境影响程度分级表，对本矿山矿业活动区进行影响程度划分，在矿山地质环境影响预测评估图上进行

分区，按分区结果可知，矿山地质环境影响程度分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区（表 7-17）。

表 7-17 预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响程度				预测评估综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
风井口	0.0064	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
斜坡道口	0.0015	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
空压机及变配电房	0.0224	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
高位生产水池	0.0048	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
风机房	0.0128	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
办公楼	0.0980	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
措施井口	0.0074	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
预测塌陷区域	13.4126	大	较轻	较轻	较轻	严重区
其他区域	5.6874	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	19.1980					

2、矿山地质环境影响评估综合分区

根据以上分析，矿山地质环境影响评估综合分区结果详见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境影响评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	现状评估分区	预测评估分区	综合评估分区
风井口	0.0064	较轻区	严重区	严重区
斜坡道口	0.0015	较轻区	严重区	严重区
空压机及变配电房	0.0224	较轻区	严重区	严重区
高位生产水池	0.0048	较轻区	严重区	严重区

风机房	0.0128	较轻区	严重区	严重区
办公楼	0.098	较轻区	严重区	严重区
措施井口	0.0074	较轻区	严重区	严重区
预测塌陷区域	13.4126	较轻区	严重区	严重区
其他区域	5.6874	较轻区	较轻区	较轻区
合计	19.1980			

7.4.2. 土地损毁情况汇总

7.4.2.1. 土地重复损毁情况

斜坡道口、风井口、措施井口、风机房、高位水池、空压机及配电室与预测塌陷区存在重复损毁，重复损毁面积为 0.0553hm²，为了方便后期工程布置，本次将重复损毁的范围从塌陷损毁区扣除，归入到压占损毁中进行计算，扣除后预测塌陷区面积为：13.3573hm²。

重复损毁土地情况详见表 7-19。

表 7-19 重复损毁土地面积汇总表

重复损毁区段	重复损毁土地类型及面积 (hm ²)									合计 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
	011	013	031	043	104	111	114	116	203			
	水田	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	村庄			
风井口				0.0064						0.0064	挖损	重度
斜坡道口									0.0015	0.0015	挖损	重度
空压机及变配电房				0.0224						0.0224	压占	重度
高位生产水池									0.0048	0.0048	压占	重度
风机房				0.0128						0.0128	压占	重度
措施井口				0.0074						0.0074	挖损	
合计 (hm ²)				0.0490					0.0063	0.0553		

7.4.2.2. 土地损毁情况汇总

根据以上分析，本项目已损毁土地面积 0hm²。本项目土地拟损毁方式为挖损、压占和塌陷，拟损毁土地共计 13.5659hm²，减去重复损毁面积 0.0553hm²，合计损毁面积为 13.5106hm²，项目区损毁土地面积及程度详见表 7-20。

表 7-20 损毁土地面积汇总表

损毁区 段	损毁土地类型及面积 (hm ²)									合计 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
	011	013	031	043	104	111	114	116	203			
	水田	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	村庄			
风井口				0.0064						0.0064	挖损	重度
斜坡道口									0.0015	0.0015	挖损	重度
空压机及变配电房				0.0224						0.0224	压占	重度
高位生产水池									0.0048	0.0048	压占	重度
风机房				0.0128						0.0128	压占	重度
办公楼				0.0755	0.0089				0.0136	0.0980	压占	重度
措施井口				0.0074						0.0074	挖损	
预测塌陷区域	0.3588	3.109	0.3727	5.2785	0	1.8924	0.6453	0.2087	1.4919	13.3573	塌陷	轻度
合计 (hm ²)	0.3588	3.109	0.3727	5.4104	0.0089	1.8924	0.6453	0.2087	1.5044	13.5106		

7.5. 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

7.5.1. 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

- 1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；
- 2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；
- 3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；
- 4) 区内相似，区际相异原则；
- 5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

2、分区方法

《方案编制规范》附录 F 条规定，矿山地质环境保护与恢复治理区分为重点区、次重点区和一般区，见表 7-21。

表 7-21 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为 5 个重

点防治区、1 个次重点防治区与 1 个一般防治区。分区结果详见表 7-22。

表 7-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果

评估区	面积 (hm^2)	矿山地质环境影响评 估结果		矿山地质环境影 响程度综合分区	矿山地质环境防治 分区
		现状评估	预测评估		
风井口	0.0064	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_1)
斜坡道口	0.0015	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_2)
空压机及变配电房	0.0224	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_3)
高位生产水池	0.0048	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_4)
风机房	0.0128	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_5)
办公楼	0.098	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_6)
措施井口	0.0074	较轻区	严重区	严重区	重点防治区 (I_7)
预测塌陷区	13.3573	较轻区	严重区	严重区	次重点防治区 (II)
其他区域	5.6874	较轻区	较轻区	较轻区	一般防治区 (III)
重复面积	0.0553				
合计	19.1980				

3、分区评述

1) 重点防治区 (I_1)

风井口位于矿区范围内中部偏北侧，占地面积 0.0064hm^2 ，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I_1 。

主要地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为洞口填埋或封堵。

2) 重点防治区 (I_2)

斜坡道口位于矿区范围内北东侧，占地面积 0.0015hm^2 ，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I_2 。

主要地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为洞口填埋或封堵。

3) 重点防治区 (I_3)

空压机及变配电房位于矿区范围外北东，占地面积 0.0224hm^2 ，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I_3 。

主要矿山地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地

资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为拆除建筑物，对地形地貌景观和土地资源进行恢复。

4) 重点防治区 (I₄)

高位生产水池位于矿区西南侧，占地面积 0.0048hm²，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I₄。

主要矿山地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为拆除建筑物，对地形地貌景观和土地资源进行恢复。

5) 重点防治区 (I₅)

风机房位于矿区中部偏北侧，占地面积 0.0128hm²，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I₅。

主要矿山地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为拆除建筑物，对地形地貌景观和土地资源进行恢复。

6) 重点防治区 (I₆)

办公楼位于矿区范围外北东侧，占地面积 0.098hm²，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I₆。

主要矿山地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为拆除建筑物，对地形地貌景观和土地资源进行恢复。

7) 重点防治区 (I₇)

措施井口位于矿区范围内东侧，占地面积 0.0074hm²，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为重点防治亚区 I₇。

主要地质环境问题：主要地质环境问题为对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为洞口填埋或封堵。

8) 次重点防治区（II）

预测塌陷区位于矿区采矿斜坡道周边，占地面积 13.3573hm^2 ，根据矿山地质环境现状和预测评估，划分为次重点防治区 II。

主要矿山地质环境问题：主要地质环境问题为地面塌陷对原始地形地貌景观和对土地资源破坏较严重。

主要防治措施：主要工程措施为补种林木，播撒草籽。

9) 一般防治区（III）

一般防治区主要为矿区范围内其他区域，面积 5.6874hm^2 ，该区矿山地质环境问题较少，采取的措施也主要以保护措施为主，加强监测，以防采矿活动对区域环境造成新的破坏。

表 7-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	亚区	面积 (hm ²)	占评估区面积 比例 (%)	位置	矿山地质环境影响评估 结果		主要矿山地质环境问题	主要保护或恢复治理 对象
					现状评估	预测评估		
重点防治 区 (I)	风井口 (I ₁)	0.0064	0.0333	矿区内部	较轻区	严重区	地质灾害危险性较 轻；对含水层影响较 轻；对地形地貌景观 影响严重；对土地资 源破坏严重	地形地貌景观及水土 资源；
	斜坡道口 (I ₂)	0.0015	0.0078	矿区内部	较轻区	严重区		
	空压机及变配 电房 (I ₃)	0.0224	0.1167	矿区内部	较轻区	严重区		
	高位生产水池 (I ₄)	0.0048	0.0250	矿区内部	较轻区	严重区		
	风机房 (I ₅)	0.0128	0.0667	矿区内部	较轻区	严重区		
	办公楼 (I ₆)	0.098	0.5105	矿区外部	较轻区	严重区		
	措施井口 (I ₇)	0.0074	0.0385	矿区内部	较轻区	严重区		
次重点防 治区 (II)	预测塌陷区	13.3573	69.5359	矿区内部	较轻区	较严重区	地质灾害危险性中 等；对含水层影响较 轻；对地形地貌景观 影响较轻；对土地资 源破坏较轻	地形地貌景观及水土 资源；
一般防治 区 (III)	其他区域 (III)	5.6874	29.6250	矿区内部	较轻区	较轻区	无采矿活动区，无地 质环境问题	

7.5.2. 土地复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是生产建设项目损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地，本矿山不涉及永久性建设用地。因此本项目复垦区面积=已损毁面积+拟损毁面积-重复损毁面积=13.5106hm²，详见 7-24。

表 7-24 方案涉及各类土地面积一览表

序号	项目名称	用地范围	面积 (hm ²)
1	矿区面积	采矿证面积	19.10
2	项目区面积	采矿证面积	19.10
		采矿证范围外面积	0.098
3	永久性建设用地面积		0
4	已复垦面积	——	
5	复垦区面积	已损毁面积+拟损毁面积-重复损毁面积	13.5106
		永久性建设用地面积	0
6	复垦责任范围	复垦区面积-永久性建设用地面积	13.5106

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。因此，确定本项目复垦责任范围为风井口、斜坡道口、空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼和矿区内预测塌陷区域，面积为 13.5106hm²。

依据 Section、Excel 软件导出各复垦区、复垦责任范围的 2000 国家大地坐标拐点坐标表，见附表。

7.6. 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

复垦区与复垦责任区土地利用类型及权属情况相同。

7.6.1. 复垦区土地利用现状类型

根据矿区土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加，得到复垦责任范围的土地利用现状情况。详细数据分布如表 7-25 所示：

表 7-25 复垦区及复垦责任范围土地利用结构一览表

单位: hm^2

损毁区 段	损毁土地类型及面积 (hm^2)									合计 (hm^2)	损毁 类型	损毁 程度
	011	013	031	043	104	111	114	116	203			
	水田	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	村庄			
风井口				0.0064						0.0064	挖损	重度
斜坡道口									0.0015	0.0015	挖损	重度
空压机及变配电房				0.0224						0.0224	压占	重度
高位生产水池									0.0048	0.0048	压占	重度
风机房				0.0128						0.0128	压占	重度
办公楼				0.0755	0.0089				0.0136	0.0980	压占	重度
措施井口				0.0074						0.0074	挖损	
预测塌陷区域	0.3588	3.109	0.3727	5.2785	0	1.8924	0.6453	0.2087	1.4919	13.3573	塌陷	轻度
合计 (hm^2)	0.3588	3.109	0.3727	5.4104	0.0089	1.8924	0.6453	0.2087	1.5044	13.5106		

7.6.2. 土地权属

复垦区及复垦责任范围涉及信阳市平桥区王岗乡三里岗村,损毁土地权属清晰、无争议。

表 7-26 复垦区及复垦责任范围土地权属一览表

单位: hm^2

使用权	所有权	一级地类		二级地类		合计 (hm^2)
河南创实 矿业有限 公司	平桥区王 岗乡三里 岗村	01	耕地	011	水田	0.3588
				013	旱地	3.109
		03	林地	031	有林地	0.3727
		04	草地	043	其他草地	5.4104
		10	交通运输用地	104	农村道路	0.0089
		11	水利及水利设施	111	河流水面	1.8924
				114	坑塘水面	0.6453
				116	内陆滩涂	0.2087
		20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.5044
		合计				13.5106

7.6.3. 基本农田和水利交通设施等情况

根据《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》(自然资规〔2019〕1号)要求,应该对基本农田采取保护措施。本项目复垦区有耕地 3.4678 hm^2 ,耕地灌溉方式为毛渠灌溉,水源为周围坑塘。根据《王岗乡土地利用

总体规划》（2010—2020），复垦区及复垦责任范围内未划定基本农田，不涉及水利交通设施，不需要考虑保护措施。

第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

8.1. 矿山地质环境治理可行性分析

1、技术可行性分析

结合对马湾铁矿矿山地质环境影响评估，根据当地实际情况、降雨量大小、工业场地的具体情况，采取不同的矿山地质环境保护与恢复治理措施。该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有工业场地警示工程、工业场地附属物拆除、废弃物回填和井硐口封堵等，这些工程实施起来简单，但效果十分奏效。另外，本矿山所处地区有很多类似矿企，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。

2、经济可行性分析

项目资金由马湾铁矿矿权人全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源管理部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，投资回收期较短，经济上可行。

3、生态环境协调性分析

矿区矿业活动对区内生态环境造成破坏，影响了矿区自然景观效果，因此，矿业活动结束后，通过对矿山工程拆除、复平及覆土绿化等工程，可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏性。对区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，而且与周边的生态环境相协调。

马湾铁矿开采方式为地下开采。项目从建矿到生产对生态环境影响主要在基建期和生产期。基建期风井口、斜坡道口、空压机及变配电房、高位生产水池、办公楼建设占用土地，使占地范围内土地利用类型发生改变，原有地表植被被铲除或压占，区域内植被覆盖面积减少、生物量减少，进而引起水土流失量增加。生产期间，斜坡道口、风井口以及地表塌陷对原有地形地貌进行改变，区域地表形态及景观格局也会随之发生改变，包括景观格局的改变、水土流失等。通过对矿山工程拆除、整平及覆土绿化等工程，可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏

性。对矿区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，而且与周边的生态环境相协调。

8.2. 矿区土地复垦可行性分析

8.2.1. 土地复垦适宜性分析

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

8.2.1.1. 评价原则和依据

（1）评价原则

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

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

的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

5) 综合效益最佳原则

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

6) 动态和土地可持续利用原则

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

7) 经济可行和技术合理性原则

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

8) 提高土地利用水平原则

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

9) 公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

(2) 评价依据

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

1) 地方规划

①《申阳台土地利用现状图(2018年)》,信阳市自然资源和规划局;

2) 行业标准

①《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);

②《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

③《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008);

④《土地复垦技术标准》(试行)(UDC-TD);

⑤《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011);

⑥《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008);

⑦《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003);

⑧《河南省土地开发整理工程建设标准(试行)》(2000)。

3) 其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况,公众参与意见等。

8.2.1.2. 评价对象选择和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案主要针对挖损、压占和塌陷土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围,评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地,包括水田、旱地、有林地、其他草地、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、村庄,总面积为 13.5106hm²。

(2) 评价单元的划分

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

①风井口

风井口对土地的损毁方式为挖损,损毁程度为重度,作为 1 个评价单元。

②斜坡道口

斜坡道口对土地的损毁方式为挖损，损毁程度为重度，作为 1 个评价单元。

③空压机及变配电房

空压机及变配电房损毁方式为压占，损毁程度为重度，作为 1 个评价单元。

④高位生产水池

高位生产水池对土地的损毁方式为压占，损毁程度为重度，作为 1 个评价单元。

⑤风机房

风机房对土地的损毁方式为压占，损毁程度为重度，作为 1 个评价单元。

⑥办公楼

办公楼对土地的损毁方式均为压占，损毁程度均为重度，作为 1 个评价单元。

⑦措施井口

措施井口对土地的损毁方式为压占，损毁程度为重度，作为 1 个评价单元。

⑧预测塌陷区域

预测塌陷区域对土地的损毁方式均为塌陷，损毁程度均为轻度，按土地损毁类型分为水田、旱地、有林地、其他草地、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、村庄，共计 8 个评价单元。

综上所述，共划分复垦土地适宜性评价单元 15 个，详见表 8-1。

表 8-1 土地适宜性评价单元划分结果表

序号	评价对象	评价单元	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
1		风井口	0.0064	挖损	重度
2		斜坡道口	0.0015	挖损	重度
3		空压机及变配电房	0.0224	压占	重度
4		高位生产水池	0.0048	压占	重度
5		风机房	0.0128	压占	重度
6		办公楼	0.0980	压占	重度
7		措施井口	0.0074	压占	重度
8	预测塌陷区域	水田	0.3588	塌陷	轻度
9		旱地	3.1090		
10		有林地	0.3727		
11		其他草地	5.2785		
12		河流水面	1.8924		
13		坑塘水面	0.6453		
14		内陆滩涂	0.2087		
15		村庄	1.4919		

8.2.1.3.初步复垦方向的确定

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

（1）自然和社会经济因素分析

矿区属暖温带大陆性气候，气温以七、八月最高，其中七月最热，平均 27.6℃，最高气温 41.9℃（1966 年 7 月 19 日）；年平均气温 14.2-16℃；年平均降水量 1126.5mm，最大降雨量 1644mm，最小降雨量 586mm；十二月降雨量最小，平均 16mm。当地经济以农业为主，盛产水稻、小麦、油菜及茶叶、板栗等经济作物，剩余劳动力资源丰富。区内工业不发达，随着近年来该区铁矿开采业的兴起，有地方及个体办的大小铁矿、冶炼厂等。区内地表水资源丰富，可满足生产需要。

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

（2）政策因素分析

依据申阳台土地利用现状图（2015 年修订），项目区破坏的地类为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地，这就要求项目区的复垦工作遵循因地制宜、合理利用的原则，综合复垦区的自然条件和原土地利用状况，将项目区复垦为原地类。

（3）公众参与分析

当地主管部门核实矿区土地利用现状与权属性质后，建议复垦区确定的土地用途应符合土地利用总体规划；编制人员广泛征求当地群众意见，在政策允许的范围内，复垦区因地制宜确定复垦方向。

综上所述，复垦责任范围内的损毁土地初步确定复垦方向为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各单元的适宜性等级。

8.2.1.4.评价方法的确定

（1）评价方法的比较

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

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

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

极限条件法是土地适宜性评价中的一种较为常用的方法。该方法的特点是突出了破坏对土地利用的限制因素，体现了复垦适宜性评价基于破坏预测进行的，局限性是过于注重最差因子对土地利用方向的影响而忽视了他因素的影响。此方法适用于破坏严重，原有地貌遭到彻底改变的评价对象。

（2）评价方法的选择

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

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

式中：Y_i—第 i 评价单元的最终分值；

Y_{ij}—i 单元中第 j 参评因子的分值。

8.2.1.5. 评价体系的建立

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案拟复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类再续分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，土地质量等级按照不同的复垦方

向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 8-2。

表 8-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等地（Ⅰ）	一等地（Ⅰ）	一等地（Ⅰ）
	二等地（Ⅱ）	二等地（Ⅱ）	二等地（Ⅱ）
	三等地（Ⅲ）	三等地（Ⅲ）	三等地（Ⅲ）
暂不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）
不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）

注：下文适宜性评价过程中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ代表一等、二等和三等地，用 N 代表暂不适宜及不适宜类。

（1）宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，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；

二等宜耕地：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护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：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。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，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

（2）宜林类

一等宜林地：适用于林木生长，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：比较适于林木生长，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：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 30%~40%，产草量中等；

三等宜草地：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

8.2.1.6. 评价因素等级标准和等级

（1）评价因素等级标准的确定

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，选择该矿山土地复垦适宜性评价中耕地复垦方向、林地复垦方向、草地复垦方向的影响因素。

1) 耕地复垦方向

影响因素有：地面坡度、土壤条件、原土地利用状况、灌溉条件、排水条件、外部条件等。地形起伏等对农业生产限制较大，平整的田地有利于保持土地肥力和农业机械操作，所以平地最适合耕地复垦方向，其次是丘陵；土壤条件包含了有机质含量、土层厚度等因素，这里考虑到影响因素数目过多，只对它进行综合考虑，土壤条件是农作物生长的基础，直接决定了农作物的生长发育状况和生产水平；原土地利用状况是土地在矿业开发之前的利用情况，反映了土地的能力和耕作条件等，如：原土地为耕地，则复垦为耕地方向的适宜性就大，如果原土地本身为难利用的地，说明其本身可能不具备耕地的条件，则复垦为耕地的适宜性就小；灌溉和排水是两个重要方面，它直接影响土地生产力的发挥。外部条件是指复垦地块距村庄的远近和出入是否方便。

2) 林地复垦方向

影响因子有：地面坡度、土壤条件、灌溉条件、排水条件、区位条件及其他外部条件等。地面坡度的加大会增加林地复垦工程的难度，土壤条件和灌溉条件的好坏决定了树木的生长情况。区位条件宜是树木种植的重要影响因素，距城市的远近直接影响其经济效益，外部条件包括距城市的远近和交通条件。

3) 草地复垦方向

影响因子有：地面坡度、灌溉条件及其他外部条件等。草地复垦对土地的适宜性和前面几种土地复垦方向比较，适宜度较宽，对各种影响因子的要求不高。

（2）评价等级的划分

根据项目区所在区域自然环境特征、结合项目区土地破坏特点、土地类型等有关指标，在调研的基础上，把影响复垦工作的地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、岩土污染、损毁程度等 7 种制约因子进行定量分析，

建立评价模型。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。根据农牧业适宜性评价等级标准分为一等（适宜）、二等（基本适宜）、三等（临界适宜）和不适宜四个级别，详见表 8-3。

表 8-3 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	牧(草)业评价
地形坡度	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	16~25	3	2 或 1	2
	26~35	不	2	3
	>35	不	3 或 2	不或 3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2	2
	砂土、砾质	不	不或 3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	50~100	2	1	1
	<50	不	2 或 3	1
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	2	2
	无灌溉水源	3	3	3
岩土污染	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2 或 3	3
	重度	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	2
	重度	3 或不	3	3

注：1.上表中 1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，不代表不适宜

2.灌溉条件中“特定阶段有稳定灌溉条件”是指复垦后 3~5 年这个特定的管护阶段或干旱季节，主要采用水车拉水、管道运输、修建蓄水容器等措施保证灌溉。待复垦土地稳定后，逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主，当地雨水较为充沛，基本可满足复垦土地的灌溉需要。

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。即根据最小因子律原理，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最小（限制性等级最大）的因子所确定的。

8.2.1.7.适宜性等级的评定

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况,对照土地复垦适宜性分级标准表,得出各评价单元的适宜性评价结果。各复垦单元的单元特性见表 8-4。

表 8-4 复垦土地各类参评单元特性表

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	评价因子						
				地形坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	灌溉条件	岩土污染	损毁程度
1	风井口	其他草地	0.0064	15-25	砂土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
2	斜坡道口	村庄	0.0015	5-10	砂土	50-100	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
3	空压机及变配电房	其他草地	0.0224	10-20	砂土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
4	高位生产水池	村庄	0.0048	10-20	砂土	<50	长期淹没、排水条件很差一般	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
5	风机房	其他草地	0.0128	10-20	砂土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
6	办公楼	其他草地	0.0755	10-15	含粘碎石	50-100	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
		村庄	0.0136							
		农村道路	0.0089							
7	措施井口	村庄	0.0074	10-20	砂土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	重度
8	预测塌陷区域	水田	0.3588	<5	壤土	>100	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
9		旱地	3.1090	<5	壤土	>100	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
10		有林地	0.3727	5-10	粘土、砂壤土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
11		其他草地	5.2785	5-10	砂土	<50	好	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
12		河流水面	1.8924	0	砂土	<50	长期淹没、排水条件很差一般	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
13		坑塘水面	0.6453	0	砂土	<50		特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
14		内陆滩涂	0.2087	<5	砂土	<50		特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度
15		村庄	1.4919	10-15	砂土	<50	一般	特定阶段有稳定灌溉条件	不	轻度

将复垦责任范围内各类评价单元土地质量状况与评价体系标准表进行对比分析，按照极限条件的原理，可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果，见表 8-5。

表 8-5 复垦责任范围内土地适宜性等级评价结果表

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	适宜性		
				耕地	林地	草地
1	风井口	其他草地	0.0064	不	不	3
2	斜坡道口	村庄	0.0015	不	不	3
3	空压机及变配电房	其他草地	0.0224	不	不	3
4	高位生产水池	村庄	0.0048	不	不	不
5	风机房	其他草地	0.0128	不	不	3
6	办公楼	其他草地	0.0755	不	不	3
		村庄	0.0136			
		农村道路	0.0089			
7	措施井口	村庄	0.0074	不	不	3
8	预测塌陷区域	水田	0.3588	1	1	1
9		旱地	3.1090	1	1	1
10		有林地	0.3727	不	2	1
11		其他草地	5.2785	不	不	3
12		河流水面	1.8924	不	不	不
13		坑塘水面	0.6453	不	不	不
14		内陆滩涂	0.2087	不	不	不
15		村庄	1.4919	不	不	不

8.2.1.8. 最终土地利用方向和划分复垦单元

受损毁的耕地适宜于复垦为耕地，对林地和草地的适宜程度也很高，但在方向选择上，本次评价依据耕地优先的原则，将原土地利用类型为耕地的区域，即使为三等宜农地也优先选择复垦为耕地。原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为三等宜农地，其农业评价分值也很低，所以根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果和公众意见，复垦成相应地类。对于建设用地在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。

风井口可复垦为草地，因此对其封堵后回填覆土、播撒草籽，复垦为其他草地。

斜坡道口可复垦为草地，因此对其封堵后回填覆土、播撒草籽，复垦为其他草地。

空压机及变配电房可复垦为草地，因此对其拆除后回填覆土、播撒草籽，复垦为其他草地。

高位生产水池损毁地类为村庄，适宜复垦为其他草地。

风机房可复垦为草地，因此对其拆除后回填覆土、播撒草籽，复垦为其他草地。

办公楼可复垦为草地，因此对其拆除后回填覆土、播撒草籽，复垦为其他草地。

预测塌陷区域（水田）可复垦为耕地、林地、草地，因土地损毁类型为水田，优先复垦为水田。

预测塌陷区域（旱地）可复垦为耕地、林地、草地，因土地损毁类型为旱地，优先复垦为旱地。

预测塌陷区域（有林地）可复垦为林地、草地，因土地损毁类型为有林地，优先复垦为有林地。

预测塌陷区域（其他草地）可复垦为草地，土地损毁类型为其他草地，因此复垦为其他草地。

预测塌陷区域（河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、村庄），根据适宜性评价结果复垦为原地类。

最终的复垦后土地利用方向见表 8-6。

表 8-6 复垦后土地利用方向

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	最终复垦方向	单元编码
1	风井口	其他草地	0.0064	其他草地	U1
2	斜坡道口	村庄	0.0015	其他草地	U2
3	空压机及变配电房	其他草地	0.0224	其他草地	U3
4	高位生产水池	村庄	0.0048	其他草地	U4
5	风机房	其他草地	0.0128	其他草地	U5
6	办公楼	其他草地	0.0755	其他草地	U6
		村庄	0.0136		
		农村道路	0.0089		
7	措施井口	其他草地	0.0074	其他草地	U7
8	预测塌陷区域	水田	0.3588	水田	U8
		旱地	3.1090	旱地	U9

		有林地	0.3727	有林地	U10
		其他草地	5.2785	其他草地	U11
		河流水面	1.8924	河流水面	U12
		坑塘水面	0.6453	坑塘水面	U13
		内陆滩涂	0.2087	内陆滩涂	U14
		村庄	1.4919	村庄	U15
合计			13.5106		

8.3. 水土资源平衡分析

8.3.1. 水资源平衡分析

(1) 需水量分析

(1) 作物灌溉用水

对于复垦区水浇地利用《河南省地方标准用水定额》（DB41/T285-2009），按照豫中丘陵区灌溉用水定额，详见表 8-7、8-8。

表 8-7 项目区作物灌溉定额

作物名称	灌溉保证率	定额单位	灌溉定额	灌水定额	备 注
小麦	75%	m ³ /hm ²	1800	525~675	冬灌、拔节、抽穗、灌浆
玉米	75%	m ³ /hm ²	1425	450~525	抽雄、拔节、灌浆

表 8-8 林业用水定额

名 称	定额单位	灌溉形式		备 注
		喷 灌	地面灌溉	
苗圃	m ³ /hm ²	4 500		幼苗
苗圃	m ³ /hm ²	2 700		成苗
种树	L/(棵·次)		100	

(1) 耕地农业灌溉需水量分析

农业灌溉渠达到适宜耕作、能灌、能排、保水、保肥、保土、无地下水侵害的高产、稳产的耕地。项目区为一年两熟的轮作制，按照种植的作物品种计算灌溉用水量。

农作物灌溉需水量按下列式计算：

$$W_{需} = (M/\eta) \times F$$

式中： $W_{需}$ ——项目区作物灌溉需水总量，m³；

M ——项目区综合灌溉定额，m³/hm²；

η ——灌溉水利用系数；

F ——项目区复垦耕地面积， hm^2 。

根据项目区复垦对象、复垦土地类型、土壤质地、种植的农作物，灌溉面积、灌溉方式，参照河南省地方标准《用水定额》，确定灌溉区的总需水量为 5076.2m^3 （表 8-9）。

表 8-9 复垦区农作物灌溉用水量统计表

复垦单元	复垦方向	灌溉面积（亩）	作物名称	灌溉保证率	定额单位	灌溉定额	作物生长期	灌溉用水（ m^3 ）
预测塌陷区	水田	0.3588	小麦、玉米	75	m^3/hm_2	1800	拔节、抽雄、抽穗、灌浆	645.84
预测塌陷区	旱地	3.109	小麦、玉米	75	m^3/hm_2	1425		4430.325
合计		3.4678						5076.165

（2）林业灌溉需水量分析

林业灌溉区，以栽种树木的数量，每次轮灌期天数，确定浇灌水量。结合复垦工程，按种植规格 $400\text{株}/\text{hm}^2$ 补种树苗，共需栽植乔木刺槐幼苗 150 株，每株树一年一般浇灌 4 次，每次需要 $100\text{L}/\text{株}$ ，时长 3 年，复垦区有林地共需要水量为 180m^3 。

（3）草地灌溉需水量分析

本方案服务期内，复垦其他草地 5.4392hm^2 ，管护措施是散播草籽后的浇水。参照《河南省地方标准·用水定额》（DB41/T385-2009）确定复垦区综合灌溉定额，草地浇水量 $1800\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，共需水量为 9790.56m^3 。

综上所述复垦责任范围内总需水量为 $180+5076.2+9790.56=15046.76\text{m}^3$ 。

（4）供水量分析

根据勘查资料，通过抽水试验，预测坑道涌水量为 $4558\text{m}^3/\text{d}$ 。完全可以满足复垦植被生长需要。另矿区南部有淮河，水量充足。根据马湾矿区上游约 10 千米的大坡岭水文站资料，最大年径流量 152123 万立方米，最小年径流量 12946 万立方米，多年平均径流量 62301 万立方米，水量丰富；水质为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{K}+\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型的中性软水淡水，水质良好。从所需水资源总量上来看，区内淮河完全满足复垦植被生长需要。另外从时间匹配的角度上看，据研究林地的耗水时段主要集中复垦期和在植被的生长季节；植被快速生长期大致为每年的

4 至 10 月，6、7、8 三个月需水量相对更多，淮河丰水期与区内林、草地需水期一致。根据以往复垦经验，设计采用洒水车拉水的方式进行运水灌溉，平均运距约为 400 米。

（3）水资源供需分析

根据年度复垦计划，矿区内坑道用水及河水可满足复垦用水需求。项目区供水量与需水量平衡有余，能够满植被灌溉需求。

8.3.2. 土资源平衡分析

（1）表土剥离量

将复垦区内表土全部剥离，复垦区剥离表土量 V_s (m^3)，剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)，计算方法如下式。

$$V_s = S \times h$$

表土剥离目的是将地面建设过程中将要压占的土壤预先剥离保护，待生产建设完进行表土覆盖，因此应注意表土保护。由于在存放过程中不可避免发生流失，流失率按 3%，则复垦时剩余表土量 V (m^3) 的计算方法为如下式。

$$V = 0.97 \times V_s$$

由资源开发利用章节可知，矿体上部覆盖层为新生界第四系黄棕土，厚度 0~2m，局部地区为 30cm 厚的腐植层，矿区整体覆盖层较薄。剥离第四系黄棕土量 766.50 m^3 （见表 8-10），后期作为全区土地复垦土源使用。

表 8-10 表土剥离量分析表

剥土位置	原地类	剥土面积 (m^2)	平均剥土厚度 (m)	剥土量 (m^3)	剩余量 (m^3)
风井口	其他草地	64	0.5	32	31.04
斜坡道口	村庄	15	0.5	7.50	7.28
空压机及变配电房	其他草地	224	0.5	112	108.64
高位生产水池	村庄	48	0.5	24	23.28
风机房	其他草地	128	0.5	64	62.08
办公楼	其他草地	980	0.5	490	475.30
措施井口	其他草地	74	0.5	37	35.89
合计				766.50	743.51

综上复垦区剥土量共计 766.50 m^3 ，剩余土量共 743.51 m^3 。

（2）表土需求量计算

(1) 草地复垦

设复垦土地总共有 n 个复垦单元, 各复垦单元的复垦面积分别为 $A_1, A_2, \dots, A_n$, 不同复垦方向的覆土厚度分别为 $H_1, H_2, \dots, H_n$, 则复垦区的覆土量按下计算 (见表 8-11)。

$$V_C = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i$$

表 8-11 需土量计算汇总表

序号	评价单元	复垦方向	面积	覆土厚度	覆土量	备注
			(m^2)	(m)	(m^3)	
1	风井口	其他草地	64	0.4	25.6	
2	斜坡道口	其他草地	15	0.4	6	
3	空压机及变配电房	其他草地	224	0.4	89.6	
4	高位生产水池	其他草地	48	0.4	19.2	
5	风机房	其他草地	128	0.4	51.2	
6	办公楼	其他草地	980	0.4	392	
7	措施井口	其他草地	74	0.4	29.6	
合计					613.20	

据计算, 复垦草地共需覆土量 $613.20m^3$ 。

(3) 表土供需平衡分析

根据上述土壤剥离厚度分析, 项目区可供土量 $743.51m^3$, 项目需覆土量为 $613.20m^3$, 经比较, 可取土量大于复垦需土量, 剩余土方量当做表土堆场的覆土, 之后再对表土堆场进行土地平整、植被重建等土地复垦工程, 故该项目复垦土源在数量上可以达到平衡, 复垦所需土源皆来自临时表土堆场, 运距在 $1km$ 以内, 满足复垦要求。

8.3.3. 土地复垦质量要求

通过土地复垦可行性分析的结果, 确定本项目破坏土地复垦最终土地利用方向主要为林地及农村道路。根据《土地复垦条例》(2011)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 及《河南省土地开发整理工程建设标准》, 结合本项目自身特点, 制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于信阳市平桥区王岗乡马湾村铁矿, 因开采所损毁土地的复垦。

1、矿区复垦工程基本标准

- (1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调;
- (2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证;
- (3) 表层覆土应规范, 平整, 覆盖层的应满足复垦利用要求;
- (4) 复垦场地要有满足要求的排水设施, 防洪标准符合当地要求;
- (5) 复垦场地有控制水土流失的措施;
- (6) 复垦场地有控制污染的措施, 包括空气、地表水和地下水等;
- (7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理;
- (8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理, 必要时应设置隔离层后再复垦。

2、各复垦工程基本标准

参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况, 确定本项目各复垦方向的复垦质量指标体系如下:

- (1) 旱地复垦质量要求
 - 1) 田面坡度不宜超过 3° ;
 - 2) 复垦后有效土层厚度 80cm;
 - 3) 3 年后, 耕层土壤有机质含量不低于 5g/kg, 土壤容重不高于 1.45g/cm³, 砾石含量不高于 10%, 土壤全氮不低于 1.0g/kg, 有效磷含量不低于 10mg/kg;
 - 4) 耕层土壤 pH 值在 6~8.5 之间;
 - 5) 无不良生长反应, 有持续生产能力;
 - 6) 3~5 年后复垦区单位面积产量, 不低于周边地区同土地利用类型中等产量水平;
 - 7) 复垦后土壤质量符合 GB15618-2018 要求, 粮食作物中有害成分含量符合 GB2715-2005 要求。
- (2) 林地复垦质量要求
 - 1) 有效土层厚度不少于 60cm;
 - 2) 3 年后, 土壤有机质含量不低于 15g/kg, 土壤容重不高于 1.5g/cm³, 砾石含量低于 25%, 土壤有机质含量 $\geq 0.5\%$;

3) 选择适宜树种，尤其是本地生长的乡土树种，补植地区与原植被类型相同；

4) 坑栽树苗时，坑内客土种植，土地中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形或无规则型；

5) 复垦 3 年后种植成活率高于 80%；

6) 复垦 3 年后林地郁闭度达到 0.3 以上；

7) 加强管护，复垦 3 年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

9.1. 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

9.1.1. 矿山地质环境治理目标与任务

1、矿山地质环境保护治理目标

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因引发的及诱发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响或破坏，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区居民生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。

（1）采取预防措施，减少矿山开采对地质环境的危害，建设绿色矿山；

（2）采取预防措施，消除评估区内地质灾害隐患，避免因矿山地质灾害造成人员财产损失；

（3）对因采矿造成的矿山地质环境问题实施恢复或治理工程，修复评估区生态环境，治理率达 100%。

2、矿山地质环境保护治理任务

（1）矿山开采过程中，对采空区及时的回填，预防塌陷、地裂缝的形成，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

（2）开采过程中，对可能引发的塌陷地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

（3）采矿完成后，对因采矿形成塌陷、地裂缝及时进行回填处理；对土地进行平整；对因开矿引发的植被破坏区进行绿化，进行生态恢复。

9.1.2. 矿山土地复垦目标与任务

1、复垦目标

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担责”，“谁损毁，谁

复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”，“技术可行、经济合理”等原则。

根据土地复垦适宜性评价结果，同时考虑矿区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标：在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

2、复垦任务

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦面积 13.5106hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 9-1。

表 9-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		面积变幅
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	hm ²
1	耕地	011	水田	0.3588	0.3588	0
		013	旱地	3.1090	3.1090	0
3	林地	031	有林地	0.3727	0.3727	0
4	草地	043	其他草地	5.4104	5.4392	0.0288
10	交通运输用地	104	农村道路	0.0089	0	-0.0089
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.8924	1.8924	0
		114	坑塘水面	0.6453	0.6453	0
		116	内陆滩涂	0.2087	0.2087	0
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.5044	1.4845	-0.0199
合计				13.5106	13.5106	0

9.2. 矿山地质环境保护

本项目矿山地质环境保护预防工程：

本《方案》计划在风井口、斜坡道口、空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼、措施井口、预测塌陷区，采用警示工程，警示牌主要采用铝板，规格为500×375mm，用方形铁管焊接后深埋于危险区附近和通向各个场地的主要道路路口，共设置警示牌15块。主要工程量见下表9-2：

表 9-2 矿山地质环境保护预防主要工程量

工程名称		单位	数量
矿区	地灾警示牌	个	15

9.3. 地质灾害防治

矿山地质灾害防治工程主要是根据地质灾害类型提出相应的防治工程措施。要树立“安全第一，生命大于一切”的安全生产指导思想，经常对矿山企业人员进行安全教育，对周边村民进行安全宣传，并设置负责安全巡视人员，防治地质灾害对矿工与周边居民的生命财产造成损害。

地质灾害防治工程主要是对预测地面塌陷灾害进行防治,避免造成人员伤亡和财产损失。设计在淮河岸边修筑浆砌石结构的护岸堤,以防止河水侵蚀岸边。护岸堤采用 M7.5 浆砌石砌筑。墙面采用直立式,墙背坡比 1: 0.33,墙厚 0.5m,高度 1.4m,护岸堤底宽 1.4m,采用 C15 混凝土盖顶,伸缩缝 5m 一道。护岸堤剖面图见下图 9-1、工程量见下表 9-3。

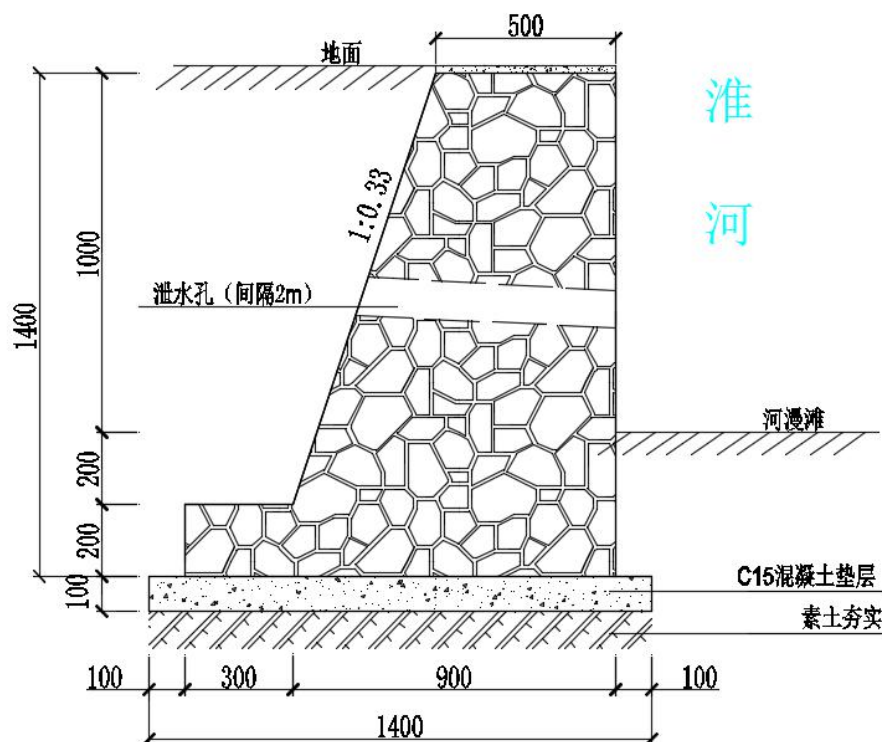


图 9-1 1.4m 浆砌石护岸堤剖面图

表 9-3 护岸堤工作量表

长度 (m)	浆砌石 (m³)	混凝土盖顶 (m²)	伸缩缝 (m²)	素土夯实 (m²)
430	464.4	215	91.8	602

9.4. 含水层破坏防治

矿山开采活动对地下水含水层的破坏主要为含水层疏干漏斗。河南创实矿业

有限公司信阳市马湾铁矿开采方式为地下开采,在采矿过程中,为保证采矿安全,需要进行疏干排水,但开采影响的裂隙含水层与村民生产生活用水的第四系孔隙水含水层联系不大,因此对当地村民生产生活影响不大。因此对本矿区含水层不做修复工程设计。

9.5. 地形地貌景观修复

9.5.1. 工业场地治理工程

(1) 建筑物拆除

矿山开采结束后,首先利用机械进行拆除场地内的建(构)筑物,矿区建筑面积约 1380m²,砖混结构,见下表 15-1。

(2) 建筑垃圾清运

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法(暂行)》的通知,民用房屋建筑按照砖混结构,单位面积垃圾量采用0.9t,建筑垃圾量按照实际体积计算,每立方米折合垃圾量1.9t,则单位面积产生建筑垃圾约0.47m³。矿山建筑面积约1380m²,估算产生建筑垃圾总量约为648.60m³。治理工程量见下表9-4。

在对选矿厂场地的建(构)筑物拆除后,拆除产生的建(构)筑垃圾通过挖掘机装石渣载,自卸汽车运输,运距<100m。

表 9-4 治理工程量统计

防治分区	建筑物拆除 (m ²)	垃圾清运 (m ³)
空压机及变配电房	224	105.28
高位生产水池	48	22.56
风机房	128	60.16
办公楼	980	460.6
合计	1380	648.60

9.5.2. 矿井回填与封堵

风井口、斜坡道口、措施井口:从井口内侧堆放建筑废渣,在距井口 23m 处砌筑浆砌石,厚度为 3m,然后进行水泥注浆(混凝土为 C25),厚度为 20m 井硐封堵方式见下图 9-2 示意,治理工程量见下表 9-5。

表 9-5 治理工程量统计

防治分区	断面尺寸 (m ²)	浆砌石 (m ³)	混凝土
风井	2.2*2.4	15.84	105.6
斜坡道口	4.2*3.8	47.88	319.2
措施井口	4.2*3.8	47.88	319.2
合计		111.6	744.0

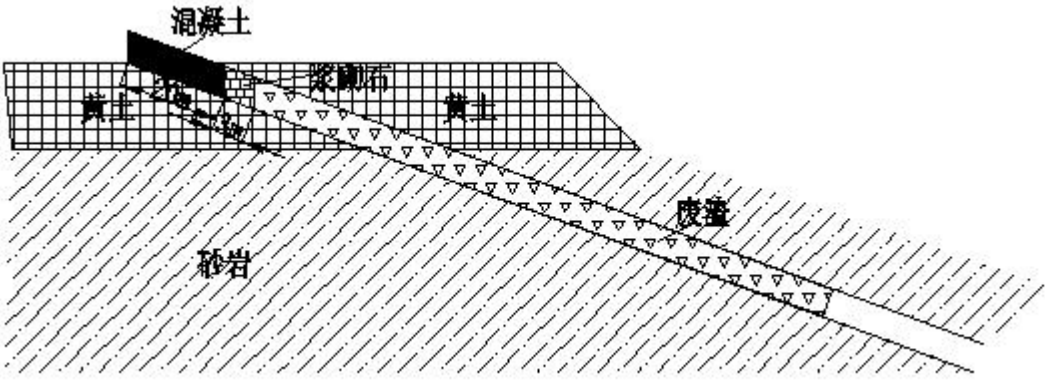


图 9-2 井硐封填纵断面图

9.6. 水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山开采对当地水土环境较轻，本方案不设防治工程。

9.7. 矿区土地复垦

9.7.1. 预防控制措施

1、预防控制原则

1) 统一规划原则

将土地复垦与生产建设计划统一起来，同步进行，将复垦采用的减少和降低土地破坏的措施纳入项目建设中，把矿山开采对当地的环境影响降到最低。

2) 源头控制、防复结合的原则

从损毁源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持预防与复垦相结合的原则，节约用地，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

3) 采用先进的生产及复垦工艺的原则：生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，要认真总结同类矿山的复垦经验，提出适合本矿区的复垦措施。

2、预防控制措施

矿山在生产建设过程中可能会引起一系列土地损毁问题，应采取必要的预防控制措施，有组织、有秩序地进行治理，确保复垦工作的安全顺利进行。根据行业特点，结合本工程实际，可采取一些措施控制和预防土地破坏。

1) 合理规划布局，减少土地占用

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，充分利用场地和设施，尽量减少新的土地损毁。场地要尽量选择土地利用价值低的地方，争取集中布置。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏。采矿废石的运输及利用，应尽量减少地表植被的破坏，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜，尽量减少占用土地。生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地、污染环境。

2) 合理开采预防扩大采场范围

采矿时要按照开发利用方案设置的宽度与边坡坡度，尽量不扩大范围，避免对土地资源的破坏。

3) 合理利用废渣减少占地

开采产生的废石渣可以提供给附近居民利用，可以用来修路、建房等，以减少占地。对废石场与表土堆场边坡采取拦挡措施预防扩大占地范围与水土流失。

4) 剥离利用原有表土

表土是土地复垦中土壤的重要来源之一，表土的剥离与保存是否适宜，关系到将来工作土地复垦的成功率与土地复垦成本的高低。因此工程实施过程中需特别注意表土的剥离和养护工作。

5) 采取措施预防污染

对矿山道路、工业场地表面进行洒水抑尘，加强四周绿化减少空气污染。

9.7.2. 土地复垦工程

1、设计对象

本次复垦设计的对象为本矿山所有预测拟损毁的土地，复垦责任范围内损毁土地全部复垦，具体包括风井口、斜坡道口、空压机及变配电房、高位生产水池、

风机房、办公楼及预测塌陷区域。根据矿山开采对土地损毁类型的特点，针对不同的对象分别进行设计，划分 15 个复垦单元，详见表 9-6。

表 9-6 复垦单元划分表

序号	复垦区域		复垦单元	面积 (hm^2)
1	风井口		U1	0.0064
2	斜坡道口		U2	0.0015
3	空压机及变配电房		U3	0.0224
4	高位生产水池		U4	0.0048
5	风机房		U5	0.0128
6	办公楼		U6	0.0980
7	措施井口		U7	0.0074
8	预测塌陷区域	水田	U8	0.3588
9		旱地	U9	3.1090
10		有林地	U10	0.3727
11		其他草地	U11	5.2859
12		河流水面	U12	1.8924
13		坑塘水面	U13	0.6453
14		内陆滩涂	U14	0.2087
15		村庄	U15	1.4845

2、

(1) U1~U7 复垦设计

U1-U7 根据适宜性评价结果，将其复垦为其他草地。

①覆土工程

结合草地的土地复垦质量要求，为保证有效土层厚度，松实系数取值 1.33，设计覆土厚 0.4m，覆土面积 0.1533hm^2 。

②撒播草种

为进一步提高复垦林地涵水保土功能，考虑撒播白毛草种，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，白毛草种撒播需提前整地，最好在雨季来临前或雨季抢墒播种，播种深度保持在 2~3cm 左右更佳。

(2) 预测塌陷区单元复垦设计 (U8、U9)

U8 面积恢复为水田，U9 面积恢复为旱地。

土壤培肥：为提高旱地的生产力，本方案设计对其进行翻耕，按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 增施有机肥培肥土壤。建议村民在组织耕作的前几年，以恢复土壤肥力为主要目的，多施农家肥，也可实行作物草间轮播，进行绿肥压青涵养土壤，则培肥量为

10.4034t, 翻耕面积 3.4678hm²。

(3) 预测塌陷区单元复垦设计 (U10)

U10 根据适宜性评价结果, 将其复垦为有林地, 根据前文的矿山地质环境影响评估和土地损毁评估结果, 严格的讲, 本项目矿山井下采动引发基岩移动形成地面塌陷的可能性较小, 不改变其上有林地的土地利用类型。考虑到本项目预测塌陷区的实际情况, 复垦方式主要是根据塌陷损毁土地的程度, 按一定比例进行林木补植。

①补种林木

栽植乔木并撒播草籽, 乔木选用根系发达、有助于吸收水分与养分的侧柏, 草种应选用生长快、耐旱、耐瘠薄、根系发达、固土作用大的白羊草。苗木选择带土球高 1.5m 侧柏, 树坑规格长×宽×深为 0.6m×0.6m×0.6m, 补种密度 400 株/hm²。共种植 150 株。

②撒播草种

在林下点播树籽(刺槐、椿树、楝自数等), 撒播草籽, 撒播量为 15kg/hm², 共计点播 5.6kg。

(4) 预测塌陷区单元复垦设计 (U11)

U11 根据适宜性评价结果, 将其复垦为其他草地, 根据前文的矿山地质环境影响评估和土地损毁评估结果, 严格的讲, 本项目矿山井下采动引发基岩移动形成地面塌陷的可能性较小, 不改变其上有林地的土地利用类型。

撒播草种:

考虑到本项目预测塌陷区的实际情况, 复垦方式主要是根据塌陷损毁土地的程度, 考虑撒播白茅草种, 撒播密度 80kg/hm²。白茅草种撒播需提前整地, 最好在雨季来临前或雨季抢墒播种, 播种深度保持在 2~3cm 左右更佳。

(5) 预测塌陷区单元复垦设计 (U12-U14)

U12-U14 根据适宜性评价结果, 将其复垦为河流水面、坑塘水面、内陆滩涂。不再设工程治理。

(8) 预测塌陷区单元复垦设计 (U15)

U15 根据适宜性评价结果, 将其复垦为村庄, 预测村庄损毁程度极轻微, 不再设工程治理。

矿山土地复垦工程量汇总见下表 9-7:

表 9-7 矿土地复垦工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	复垦分区												合计
			风井口	斜坡道口	空压机及变配电房	高位生产水池	风机房	办公楼	措施井口	水田	旱地	有林地	其他草地	河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、村庄	
一	面积	hm ²	0.0064	0.0015	0.0224	0.0048	0.0128	0.098	0.0074	0.3588	3.109	0.3727	5.2859		
二	土壤重构工程														
1	覆土工程	m ³	25.6	6	89.6	19.2	51.2	392	29.6						613.20
2	土壤培肥	kg								1076.4	9327				10403.4
3	土壤翻耕	hm ²								0.3588	3.109				3.4678
三	植被重建工程														0
1	栽植侧柏	株										150			150
2	撒播草籽	hm ²	0.0064	0.0015	0.0224	0.0048	0.0128	0.098	0.0074			0.3727	5.2859		5.8119

9.8. 地质环境与土地监测

9.8.1. 矿山地质环境监测工程

根据矿山实际情况，矿山地质环境监测工程安排有地质灾害监测工程、水土污染监测工程。

1、地质灾害监测工程

地质灾害监测工程为地面塌陷及地裂缝监测、崩塌、滑坡、泥石流监测工程。

(1) 地面塌陷及地裂缝监测

1) 监测内容

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。同时还应对地面工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括道路、土地的变形破坏情况等。

2) 监测方法

地面塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器及钢卷尺、木桩、贴纸等简易方法，对地面塌陷和地裂缝相关要素的变化情况进行定期监测。

3) 监测技术要求

- ① 监测点应建在利于长期保存和寻找地段；
- ② 监测要求满足《工程测量规范》（GB 50026-93）；
- ③ 统一仪器、观测方法，固定观测人员。

4) 监测网点布设

地面塌陷监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。根据地面塌陷特点，设计采用网格法布设监测点。地裂缝监测点主要控制地裂缝长度、深度及宽度，根据地裂缝走向采用 GPS、钢卷尺或埋设木桩监测，当走向、宽度变化较大时，增设监测点。

根据开采进度情况，分区、分期布设监测点，逐年增加，直到完成全部监测点的布设。整个方案服务期共布设地面塌陷及地裂缝监测点 20 个。

5) 监测频率

每月监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。具体监测工作量见表 9-8。

表 9-8 地面塌陷、地裂缝监测点布置表

位置	地面塌陷及地裂缝监测				
	点数	监测频率 (点次/年)	年工作量 (点次)	监测年数	总工 作量 (点次)
预测塌陷区	20	12	240	10	2400

(2) 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测

1) 监测内容

主要监测空压机及变配电房、高位生产水池、风机房、办公楼、斜坡道口、风井口、措施井。

2) 监测方法

采用常规的变形追踪地质调查法，进行人工巡视，定期监测出现的各种细微变化。选点宜在变化明显地段设固定点，包括调查路线应穿越、控制整个区域。

3) 监测点布设

在各个场地分别设置 1 个监测点。

4) 监测频率

测量次数和时间间隔应随所处阶段以及主要动力破坏因素的不同而有所差异，变形缓慢阶段宜每月一次，雨季应加密观测次数 3 次/每月。

预算工作量按每月一次计，每年丰水期（7、8、9 月）3 次/每月。监测点位置及监测工作量见表 9-9。

表 9-9 崩塌、滑坡、泥石流监测工程布设一览表

位置	监测类别	点数	每年监测次数 (点次/年)	监测年数	监测点次
风井口	崩塌	1	18	10	180
斜坡道口	崩塌	1	18	10	180
空压机及变 配电房	崩塌	1	18	10	180
高位生产水 池	滑坡、泥石流	1	18	10	180
风机房	崩塌、滑坡	1	18	10	180
办公楼	滑坡、泥石流	1	18	10	180
措施井口	滑坡、泥石流	1	18	10	180
合计					1260

2、水土环境污染监测

（1）地下水动态监测

1) 监测内容

监测采区地下水水位、水质变化、地表水体漏失等情况，其中水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行分析。

2) 监测点的布设

整个矿区共布设地下水动态监测点 1 处，具体布设在盲竖井井底水仓内。

3) 监测方法

水位监测采用测绳、万用表等监测，也可采用自动水位计进行监测。水质监测通过采取水样，送往有监测资质的单位进行化学监测。

4) 测量工具

测量工具选用测绳、万用表、自动水位计。

5) 监测频率

水位、水量正常情况每年测 4 次，枯水期、丰水期各监测 2 次；水质监测每年测 4 次。

（2）土壤环境质量监测

1) 监测内容

通过对矿区易污染地块进行监测，判断土壤是否被污染及污染程度、范围。主要是对一些有毒有害物质进行含量分析，必测的指标有镉、总汞、总砷、铅、总铬等。

2) 监测点的布设

监测点布设在斜坡道口及矿区出口位置。

3) 监测方法

采用梅花形布点法，中心分点设在地块对角线相交处，一般设 5~10 个分点。

4) 采样方法

常采用采样筒、土钻和挖坑取样三种方法。测定重金属样品，尽量用竹木铲，用金属工具需刮去和样品直接接触的部分。

5) 监测频率

每年每个监测点 1 次。

3、矿山地质环境监测主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表 9-10:

表 9-10 矿山地质环境监测主要工程量

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/年)	年工程量 (次)	监测年限	总工程量 (次)
监测类型	监测项目					
地质灾害 监测工程	地面塌陷及地裂缝监测	20	12	240	10	2400
	崩塌、滑坡、泥石流监测	7	18	126	10	1260
地下水动态 监测	水量、水位、	1	4	4	10	40
	水质	1	4	4	10	40
土壤环境质 量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬	2	1	2	10	20

9.8.2. 土地复垦监测措施工程设计

1、土地损毁监测

对压占、塌陷等土地损毁的情况进行监测。

依据复垦方案的服务年限，确定各个工业场地监测期限为 7a，预测塌陷区监测年限 9 年。

委托有资质的单位专业人员定时监测。监测方法主要为人工监测，本方案在风井口、斜坡道口、空城机及变配电房、高位水池、风机房、办公楼各设一个监测点，在预测塌陷区内设置 4 个监测点。每月监测 1 次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析，主要工程量详见表 9-19。

表 9-19 土地损毁监测点布置一览表

序号	评价单元	监测点	监测年限	监测频率点次/年	工程量
1	风井口	1	7	12	84
2	斜坡道口	1	7	12	84
3	空压机及变配电房	1	7	12	84
4	高位生产水池	1	7	12	84
5	风机房	1	7	12	84
6	办公楼	1	7	12	84
7	措施井口	1	7	12	84
8	预测塌陷区域	4	9	48	432
	合计				1020

2、复垦效果监测

（1）土壤质量监测

土地质量监测的目的是为观察复垦后土地经过长期使用后的动态变化。是否有退化病、虫害及缺少营养成份等现象。是否具备植物正常生长的基本条件。复垦为农、林、牧业用地的土地自然特征，监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准，监测频率为每年一次。

表 9-20 土壤质量监测设计

监测阶段	复垦用途	监测项目	单位	监测方法	监测次数
第一阶段	耕地	地面坡度	°	地测法	1 次
		平整度	m	地测法	1 次
		土壤 pH 值	pH 单位	电极测定法	1 次
第二阶段	耕地	作物长势	m	测量法	1 次、2 年
		土壤有机质	%	土壤有机质测定法	1 次、2 年
		pH 值	pH 单位	电极测定法	1 次、2 年
		单位产量	kg/ hm ²	实测计算	1 次、2 年

表 9-21 土壤质量监测项目工程量

监测阶段	复垦用途	监测项目	监测年限(a)	监测频率（次/a）	监测次数（次）
第一阶段	耕地	地面坡度	3	2	6
		平整度	3	2	6
		土壤 pH 值	3	2	6
	合计				18
第二阶段	耕地	作物长势	3	2	6
		土壤有机质	3	2	6
		pH 值	3	2	6
		单位产量	3	2	6
	合计				24
总计					42

（2）复垦植被、林地监测

复垦为草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等，设置四个监测点；复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，设置两个监测点。监测方法为样方随机调查法，复垦工程竣工后每年监测一次。

表 9-22 林地、草地复垦植被恢复监测表

监测内容	单位	监测方法	测频次/次.年	监测点数量	样点持续监测时间	监测工程量
生长势	m	测量法	1	3	3	9
高度	m	测量法	1	3	3	9
种植密度	m	测量法	1	3	3	9
成活率	%	实测样方、 计算法	1	3	3	9
郁闭度	%		1	3	3	9
生长量	m ³ /hm ²	测量法	1	3	3	9
合计						54

(3) 复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施主要为排水沟，交通设施包括各级田间道和生产路。配套设施监测以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测为每年一次，监测 3 年。

9.8.3. 地质环境与土地监测管理

(1) 监测机构设置

应设立矿山地质环境保护与土地复垦监测小组。监测人员 1 人。监测人员应能够熟练掌握监测方法，对工作认真负责。

(2) 监测资料整理

监测资料是土地复垦工作的重要组成部分，每次监测完毕，都应整理、分析、总结、保存。

9.9. 管理维护

管护主要是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作。耕地的管护内容主要是针对监测结果，对土壤质量进行改善，对配套设施进行修复；林地管护内容主要是浇地、施肥、平茬及补种，其中补种已纳入复垦工程，工程量不再重复计算。

1、管护措施及内容

(1) 耕地管护

复垦后耕地交还当地农民种植，不再安排专人管护。

(2) 林地管护

1) 水份管理

需水量仅指管护期内用水。复垦区内共栽植侧柏 150 株，每株每次需要浇水 0.1m³，养护一次共需水 15m³。为提高养护质量，每年每株进行 4 次养护，管护期三年需水 180m³。

2) 松土树苗

栽植后防止人畜破坏,适时松土。树苗在生长季节松土非常重要。可以有效提高土壤的通气性和透水性,促进微生物的繁殖和土壤有机物的分化,改善苗木根系的呼吸作用。松土深度一般 2~6cm,里浅外深,不要伤根。时间可在秋末冬初结合翻压落叶一起进行。

3) 施肥管护措施

科学的追肥是改善林木营养状况,缩短成林时间的重要措施。追肥可用尿素或复合肥,都有明显的效果。

①施肥时间

新植幼苗当年可少施、晚施。栽植当年在 7~8 月为好,这时正是树苗的生长高峰时期,树苗对养份需求量较高。

②施肥方法

可采用四点穴施法,即在树木根系分布范围内,于距株干 30cm 四周对称挖深 20cm 的穴 4 个,肥料与土壤混合均匀后施入,最后用土覆盖,并浇适量水。

③施肥量

一年施追肥 1 次,单株施肥量约 0.01kg。

(3) 草地管护

本方案服务期内,复垦其他草地 5.4392hm²,管护措施是散播草籽后的浇水。参照《河南省地方标准·用水定额》(DB41/T385-2009)确定复垦区综合灌溉定额,草地浇水量 1800m³/hm²。

2、管护工程量

(1) 人工消耗

《方案》设计每个管护期为 3a。本项目复垦责任范围内恢复林地 0.3727hm²,根据当地管护经验,一般每人管护 15hm²计算,拟安排 1 人进行管护,管护时长为 3a。

(2) 材料消耗

在植物种植期与管护期,林地共需水量为 180m³;林地每株树需施肥 0.01kg,复垦区管护共需施用化肥约 4.5kg。

草地复垦面积 5.4392hm²,浇水量按 1800m³/hm²,共需水量为 9790.56m³。

9.10. 矿山地质环境保护与土地复垦工程量汇总

9.10.1. 矿山地质环境保护工程量统计汇总

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署,将本次矿山地质环境保护与恢复治理的工程量进行汇总,具体见表 9-23。

表 9-23 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程项目		计量单位	工程量	备注
一	地质环境预防工程				
1	警示工程				
(1)	警示牌		块	15	
二	地质环境恢复治理工程				
1	建筑物拆除		m ²	1380	
2	建筑垃圾清运		m ³	648.60	
3	井筒封堵				
(1)	浆砌石		m ³	111.6	
(2)	混凝土		m ³	744.0	
4	护岸堤				
(1)	浆砌石		m ³	464.4	
(2)	混凝土盖顶		m ²	215	
(3)	伸缩缝		m ²	91.8	
(4)	素土夯实		m ²	602	
5	监测工程				
(1)	地下水动态监测	水量、水位	次	40	
		水质	次	40	
(2)	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬	次	20	
(3)	地灾监测工程	地表变形和地面塌陷	次	2400	
(4)		崩塌、滑坡、泥石流	次	1260	

9.10.2. 土地复垦工程量测算汇总

根据前述复垦措施的主要工程量汇总见表 9-24。

表 9-24 土地复垦工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土工程	m ³	613.20
2	土壤培肥	kg	10403.4
3	土壤翻耕	hm ²	3.4678
二	植被重建工程		
1	栽植侧柏	株	150
2	撒播草籽	hm ²	5.8119
三	管护工程		
1	管护工人	人·次	1
2	需水量	m ³	9970.56
3	土壤施肥	kg	4.5

四	监测工程		
1	土地损毁监测	点次	1020
2	复垦效果监测		
(1)	土壤质量监测	点次	42
(2)	复垦植被监测	点次	54
(3)	复垦配套设施监测	点次	3

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

10.1. 总体工作部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由马湾铁矿全权负责并组织实施。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。

本方案共部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 2 个、地质环境保护工程 5 个、矿山地质灾害治理工程 3 个、矿山地质环境监测工程 3 个，部署土地复垦工程 5 个、土地复垦监测与管护工程 6 个。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理及土地复垦工作。

10.2. 分期、分区实施方案

本方案服务年限由矿山生产服务年限、闭坑期、治理（复垦）期、管护期确定。矿山生产服务年限为 6.02 年。考虑基建期 1 年，则矿山总的服务年限为 7.02 年。沉稳期 2 年，治理（复垦）期 1 年，管护期 3 年，则本方案服务年限为 13.02 年。方案编制基准期为 2021 年 7 月，则本方案服务期限为 2021 年 7 月～2034 年 7 月。

10.2.1. 矿山地质环境治理阶段实施计划

根据矿山地质环境保护治理总体部署，制定阶段实施计划。本项目划分近期、中期及远期二个阶段，近期 5a（2021 年 7 月-2026 年 6 月），远期 8.02a（2026 年 7 月-2034 年 7 月）。

近期矿山地质环境保护治理主要工作为矿区警示牌建设、护岸堤建设。

在矿山地质环境保护与治理恢复方案的服务年限中期，矿山生产期塌陷区变形监测、对塌陷区进行绿化。

远期矿山地质环境保护治理主要工作为地裂缝监测及采矿生产结束后塌陷区的恢复治理、空压机及变配电房、风机房、高位生产水池、办公楼的拆除和恢

复治理工作，以及井口封堵和恢复工作，最后对矿山地质环境治理和土地复垦工程验收。

10.2.2. 土地复垦阶段实施计划

根据矿山实际情况制订土地复垦方案实施的工作计划，并按照矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本矿山土地复垦方案服务年限共 13.02 年，计划按 3 个阶段制订土地复垦方案实施工作计划：

第一阶段（2021 年 7 月—2026 年 6 月）、第二阶段（2026 年 7 月—2031 年 7 月）、第三阶段（2031 年 8 月—2034 年 7 月）。

10.3. 近期年度工作安排

10.3.1. 矿山地质环境治理近期年度工作安排

1、第 1 年度（2021 年 7 月—2022 年 6 月）

砌筑护岸堤，浆砌石护岸堤长 430m，浆砌石方量 464.40m³，混凝土盖顶 215m²，伸缩缝 91.80m²，素土夯实 602m²；设置 15 个警示牌；设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测 126 次，水量（水位）监测 4 点次、水质监测 4 次，土壤环境质量监测 2 次。

2、第 2 年度（2022 年 7 月—2023 年 6 月）

设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测 240 点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测 126 次，水量（水位）监测 4 点次、水质监测 4 次，土壤环境质量监测 2 次。

3、第 3 年度（2023 年 7 月—2024 年 6 月）

设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测 240 点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测 126 次，水量（水位）监测 4 点次、水质监测 4 次，土壤环境质量监测 2 次。

4、第 4 年度（2024 年 7 月—2025 年 6 月）

设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测 240 点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测 126 次，水量（水位）监测 4 点次、水质监测 4 次，土壤环境质量监测 2 次。

5、第 5 年度（2025 年 7 月—2026 年 6 月）

设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测 240 点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测 126 次，水量（水位）监测 4 点次、水质监测 4 次，土壤环境质量监测 2 次。

该《方案》的适用期自 2021 年 7 月至 2025 年 6 月，适用期矿山地质环境保护治理年度实施工程量见表 10-1。

表 10-1 第一阶段矿山地质环境治理实施计划

防治阶段	工程类别	工程名称		单位	数量
第 1 年度 (2021 年 7 月—2022 年 6 月)	地质环境保护预防工程	矿区	警示牌	个	15
	地质灾害治理工程	护岸堤	浆砌石	m ³	464.40
			混凝土盖顶（15）	m ²	215
			伸缩缝	m ²	91.80
			素土夯实	m ²	602
	地质灾害监测工程	崩塌、滑坡、泥石流		点次	126
	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬		点次	2
	水土环境污染监测	水量、水位、		点次	4
		水质		点次	4
第 2 年度 (2022 年 7 月—2023 年 6 月)	地灾监测工程	崩塌、滑坡、泥石流		个	126
		地裂缝及地面塌陷			240
	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬		次	2
	水土环境污染监测	水量、水位、		次	4
		水质		次	4
第 3 年度 (2023 年 7 月—2024 年 6 月)	地灾监测工程	崩塌、滑坡、泥石流		个	126
		地裂缝及地面塌陷			240
	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬		次	2
	水土环境污染监测	水量、水位、		次	4
		水质		次	4
第 4 年度 (2024 年 7 月—2025 年 6 月)	地灾监测工程	崩塌、滑坡、泥石流		个	126
		地裂缝及地面塌陷			240
	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬		次	2
	水土环境污染监测	水量、水位、		次	4
		水质		次	4
第 5 年度 (2025 年 7 月—2026 年 6 月)	地灾监测工程	崩塌、滑坡、泥石流		个	126
		地裂缝及地面塌陷			240
	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬		次	2
	水土环境污染监测	水量、水位、		次	4
		水质		次	4

10.3.2. 土地复垦近期年度工作安排

《方案》服务年限为 13.02 年，复垦工作计划安排为 3 个复垦阶段，因中后期不可预见因素多，《方案》现对第一阶段（2021 年 7 月-2026 年 6 月）的复垦

目标、任务、主要措施、分部工程量进行安排。

第一年度(2021 年 7 月-2022 年 6 月):复垦单元为水田,面积为 0.3588hm²,
具体工程量:土壤培肥 1076.4kg, 土壤翻耕 0.3588hm²。静态投资 7.76 万元。

第二年度(2022 年 7 月-2023 年 6 月):复垦单元为其他草地,面积为 0.3hm²。
具体工程量: 点播草籽 24kg。静态投资 5.55 万元。

第三年度(2023 年 7 月-2024 年 6 月):复垦单元为其他草地,面积为 0.3hm²。
具体工程量: 点播草籽 24kg。静态投资 5.55 万元。

第四年度(2024 年 7 月-2025 年 6 月):复垦单元为其他草地,面积为 0.3hm²。
具体工程量: 点播草籽 24kg。静态投资 5.55 万元。

第五年度(2025 年 7 月-2026 年 6 月):复垦单元为其他草地,面积为 0.24hm²。
具体工程量: 点播草籽 19.2kg。静态投资 5.48 万元。

通过分析, 第一阶段总体土地复垦工作计划安排见表 10-2。

表 10-2 各复垦单元复垦工程安排表

年度	复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	工程	静态投资(万元)		合计(万元)
2021 年~2022 年	水田	水田	0.3588	土壤培肥 1076.4kg, 土壤翻耕 0.3588hm ² 。土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.37	7.76
					其他费用	2.03	
					预备费	0.08	
					监测与管护费	5.28	
2022 年~2023 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2023 年~2024 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2024 年~2025 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2025 年~2026 年	其他草地	其他草地	0.24	点播草籽 19.2kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.03	5.48
					其他费用	0.16	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	

第十一章 经费估算与进度安排

11.1. 投资估算编制说明

11.1.1. 经费估算原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

6、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

11.1.2. 经费估算依据

- 1、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）。
- 2、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月）。
- 3、《土地复垦条例实施办法》国土资源部（2012年12月）。

- 4、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）。
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）。
- 6、《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与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）。
- 7、《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）。
- 8、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）。
- 9、《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）。
- 10、《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）；
- 11、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）
- 12、“河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》”豫财环〔2017〕111号。
- 13、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）。
- 14、《国土资源调查预算标准》（中国地质调查局，2010 年试用）。
- 15、《信阳工程造价信息》2021 年第 3 期与当地市场价格信息。

11.1.3. 经费构成

矿山地质环境保护治理总费用构成如图 11-1：

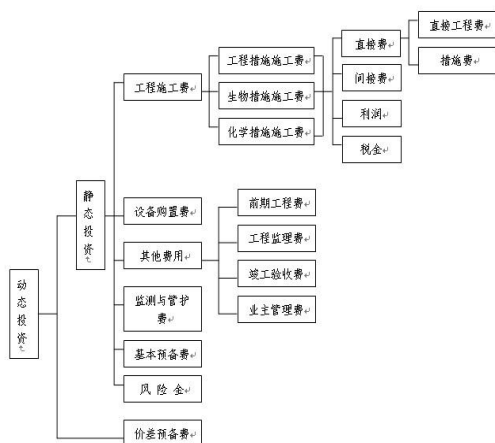


图 11-1 矿山地质环境保护治理总费用构成图

土地复垦方案总费用构成如图 11-2:

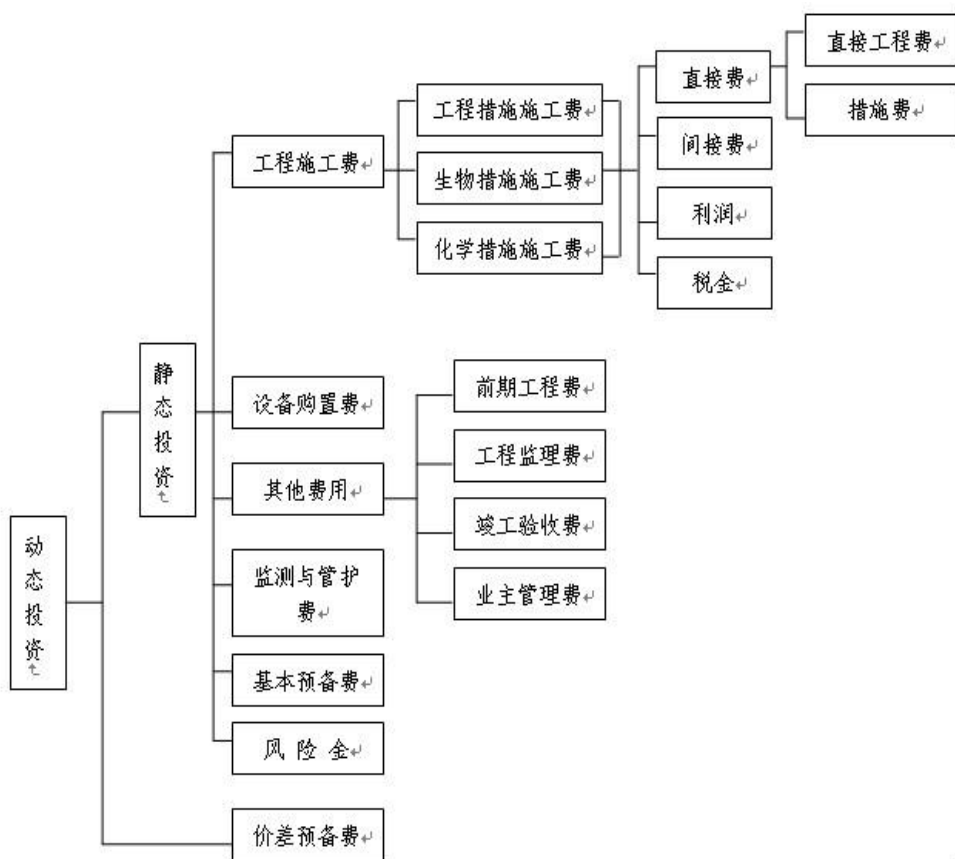


图 11-2 土地复垦费用构成图

11.1.4. 经费估算编制方法说明

经费估算根据上述依据及前述治理工程量进行估算。经费预算编制计算无特别说明时，均采用《河南省土地开发整理项目预算定额标准》。

11.1.4.1. 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

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、砂浆拌制、其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

施工机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

砂浆拌制=所需砂浆量×砂浆拌制预算单价

其它费用=(人工费+材料费+施工机械使用费+砂浆拌制)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、施工机械使用费预算单价的确定如下：

①人工费预算单价

人工费中人工单价以《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(2014年7月)为基础，参照《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7—12月份人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价》(豫建标定[2020]42号)，考虑到未来人工劳务费用的增长，结合劳务市场实际情况，人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取，甲类工日工资标准为163元/工日，乙类工日工资标准为106.01元/工日。

②材料费预算单价

预算价格参考《信阳工程造价信息》2021年第1期部分价格并根据当地市场价格确定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。用水价格为估算价格，矿区已经架设电力线路，地表水距离各场地较近，按照水泵抽水估算用水价格，水价按照估算价格3.3元/m³，包括水泵安装、管道材料与连接等。材料预算价格表与主要材料价差表如表11-1、11-2。

表 11-1 材料预算价格表（价格单位：元）

序号	名称及规格	单位	预算价格	含税价格	原价依据
1	92号汽油	t	8130	8130	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
2	0号柴油	t	6650	6650	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价

3	施工用水	m ³	3.3	3.3	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
4	水泥 32.5 级袋装	T	443.82	443.82	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
4	水泥 42.5 级袋装	T	494.45	494.45	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
5	中（粗）砂	m ³	166.18	166.18	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
6	碎石	m ³	221.07	221.07	《信阳工程造价信息》2021年第1期含税价
	片石	m ³	100		利用废石场废石估算挑选修整搬运费用
7	块石	m ³	120		利用废石场废石估算挑选修整搬运费用
8	刺网	m	4		市场咨询价
9	木桩	根	4		当地咨询价
10	肥料	kg	2.6		当地咨询价
11	侧柏（胸径 2cm 左右，带土球）	株	14		当地咨询价
14	钢钎	kg	9		矿山咨询价
15	炸药	kg	20		矿山咨询价
16	电雷管	个	22		矿山咨询价
17	导电线	m	2		矿山咨询价

表 11-2 材料限价表（价格单位：元）

序号	名称及规格	单位	限价	价差	预算价格
1	92 号汽油	t	4000.00	4130	8130
2	0 号柴油	t	4000.00	2650	6650
3	水泥 32.5 级	t	300.00	143.82	443.82
3	水泥 42.5 级	t	300.00	194.45	494.45
4	中（粗）砂	m ³	70.00	96.18	166.18
5	碎石	m ³	60.00	161.07	221.07
6	片石	m ³	60.00	40	100
7	块石	m ³	60.00	60	120
8	侧柏	株	5.00	9	14

③ 机械台班费预算单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费=一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

(2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。冬雨季施工增加费取 1.0%，施工辅助费取 0.7%，安全文明施工费 0.2%，临时设施费率：土方、石方、砌体工程取 2%（表 11-3），混凝土工程取 3%。土方、石方、砌体、其他工程措施费费率取值 3.9%，混凝土工程措施费费率取值 4.9%。

根据河南省住建厅豫建设标[2016]47 号《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋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）》要求，安全文明施工费费率，在现有 0.2%的基础上进行调增，增加 1.83%。

表 11-3 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费（%）	施工辅助费（%）	安全文明施工费（%）	扬尘污染防治费（%）	措施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2	1.0	0.7	0.2	1.83	5.73
2	石方工程	直接工程费	2	1.0	0.7	0.2	1.83	5.73
3	砌体工程	直接工程费	2	1.0	0.7	0.2	1.83	5.73
4	混凝土工程	直接工程费	3（2）	1.0	0.7	0.2	1.83	6.73
5	其他工程	直接工程费	2（1）	1.0	0.7	0.2	1.83	5.73

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号），在间接费里增加0.45%的教育费附加、城市建设维护费。

不同工程类别的简介费费率见表 11-4。

表 11-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
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=（直接费+间接费）×利润费率

利润费率按直接费和间接费之和的 3%计算。

4) 税金

税金按直接费、间接费、利润三者之和乘以综合税率计算。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税率按照 9%计算。

11.1.4.2. 其它费用

其他费用=前期工作费+工程监理费 +竣工资收费 +业主管管理费

1) 前期工作费

前期工作费由土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费及项目招标代理费组成。计费基数均为工程施工费。

土地清查费：计费基数为工程施工费，费率按照 0.5%计算（适用土地复垦工程）。

项目勘测费：费率按照 1.5%计算，矿区地貌属低山丘陵区，费率乘以调整系数 1.1。

项目设计与预算编制费（适用矿山地质环境保护工程）：采用分档定额计费方式计算（表 11-5），各区间按照内插法确定。工程施工费 500~1000 万元，按照第 2 档计算，工程施工费 3000~5000 万元，按照第 4 档计算，矿区地貌属低山丘陵区，乘以 1.1 调整系数。

表 11-5 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76

项目设计与预算编制费（适用土地复垦工程）：费率按照 5.6%计算。

项目招标代理费：采用差额定率累进法计算（表 11-6），工程施工费 0~1000 万元，费率取 0.5%。工程施工费 3000~5000 万元，费率取 0.2%。

表 11-6 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率(%)	算例(万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$

2) 竣工验收费

根据本方案实际,竣工验收费由工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估登记和评价费、标识设定费组成,计费基数为工程施工费。

竣工验收费=工程复核费+项目工程验收费+项目决算编制及审计费+整理后土地重估登记和评价费+标识设定费

工程复核费:采用差额定率累进法计算(表 11-7),工程施工费 500~1000 万元,费率取 0.65%。工程施工费 3000~5000 万元,费率取 0.55%。

表 11-7 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例(万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.6	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.6\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$

项目工程验收费:采用差额定率累进法计算(表 11-8),工程施工费 500~1000 万元,费率取 1.3%。工程施工费 3000~5000 万元,费率取 1.1%。

表 11-8 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例(万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.65$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.65 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$

项目决算编制与审计费:采用差额定率累进法计算(表 11-9),工程施工费 500~1000 万元,费率取 0.9%。工程施工费 3000~5000 万元,费率取 0.7%。

表 11-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$

整理后土地重估、登记与评价费 (适用土地复垦工程)：采用差额定率累进法计算 (表 11-10)，工程施工费 500~1000 万元，费率取 0.6%。工程施工费 1000~3000 万元，费率取 0.55%。

表 11-10 整理后土地重估、登记评价费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$

标识设定费 (适用土地复垦工程)：本项目非土地整治工程，不需要标识，不考虑此费用。

3) 工程监理费

工程监理费 (适用矿山地质环境保护工程)：采用分档定额计费方式计算 (表 11-11)，各区间按照内插法确定，计费基数为工程施工费。工程施工费 500~1000 万元，工程监理费按照第 2 档计算。工程施工费 3000~5000 万元，按照第 4 档计算。

工程监理费 (适用土地复垦工程)：费率按照 2.4% 计算。

表 11-11 工程监理费计费标准 单位：万元

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

4) 业主管理费

采用差额定率累进法计算 (表 11-12)，计费基数 = (工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费)。

计费基数 500~1000 万元，费率取 2.6%，工程施工费 3000~5000 万元，费率取 2.2%。

计算式为：业主管理费=计费基数×费率。

表 11-12 业主管理费费率标准表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+ (1000-500) ×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+ (3000-1000) ×2.4%=75
4	3000~5000	2.2	5000	75+ (5000-3000) ×2.2%=119

11.1.4.3. 预备费

1) 基本预备费

基本预备费按照工程施工费、设备购置费、其它费用之和的 3%计取。

2) 价差预备费

价差预备费是指在方案实施期内（概算编制期至竣工）由于政策、价格、汇率等因素变化引起工程造价变化而预测预留的费用。

方案服务期内第 i 年价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式7-1})$$

式中： a_i —第 i 年的静态投资费。 r —物价指数，5.5%。 i —年份， $i=0, 1 \dots n$ 。

3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金，风险金计费比例取 3%，计费基数为工程施工费。

11.1.4.4. 动态投资

动态投资由静态投资和价差预备费组成。

静态投资由工程施工费、其他费用、监测与管护费、基本预备费、风险金组成。分年度静态投资：按年度工程量计算工程施工费，按工程施工费等比例计算其他费用，按工程施工费、其他费用之和等比例计算基本预备费，按工程施工费等比例计算风险金。

11.1.4.5. 监测与管护费

一、监测费

(1) 矿山地质环境监测费

地质灾害监测费用按监测工程量计算，其监测单价参考《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部，2002年修订本）中相关标准来取费，各项工程费用见表 11-13。

表 11-13 矿山地质环境监测费用

监测内容		总工程量（次）	单价（元）	费用（万元）
监测类型	监测项目			
地下水动态监测	水量、水位	40	200	0.80
	水质	40	300	1.20
土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬	20	400	0.80
地灾监测工程	崩塌、滑坡、泥石流	1260	50	6.30
	地表变形和地面塌陷	2400	50	12.00
合计				21.10

（2）土地复垦监测与管护费

1) 复垦效果监测费

参照当地农业部门、国土部门监测价格水平，复垦效果各监测点单次单价表见表 11-14。

表 11-14 复垦效果监测单价表

监测项目	单位	单价
土地损毁监测	点次	400
土壤质量监测	点次	500
复垦植被监测	点次	500
复垦配套设施监测	点次	500

复垦为耕地土壤质量监测共有12项检测内容，各项检测内容及单价见表 11-15。

表 11-15 土壤质量监测单价表

监测项目	监测内容	单价（元）	出处
土壤质量监测	地面坡度	10	市场价
	覆土厚度	10	市场价
	有效土层厚度	10	市场价
	土壤有效水	14	市场价
	土壤容重（压实）	20	市场价
	pH	10	《地质调查项目预算标准》87 页
	全氮	63	
	有效磷	50	
	有机质	63	
	速效钾	50	

	土壤盐分含量	50	市场价
	土壤侵蚀模数	50	市场价
合计		400	

2) 管护费

管护人工费：管护人员 1 人，根据当地人工市场价，管护工人工资按 3.2 万元/人·年计算，则人工费为 3.2 万/人/年×1 人×3 年=9.6 万元。

施用化肥管护：施用化肥 4.5kg，按 2.6 元/kg 计算，4.5×2.6=11.7 元。

浇水管护：浇水总量 9970.56m³，依据实际距离和水体来源分析，确定本方案水费按 3.3 元/m³考虑；9970.56×3.3=32902.85 元。

综上，管护费用合计为 128914.55 元。

11.1.4.6. 其它

部分工程在预算定额中没有对应的工程施工费定额，根据实际经验估算确定。

警示牌：1000 元/块。

11.2. 工程量测算结果

11.2.1. 矿山地质环境保护工程总工程量

矿山地质环境保护工程量汇总情况如表 11-16。人工挖沟按照 3 类土，平整废渣按照 4 类土。

表 11-16 保护与恢复治理工程分年度工程量表

序号	工程项目	计量单位	工程量	备注
一	地质环境预防工程			
1	警示工程			
(1)	警示牌	块	15	
二	地质环境恢复治理工程			
1	建筑物拆除	m ²	1380	
2	建筑垃圾清运	m ³	648.60	
3	井筒封堵			
(1)	浆砌石	m ³	111.6	
(2)	混凝土	m ³	744.0	
4	护岸堤			
(1)	浆砌石	m ³	464.4	
(2)	混凝土盖顶	m ²	215	
(3)	伸缩缝	m ²	91.8	
(4)	素土夯实	m ²	602	

5	监测工程				
(1)	地下水动态监测	水量、水位	次	40	
		水质	次	40	
(2)	土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬	次	40	
(3)	地灾监测工程	地表变形和地面塌陷	次	2400	
(4)		崩塌、滑坡、泥石流	次	1260	

11.2.2. 矿山土地复垦总工程量

矿山土地复垦工程量汇总情况见表 11-17。表土剥离与覆土按照 3 类土，侧柏带土球栽植。

表 11-17 保护与恢复治理工程分年度工程量表

序号	名称及规格	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土工程	m ³	613.20
2	土壤培肥	kg	10403.4
3	土壤翻耕	hm ²	3.4678
二	植被重建工程		
1	栽植侧柏	株	150
2	撒播草籽	hm ²	5.8119
三	管护工程		
1	管护工人	人·次	1
2	需水量	m ³	9970.56
3	土壤施肥	kg	4.5
四	监测工程		
1	土地损毁监测	点次	1020
2	复垦效果监测		
(1)	土壤质量监测	点次	42
(2)	复垦植被监测	点次	54
(3)	复垦配套设施监测	点次	3

11.3. 投资估算结果

11.3.1. 矿山地质环境保护工程投资估算结果

投资估算的总预算表见表 11-18~11-24。预算静态总投资为 133.41 万元，动态总投资为 180.28 万元。

预算表 11-18 预算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	占静态总投资比例（%）
1	工程施工费	68.75	55.98
2	设备费	0	0.00
3	其他费用	38.29	31.11
4	监测费	21.10	8.62
5	预备费	52.14	45.08
(1)	基本预备费	3.21	2.61
(2)	价差预备费	46.87	40.78
(3)	风险金	2.06	1.68
6	静态总投资	133.41	100.00
7	动态总投资	180.28	-

表 11-19 价差预备费及动态投资 单位：万元

i	年份	计算公式	静态总投资	价差预备费	动态总投资
1	2021 年~2022 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	48.51	0.00	48.51
2	2022 年~2023 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.12	2.23
3	2023 年~2024 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.24	2.35
4	2024 年~2025 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.37	2.48
5	2025 年~2026 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.50	2.61
6	2026 年~2027 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.65	2.76
7	2027 年~2028 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.80	2.91
8	2028 年~2029 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	0.96	3.07
9	2029 年~2030 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	2.11	1.13	3.24
10	2030 年~2031 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	68.02	42.11	110.13
合计			133.41	46.87	180.28

预算表 11-20 工程施工费预算表 金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地质环境预防工程		0.00	0.00	15000.00
1		警示牌	个	15.00	1000.00	15000.00
二		地质环境恢复治理工程		0.00	0.00	672481.13
1		建筑物拆除工程		0.00	0.00	32247.39
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m3	100m2	13.80	2336.77	32247.39
2		建筑垃圾清运		0.00	0.00	11652.43
	20306 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m3	6.49	1795.44	11652.43

3		井筒封堵		0.00	0.00	352136.97
(1)		浆砌石		0.00	0.00	32112.92
	30029	浆砌块石 填腹石 [30089]机械拌制 砂浆	100m3	1.12	28672.25	32112.92
(2)		混凝土		0.00	0.00	320024.05
	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65 [40236]双胶轮车运混凝土 运距 0~ 10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出 料 0.4m3	100m3	7.44	43013.99	320024.05
4		护岸堤		0.00	0.00	276444.34
(1)		浆砌石		0.00	0.00	150478.75
	30026	浆砌块石 挡土墙 [30089]机械拌制 砂浆	100m3	4.64	32430.77	150478.75
(2)		混凝土盖顶		0.00	0.00	115441.73
	40081	混凝土压顶 挡土墙 [40236]双胶轮 车运混凝土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出 料 0.4m3	100m3	2.15	53693.83	115441.73
(3)		伸缩缝		0.00	0.00	7174.72
	40279	沥青油毡 一毡二油	100m2	0.92	7798.61	7174.72
(4)		素土夯实		0.00	0.00	3349.14
8	10337	原土夯实	100m2	6.02	556.34	3349.14
总计						687481.13

预算表 11-21 其他费用预算表

金额单位: 万元

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)
一	前期工作费		20.72	54.11
1	土地清查费	$687481.13 \times 0.5\%$	0.34	0.90
2	项目可行性研究费	50000	5.00	13.06

3	项目勘测费	$687481.13 \times 1.5\%$	1.03	2.69
4	项目设计及预算编制费	140000	14.00	36.57
5	项目招标代理费	$687481.13 \times 0.5\%$	0.34	0.90
二	工程监理费	120000	12.00	31.34
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		2.65	6.93
1	工程复核费	$687481.13 \times 0.7\%$	0.48	1.26
2	工程验收费	$687481.13 \times 1.4\%$	0.96	2.51
3	项目决算编制与审计费	$687481.13 \times 1.0\%$	0.69	1.80
4	整理后土地的重估与登记费	$687481.13 \times 0.65\%$	0.45	1.17
5	标识设定费	$687481.13 \times 0.11\%$	0.08	0.20
五	业主管理费	$1041204.95 \times 2.8\%$	2.92	7.61
总计			38.29	

预算表 11-22 预备费预算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	68.75	0	38.29	107.04	3	3.21
2	风险金	68.75			68.75	3	2.06
总 计		-	-	-	-	-	5.27

预算表 11-23 监测费预算表

监测内容		总工程 量 (次)	单价 (元)	费用 (万元)
监测类型	监测项目			
地下水动态监测	水量、水位	40	200	0.80
	水质	40	300	1.20
土壤环境质量监测	镉、总汞、总砷、铅、总铬	20	400	0.80
地灾监测工程	地表变形和地面塌陷	2400	50	12.00
	崩塌、滑坡、泥石流	1260	50	6.30
合计				21.10

预算表 11-24 工程施工费单价分析汇总表

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		地质环境预防工程									
1		警示牌	个	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
二		地质环境恢复治理工程									
1		建筑物拆除工程									
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m3	100m2	1970.16	112.89	113.53	65.90	0.00	0.00	74.30	2336.77
2		建筑垃圾清运									
	20306 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~ 0.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m3	1420.90	81.42	96.90	47.98	0.00	0.00	148.25	1795.44
3		井筒封堵									
(1)		浆砌石									
	30029	浆砌块石 填腹石 [30089]机械拌制砂浆	100m3	22906.21	1312.53	1319.92	766.16	0.00	0.00	2367.43	28672.25

(2)		混凝土									
	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒 径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65 [40236]双胶轮车 运混凝土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	33722.04	2269.49	2321.45	1149.39	0.00	0.00	3551.61	43013.99
4		护岸堤									
(1)		浆砌石									
	30026	浆砌块石 挡土墙 [30089]机械拌制砂浆	100m3	25908.88	1484.58	1492.94	866.59	0.00	0.00	2677.77	32430.77
(2)		混凝土盖顶									
	40081	混凝土压顶 挡土墙 [40236]双胶轮车运混凝 土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	42094.80	2832.98	2897.84	1434.77	0.00	0.00	4433.44	53693.83
(3)		伸缩缝									
	40279	沥青油毡 一毡二油	100m2	6113.94	411.47	420.89	208.39	0.00	0.00	643.92	7798.61
(4)		素土夯实									
	10337	原土夯实	100m2	444.46	25.47	25.61	14.87	0.00	0.00	45.94	556.34

11.3.2. 矿山土地复垦工程投资估算结果

投资估算的总预算表见表 11-25~11-31。本项目复垦区面积 13.5106hm²，约 202.66 亩。根据土地复垦设计工程量，土地复垦工程经费估算动态总投资 143.71 万元，动态亩均投资约 7091.19 元；静态总投资 98.29 万元，静态亩均投资约 4850.00 元。

表 11-25 预算总表 金额单位：元

序号	工程/费用名称	费用（元）	占动总投资比例（%）
1	工程施工费	5.90	6.24
2	其它费用	32.42	33.87
3	监测与管护费	58.64	58.50
(1)	复垦监测费	45.75	51.30
(2)	管护费	12.89	7.21
4	预备费	46.77	46.07
(1)	基本预备费	1.15	1.20
(2)	价差预备费	45.44	44.68
(3)	风险金	0.18	0.19
5	静态总投资	98.29	100.00
6	动态总投资	143.71	——

预算表 11-26 动态投资预算表 金额单位：万元

i	年份	计算公式	静态总投资	价差预备费	动态总投资
1	2021 年~2022 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	7.76	0.00	7.76
2	2022 年~2023 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.55	0.31	5.86
3	2023 年~2024 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.55	0.63	6.18
4	2024 年~2025 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.55	0.97	6.52
5	2025 年~2026 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.48	1.31	6.79
6	2026 年~2027 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.28	1.62	6.90
7	2027 年~2028 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.28	2.00	7.28
8	2028 年~2029 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	1.92	0.87	2.79
9	2029 年~2030 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	1.92	1.03	2.95
10	2030 年~2031 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	36.15	22.37	58.50
11	2031 年~2032 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.95	4.21	10.16
12	2032 年~2033 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.95	4.77	10.72
13	2033 年~2034 年	$W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$	5.95	5.36	11.31
合计			98.29	45.44	143.71

预算表 11-27 工程施工费预算表 金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程		0.00	0.00	50396.83
1		覆土工程		0.00	0.00	14169.72
	10230 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 2~3km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	6.13	2311.54	14169.72

2		土壤培肥	kg	10403.40	2.60	27048.84
		土壤翻耕		0.00	0.00	9178.27
	10087	土地翻耕 I、II类土 40-55kW 拖拉机	hm2	3.47	2646.71	9178.27
二		植被重建工程		0.00	0.00	8621.63
1		栽植侧柏		0.00	0.00	1702.26
	90001	栽植乔木 土球直径 200mm 以内	100 株	1.50	1134.84	1702.26
2		播撒草籽		0.00	0.00	6919.37
	90031	撒播 覆土	hm2	5.81	1190.55	6919.37
总计						59018.46

表 11-28 其他费用预算表 金额单位：万元

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)
一	前期工作费		19.15	59.06
1	土地清查费	$59018.46 \times 0.5\%$	0.03	0.09
2	项目可行性研究费	50000	5.00	15.42
3	项目勘测费	$59018.46 \times 1.5\%$	0.09	0.27
4	项目设计及预算编制费	140000	14.00	43.18
5	项目招标代理费	$59018.46 \times 0.5\%$	0.03	0.09
二	工程监理费	120000	12.00	37.02
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		0.23	0.70
1	工程复核费	$59018.46 \times 0.7\%$	0.04	0.13
2	工程验收费	$59018.46 \times 1.4\%$	0.08	0.25
3	项目决算编制与审计费	$59018.46 \times 1.0\%$	0.06	0.18
4	整理后土地的重估与登记费	$59018.46 \times 0.65\%$	0.04	0.12
5	标识设定费	$59018.46 \times 0.11\%$	0.01	0.02

五	业主管理费	$372772.03 \times 2.8\%$	1.04	3.22
总计			32.42	

预算表 11-29 土地复垦基本预备费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	5.90	32.42	38.32	3	1.15
2	风险金	5.90		5.90	3	0.18
合计						1.33

预算表 11-30 复垦监测与管护费预算表

金额单位：元

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
1	监测工程				457500
(1)	土地损毁监测	点次	1020	400	408000
(2)	复垦效果监测				
	土壤质量监测	点次	42	500	21000
	复垦植被监测	点次	54	500	27000
	复垦配套设施监测	点次	3	500	1500
2	管护费				128914.55
	人工管护	年	3	3.2 万/年	96000
	化肥管护	kg	4.5	2.6	11.7
	浇水管护	m ³	9970.56	3.3	32902.85

表 11-31 土地复垦工程施工费单价分析汇总表

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		土壤重构工程									
1		覆土工程									
	10230 换	2m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 2~3km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	1846.68	105.81	106.41	61.77	0.00	0.00	190.86	2311.54
2		土壤培肥	kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60
3		土壤翻耕									
	10087	土地翻耕 I、II 类土 40-55kW 拖拉机	hm2	2114.45	121.16	121.84	70.72	0.00	0.00	218.54	2646.71
二		植被重建工程									
1		栽植侧柏									
	90001	栽植乔木 土球直径 200mm 以内	100 株	956.80	54.82	55.13	32.00	0.00	0.00	36.08	1134.84
2		播撒草籽									
	90031	撒播 覆土	hm2	1003.77	57.52	57.84	33.57	0.00	0.00	37.85	1190.55

11.3.3. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算附表

表 11-32 材料价格信息表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注
1	柴油	kg	6.65	6.65	
2	电	kW.h			
3	水	m3	3.30	3.30	
4	木柴	m3	4.00	4.00	
5	粗砂	m3	70.00	70.00	
6	卵石 20	m3	60.00	60.00	
7	块石	m3	60.00	60.00	
8	油毡	m2	3.00	3.00	
9	沥青	t	3000.00	3000.00	
10	组合钢模板	kg	3.00	3.00	
11	水泥 32.5	kg	0.30	0.30	
12	铁钉	kg	3.65	3.65	
13	铁件	kg	2.90	2.90	
14	锯材	m3	1500.00	1500.00	
15	砂浆	m3	156.53	156.53	
16	混凝土	m3	163.46	163.46	
17	柴油	kg	6.65	6.65	
18	电	kW.h	0.70	0.70	
19	水	m3	3.30	3.30	
20	树苗	株	5.00	5.00	
21	种籽	kg	3.50	3.50	

表 11-33 混凝土及砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎（卵）石		水		外加剂		单价 （元/m ³ ）
				数量 （kg）	金额 （元）	数量 （m ³ ）	金额 （元）	数量 （m ³ ）	金额 （元）	数量 （m ³ ）	金额 （元）	数量 （kg）	金额 （元）	
1	纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65	32.5	1 级配	270.00	0.30	0.57	70.00	0.70	60.00	0.17	3.30	0.00	0.00	163.46
2	砌筑砂浆 M7.5 水 泥 32.5	32.5	M7.5	261.00	0.30	1.11	70.00	0.00	0.00	0.16	3.30	0.00	0.00	156.53

表 11-34 机械台班单价计算表

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												
				二类费用 小计 （元）	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 （工日）	金额 （元）	数量 （kg）	金额 （元）	数量 （kg）	金额 （元）	数量 （kW.h）	金额 （元）	数量 （m3）	金额 （元）	数量 （m3）	金额 （元）
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m3	871.09	545.09	326.00	2.00	163.00					435.00					
1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m3	1015.01	287.35	727.66	2.00	163.00			60.40	6.65						
1019	推土机 功率 74kw	915.83	224.08	691.75	2.00	163.00			55.00	6.65						
1045	蛙式打夯机 功率 2.8kw	333.10	7.10	326.00	2.00	163.00					18.00					

300 2	混凝土搅拌机 出料 0.4m³	388.73	62.73	326.00	2.00	163.0 0					50.00					
300 5	振捣器 插入 式 2.2kw	14.54	14.54								12.00					
301 2	砂浆搅拌机 出料 0.2m³	180.52	17.52	163.00	1.00	163.0 0					28.00					
401 1	自卸汽车 柴 油型 载重量 5t	576.38	100.24	476.14	1.33	163.0 0			39.00	6.65						
404 0	双胶轮车	3.15	3.15													
100 1	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	871.09	545.09	326.00	2.00	163.0 0					435.00					
101 8	推土机 功率 59kw	707.64	89.04	618.60	2.00	163.0 0			44.00	6.65						
102 5	拖拉机 履带 式 功率 40~ 55kw	679.27	67.32	611.95	2.00	163.0 0			43.00	6.65						
105 5	犁 无头 三铧	11.26	11.26													
401 2	自卸汽车 柴 油型 载重量 8t	847.59	209.04	638.55	2.00	163.0 0			47.00	6.65						

表 11-35 单价分析表

定额编号: 100119 换					
工作内容: 房屋拆除			单位: 100m ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				2083.05
(一)	直接工程费				1970.16
1	人工费				750.04
	甲类工	工日	2.00	163.00	326.00
	乙类工	工日	4.00	106.01	424.04
2	材料费				
3	机械费				1162.73
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	854.95	1162.73
4	其他费用	%	3.0	1912.77	57.38
(二)	措施费	%	5.73	1970.16	112.89
二	间接费	%	5.45	2083.05	113.53
三	利润	%	3.00	2196.57	65.90
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	3.284	2262.47	74.30
合计					2336.77

定额编号: 20306 换					
工作内容: 装、运、卸、空回等。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				1502.32
(一)	直接工程费				1420.90
1	人工费				164.71
	甲类工	工日	0.10	163.00	16.30
	乙类工	工日	1.40	106.01	148.41
2	材料费				
3	机械费				1218.83
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台	0.30	871.09	261.33

		班			
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	770.08	115.51
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.78	473.03	841.99
4	其他费用	%	2.7	1383.55	37.36
(二)	措施费	%	5.73	1420.90	81.42
二	间接费	%	6.45	1502.32	96.90
三	利润	%	3.00	1599.22	47.98
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1647.20	148.25
合计					1795.44

定额编号: 30029					
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				21398.65
(一)	直接工程费				20238.96
1	人工费				8336.25
	甲类工	工日	2.30	163.00	374.90
	乙类工	工日	75.10	106.01	7961.35
2	材料费				11802.02
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.00	156.53	5322.02
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	20138.27	100.69
(二)	措施费	%	5.73	20238.96	1159.69
二	间接费	%	5.45	21398.65	1166.23
三	利润	%	3.00	22564.88	676.95
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	23241.83	2091.76

合计				25333.59
----	--	--	--	----------

定额编号: 30089					
工作内容: 配运水泥、细骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				8294.36
(一)	直接工程费				7844.85
1	人工费				5595.21
	甲类工	工日	14.10	163.00	2298.30
	乙类工	工日	31.10	106.01	3296.91
2	材料费				
3	机械费				2171.97
	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	台班	11.80	180.52	2130.14
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
4	其他费用	%	1.0	7767.18	77.67
(二)	措施费	%	5.73	7844.85	449.51
二	间接费	%	5.45	8294.36	452.04
三	利润	%	3.00	8746.40	262.39
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	9008.80	810.79
合计					9819.59

定额编号: 40005 换					
工作内容: 模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、振捣、养护。 单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				27311.63
(一)	直接工程费				25589.46
1	人工费				7574.97
	甲类工	工日	16.10	163.00	2624.30
	乙类工	工日	46.70	106.01	4950.67

2	材料费				17631.73
	锯材	m3	0.30	1500.00	450.00
	铁钉	kg	20.45	3.65	74.64
	纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65	m3	103.00	163.46	16836.48
	水	m3	82.00	3.30	270.60
3	机械费				129.41
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.90	14.54	129.41
4	其他费用	%	1.0	25336.1 0	253.36
(二)	措施费	%	6.73	25589.4 6	1722.17
二	间接费	%	6.45	27311.6 3	1761.60
三	利润	%	3.00	29073.2 3	872.20
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	29945.4 3	2695.09
合计					32640.52

定额编号: 40236					
工作内容: 装、运、卸、清洗。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				999.63
(一)	直接工程费				936.59
1	人工费				826.88
	乙类工	工日	7.80	106.01	826.88
2	材料费				
3	机械费				24.57
	双胶轮车	台班	7.80	3.15	24.57
4	其他费用	%	10.0	851.45	85.14
(二)	措施费	%	6.73	936.59	63.03
二	间接费	%	6.45	999.63	64.48
三	利润	%	3.00	1064.10	31.92
四	材料价差				

五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1096.02	98.64
合计					1194.67

定额编号: 40222					
工作内容: 配运水泥、骨料, 投料、加水、 加外加剂、搅拌、出料、清洗等。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				7427.46
(一)	直接工程费				6959.11
1	人工费				5283.00
	甲类工	工日	12.90	163.00	2102.70
	乙类工	工日	30.00	106.01	3180.30
2	材料费				
3	机械费				1607.21
	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	台班	4.00	388.73	1554.92
	双胶轮车	台班	16.60	3.15	52.29
4	其他费用	%	1.0	6890.21	68.90
(二)	措施费	%	6.73	6959.11	468.35
二	间接费	%	6.45	7427.46	479.07
三	利润	%	3.00	7906.53	237.20
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	8143.73	732.94
合计					8876.66

定额编号: 30026					
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				24519.46
(一)	直接工程费				23190.64
1	人工费				11171.50
	甲类工	工日	3.50	163.00	570.50

	乙类工	工日	100.00	106.01	10601.00
2	材料费				11903.76
	块石	m3	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m3	34.65	156.53	5423.76
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	23075.26	115.38
(二)	措施费	%	5.73	23190.64	1328.82
二	间接费	%	5.45	24519.46	1336.31
三	利润	%	3.00	25855.78	775.67
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	26631.45	2396.83
合计					29028.28

定额编号: 40081					
工作内容: 模板制作、安装、拆除, 混凝土浇筑、振捣、养护。			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				36247.88
(一)	直接工程费				33962.23
1	人工费				13870.88
	甲类工	工日	27.80	163.00	4531.40
	乙类工	工日	88.10	106.01	9339.48
2	材料费				19625.68
	锯材	m3	1.30	1500.00	1950.00
	组合钢模板	kg	194.70	3.00	584.10
	铁件	kg	88.00	2.90	255.20
	混凝土	m3	103.00	163.46	16836.38
3	机械费				129.41
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.90	14.54	129.41
4	其他费用	%	1.0	33625.97	336.26
(二)	措施费	%	6.73	33962.23	2285.66

二	间接费	%	6.45	36247.8 8	2337.99
三	利润	%	3.00	38585.8 7	1157.58
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	39743.4 5	3576.91
合计					43320.36

定额编号: 40279					
工作内容: 沥青油毡: 清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺贴油毡等。				单位: 100m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(元)
一	直接费				6525.41
(一)	直接工程费				6113.94
1	人工费				2033.44
	甲类工	工日	3.50	163.00	570.50
	乙类工	工日	13.80	106.01	1462.94
2	材料费				4006.68
	油毡	m ²	115.00	3.00	345.00
	沥青	t	1.22	3000.00	3660.00
	木柴	m ³	0.42	4.00	1.68
3	机械费				1.32
	双胶轮车	台班	0.42	3.15	1.32
4	其他费用	%	1.2	6041.44	72.50
(二)	措施费	%	6.73	6113.94	411.47
二	间接费	%	6.45	6525.41	420.89
三	利润	%	3.00	6946.30	208.39
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	7154.68	643.92
合计					7798.61

定额编号: 10337

工作内容: 碎土、平土、洒水、夯实。		单位: 100m ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				469.92
(一)	直接工程费				444.46
1	人工费				185.92
	甲类工	工日	0.10	163.00	16.30
	乙类工	工日	1.60	106.01	169.62
2	材料费				
3	机械费				249.83
	蛙式打夯机 功率 2.8kw	台班	0.75	333.10	249.83
4	其他费用	%	2.0	435.74	8.71
(二)	措施费	%	5.73	444.46	25.47
二	间接费	%	5.45	469.92	25.61
三	利润	%	3.00	495.53	14.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	510.40	45.94
合计					556.34

定额编号: 10230 换					
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1952.50
(一)	直接工程费				1846.68
1	人工费				84.81
	乙类工	工日	0.80	106.01	84.81
2	材料费				
3	机械费				1695.98
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.15	871.09	130.66
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	707.64	56.61
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.78	847.59	1508.71
4	其他费用	%	3.7	1780.79	65.89

(二)	措施费	%	5.73	1846.68	105.81
二	间接费	%	5.45	1952.50	106.41
三	利润	%	3.00	2058.91	61.77
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2120.68	190.86
合计					2311.54

定额编号: 10087					
工作内容: 松土、清除杂物。			单位: hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				2235.61
(一)	直接工程费				2114.45
1	人工费				1306.31
	甲类工	工日	0.60	163.00	97.80
	乙类工	工日	11.40	106.01	1208.51
2	材料费				
3	机械费				787.20
	拖拉机 履带式 功率 40~55kw	台班	1.14	679.27	774.37
	犁 无头 三铧	台班	1.14	11.26	12.84
4	其他费用	%	1.0	2093.52	20.94
(二)	措施费	%	5.73	2114.45	121.16
二	间接费	%	5.45	2235.61	121.84
三	利润	%	3.00	2357.45	70.72
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2428.18	218.54
合计					2646.71

定额编号: 90001					
工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、 浇水、覆土保墒、整形、清理等。			单位: 100 株		
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1011.62
(一)	直接工程费				956.80

1	人工费				435.44
	甲类工	工日	0.20	163.00	32.60
	乙类工	工日	3.80	106.01	402.84
2	材料费				516.60
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	2.00	3.30	6.60
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	952.04	4.76
(二)	措施费	%	5.73	956.80	54.82
二	间接费	%	5.45	1011.62	55.13
三	利润	%	3.00	1066.76	32.00
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	3.284	1098.76	36.08
合计					1134.84

定额编号: 90031					
种子处理、人工撒播草籽、					
工作内容: 不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。				单位: hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1061.28
(一)	直接工程费				1003.77
1	人工费				944.29
	甲类工	工日	0.20	163.00	32.60
	乙类工	工日	8.60	106.01	911.69
2	材料费				35.00
	种籽	kg	10.00	3.50	35.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.5	979.29	24.48
(二)	措施费	%	5.73	1003.77	57.52
二	间接费	%	5.45	1061.28	57.84
三	利润	%	3.00	1119.12	33.57
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	3.284	1152.70	37.85

合计				1190.55
----	--	--	--	---------

11.3.4. 总费用汇总

本项目矿山地质环境治理工程经费静态总投资为 133.41 万元,动态总投资 180.28 万元。土地复垦工程经费估算动态总投资 143.71 万元, 动态亩均投资约 7091.19 元;静态总投资 98.29 万元, 静态亩均投资约 4850.00 元。

矿区环境治理与土地复垦估算总费用构成汇总情况如表 11-46。

表 11-36 矿区环境治理与土地复垦估算总费用构成汇总表 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
1	工程施工费	68.75	5.90	74.65	
2	其他费用	38.29	32.42	70.71	
3	监测与管护费	21.10	58.64	79.74	
3.1	监测费	21.10	45.75	66.85	
3.2	管护费	——	12.89	12.89	
4	预备费	52.14	46.77	98.91	
4.1	基本预备费	3.21	1.15	4.36	
4.2	价差预备费	46.87	45.44	92.31	
4.3	风险金	2.06	0.18	2.24	
5	静态总投资	133.41	98.29	231.7	
6	动态总投资	180.28	143.71	323.99	

11.4. 经济可行性分析

1、本矿山生产服务年限 7.02 年, 年产铁矿石 30 万吨, 根据出矿产品价格分析, 矿石售价为 270 元/吨, 年销售收入为 8100 万元, 矿山地质环境治理工程经费静态总投资为 133.41 万元, 平均每年费用 19.00 万元, 土地复垦工程经费估算静态总投资 98.29 万元, 平均每年费用 14.00 万元, 年销售收入金额远大于治理与复垦费用, 经济上可行。

2、通过治理工程可以产生以下多方面的效益:

(1) 经济效益

经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益; 间接经济效益表现为土地复垦工程实施, 减少了企业需要支出的赔偿费, 以及水土流失、土地沙化等造成损失的费用。

通过实施该方案可以使破坏的植被得到恢复, 共复垦耕地 3.4678hm², 林地 0.3727hm², 草地 5.4392hm², 水域及水利设施用地 2.7464hm², 城镇村及工矿用地

1.4845hm²。复垦后增加侧柏 150 株。

该方案部署工程的实施可以为当地村民增加就业机会，增加家庭收入，可以产生一定的直接与间接经济效益。

(2) 生态效益

本矿山开采后，将对环境造成破坏，易加剧土壤的侵蚀，导致水土流失。通过实施土地复垦工程，使损毁区域复绿，恢复耕地与林地，防风固砂，使水土得以保持，可以提高地面植被覆盖率，涵养水源，固氮储碳，可以净化空气，对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，增加动物群落多样性。同时避免尘土飞扬，恶化环境，影响周边居民生活，充分体现了“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山环境保护的基本原则，其环境效益较好。

(3) 社会效益

通过对矿山地质环境进行综合治理，设置警示牌，修建护岸堤、充填矿井、拆除建筑物等，最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免危害采矿人员与周边居民生命财产。

该方案的实施，可以为项目所在区居民提供更多的就业机会，增加当地居民收入，改善居住环境，减少矿山企业与当地村民之间矛盾，减少社会不安定因素，使人民安居乐业，促进居民的和谐和团结，促进本矿区经济可持续发展，对于维护社会安定起到积极的促进作用，有利于社会稳定。

因此，本次经费估算结果既可以满足矿山地质环境保护与土地复垦治理工程，又可以利用较小的投入取得较大的多方面效益。

11.5. 经费年度使用计划与预提方案

11.5.1. 矿山地质环境保护治理工程经费年度使用计划

本方案矿山地质环境保护治理经费估算总额为 133.41 万元，各年度工程量与经费安排进度见表 11-37。

2021 年 7 月~2028 年 6 月为生产期，2028 年 7 月~2031 年 7 月为地质环境治理工程闭坑治理期，2031 年 8 月~2034 年 7 月为管护期。

表 11-37 矿山地质环境保护治理工程经费安排进度表

治理年限	治理工程场地	主要工作量	静态经费估算 (万元)		合计 (万元)
2021年	淮岸边、矿区进	砌筑浆砌石护岸堤长430m，浆砌石方量108m ³ ，浆砌	工程施工费	29.14	48.51

~2022年	出口、预测塌陷区、矿山地质环境监测	石方量464.40m³，混凝土盖顶215m²，伸缩缝91.80m²，素土夯实602m²；设置15个警示牌；设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测126次，水量（水位）监测4点次、水质监测4次，土壤环境质量监测2次。	其他费用	16.23		
			预备费	2.23		
			监测费	0.91		
2022年~2023年	矿山地质环境监测	设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测240点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测126次，水量（水位）监测4点次、水质监测4次，土壤环境质量监测2次。	工程施工费		2.11	
			其他费用			
			预备费			
			监测费	2.11		
2023年~2024年	矿山地质环境监测	设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测240点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测126次，水量（水位）监测4点次、水质监测4次，土壤环境质量监测2次。	工程施工费		2.11	
			其他费用			
			预备费			
			监测费	2.11		
2024年~2025年	矿山地质环境监测	设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测240点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测126次，水量（水位）监测4点次、水质监测4次，土壤环境质量监测2次。	工程施工费		2.11	
			其他费用			
			预备费			
			监测费	2.11		
2025年~2026年	矿山地质环境监测	设置监测点进行地面塌陷变形地质灾害监测240点次，设置监测点进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测126次，水量（水位）监测4点次、水质监测4次，土壤环境质量监测2次。	工程施工费		2.11	
			其他费用			
			预备费			
			监测费	2.11		
2026年~2034年	预测塌陷区、空压机及变配电房等、矿山地质环境监测	塌陷区变形监测，水量（水位）、水质监测、土壤环境质量监测。空压机及变配电房、风机房、高位生产水池、办公楼的拆除和恢复治理工作，以及井口封堵和恢复工作。	工程施工费	39.61	76.46	
			其他费用	22.06		
			预备费	3.04		
			监测费	11.75		
合计					133.41	

11.5.2. 土地复垦工程经费年度使用计划

本方案土地复垦静态总投资 98.29 万元, 各复垦单元复垦工程安排如表 11-38。

2021 年 6 月~2028 年 6 月为生产期, 2028 年 7 月~2031 年 7 月为复垦治理期, 2031 年 8 月~2034 年 7 月为管护期。

表 11-38 各复垦单元复垦工程安排表

年度	复垦单元	复垦方向	面积 (hm²)	工程	静态投资 (万元)		合计 (万元)
2021 年~2022 年	水田	水田	0.3588	土壤培肥 1076.4kg, 土壤翻耕 0.3588hm²。土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.37	7.76
					其他费用	2.03	
					预备费	0.08	
					监测与管护费	5.28	
2022 年~2023 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2023 年~2024 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2024 年~2025 年	其他草地	其他草地	0.3	点播草籽 24kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.04	5.55
					其他费用	0.22	
					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2025 年~2026 年	其他草地	其他草地	0.24	点播草籽 19.2kg, 土地损毁监测 132 次。	工程施工费	0.03	5.48
					其他费用	0.16	

					预备费	0.01	
					监测与管护费	5.28	
2026 年~ 2034 年	旱地、林地、草地	旱地、林地、草地	恢复旱地 3.109hm ² ，林地 0.3727hm ² ，其他草地 4.2992hm ²	土壤培肥 9327kg，土壤翻耕 3.109hm ² 。栽植侧柏 150 株，播撒草籽 4.2992hm ² ，及管护洒水 9970.56m ³ ，土壤施肥 4.5kg。土地损毁监测 360，土壤质量监测，42 次，复垦植被监测 54 次，复垦配套设施监测 3 次。	工程施工费	5.38	68.40
					其他费用	29.57	
					预备费	1.21	
					监测与管护费	32.24	
合计							98.29

11.5.3. 经费预提安排

1、筹资分析

土地复垦工作是一项投资性很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区内土地复垦投资能够落实，根据《土地复垦条例》中“谁损毁、谁复垦”的原则，必需把复垦建设资金纳入项目工程概算，由河南创实矿业有限公司马湾铁矿全额承担。

2、资金安排

本《方案》服务年限为 13.02a，本复垦工程投资估算静态总投资为 98.29 万元，动态总投资为 143.71 万元。

河南创实矿业有限公司将从 2021 年 12 月开始预存土地复垦资金，逐年计提，将土地复垦资金列入当年生产成本，在矿山生产年限结束前一年预存完毕。依据（豫国土资办发〔2018〕65 号）：第一次预存的数额不得少于静态土地复垦费用总金额的 20%，总金额按照土地复垦方案确定的动态土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕，详见表 11-3。

在阶段提取和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

表 11-39 土地复垦资金安排表

阶段	第 n 年	年度静态投资（万元）	动态投资	年度复垦预存额（万元）	阶段复垦预存额（万元）
第一阶段	2021~2022	7.76	7.76	28.75	86.23
	2022~2023	5.55	5.86	14.37	
	2023~2024	5.55	6.18	14.37	
	2024~2025	5.55	6.52	14.37	
	2025~2026	5.48	6.79	14.37	
第二阶段	2026~2027	5.28	6.90	14.37	57.48
	2027~2028	5.28	7.28	14.37	
	2028~2029	1.92	2.79	14.37	
	2029~2030	1.92	2.95	14.37	
	2030~2031	36.15	58.50		
第三阶段	2031~2032	5.95	10.16		
	2032~2033	5.95	10.72		
	2033~2034	5.95	11.31		
合计		98.29	143.71	143.71	143.71

第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

12.1. 组织保障措施

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，未来确定的采矿权人应建立健全组织领导机构，设立地质环境保护与土地复垦治理项目领导小组，小组设组长、副组长及成员数名，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实，对项目的重大事项进行决策，并做好以下管理工作：

（1）落实领导责任制，明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作。由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况。

（2）项目领导小组要掌握采矿过程中矿山地质环境破坏与土地损毁状况及复垦治理措施落实情况，建立土地复垦治理目标责任制，制定阶段实施计划和年度实施计划。协调复垦治理工程与其它有关工程的关系，确保复垦治理工程正常施工，最大程度减少矿山开采对矿山地质环境破坏与土地损毁。

（3）按时按量存储矿山地质环境治理恢复基金与矿山土地复垦基金，边开采边实施并验收复垦治理工程，及时申请提取治理费用，以便用于下一阶段工程实施。

（4）委托实力强、有资质的单位进行规划设计施工，并在整个过程中贯彻监理制、招投标制，公众参与制度，保障复垦治理目标的顺利实施。

（5）项目领导小组每年 12 月 31 日前向信阳市自然资源局明港分局报告矿山地质环境破坏、土地损毁及复垦治理进展情况，接受信阳市自然资源局明港分局主管部门的监督检查。复垦工程完毕后，向信阳市自然资源局明港分局提出申请，组织相关人员对复垦工程进行验收。

12.2. 技术保障措施

未来确定的采矿权人应按本方案，委托有技术实力的单位进行地质环境保护与矿山土地复垦治理工作，采取以下主要措施：

1) 方案实施中，应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段阶段计划和年度计划，及时总结阶段性经验，修订本

方案，并用于后期复垦治理实践中；

2) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦治理技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦治理措施；

3) 根据实际生产情况和矿山地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦治理工程遵循复垦治理设计；

4) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍。

5) 实施土壤剥离与保护，不将有毒有害物质用作回填，不将受污染土地用作种植食用农作物。

6) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

8) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对地质环境破坏与土地损毁情况进行动态监测和评价。

12.3. 资金保障措施

12.3.1. 资金来源

根据“谁破坏，谁治理”的原则，本项目治理费用由未来确定的采矿权人全额承担，费用来源为采矿权人预存的治理资金。治理费用计入采矿生产成本。

12.3.2. 资金保障措施

根据《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资发[2020]80号），采矿权人应在银行设立基金专用账户，存储治理基金，实行专款专用，并计入生产成本。

矿山企业项目领导小组每年12月31日前向信阳市自然资源局明港分局报告破坏与治理进展情况，接受区自然资源局主管部门的监督检查。本方案治理费用估算是根据矿山现状破坏与开发利用方案拟破坏情况进行估算，如果采矿过程中破坏范围扩大较多，需要对方案修编，补充治理工程，追加估算经费。如果矿山企业没有按照治理方案要求开展治理工作，自然资源部门可以按照河南省矿山地质环境治理

恢复基金管理办法依法处罚，追究法律责任。

12.3.3. 复垦治理费用调整

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治理与土地复垦费用不足时，土地复垦责任人（采矿权人）应及时修改投资估算费用，增加矿山地质环境保护与土地复垦治理费用投入，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程的顺利完成。若本方案适用期年国家提出资金的具体数额要求，则根据国家要求进行调整，防止复垦费用不够的情况发生。

12.3.4. 监管保障措施

未来确定的采矿权人应当依据批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案，结合项目生产建设实际进度及矿山地质环境破坏与土地损毁实际情况，编制并实施阶段性复垦治理计划和年度复垦治理实施计划。每年年底向信阳市自然资源局明港分局报告当年复垦治理情况，接受信阳市自然资源局明港分局对复垦治理实施情况的监督检查，并接受社会公众对土地复垦治理实施情况的监督。

信阳市自然资源局明港分局主管部门在监管中，发现矿山企业不履行复垦义务的，应按照法律法规和政策文件的规定，对矿山企业进行处罚。

12.3.5. 公众参与

1、公众参与的目的

公众参与是土地复垦工程中一项重要的工作，是采矿权人与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众对复垦项目的认识态度与观点，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的公开化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。因此，土地复垦公众参与从时间角度贯穿于土地复垦方案编制过程、土地复垦实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

2、公众参与的原则

为了使公众参与工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合

合的原则。

3、方案编制期间公众参与

土地复垦方案编制前，首先确定矿区资源开发利用初步方案，对土地利用现状、社会经济概况、自然条件等进行初步了解，在矿区现场调查时，向当地居民随机询问了大家对被破坏土地复垦方向的想法，了解了一些基本情况。

在复垦方案编制过程中，对复垦区进行复垦适宜性初步评价后，对复垦范围内的居民与村委会，详细介绍了复垦区的土地破坏程度，以及土地复垦的适宜性情况，矿山生产与土地复垦对当地社会经济发展可能带来的各种影响情况，组织公众调查座谈会，参加人员村领导与主要村民，并对村民公开征集意见，填写公众参与调查表。公众参与调查表格式（表 12-1）。

4、方案实施过程中的公众参与

在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议。

在施工阶段，要将规划内容进行公示，由当地居民参与监督土地复垦工程的实施，保障土地复垦工程按规划设计实施，并对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况进行公示，接受群众监督。

5、复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由信阳市自然资源局明港分局组织相关部门对复垦工程进行全面验收，村民代表要参与工程验收。要对林地的成活率与长势等进行验收，看是否达到要求，并提出建议。

12.3.6. 土地权属调整方案

复垦区土地所有权、使用权权属界线清楚，不需要土地权属调整。

**表 12-1 《河南创实矿业有限公司马湾铁矿
矿产资源开采与生态修复方案》编制公众参与调查表**

姓名		性别		职业		年龄	
居住地							
身份证号							
项目概况	河南创实矿业有限公司马湾铁矿位于信阳市平桥区王岗乡三里岗村。矿区面积 0.191km²，设计生产能力 30 万吨/年，开采铁矿石。项目用地主要由空压机及变配电房、高位生产水池、斜坡道口、风井口、风机房、办公楼组成。 矿山开采方式为地下开采。采矿形成地面塌陷、空压机及变配电房、高位生产水池、斜坡道口、风井口、风机房、办公楼对当地土地造成损毁，破坏的土地类型主要为水田、旱地、有林地、其他草地与河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、村庄。 本复垦方案根据当地自然条件、政府政策确定开发利用方案，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。土地复垦的目标主要是矿山复绿与复耕，恢复当地生态环境。复垦措施主要是剥离土壤、覆土、植树绿化等，对矿山损毁土地全部进行复垦。 复垦工程的实施，可以恢复耕地、林地、草地，恢复原有生态功能，保护环境，当地村民可以增加一定的经济收入。 为增强本方案的科学性与可行性，保障矿区居民的合法权益，充分发挥公众对本土地复垦方案实施的参与监督作用，对本次土地复垦方案编制开展公众调查活动，调查意见将作为我们进一步修改，科学合理的制定复垦目标与措施的重要依据。						
调查内容	1、你对本项目了解程度？ ☐ 了解 ☐ 了解较少 ☐ 不了解 2、你认为拟复垦的土地类型是否合适？ ☐ 合适 ☐ 不合适 ☐ 其它 3、你认为本复垦方案的复垦工程设计措施是否合理？ ☐ 合理 ☐ 不合理 ☐ 其它 4、你认为本复垦方案对当地生态环境与农业生产有什么影响？ ☐ 有利 ☐ 不良 5、你对本方案的实施有无顾虑？ ☐ 没有 ☐ 有 6、你是否赞同本方案的实施？ ☐ 赞同 ☐ 不赞同						
其他建议	对复垦方向、治理措施以及其它方面的具体建议：						

第十三章 矿山经济可行性分析

13.1. 编制原则及依据

- (1) 本项目采矿生产能力按大理岩矿 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 计算。
- (2) 项目建设资金全部由企业自筹，不考虑建设期借款利息。
- (3) 设备价：参照近年的到厂价、订货价及生产厂商的报价。
- (4) 土建工程：参照类似工程估算指标，按照河南省 2002 年《河南省建筑和装饰工程综合基价》和《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。
- (5) 安装工程：给排水、电气、照明、通用机械设备等安装工程费按现行《全国统一安装工程预算定额河南省单位估价表》的价格水平并调整类似工程指标。
- (6) 其它工程费用：结合本工程实际情况，工程预备费按工程建设第一、二部分费用合计的 10% 计算。
- (7) 不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税。
- (8) 流动资金估算按固定资产投资的 15% 估算。
- (9) 项目建设资金全部由企业自筹，不考虑建设期借款利息。

13.2. 投资估算

13.2.1. 建设投资估算

投资估算包括建设投资、建设期利息和流动资金，建设投资包括建筑工程费、设备购置费和安装工程费，以及工程建设其它费用、预备费用。项目基建投资额 4834.5 万元。建设项目基建投资估算见表 13-1。

表 13-1 建设项目基建投资估算表

单位：万元

序号	工程费用名称		建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	其它 费	合计
一	工程费用		1960	85	2100	250	4145
1	采矿		1300				1700
1.1	基建工程量	斜坡道	1000				1000
		其它	700				700
1.2	矿机设备		0	50	1000		1050
2	给排水		50	15	300		365
3	电气		30	20	400		450
4	行政福利设施		0		100		100
5	总图运输		100		300		400
6	安全环保工程		80				80
二	其他费用					250	250
1	建设单位管理费					25	25
2	办公及生产家具购置费					25	25
3	建设单位临时设施费					21	21
4	工程监理费					80	80
5	工程保险费					24	24
6	勘察设计费					15	15
7	生产准备费					10	10
8	地灾、环评、安评等					50	50
(一) + (二)							4395
三	基本预备费 (10%)						439.5
合计 (一) + (二) + (三)							4834.5

13.2.2. 流动资金估算

流动资金按固定资产投资的 15%估算为 725.2 万元。

13.2.3. 项目总投资估算

项目建设总投资=建设投资+流动资金=5559.7 万元。

13.3. 财务评价

13.3.1. 评价依据

(1) 本项目技术经济效益指标计算与分析的主要依据为国家计委和建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)所规定的原则、方法、参数

以及国家现行的税收政策与会计制度。

(2) 产品销售价格和成本的各种消费价格,采用和参考目前市场价计算(不含税),本产品的售价为原矿价。各年度均采用同一价格,不考虑通货膨胀因素的影响。

13.3.2. 产品成本

(1) 价格

本评价采用的原、燃材料及动力的价格是业主方提供的当地现行价格。

(2) 总成本费用

总成本费用包括原材料及辅材料、燃料及动力、工资及福利费、制造费用、管理费用、财务费用、销售费用、排污费用。

其中制造费用包括折旧费、修理费、机物料消耗、试验检验费、取暖费、运输费、劳动保护费、财产保险费及其它费等;折旧费的计算根据建材行业固定资产折旧年限分类计算。

管理费用包括推销费、办公费、差旅费、工会经费、职工教育经费、劳动保险费、待业保险费、税金、技术开发费、低值易耗品摊销、业务招待费、资源补偿费及其它费等。

(3) 成本分析

a.材料消耗估算额为 20.0 元/吨;

b.燃料及动力消耗估算额为 12.0 元/吨;

c.职工工资及福利费按年人均 30000 元估算为 42.0 元/吨;

d.维修费平均估算为 4.5 元/吨;

e.其它费用:包括销售及管理费用 5 元/吨,资源补偿费费率为 2%,计 3.6 元/吨,共计 8.6 元/吨。

f.安全生产费用按有关文件计提 10 元/吨。

g.折旧费:估算为 8.1 元/吨;

产品成本估算为 105.2 元/吨,年总成本 3156 万元。

13.3.3. 财务数据预测

13.3.3.1. 产品价格

本矿为铁矿,根据市场分析预测本矿山铁矿原矿石市场销售价格(含税价)

按 270 元/吨计。

13.3.3.2. 销售收入和销售税金及附加

运营期年销售收入为 8100 万元。

销售税金及附加按国家规定计取，矿产品增值税销项和进项抵扣后按 13% 估算，计 1053 万元；城市建设维护税按增值税的 5%，教育费附加按增值税的 3%，计 84.2 万元；铁矿资源税按吨矿石 2 元估算，共计 60 万元，正常年份的年销售税金及附加估算为 1197.2 万元。

13.3.3.3. 经济效益分析

(1) 运营期年销售收入为 8100 万元；

(2) 运营期年利税总额=年销售收入-年总成本=4944 万元；

(3) 运营期年利润总额=年利税总额-销售税金及附加=3746.8 万元；

(4) 运营期年净利润总额=年利润总额-所得税（936.7 万元）=2810.1 万元；

(5) 静态投资回收期=项目总投资/年净利润总额=2 年；

以上分析可见，项目在财务上是可行的，经济效益较明显。

第十四章 结论与建议

14.1. 结论

1、矿区范围和开采标高

矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积 0.191km^2 。

2、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《评审意见书》（豫储评字[2020]78 号），截止 2020 年 6 月 20 日，扣除保安矿柱占压资源量后，可开发资源储量探明+控制+推断共计 $217.98\times 10^4\text{t}$ 。其中探明资源储量 $0.98\times 10^4\text{t}$ 、控制资源储量 $133.13\times 10^4\text{t}$ 、推断资源储量 $83.87\times 10^4\text{t}$ 。

探明和控制资源储量按可信度系数为 1.0 计算，推断资源储量按可信度 0.6 计算，矿区设计利用储量 $184.43\times 10^4\text{t}$ 。地下开采确定设计损失率为 14%，贫化率为 12%，全矿可采储量 $158.61\times 10^4\text{t}$ 。矿山设计生产规模为 30 万吨/年，生产服务年限为 6.02 年，基建期 1 年，总服务年限 7.02 年。

3、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案设计采用地下开采方式，采用斜坡道+盲竖井联合开拓、汽车运输方案。采矿工艺包括：布置矿块、采准、切割、人工或装岩机装矿、回采、汽车运输。

产品方案：本矿产品用途主要为铁矿原矿石。

4、该矿山地质环境影响评估区面积为 19.198hm^2 ，评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为中型，地质环境条件复杂程度为中等。矿山地质环境影响评估级别确定为一级，地质灾害危险性评估级别为二级，水土环境污染情况为较轻。

5、矿山地质环境保护与恢复治理划分为 7 个重点防治区、1 个次重点防治区与 1 个一般防治区。

6、经土地损毁分析与预测，土地损毁方式主要为挖损、压占与塌陷，损毁土地面积 13.5659hm^2 ，重复损毁土地面积 0.0553hm^2 ，合计损毁土地面积 13.5106hm^2 ，按损毁时序：全部为拟损毁；按损毁方式：挖损 0.0153hm^2 ，压占 0.1380hm^2 ，塌陷损毁 13.3573hm^2 ；按损毁地类：水田 0.3588hm^2 、旱地 3.109hm^2 、有林地 0.3727hm^2 、其他草地 5.4104hm^2 、农村道路 0.0089hm^2 、河流水面 1.8924hm^2 、坑塘水面 0.6453hm^2 、内陆滩涂 0.2087hm^2 、村庄 1.5044hm^2 。按行

政村：马湾村 13.5106hm²。

7、根据项目生产建设和土地损毁情况，确定矿区面积 19.10hm²，项目区面积 19.198hm²，复垦区面积 13.5106hm²，永久性建设用地面积 0hm²，复垦责任范围面积 13.5106hm²，租用地面积 13.5106hm²。

8、复垦责任范围面积 13.5106hm²，其中耕地面积 3.4678hm²，为一般农用地，不属于基本农田。

9、复垦目标：复垦耕地 3.4678hm²、林地 0.3727hm²、草地 5.4392hm²、水域及水利设施用地 2.7464hm²，城镇村及工矿用地 1.4845hm²。复垦率 100%。

10、本项目矿山地质环境治理工程经费静态总投资为 133.41 万元，动态总投资为 180.28 万元。土地复垦工程经费估算动态总投资 143.71 万元，动态亩均投资 7091.19 元/亩；静态总投资 98.29 万元，静态亩均投资 4850.00 元/亩。适用期（前 5 年）矿山地质环境保护与恢复治理费用 56.95 元；土地复垦工程静态投资 29.89 万元。

11、矿山生产服务年限为 6.02 年。考虑基建期 1 年，则矿山总的服务年限为 7.02 年。沉稳期 2 年，治理（复垦）期 1 年，管护期 3 年，则本方案服务年限为 13.02 年。方案编制基准期为 2021 年 7 月，则本方案服务期限为 2021 年 7 月~2034 年 7 月。

12、保障措施主要是未来确定的采矿权人设立地质环境保护与土地复垦治理项目领导机构，负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实，委托有技术实力的单位进行地质环境保护与矿山土地复垦治理工作，按照相关规定预存治理基金，及时向信阳市平桥区自然资源局主管部门报告每年复垦治理情况，接受信阳市平桥区自然资源局对复垦治理实施情况的监督检查，并接受社会公众对土地复垦治理实施情况的监督。

13、复垦区土地所有权属不需要土地权属调整。

14.2. 建议

1、建议在开发过程中加强矿山安全生产管理，保证生产安全资金的投入，保证安全设施及技术措施的实施，实现矿山安全生产，重视矿区的环境保护。采取措施提高采矿技术水平，降低采矿贫化率和损失率，充分利用和回收资源。

2、建议根据矿山开发利用方案设计开采方法，优化生产工艺，尽可能的降

低矿山开采对矿区环境的破坏，减少地形地貌景观破坏范围。提高矿产资源综合利用率。对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

3、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

4、本矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重；认真按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

5、本方案不代替相关工程勘察、治理设计，本方案适用期满五年应根据开采现状进行方案修编。