

禹州市大刘山煤业有限公司煤矿
矿产资源开采与生态修复方案

禹州市大刘山煤业有限公司

二〇二五年一月



禹州市大刘山煤业有限公司煤矿
矿产资源开采与生态修复方案



提交单位：禹州市大刘山煤业有限公司

法人代表：叶军委



编制单位：郑州谦泰企业管理咨询有限公司

法人代表：熊茜

靳中南

总工程师：李丰军

项目负责：姚国平

编写人：姚国平 陈雷勇 赵明阳 潘旭阳 崔欢欢

制图人：冯晓煌

编制日期：2025年1月

矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

开发利用方案名称	禹州市大刘山煤业有限公司煤矿 矿产资源开采与生态修复方案				
采矿权申请人	名称	禹州市大刘山煤业有限公司			
	通讯地址	禹州市神后镇于沟村		邮政编码	461682
	联系人	叶军委	联系电话	传真	
	电子邮箱	yzdaliushan@163.com			
编制单位 (采矿权申请人自行编制可不填)	名称	郑州谦泰企业管理咨询有限公司			
	通讯地址	河南自贸试验区郑州片区(郑东)祥盛街 29号院9号楼1单元5层A号		邮政编码	450018
	联系人	姚国平	联系电话	传真	
	电子邮箱				
开发利用方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式				
勘查/采矿许可证号	C4100002014031110133439				
勘查/采矿许可证有效期	自2020年9月19日至2027年3月19日				
采矿权申请人承诺	<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：</p> <p>1.方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p>3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</p> <p style="text-align: right;">采矿权申请人(盖章):</p>				

矿产资源开发利用方案综合信息表

禹州市大刘山煤业有限公司煤矿矿产资源开发利用方案综合信息表			
企业名称	禹州市大刘山煤业有限公司		
矿山名称	禹州市大刘山煤业有限公司		
方案基本情况	开发利用方案名称	禹州市大刘山煤业有限公司煤矿 矿产资源开采与生态修复方案	
	开发利用方案编制情形	<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式	
	勘查/采矿许可证号	C4100002014031110133439	
	勘查/采矿许可证有效期	自 2020 年 9 月 19 日至 2027 年 3 月 19 日	
矿产资源情况	评审备案资源量(保有)	334(单位:万吨)	
	勘查程度	<input type="checkbox"/> 详查 <input type="checkbox"/> 勘探	
	估算可采储量	144.64(单位:万吨)	
	估算设计利用资源量	226.47(单位:万吨)	
开采矿种	开采主矿种	煤	
	共生矿种	/	
	伴生矿种	/	
建设方案	开采方式	<input type="checkbox"/> 露天 <input checked="" type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下	
	拟建设生产规模(计量单位/年)	30万吨/年(实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定,计量单位按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发〔2004〕208号)中规定)。	
	估算服务年限(年)	3.71	
拟申请采矿权矿区范围(具体以登记管理机关批准矿区范围坐标为准)	编号	X	Y
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
10			
矿区面积	0.7694km ²		
开采标高	+414.7m~+150m		
2000 国家大地坐标系			
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。		

矿山矿产资源开发与生态修复方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	禹州市大刘山煤业有限公司			
	法人代表	叶军委	联系电话		
	单位地址	禹州市神后镇于沟村			
	矿山名称	禹州市大刘山煤业有限公司			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 (以上情况请选择一种并打“√”)			
编制单位	单位名称	郑州谦泰企业管理咨询有限公司			
	法人代表	熊茜			
	联系人	姚国平	联系电话	055895547	
	主要编制人员	姓名	专业	职责	
		姚国平	采矿	报告编制	
		陈雷勇	地质	报告编制	
		崔欢欢	水工环	报告编制	
赵明阳		复垦	报告编制		
	潘旭阳	经济	预算编制		
审查申请	<p>我单位已按要求编制了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山开发、地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p>申请单位(矿山企业)盖章:禹州市大刘山煤业有限公司</p> <p>联系人:叶军委 联系电话:</p>				

目 录

前 言	1
编制目的、任务	1
编制依据	2
1 矿山基本情况	7
1.1 地理位置及概况	8
1.2 申请人基本情况	14
1.3 矿山勘查开采历史及现状	14
2 矿区地质与矿产资源情况	22
2.1 矿床地质与矿体特征	22
2.2 矿床开采地质条件	36
2.3 矿产资源储量情况	50
3 矿区范围	55
3.1 符合矿产资源规划情况	55
3.2 可供开采矿产资源的范围	56
3.3 井巷工程设施分布范围	56
3.4 与相关禁限区的重叠情况	56
3.5 申请采矿权矿区范围	57
4 矿产资源开采与综合利用	58
4.1 开采矿种	58
4.2 拟建生产规模	58
4.3 矿井开发利用方案	58
4.4 防治水方案	82
4.5 矿井开采方法	87
4.6 煤的加工及矸石处理	95
4.7 共伴生资源及综合利用	96
5 结论	98
5.1 资源储量与估算设计利用资源储量	98
5.2 申请采矿权矿区范围	98

5.3	开采矿种	99
5.4	开采方式、开采顺序、开采方法	99
5.5	拟建生产规模、矿山服务年限	99
5.6	资源综合利用	99
6	矿山地质环境影响与土地损毁评估	100
6.1	评估范围与级别	100
6.2	矿山地质环境保护与土地复垦现状	106
6.3	预测评估	112
6.4	综合评估	125
6.5	矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	128
6.6	复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属	131
7	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	134
7.1	矿山地质环境治理可行性分析	134
7.2	矿区土地复垦适宜性分析	135
7.3	矿区土地复垦可行性分析	145
8	矿山生态保护与土地复垦工程	151
8.1	矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	151
8.2	矿山地质环境保护	152
8.3	地质灾害防治	153
8.4	含水层破坏防治	157
8.5	地形地貌景观修复与生态恢复	158
8.6	水土环境污染修复	160
8.7	矿区土地复垦	160
8.8	地质环境与土地复垦监测	169
8.9	管理维护工程	173
9	矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	176
9.1	总体工程部署	176
9.2	分期、分区实施方案	176
9.3	近期年度工作安排	178
10	矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	182

10.1	投资估算编制说明	182
10.2	工程量测算结果	192
10.3	投资估算结果	196
10.4	经济可行性分析	228
10.5	经费提取方案与年度使用计划	229
11	矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	234
11.1	组织保障措施	234
11.2	技术保障措施	234
11.3	资金保障措施	235
11.4	监管保障措施	235
11.5	公众参与	236
11.6	土地权属调整方案	239
12	结论与建议	241
12.1	结论	241
12.2	建议	243

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、复垦责任范围拐点坐标表

附件：

- 1、委托书；
- 2、生态修复方案实施承诺书；
- 3、资料真实性承诺书；
- 4、编制单位承诺书；
- 5、营业执照（9141110816753515111）；
- 6、采矿许可证（C4100002014031110133439）；
- 7、《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号）；
- 8、《<禹州市大刘山煤业有限公司技术改造初步设计>（矿产资源开发利用方案部分）矿产资源开发利用方案备案表》（豫国土资方案备字〔2007〕274号）；
- 9、河南中煤电气有限公司编制的《禹州市大刘山矿 2023 年度煤矿瓦斯等级鉴定报告》结果；
- 10、《关于禹州市大刘山煤业有限公司水文地质类型划分报告的批复》（永锦[2023]127号）；
- 11、《禹州市自然资源和规划局关于 2023 年度储量年报和年度变化表年度审查验收结果的公告》；
- 12、煤尘爆炸性鉴定报告（2022 年 9 月）；
- 13、《关于禹州大刘山煤业有限公司升级改造项目竣工验收的指示》（豫能办〔2024〕193号）；
- 14、《禹州市大刘山煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查表；
- 15、矿山救护协议书；
- 16、存款证明（矿山地质环境治理恢复基金）；
- 17、公众参与调查及村委意见；

- 18、《许昌市建设工程材料价格信息》（2024年10月）；
- 19、《河南省建设工程消防技术中心关于发布2024年1月至6月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技[2024]15号）；
- 20、煤矸石处置承包合同；
- 21、编制人员身份证；
- 22、《禹州市大刘山煤业有限公司》检测报告；
- 23、《禹州市大刘山煤业有限公司生活污水》检测报告；
- 24、《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水》检测报告；
- 25、供销协议；
- 26、互保协议。

附图：

图号	图名	比例尺
1-1	地形地质及总平面布置图	1:2000
1-2	井上下对照图	1:2000
1-3	二 ₁ 煤层底板等高线及资源储量估算图	1:2000
1-4	二 ₁ 煤层开拓方式平面图	1:2000
1-5	矿井开拓方式I-I剖面图	1:1000
1-6	二 ₁ 煤层底板等高线及资源损失量计算图	1:2000
1-7	采煤方法标准图	1:1000
2-1	矿山地质环境问题现状图	1:5000
2-2	矿区土地利用现状图	1:5000
2-3	矿山地质环境问题预测图	1:5000
2-4	矿区土地损毁预测图	1:5000
2-5	矿区土地复垦规划图	1:5000
2-6	矿山地质环境保护与土地复垦工程分区、分期布置图	1:5000

前 言

编制目的、任务

由于矿井由 15 万吨/年升级改造为 30 万吨/年工程已竣工，生产系统、开发方案发生变化，需将采矿证矿井生产规模从 15 万吨/年变更为 30 万吨/年，矿井资源开发方案需重新编制，同时，原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”适用期即将到期，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）文件要求，采矿权人应当编制矿产资源开采与生态修复方案。

2024 年 9 月，受禹州市大刘山煤业有限公司委托，由郑州谦泰企业管理咨询有限公司编制了《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。

编制目的：

1、将采矿证生产规模由由 15 万吨/年更换 30 万吨/年，有效衔接原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”；

2、根据《自然资源部关于进一步加强矿山安全生产工作的通知》（自然资发〔2023〕239 号）第三条第二款之规定：“对超出采矿权矿区范围的井巷工程设施分布范围、露天剥离范围，符合经批准的安全设施设计的应及时调整并纳入采矿权范围”，将采矿证标高上限往上调至风井井口标高 414.7 米，将位矿区界外的小部分立井筒工程（指垂直方向，不涉及平面面积变化）扩入采矿证范围，即开采标高由 325-150 米调整为 414.7-150 米，该调整位于煤层露头之上，不涉及储量增加；

3、矿井升级为 30 万吨/年矿山，为统一开发利用矿产资源，进行地质环境保护与土地复垦工作，促进矿产资源的充分开发利用、资源环境的协调发展。

4、为自然资源主管部门对矿山地质环境的日常监管提供依据，督促矿山企业认真履行矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，实施和监管矿产资源开发利用、为地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据，同时为后期矿方提取矿山地质环境治理恢复基金提供依据。

5、为矿山企业建设绿色矿山提供依据；为矿山企业结合矿山生产开采进程同步执行生态修复保护工作提供依据，为矿山企业地质环境治理恢复基金的计提提供依据。

主要任务：

1、根据矿山煤层赋存地质特征，编制开采方案，确定矿山开拓方案、开采方式、开采方法，指导矿井合理开发利用资源。

2、根据矿山保有资源量、开采技术条件，科学合理确定采矿回采率和综合利用率。

3、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状，对矿山进行现状及预测评估，确定评估区范围，提出治理分区及防治与修复措施，降低矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏。查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估。

5、在评估的基础上，根据矿山开发利用方案、采矿地质环境条件，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围。

6、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务。

7、根据矿山开发利用方案，对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况。同时对矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的费用估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

本方案严格按照《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》、《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》，并结合《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》等有关文件，规范进行编制。

编制依据

1、前期工作

我公司由总工程师组织成立了编制工作组、方案审核组，对方案编制进行了分工。2024年11月12-14日进行了现场调查，野外工作期间采用矿区1:2000地形地质图为底图，以GPS与罗盘相结合的方法进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿山开采现状、矿产品需求现状、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、

地质灾害及隐患点、废弃物、生活设施建设等占用和破坏土地、植被资源现状等。同时收集了储量核实报告、矿山储量年度报告、初步设计、生产地质报告、水文类型划分报告、环境影响评估报告、土地利用现状图、上期开发利用方案、地质环境保护与治理方案、土地复垦方案等资料，依据《煤炭工业矿井设计规范》、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》等相关规程规范要求，编制了《禹州市大刘山煤业有限公司矿产资源开采和生态修复方案》，本方案编制内容符合相关规程规范要求。

2、法律法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]第 13 号，2014 年修正版）；
- 2) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令[1992]第 65 号，2009 年修正版）；
- 3) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令[1996]第 74 号，2009 年修正版）；
- 4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第 28 号，2018 年修正版）；
- 5) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第 6 号，2019 年修正版）；
- 6) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2011]第 52 号，2018 年修正版）；
- 7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号，2014 年修正版）；
- 8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日施行）；
- 9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- 10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 11) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月 2 号修改，自 2016 年 9 月 1 日起）；
- 12) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；

- 13) 《土地复垦条例》（2011年3月5日施行）；
 - 14) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；
 - 15) 《河南省地质环境保护条例》（2012年3月29日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；
 - 16) 《河南省大气污染防治条例》（2017年12月1日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）。
 - 17) 《煤矿安全生产条例》（中华人民共和国国务院令 第774号，2024年5月1日实施）；
 - 18) 《矿山救援规程》（中华人民共和国应急管理部令 第16号，2024年7月实施）；
 - 19) 《中华人民共和国煤炭法》（中华人民共和国主席令 第57号，2016.11.07修正并施行）；
 - 20) 《河南省煤炭条例》（2005年9月30日河南省第十届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2016年修订）；
 - 21) 《河南省安全生产条例》（2023年3月29日河南省第十四届第二次会议修订）；
 - 22) 《河南省水污染防治条例》2019年5月31日审议通过，自2019年10月1日起实施；
 - 23) 《河南省土壤污染防治条例》（2021公告58号 2021年5月28日河南省第十三届人民代表大会常务委员会）；
 - 24) 《河南省民用爆炸物品安全管理办法》河南省人民政府令。
- ### 3、部门规章及政策性文件
- 1) 国土资源部下发的《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（2024年10月1日执行）。
 - 2) 《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；
 - 3) 关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；
 - 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) 《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1号）；
- 6) 《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部第44号令，2019年7月16日第三次修正）；
- 7) 《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令，2019年7月16日修正）；
- 8) 《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）；
- 9) 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 10) 《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 11) 河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《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）；
- 12) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 13) 河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》（豫国土资办发〔2018〕9号）；
- 14) 《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39号）；
- 15) 《生态环境部农业农村部自然资源部关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）；
- 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）。

4、技术标准与规范

A、开发利用类技术标准与规范

- 1) 《煤矿救护规程》（2007年）；

- 2) 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；
 - 3) 《煤炭矿井制图标准》（GT/B 50593-2010）；
 - 4) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
 - 5) 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
 - 6) 《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）；
 - 7) 《煤炭矿井防火设计规范》（GB51078-2015）；
 - 8) 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）；
 - 9) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装[2017]66号）；
 - 10) 《煤矿防治水细则》（煤安监调查[2018]14号）；
 - 11) 《煤炭工业智能化矿井设计标准》（GB/T 51272-2018）；
 - 12) 《煤矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1669-2018）；
 - 13) 《煤炭矿井防治水设计规范》（GB51070-2015）；
 - 14) 《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）；
 - 15) 《矿井通风安全装备标准》（GB/T50518-2020）；
 - 16) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
 - 17) 《煤矿安全规程》（应急管理部令第8号）；
- B、环境保护与恢复治理类技术标准与规范
- 1) 《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
 - 2) 《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）
 - 3) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016年12月。
 - 4) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
 - 5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
 - 6) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
 - 7) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
 - 8) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
 - 9) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
 - 10) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
 - 11) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015）；

- 12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 13) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 14) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 15) 《农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020）；
- 16) 《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综[2014]80号文）；
- 17) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发[2014]99号），2014年5月。

5、相关技术资料

- 1) 禹州市大刘山煤业有限公司采矿许可证（C4100002014031110133439）；
- 2) 《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号）；
- 3) 《禹州市大刘山煤业有限公司技术改造初步设计》（矿产资源开发利用方案部分）及矿产资源开发利用方案备案表（豫国土资方案备字〔2007〕274号）；
- 4) 《禹州市大刘山煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》及审查表；
- 5) 《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》（河南省资源环境调查四院,2023年6月）及《关于大刘山煤业矿井水文地质类型划分报告的批复》（永锦【2023】127号）；
- 6) 《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿生产地质报告》（河南省资源环境调查四院,2023年12月）；
- 7) 《禹州市大刘山煤业有限公司2023年储量年度报告》及2023年度储量年报审查验收结果公告；
- 8) 《禹州市大刘山煤业有限公司煤尘爆炸性鉴定报告》；
- 9) 《禹州市大刘山煤业有限公司煤质检测检验报告》；
- 10) 《关于禹州大刘山煤业有限公司升级改造项目竣工验收的批复》（豫能办〔2024〕193号）；
- 11) 公司及矿山其他相关的资料。

1 矿山基本情况

1.1 地理位置及概况

1.1.1 位置与交通

大刘山煤业位于禹州市神垕镇于沟村境内，相邻煤矿北部为平禹新明煤业，南部为大兴煤业，东北部为聂家沟煤矿，西部为大兴煤业。地理坐标东 $113^{\circ}09'59''$ — $113^{\circ}10'25''$ ，北纬 $34^{\circ}06'10''$ — $34^{\circ}06'31''$ 。矿区东距禹州市35km，南距平顶山60km、距郟县15km，矿井工业广场紧邻神垕至景家洼公路，南直达郟县，东达禹州市神垕镇，交通条件较为方便。见交通位置图1-1。

1.1.2 自然地理概况

1、地形地貌

本区属低山丘陵地貌，矿井范围内地势北低南高，地面标高在+370~+510m之间，相对高差140m左右。矿井范围内无民用住宅和其它永久性建筑。

2、水系

区内地表冲沟较多，自然地形南高北低高差悬殊，呈北东南西走向，山坡冲沟发育，雨季洪水急流汇入井田北部山间白裕河，该河为季节性河流，自东向西流向。区域内，无水库。据矿井最新水文资料，神垵镇最高洪水水位为+291.53m（据《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿生产地质报告》2023.12），矿井主井、副井、风井井口标高分别为+388.998m、+414.739m、+388.873m，均高于历史最高洪水位。

3、气象

本区属于暖温带、半干旱大陆性气候，年蒸发量大于降水量，夏季炎热，冬季寒冷，四季分明。最高气温42.9℃(1972年6月11日)，最低气温-13.9℃(1971年12月27日)，历年平均气温14.3℃，月平均最高气温28.6℃(1971年7月)，最低气温-2.5℃(1977年1月)。年最大降水量1190.70mm(2021年)，月降雨量最大值为617.4mm(2021年7月)，日降雨量最大值为202.1mm(2021年7月18日)；年最小降水量430.0mm(1981年)，平均635.4mm；最长连续降水天数9天(1982年8月)。雨季主要集中在6~9月份。年最大蒸发量1947.8mm(1970年)，最小蒸发量1353.2mm(1980年)，年平均蒸发量1675.1mm；年平均湿度68.7%。夏季多西南和东南风，冬季多西北、北和东北风，年平均风速10m/s。月平均最大风速15m/s(1972年4月)。冰冻期一般为11月至次年3月初，最大冻结深度1800mm。

4、植被

矿区地处低山丘陵区，属暖温带落叶林区，古代多为森林所覆盖，随着人类活动的增多，自然植被已荡然无存，目前主要为草甸、灌木丛、人工林及农田群落所覆盖。项目区内无自然保护地、生物多样性保护区，无名贵、珍稀、濒危重点保护物种。具体植被种类情况如下：

1) 乔木林

项目区乔木以落叶阔叶林为主。现有的落叶阔叶林基本为人工种植的杨、柳、榆、槐、泡桐等乔木及果林等，主要以四旁（村旁、宅旁、路旁、河旁）、农田林网的形式

分布于项目区内。

2) 灌木丛

项目区内的灌丛主要分布在沟壑内山坡处。主要类型有酸枣、牡荆、紫穗槐等灌丛群落。

酸枣群落：该群落为山坡、沟谷两侧常见的群落，其外貌不整齐，株高1~2m。伴生植物为牡荆，有时杂有桑树，草本层主要是白羊草、狗尾草等。

牡荆群落：该群落是项目区常见的一种次生植被，株高一般0.8~1.5m，不同地形其伴生植被也不一样。常见的为酸枣，草本层植物主要是禾本科植物，如白羊草。

紫穗槐群落：该群落广布于乔木林内部，株高1-4m，丛生、枝叶繁密，直伸，皮暗灰色，平滑，小枝灰褐色，有凸起锈色皮孔，幼时密被柔毛。

3) 草地植被

草地植被主要分布于矿区南部的山顶陡坡处。在项目区内，草地植被的主要类型有白羊草、白腊条、紫花苜蓿、狗尾草、蒲公英等。

4) 农田植被

农田植被呈梯田状大面积集中分布于沟谷内和缓坡处，农作物主要有小麦、玉米、红薯、豆类等。



照片 1-1 矿区耕地



照片 1-2 矿区林地

5、土壤

据现场调查，项目区第四系松散层在沟谷、缓坡处均有分布，壤类型主要为褐土，此类土壤的特征是表土呈褐色至棕黄色；剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；呈中性（表层）至微碱性（心底土层）反应。土壤剖面构型为有机质积聚层-粘化层-钙积层-母质层，呈中性至碱性反应，碳酸钙多为假菌丝体状广泛存在于土层中、下层，有时出现在表土层。现场调查针对项目区土层厚度和质量情况，调查了2处土壤区，并进行土壤剖面分

析：

调查区1：位于矿区北部耕地，土壤类型为壤质褐土，在矿区所占比例为40%，成土母质为洪冲积灰褐色亚沙土，土层厚度2-6m，容重 1.20g/cm^3 、质地中壤，呈弱酸性，砾石直径0.5~2cm，有机质 22.31g/kg 、全氮 1.21g/kg ，有效磷为 11.1mg/kg ，速效钾为 91.3mg/kg ，土壤肥力较好。见照片1-3。

表土层：厚度20~30cm，灰褐色，中壤土，粒状结构，松散，作物根系较多，石灰反应弱。

心土层：厚度30cm~40cm，灰褐色，中壤土，块状结构，稍紧，作物根系少，石灰反应弱。

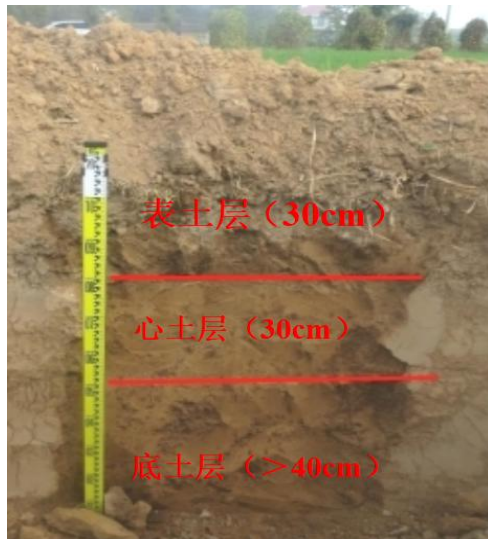
底土层：厚度大于40cm，暗灰色，重壤土，块状结构，紧实，作物根系极少，石灰反应弱。

调查区2：位于矿区南部丘陵，土壤类型为中壤质褐土，在矿区所占比例60%，土层厚度3-7m，由残落物层（O）、淋溶层（A）组成，容重 1.20g/cm^3 ，呈弱酸性，有机质 10.46g/kg ，全氮 0.69g/kg ，有效磷为 4.7mg/kg ，速效钾为 53.4mg/kg 。见照片1-4。

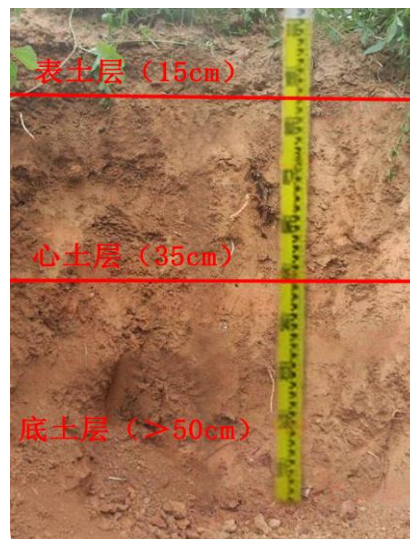
表土层：厚度15~20cm，灰棕色，中壤土，粒状结构，松，作物根系多。

心土层：厚度30cm~35cm，浅红棕色，中壤土，块状结构，稍紧，作物根系较多。

底土层：厚度大于50cm，浅红棕色，重壤土，块状结构，紧，作物根系少。



照片 1-3 项目区耕地土壤剖面 1



照片 1-4 项目区林地土壤剖面 2

1.1.3 矿山及周边人类工程活动情况

本区周边分布有多个煤矿，除了本矿以外，主要生产矿井还有矿区北部的**新明煤矿**，

南部的大兴煤矿（已关闭）和西部聂家沟煤矿（已关闭），矿区内受影响的村庄为于沟村，人类工程活动主要为农业种植，房屋建筑以及道路的修建。农业活动主要表现为翻耕土地、灌溉、及农田整理。房屋和道路的修建速度快，规模较大，体现了新农村的改革步伐。

现状情况下，人类工程活动对矿山地质环境影响较强烈。

1.1.4 周边相邻矿山

大刘山煤业南临郑县大兴煤业（郑州高炮学院煤矿），东北与聂家沟煤矿相邻，北临新明煤业有限公司，周边矿井相对位置示意图见图 1-2。

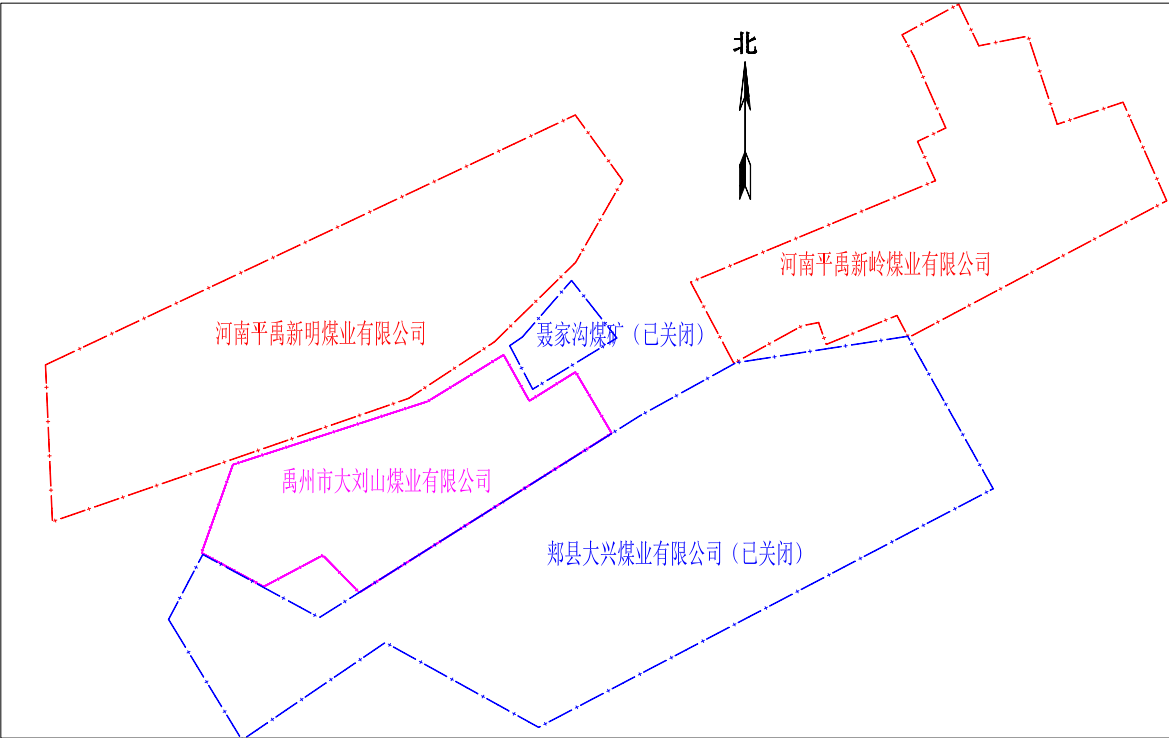


图 1-2 周边矿井相对位置示意图

1、郑县大兴煤业有限公司（郑州高炮学院煤矿）

郑县大兴煤业有限公司位于大刘山煤业的西部和南部，郑县大刘山煤业有限公司和郑州高炮学院煤矿资源组合后成立郑县大兴煤业有限公司。其开采标高在+150m 以下，在大刘山煤业井田下部。该矿 2014 年已关闭。井筒坐标（1980 年西安坐标系）及参数如下：

主井是立井，直径 3.2m，深度 185m，井口坐标为 Z=+347m。
 副斜井，坡度 28 度，斜长 350m，井口坐标为 Z=+352m，
 副井坐标 Z=+408m；主斜井坐标

Z=+425m，风井坐

Z=+418m。

该矿采煤方法是采用单体液压支柱配 π 型钢放顶煤全部垮落法，一次采全高。矿井正常涌水量 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，高瓦斯矿井，煤尘具有爆炸性，该矿开采范围在+150m 以下，该矿采空区紧邻大刘山煤业，对大刘山煤业安全生产影响较大。

2、河南平禹新明煤业有限公司

河南平禹新明煤业有限公司位于矿井北部，由原禹州神垕镇下白峪煤矿、禹州市神垕镇下白峪煤矿西井、禹州市神垕镇于沟村王庄煤矿、禹州市神垕镇于沟三矿等四个矿井资源整合而成，设计生产能力 $30\times 10^4\text{t/a}$ 。井田东西走向长 $1.46\sim 2.44\text{km}$ ，南北倾斜宽约 $0.4\sim 0.72\text{km}$ ，面积约 1.558km^2 ，开采标高：从 340 米至 0 米。设计仅开采二₁煤层，划分为两个采区，分别为 11 采区和 12 采区。设计首采区为 11 采区，利用现有轨道运输下山及皮带运输下山，采用走向长壁采煤法，综采放顶煤采煤工艺，全部跨落法管理顶板。新明煤业水文地质类型为中等，正常涌水量为 $62\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $105\text{m}^3/\text{h}$ 。新明煤业有限公司位于矿井北部，以聂家沟断层为界，聂家沟断层落差大于 160m，断层的南盘上升，北盘下降，形成矿井北部阻水边界。因此，新明煤业有限公司开采活动不影响本矿安全生产。

3、神垕镇聂家沟煤矿

聂家沟煤矿西井位于大刘山煤业东北部。是禹州市神垕镇白峪村开办的，属集体企业。始建于 1996 年 4 月，1997 年 3 月正式投产，原设计年生产能力 $9\times 10^4\text{t}$ ，采用一对立井开拓。2001 年 12 月 17 日取得了河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，许可证号为：4100000140914，批准井田面积 0.2232km^2 。走向长壁式采煤法，全部垮落法顶板管理，该矿开采二₁煤层，煤层伪顶易随煤层开采而直接冒落，直接顶板大部为以砂岩为主(K₁)灰白色，灰色中~粗粒层面含大量白云母片。老顶为大占砂岩为主，不易冒落，在开采过程中采煤工作面初次来压面积较大，时间较长，在开采过程中根据实际情况，进行强制放顶。该矿正常涌水量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，水文地质条件较简单；属低瓦斯矿井；煤尘具有爆炸性；自投产以来至今未发生过突水、冒顶、瓦斯爆炸、煤尘爆炸及煤层自燃等安全事故。现已关闭。

4、河南平禹新岭煤业有限公司

河南平禹新岭煤业有限公司，其前身是禹州市阳岭煤业有限公司，是由原禹州市神后镇槐树湾煤矿和原禹州市神后镇槐树湾二矿于 2005 年经资源整合扩边后而成。2010

年6月按照河南省政府兼并重组有关政策要求，由中国平煤神马集团对该矿实施兼并重组。该矿现持有河南省国土资源厅2017年7月1日换发的采矿许可证，矿区面积2.5687km²，生产能力15×10⁴t/a，批准开采二₁、四₂、五₂煤层，批准开采标高由370m至20m。

2020年12月17日，河南省工业和信息化厅以“豫工信煤行函〔2020〕422号”对《河南平禹新岭煤业有限公司升级改造初步设计》予以批复，设计生产能力30×10⁴t/a，按照技改设计方案该矿采用三立井单水平下山开拓方式，首采二₁煤层，全井田共划分一个水平一个下山采区开采。由于该矿受兼并重组影响，从2009年9月至2021年处于停工状态，2022年开始升级，2024年12月通过质量论证。目前未动用资源储量。

1.2 申请人基本情况

禹州市大刘山煤业有限公司隶属于河南能源集团有限公司下辖永城煤电股份有限公司子公司河南永锦能源有限公司，采矿权人为禹州市大刘山煤业有限公司，禹州市大刘山煤业有限公司由河南永锦能源有限公司与湖北兴鸿基贸易有限公司于2012年6月注册成立的兼并重组矿井，河南永锦能源有限公司持股52.2%，湖北兴鸿基贸易有限公司持股47.8%。

禹州市大刘山煤业有限公司（以下简称“大刘山煤业”）位于禹州市神垕镇于沟村境内。其地理坐标为：东经113°09′59″—113°10′25″，北纬34°06′10″—34°06′31″。矿井持有2020年7月27日河南省自然资源厅核发2000国家大地坐标系采矿许可证，证号为C4100002014031110133439（有效期限2020.09.19~2027.03.19）。矿证范围由10个拐点坐标圈定，东西长约1.5km，南北宽约0.5km，面积0.7694km²。地下开采，生产规模15×10⁴t/a，开采标高+325m~+150m。

目前矿井正在11060工作面开采。受矿井范围限制，矿井划分为一个采区。为11采区。

1.3 矿山勘查开采历史及现状

1.3.1 矿山开采历史

禹州市大刘山煤业有限公司矿井位于禹州市神垕镇于沟村，行政区域隶属神垕镇管辖，矿区东距神后镇7km，距平禹铁路禹州五里站35km，东南距平顶山市60km，南距郟县城16km。根据《河南省人民政府批转省发展改革委员会等部门关于河南省煤炭铝矾土矿资源整合实施方案的通知》（豫政〔2004〕41号），由原禹州市神后镇于沟二矿新井、

禹州市神后镇聂家沟西井和神通煤矿经资源整合，矿井名称变更为禹州市大刘山煤业有限公司，设计生产能力 15 万吨/年，2008 年技改完成，2009 年 9 月政策性停产。2011 年 4 月由河南省煤层气开发利用有限公司兼并重组，2012 年经上级批准，由河南永锦能源有限公司接管。

禹州市大刘山煤业有限公司位于禹州市神后镇，该矿在资源整合后于 2005 年 10 月由许昌钧州煤炭咨询设计研究院编制完成了大刘山煤矿技术改造初步设计和安全专篇，2006 年 4 月经原河南省煤炭工业局以“豫煤行〔2006〕274 号”文予以批复；同年河南煤矿安监局豫南监察分局以“〔2006〕25 号”文对安全设施设计予以批复。2006 年 5 月经禹州市煤炭工业局批准，矿井进入技术改造施工，2008 年矿井技术改造工程完成，于 2008 年 7 月进行联合试运转。

矿井开拓方案为：矿井采用三立井单水平（+250m）下山开拓，设计在井田中上部新开凿一个主井和风井。主井安装一对 1.5t 非标箕斗双码提升，钢丝绳罐道，安装梯子间，担负矿井主提煤任务，兼作安全出口和进风井；副井装备一对 0.75t 非标准罐笼双码提升，担负提升矸石、物料、运送人员任务和辅助运输，兼作进风井；回风立井作为全矿井的专门回风井，安装梯子间，兼做矿井安全出口。

全矿井共布置三个采区，采用单水平单翼下山开采，其中首采区布置一条轨道下山和一条运输下山，轨道下山安装一台调度绞车单码提升，运输下山铺设一台胶带输送机。全矿井以一个放顶煤工作面、三个掘进工作面来保证生产能力和采掘接替，生产能力 15 万吨/年。

根据国家发展改革委《关于印发 30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案的通知》（“发改能源〔2019〕1377 号”）文、河南省工业和信息化厅办公室《关于修改完善 30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案的紧急通知》（豫工信办煤行〔2020〕10 号）文的要求，大刘山煤业符合其升级改造的要求。

2020 年 8 月矿井委托中赞国际工程有限公司于编制完成了《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》，设计生产能力 0.30Mt/a，采煤工艺为综采。2020 年 12 月 28 日，河南省工业和信息化厅以《河南省工业和信息化厅关于禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计的批复》（豫工信煤行函〔2020〕450 号文）予以批复。

2021 年 4 月 8 日，禹州市水利局以《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿技术改造项目水土保持行政许可承诺书》（禹水行许字〔2021〕004 文）予以批复；

2021年10月29日，国家矿山安全监察局河南局以《国家矿山安全监察局河南局关于禹州市大刘山煤业有限公司升级改造安全设施设计的批复》（矿安豫函〔2021〕3号）予以批复。

2021年12月8日，禹州市煤炭企业兼并重组领导小组以《禹州市煤炭企业兼并重组领导小组关于同意关于同意禹州市大刘山煤业有限公司复工的通知》（禹煤重组〔2021〕9号文）予以批复。

大刘山煤业升级改造项目于2021年12月10日开工建设，至2023年9月底升级改造项目矿建、土建、安装三类工程全部施工完成。

2023年9月28日，河南能源集团有限公司以《关于大刘山煤业升级改造项目联合试运转的批复》（豫能办〔2023〕322号文）予以批复，联合试运转6个月。

2023年11月14日，河南省工业互联网创新发展中心以《禹州市大刘山煤业有限公司单项工程质量认证意见》（豫工联〔2023〕58号文）予以批复。

2024年1月4日至5日，河南能源集团有限公司对大刘山煤业升级改造项目进行了安全设施竣工验收。省工信厅、河南局六处、许昌市应急局、禹州市煤炭局组织相关人员参加现场监督核查。经过验收专家组严格验收和综合评定，大刘山煤业升级改造项目安全设施通过竣工验收。2024年1月19日，河南能源集团有限公司以《关于永锦公司大刘山煤业升级改造项目安全设施竣工验收的批复》（豫能办〔2024〕30号文）予以批复。

2024年3月18日，河南能源集团有限公司以《关于大刘山煤业升级改造项目联合试运转延期的批复》（豫能办〔2024〕92号文）同意大刘山煤业联合试运转延期6个月。

2024年5月28日，河南能源集团有限公司以《关于禹州大刘山煤业有限公司升级改造项目竣工验收的指示》（豫能办〔2024〕193号）通过竣工验收。

目前，矿井正在11060回采面开采。

大刘山煤业属证照齐全的生产矿井，目前矿井开采二₁煤层，低瓦斯矿井。

1.3.2 矿山生产现状

矿井生产系统现状为：

1、开拓开采系统

矿井采用三立井单水平（+250m）开拓方案。主井净直径Φ3.8m，装备一对3t非标准箕斗，钢罐道，担负全矿井提煤任务及进风，布置梯子间兼做安全出口；副井净直径

Φ3.6m，装备一对 0.75 吨单层单车单绳非标准罐笼，钢丝绳罐道，担负矿井提人、提矸、下放材料和大件等辅助提升任务，兼进风井。回风井净直径Φ3.2m，布置梯子间，担负矿井回风任务兼做安全出口。

井田划分为一个水平，一水平标高+250m。

主井采用水平上装载方式，主井落底标高+129m（二₁煤层底板中），矿井生产布置在主井筒南侧进行开采。矿井采用走向长壁后退式采煤法，工作面支护采用综采液压支架，根据煤层厚度，放顶煤回采工艺，采煤机落煤，刮板输送机运煤，全部垮落法管理顶板。

井下划分为一个采区，下山回采。采用走向长壁后退式开采。

依据鉴定和批复结果，矿井开采的二₁煤层属不易自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性，低瓦斯矿井，矿井水文地质类型为中等。

矿井采用主井、副井进风，风井回风的中央分裂抽出式通风方式。

2、提升、运输系统现状

主井井筒直径Φ3.8m，井深 155m，现装备一对 1.5t 非标单绳箕斗，矿方拟装备一对 3t 非标单绳箕斗（已订购，故本次设计按 3t 校核），提升设备为一台 2JK-2×1/20E 型双筒提升机，滚筒直径 D=2m，滚筒宽度 B=1m，最大静张力 F_j=60kN，最大静张力差 F_c=40kN，减速比 i=20。配套一台 YTS355-8 型电动机，功率 185kW，电压 380V，转数 740r/min。

副井井筒直径Φ3.6m，井深 163m，现装备一对 0.75t 矿车单层单车非标罐笼，提升设备为一台 2JTP-1.6×0.9P/20 型双筒提升绞车，滚筒直径 D=1.6m，滚筒宽度 B=0.9m，最大静张力 F_j=45kN，最大静张力差 F_c=30kN，减速比 i=20。配套一台 YR315M1-10 型电动机，功率 75kW，电压 380V，转数 580r/min。

矿井煤炭运输采用带式输送机运输方式。11采区的煤炭通过11060工作面运煤巷带式输送机（B=800mm）运至溜煤眼，经溜煤眼下口给煤机将煤炭均匀给料至11采区胶带下山带式输送机（B=800mm），再经11采区胶带下山带式输送机（B=800mm）转载至井底煤仓。通过煤仓下口给煤机，均匀给料至主井井底装载带式输送机上，最终由箕斗提至地面。

11060 工作面运煤巷带式输送机

带式输送机型号为 DSJ80/40/110，其中 B=800mm，Q=400t/h，V=2.5m/s，L=543m，

$a=0^{\circ}\sim 1^{\circ}$ ， $N=110\text{kW}$ 。

胶带为 PVG800S 型整芯阻燃胶带，带强 800N/mm。

单滚筒单电机驱动，采用液粘软启动方式，并配置防打滑、堆煤、跑偏、撕裂、温度、自动洒水、烟雾监测等带式输送机保护装置。

11 采区胶带下山带式输送机

带式输送机型号为 DTL80/40/250，其中 $B=800\text{mm}$ ， $Q=400\text{t/h}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $L=401\text{m}$ ， $a=16^{\circ}$ ， $N=250\text{kW}$ 。胶带为 ST1000 型钢丝绳芯阻燃胶带。

单滚筒单电机驱动，采用液粘软启动方式，根据计算选取驱动装置主要部件如下：

电动机：YB₃-355M2-4防爆型， $N=250\text{kW}$ ，1台；

减速器：防爆型， $i=31.5$ ，1台；

逆止器：型号 DSN090，逆止力矩为 $90\text{kN}\cdot\text{m}$ ，1台；

制动器：型号 YBWZ₅-500/121，制动力矩为 $1120\sim 2240\text{N}\cdot\text{m}$ ，1台；

液粘软启动：型号 YNRQD350，1台；

拉紧装置：液压自动拉紧装置，1套。

并配置防打滑、堆煤、跑偏、撕裂、温度、自动洒水、烟雾监测等带式输送机保护装置。主要运输巷道中使用的带式输送机，必须装设输送带张紧力下降保护装置。上运时，必须装设防逆转装置和制动装置。在大于 16° 的倾斜井巷中使用带式输送机，应当设置防护网，并采取防止物料下滑、滚落的安全措施。机头、机尾、驱动滚筒和改向滚筒处，应当设防护栏及警示牌。

3、通风系统现状

矿井采用中央并列式通风方式，主、副井进风，风井回风。矿井风量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，通风容易时期负压 606.5Pa ，通风困难时期负压 802.6Pa 。风井已安装二台 FBCDZ-8-№19 型防爆对旋轴流通风机，一台工作，一台备用。每台风机配 2 台专用防爆电机，功率 $2\times 90\text{kW}$ ，电压 380V ，转数 $740\text{r}/\text{min}$ 。

反风方式：利用风机电机直接反转反风，两台风机都安装有正、反转开关，在 10min 可以实现反风，反风量不小于正常风量的 40%。

掘进工作面采用 FBDNO5.6/2×11 对旋局部通风机压入式通风。

4、排水系统现状

矿井正常涌水量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，排水高度 241m (含吸水高度 5m)。

本次升级改造设计在 11 采区设采区排水泵房，将采区涌水沿主井井筒直接排至地面。排水设备选择 MD46-30×10 型耐磨多级离心泵 3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修。配用 YB3 280S-2 型防爆电动机，功率 75kW，电压 660V。排水管选用二趟Φ108×4mm 无缝钢管，沿主井井筒敷设，以套管焊接连接。

5、压风系统现状

矿井在地面建集中空气压缩站，已安装 2 台 LS20-150H 型螺杆压缩机，单台排气量 20m³/min，排气压力 0.8MPa，配套电机功率 110kW，电压 380V。压风管为 1 趟Φ108×4mm 无缝钢管，沿主井井筒敷设。

6、供电系统现状

在主井西南侧既有矿井地面 10kV 变电所，10kV 双回路电源均来引自龙润 10kV 变电站，其中一回路引自龙润 10kV 变电站一段母线 8#柜；另一回路电源引自龙润 10kV 变电站二段母线 13#柜。经校验，现有供电线路能满足矿井全部负荷的用电要求。

设置柴油发电机组作为矿井应急电源，当正常电源停止供电后，能够投切为矿井的副井提升机、井下排水泵、主通风机及调度室等保安负荷供电，以保证矿井井下人员和资产安全所必须的电力负荷。柴油发电机容量满足要求，并能保证主要通风机等在 10min 内可靠启动和运行。

电压等级：矿井地面为 10/0.4kV；井下高压为 10kV，低压动力为 660V，照明为 127V。

矿井主井地面已建 10kV 变电所一座，变电所为单层建筑，设有 10kV 高压室、变压器室及低压配电室，电气设备为室内布置，高低压母线采用单母线分段接线方式。

10kV 配电装置选用 KYN28A-12 型高压开关柜 15 台，其中进线柜 2 台、PT 柜 2 台、无功补偿柜 2 台、分段柜 1 台、隔离柜 1 台、出线柜 6 台。

低压配电装置选用 GGD 型低压配电屏 11 台。

变电所继电保护和自动装置均按国家标准给予配置。保护均为微机保护，继电保护按照 GB50062-2008《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》要求装设。直接向井下供电的馈电线路上，严禁装设自动重合闸。

矿井地面供配电采用 10kV、380/220V 电压。一、二类用电负荷采用双电源供电，三类用电负荷采用单回路电源供电。

地面 10kV 变电所以 10kV 向副井 10kV 变电所（2 回）、井下（2 回）、主井动力变压器（2 回）等供电。

矿井地面10V变电所内已安装2台SCB10-500/10、10/0.4kV、500kVA动力变压器。

以380V双回路电缆向主井提升机房、通风机房、压风机房、生产系统、主井井口房、主井矿井水处理等负荷供电；以380V单回路电缆向主井生活水处理、工业场地给水、办公楼、室内外照明等低压负荷供电。

副井10kV变电所

副井工业广场既有副井10kV变电所，所内安装2台SCB10-315/10、10/0.4kV、315kVA变压器。

低压配电装置选用GGD低压抽出式开关柜7台，以380V双回路电缆向副井提升机房、副井井口热风机组、监控系统、矿灯房等设备供电；以380V单回路向综合楼、办公楼、食堂、宿舍、工业广场给水设备、生活水处理及室内外照明等低压负荷供电。

下井电缆规格、回路

下井2根MYJV42-8.7/10kV、 $3\times 120\text{mm}^2$ 煤矿用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆，沿主井井筒引下至井下中央变电所。经计算，最大涌水量时 $I_j=110\text{A}$ ，且当一回电缆故障时，其余电缆能满足井下全部负荷用电。

在矿井主井井底设中央变电所，并设置采区变电所。

中央变电所为单母线分段接线，并以10kV电压向采区变电所及变电所内两台变压器供电；以660V电压向主排水泵、主井井底设备、副井井底设备、充电设备负荷供电。

采区变电所为单母线分段接线，以10kV电压向11060工作面移动变电站（1#、2#、）、11050轨道顺槽掘进工作面（3#）、11050胶带顺槽掘进工作面移动变电站（4#）、采区变电所内两台变压器及一台局部通风机专用变压器等负荷供电。以660V电压向11采区胶带下山胶带机、11060工作面顺槽胶带机、11采区轨道下山提升绞车、11采区轨道下山架空乘人装置、11060工作面轨道顺槽设备及其工作面的其他等负荷供电。

8、监控与计算机管理

矿井现已配备了一套KJ66X型（具有煤矿矿用产品安全标志）安全生产监测监控系统。系统由地面中心站、环形网络交换机、地面及井下分站、各类传感器、电源箱、信号电缆等组成，可实现对矿井甲烷、风速、粉尘、负压、温度、水仓水位、煤仓煤位、风门、主要设备的开停、避难硐室内外环境等参数的实时监测及控制，以满足矿井安全生产管理的需要。矿井安全监测监控中心站中心站设在矿井办公楼调度室内。

9、矿井通信系统现状

矿井已有 1 台数字程控调度交换总机 MT100-2000D, 256 门, 安装在矿井调度室内, 用来满足矿井办公及生产调度的通信需要。

另外, 本矿井已安装了一套 KT518 型矿用广播通信系统。

10、消防、洒水及供水施救系统现状

矿方在主井处建有 4 个 60m³ 的水箱, 1 个 20m³ 的水箱; 在副井处建有 7 个 60m³ 的水箱, 都有配套的给水设施, 供给井下供水施救系统的水源, 矿井供水系统与防尘、防灭火系统共用一套管路。管路系统中均安设有控制阀门。井下皮带运输巷每隔 50m 安设一个三通阀门, 其它巷道每隔 100m 安设一个三通阀门。在井下各避难硐室内均敷设有供水管路, 能够满足紧急避险供水施救需要; 并按要求加强日常的管理和维护。

11、井下紧急避险系统

矿井建设有临时避难硐室。根据《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》, 为确保回采工作面及掘进工作面发生灾难时人员避险需要, 矿井在主井底避难硐室。避难硐室内配置了压缩氧自救器、压风自救系统、供水管路、调度电话、监测传感器、人员定位分站、食品等基本设施, 具备安全防护、通讯、照明、监测监控、人员定位、压风自救、供水施救、人体排泄物收集处理装置等基本功能, 能满足井下各工作面人员的紧急避险要求。

12、人员位置监测系统

矿井已配备一套 KJ256 型矿用人员位置监测系统。系统由主、备用监测主机、井下无线数据接收分站、信号电缆、无线编码发射器等组成。能实现井下人员定位跟踪、实时监测查询、报警、统计考勤和信息联网功能, 及时掌握井下人员数量、分布情况和活动踪迹。

13、压风自救系统

压风系统现有矿内压风机房(配备 2 台 20m³/min 压风机), 为井下各作业地点提供风源, 压风自救系统覆盖各个采掘工作面、避难硐室。压风自救装置设有减压、消音、过滤装置和控制阀。

采掘工作面均按规定安设了压风自救装置。

2 矿区地质与矿产资源情况

2.1 矿床地质与矿体特征

2.1.1 区域地质特征

1、区域地层

大刘山煤业属于禹州煤田西北部。禹州煤田位于华北地台南缘，嵩箕台隆小区东段，属华北地层区豫西分区嵩箕小区，北为新密煤田，西邻登封煤田，南与平顶山煤田相望。其主体构造线方向为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。主要由两个宽缓向斜（白沙向斜、景家洼向斜）夹一狭窄不完整背斜（许禹背斜）和走向北东、北西两组规模较大的阶梯状正断层组成。区域上主要发育地层为震旦系罗圈组，古生界寒武系、石炭系、二叠系，中生界三叠系，古近系、新近系和第四系，其中石炭系、二叠系为区内主要含煤地层，详见表 2-1。区内无岩浆岩活动。

表 2-1 禹州煤田地层简表

地层系统				厚度两 极值 (m)	岩 性 特 征
界	系	统	组		
新生界 Cz	第四系 Q			0~450	层 褐黄色粘土、砂质粘土夹砂、砾石。底部夹透镜状砾石层
	新近系 N			0~400	上部为浅红、棕红色、泥质砂岩及砂砾岩，下部为黄白色砂砾岩、泥质砂岩，含钙质结核
	古近系 E			0~1100	中上部为暗红色中粒砂岩、泥岩，具水平层理，夹砂砾岩透镜体，下部为暗红、褐红色中粒砂岩，含灰绿色斑块，夹砂质、细粒砂岩及砂砾岩层
中生界 Mz	三叠系 T	上统 T ₃	延长群	>751	上部为灰绿、黄绿色泥岩、细粒砂岩，夹透镜状砾屑灰岩，下部灰绿色细粒砂岩，夹紫红色泥岩薄层
		中统 T ₂	二马营群	341	上部为黄绿色细粒砂岩和紫红色粉砂岩，下部为厚层紫红色泥岩与灰黄色细中粒砂岩，夹透镜状砾岩
		下统 T ₁	和尚沟组 T _{1h}	517~	上部为紫红、暗红色泥岩，下部为灰绿~紫红色中粒砂岩夹泥岩及砾屑灰岩薄层
			刘家沟组 T _{1l}	734	上部为紫红色泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩薄层及透镜状砾屑灰岩，下部为紫红色中~细粒砂岩（俗称金斗山砂岩）
古生界 Pz	二叠系 P	上统 P ₂	石千峰组 P _{2sh}	276~ 431	上部为灰黄色、紫色粉、细粒砂岩及泥岩，夹数层砾屑灰岩；中上部为紫红色泥岩，含钙质结核，中下部为浅灰、灰白色中、细粒砂岩夹灰绿、紫红色泥岩，下部为浅灰~灰白色中、粗粒砂岩（平顶山砂岩）
			上石盒子组 P _{2s}	250~ 325	灰绿、浅灰、深灰色泥岩、中、细粒砂岩分 7~9 三个煤段，其中七煤段顶、八煤段下部含数层硅质海绵岩，含煤 8 层，其中七 ₂ 煤局部可采

地层系统				厚度两 极值 (m)	岩性特征
界	系	统	组		
石炭系 C	下统 P1	下石盒子组 P1x	260~400	灰绿、浅灰、深灰色泥岩、中细粒砂岩，分 3~6 四个煤段，含煤 13 层，其中四 ₆ 煤局部可采	
		山西组 P1sh	60~85	浅灰、深灰色泥岩、中、细粒砂岩及煤层，为二煤段，含煤 4 层，其中二 ₁ 煤层较稳定，基本全区可采，二 ₃ 煤层局部可采	
	上统 C2	太原组 C2t	48~90	灰、深灰色石灰岩（9~11 层）、泥岩、中、细粒砂岩，顶部具硅质、菱铁质泥岩，为一煤段，含煤 14 层	
		本溪组 C2b	1.74~42.37	浅灰~深灰色，豆状及鲕状铝质岩、铝质泥岩，含黄铁矿	
	奥陶系 O	中统 O2	马家沟组 O2m	0~42	灰、深灰色及蓝灰色石灰岩，具角砾状，底部夹薄层泥灰岩
	寒武系 Є	上统 Є3	凤山组 Є3f	0~70	浅灰色，厚层状白云质灰岩，含燧石结核
			长山组 Є3ch	64	浅灰、灰黄色白云质灰岩，鲕状白云岩，夹泥质条带
			崮山组 Є3g	189	灰~深灰色，厚层状白云质灰岩，鲕状白云岩
		中统 Є2	张夏组 Є2z	58~218	灰~深灰色，巨厚层状鲕状豹皮状石灰岩，白云质灰岩
			徐庄组 Є2x	50~114	灰~深灰色泥灰岩及黄绿色泥岩，底部为黄绿色细粒砂岩，含海绿石
			毛庄组 Є2m	92~141	暗红色粉砂岩、泥岩，具水平层理，层面含大量白云母片，夹透镜状石灰岩
		下统 Є1	馒头组 Є1m	36~124	紫红、青灰色泥灰岩，泥岩，具水平层理
			辛集组 Є1x	51~110	灰、深灰色泥灰岩、石灰岩夹泥质条带，具水平层理
	元古界 Pt	上元古界 Pt3	震旦系 Z	罗圈组 Zl	304
洛峪群 Pt3ly			洛峪口组 Pt3l	329	下部为黄绿色页岩，夹薄层石曲砂岩，含锰白云岩及砂质白云质灰岩，中上部为石灰岩、白云岩、泥灰岩、页岩
			三教堂组 Pt3sh	68	浅红色石英砂岩，顶部为海绿石石英砂岩，上部含铁锈斑
			崔庄组 Pt3c	123	紫红色、灰绿色等杂色页岩及少量石英岩，夹钙质海绿石砂岩、粘土岩、炭质泥岩
中元古界 Pt2		汝阳群 Pt2ry	北大尖组 Pt2db2	262	灰、灰白色石英砂岩、长石石英砂岩，夹绿色页岩，含铁斑及海绿石石英砂岩
			~云梦山组 Pt2y2	108	紫红、灰紫色砾岩、石英砂岩，长石石英砂岩及页岩
			兵马组 Pt2b2	560	上部为暗红色砂质页岩夹粉砂岩、砂砾岩，下部紫红色砾岩、砂砾岩，夹粉砂质页岩
下元古界 Pt1		嵩山群 Pt1sh	花峪组 Pt1h	86~328	紫红、杂色绢云千枚岩、白云岩、石英岩，含铁质，底部含磷
			庙坡山组 Pt1m	166~395	紫红色、灰白色厚层状中粗粒，石英岩及条带状石英岩，下部夹磁铁矿层
			五指岭组 Pt1w	634~1153	由厚层状石英（砂）岩、绢云石英片岩、绢云片岩及不稳定的白云岩组成

地层系统				厚度两 极值 (m)	岩性特征
界	系	统	组		
			罗汉洞 组 Ptl	492~ 749	厚—巨厚层状细—粗粒石英岩，夹薄层绢云石英片岩、 变质砾岩
太古 界 Ar		登封 群 Ardn	石梯沟 组 Arst	821	主要为绢云千枚岩，夹大量薄层或条带状变质砂岩及少 量绢云浅粒岩

区内主要矿产有煤、铝土矿、硫铁矿、铁矿、石灰石。其中煤赋存于石炭~二叠系，共发育 39 层，二₁、二₃、四₆、七₂等煤层可采。铝土矿赋存于中石炭统本溪组，属一水硬铝石型铝土矿，局部富集成矿达到工业品位，多为小型矿床。与铝土矿共生的硫铁矿、铁矿，位于下部，硫铁矿体层透镜状分布，矿石类型为黄铁矿；铁矿（山西式铁矿）呈鸡窝状、透镜状，矿石类型大部为赤铁矿，局部为褐铁矿。石灰石主要赋存于寒武系。下元古界嵩山群赋存有区域变质沉积铁矿，矿石类型属磁铁矿。

2、区域构造

禹州煤田区位于华北板块南部，属嵩箕构造区嵩箕断隆东南端之荃萃山凤后岭背斜南西翼，由于经历了多期构造叠加变形，禹县煤田构造桁架特征严格受区域构造控制。其构造形态受 NW 向构造所控制，以断层为主，局部伴有小型褶曲，地层走向北西，倾向南西，倾角 15~30°。整个煤田主体构造形态呈宽缓的北西走向的背、向斜。主要有白沙向斜、许禹背斜、景家洼向斜。背、向斜被不同期次、不同规模、不同方向的断裂构造叠加、改造、破坏。发育断层有 NW、EW 和 NE 向三组，其中以 NW 向为主，多为大致平行的北东盘下降南西盘上升正断层，组成阶梯状形态，为区域主干断裂，对含煤地层的赋存起区域的控制作用；EW 和 NE 向断层多集中分布于背、向斜轴部和主干断层转折部位。区域构造线走向多为北西，其次为北东向，偶有近东西向，构造形迹以张断裂为主，褶曲不甚发育。另外区内还发育有缓倾角的滑动构造。主要可采煤层二₁煤主要分布于许禹背斜的两翼，多被断裂切割成不规则的断块。其中北西向断裂主要有：河街断层、南关断层、虎头山断层、张得断层、太清断层、张堂断层等。北东向断裂主要有：前石固、官山寨断层、韩楼断层、下白玉断层、曹楼断层等。滑动构造有：蔡寺~白沙滑动构造、大桥滑动构造。

北西向断裂规模大，其断距大、延展长，且具左行走滑性质，并对滑动构造起控制作用，往往构成煤田及矿区边界，其中煤田西南的岸上~黄道~襄郑断层为禹州煤田的南部边界断层。北东向断裂对煤层的连续性构成了破坏，规模较大的北东向断层往往切割了北西向断层，如东部的前石固正断层切断了张堂、河街正断层等，西部的王屯断层

是禹州煤田边界断层，大规模的断层对新生界厚度起到明显的控制作用，并错断新生界，断层下降盘沉积厚度剧增，新生界沉积大体平行于断层走向呈带状分布。

发育的滑动构造对煤层顶板岩性、煤层结构及煤厚产生较大的改造作用，使局部开采技术条件复杂化。区域构造特征详见图 2-2。

大刘山井田位于禹县煤田西南隅，景家洼向斜北东翼西段及向斜转折段部位，构造受控于景家洼向斜。大刘山煤业位于大刘山井田西北角。

图 2-2 禹州煤田区域构造纲要图

3、区域岩浆岩

根据区域资料，矿区范围内浅层无岩浆岩侵入及出露。

4、区域水文地质概况

本区构造以断裂为主，褶皱次之。且断裂构造对区域地下水的运移具有明显的控制作用，特别是西部山区具有阻水性质的NW向扭性或压扭性断裂，将原有褶皱破坏成许多呈阶梯状分布的断块，致使原完整的含水层被分割成许多含水层断块。岩溶地下水自低山丘陵补给区向平原排泄区运移中受断层阻隔，沿此带径流，在地势低洼处呈区段排泄。由于煤系地层基底太原组可溶岩厚度相对较薄，裸露面积小，储水构造开启程度差，所以该区太原群岩溶地下水接受大气降水补给量小，渗流途径短，故无大的岩溶泉出露，且小岩溶泉有沿断裂分布的特征。

依据水力性质和寒武系灰岩的埋藏深度，并根据含水层富水程度及地质构造对地下水的控制，区域上可划分为：裂隙浅水区、岩溶—裂隙裸露区、岩溶—裂隙浅埋区、岩溶—裂隙深埋区。本矿井则位于岩溶—裂隙浅埋区内。

按岩性、岩溶裂隙发育程度、水力性质及富水程度，区域范围内自上而下可分为：新生界松散及半固结孔隙含水岩组、二叠系碎屑岩类裂隙含水岩组、石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组、奥陶-寒武系碳酸盐岩类岩溶含水岩组等。

生产矿井资料表明，二₁煤层直接充水水源是二叠系碎屑岩类中二₁煤层顶板砂岩裂隙水和石炭系太原组上段碳酸盐岩类岩溶裂隙水；间接充水水源是石炭系太原组下段碳酸盐岩类岩溶裂隙水。奥陶-寒武系碳酸盐岩类岩溶水一般对开采无影响，但若在导水断层影响下或隔水层薄弱处发生突水，其后果十分严重。

5、地震

据河南省地震局资料，东经 113°~114°、北纬 34°~35°的范围内（包括长葛、许昌、鄢陵，东北部的杞县、兰考县，西南部的禹州、登封，西北部的郑州、巩义，西部新密市）曾发生过 6~7 级破坏性地震。

据禹县县志记载，公元前 5 年~公元 1966 年，禹州市曾发生过 14 次地震，其中大震有 3 次（危害程度不详）；1555 年（明嘉靖三十四年）地震声如雷；1820 年（清嘉庆二十五年）夏地震，秋又震声如雷；1966 年春邢台地震波及禹州市，门窗有响声。据禹州市地震观测台和河南省地震局资料，近年来（1966 年~2005 年）禹州境内先后发生地震数十次 4 级以下地震，其中 3 级以上的仅 3 次，强度 1.3~2.6 级，对地面建筑无影响。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，禹州市地震动峰值加速度 0.05g、对应的地震基本烈度为VI度区。见中国地震动参数区划图 2-3。本矿所在的区域地壳稳定性属稳定

图 2-3 中国地震动参数区划图

2.1.2 土地资源

生产项目的项目区指经批复的矿区范围，面积为 76.94hm²（0.7694km²）；复垦区是项目范围与范围外损毁土地（0.07hm²）及永久性建设用地区，面积为 77.01hm²。

根据许昌市禹州市自然资源和规划局出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023 年变更）和平顶山市郟县自然资源局出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023 年变更），项目区土地分别权属于禹州市神垕镇下辖的 2 个行政村（白峪村、于沟村）、郟县下辖的 1 个行政村（老庄村），土地利用类型包括：旱地、乔木林地灌木林地、其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、设施农用地。项目区土地利用现状统计数据，见表 2-2。

表 2-2 项目土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属			01 耕地	03 林地			04 草地	05 商业服务业用地	06 工矿用地		07 住宅用地	10 交通运输用地			12 其他土地	合计
			0103	0301	0305	0307	0404	05H1	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1202	
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地	
许昌市禹州市	神屋镇	白峪村	1.61	4.49	0.47				0.09						6.66	
		于沟村	25.48	24.96	2.73	2.09	0.1	0.06	0.34	6.42	5.07	0.91	0.29	0.3	0.23	68.98
平顶山市郟县	黄道镇	老庄村	1.03	0.27											1.3	
总计			28.12	29.72	3.2	2.09	0.1	0.06	0.34	6.51	5.07	0.91	0.29	0.3	0.23	76.94
比例			36.55%	38.63%	4.16%	2.72%	0.13%	0.08%	0.44%	8.46%	6.59%	1.18%	0.38%	0.39%	0.30%	100.00%

1、耕地

项目区耕地面积28.12hm²，占比36.55%。全部为旱地，集中连片呈梯田状遍布整个矿中西部地区。农作物主要有小麦、玉米、花生、大豆，作物平均产量为200~245kg/亩。经查询禹州市和平顶山市耕地质量成果，查得耕地等别为5等。

根据《禹州市三区三线划定成果》（2022年12月）和《郟县三区三线划定成果》（2022年12月），项目区共分布有永久基本农田28.12hm²，占耕地比例为100%。旱地为望天田。区内可见田间道、生产路分布，路面为水泥硬化路面和泥结石路面，宽度不一，路况尚可。

2、林地

项目区林地面积35.01hm²，占比45.50%，其中乔木林地面积29.72hm²，呈带状和斑块状分布于道路沿线、村庄的房前屋后和山坡坡脚处，树种以杨、柳、榆、刺槐、泡桐等为主；灌木林地面积3.2hm²，主要集中连片分布于矿区西南部的缓坡处，树种以酸枣、牡荆、紫穗槐等灌木丛为主；其他林地面积2.09hm²，呈斑状分布于矿区东部山坡较陡地带。

3、草地

项目区草地面积0.10hm²，占比0.13%，全部为其他草地。集中分布在矿区东北部道路旁，覆盖层薄、砾石含量较高。

4、商业服务用地

项目区商业服务用地面积0.06hm²，占比0.08%，全部为商业服务设施用地，零星分布在矿区西部于沟村城镇村道路两侧。

5、工矿用地

项目区工矿用地面积6.85hm²，占比8.90%，其中工业用地0.34hm²、采矿用地6.51hm²。工业用地主要分布在矿区中部神景公路两侧，为小型工矿企业、厂房；采矿用地主要分布于矿区西北部、东北部和东南部，主要为本矿山的工业场地以及相邻矿山的工业场地。

6、住宅用地

项目区内住宅用地面积5.07hm²，全部为农村宅基地，占比6.59%。主要分布在矿山西部的农村道路旁，主要为禹州市神垕镇于沟村。房屋结构大多为砖混，少量为窑洞。

7、交通运输用地

区内交通运输用地为公路、城镇村道路、农村道路，面积共1.50hm²，占比1.95%。公路为神景公路，自西南至东北穿过矿区，过境长度1.1km；城镇村道路位于各村庄内，

路面宽 3~5m 不等，为水泥路面；农村道路路网星罗密布，遍布整个矿区，路面宽 3~8m，主要为泥结石路面，局部为水泥路面。

8、其他土地

项目区其他土地为面积共 0.23hm²，占比 0.30%，全部为设施农用地，其中设施农用地为养殖厂房和耕地内建设的农用配套房屋。

2.1.3 矿区地质

1、矿区地层

禹州煤田位于华北地台南缘，嵩箕台隆小区东段。主要由两个宽缓向斜（白沙向斜、景家洼向斜）夹一狭窄不完整背斜（许禹背斜）和走向北东、北西西两组规模较大的阶梯状正断层组成。大刘山井田位于禹州煤田西南隅，景家洼向斜北东翼西段及向斜转折段部位，构造受控于景家洼向斜。大刘山煤业位于大刘山井田西北角，区内无岩浆岩活动。

矿山范围多属掩盖区。在南部有二叠系下统下石盒子组地层零星出露。根据钻孔、井巷揭露和区域地层资料，矿区内赋存的地层由老至新有：上寒武统崮山组、长山组、凤山组，上石炭统本溪组、太原组，下二叠统山西组、下石盒子组及第四系。其中含煤地层为上石炭统太原组、下二叠统山西组和下石盒子组。

1、寒武系（ ϵ_3 ）

（1）上寒武统崮山组（ ϵ_{3g} ）

浅灰~灰白色白云质灰岩，显晶质，巨厚层状，夹鲕状白云岩及泥质白云岩或白云质灰岩，厚度约 135.40m，与下伏地层呈整合接触。

（2）上寒武统长山组（ ϵ_{3c} ）

浅黄色薄层状泥质灰岩间夹薄层白云质灰岩，局部为黄绿色含钙质泥岩，含三叶虫化石。厚 45.70m，与下伏崮山组地层整合接触。

（3）上寒武统凤山组（ ϵ_{3f} ）

浅黄色薄~中厚层状白云质灰岩夹白云岩，以含灰白色燧石团块及不规则燧石条带为主要特征，厚 52.10m，与下伏长山组地层整合接触。

2、石炭系（C）

厚 70~90m，平均 77.80m，由上统本溪组（ C_{2b} ）和太原组（ C_{2t} ）组成，与下伏奥陶系呈平行不整合接触。

(1) 本溪组 (C_{2b})

岩性主要为浅灰色铝土质泥岩和铝质岩，具鲕状及豆状结构。下部夹紫红色“山西式”铁矿，具鲕状及豆状结构，厚度 2.1~6.8m，平均厚约 5.3m。与下伏凤山组地层呈平行不整合接触。

(2) 太原组 (C_{2t})

岩性主要为灰、深灰色石灰岩、泥岩、细粒砂岩和薄煤层组成，依据岩性组合可分为三个岩性段。

下部灰岩段，下起 L₁ 灰岩底，上止 L₄ 灰岩顶，由四层深灰色厚层状细晶~隐晶质石灰岩 (L₁、L₂ 常合并为一层) 夹砂质泥岩和煤层组成，其中一₄ 煤局部可采，厚 0~1.02m，平均厚 0.62m。石灰岩中主要含蜓类化石，该层厚度 7.2~36.1m，平均厚 18.70m。

中部砂泥岩段，下起 L₄ 灰岩顶，上止 L₇ 灰岩底，由深灰色砂岩、泥岩、灰色细~中粒砂岩组成，夹 L₅、L₆ 薄层石灰岩，含煤 7 层(一₆~一₁₂)，其中一₇、一₈ 煤较发育，但不可采。该段厚 24.58~42.84m，平均厚度 37.55m。

上部灰岩段，下起 L₇ 灰岩底，上止 L₁₁ 灰岩顶，主要由 5 层深灰色泥晶灰岩 (L₇、L₈、L₉ 常合并为一层) 和泥岩、砂质泥岩组成，七个煤层层位 (一₁₃~一₁₉) 皆不可采。灰岩中含大量燧石团块及条带，含蜓类、腕足类化石，厚度 5.26~25.59m，平均厚 15.40m。

太原组共含薄煤层或层位十九层(一₁~一₁₉)，其中一₄ 煤层局部可采。与下伏本溪组地层呈整合接触，厚 56~82m，平均 71.6m。

3、二叠系 (P)

自下而上划分为下统山西组、下石盒子组和上统上石盒子组，总厚 652.30m。本矿仅保留下石盒子组以下含煤地层。

(1) 山西组 (P_{1sh})

为主要含煤地层，平均厚 41~103m，平均 81.70m。由深灰色泥岩、砂质泥岩及浅灰色细、中粒砂岩及煤层组成，含煤 6 层，其中下部的二₁ 煤层为主要可采煤层。依其岩性组合特征自下而上划分为：二₁ 煤段、大占砂岩段、香炭砂岩段和小紫泥岩段。

二₁ 煤段：上界止于大占砂岩底界面，平均厚度 15.00m。二₁ 煤底板为灰~深灰色砂质泥岩夹细粒砂岩条带或砂、泥岩互层 (标₃)，缓波状及透镜状层理发育，含黄铁矿结核和白云母片，为主要标志层，厚度 3.50~12.00m，一般厚 8.05m。本矿范围内二₁ 煤层厚度 1.45~7.80m，平均厚 4.67m，局部含一层夹矸。主要含栉羊齿植物化石。

大占砂岩段：上界止于香炭段泥岩底界面，厚 2.90~38.10m，平均厚 22.40m。主要为灰~

浅灰色中粒砂岩、泥岩、砂质泥岩，含煤一层（二₃）。大占砂岩（标₄）为浅灰色中厚层状细、中粒长石岩屑石英砂岩，间夹二₃煤层，层面含大量白云母片及炭质，具缓波状层理和双向交错层理，含泥质包体，硅、泥质胶结，为主要标志层之一，植物化石丰富。

香炭砂岩段：上界止于小紫泥岩段底部砂岩底界面，厚 0~25.40m，平均 20.00m。下部为灰~深灰色薄层泥岩，含煤 2 层（二₄、二₅），植物化石丰富；上部香炭砂岩（标₅）：一般厚 5.00~15.00m，为浅灰色中粒岩屑长石石英砂岩，含菱铁质颗粒及云母，次棱角~次圆状，分选中等，硅质胶结为主，具双向交错和韵律层理，为主要标志层之一。

小紫泥岩段：顶界止于砂锅窑砂岩（S₅）底界面。平均厚 24.20m。岩性为绿灰~灰色泥岩、砂质泥岩，含较多暗斑、紫斑和菱铁质鲕粒，底部砂岩相变为泥岩时，偶见薄煤两层（二₆、二₇），多为炭质泥岩。

（2）下石盒子组（P_{1x}）

下起砂锅窑砂岩（标₆）底界面，上止于田家沟砂岩（标₁₂）底界面，共由三、四、五、六煤段组成，含煤 34 层，其中四₂、五₄、六₂煤属局部可采煤层，与下伏山西组地层呈整合接触，总厚度 495~567m，平均厚度 512m。

①三煤段：按岩性组合划分为三个差异明显的岩性段：底部砂锅窑砂岩段、下部大紫泥岩段及上部含煤段。煤层赋存于上部含煤段，含煤七层（三₁~三₇），均不可采。本段岩性主要由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩夹细、中粒砂岩组成，含较多植物化石。厚度 45~80m，平均 61.10m。

②四煤段：顶界止于四、五煤段分界砂岩底界面，由灰色中、细粒砂岩、灰绿、深灰色泥岩、砂质泥岩组成，底部三、四煤段分界砂岩为浅灰~灰色细粒岩屑石英砂岩，泥、硅质胶结，层理发育，层面含炭质，为主要标志层之一（标₉）。该段含煤及层位十层（四₁~四₁₀），只有四₂煤层为局部可采煤层。该段植物化石较丰富，厚度 45~82m，平均 74.00m。

③五煤段：顶界止于五、六煤段分界砂岩底界面。由灰色中、细粒砂岩，灰绿、深灰色泥岩、砂质泥岩组成。底部四、五分界砂岩为浅灰~灰色细粒岩屑石英砂岩。下部为灰~深灰色泥岩、砂质泥岩，含紫斑。中部为浅灰色细、中粒砂岩（标₁₀），俗称红砂岩砂岩，平均厚 7.0m。上部绿灰色~灰色泥岩、砂质泥岩，含紫斑、暗斑和菱铁质鲕粒。该段厚度 79~103m，平均 85.4m。

该段含煤 11 层（五₁~五₁₁），其中五₄煤较为发育，结构简单，厚 0~3.18m，平均厚 1.20m。主要含瓣轮叶及羊齿类植物化石。平均厚 85.40m。

④六煤段：顶界止于田家沟砂岩（ S_t ），由灰白～浅灰色中、细粒砂岩，深灰、灰绿色泥岩、砂质泥岩组成。底部为浅灰色细、中粒砂岩（五、六煤段分界砂岩）；下部为绿灰色砂质泥岩、泥岩，含大量紫斑和菱铁质鲕粒；中部灰白色细、中粒砂岩（标₁₁），夹泥质条带，具砂质凸起，是主要标志层，为六₂煤底板；上部灰～灰绿色，局部深灰色泥岩、砂质泥岩夹薄层细粒砂岩。含煤4层（六₁～六₄），其中六₂煤为大部可采煤层，简单结构，厚0～2.36m，平均厚1.26m，局部为高灰煤。该段含植物化石，厚度70～104，平均78.70m。

4、第四系

厚度0～6m，平均厚4m。主要为褐黄色粘土夹钙质结核或砾石。与下伏地层呈角度不整合接触。

2、矿区构造

核查区总体构造形态为一单斜构造，地层走向 60° ，倾向 150° ，倾角 15° 左右。矿区内构造简单，断层褶曲不发育，只在矿井北西部边界处发育一条聂家沟正断层。

聂家沟断层：为矿区北西部边界，正断层，断层走向 56° ，倾向 326° ，倾角 70° ，断层落差大于100m。断层的南盘上升，北盘下降，形成矿井北部阻水边界。见图2-4。

图 2-4 矿井构造纲要图

3、岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩。

4、地质构造复杂程度评价

大刘山煤业地质构造复杂程度为简单。

2.1.4 矿体特征

1、含煤地层

根据《河南省禹县煤田郟县大刘山井田精查地质报告》，本区共含煤76层，可采或局部可采煤层数6个（一₄、二₁、四₂、五₄、六₂、七₄），煤层总厚度15.87m，含煤系数2.17%。可采煤层总厚7.30m，可采含煤系数1.00%。

山西组含煤性最好，次为太原组，上石盒子组的含煤性较差。二₁煤层为全区可采煤层。

2、可采煤层

二₁、四₂煤层是本井田可采煤层，现将各可采煤层分述如下：

(1) 二₁煤层

厚度有一定变化，全区可采。钻孔揭露原始煤厚 1.45~8.00m，平均 4.87m，属厚煤层。矿区内二₁煤层结构简单，不含夹矸，属较稳定煤层。煤层埋深 102~328m，底板标高+150~+350m。

表 2-4 煤层特征表

煤层编号	煤层厚度 (m) 最小-最大/平均	结构	稳定性	倾角 (度)	容重 (t/m ³)	顶底板岩性顶板/底板
二 ₁	1.45-8.00 4.87	简单	稳定	14-16	1.4	白色粗类砂岩和中细砂岩 黑色页岩或碳质泥岩

(2) 四₂煤层

厚度有一定变化，全区可采。矿区内钻孔及巷道揭露原始煤厚0.85~0.90m，平均0.88m，属薄煤层。矿区内四₂煤层结构简单，不含夹矸，属较稳定煤层。煤层埋深90~390m，底板标高+190~+360m。

3、煤质

1) 煤的物理性质

(1) 二₁煤层

呈灰黑色~黑色，强玻璃光泽，粉状为主，粒状次之，少量碎块状，光亮~半光亮型，偶含黄铁矿结核，视密度平均为 1.40t/m³。

显微煤岩组分特征：有机组分以镜质组为主，半镜质组、半丝质组和丝质组次之，具条带状结构。无机组分以粘土矿物为主。

(2) 四₂煤层

煤层呈灰黑~黑色，玻璃光泽，以暗煤为主，半暗型，块状为主，少许粉状，参差状断口，含少量黄铁矿结核，视密度平均为 1.45t/m³。

显微煤岩组分特征：有机组分以镜质组为主，半镜质组和丝质组次之。无机组分以粘土矿物为主。

2) 煤的化学性质及其工艺性能

据 2005 年 10 月河南省煤炭地质勘察研究院编制的《河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告》资料，二₁煤层原煤化验结果：灰分 (A_d) 15.05%，挥发分 (V_{daf}) 14.45%，硫分 (S_{t,d}) 0.26%，水分 (M_{ad}) 1.05%，低位发热量 (Q_{net,ar}) 28.62MJ/kg。四₂煤层原煤化验结果：灰分 (A_d) 32.00%，挥发分 (V_{daf}) 14.20%，硫分 (S_{t,d}) 0.40%，水分 (M_{ad}) 0.70%，低位发热量 (Q_{net,ar}) 20.36MJ/kg。

3) 可选性

根据区域资料，四₂煤为低等精煤回收率和高中煤量的很难选煤；二₁煤粒度小，灰分低，矸石、夹矸煤、硫化铁少，精煤回收率优，可选性易~难选。

4) 煤类及煤的工业用途

依据《中国煤炭分类标准》，二₁煤属低灰、特低硫、低磷高热值、可选性中等的贫瘦煤，可作动力和民用煤。四₂煤属高灰、特低硫、低磷、低热值、极难选的焦煤，可作动力和民用煤。

2.2 矿床开采地质条件

1、水文地质条件

水文地质条件主要参照 2023 年 6 月河南省资源环境调查四院编制的《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》。

1) 主要含水层特征

①第四系含水层

以钙质结核层和砂、砾石层为主，单层厚 2.0~6.0m，含水性与大气降水密切相关，

受大气降水直接渗入补给，地下水动态受季节影响，富水性较强，为孔隙潜水。因矿井范围内厚度小，地形坡度大，故排泄条件较好，对矿井安全生产影响较小。

②四₂煤层顶板砂岩含水层

位于四₂煤层之上，是该煤层顶板直接充水含水层。富水性较弱，据调查，仅局部裂隙出现少量涌水或淋水，且持续时间较短。

③二₁煤层顶板砂岩含水层

由大占砂岩、香炭砂岩和砂锅窑砂岩组成。据大刘山井田资料：主要为浅灰色~灰色中粒砂岩，厚17.4~74.39m，平均52.54m，为砂岩裂隙承压水。其中大占砂岩和香炭砂岩常合并为一层，是二₁煤层顶板直接充水含水层。据禹县煤田三峰山~米托寺矿区0694孔抽水资料，第一落程26.24m，涌水量0.132L/s，单位涌水量0.00503L/(s·m)，渗透系数0.0119m/d，影响半径28.63m；第二落程33.92m，涌水量0.154L/s，单位涌水量0.00454L/(s·m)，渗透系数0.0111m/d，影响半径35.75m，质量评价可靠。该含水层以静储量为主，富水性弱，煤层采动后，易形成顶板淋水。水质类型为HCO₃-Na型。对二₁煤层的开采影响不大。

④太原组上段灰岩含水层

平均厚13.34m，上距二₁煤底8.0m左右，是二₁煤层底板直接充水含水层。岩溶裂隙发育程度及富水性随埋深的增加而减弱。据邻区云煤二矿资料，单位涌水量0.0000732~0.0166 L/(s·m)，渗透系数0.000446~0.213m/d，水质类型为HCO₃-Na及HCO₃-Ca·Na型。含水层富水性弱。

⑤太原组下段灰岩含水层

平均厚13.28m，上距二₁煤底61m左右，是二₁煤层底板间接充水含水层。据1960年0692孔该层与凤山组灰岩含水层进行的混合抽水，单位涌水量为0.00264L/(s·m)，渗透系数0.00505m/d，根据《禹州市大刘山煤业有限公司防治水中长期规划（2021~2025年）》，含水层水位标高+91.6m。属弱富水的岩溶裂隙承压水。

⑥寒武系凤山组白云质灰岩含水层

平均厚52.10m，距二₁煤底85m左右，水质类型为HCO₃-Ca·Mg及HCO₃·SO₄-Ca·Mg型，岩溶裂隙发育程度及富水性随埋深的增加而减弱。属于中等富水的岩溶裂隙承压水，是二₁煤层底板间接充水含水层，根据《禹州市大刘山煤业有限公司防治水中长期规划（2021~2025年）》，含水层水位标高+77.5m。

2)主要隔水层特征

①石盒子组泥质岩类隔水层

以泥岩、砂质泥岩为主，与各砂岩含水层交互沉积，层位稳定，厚度值大，可有效阻隔上部砂岩裂隙水对二₁煤层开采的危害。

②二₁煤层底板隔水层

二₁煤层底板为深灰色泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩条带，层位稳定，厚8.0m左右，正常情况下能有效阻隔太原组上段灰岩水进入矿坑。在隔水层薄弱处，或遇底板裂隙发育、断层等，可能失去隔水作用。

③太原组中部砂泥岩段隔水层

主要由砂质泥岩和泥岩组成，厚24.90m，泥质岩类占60%，为太原组上、下段含水层之间的隔水层，层位稳定，隔水性能较好。

④本溪组铝土质泥岩隔水层

主要由铝土质泥岩构成，平均厚10.60m，是上寒武统凤山组含水层与上石炭统太原组下部含水层间的隔水层，层位稳定，但厚度变化大，隔水性能差异较大。

3)断层带水文地质特征

断层不仅破坏或降低了原隔水层的隔水性能，也缩短了煤层与含水层的距离，甚至造成强含水层与二₁煤层直接对接。在水压作用下，深部地下水极易在隔水层薄弱处或沿断层带进入矿井，而给矿井生产带来困难。

矿井内构造简单，断层不发育。矿井北西部边界处发育的聂家沟正断层，南升北降，落差大于100m。为矿井的北部阻水边界。加上南部高炮学院煤矿的超前水平开采，聂家沟断层因深部排水疏干，其富水性已大大减弱。

根据经验，断层的富水性一般受上、下盘岩性和低序次断裂控制。在原始平衡状态下，断层带通常不含水，甚至可起隔水作用；当原始平衡遭到破坏后，可成为地下水的良好通道。受应力作用，断层两侧，尤其是断层尖灭部位，岩体往往较破碎，岩溶裂隙发育，而形成富水带。故在断层附近开采时或生产中揭露小断层后，应注意断层的滞后突水。

4)地下水的补给、径流及排泄条件

大刘山煤业位于景家洼向斜北东翼西段，矿井基本构造形态为一单斜构造。地下水在矿区西部、南部得到大气降水补给后，大部分沿地层走向由西向东流动，小部分沿地层倾向由南向北运移。该矿井则位于迳流带的中深部，各含水层富水性弱。其排泄除遵循区域地下水规律外，矿井疏排、机民井抽取等人工排泄也是地下水的一种主要排泄方

式。

5) 充水条件及充水因素

(1) 矿井充水水源

矿井充水水源主要有：大气降水、地表水、地下水和老窑及老空水。是否对矿井产生充水影响，主要取决于开采煤层的赋存特征及同上述各水源间的联系，以及诱发水体入渗矿井的通道，充水强度则主要同各水体的发育程度有关。

① 大气降水与地表水

矿区范围内，无水库、河流等地表水体，地表不存在泥石流、滑坡等地质灾害。在以往认识中，认为“由于开采后塌陷裂隙的影响，大气降水是矿井充水的主要来源之一，每年7~9月份雨季后，矿井水量将会增加，但滞后时间比较长，增加水量有限，涌水量变化幅度较小，对矿井的生产影响有限。”

② 地下水

a、四₂煤层顶板砂岩裂隙水

据矿井调查，当煤层采动后局部砂岩裂隙水往往沿顶板裂隙涌入或淋入四₂煤矿坑。具有水量小、持续时间短、且易疏干之特征。

b、二₁煤层顶板砂岩裂隙水

因顶板砂岩裂隙的含水性较弱。顶板水主要沿顶板裂隙以淋漓形式进入二₁煤矿坑，一般水量不大。

c、二₁煤层底板岩溶裂隙承压水

底板太原组上段灰岩层位稳定，局部裂隙发育。受采矿扰动影响，在隔水层薄弱处，灰岩水可通过底板裂隙或断层带进入矿井。因南部矿井的超前水平开采，对其有一定的疏排影响，水压已大幅降低，故向矿井突水的可能性小。

③ 采空区积水及老窑老空水

根据《禹州市大刘山煤业有限公司地面瞬变电磁物探报告》（2022年8月），大刘山煤业二₁煤层存在采空区4处（见图2-5），大刘山煤业井田范围内无老空低阻异常区。

大刘山煤业下部大兴煤矿采空区内存在DZYC01、DZYC02和DZYC03三处由采空区积水引起的低阻异常。DZYC01号采空区低阻异常区未经钻探验证，经计算，老空积水面积5300 m²，老空积水量1.1万 m³，老空积水标高+116~+130m；大刘山煤业对DZYC02、DZYC03两处采空区低阻异常区内进行了探放，探放后将DZYC02、DZYC03

两个异常区与大兴煤矿三号采空区划为老空积水区，老空积水面积 75330m²，剩余老空积水量 2.26×10⁴m³，老空积水标高+120~+161m。

(2) 充水通道

区内充水通道的类型主要有采动裂隙导水通道、断裂构造导水通道。

① 砂岩裂隙

地下煤层开采以后，采空区周围岩体原始应力平衡的状态受到破坏，因而引起围岩向采空区移动，使顶板和上覆岩层产生冒落、离层、裂隙、移动以及地表的塌陷和裂缝。开采初期，地下水通过顶板的裂隙以渗水的形式充水，回采冒落后则多以淋水的形式充水。二₁煤层顶板覆岩岩性为“中硬”，依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》附表 6-1 和表 6-2 中计算公式计算最大冒落带和导水裂缝带高度。公式如下：

a、冒落带最大高度H_m

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2 \quad \text{公式2-1}$$

式中， $\sum M$ ——煤层累计采厚，m。

b、导水裂缝带高度H_L

$$H_L = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6m \quad \text{公式2-2}$$

式中， $\sum M$ ——煤层累计采厚，二₁煤层厚1.45~8.00m，平均4.87m。

取值平均煤厚4.87m，经计算，冒落带高度13.83m，导水裂缝带高度48.35m。

根据上述计算结果，二₁煤层距顶板砂岩含水层45m，依据计算结果导水裂缝带高度为48.35m，因此顶板砂岩含水层为二₁煤层的直接充水含水层。该含水层单位涌水量0.00503L/(s·m)，渗透系数0.00662m/d，富水性弱，一般将以滴水、淋水方式向矿井充水。

② 底板裂隙

底板破坏深度与采动矿压、煤层赋存条件、工作面尺寸、开采方法及顶板管理方法、顶底板岩性及结构等多种因素有关，在自然条件不变的情况下，采动矿压越大，底板破坏深度就大。煤层采动使煤层底板隔水层地层受到扰动破坏，产生破坏裂隙，当裂隙与煤层底板含水层直接沟通时，地下水便可沿着导水裂隙直接涌入矿井；有时，破坏裂隙虽然没有达到煤层底板含水层位置，但由于隔水层厚度减小，地下水在水压和矿压等因素作用下，也会突破薄弱的隔水层进入矿井。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66号）和《煤炭矿井防治水设计规范》（GB 51070-2014）附录 B 中底板采动导水破坏带深度计算公式：

$$h_1 = 0.7007 + 0.1079L \quad \text{公式 2-4}$$

$$h_1 = 0.0085H + 0.1665\alpha + 0.1079L - 4.3579 \quad \text{公式 2-5}$$

式中， h_1 —底板采动导水破坏带深度(m)；

L —壁式工作面斜长(m)；

H —开采深度(m)；

α —开采煤层倾角（°）。

大刘山煤业现在处于升级改造阶段，在矿山整合以前，最大开采深度 320m，回采煤层平均倾角 15°，壁式工作面斜长 90m。公式 2-4 计算出来的工作面底板破坏深度 10.41m，公式 2-5 计算出来的工作面底板破坏深度 10.57m。

本矿井在二₁煤层在开采时，按可采区预测最大开采深度 320m，平均倾角 15°，壁式工作面斜长 154m。公式 2-4 计算出来的工作面底板破坏深度 10.41m，公式 2-5 计算出来的工作面底板破坏深度 10.57m。

寒武系白云质灰岩含水层距二₁煤层底板约 85m；太原组下段石灰岩含水层上距二₁煤层底板 61m；太原组上段石灰岩上距二₁煤层底板 8.0m；可见底板采动导水破坏裂隙未能导通寒武系白云质灰岩含水层与石炭系太原组下段石灰岩含水层，但是却导通了石炭系太原组上段灰岩含水层。寒武系灰岩一般情况下对煤层开采无影响，但在有效隔水层变薄，构造发育、岩层缺失或破碎地段，再加上矿压对底板的破坏作用，则有可能构成煤层底板导水通道。

③断层

断层导水通道以两种形式导致矿井涌水或突水。

a、断层带以涌水或突水的形式向矿井充水。断层破坏了上、下不同含水层之间隔水层的隔水性能，在垂直向上沟通了不同含水层相互之间的水力联系。矿井疏排时，在高水头压力和矿压作用下，断层导水性不断加强，致使地下水通过断层带向矿井涌水或突水。一旦与强含水层沟通，极易造成淹井，对矿井威胁较大。

b、断层接口部位向矿井涌水或突水，因断层错动，致使煤层的直接充水含水层与其它强含水层对接，使得强含水层中的地下水通过断层直接或间接向矿井涌水或突水，如不采取有效措施，将会发生灾害性事故。

在断层附近开采时，要采取措施，严防断层突水。

④废弃井筒及封闭不良钻孔

封闭不良钻孔是由地质勘探造成的点状垂向导水通道，该类导水通道隐蔽性强，不仅会使垂向上不同层位的含水层之间发生水力联系，而且当井下揭露或接近封闭不良钻孔时，易产生突水事故，矿区范围内分布有 2 个钻孔，即 0712 和 0702 地质勘探钻孔，2 个钻孔均封闭完好，矿区范围内无封闭不良钻孔；无水源井和地表水文孔；有废弃井筒 3 个（见表 2-5），均已废弃，以黄土砂石充填严实。

表 2-5 井筒及废弃老窑（井筒）统计一览表

井筒名称	坐标		井口高程 Z (m)	井底标 高 (m)	是否 废弃
	X	Y			
主立井			+388.998	+237	使用
副立井			+414.739	+254	
回风井			+388.873	+258	
聂家沟煤矿西井副井			+405		均已废 弃，黄土 砂石充填 严实
河南禹州神通煤矿主斜井			+356.17		
河南禹州神通煤矿副斜井			+353.316		

6) 周边矿井老空区、井田老空区积水情况

1、井田采空区

根据调查和《禹州市大刘山煤业有限公司地面瞬变电磁勘探报告》（2022年8月），推测二1煤老窑采空区4处，累计采空面积328478m²（见图2-5）。

图2-5 大刘山煤业采空区分布图

(1) CK01采空区

位于矿区西北部，采空区面积为75900m²。

(2) CK02采空区

位于矿区西部，采空区面积为147998m²。

(3) CK03采空区

位于矿区东部，采空区面积为62450m²。

(4) CK04采空区

位于矿区东南部，采空区面积为42130m²。

据《禹州市大刘山煤业有限公司地面瞬变电磁物探报告》，大刘山煤业井田范围内无老空低阻异常区。

2、周边老空区

根据调查大刘山煤业周边煤矿共有老窑采空区11处（见图2-6），累计采空区面积540862m²，各个采空区简述如下：

图2-6 周边煤矿采空区分布图

(1) 大兴煤业一号采空区

位于井田外西南部，采空区面积为5415m²。

(2) 大兴煤业二号采空区

位于矿区西南部，采空区面积为6067m²。

(3) 大兴煤业三号采空区

位于矿区南部，采空区面积为79268m²。

(4) 大兴煤业四号采空区

位于矿区东南部，采空区面积为65733m²。

(5) 神垕镇聂家沟煤矿采空区

位于矿区东南部，采空区面积为92484m²。

(6) 新明煤业一号采空区

位于矿区西部，采空区面积47818m²

(7) 新明煤业二号采空区

位于矿区中西部，采空区面积16890m²

(8) 新明煤业三号采空区

位于矿区中部，采空区面积53360m²

(9) 新明煤业四号采空区

位于矿区中东部，采空区面积151366m²

(10) 新明煤业五号采空区

位于矿区东部，采空区面积22461m²

根据《煤矿安全规程》解读，采空区积水量可按下列公式估算计算老空区积水量公式如下：

$$Q_{\text{积}}=KMS/\cos\alpha \quad \text{公式2-6}$$

其中：

$Q_{\text{积}}$ —采空区积水量，m³；

K —充水系数，一般采空区取0.10~0.50，本次取0.4；

M —采空区的平均采高，本次二₁煤层取5m；

S —采空积水区的水平投影面积，m²；

α —煤层倾角，（°），14°-16°，本次取15°

共推测低阻异常积水区3处，其中DZYC01、DZYC02、DZYC03位于大兴煤业采空区内，推测存在采空区积水。根据上述公式，计算得DZYC02面积15600m²，预测积水量约32300m³；DZYC03面积32500m²，预测积水量约67300m³；DZYC01面积5300m²，预

测积水量约11000m³。矿井对DZYC02、DZYC03两处采空区低阻异常区内进行了探放，探放后将DZYC02、DZYC03两个异常区与大兴煤矿三号采空区划为老空积水区，老空积水面积75330m²，剩余老空积水量2.26万m³，老空积水标高+120~+161m。积水情况见表2-6、表2-7、图2-7。

2-7 积水区示意图

表 2-6 周边矿井采空区积水量估算表（不含新明煤业）

序号	采空区名称	采空区面积(m ²)	采空区积水面积(m ²)	煤层倾角(°)	煤层采高(m)	采空区积水量(万 m ³)
一	井田内采空区					
1	CK01	75900	0	15		0
2	CK02	147998	0	15		0
3	CK03	62450	0	15		0
4	CK04	42130	0	15		0
	小计	328478	0			0
二	井田周边采空区					
1	大兴煤业一号采空区	5415	0	15		0
2	大兴煤业二号采空区	6067	0	15		0
3	大兴煤业三号采空区	79268	75330	15	7.2	2.26
4	大兴煤业四号采空区	65733	5300	15	5.0	1.1
5	神垕镇聂家沟煤矿采空区	92484	0	15		0
	小计	248967	80630			3.36

新明煤业范围内有采空积水区5处，详见表2-7。

表2-7 新明煤业积水区情况表

积水区编号	积水区面积 (m ²)	积水标高 (m)	积水量 (m ³)
-------	-------------------------	----------	-----------------------

积水区编号	积水区面积 (m ²)	积水标高 (m)	积水量 (m ³)
新明 1	8892	+77~+123	2667.6
新明 2	3182	+98~+124	954.6
新明 3	33408	+95~+164	10022.4
新明 4	23650	+137~+180	7095
新明 5	2516	+124~+176	754.8
合计	71648		21494.4

对影响生产的上述地段开采时除留设防水煤柱外，应按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则做好井下防治水工作。

7) 矿井涌水量预算

据矿方提供 2021 年至今矿井涌水量一般 7.1m³/h~13.4m³/h，平均 10.4m³/h。需要说明的是 2022 年 6~7 月为 43.5m³/h、82.4m³/h 是因 11 采区皮带下山探放大兴煤矿老空水致涌水量升高，详见下表 2-8。

表2-8 矿井实际涌水量一览表

年度	矿 井 涌 水 量 (m ³ /h)												年平均涌水量	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
2022	0	0	0	0	0	43.5	82.4	13.0	8.7	11.9	12.0	13.4	11.8	
2023	10.7	7.1	8.9	9.8	8.7	10.4	/	/	/	/	/	/	9.3	

说明：矿井 2012 年至 2021 年处于停产阶段，因此无 2021 年无实际涌水量数据。

矿井已开拓延伸至井田深部边界，预计矿井正常涌水量为 20m³/h，矿井最大涌水量为 40m³/h

其中比拟法，选用公式：

$$Q = Q_1 \times \sqrt[4]{\frac{F}{F_1}} \quad (\text{公式 2-7})$$

式中：

Q 、 Q_1 —拟求、已知矿井涌水量 (m³/h)；

F 、 F_1 —拟求、已知矿井开采面积 (km²)。

由于矿井升级改造，涌水量观测数据较少，不足 3 年，故采用 2020 年矿山编制的《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》的涌水量数据进行计算。

参数选择： Q_1 —矿井正常涌水量，为 15m³/h； F —计划开采区面积，取 0.7694km²、 F_1 —已采区面积，取 0.26234km²。

计算结果：正常涌水量为 20m³/h。

根据经验值，一般最大涌水量是正常涌水量的 2 倍，即本矿井最大涌水量为 40m³/h。

大井法：计算公式如下：

$$Q = \frac{1.366K(2H - M)M - h^2}{\lg R - \lg r_0} \quad (\text{公式 2-8})$$

$$R_0 = 2S\sqrt{HK} \quad (\text{公式 2-9})$$

式中：Q—涌水量（m³/h）；

K—渗透系数（m/d）；

M—含水层厚度（m）；

H—承压水头高度（m）；H=S；

S—水位降深（m）；

R—“大井”的影响半径（m）， $R = R_0 + r_0$ ；

r₀—“大井”的引用半径（m）；

h—动水位至底板隔水层水柱高度，单位为（m）；

本井田类似于矩形，最低开采标高+150m，大占砂岩段含水层平均厚 22.40m。

表 2-9 二₁煤顶板砂岩含水层涌水量预测采用参数和计算结果表

含水层情况	渗透系数 K (m/d)	水头高度 H (m)	含水层厚度 M (m)	水位降深 S (m)	大井引用半径 r ₀ (m)	大井影响半径 R (m)	涌水量 Q (m ³ /h)
大占砂岩段含水层	0.00662	175	22.40	175	690	1067	15

8) 水文地质类型划分

大刘山煤业 2022 年 6 月编制了《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，并公司批复，根据批复，矿井水文地质类型为中等。报告中主要结论如下：

表 2-10 水文地质类型划分一览表

分类依据		水文地质条件现状	等级	综合评价
受采掘破坏或影响的含水层及水体	含水层性质及补给条件	受采掘破坏或影响的孔隙、裂隙、岩溶含水层，补给条件差，补给来源少或极少	简单	中等
	单位涌水量 q (L·s ⁻¹ ·m ⁻¹)	0.00503L/s·m 0.00308L/s·m 0.00264L/s·m	简单	
矿井及周边老空水分布状况		有老空积水，位置、范围、积水量探明	中等	
矿井涌水量 (m ³ ·h ⁻¹)	正常 Q ₁	20	简单	
	最大 Q ₂	40	简单	
突水量 Q ₃ (m ³ ·h ⁻¹)		无	简单	
开采受水害影响程度		矿井采掘工程受水害影响，但不威胁矿井安全	中等	

分类依据	水文地质条件现状	等级	综合评价
防治水工作难易程度	目前已取得了明显的效果，防治水工作较易进行	中等	

2、工程地质

1) 岩石物理力学性质

大刘山煤业矿井内第四系岩性松散的粘土夹钙质结核及砂、砾石组成。基岩为二叠系含煤岩系，由泥岩、砂质泥岩与砂岩构成互层，中间夹煤层，岩石组合以层状岩层坚硬岩为主。按照《矿山井巷工程施工及验收规范》（GBJ213-90）附录二围岩分类划分，第四系松散层为 IV 类，属不稳定岩层；二叠系含煤岩层为 III 类，属中等稳定岩层。本矿在井巷掘进过程中未发生过冒顶等事故。

2) 煤层顶底板

二₁煤层直接顶板多为细粒砂岩或中粒砂岩，局部地段为泥岩，厚度中等，抗压强度 41.3~105.5MPa，平均 73.7MPa；二₁煤层底板则以泥岩、粉砂岩为主，厚 3~10m。顶底板岩石 RQD 值一般在 70%~75%之间，岩石质量中等。

据邻矿云盖山煤矿二矿资料，岩石物理力学特征，见表2-11。

表 2-11 岩石抗压强度、抗剪强度、普氏硬度表

岩类	饱和抗压强度 (MPa)		普氏硬度系数
	最大~最小 平均	饱和抗剪强度 (MPa) 最大~最小 平均	
砂岩类	<u>41.3~105.5</u> 73.7	<u>8.8~86.4</u> 46.5	5.30~18.20
粉砂岩类	<u>13.5~80.3</u> 42.2		3.60~4.57
泥质岩类	<u>2.1~21.3</u> 9.8	<u>8.8~15.1</u> 11.4	3.26~3.85
断层破碎砂岩	<u>3.2~9.4</u> 6.3		

矿井范围内存在复采区，且矿井缺少顶底板实测数据资料，根据勘探钻孔及临近矿井资料显示，矿井内顶板局部地段为泥岩，强度差，稳定性差，在生产过程中应重视顶板管理工作，多方面综合控制，采取有效手段保证安全。

综上，二₁煤层顶底板岩体属中等稳定岩层，综合评价为中等稳定顶底板。

3) 地层产状要素

二₁煤层倾角 14°~16°，平均 15°，煤层倾角变化较小，有中部缓、西部稍陡的特点。

依据《煤矿地质工作规定》（安监总煤调〔2013〕135号）及《井工煤矿地质类型划分》（MT/T 1197-2020）标准，矿井煤层倾角属中等类型。

3、环境地质条件

1) 瓦斯

2022年7月份矿井在+190m联巷下山进行瓦斯参数测定，测点标高：+188m，实测二₁煤层原始瓦斯含量最大值3.91m³/t，反推瓦斯压力最大为0.093Mpa。

矿井历年瓦斯等级鉴定及批复情况：根据河南省工业和信息化厅《关于2011年度全省煤矿瓦斯等级鉴定结果的批复》（豫工信〔2012〕153号），大刘山煤业绝对瓦斯涌出量1.01m³/min，属低瓦斯矿井。矿井2012年至2021年处于停产阶段，期间没有进行瓦斯等级鉴定，2023年9月委托河南中煤电气有限公司对矿井进行了瓦斯等级鉴定：矿井绝对瓦斯涌出量0.74m³/min，矿井相对涌出量1.88m³/t，瓦斯等级低瓦斯矿井。

2) 煤尘爆炸性和煤层自燃倾向

大刘山煤业2022年9月委托河南煤安检测检验有限公司对该矿二₁煤进行煤尘爆炸性进行鉴定，依据《禹州市大刘山煤业有限公司煤尘爆炸性检测报告》（MAJC-084-202209117），大刘山煤业煤尘有煤尘爆炸性。因此，在生产过程中应采取必要的防尘隔爆措施。

表 2-12 煤尘爆炸性鉴定报告表

水分 Mad(%)	灰分 Ad(%)	挥发分 Vd(%)	火焰长度 (mm)	抑制煤尘爆炸最低岩 粉掺入量(%)	结论
1.21	10.42	13.87	22	35	有煤尘爆炸性

大刘山煤业2022年9月委托河南煤安检测检验有限公司对该矿二₁煤层自燃倾向性进行鉴定，依据《禹州市大刘山煤业有限公司二₁煤层自燃倾向性检测报告》（MAJC-084-2022090017），大刘山煤业二₁煤层自燃倾向等级为III类，属不易自燃煤层。

表 2-13 煤层自燃倾向性鉴定报告表

水分 Mad(%)	灰分 Ad(%)	挥发分 Vd(%)	全硫 St,d(%)	煤吸氧量 (cm/g)干煤	自燃倾 向分类	结论
1.21	10.42	13.87	0.29	0.74	III	不易自燃

2023年4月，禹州市大刘山煤业有限公司委托河南煤安检测检验有限公司对大刘山煤业二₁煤层煤样进行实验测试，出具了《煤质检测检验报告》，通过对所取煤样进行实验室测试，煤层自燃等级为III级，自燃倾向为不易自燃，具体测试结果见表2-14。

2-14 煤层自燃倾向性测试结果表

序号	项目名称	单位	符号	试验方法	检测值
1	水分	%	M _{ad}	GB/T 212-2008	1.21
2	灰分	%	A _{ad}	GB/T 212-2008	10.42

序号	项目名称	单位	符号	试验方法	检测值	
3	挥发分	%	V _{ad}	GB/T 212-2008	13.87	
4	干燥无灰基挥发分	%	V _{daf}	GB/T 212-2008	15.70	
5	全硫	%	S _{t,ad}	GB/T 214-2007	0.29	
6	干燥煤的真相对密度	/	TRD ₂₀ ²⁰	GB/T 217-2008	1.42	
7	自然倾向性	煤吸氧量	Cm ³ /g 干煤	V _d	0.74	
		自然倾向等级	/	/	GB/T 20104-2006	Ⅲ类
		自然倾向性	/	/		不易自燃

3) 地温冲击地压

根据《河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告》，大刘山井田实测的恒温带深度25m、温度17.2℃，平均地温梯度2.64℃/hm，小于3℃/hm，属地温正常区，矿井开采二₁煤层深度在400m以上，为无热害区。地温无异常，无冲击地压。

4) 矿井排水

矿山设生活污水处理站一座，采用“生物处理+深度处理”二级处理，具体包括“隔油+二级接触氧化+絮凝沉淀+过滤+除臭+消毒”，生活污水处理站处理规模为120m³/d，处理后的生活污水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化和道路清扫、消防限值中较严者标准，处理后生活污水全部排入清水池，用于场地洒水等生产用水，不外排，矿井生活污水检测报告，见附件23，水质全部合格。

矿井涌水经处理规模为800m³/d的矿井涌水处理站（处理工艺为“调节池+高效絮凝沉淀+中间水池+过滤+清水池”）处理后，部分回用于生活用水、井下洒水、道路洒水、煤场、临时矸石场洒水等，不能综合利用部分达标排放。矿井涌水检测报告，见附件24。外排的矿井涌水污染物排放浓度表1地表水环境质量标准基本项目标准限值《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质要求，表2采煤废水污染物排放限值《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），水质合格。

5) 地质类型

2023年6月，河南省资源环境调查四院编制了《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》、《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿生产地质报告》和批复，根据《煤矿地质工作规定》煤矿地质类型划分，矿井构造复杂程度为简单；矿井主要可采煤层稳定程度应属简单；瓦斯类型为中等；水文地质类型为中等；冲击地压危险性等级为简单；其他开采条件为中等。因此，本矿井煤矿地质类型综合评价为中等。

2.3 矿产资源储量情况

2.3.1 备案的储量核实报告

根据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评

审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），矿区估算四₂煤层（111b）+（121b）+（122b）+（333）类资源储量42万吨，动用资源储量7万吨，保有资源储量35万吨，其中（121b）类8万吨，（122b）类8万吨，（333）类19万吨；二₁煤层（111b）+（121b）+（122b）+（333）类资源储量478万吨，动用资源储量179万吨，保有资源储量299万吨，其中（121b）类210万吨，（122b）类42万吨，（333）类47万吨；全区资源储量520万吨，保有资源储量334万吨（在2007年该矿换发新采矿证时，放弃了对四₂煤层的开采权，只保留二₁煤层）。

2.3.2 备案的储量年度报告

依据《河南省禹州市大刘山煤业有限公司2023年储量年度报告》，截止2023年12月31日，矿山累计查明各类资源储量 $471.8 \times 10^4\text{t}$ ，累计动用资源储量 $183.6 \times 10^4\text{t}$ ，二₁煤层保有探明资源量 $199.2 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量 $42.0 \times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $47.0 \times 10^4\text{t}$ 。估算二₁煤层证实储量 $136.3 \times 10^4\text{t}$ 、可信储量 $18.4 \times 10^4\text{t}$ 。

2.3.3 资源储量变化及原因

截至2023年12月31日，大刘山煤业矿区二₁煤层累计查明各类资源储量 $471.8 \times 10^4\text{t}$ ，累计动用资源储量 $183.6 \times 10^4\text{t}$ ，保有资源储量 $288.2 \times 10^4\text{t}$ 。

变化的原因主要是：根据实际揭露，估算采用的煤厚发生了变化。

表 2-15 矿井年度资源储量变化情况汇总表（单位： 10^4t ）

年 度	动用块段	原报告动用量 (万吨)	实际动用量 (万吨)	增减+-	备 注
2005 年度核实		179	179		
2006 年度检测		0			
2007 年度检测		0			
2008 年度检测		0			
2009 年度检测	11—(121b) 21-(121b)	3.37	1.38	-1.99	(111b)09 采
2010 年度至 2022 年度矿山未回采为零动用					
2023 年度检测	4、9 (121b)	7.43	3.22	-4.21	23 采 1+摊销边角煤
合 计		189.8	183.6	-6.2	

2.3.4 对地质报告的评述

1、勘查程度

1) 以往地质勘查工作

(1) 本矿区位于禹县煤田大刘山井田西北部。1963年4月中南煤田地质局126队提交了《河南省禹县三峰山~米托寺矿区详查地质报告书》，中南煤管局1965年9月，

“(65)中南煤地审字第02号决议书”批准煤炭储量 A+B 级 $4928.7 \times 10^4 \text{t}$, C 级 $12794.1 \times 10^4 \text{t}$, D 级 $5633.1 \times 10^4 \text{t}$ 。1971 年河南省地质局十一队提交有《河南省禹县煤田大刘山井田补充勘察报告》(未见报告批准)。1995 年~1997 年河南地矿厅第二地质调查队在本区开展了 1:5 万区域地质调查工作并提交相应区调地质报告。1996 年 6 月河南煤田地质局四队提交《河南省禹县煤田郟县大刘山井田精查地质报告》。1996 年 10 月河南省煤炭工业厅以“豫煤基字〔1996〕第 643 号”文批准煤炭资源储量 A+B 级 $757 \times 10^4 \text{t}$, C 级 $2141 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 2001 年 12 月河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院提交的《河南省禹州神通煤矿二₁煤层储量报告》批准资源储量 $270.00 \times 10^4 \text{t}$, 保有资源储量 $207.00 \times 10^4 \text{t}$; 2001 年 12 月河南煤田地质局四队提交的《河南省禹州市神后镇于沟二矿新井储量报告》批准资源储量 $40.98 \times 10^4 \text{t}$, 保有资源储量 $38.13 \times 10^4 \text{t}$ 。2004 年 3 月, 河南煤田地质局四队提交的《河南省禹州市神后镇聂家沟煤矿西井资源储量核查报告》批准资源储量 $170.1 \times 10^4 \text{t}$, 保有资源储量 $87.1 \times 10^4 \text{t}$ 。

(3) 2005 年 10 月资源整合完成后, 河南省煤炭地质勘察研究院在该矿区开展储量核查工作, 编制了《河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤炭资源储量核查报告》, 并于 2005 年 12 月经省国土资源厅储量评审认定(豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328 号), 该矿二₁煤层资源储量 $478 \times 10^4 \text{t}$, 四₂煤层资源储量 $42 \times 10^4 \text{t}$, 共动用二₁煤层资源储量 $179 \times 10^4 \text{t}$, 保有二₁煤层 $299 \times 10^4 \text{t}$, 共计资源储量 $520 \times 10^4 \text{t}$ (在 2007 年该矿换发新采矿证时, 放弃了对四₂煤层的开采权, 只保留二₁煤层)。

(4) 2009 年 7 月, 河南省煤田地质局四队编制了《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质报告》。

(5) 2020 年 6 月大刘山煤业提交了《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质报告》、《禹州市大刘山煤业有限公司隐蔽致灾地质因素普查报告》。

(6) 2020 年度, 编制了《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2018 年度资源储量动态检测报告》, 并于 2019 年 3 月经禹州市国土资源局审查验收认定, 累计查明二₁煤层资源储量 $476.02 \times 10^4 \text{t}$, 其中动用 $180.35 \times 10^4 \text{t}$, 保有 $295.67 \times 10^4 \text{t}$ 。

(7) 2021 年度, 编制了《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2020 年度资源储量动态检测报告》, 并于 2021 年 5 月经禹州市自然资源与规划局审查验收认定, 累计查明二₁煤层资源储量 $476.02 \times 10^4 \text{t}$, 其中动用 $180.35 \times 10^4 \text{t}$, 保有 $295.67 \times 10^4 \text{t}$ 。

(8) 2022 年 5 月河南省煤炭地质勘察研究总院编制了《禹州市大刘山煤业有限公

司隐蔽致灾地质因素普查报告》。

(9) 2022年5月河南省煤炭地质勘察研究总院编制了《禹州市大刘山煤业有限公司地面瞬变电磁勘探报告》，主要成果包括瞬变电磁视电阻率剖面图、瞬变电磁视电阻率顺层切片平面图、实际材料图、二₁煤层顶底板成果图等图件。查明了勘探区二₁煤层老窑采空区及积水区分布情况；评价其对二₁煤层采掘活动的影响；分析了二₁煤层顶底板主要含水层富水性。

(10) 2023年6月，河南省资源环境调查四院编制了《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》，河南永锦能源有限公司2023年8月23日以永锦〔2023〕127号予以批复，矿井水文地质类型为中等。

(11) 2023年12月，河南省资源环境调查四院编制了《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿生产地质报告》，大刘山煤业现主要开采二₁煤层，地质构造复杂程度简单、煤层稳定程度中等、瓦斯类型简单、水文地质类型中等、其他开采地质条件中等，综合评定矿井二₁煤层地质类型划分为中等。

(12) 2024年1月，禹州市泓瑞测绘有限公司编制了《河南省禹州市大刘山煤业有限公司2023年储量年度报告》，并于2024年3月经禹州市国土资源局审查验收认定，截止2023年底，矿山累计查明各类资源量 $471.8 \times 10^4\text{t}$ ，累计动用矿产资源 $183.6 \times 10^4\text{t}$ ，二₁煤层保有探明资源量 $199.2 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量 $42.0 \times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $47.0 \times 10^4\text{t}$ 。估算二₁煤层证实储量 $136.3 \times 10^4\text{t}$ 、可信储量 $18.4 \times 10^4\text{t}$ 。

2) 勘查程度

是在经过历次勘查、补勘及生产揭露情况，详细查明了矿区煤系地层分布、构造形态和断层发育情况，详细查明了矿区可采煤层的厚度、结构和可采范围，详细查明二₁煤层的煤质特征、煤类和工业利用方向。并详细查明了矿井充水含水层的岩性、厚度、埋藏条件，含水层空间发育和分布特征。详细查明了煤层的顶底板工程地质特征、涌水量、煤层瓦斯、煤尘等开采技术条件。

开采资源储量确定所依据的地质资料是通过评审(备案)的。

2、开采技术条件评价

根据生产地质报告和矿井现有地质资料，该矿为瓦斯等级为低煤瓦斯矿井；二₁煤层有煤尘爆炸性；二₁煤层自燃等级为Ⅲ级，属不易自燃煤层；未发现有地温和地压异常现象；水文地质类型属中等类型；工程地质构造类型属简单类型；本矿开采技术条件明确，能够满足本方案编制要求。

3 矿区范围

3.1 符合矿产资源规划情况

根据《河南省矿产资源总体规划(2020-2025年)》，平顶山煤炭矿区位于河南省南部，是国土资源部2017年9月以国土资函〔2017〕626号批准的煤炭国家规划河南七大矿区之一，矿区包含平顶山、禹州、汝州三个煤田。规划区面积约10000km²，含煤面积2374km²。矿区内资源量为15439.15Mt。矿区保有地质储量8231.01Mt，预测资源量7208.14Mt。

禹州煤田东至京广线，西至磨街、白沙以西煤层露头，南至襄郟及郟县断层，北至王庄、浅井以北煤层露头。东西长约40km，南北宽约25km，含煤面积约1000km²。禹州煤田包括磨街详查区、泉店精查区、蔡寺普查区、扒村区、洛王新井普查区、尹村普查区、王庄普查区、梁北二矿普查区，文殊、张得、花石、小吕等预测区。规划区内共有资源量5871.73Mt。其中地质储量2715.33Mt，预测资源量3156.4Mt。

禹州煤田煤炭资源丰富，开采历史悠久。目前区内生产矿井主要隶属平煤集团、神火集团、河南能化集团（永锦公司、煤层气公司）、郑煤集团等，早期小煤矿达二百余座，目前大部分已关闭。

本项目位于位于禹县煤田大刘山井田西北部，矿区位于禹州市神垕镇于沟村境内，行政隶属河南省禹州市神垕镇。地理坐标东113°09'59"—113°10'25"，北纬34°06'10"—34°06'31"，矿区东距禹州市35km，南距平顶山60km、距郟县15km，矿井工业广场紧邻神垕至景家洼公路，南直达郟县，东达禹州市神垕镇，矿井南临郟县大兴煤业（郑州高炮学院煤矿），东北与聂家沟煤矿相邻，北临新明煤业有限公司。

本项目位于禹县煤田大刘山井田西北部，禹州市大刘山煤业有限公司隶属于河南永锦能源有限公司，河南永锦能源有限公司是世界500强企业河南煤业化工集团对禹州中锋集团进行改制重组的控股公司，于2006年1月12日正式设立，公司位于河南省禹州市，煤炭产业拥有云盖山一矿、云盖山二矿、大刘山煤业有限公司、枣园煤矿等10对生产矿井，生产能力超过400万吨，非煤产业拥有服务公司、物资公司、永锦宾馆、职工医院等分公司、子公司5个，基本形成了以煤为主，建材、机械、餐饮、医院等多业并举的发展格局。

河南永锦能源有限公司对禹州地区的国民经济发展做出了重要贡献。因此，本矿山

的设置符合矿产资源规划。

3.2 可供开采矿产资源的范围

依据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），资源量估算范围各拐点坐标详见表3-1。

表3-1 二₁煤资源量估算范围拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

资源量估算面积：0.7694km²；估算标高：+325m~+150m

3.3 井巷工程设施分布范围

矿井一直开采二叠系山西组二₁煤层，矿井开拓方式为立井、单水平开拓，主井、副井为进风井，风井为回风井。主井净直径3.8m，井口标高+390m，井底标高+234m；装备一对3t非标准箕斗，钢罐道，担负全矿井提煤任务，设置金属梯子间，兼作辅助进风井及安全出口。副井净直径3.6m，井口标高+415m，井底标高+252m；装备一对0.75吨单层单车单绳非标准罐笼，钢丝绳罐道，担负矿井提人、提矸、下放材料和大件等辅助提升任务，兼进风井。回风井净直径3.2m，井口标高+387m，井底标高+250m，布置梯子间，担负矿井回风任务兼做安全出口。

主井采用水平上装载方式，主井落底标高+129m（二₁煤层底板中），矿井生产布置在主井筒南侧进行开采。副井井底车场标高+250m，为矿井水平标高，位于二₁煤层底板中。主井井底布置有煤仓及箕斗装载硐室、清理撒煤巷道；排水泵房、管子道、水仓、中央变电所。副井底大巷布置消防材料库，充电硐室等硐室。井底车场硐室均布置在煤层底板中。

井下划分为一个采区，11采区二条下山沿煤层或煤层底板布置（已开拓至井田边界）。采用走向长壁后退式开采。

11采区布置11060回采面。

3.4 与相关禁限区的重叠情况

此区域内无港口、机场、国防工程设施圈定地区；无重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施。

无其它重要道路通过矿区范围、无政府规定保护的文物区域、无饮用水保护区域等。其它无禁限区。

3.5 申请采矿权矿区范围

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），有效期 2020 年 9 月 19 日至 2027 年 3 月 19 日，批准开采二₁煤层，开采标高+150~+325m。开采方式为地下开采，生产规模 15×10⁴t/a，矿区面积 0.7694km²。矿区呈一较为规则的多边形，矿区范围由 10 个拐点（2000 国家大地坐标系）圈定，其拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 采矿许可证范围、坐标、标高、面积一览表

拐点	2000 国家大地坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		
面积		0.7694km ²			
开采标高		+325m~+150m			

矿井于 2024 年 5 月 28 日通过 30 万吨/年升级改造工程竣工验收，因此需要申请变更 30 万吨/年采矿证，同时根据《自然资源部关于进一步加强矿山安全生产工作的通知》（自然资发〔2023〕239 号）第三条第二款之规定：“对超出采矿权矿区范围的井巷工程设施分布范围、露天剥离范围，符合经批准的安全设施设计的应及时调整并纳入采矿权范围”，将采矿证标高上限往上调至风井井口标高 414.7 米，将位矿区界外的小部分立井筒工程(指垂直方向,不涉及平面面积变化)扩入采矿证范围,即开采标高由 325-150 米调整为 414.7-150 米,该调整不涉及储量增加,新增范围内未设计可采储量。

4 矿产资源开采与综合利用

4.1 开采矿种

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），本矿山开采矿种为煤；同时依据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），本矿山提交并备案的矿种为煤，无其它共伴生矿种。因此，本矿山开采矿种为二₁煤。

4.2 拟建生产规模

4.2.1 生产规模的确定

根据矿井可采储量、煤层赋存条件、矿井开采技术条件、矿山采矿许可证、批复的升级改造的生产规模和矿山生产现状，确定禹州市大刘山煤业有限公司矿井生产规模为30万吨/年。

4.2.3 产品方案

禹州市大刘山煤业有限公司未建配套选煤厂，但为适应市场需要，提高竞争力，矿井建有筛分系统（主井箕斗提升出地面的煤炭，经地面带式输送机转载，送至储煤棚内，经滚筒筛简单筛分后，筛上矸石落地，通过汽车外运，筛下末煤储存到现有储煤棚储存，煤炭通过现有装车系统装车外运）。所以煤炭加工方式通过筛分系统，销售块煤和混煤，满足生产需要。

4.3 矿井开发利用方案

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），批复的开采方式为地下开采。因此，本矿山开采方式为地下开采。

4.3.1 矿井可采储量

1、备案资源量

根据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），矿区估算四₂煤层（111b）+（121b）+（122b）

+ (333)类资源储量 42 万吨, 动用资源储量 7 万吨, 保有资源储量 35 万吨, 其中 (121b)类 8 万吨, (122b)类 8 万吨, (333)类 19 万吨; 二₁煤层 (111b) + (121b) + (122b) + (333)类资源储量 478 万吨, 动用资源储量 179 万吨, 保有资源储量 299 万吨, 其中 (121b)类 210 万吨, (122b)类 42 万吨, (333)类 47 万吨; 全区资源储量 520 万吨, 保有资源储量 334 万吨 (在 2007 年该矿换发新采矿证时, 放弃了对四₂煤层的开采权, 只保留二₁煤层)。

2、保有资源储量

依据《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2023 年储量年度报告》, 截止 2023 年 12 月 31 日, 矿山累计查明各类资源储量 $471.8 \times 10^4 \text{t}$, 累计动用资源储量 $183.6 \times 10^4 \text{t}$, 二₁煤层保有探明资源量 $199.2 \times 10^4 \text{t}$ 、控制资源量 $42.0 \times 10^4 \text{t}$, 推断资源量 $47.0 \times 10^4 \text{t}$ 。

3、工业资源/储量

矿井工业资源/储量=探明资源量+控制资源量+推断资源量×K, K 为可信度系数, 根据《煤炭工业矿井设计规范》中规定: 探明资源量 (TM)、控制资源量 (KZ) 资源量全部参与评估计算, 不采用可信度系数进行调整; 推断资源量 (TD), 可信度系数在 0.7~0.9 范围中取值。根据本矿总体地质工作程度, 取 0.8。

$$\begin{aligned} \text{矿井工业资源/储量} &= \text{探明资源量} + \text{控制资源量} + \text{推断资源量} \times K \\ &= (\text{TM}) + (\text{KZ}) + (\text{TD}) \times 0.8 = 199.2 + 42 + 47 \times 0.8 \\ &= 278.8 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

4、各类永久煤柱损失量

煤柱损失量计算公式为: 煤柱损失量=煤柱块段平面积/cosa×煤层真厚度×视密度。
二₁煤视密度为 1.40t/m^3 。

1) 井田边界煤柱

根据《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水文地质类型报告》及批文, 矿井水文地质条件为中等型, 井田境界是断层时按断层煤柱留设, 其余本矿一侧边界留设 20m 煤柱。
经计算, 井田边界保护煤柱损失工业资源量为 36.92 万吨。

2) 断层煤柱

根据生产矿井地质报告和实际巷道揭露情况, 井田内聂家沟正断层需要留设有防水煤柱。本矿井的水位标高按太原组下部灰岩段含水层的水位标高考虑, 故设计按照水压为 +91.6m 的要求留设防水煤柱。

根据《煤矿防治水细则》, 含水或导水断层阻隔水煤 (岩) 柱的留设, 可用下面经

验公式计算：

$$L=0.5KM\sqrt{\frac{3P}{K_p}}\geq 20m$$

式中：L——断层防水煤柱宽度，m；

M——煤层厚度或采高，m；

K——安全系数，一般取2~5，设计取值5。

P——隔水层所承受的水压，MPa；

K_p——煤的抗拉强度，取0.2MPa。

经计算，断层煤柱宽度20m。断层煤柱共损失资源量15.41万t。

3) 采空区防水煤岩柱留设

矿井为生产矿井，采空区位置及积水已探测清楚，且矿井对采空区积水进行有效疏放，不再留设防水煤柱。

4) 地面村庄

井田内村庄稀少，地面村庄全部分期分批搬迁，故设计不考虑留设村庄煤柱。

5) 风氧化带防水煤柱

位于矿井西南部有二₁煤层露头及风氧化带，但属于老采空区，已无法留设浅部防水煤柱，因此矿井应加强暴雨季节对地表的地貌变化和矿井内的涌水量制度化监测、防治工作，确保地面水不渗入井下。

综上，各类永久煤柱损失资源量总计为52.33万吨。

5、设计资源量

矿井设计资源储量=工业资源储量-各类永久煤柱损失量，即为：226.47万吨。

6、设计可采储量

1) 井筒和工业场地保护煤柱

井筒位于井田上部中间处，设计根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》有关规定和矿井开采的经验数据，各参数选取如下：

有关规定和本矿区的经验数据，各参数选取如下：

表土层移动角： $\varphi=45^\circ$

上山移动角： $\gamma=55^\circ$

下山移动角： $\beta=66^\circ$

走向移动角： $\delta=75^\circ$

矿井为生产矿井，已按照规定留设保护煤柱，本次结合 2007 年开发方案，工业场地及井筒保护煤柱范围已确定。

立井围护带宽度取 20m，工业场地围护带宽度为 15m，根据上述参数，采用垂线法计算。

经计算，井筒和工业场地保护煤柱为 31.44 万吨。

2) 大巷保护煤柱

+250m 轨道大巷位于煤层底部 10-15m，为确保大巷安全，根据计算大巷保护煤柱单侧取 15m，经计算，大巷保护煤柱为 2.21 万吨。

3) 设计可采储量

(1) 计算依据

矿井设计可采资源量为矿井设计资源量减去大巷、井筒和工业场地保护煤柱后乘以采区采出率所得资源量。

(2) 基本参数

矿山设计开采的二₁煤层，采用地采；依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》（DZ/T 0462.1-2023）要求，对于采用地下开采的煤矿，领跑者指标：薄煤层开采回采率不低于 95%，中厚煤层开采回采率不低于 90%，厚煤层开采回采率不低于 90%；一般指标：薄煤层开采回采率不低于 90%，中厚煤层开采回采率不低于 85%，厚煤层开采回采率不低于 85%；最低指标：薄煤层开采回采率不低于 85%，中厚煤层开采回采率不低于 80%，厚煤层开采回采率不低于 75%。二₁煤层属贫瘦煤，厚 1.45~8.00，平均煤厚 4.87m，属于厚煤层，采区采出率按 75%。

(3) 开采损失量

开采损失量=（设计资源储量-井筒、主要巷道和工广煤柱）×(1-采区采出率)

二₁煤层开采损失量=(二₁煤层设计资源储量-二₁煤层井筒、主要巷道和工广煤柱)×(1-二₁煤层采区采出率)=(226.47-33.62)×(1-0.75)=48.21 万吨；

综上，矿井开采损失量为 48.21 万吨。

(4) 可采储量

矿井设计可采储量=（设计资源储量-井筒、主要巷道和工广煤柱）×采区采出率。

二₁煤层设计可采储量=（设计资源储量-井筒、主要巷道和工广煤柱）×采区采出率
=(226.47-33.62)×75%=144.64 万吨；

矿井可采储量为 144.64 万吨。详见表 4-2。

4) 可采储量及损失量计算表

矿井资源储量及其损失量见表 4-1。

表 4-1 禹州市大刘山煤业有限公司二, 煤层资源量及其损失量计算表

备案资源储量(10 ⁴ t)	储量类别	查明资源储量					动用资源储量			二, 煤保有资源储量						
		TM	KZ	TD		合计				TM	KZ	TD		合计		
		382.8	42	47.00		471.80	183.6			199.2	42	47		288.20		
工业资源储量 (10 ⁴ t)		(TM)+(KZ)+(TD)k=199.2+42+47×0.8=					278.8									
资源量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	储量类别	平面积(m ²)	倾角(°)	斜面积(m ²)	煤厚(m)	视密度(t/m ³)	损失量(10 ⁴ t)						
										TM	KZ	TD	小计	(TD)k	合计	
			13-(TD) 界柱	TD	8759	15.0	9068	3.41	1.40				4.33			
			12-(TD) 界柱	TD	850	15.0	880	3.41	1.40				0.42			
			5-(TM) 界柱	TM	3574	15.0	3700	2.00	1.40	1.04						
			9-(TM) 界柱	TM	13792	15.0	14279	4.20	1.40	8.40						
			11-(TM) 界柱	TM	975	15.0	1009	6.75	1.40	0.95						
			21-(TM) 界柱	TM	8074	15.0	8359	7.23	1.40	8.46						
			17-(TM) 界柱	TM	2304	15.0	2385	6.82	1.40	2.28						
			18-(TM) 界柱	TM	9589	15.0	9927	3.06	1.40	4.25						
			19-(TM) 界柱	TM	10955	15.0	11341	4.64	1.40	7.37						
			20-(TD) 界柱	TD	609	15.0	630	5.25	1.40				0.46			
			小计								32.75		5.21	37.96	4.17	36.92
			断层煤柱	12-(TD) 断柱	TD	20471	15.0	21193	3.41	1.40				10.12		
				13-(TD) 断柱	TD	5936	15.0	6145	3.41	1.40				2.93		
				20-(TD) 断柱	TD	3823	15.0	3958	5.25	1.40				2.91		
				22-(TD) 断柱	TD	3420	15.0	3541	6.65	1.40				3.30		
				小计										19.26	19.26	15.41
			总计								32.75		24.47	57.22	19.58	52.33
		设计资源储量 (10 ⁴ t)				工业资源储量—永久煤柱损失量=					278.8-52.33=226.47					

井筒及工业场地煤柱	7-(TM) 井柱	TM	598	15.0	619	4.47	1.40	0.39				
	8-(TM) 井柱	TM	14353	15.0	14859	4.47	1.40	9.30				
	10-(KZ) 井柱	KZ	5791	15.0	5995	6.75	1.40	5.67				
	11-(TM) 井柱	TM	563	15.0	583	6.75	1.40	0.55				
	12-(TD) 断柱	TM	3713	15.0	3844	3.41	1.40	1.84				
	19-(TM) 井柱	TM	20317	15.0	21034	4.64	1.40	13.66				
	小计							31.41			31.41	31.41
大巷煤柱	8-(KZ) 巷柱	KZ	731	15.0	757	4.47	1.40		0.47			
	17-(TM) 巷柱	TM	1755	15.0	1817	6.85	1.40	1.74				
	小计							1.74	0.47		2.21	2.21
合计								33.15	0.47		33.62	33.62
采区开采损失 (10 ⁴ t)		(设计资源储量-工广煤柱) ×(1-采区采出率)=						(226.47-33.62)×(1-0.75)=48.21				
可采储量 (10 ⁴ t)		(设计资源储量-工广煤柱) ×采区采出率=						(226.47-33.62)×0.75=144.64				

表 4-2 禹州市大刘山煤业有限公司可采资源量汇总表 (单位: 10⁴t)

煤层	保有储量	工业储量	永久煤柱			设计储量	工广煤柱	开采损失	可采储量
			边界	断层	合计				
二 ₁ 煤层	288.20	278.8	36.92	15.41	52.33	226.47	33.62	48.21	144.64
总计	288.20	278.8	36.92	15.41	52.33	226.47	33.62	48.21	144.64

7、与 2007 年开发利用方案各类煤柱比较

本次方案与 2007 年《<禹州市大刘山煤业有限公司技术改造初步设计>（矿产资源开发利用方案部分）>开发利用方案备案表》（豫国土资方案备字[2007]274 号）比较，各类煤柱量变化见表 4-3。

表 4-3 各类煤柱资源储量变化对比表

煤柱类别	2007 年方案	本次方案	增减	变化原因
边界煤柱（万吨）	30.8	36.92	+6.12	先计算断层煤柱，再计算边界煤柱
断层煤柱（万吨）	36.8	15.41	-21.39	水压降低，按目前水压重新计算
村庄煤柱（万吨）	3.0	0	-3	村庄已搬迁
井筒及工广煤柱（万吨）	44	33.62	-10.38	先边界，再工广场煤柱
合计	114.6	85.95	-28.65	
可采储量（万吨）	131.25	144.64	+13.39	断层煤柱减少

可采储量变化：2007 年开发利用方案中可采储量为 131.25 万吨，本次开发利用方案可采储量为 144.64 万吨。增加可采储量 13.39 万吨，主要原因是近断层煤柱减少。

4.3.2 矿井工作制度及服务年限

矿井工作制度：年工作日 330 天/年，年工作日 330d，每天提煤时间 18h，“三八”制作业。

矿井服务年限采用下式计算：

$$T = \frac{E}{A \times K}$$

T—矿井服务年限，年；

E—矿井可采储量，144.64 万吨；

A—年生产能力，30 万吨/a；

K—储量备用系数，本矿地质构造中等，储量备用系数取 1.3。

矿井剩余服务年限为 3.71 年。

4.3.3 井田开拓方式

1、开拓方案

矿井采用立井单水平下山开拓，现有 3 个井筒，分别是主井、副井、风井。其中主井用做提煤、进风，安设梯子间，兼安全出口；副井用做提矸、下料、升降人员等辅助提升任务；风井专门担负矿井回风任务，安设梯子间，兼安全出口；

井田划分为一个水平，标高+250m。划分为 11 采区。

目前，矿井采用一采区、一个采面、二个掘进面保产和接替。

矿井二₁煤层采用走向长壁后退式采煤法，工作面支护采用液压支架，根据煤层厚度，采用放顶煤开采回采工艺。采煤机落煤，刮板输送机运煤，全部垮落法管理顶板。

2、井筒特征及功能

1) 主井

主井：井口坐标 井口标高 Z=+388.998m，落底标高+234m，井深+155m，井筒净直径 3.8m。钢罐道，装备一对 3t 非标箕斗，担负矿井原煤提升，设置金属梯子间，兼作安全出口及辅助进风。井筒内敷设信号、通讯、监控电缆、排水、洒水除尘，压风管路及动力电缆等。

副井：井口坐标 井口标高 Z=+414.739m，落底标高+252m，井深+163m，井筒净直径 3.6m。钢丝绳罐道，装备一对 0.75t 矿车单层单车罐笼，担负矿井提升矸石、下料、入风、升降人员任务，兼作主进风井。

回风井（已有）：井口坐标 井口标高 Z=+388.873m，落底标高+250m，井深 139m，净直径 3.2m。担负矿井回风任务，井筒内设置金属梯子间作为安全出口。

井筒特征详见表 4-4。

表 4-4 井筒特征表

序号	名称		单位	主井	副井	回风井
1	井口坐标	纬距 X	m			
		经距 Y	m			
2	井口标高 Z		m	+388.998	+414.739	+388.873
3	井筒倾角		度	90	90	90
4	井筒深度		度	155	163	139
5	井筒直径	净	m	3.8	3.6	3.2
		掘进	m	4.8	4.6	4.2
6	井筒断面	净	m ²	11.3	10.2	8.0
		掘进	m ²	18.1	16.6	13.9
7	砌壁	厚度	mm	500	500	500
		材料		砼	砼	砼
8	井筒装备			金属梯子间、电缆及管路		金属梯子间

3、水平划分及标高

矿井设计采用一个水平：水平标高为+250m，上下山开拓、开采全井田。

4、井底车场及硐室

在副井井底设置有井底车场，井底车场形式为折返式，位于二₁煤层底板中。井底车场运输巷道铺设 30kg/m 钢轨，轨距为 600mm。车辆调度采用蓄电池电机车牵引矿车运输方式。设轩有等候室等硐室。

主井井底布置有煤仓及箕斗装载硐室、清理撒煤巷道；排水泵房、管子道、水仓、中央变电所、避难硐室。副井底大巷布置消防材料库，电机车充电及检修等硐室。井底车场硐室均布置在煤层底板中。

5、采区划分及开采顺序

本井田由于走向长度一般，二₁煤层划分一个采区（11 采区）。

6、大巷及采区巷道布置

副井与轨道下山之间设置有+250m 轨道运输大巷，长度 390m，采用蓄电池电机车牵引矿车运输方式。

井底车场巷道和硐室均已建设完毕，布置在煤层和煤层底板中，主要采用 U 型钢+锚喷支护及锚喷支护。满足矿井安全生产要求。

11 采区布置 2 条下山，分别为运输下山、轨道下山，运输下山布置在二₁煤层底板中，沿 L₈ 灰岩顶板掘进，采用锚网索+喷浆支护。轨道下山布置在二₁煤层中，沿煤层底板掘进，采用 U 钢棚+锚索+喷浆支护。

11060 回采工作面的回采巷道有下顺槽、上顺槽，均布置在二₁煤层中，采用 U 钢棚支护。

7、采区运输、通风、排水

1) 煤炭运输

11采区：工作面→胶带输送机顺槽→区段煤仓→11采区胶带输送机下山→主井底煤仓→主井→地面。

2) 辅助运输

矸石从掘进工作面装1t矿车→采区中部车场→轨道下山→+250m轨道大巷→井底车场→副井罐笼提升至地面。

材料设备从副井罐笼→井底车场→+250m轨道大巷→轨道下山→采区中部车场→采掘工作面。

3) 通风系统

新鲜风流：主要由副井井筒→井底车场→+250m轨道大巷→采区轨道下山→采区中车场→工作面运输顺槽→回采工作面；

乏风风流由回采工作面→工作面回风顺槽→联络巷→11采区胶带输送机下山→总回风石门→回风立井。

掘进工作面采用局部扇风机压入式通风。

4) 排水系统

采掘工作面积水由污水泵排至采区中、下车场→采区下山→采区底部水仓→经泵排至轨道下山、主井井筒→地面矿井水处理站。

4.3.4 运输方案及场址选择

1、地面运输

1) 场内运输

场内运输采用道路运输和窄轨铁路运输两种方式。工业场地场外材料及设备的运入及场内煤炭的外运出均用汽车运输。场区内道路为混凝土路面，道路宽为 4.0m，储煤场南面道路路面宽为 6.0m，可以满足运输需求。

下井的材料及设备在机修综采联合建筑中装矿车通过窄轨铁路下井，材料库及坑木场均通过窄轨铁路下井。轨距 600mm，钢轨 24kg/m。

2) 场外运输

矿井南面有一条通往郑县黄道的公路。北面有一条通往神垕的公路，沥青路面，宽度 5.0m，为当地一条主要交通道路。矿井主井工业场地和副井工业场地外均有道路与该公路相连接，道路宽度为 5.0m，结构为混凝土路面，可以满足矿井的交通通行需求。

现有工业场地内运输方式保持不变，仍采用道路运输、窄轨铁路运输两种方式。工业场地场外材料及设备的运入及场内煤炭的外运出均用汽车运输。场区内道路为混凝土路面，道路宽为4.0m，储煤场南面道路路面宽为6.0m，可以满足运输需求。

下井的材料及设备在机修综采联合建筑中装矿车通过窄轨铁路下井，材料库及坑木场均通过窄轨铁路下井。轨距600mm，钢轨24kg/m，混凝土枕1500根/km。考虑场地调车作业量不大，运距短，本次设计不配备机车。

2、工业场地总平面布置

主井工业场地内主要有主井及其绞车房、回风井、变电所、空压机房、储煤场及生产人员的办公楼等，在储煤场西侧新增井下水处理系统，可以满足矿井产能提升后的需求，详见图4-1。

副井工业场地总平面布置分为两个区，场地西面及南面为办公生活区，主要布置有办公楼、职工食堂、职工澡堂、锅炉房、洗衣房、职工宿舍、任务交代室等；场地东北面为辅助生产区，主要布置有副井及其绞车房、充灯房、器材库、坑木场、综采设备库及机修车间等。场地功能齐全，分区明确，本次设计不需新增建构物。现有工业场地占地面积基本可以满足矿井生产能力的要求。各建（构）筑物就近合理布置见图4-2。

该矿井生产矿井，现有主井工业场地位于井田中上部，已有完善的生产设施，厂址仍利用原有工业场地。

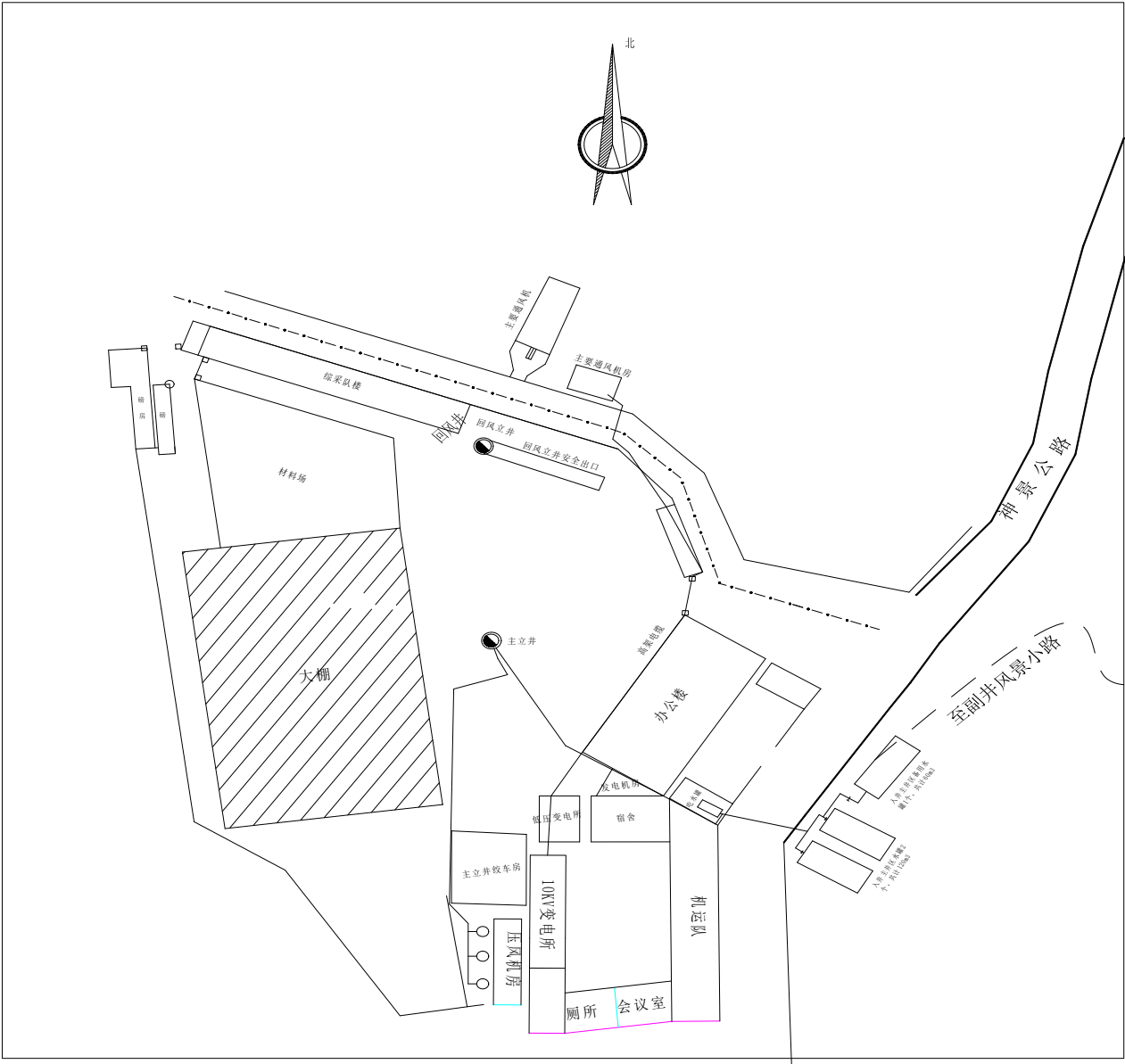


图 4-1 主井工业广场布置平面图

2JK-2×1/20E 型单绳缠绕式双滚筒提升机，滚筒直径 5m，滚筒宽度：1.0m，最大静张力：60kN，最大静张力差：40kN，传动比：20，立井多功能提升信号系统，电机采用 YTS355-8 型绕线式电动机，功率 185kW，电压 380V，最大提升速度： $v_m=3.9\text{m/s}$ 。提升机钢丝绳采用 24.5NAT6×19S+FC-1670 钢丝绳。提升机配用液压盘形制动器，设有常用闸和保险闸，并装设有过卷、过放、过速、过负荷、欠压、限速、提升容器位置指示、闸瓦磨损、松绳、仓位超限、减速、错向运行等保护装置，且性能可靠、动作灵敏。井口设 BS 型过卷缓冲装置、防撞梁、FHT 型缓冲托罐装置，井底设 BS 型过放缓冲装置，防撞防扭结梁。

根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021 年 12 月），主井提升系统生产能力核定为 78 万吨/年，满足矿井安全生产要求。

2) 副井提升设备

副井采用立井提升，承担矿井辅助运输、人员提升任务。井筒直径 3.6m。提升机为 2JTP-1.6×0.9P/20 型单绳缠绕式双滚筒提升机，滚筒直径 1.6m，最大静张力：45kN，最大静张力差：30kN，提升高度 163m，双码提升，提升容器为一对 0.75t 罐笼；电动机为 YR315M1-10 型三相绕线异步电动机，功率 75kW；减速机减速比 1:20；钢丝绳为 20NAT6×19S+FC-1670。最大提升速度为 2.4m/s。

副井提升机采用变频电控系统，提高了机械设备寿命，调节灵活方便、抗干扰能力强。具有提升信号显示系统、提升保护、行程、开车准备状态、控制系统状态、低压电源回路、安全回路等实时显示以功能，便于事故的预测和分析处理，保证提升机安全可靠运行。

提升信号采用立井多功能提升信号系统。

根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021 年 12 月，副井提升系统满足矿井 30 万吨/年安全生产要求。

3) 井下胶带运输

11 采区胶带下山带式输送机设备

安装一部型号 DSJ80/20/2×132 带式输送机；运送长度=420m；带宽=800mm；坡度=16；运行速度=2.5m/s；运输能力 400t/h。

11060 工作面运煤巷带式输送机设备

安装一部 DSJ80/40/2×55 型带式输送机，担负 11060 工作面井下原煤运输任务。强力胶带型号为 ST800，带宽： $B=800\text{mm}$ ，带速： $v=2.5\text{m/s}$ ，倾角： $0-3^\circ$ ，电动机功率 $2\times 55\text{kW}$ ，

电压 $U=660V$ ，运输长度 $540m$ ，额定输送能力 $400t/h$ 。

以上二部胶带运输机运输能力远大于矿井的生产能力。上述带式输送机采用防爆电机，拉紧装置采用车式自动拉紧装置，并配备防打滑保护装置、烟雾保护装置、温度保护装置、堆煤保护装置、自动撒水装置、防跑偏保护装置、断带保护装置、防撕裂保护装置、双向拉绳开关等。

4) 井下辅助运输设备

井下辅助运输采用轨道运输，分为大巷电机车运输系统和采区轨道辅助运输系统。

井下大巷运输电机车主要分布在 $+250m$ 轨道运输大巷，运距： $L=400m$ ，采用 CTY2.5/6GB 型 $2.5t$ 变频电机车、 $0.75t$ 矿车。现在井下有 2 台 CTY2.5/6GB 型蓄电池电机车，1 台运行，1 台备用。运矸时每台电机车牵引 6 辆 $0.75t$ 标准矿车，能满足井下辅助运输、制动距离及电机车允许温升、蓄电池组容量等各项要求。井下充电硐室设一套电机车充电设备，选用 2 台 ZBC-10-90/190 (280) 矿用隔爆型可控硅充电装置，1 台工作，1 台备用，能够满足井下防爆特殊型蓄电池电机车充电的需要。

11 采区轨道下山安装 JTPB-1.0 \times 0.8/31.5 型矿用防爆提升绞车，铺设 $30kg/m$ 钢轨， $Dg=1.0m$ ， $Bg=0.8m$ 。11 采区轨道下山采用单钩串车提升，轨道下山斜长： $289m$ ，倾角： 16° ，提矸、下料一次串 2 辆 $0.75t$ 矿车，提升钢丝绳为 16NAT6 \times 7+FC-1670 型三角股钢丝绳，提升信号采用 KXT4B 型煤矿斜巷提升信号装置。

可满足采区辅助提升要求。

5) 井下人员井下运输设备（架空乘人装置）

矿井人员从 $+250$ 至 $+164m$ 采区底部通过一台架空乘人装置，乘坐架空乘人装置进入井下工作地点。

架空乘人装置型号为 RJHY37-18/1200 (A) 架空乘人装置，用于人员的上下；

电动机功率： $37kW$ ， $N_e=980r/min$ ；

钢丝绳运行速度： $V_m=1.12m/s$

钢丝绳： $6\times 19S-\phi 22$ 。

架空乘人装置已经过质量认证、设施验收，因此，运输能力能够满足矿井提升能力要求。

2、通风设备

采用副进风，风井回风的中央分列式通风系统。

风井：装备有两台 FBCDZ-8-№19 型对旋式轴流通风机，配备电机功率 $2 \times 90\text{KW}$ ，现运行 1 号机，风叶角度-1 度，矿井总进风量 $3559\text{m}^3/\text{min}$ ，排风量 $3703\text{m}^3/\text{min}$ ，通风流程 2720m，负压 650Pa，等积孔为 2.6m^2 ，主要担负矿井回风任务。

掘进工作面采用 FBDNO5.6/2×11 对旋局部通风机压入式通风。

矿井总进风量为 $3559\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井总回风量为 $3703\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井有效风量为 $3559\text{m}^3/\text{min}$ ；矿井具有完整独立的通风系统，新鲜风流经轨道下山、皮带下山进入各车场局扇和采煤工作面进风流，采掘工作面均实现独立通风。矿井内各用风地点的有效风量满足要求，井巷中的风流速度，温度全部符合《煤矿安全规程》的有关规定。

矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井。

根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021 年 12 月），副井提升系统满足矿井 30 万吨/年安全生产要求。

3、排水设备

矿井排水系统有二个泵房：中央泵房、采区泵房。

排水泵房均为一级排水，排水通过主井直排地面，矿井最大排水能力为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，正常排水能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足矿井需要。

矿井在主井底设有主排水泵房，安装 3 台 D46-30×6 型离心泵，1 台工作，1 台备用，1 台检修。配隔爆电机功率 55kW，电压 660V。排水管路为 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管二趟。现有 2 个水仓，水仓总容积为 480m^3 ，其中主仓容积为 300m^3 ，副仓容积为 180m^3 。

11 采区泵房：一级排水泵房，泵房现装备 3 台 MD120-50×6 型水泵，其中工作、备用、检修水泵各 1 台，配用电动机型号为 YBE3-315L1-2，功率为 160kW，扬程 300m，额定流量 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。DN150 排水管路两趟，长度均为 530m，直接排至地面。现有 2 个水仓，水仓总容积为 890m^3 ，其中主仓容积为 500m^3 ，副仓容积为 390m^3 。

依据《煤矿在用主排水系统安全检验报告》（2023 年）联合排水试验结果，实测工作泵的排水能力 $107.1\text{m}^3/\text{h}$ ，工作泵和备用泵的排水能力 $213.0\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排水能力（含检修泵） $302.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

矿井正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。 $107.1\text{m}^3/\text{h} > 20\text{m}^3/\text{h} \times 24\text{h} \div 20\text{h} = 24\text{m}^3/\text{h}$ （工作水泵正常排水能力）， $213.0\text{m}^3/\text{h} > 40\text{m}^3/\text{h} \times 24\text{h} \div 20\text{h} = 48\text{m}^3/\text{h}$ （工作、备用水泵合计排水能力）。经验算，矿井目前排水设施满足《煤矿防治水细则》第一百零六条“工作水泵的能力，应当能在 20h 内排出矿井 24h 的正常涌水量（包括充填水及其他用水）。备用水泵的能力，应当不小于工作水泵能力的 70%。检修水泵的能

力，应当不小于工作水泵的 25%。工作和备用水泵的总能力，应当能在 20h 内排出矿井 24h 的最大涌水量”的排水能力要求。

矿井正常涌水量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井 11 采区水仓容积 890m^3 ， $890\text{m}^3 > 20\text{m}^3/\text{h} \times 8\text{h} = 160\text{m}^3$ （11 采区水仓容积）。11 采区水仓容积符合《煤矿防治水细则》第一百零八条“正常涌水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下时，主要水仓的有效容量应当能容纳所承担排水区域 8h 的正常涌水量”的要求。

根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021 年 12 月），排水系统满足矿井 30 万吨/年安全生产要求。

4、压风设备

矿井压风设备布置在主井工业广场空压机站内，安装有 2 台 LS20-150H 型单螺杆空气压缩机，排气量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa ，配 110kW 电动机；日常使用 1 台，1 台备用，供井下风动用风；发生灾变时，开全部 2 台螺杆压缩机，总排气量 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，能够满足灾变期间向所有采掘作业地点提供洁净压缩空气的要求。

压风管路沿主井、皮带下山和轨道下山敷设至各采掘工作面及有人作业处和避险硐室内。压风主管路使用 $\Phi 108 \times 4.0\text{mm}$ 的无缝钢管，沿主井井筒敷设；采掘工作面使用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 的无缝钢管。主管路连接以焊接连接为主，支管采用快速管接头连接，巷道内压风管路每隔 50 米设置一个三通，能够满足灾变期间压风供气的要求。

采用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管送至硐室的压风自救站，满足矿井安全生产要求。根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021 年 12 月），压风系统满足矿井 30 万吨/年安全生产要求。

5、矿井供电设备

（1）供电电源及电压

在主井西南侧既有矿井地面 10kV 变电所， 10kV 双回路电源均来引自龙润 10kV 变电站，其中一回路引自龙润 10kV 变电站一段母线 8# 柜；另一回路电源引自龙润 10kV 变电站二段母线 13# 柜。现有供电线路能满足矿井全部负荷的用电要求。

设置柴油发电机组作为矿井应急电源，当正常电源停止供电后，能够投切为矿井的副井提升机、井下排水泵、主通风机及调度室等保安负荷供电，以保证矿井井下人员和资产安全所必须的电力负荷。柴油发电机容量满足要求，并能保证主要通风机等在 10min 内可靠启动和运行。

电压等级：矿井地面为10/0.4kV；井下高压为10kV，低压动力为660V，照明为127V。

(2) 电力负荷

全矿井用电设备装机总台数：105台

设备工作台数：90台

设备安装总容量：4570kW

设备工作容量：3682kW

矿井吨煤电耗约为：26kW·h

(3) 送变电方式

1) 电气一次部分

矿井主井地面已建10kV变电所一座，变电所为单层建筑，设有10kV高压室、变压器室及低压配电室，电气设备为室内布置，高低压母线采用单母线分段接线方式。

10kV配电装置选用KYN28A-12型高压开关柜15台，其中进线柜2台、PT柜2台、无功补偿柜2台、分段柜1台、隔离柜1台、出线柜6台。室内单排布置，10kV断路器选用弹簧操作机构。低压配电装置选用GGD型低压配电屏11台。

2) 电气二次部分

变电所继电保护和自动装置均按国家标准给予配置。保护均为微机保护，继电保护按照GB50062-2008《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》要求装设。直接向井下供电的馈电线路上，严禁装设自动重合闸。

① 10kV电源进线装设如下保护及自动装置：

电流速断保护、过电流保护、过负荷保护、单相接地保护。

② 10kV母联装设电流速断保护和过电流保护。

③ 变压器装设如下保护：

电流速断保护、过电流保护、过负荷保护、温度保护等。

④ 10kV馈线装设如下保护：

电流速断保护、过流保护、单相接地保护、过负荷保护等保护。

⑤ 10kV无功补偿装设如下保护：

电流速断保护、过流保护、单相接地保护、失压保护、过压保护、不平衡电压保护。

3) 防雷接地

10kV变电所设防雷和保护接地装置。

为防直击雷，10kV电源线路进变电所处设避雷器。为防止大气过电压的侵入，在10kV母线装设有避雷器。

10kV变电所的保护接地网，以水平敷设的扁钢接地带为主，辅以钢管接地极。所有电气设备及其构架、基础槽钢、电缆支架等均应与接地网可靠联接。

(4) 地面供配电

1) 地面10kV变电所供配电

矿井地面供配电采用10kV、380/220V电压。一、二类用电负荷采用双电源供电，三类用电负荷采用单回路电源供电。

地面10kV变电所以10kV向副井10kV变电所（2回）、井下（2回）、主井动力变压器（2回）等供电。

矿井地面10V变电所内已安装2台SCB10-500/10、10/0.4kV、500kVA动力变压器。

低压选用GGD低压抽出式开关柜11台，以380V双回路电缆向主井提升机房、通风机房、压风机房、生产系统、主井井口房、主井矿井水处理等负荷供电；以380V单回路电缆向主井生活水处理、工业场地给水、办公楼、室内外照明等低压负荷供电。

2) 副井10kV变电所

副井工业广场既有副井10kV变电所，所内安装2台SCB10-315/10、10/0.4kV、315kVA变压器。低压配电装置选用GGD低压抽出式开关柜7台。以380V双回路电缆向副井提升机房、副井井口热风机组、监控系统、矿灯房等设备供电；以380V单回路向综合楼、办公楼、食堂、宿舍、工业广场给水设备、生活水处理及室内外照明等低压负荷供电。

3) 工业场地动力照明线网

矿井主井及副井工业场地内高、低压动力电缆，室内、外照明电缆均采用桥架、电缆沟与直埋混合敷设方式。低压动力及室内外照明供电电压均为380/220V。

工业生产场所采用工厂灯照明，办公楼等生活用房一般采用LED荧光灯照明。生产区及道路采用道路照明灯具照明，所有室外照明灯具均由路灯控制箱集中控制。

4) 防雷及接地

① 建（构）筑物的防雷分级

矿井内各单体建筑物的防雷按矿井工艺和《建筑物防雷设计规范》规定的防雷分类

实施防雷措施。

第二类防雷建筑物为储煤棚、通风机站等。

第三类防雷建筑物为高于15m的井塔、井架、烟囱、水塔等孤立高耸建筑物及其他雷击次数达到规定的建筑物。

② 各级建（构）筑物的主要防雷措施

第二类防雷建筑物在屋顶设置避雷带，并应在整个屋面组成不大于10m×10m的网格。孤立高耸建筑物采用避雷针进行防雷保护。

第三类防雷建筑物在屋顶设置避雷带，并应在整个屋面组成不大于20m×20m的网格。

利用各建筑物构造柱内主筋或钢柱作为避雷引下线，利用建筑物基础内钢筋网或镀锌钢管制作的外打接地极作为接地装置。

设备采用联合接地：保护接地、工作接地、弱电系统接地及防雷接地共用接地装置，接地电阻不大于1欧。电源进线电缆、总配电箱PEN线及所有进出建筑物的金属管道均应做总等电位联接。

③防地面雷电波及井下的措施

由地面下井的所有管线均做防雷接地。为防止由于雷电波侵入、静电感应、管路带电等进入井下，所有下井管路、线路等均按规范要求做接地处理。进入井下的各种管路一般采用埋地敷设，由地面直接入井的轨道、金属架构及露天架空入井的管路须在井口附近对金属体应设置不少于2处良好的集中接地，两接地点的距离应大于20m。

通信线路在入井处装设熔断器和防雷电装置。监控总线的井上传输接口，将井上、井下线路分为两路，另在通往井下的线路上设置避雷保护装置。

(5)井下供配电

1)井下负荷及井筒电缆选择

下井电缆为2根MYJV42-8.7/10kV、3×120mm²煤矿用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆，沿主井井筒引下至井下中央变电所。经计算，最大涌水量时 $I_j=110A$ ，且当一回电缆故障时，其余电缆能满足井下全部负荷用电。

2)井下高低压配电系统

在矿井主井井底布置中央变电所，并布置有采区变电所。

中央变电所为单母线分段接线，并以10kV电压向采区变电所及变电所内两台变压器供电；以660V电压向主排水泵、主井井底设备、副井井底设备、充电设备负荷供电。

采区变电所为单母线分段接线，以10kV电压向11060工作面移动变电站（1#、2#、）、11050轨道顺槽掘进工作面(3#)、11050胶带顺槽掘进工作面移动变电站(4#)、采区变电所内两台变压器及一台局部通风机专用变压器等负荷供电。以660V电压向11采区胶带下山胶带机、11060工作面顺槽胶带机、11采区轨道下山提升绞车、11采区轨道下山架空乘人装置、11060工作面轨道顺槽设备及其工作面的其他等负荷供电。

11060工作面移动变电站（1#）以1140V电压分别向11060工作面采煤机、刮板机及转载机供电，11060工作面移动变电站（2#）以660V电压向运输顺槽内其他低压负荷供电。11050轨道顺槽掘进工作面（3#）、11050胶带顺槽掘进工作面移动变电站(4#)分别向各自区域内的设备以660V电压供电。

局部通风机采用“三专”形式双回路供电。

井下电压等级：井下高压10kV、低压1140V、660V、照明及手持式用电设备为127V。

3) 井下高低压配电设备选型

中央变电所、采区变电所及井下所有电气设备均为矿用隔爆型。

中央变电所10kV配电装置采用PBG型矿用隔爆型高压真空开关10台，0.69kV配电装置采用KBZ型矿用隔爆型真空馈电开关15台，QJZ型矿用隔爆型真空电磁起动器3台，动力变压器选用KBSG-250、10/0.69kV矿用隔爆型干式变压器2台。

采区变电所10kV配电装置采用PBG型矿用隔爆型高压真空开关11台，0.69kV配电装置采用KBZ型矿用隔爆型真空馈电开关20台，QJZ型矿用隔爆型真空电磁起动器3台。采区变电所内动力变压器选用KBSG-630、10/0.69kV矿用隔爆型干式变压器2台。在采区变电所专设1台KBSG-200、10/0.69kV型矿用隔爆型干式变压器专为局部通风机供电，供电线路上不得分接其他负荷，确保局部通风机通风“双风机，双电源”，“三专两闭锁”的可靠运行。

11060工作面移动变电站（1#）型号为KBSGZY-1000、10/1.2kV；11060工作面移动变电站（2#）型号为KBSGZY-630、6/0.69kV；11050轨道顺槽掘进工作面(3#)型号为KBSGZY-200、10/0.69kV；11050胶带顺槽掘进工作面移动变电站(4#)型号为KBSGZY-200、10/0.69kV。

井下动力线网中低压馈电开关均选用KBZ型矿用隔爆型真空馈电开关，起动机选用QJZ、QJR型矿用隔爆型真空电磁起动机。

去采区变电所等井下固定敷设的高压电缆选用MYJV22—8.7/10kV型煤矿用交联聚乙烯绝缘电力电缆；去移动变电站的电缆选用MYPTJ-8.7/10kV型煤矿用阻燃移动屏蔽橡套软电缆；其余动力设备电缆选用MYP-0.38/0.66或MYP-0.66/1.14煤矿用阻燃移动屏蔽橡套软电缆。

4) 井下固定照明及保护接地

井底车场及其附近、机电设备硐室、爆炸材料库、候车室、使用机车的主要运输巷道、兼作人行道的集中带式输送机巷道、升降人员的绞车道以及升降物料和人行交替使用的绞车道、主要进风巷的交岔点和采区车场、综合机械化采煤工作面等地点均设固定照明。其照明电源引自就近动力及照明线网，照明电压为127V，照明变压器为ZBZ-4、660/127V，巷道及硐室照明灯具为DGS24/127L(A)型，工作面照明灯具为DGC24/127L(A)型，照明电缆为MY-0.38/0.66型煤矿用移动橡套软电缆。

井下保护接地应遵照《煤矿安全规程》第475条~480条的有关规定设置。主接地极应在主、副水仓中各埋设1块。采区变电所、装有电气设备的硐室和单独装设的高压电气设备、每个低压配电点或装有3台以上电气设备的地点、无低压配电点的采煤工作面的运输巷、回风巷、带式输送机巷以及由变电所单独供电的掘进工作面、连接高压动力电缆的金属连接装置等地点，均应安装局部接地极。所有电气设备的保护接地装置（包括电缆铠装、铅皮、接地芯线）和局部接地极装置，应与主接地极连接成一个总接地网。任一组主接地极断开时，井下总接地网上任一保护接地点测得的接地电阻值不得超过2欧姆，否则应采取措施(如增加接地极或在接地极周围灌盐水等)。每一移动式 and 手持式电气设备至局部接地极之间的保护接地用的电缆芯线和接地连接导线的电阻值，不得超过1欧姆。

根据《禹州市大刘山煤业有限公司升级改造初步设计》（2021年12月），副井提升系统满足矿井30万吨/年安全生产要求。

6、安全避险“六大系统”

1) 安全监控系统

矿井安全生产监测监控系统型号升级为KJ66X型安全监测系统。系统具备故障

闭锁、甲烷电闭锁、风电闭锁、断电、馈电状态监测和报警等功能，监控设备灵敏、可靠，系统运行正常。安全监控系统显示和控制终端设置在矿调度室，实行 24 小时值班制度，能够迅速采取断电、撤人、停工等应急处置措施，充分发挥其安全预警作用。目前施工地点共安设有各类模拟量监测传感器 54 台，其中甲烷传感器 30 台，全部使用激光式传感器，CO、风速、粉尘、负压、温度共 56 台。开关量传感器风门、风向、馈电、设备开停等其它传感器 21 台，严格按照《AQ1029-2019 煤矿安全监控系统及检测使用管理规范》进行设置，安全监控设备按规定每月进行一次调校、测试，监控系统运行稳定、断电功能灵敏可靠。采用双回路供电，并有备用电源，满足矿井安全及生产监测的需要。

2) 矿井通信系统

矿井行政通信采用工业场地内的公用通信网。生产通讯升级为 MT100-2000D，256 门，矿用一般兼本安型程控交换机，安装在矿井办公楼调度室内。满足矿井使用，系统具有选呼、急呼、组呼、全呼、强插、强拆、录音等功能；户单元接至地面各办公室、地面提升、通风、压风、变电、矿灯充电、辅助车间等重要场所的用户话机，及井下变电所、排水泵房、装卸载点、采煤面及其进回风巷道、掘进面及其巷道、局扇处、压风管道所到之处等重要场所的本安型话机。中继单元与场外通信相连。同时，井下安装有 KT518 型矿用广播通信系统。系统应急指挥中心设在矿调度室，该系统具备程控功能、定时播放、背景音乐和宣传语音广播、群呼、录音及存储等功能，现系统运行正常。

3) 消防、洒水及供水施救系统

矿方在主井处建有 4 个 60m³ 的水箱，1 个 20m³ 的水箱；在副井处建有 7 个 60m³ 的水箱，都有配套的给水设施，供给井下供水施救系统的水源，矿井供水系统与防尘、防灭火系统共用一套管路。管路系统中均安设有控制阀门。井下皮带运输巷每隔 50m 安设一个三通阀门，其它巷道每隔 100m 安设一个三通阀门。在井下各避难硐室内均敷设有供水管路，能够满足紧急避险供水施救需要；并按要求加强日常的管理和维护。

4) 矿井压风自救系统

矿内压风机房压风机通过主井井筒敷设Φ108×4mm 的无缝钢管一趟，下山敷设Φ108×4.0mm 的无缝钢管，采掘工作面使用Φ108×4mm 的无缝钢管，压风自救装置设有减压、消音、过滤装置和控制阀。

矿内压风机压风系统主管路利用Φ107mm 无缝钢管，由主风井送入井下，各分支管路用Φ108mm 无缝钢管送至各采掘工作面及硐室的压风自救站，各采掘工作面压风自救

站自救点数量，按最多作业人员数量加矿井现有压风系统能够满足矿井安全生产的需要。

5) 井下紧急避险系统

矿井建有临时避难硐室。避难硐室位于主井底与回风联巷内（可容纳 80 人）。避难硐室内配置了压缩氧自救器、压风自救系统、供水管路、调度电话、监测传感器、人员定位分站、食品等基本设施，具备安全防护、通讯、照明、监测监控、人员定位、压风自救、供水施救、人体排泄物收集处理装置等基本功能，能满足井下各工作面人员的紧急避险要求。

6) 人员位置监测系统

矿井已配备一套 KJ256 型矿用人员位置监测系统。系统由主、备用监测主机（备机在主机停运时能够 5 分钟内自动启动）、井下无线数据接收分站、信号电缆、无线编码发射器等组成。能实现井下人员定位跟踪、实时监测查询、报警、统计考勤和信息联网功能，及时掌握井下人员数量、分布情况和活动踪迹。

10、智能化矿井建设

目前，矿井建有 F5G+WiFi6 工业环网，建有电力监控系统、皮带运输集控系统、排水自动化系统、主井提升自动化系统和通风机在线监测系统等八个子系统与综合自动化平台，实现井上压风机房、主井提升机房和井下皮带机、泵房、变电所等六种岗位的无人值守，全部实现远程自动化集中控制。实时监视计量系统、人员定位系统及大型设备基本参数，实现了自动报警、停机，基本做到了自动化，部分逐步实现无人值守；井下主要水平胶带输送机安装了集控系统，实现了减人提效；井下所有机电设备硐室、主要巷道安装了防爆摄像仪，并上传联机平台。

①综合自动化管控平台。综合自动化管控平台将主排水自动化系统、主煤流自动化系统、井下供电自动化系统、压风机自动化系统、主通风机在线监测系统等大型设备数据分析后展示在生产指挥调度大屏，为管理层提供决策依据，专业操作人员根据相关信息对各系统进行操控，从而实现监、管、控一体化。

②主排水自动化系统。主排水自动化系统实现了采区泵房水泵的远程控制，通过实时采集水仓水位、电流、压力、管路流量、电机温度等各项参数，实现了排水系统的全方位控制和无人值守。

③主煤流自动化系统。主煤流自动化系统实现了下山皮带等主煤流运输设备集中控制，通过实时监测皮带机运行控制状态、保护投入情况、电机运行工况等参数，能够精

确定故障位置，达到了远程监控的目的。

④井下供电自动化系统。井下供电自动化系统实现采区变电所等台开关地面集中控制，具有遥测、遥信、遥控、遥调等功能，通过实时监控开关分合闸状态、运行电压、运行电流等工况参数，实现了供电设备全时段自动安全高效运行。

11、绿色矿山建设成就

禹州市大刘山煤业有限公司矿井目前刚刚完成竣工验收，正在申请三级安全生产标准化煤矿，在矿区环境、资源开采方式、资源综合利用、节能减排以及科技创新等方面建设情况良好，矿井达到了绿色矿山基本要求，实现了安全低碳发展。

12、矿山救护

根据《煤矿安全规程》第 493 条规定“所有煤矿必须有矿山救护队为其服务”、“矿山救护队至服务矿井的距离以行车时间不超过 30min 为限”，本矿井周围区域的救护队主要为河南省禹州市矿山救护队，河南省禹州市矿山救护队位于禹州市煤炭工业管理局院内，距离本矿 34km，行车时间不到 30min，本矿井与该救护队签订救护协议。

另外矿山设置有兼职救护队，下设两个小队，每个小队兼职队员 10 人。兼职救护队设备按《矿山救护规程》（AQ1008-2007）中的表 7《兼职矿山救护队基本装备配备标准》配备，符合《矿井救护规程》规程。

4.4 防治水方案

4.4.1 水患类型及威胁程度

本矿井充水水源主要有地表水及大气降水、地下水和老空水。

该矿井二₁煤层水文地质类型属中等。

1) 地表水及大气降水

矿区范围内，无水库、河流等地表水体，地表不存在泥石流、滑坡等地质灾害。在以往认识中，认为“由于开采后塌陷裂隙的影响，大气降水是矿井充水的主要来源之一，每年 7~9 月份雨季后，矿井水量将会增加，但滞后时间比较长，增加水量有限，涌水量变化幅度较小，对矿井的生产影响有限”。

2) 地下水

(1) 顶板水

四₂煤层顶板砂岩裂隙水

据矿井调查，当煤层采动后局部砂岩裂隙水往往沿顶板裂隙涌入或淋入四₂煤矿坑。

具有水量小、持续时间短、且易疏干之特征。

二₁煤层顶板砂岩裂隙水

因顶板砂岩裂隙的含水性较弱。顶板水主要沿顶板裂隙以淋漓形式进入二₁煤矿坑，一般水量不大。

(2) 底板水

矿井开采最大深度为+160m，各灰岩含水层最高静水位在+90m左右，寒武系白云质灰岩含水层距二₁煤层底板约85m；太原组下段石灰岩含水层上距二₁煤层底板61m；太原组上段石灰岩上距二₁煤层底板8.0m；可见底板采动导水破坏裂隙未能导通寒武系白云质灰岩含水层与石炭系太原组下段石灰岩含水层，但是却导通了石炭系太原组上段灰岩含水层。寒武系灰岩一般情况下对煤层开采无影响，但在有效隔水层变薄，构造发育、岩层缺失或破碎地段，再加上矿压对底板的破坏作用，则有可能构成煤层底板导水通道。

底板太原组上段灰岩层位稳定，局部裂隙发育。受采矿扰动影响，在隔水层薄弱处，灰岩水可通过底板裂隙或断层带进入矿井。因南部矿井的超前水平开采，对其有一定的疏排影响，水压已大幅降低，故向矿井突水的可能性小。

(3) 老空水威胁程度

根据《禹州市大刘山煤业有限公司地面瞬变电磁物探报告》（2022年8月），大刘山煤业二₁煤层存在采空区4处（详见开拓平面图），大刘山煤业井田范围内无老空低阻异常区。

大刘山煤业下部大兴煤矿采空区内存在DZYC01、DZYC02和DZYC03三处由采空区积水引起的低阻异常。DZYC01号采空区低阻异常区未经钻探验证，经计算，老空积水面积5300m²，老空积水量1.1万m³，老空积水标高+116~+130m；大刘山煤业对DZYC02、DZYC03两处采空区低阻异常区内进行了探放，探放后将DZYC02、DZYC03两个异常区与大兴煤矿三号采空区划为老空积水区，老空积水面积75330m²，剩余老空积水量2.26×10⁴m³，老空积水标高+120~+161m。

通过分析与实践表明，矿井充水水源主要有：老空水，亦是制约矿井安全生产的主要水害；煤层顶板灰岩岩溶裂隙水，对矿井生产有一定影响。采用超前物探、钻探等多种方法，并始终坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则防治水方针，并根据不同水文地质条件，采取了“探、防、堵、疏、排、截、监”等综合防治措施，

基本上可以消除突水事故的发生，目前采掘工程基本不受煤层底板水害影响。老空积水位置、范围、积水量清楚，与现采掘面无水力联系。

4.4.2 矿井水害防治措施

1) 成立防治水机构

(1) 矿井设置防治水机构，组长由矿长担任，副组长由总工、安全矿长担任，成员由各科室科长及安监、质检人员组成。

(2) 矿井必须配备由专业技术人员组成的专职探放水作业队伍，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍。探放水人员应纳入特殊工种管理，进行专门培训，并持证上岗。

(3) 矿井应当建立下列防治水基础台账，加强井上下水文动态观测，特别是雨季，应设专人观测地面塌陷裂隙变化情况，及时充填塌陷裂缝。及时回填塌陷坑。

(4) 矿井应当加强矿井涌水量的观测工作和水质的监测工作。

(5) 做好夏季“三防”准备工作，制定强对流天气井下人员撤离的安全措施。

2) 地表防治水方案

(1) 每年雨季前要组织一次防洪检查，矿井各井口要制定防洪措施，防止洪水从井口进入。

(2) 每年雨季前要制定地面水沟清理计划，要及时清理地面防洪沟渠，防止洪水危害矿井。

(3) 必须经常检查井田地表是否存在导水裂隙或其它导水通道，加强矿区及其邻近煤矿因回采所造成地面塌陷及地裂缝的检查，做好地面塌陷坑及地裂缝的填埋工作。矿区的基岩裂隙，塌陷裂缝、废弃的井筒和钻孔等，可能成为地表水进入矿内的通道，应该用黏土或水泥将其填堵。容易积水的洼地、塌陷区应该修筑泄水沟，泄水沟应该避开露头、裂缝和透水岩层。不能修筑沟渠时，可以用泥土填平夯实并使之高出地表。大面积的洼地、塌陷区无法填平时，可安装水泵排水。

(4) 报废的井筒应当填实封堵。

(5) 矿井每年雨季前必须对防治水工作进行全面检查。制定雨季防治水措施，并组织抢险队伍，储备足够的防洪抢险物资。

(6) 矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。当发现暴雨洪水灾害严重可能引发淹井时，应当立即撤出作业人员到安全地点。经确认隐患完全消除后，方可

恢复生产。

(7) 矿井在雨季前，应当全面检查防范暴雨洪水引发事故灾难防范措施的落实情况。对检查出的事故隐患，应当落实责任，并限定在汛期前完成整改。防治水工程应当有专门设计，工程竣工后有矿井总工程师负责组织验收。

3) 井下防治水方案

(1) 矿井建立有井上、下水文观测系统，考虑到本矿井有采空区积水和断层突水危险，要求针对其建立一套井上下水文观测网，矿井配备 2 名专职地质人员，进行水文动态观测、水害预测分析，加强对矿井水位、流量以及井下涌水量，水质等进行系统的测量、观察、化验分析，为矿井防治水提供准确数据。并标注在采掘系统图上，便于制定防治措施，确保安全生产。

(2) 必须按照设计要求配备探水设备及专职人员。巷道掘进要坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则。本矿有探水队，主要负责施工井下超前探注等防治水工程，配三台 ZDY1500 型钻机，井下注浆泵 4 台，配备钻孔随钻测斜仪 3 台，无线电波坑道透视仪 1 台，瞬变电磁仪 1 台，高分辨电法仪 1 台，矿井配备了 IVMS-4200 型打钻视频系统，满足探水施工需要。封孔、压力检测等设备应配备齐全。

(3) 探放水设备必须放在井下，保持完好，随时使用。在巷道掘进施工中应安排好探水班施工组织措施，施工前应贯彻学习安全技术措施，并保证探水孔水平超前距离钻距不低于 30m。

(4) 探放老空水，首先加固掘进工作面 10m 以内支护，利用木柱，背板密封工作面，打紧打实。探放老空水时，首先安设水闸门，水闸门的管子必须与封孔管连接，然后从水闸阀内进行探水。探水时，如果探出水来时，水压过大时，不得拔出钻杆，根据积水情况，水仓容量及排水能力，控制水量。

(5) 探放老空水的钻孔应成组布置，竖直扇形面内钻孔间的终孔垂距不得超过 1.5m。水平扇形面内各组钻孔间的终孔水平距离不得大于 3m，并有见顶和见底的探水钻孔。探水钻孔的最小超前距或帮距不得小于 30m。探放水钻孔组数、个数、方向、角度、深度和施工技术要求及采用的超前距与帮距等技术参数必须在工作面作业规程中明确。

(6) 探放老空水前，首先要分析查明老空水体的空间位置、积水量和水压。老空积水区高于探放水点位置时，只准打钻孔探放水；探放水时，必须撤出探放水点以下部位受水害威胁区域内的所有人员。探放水孔必须打中老空水体，并要监视放水全过程，

核对放水量，直到老空水放完为止。煤层探水孔应安装封口管，控制放水，并结合现场情况采取相应措施。矿方在探放水时应制定专项探放水措施。

(7) 钻孔接近老空，预计可能有瓦斯或其他有害气体涌出时，必须有瓦斯检查工或矿山救护队员在现场值班，检查空气成分。如果瓦斯或其他有害气体浓度超过本规程规定时，必须立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告矿调度室。

(8) 探放水队伍要进行严格培训，探放水设备经常保持完好，井下必须配备探水钻，做到人力、设备、技术三到位。认真落实探放水管理制度，编制工作面探放水设计及安全技术措施，坚持填写探放水日报表。

(9) 在回采过程中，必须加强对顶板和老塘涌水量的观测，一旦发现涌水量明显增大，应立即停止生产，及时撤出井下所有人员。

(10) 严禁越界开采，防止导通界外的采空区积水引发水灾事故。

(11) 对于地表塌陷及裂缝，要经常监测，出现异常要及时防治。雨季来临之前，加强对地表地裂缝的充填复原工作，防止大气降水通过地表裂隙进入矿井。暴雨季节对地表的地貌变化和矿井内的涌水量，务必进行制度化监测。严格执行“三区”“四线”管理、“三专两探”措施和老空水“四步工作法”，严防雨季后煤矿水灾事故。

(12) 主排水泵和排水管每年雨季前要全面检修，全部水泵进行 1 次联合排水。主要水仓有主仓和副仓，要保持一条使用，一条空仓备用。要保持双回路供电，提高排水系统可靠性。

(13) 断层保护煤柱宽度严格按本设计规定，不得缩小。对断层位置应特别引起注意，今后工作面在接近该断层时应加强物探和钻探，避免遗漏次生的小断层，探明断层的发育情况及富水性；对巷道前方预测有落差大于 5m 的断层，必须采用井下物探和钻探的方法，确定断层的导水性，并采取相应的过断层防治水措施。若巷道误揭落差大于 5m 的断层应立即注浆加固；对回采工作面内落差大于 5m 的断层，必须采用物探和钻探的方法探明断层的富水性和导水性，并采取相应的防治水措施，因此，矿方应制定“疏堵相结合”的防治措施。

4) 矿井开拓、开采所采取的安全措施

(1) 井底车场和二₁煤层底板岩层中，尽量避免太原组上段灰岩岩溶裂隙承压水。

(2) 对落差较大的断层，设计留有足够的防水煤柱，生产中应保证煤柱的完整性和有效宽度，设计配备有探水钻，巷道掘进时，加强突水征兆的观察，发现有突水征兆时，提前探放水，坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则。

(3) 二₁煤层底板直接充水岩层为太原组灰岩岩溶裂隙承压水，含水性较强，水量较丰富，水头压力大。因此，在进入底板隔水层较薄地区开采时，尽量保持其底板隔水层不被破坏，并做到井下排水设备保持良好状态，以防止底板突水。同时采用瞬变电磁或直流电法等手段预先查明底板灰岩的富水性，并根据富水情况采取疏水降压或底板注浆加固措施。

(4) 井下有部分废弃巷道，设计采用对废弃巷道内的积水进行疏排的措施，不再留设防水煤柱。但仍须坚持“有掘必探，先探后掘”的原则，谨防积水进入巷道。

4.5 矿井开采方法

4.5.1 采区生产方法工艺

1、矿区开采顺序的初步考虑

1) 煤层开采顺序

矿井目前主要开采二₁煤层，矿井不存在煤层开采接替问题。

2) 采区接替顺序

根据煤矿二₁煤层的赋存条件，井田走向等因素，结合矿井开采实际，二₁煤层划为一个采区开采，11采区，一个采区布置一个回采面、二个掘进面保证矿井生产和接替。

目前生产采区为11采区。

工作面生产接替11采区1060综放面→11070综放面→11040综放面→11050综放面→11020综放面→11010综放面→11080综放面→11030综放面。

3) 首采地段选择的原则和依据

方案本着尽量利用现有巷道，少投入，多产出的设计原则，根据当前矿井回采情况，矿井正在1采区生产，回采工作面为11060工作面，接替工作面为1107面，其生产能力可满足矿井设计生产能力。

因此本次设计生产区为11采区，回采面11060工作面，二个煤巷掘进面，采掘比1:2。

2、采煤方法、工艺及设备

1) 采煤方法、工艺

工作面位于在11采区西翼第三个区段11060工作面。根据已揭露两顺槽的见煤点厚度，经分析计算，该面煤层比较可靠。

根据煤层赋存条件，结合矿方已有设备及成熟生产技术水平，设计采用走向长壁后

退式采煤法，综采放顶煤开采工艺，全部陷落法管理顶板。

工作面设计的综合机械化放顶煤回采工艺。采用综采走向长壁后退式采煤法，放顶煤采全高，采煤机割煤并装煤，采用综采液压支架管理顶板。该采煤工艺可以满足安全生产以及生产能力的需要。

2) 矿井采掘设备

(1) 采煤机

采用 MG-200/456-WD4 型双滚筒液压无链电牵引采煤机，主要技术参数如下：

机面高度 1150mm，整体外形尺寸：12130×1830×1150mm；最大不可拆组件尺寸 mm：2650×1800×900；最大不可拆组件重量 5600kg；采高范围 1.4~2.8m，牵引方式：电牵引，牵引速度：0~10m/min，滚筒直径 1600mm，截深 0.63m，配套电机功率：2×200+2×25+5.5kW，电压：1140V，降尘采用内外喷雾方式，供水量：320l/min；设计生产能力 960t/h，机重 38000(不含滚筒)。

(2) 液压支架

ZF3000/16/26 型四立柱支撑掩护式低位放顶煤液压支架，主要技术参数如下：

支撑高度 1.6~2.6m，中心距 1500mm，工作阻力 3200kN，支护强度：0.55MPa，对底板比压：1.6MPa，支架规格 4800×1430×2000mm，重量 10t，工作压力 31.5MPa，移架步距 600mm。

过渡液压支架：ZFG3400/17/27 型六架，上下端头各三架，支撑高度 1.7~2.7m，工作阻力 3600kN，工作压力 31.5MPa。上下顺槽采用 ZQL2×3200/16/32 超前支护液压支架，两架一组迈步自移式，工作阻力 6400kN，整机重量：9t。

(3) 刮板输送机

采用 SGZ-630/2×160 型（前部）刮板输送机，主要技术参数如下：

出厂长度 220m，输送量 450t/h，刮板链速 1.04m/s，链条型式双链，配套电机功率 2×160kW，电压 660/1140V，中部槽规格（长×宽×高）：1500×588×252mm。

采用 SGZ-630/2×160 型（后部）刮板输送机，同上。

(4) 刮板转载机

采用 SZZ-630/90 型转载机，主要技术参数如下：

出厂长度 30m，输送量 600t/h，与可伸缩带式输送机有效重叠长度 12.0m，中部槽规格（长×宽×高）1500×588×252mm，配套电机功率 90kW，电压 660/1140V，转速：1470r/min，双中链牵引。

3) 顺槽设备

1) 可伸缩带式输送机

采用 SSJ-800/2×55 型，主要技术参数如下：

运输能力：400t/h，运距：1000m，带速：2.0m/s，带宽：800mm，机头尺寸（宽×高）：2539×1641mm，机尾尺寸（宽×高）：1606×678mm，功率：90kW，电压：660/1140。贮带仓 30 米，电动绞车张紧。

2) 乳化液泵站（运输顺槽）

采用 BRW200/31.5 型，主要技术参数如下：

公称压力：31.5MPa，公称流量：200L/min，功率：125kW，电压：660V/1140V，配套液箱型号：RX-1000，泵体尺寸（长×宽×高）：2300×900×980mm，总重量：3000kg。

3) 喷雾泵站（运输顺槽）

采用 BPW200/6.3，主要技术参数如下：公称压力：6.3MPa，公称流量：200L/min，功率：30kW，电压：660V/1140V。

4) 运料设备

轨道顺槽采用 DQ60 型气动单轨吊运输材料，额定牵引力：62kN；最大提升重量：25t；额定功率：5.5kW×2；额定压力：0.5MPa；行走马达额定耗气量：14L/min×2；气动葫芦额定耗气量：6L/min×2；行走速度：0.3m/s；最大爬坡度：20°；最小水平转弯半径：4m；最小垂直转弯半径：8m。

3、开采回采率

矿山设计开采的二₁煤层，采下地采；依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》（DZ/T 0462.1-2023）要求，对于采用地下开采的煤矿，领跑者指标：薄煤层开采回采率不低于 95%，中厚煤层开采回采率不低于 90%，厚煤层开采回采率不低于 90%；一般指标：薄煤层开采回采率不低于 90%，中厚煤层开采回采率不低于 85%，厚煤层开采回采率不低于 85%；最低指标：薄煤层开采回采率不低于 85%，中厚煤层开采回采率不低于 80%，厚煤层开采回采率不低于 75%；同时结合区内所开采矿体的赋存特征及采矿方法，确定开采回采率为 75%，达到国家“三率”指标要求。

4.5.2 采区生产规模的验证

1、生产规模的确定

根据矿井可采储量、煤层赋存条件、矿井开采技术条件、矿山采矿许可证、批复的生产规模和矿山生产现状，确定禹州市大刘山煤业有限公司矿井生产能力为 30 万吨/年。

2、采区生产能力验证

1) 工作面个数

本方案以一个回采工作面、二个掘进工作面保证 30 万吨/年的生产能力。

2) 工作面位置

回采工作面在 11 采区 11060 回采工作面，同时配备二个掘进面准备 11070 准备工作面。

3) 工作面生产能力验算

(1) 回采工作面参数

①采高

工作面采高 (2.2m) + 放顶煤高度=4.87m。

②回采工作面长度

工作面斜长 150m

③工作制度

工作面采用“三八”作业制，二班生产，一班检修。

④年推进度

按每日完成 6 个循环 (3.6m)，年工作天数 330 天，正规循环率 66%，年推进度 304.9m。

⑤采区及工作面采出率

本矿二₁煤层为厚煤层，采区采出率取 75%，工作面采出率取 93%。

(2) 回采工作面生产能力

$$A = (M \cdot C) \cdot l \cdot L \cdot \gamma$$

式中 A—回采工作面生产能力，t；

M—采高，回采高度取 4.87m；

l—回采工作面切巷长度，按 150m；

L—工作面年推进度，304.9m；

γ —煤的容重，取 1.40t/m³；

C—工作面采出率，取 0.93；

代入上式得，A=29.00 万吨/年。

回采工作面生产能力 29.00 万吨/年，加上 5%掘进出煤，矿井生产能力为 30.45 万吨/年。

一个回采工作面、二个掘进工作面，能满足矿井年生产能力 30 万吨的要求。

3、生产采区特征

1)生产采区及工作面

11 采区上部车场标高为+250m，下部车场标高为+160m。范围为全井田，为双翼采区，采区设计生产能力 30Mt/a。

现生产工作面为 11060 工作面，掘进面 11070 上下顺槽。

2) 采区巷道布置

(1)采区下山巷道特征

11采区已形成，大刘山煤业为低瓦斯矿井，利用采区现有巷道，即采区内共设2条下山：1条轨道下山和1条胶带机下山，沿二₁煤层底板布置，构成41采区生产系统。

采区准备巷道采用锚网+锚索复合支护方式和 U 钢棚支护方式，确保生产安全。

矿井二₁煤层较软，难以支护，为保证巷道快速掘进和长期稳定，利用坚硬顶板有利于煤层巷道稳定的有利条件实现煤巷的快速沿顶掘进，并在超前支护巷道段通过卧底增加巷道高度的方法，进行可控范围内的“沿底回采”，从而回收由于沿顶掘进巷道形成的工作面上下端头三角煤。故回采巷道均沿二₁煤层顶板布置在二₁煤层中，以不破坏煤层顶板为原则。

采区回风独立。

(2)采区车场及硐室

采区上、下部车场均采用平车场，中部车场采用甩车场。

采区下山材料和矸石采用绞车运输，人员运输采用架空乘人装置，轨道下山上部设绞车硐室。

11 采区布置采区绞车房、采区变电所、采区泵、区段煤仓等，布置层位为底板岩层。所有巷道均采用锚网喷合支护方式。

11 采区轨道上山上、下车场采用平车场，中部各区段采用甩车场。所有巷道均采用锚网+锚索复合支护方式或 U 钢棚支护方式。

(3)回采巷道

设计工作面布置二条顺槽，分别为工作面回风顺槽、工作面运输顺槽，其中工作面运输顺槽进风，回风顺槽回风。顺槽采用沿空留巷布置。

11采区共有8个回采工作面，采用11060工作面作为矿井的生产工作面，工作面长

150m，走向长543m。11060工作面部分区域进行过分层开采，在轨道顺槽有300m现有巷道可利用，胶带顺槽有150m现有巷道可利用；在复采区顺槽采用金属支架支护，在未分层开采的实体煤区顺槽采用锚杆（网）支护。

4、采区生产、辅助系统

（1）煤炭运输

11采区：工作面→胶带输送机顺槽→区段煤仓→11采区胶带输送机下山→主井煤仓→主井→地面。

（2）辅助运输

矸石从掘进工作面装矿车→采区中部车场→轨道下山→采区上部车场→+250m水平轨道大巷→井底车场→副井罐笼提升至地面。

材料设备从井底车场→+250m水平轨道大巷→采区上部车场→轨道下山→采区中部车场→采掘工作面。

（3）通风系统

新鲜风流：主要由副井井筒→+250m井底车场→+250m水平轨道大巷→11采区轨道下山→采区中车场→工作面运输顺槽→回采工作面；

乏风风流由回采工作面→工作面回风顺槽→回风联巷→采区回风下山→总回风巷→回风立井。

掘进工作面采用局部扇风机压入式通风。

（4）排水系统

采掘工作面面积水由污水泵排至采区中、下车场→采区下山→采区水仓→采区泵房→皮带下山→主井井筒→地面污水处理站。

4.5.3 巷道掘进、支护

1、掘进断面

岩石巷道采用半圆拱断面，以锚喷支护为主，局部穿越煤层或断层地段采用混凝土支护，主要硐室、交岔点采用混凝土支护，煤层巷道采用半圆拱断面，U钢棚支护，其大小遵照《煤矿安全规程》中有关规定，满足矿井通风行人运输等要求进行设计。

2、掘进方式

目前，我国高产高效矿井煤巷掘进主要有煤巷掘进机组和连续采煤机组两种机械化掘进方式。煤巷综掘成套设备费用低，且早已在我国生产矿井中广泛使用，有着非常成功的技术和成熟的生产管理经验，它能掘各种形状的断面，适应能力强，由于综掘机后

配有胶带转载机和可伸缩带式输送机，可实现长距离单巷掘进。根据矿井的煤层特点，设计采用煤巷综掘机组掘进煤巷。

3、巷道掘进指标

根据矿区的实际掘进指标和该矿的岩层条件具体条件，确定井巷工程平均成巷指标如下：

岩石平巷	120m/月
岩石斜巷	100m/月
顺槽	400m/月
硐室	400m ³ /月
交岔点	2 个/月

4、掘进工作面个数及机械配备

根据开拓方式及巷道布置，生产期间共配二个煤巷掘进头。

全矿井采掘比 1:2。

机械化煤巷掘进面配备 ZWY120 煤矿用挖掘式装载机，加 DSJ80/10/40 型可伸缩带式输送机+气动单轨吊车（DQDC20 型），顶板在线监测系统（ZDY660 矿用光纤顶板压力动态监测系统）+局部通风机（FBDNO5.6/2×11 局部通风机），实现矿井综掘工作面机械化作业线。

此外，还配备有 SQ 型无极绳绞车，25WGF 型污水泵，ZDY1500 型探水钻。

4.5.4 矿井、采区、采煤工作面的采矿采出率

1、矿井采出率

根据《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2023 年储量年度报告》，截止 2023 年 12 月底，二₁煤层保有探明资源量 199.2×10⁴t、控制资源量 42.0×10⁴t，推断资源量 47.0×10⁴t。经计算，矿井二₁煤层工业储量 278.8 万吨，设计可采储量为 144.64 万吨。

$$\begin{aligned} \text{矿井剩余储量采出率} &= \text{设计可采储量} / \text{矿井工业储量} \times 100\% \\ &= 144.64 / 278.8 \times 100\% = 51.88\%。 \end{aligned}$$

2、采区回采率

根据矿井提供的《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2023 年储量年度报告》及评审意见，2023 年矿井动用二₁煤层探明资源量 3.22×10⁴t，实际采面采出量 2.68×10⁴t，采面损失量 2.75×10⁴t，煤柱损失量 0.47×10⁴t，实际采区回采率为 83.23%。矿井实际回采率满足规范要求。

满足《煤炭工业矿井设计规范》采区采出率不小于 75%的规定。

3、工作面回采率

根据矿井提供的《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2023 年储量年度报告》及评审意见，2023 年矿井动用二₁煤层探明资源量 3.22×10^4 t，实际采面采出量 2.68×10^4 t，采面损失量 2.75×10^4 t，煤柱损失量 0.47×10^4 t，实际采面回采率为 97.45%，矿井实际回采率满足规范要求。

满足《煤炭工业矿井设计规范》厚煤层回采工作面采出率不小于 93%的规定。

4.5.5 地表陷落参数与范围的确定

1、地表陷落参数的确定

按照表土层移动角取 45° ，基岩上山移动角 $\gamma=55^\circ$ 、下山移动角 $\beta=70^\circ-0.7\alpha \approx 66^\circ$ 、走向移动角 $\delta=75^\circ$ 划定地面移动范围。矿井地面需要保护的建筑物主要有井筒及工业广场等。需要保护的建筑物均按上述移动角留设保护煤柱。

2、地表陷落范围的确定

煤层开采后，由于存在矿山压力，煤层上覆岩层形成“三带”。通过对裂隙带最大高度的预计，可以预测井下采煤对地下含水层、地表水体等产生的破坏及影响。根据矿井采煤方法、顶板管理法及煤层上覆岩层岩性，预测开采塌陷范围。在矿井生产过程中应指定专人进行经常性的巡视，对采空区地表产生的裂缝和塌陷区及时进行回填、灌浆等措施进行治理。

地面自然塌陷，地表沉陷后将不会对地貌形态产生较大影响，但会引起地表程度不同的水土流失。对于农田由于地表沉陷而会出现的裂缝和沉陷现象，稍加修整即可恢复使用。

地表陷落范围主要就是井田范围内除保护煤柱外的范围，详见本报告土地复垦方案内容。

4.5.6 延长矿山服务年限的可能性

1、扩界扩大生产规模或延长矿山生产年限的可能性

根据《〈河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告〉矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），本区北部为断层（也是平禹新明煤业有限公司），南部为郟县大兴煤业有限公司（关闭矿井），东部为神垕镇聂家沟煤矿（关闭矿井），

此区域有部分零星资源，不具备单独建矿条件，如果扩大刘山煤业，扩大井田范围，可利用矿井现有系统，延长矿井服务年限，提高矿井效率。

2、增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性

根据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），矿区范围内除二₁煤层外、还有四₂煤层为局部可采煤层，2007年矿井自愿放弃，如果矿井扩大范围，可再申请开采此煤层，延长矿井服务年限，因此有增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性。

4.6 煤的加工及矸石处理

4.6.1 原煤加工方案

1) 煤的用途

矿井开采二₁煤。

二₁煤属贫瘦煤，低灰、特低硫、低磷，中等可选性，特高热值贫瘦煤，可做动力或民用燃料。

煤的加工工艺，该矿井正在开采的主要可采煤层二₁煤，根据上级主管单位要求，该矿对原煤不进行深加工，出井毛煤通过胶带输送机直接输送给配套建设的选煤厂，部分煤炭地销。

井下煤炭经箕斗提出地面后，卸入井口接受仓，经仓下给煤机送入去储煤场的旋转皮带，之后落入储煤场外销。

2) 煤的加工

(1) 加工方案

煤的加工工艺根据建设单位的要求并考虑本煤矿的实际情况，矿井生产规模较小，服务年限时间较短，未设计配套洗煤厂，但为适应市场需要，提高竞争力，矿井建有筛分系统（主井箕斗提升出地面的煤炭，经地面带式输送机转载，送至储煤棚内，经滚筒筛简单筛分后，筛上矸石落地，通过汽车外运，筛下末煤储存到现有储煤棚储存，煤炭通过现有装车系统装车外运）。所以煤炭加工方式通过筛分系统，销售块煤和混煤。

(2) 主要设备选型：

1) 地面带式输送机 1#: B=800mm, V=2.0m/s, Q=200t/h, $\alpha=0^\circ$, L=92.2m, N=22kW, 一台。

2) 滚筒筛：GT2055 型，Q=600t/h，N=30kW，一台。

胶带机要配备防滑、防跑偏、拉绳开关、撕裂等保护装置。

4.6.2 矸石处理

1) 矸石产量和存放方式

矿井开拓系统已基本形成，矿井生产中岩巷工程较少，车场巷部分有岩巷，有一定量的矸石量，同时综合机械化生产，生产过程中煤层中的夹矸、顶、底板会产生少量的矸石。矸石量按矿井生产能力的 12% 计算，产生的矸石量约 1.8 万吨/年。矸石主要存放在储煤棚内临时矸石存放处。

因此，地面设临时矸石场一处，便于中转矸石，矸石利用率为 100%。

2) 矸石及时利用汽车外运，制作建筑材料等。

矸石场应采取如下安全措施：矿方在临时堆放的矸石周转场设置密封仓，密封仓内设置洒水系统，布设管道，安装喷头，定期喷水增湿，达到减少煤尘扬尘量的目的。排放前喷洒适量石灰乳液或者添加适量黄土和石灰混合物，防止矸石自燃。尽可能减小矸石山堆积斜面的坡度。堆积坡度一般不得大于 42°。严禁向矸石山倾倒温度大于 70℃ 的物料和易燃物，如坑木、锯末、生活垃圾等。煤矿必须制定具有操作性的管理制度、危害预警措施、应急预案等。

煤矿企业要有固定的矸石山管理与灾害治理专业队伍或专职人员。暴雨天气必须封锁安全警戒区，禁止人员和车辆接近。当矸石山出现异常现象，特别是雨雪天应加强监测、监控。加强矸石存放管理，杜绝外来炭质可燃物进入矸石山。最大周转期 10d，采用汽车外运。生产期产生的煤矸石在矸石周转场临时周转后全部运往具备政府认可的煤矸石处置资格禹州广义鑫佳环保科技有限公司进行无害化处理综合利用。

4.7 共伴生资源及综合利用

4.7.1 共伴生资源

根据《河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告》，井田内无伴生资源。

4.7.2 综合利用

1、选矿回收率（原煤入选率）

依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》（DZ/T 0462.1-2023）要求，领跑者指标：原煤入选率 100%；一般指标：炼焦用煤、喷吹用煤原煤入选率 100%，其他

煤种原煤入选率不低于 90%；最低指标：炼焦用煤、喷吹用煤原煤入选率 100%，其他煤种原煤入选率不低于 85%。

根据矿井实际，不进行洗选，近对原煤进行矸石人工分拣，不存在原煤入选率。

2、资源综合利用率

(1) 瓦斯

矿井为低瓦斯矿井，瓦斯不进行利用。

(2) 矿井水及生活污水

矿井正常涌水量为 20m³/h，矿井最大涌水量为 40m³/h。矿井排水设计采取沉淀处理方式，经处理后矿井排水，大部分做为井上下的消防洒水，剩余小部分矿井地面使用。依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》（DZ/T 0462.1-2023）要求，领跑者指标：共伴生矿产综合利用率 100%；一般指标：共伴生矿产综合利用率不低于 85%；最低指标：共伴生矿产综合利用率不低于 75%；2023 年矿井水综合利用率 100%。符合国家“三率”指标要求。

生活污水主要为食堂、澡堂、厕所污水，澡堂污水经毛发收集器处理，食堂污水经隔油池处理，以上初步处理的污水，再经生活污水一体化处理设施处理后，用于工业场地及运煤道路洒水、出厂车辆冲洗、绿化施水，不外排。

(3) 煤矸石

矿井所排固体废弃物主要是建井期、生产期矸石及少量生活垃圾等，矿井生产期矸石 1.8 万吨/年，生产期矸石暂时存放在地面设临时存放处，定期外运至并定期运至具备政府认可的煤矸石处置资格禹州广义鑫佳环保科技有限公司进行无害化处理综合利用，矸石综合利用率为 100%。

依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》（DZ/T 0462.1-2023）要求，领跑者指标：综合利用率 90%；一般指标：综合利用率不低于 85%；最低指标：综合利用率不低于 75%；矸石综合利用率为 100%，符合国家“三率”指标要求。

(4) 资源综合利用率

依据《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤炭》，综合利用率如下：

综合利用率： $T_m = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m R_i \times 100\% = 100\%$ ，符合国家“三率”指标要求。

式中， T_m --当利用 m 种资源时的综合利用率；

M --实际利用的资源个数；

R_i --主要包括煤矸石、矿井水、煤层气产品利用率。

5 结论

5.1 资源储量与估算设计利用资源储量

根据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文）及矿产资源储量评审意见书（豫储评〔小〕字〔2005〕279号），以及《河南省禹州市大刘山煤业有限公司2023年储量年度报告》和备案表，截止2023年12月31日，矿山累计查明各类资源储量471.8万吨，累计动用资源储量183.6万吨，二₁煤层保有探明资源量199.2万吨、控制资源量42.0万吨，推断资源量47.0万吨。

经计算，工业资源储量278.8万吨，永久煤柱损失量52.33万吨，设计资源储量为226.47万吨，井筒及工业场地保护煤柱33.62万吨，设计采区回采率75%，开采损失48.21万吨，全矿井设计可采储量为144.64万吨。

5.2 申请采矿权矿区范围

本矿山申请的矿区范围于2020年7月27日河南省自然资源厅核发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439）证载信息一致。详见前表5-1。

表5-1 采矿许可证范围、坐标、标高、面积一览表

拐点	2000 国家大地坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		
面积		0.7694km ²			

矿井于2024年5月28日通过30万吨/年升级改造工程竣工验收，因此需要申请变更30万吨/年采矿证；同时根据《自然资源部关于进一步加强矿山安全生产工作的通知》（自然资发〔2023〕239号）第三条第二款之规定：“对超出采矿权矿区范围的井巷工程设施分布范围、露天剥离范围，符合经批准的安全设施设计的应及时调整并纳入采矿权范围”，将采矿证标高上限往上调至风井井口标高414.7米，将位矿区界外的小部分立井筒工程（指垂直方向，不涉及平面面积变化）扩入采矿证范围，即开采标高由325-150米调整为414.7-150米，该调整位于煤层露头之上，不涉及储量增加。

5.3 开采矿种

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），本矿山开采矿种为煤；同时依据《<河南省禹州市大刘山煤业有限公司煤矿资源储量核查报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备〔小〕字〔2005〕328号文），本矿山提交并备案的矿种为煤，无其它共伴生矿种。因此，本矿山开采矿种为煤。

5.4 开采方式、开采顺序、开采方法

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），批复的开采方式为地下开采。因此，本矿山开采方式为地下开采。

工作面生产接替顺序：工作面生产接替 11 采区 1060 综放面→11070 综放面→11040 综放面→11050 综放面→11020 综放面→11010 综放面→11080 综放面→11030 综放面。

矿井采用走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板。根据煤层厚度，采用放顶煤开采回采工艺，即二₁煤层综采放顶煤回采工艺。

5.5 拟建生产规模、矿山服务年限

矿山生产规模为 30 万吨/年，矿山剩余生产服务年限为 3.71 年。

5.6 资源综合利用

本矿山不涉及选矿；本区资源综合利用率 100%，其中，矸石综合利用率 100%，矿井水综合利用率 100%。

6 矿山地质环境影响与土地损毁评估

6.1 评估范围与级别

6.1.1 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011），评估范围为矿区与采矿影响范围的叠加。该项目生态修复评估区面积共计 0.7701km²，包括矿区面积 0.7694km²、矿区范围外破坏面积 0.0007km²(部分副井工业场地)。

6.1.2 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》（DZ/T0223-2011）7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.3 条规定，评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级，评估区重要程度见表 6-1。

- 1) 评估区内的村庄主要有于沟村，40 户，200 人左右，为较重要区；
- 2) 神景公路自矿区西南至东北横穿而过，为二级公路，为较重要区；
- 3) 远离各级自然保护区及旅游景区，为一般区；
- 4) 矿区及周边居民用水均为普通机井，无重要水源地，为一般区；
- 5) 采空塌陷破坏损毁地类有耕地、林地、草地等，为重要区。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 B（见表 6-1）规定，综合确定评估区为**重要区**。

表 6-1 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、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	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	破坏其他类型土地

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则，只要有一条符合者即为该级别。

2、矿山生产规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.5 条规定，矿山生产规模分大型、中型、小型三类。该矿山生产规模为 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ ，地下开采，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.5 条附录 D 划分标准，该矿山生产规模为小型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）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。矿山地质环境条件复杂程度从地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件等方面分析如下：

表 6-2 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 $10000 \text{m}^3/\text{d}$,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 $3000 \sim 10000 \text{m}^3/\text{d}$,地下采矿和疏干排水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 $3000 \text{m}^3/\text{d}$,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 $5 \sim 10 \text{m}$,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 $> 35^\circ$,相对高差	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 $20 \sim$	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

复杂	中等	简单
大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	度一般<20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。

评估区矿山地质环境条件复杂程度从以下六个方面进行评述：

1) 水文地质条件

该矿山主要开采四₂煤层和二₁煤层，四₂煤层顶板砂岩含水层位于四₂煤层之上，是该煤层顶板直接充水含水层，富水性较弱，据调查，仅局部裂隙出现少量涌水或淋水，且持续时间较短。二₁煤层顶板砂岩含水层，以静储量为主，富水性弱，煤层采动后，易形成顶板淋水，对二₁煤层的开采影响不大。该矿井位于迳流带的中深部，各含水层富水性弱。据矿方提供 2021 年至今矿井涌水量一般 7.1m³/h（170m³/d）~13.4m³/h（322m³/d），平均 10.4m³/h（250m³/d）。**水文地质条件为中等类型。**

2) 工程地质条件

二₁煤层直接顶板多为细粒砂岩或中粒砂岩，局部地段为泥岩，厚度中等，抗压强度较高。二₁煤层底板则以泥岩、粉砂岩为主，厚 3~10m，不易变形、中硬度。开采过程中无冒顶、塌帮和底鼓现象，顶底板均易于维护管理。大刘山煤业矿井内第四系岩性松散的粘土夹钙质结核及砂、砾石组成。基岩为二叠系含煤岩系，由泥岩、砂质泥岩与砂岩构成互层，中间夹煤层，岩石组合以层状岩层坚硬岩为主，工程地质条件较好。**工程地质条件为简单类型。**

3) 地质构造

矿区内构造简单，断层褶曲不发育，只在矿井北西部边界处发育一条聂家沟正断层，断层走向 56°，倾向 326°，倾角 70°，断层落差大于 100m，断层的南盘上升，北盘下降，从地表和邻矿开采情况看，该断层为阻水断层，对煤层、煤质影响不大。结合区域构造情况，本矿**构造复杂程度为简单。**

4) 矿山地质环境问题

该矿 2010 年以前开采的采空区已过稳沉期，2010 年至 2022 年未开采，现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

5) 采空区

矿山经过开采，产生了一定面积的采空区，采空区面积和空间较大，无重复开采，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

6) 本区属低山丘陵地貌，矿井范围内地势北低南高，地面标高在+370~+510m 之间，相对高差 140m 左右，沟谷发育，极利于降水排泄。地面倾向与岩层倾向多为斜交，

微地貌类型较复杂。

根据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 6-2）和采取就上原则，综合评定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估级别确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

本评估区为重要区，矿山生产规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2 条附录 A 设定标准，确定评估级别为一级，矿山地质环境影响评估见表 6-3。

表 6-3 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

6.1.3 地质灾害危险性评估分级

1、评估区地质环境条件复杂程度

根据《地质灾害危险性评估规范》规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分为三级”。由前分析，根据《地质灾害危险性评估规范》附表，判定地质环境条件复杂程度为中等。

表 6-4 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	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度 VII 至 VIII 度，地震动峰值加速度 0.10~0.20g	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 0.1g

条 件	类 别		
	复杂	中等	简单
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, 相对高差在 50~200m, 地面坡度以 8°~25° 为主, 地貌类型较单一	地形简单, 相对高差小于 50m, 地面坡度小于 8°, 地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样, 岩土体结构复杂, 工程地质性质差	岩性岩相变化较大, 岩土体结构较复杂, 工程地质性质较差	岩性岩相变化小, 岩土体结构较简单, 工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂, 褶皱断裂发育, 岩体破碎	地质构造较复杂, 有褶皱、断裂分布, 岩体较破碎	地质构造简单, 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 2~3 层含水层, 水位年际变化 5~20m, 水文地质条件较差	单层含水层, 水位年际变化小于 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, 有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

2、建设项目重要性

《地质灾害危险性评估规范》4.3.10 条规定,“建设项目重要性按附录 B 表 B.2 确定”(表 6-5)。该矿核准生产规模为 30×10⁴t/a, 属于小型矿山, 为一般建设项目。

表 6-5 建设项目重要性分类表

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

3、评估级别确定

综上所述, 该项目评估区范围内的地质环境条件复杂程度为**中等**, 项目的重要类型为**一般建设项目**, 依据《地质灾害危险性评估规范》“地质灾害危险性评估分级表(表 6-6)”中的规定, 确定本矿山地质灾害危险性评估级别为**三级**评估。

表 6-6 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单

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

6.1.4 评估分级标准的确定

1、矿山地质环境影响程度分级标准确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染四个方面进行，见表 6-7。

表 6-7 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1.地质灾害规模大,发生的可能性大; 2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d; 3.区域地下水水位下降; 4.取土场周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重; 5.不同含水层(组)串通水质恶化; 6.影响集中水源地供水,取土场及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1.废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值,水质污染,不能用于农业、渔业; 2.土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)限值,对原生土壤污染严重。
较严重	1.地质灾害规模中等,发生的可能性较大; 2.影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重工程设施安全; 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元; 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d; 2.取土场及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态; 3.取土场及周围地表水体漏失较严重; 4.影响取土场及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求; 2.固体废物重金属元素含量略超标,处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	1.地质灾害规模小,发生的可能性小; 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施; 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4.受威胁人数小于 10	1.矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d; 2.取土场及周围主要含水层水位下降幅度小; 3.取土场及周围地表水体未漏失; 4.未影响到取土场及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地	1.水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求; 2.固体废弃物重金属元素含量未超标,对土壤环境质量影响较轻。

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
	人。		貌景观影响较轻。	
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

2、土地损毁程度评价分级标准

《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，为：轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，土地损毁标准见表6-8、6-9。

表 6-8 压占损毁程度分级标准

名称	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积	$\leq 1.5\text{hm}^2$	$1.5\text{-}3\text{hm}^2$	$> 3\text{hm}^2$
压占物性质	砾石含量	$< 15\%$	$15\%\text{-}30\%$	30%
	pH 值	$6.5\text{-}7.5$	$4.6\text{-}6.5$ 或 $7.5\text{-}8.5$	< 4 、 > 8.5
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

表 6-9 塌陷损毁程度分级标准

土地类型	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉稳后水位埋深 m	生产力降低%	损毁等级
旱地	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.5	≤ 20.0	轻度
	$8.0\sim 16.0$	$20.0\text{-}40.0$	$2.0\sim 5.0$	$0.5\text{-}1.5$	$20.0\text{-}60.0$	中度
	> 16.0	> 40.0	> 5.0	< 0.5	> 60.0	重度
林地、草地	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.0	≤ 20.0	轻度
	$8.0\sim 20.0$	$20.0\text{-}50.0$	$2.0\sim 6.0$	$0.3\text{-}1.0$	$20.0\text{-}60.0$	中度
	> 20.0	> 50.0	> 6.0	< 0.3	> 60.0	重度

6.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

6.2.1 地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112—2021），矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等地质灾害。

根据评估区地质环境条件对以往地质资料分析研究和现场实地调查，结合本矿山地形地貌特征，以及矿山开采特点确定评估区内地质灾害类型主要为地面塌陷。通过调查及访问，该矿2010年以前开采的采空区，曾出现长度为20cm，宽度3cm的地裂缝，由矿方及当地百姓自行治理，矿山给予村民相应的补偿和赔偿。现在过稳沉期，2010年至2022年未开采，现状已开采区开采形成的采空区已基本稳定，现状未见地面塌陷、地裂

缝。

现状条件下，未发现其他地质灾害，地质灾害危险性小。

6.2.2 含水层破坏现状评估

对含水层影响破坏评估从矿井涌水量、水位下降、地表水体漏失、对生产生活用水的影响四个方面综合评估。

1、矿井涌水量

矿井涌水是造成矿区内煤层顶底板含水层地下水水位下降的主导因素，据矿方提供2021年至今矿井涌水量一般 $7.1\text{m}^3/\text{h}$ ($170\text{m}^3/\text{d}$) $\sim 13.4\text{m}^3/\text{h}$ ($322\text{m}^3/\text{d}$)，平均 $10.4\text{m}^3/\text{h}$ ($250\text{m}^3/\text{d}$)。对照“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，采矿活动对含水层的破坏较轻。

2、水位下降情况

该区第四系砂砾石层孔隙含水层富水性弱，二₁煤层顶板砂岩裂隙含水层厚度大、富水性极弱，且砂岩裂隙发育程度较差，矿山开采对其影响较轻，且受大气降水及地表水的补给，近年来浅层地下水水位下降不明显。

3、地表水体漏失情况

据调查，矿区及周边无地表水体。根据矿井涌水量观测成果台账，2020年至今矿井涌水量一直处于稳定状态，说明矿区及周边地表水未出现漏失现象。对照“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，采矿活动对含水层的破坏较轻。

4、对生产生活用水水源的影响

据调查，矿区及周边居民生活用水水源全部来自自来水管网系统，对照“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，采矿活动对含水层的破坏较轻。

综上所述：现状条件下，采矿活动对含水层破坏程度**较轻**。

6.2.3 地形地貌景观现状评估

据调查，该矿山已建成3处地表工业场地，利用神景公路作为运矿道路，同时矿区西北部已形成约 $32.85 \times 10^4\text{m}^2$ 的采空区。具体分析如下：

1、主井工业场地

主井工业场地位于矿区中部，场地内主要有主井及其绞车房、回风井、变电所、空压机房、封闭式储煤场及生产人员的办公楼等，占地面积 1.69hm^2 。

主井工业场地的建设破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地

形地貌景观破坏较严重。

2、副井工业场地

副井工业场地总平面布置分为两个区，场地西面及南面为办公生活区，主要布置有办公楼、职工食堂、职工澡堂、锅炉房、洗衣房、职工宿舍、任务交代室等；场地东北面为辅助生产区，主要布置有副井及其绞车房、充灯房、器材库、坑木场、综采设备库及机修车间等，场地功能齐全，分区明确，占地面积 1.61hm²。

副井工业场地的建设破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

3、风井工业场地

风井工业场地位于主井工业场地东北部，主要建设有风机房等临时性彩钢房，占地面积 0.06hm²。

风井工业场地的建设破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

4、矿山道路

矿井南面有一条通往郑县黄道的公路，北面有一条通往神垕的公路，沥青路面，宽度 5.0m，为当地一条主要交通道路。矿井主井工业场地和副井工业场地外均有道路与该公路相连接，道路宽度为 5.0m，结构为混凝土路面。

运矿道路对地形地貌景观破坏较严重。

5、采空区

现状矿山划分为一个水平（+250m），三立井单水平开拓，仅剩余可采储量 144.64 万吨，全矿区已形成采空区总面积约 32.85×10⁴m²。经查阅《河南省禹州市大刘山煤业有限公司 2023 年储量年度报告》，2023 年矿山共动用资源量 3.22 万吨，2010 年至 2022 年未回采，为零动用。

2022 年之前的采空区均已塌陷稳沉，据调查，近两年来形成的新采空区地表未发现明显变形现象。因此，采空区对地形地貌景观的影响程度为**较轻**。

综上，现状评估认为：主井工业场地、副井工业场地、风井工业场地和运矿道路对地形地貌景观影响**较严重**，采空区和其他区对地形地貌景观影响**较轻**。



照片 6-1 副井工业场地



照片 6-2 主井工业场地



照片 6-3 井架



照片 6-4 井架



照片 6-5 矿山道路

6.2.4 水土污染现状评估

结合本矿山开采实际，该矿山的污染源主要为煤矸石、矿井涌水。

1、煤矸石对水土环境影响分析

现状矿山未见矸石堆存，矿井生产期矸石 1.8 万吨/年，开采中产生的煤矸石全部临时堆存在封闭的储煤场内，并定期运至具备政府认可的煤矸石处置资格禹州广义鑫佳环保科技有限责任公司进行无害化处理综合利用。可判断，现状条件下，煤矸石对水土污

染程度较轻。

2、矿井涌水对水土环境影响分析

据调查，矿井涌水经处理规模为 800m³/d 的矿井涌水处理站（处理工艺为“调节池+高效絮凝沉淀+中间水池+过滤+清水池”）处理后，部分回用于生活用水、井下洒水、道路洒水、煤场、临时矸石场洒水等，不能综合利用部分达标排放。根据项目环评报告，矿井涌水的产生量为 480m³/d(175200m³/a)，综合利用水量为 450.19m³/d(164319.4m³/a)，矿井涌水综合利用率为 93.79%，不能利用部分全部外排，外排涌水量为 29.81m³/d（10880.65m³/a）。根据河南永健检测技术有限公司 2024 年 12 月 13 日编制的《禹州市大刘山煤业有限公司矿井水检测报告》，检测的矿井水检测结果见表 6-10，矿井水各检测因子均满足表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，表 2 采煤废水污染物排放限值《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），水质合格。

表 6-10 矿井水检测结果统计表

检测点位	检测因子	检测结果	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)
矿井水	pH 值(无量纲)	7.4	I, 合格	限值 6~9, 满足
	化学需氧量	17	III, 合格	限值 50, 满足
	悬浮物(mg/L)	8		限值 50, 满足
	氨氮(mg/L)	0.42	II, 合格	
	总磷(mg/L)	0.15	III, 合格	
	溶解氧(mg/L)	6.1	II, 合格	

根据河南申越检测技术有限公司 2020 年 6 月 4 日编制的《禹州市大刘山煤业有限公司检测报告》，检测的土壤检测结果，由表 6-11 可以看出，检测因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB1568-2018 标准风险管制值，土壤生态环境风险低。

表 6-11 土壤检测结果统计表

检测点位	检测项目	单位	检测结果	类别
矿区西南 2 号 拐点处	PH	无量纲	7.92	均低于农用地土壤污染风险 管制值
	镉	mg/kg	0.11	
	汞	mg/kg	0.185	
	砷	mg/kg	0.511	
	铜	mg/kg	15	
	总铬	mg/kg	84	
	铅	mg/kg	11.6	
	镍	mg/kg	24	
	锌	mg/kg	51.4	

可判断，现状条件下，矿井涌水对水土污染程度较轻。

6.2.5 土地损毁现状

本项目为生产矿山，已经对项目区土地形成损毁。损毁主要表现在地表工程的压占损毁，采空形成的塌陷损毁。现有的运矿道路利用现有的公路，现有煤矿地面采空区形成时间较长，该区域内采空的土地已逐步趋向稳定，已被村民改造成耕地和林地，耕地农作物和林地乔木长势较好。

因此，本次方案仅对正在使用的各工业场地进行土地损毁分析，不再对运矿道路和已有的采空区进行分析。

1、已损毁土地程度分析

据调查，矿山已建成的3处工业场地全部位于禹州市辖区内。根据禹州市自然资源和规划局出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023年变更），主井工业场地和风井工业场地压占现状地类全部为采矿用地，副井工业场地压占现状地类为乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇村道路用地。参考“土地损毁程度分级表”，各场地对土地的损毁程度分析如下：

表 6-12 已损毁土地损毁程度分析表

场地名称	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	场地硬化程度	固体侵入物 (%)	地表稳定性	损毁程度
主井工业场地	采矿用地	1.69	完全硬化	100	稳定	重度
副井工业场地	乔木林地	0.05	完全硬化	100	稳定	重度
	其他草地	0.05	完全硬化	100	稳定	重度
	采矿用地	1.45	完全硬化	100	稳定	重度
	城镇村道路用地	0.06	完全硬化	100	稳定	重度
风井井工业场地	采矿用地	0.06	完全硬化	100	稳定	重度
合计		3.20				

2、已损毁土地情况汇总

项目区已损毁土地面积共 3.20hm²，其中损毁乔木林地 0.05hm²、其他草地 0.05hm²、采矿用地 3.20hm²、城镇村道路 0.06hm²，损毁土地全部权属于禹州市神垕镇白峪村和于沟村。见表 6-13。

表 6-13 已损毁土地情况汇总表

单位：hm²

损毁时序	场地	损毁地类				小计	损毁类型	损毁程度
		0301	0404	0602	1004		压占	重度
		乔木林地	其他草地	采矿用地	城镇村道路用地			
已损毁	主井工业场地			1.69		1.69	1.69	
	副井工业场地	0.05	0.05	1.45	0.06	1.61	1.61	

	风井工业场地			0.06		0.06	0.06	0.06
	小计	0.05	0.05	3.2	0.06	3.36	3.36	3.36
拟损毁	预测塌陷区	23.6		1.9	0.27	53.75		
重复损毁	无					0	0	
合计		23.65	0.05	5.1	0.33	57.11	3.36	3.36

6.2.6 义务履行情况

1、原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制情况

2020年7月，禹州市大刘山煤业有限公司委托河南长海地质环境工程有限公司编制并备案了《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

截止2019年底，该矿保有储量295.67万t，设计可采储量128.77万t。考虑1.4的储量备用系数，核定生产能力 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，从2019年12月估算，剩余生产服务年限为6年。基本稳沉时间2a，复垦期1a，管护期3a，故本方案服务年限确定为12年，即2020年7月~2032年6月。

该方案矿山地质环境保护治理工程项目有地裂缝充填治理工程、工业场地井筒封堵工程、矿山地质环境监测工程。土地复垦项目主要有土壤重建工程、植被重建工程、配套工程等。复垦责任区面积 51.2641hm^2 ，根据实际情况复垦为旱地、林地、农村道路等。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总投资为499.74万元，动态总投资为647.28万元。其中矿山地质环境保护治理费用231.30万元，土地复垦静态费用268.44万元，静态亩均投资3491元/亩，土地复垦动态费用415.98万元，动态亩均投资5410元/亩。

2、生态修复义务履行情况

禹州市大刘山煤业有限公司目前已设立有矿山地质环境治理恢复基金账户，矿山共提存基金15万元。

6.3 预测评估

6.3.1 地质灾害危险性预测评估

以现状评估结果为基础，根据评估区地质环境条件、开采设计和采矿特点，分析预测未来采矿活动可能引发的地质环境问题及其危险性，评估矿山开采可能对矿山地质环境造成的影响，并划分对地质环境的影响程度。

1、矿山开采可能引发的地质灾害危险性预测评估

该矿山为生产矿山，地表工业场地、井筒和运矿道路均已完成，地质灾害现状评估

已对各地表工业场地和道路进行分析，不再重复进行分析。另外，该矿山生产期间产生的矸石暂时堆存至煤棚内，定期外运进行综合利用，不设矸石堆场；后期将在主井工业场地内的储煤场西侧新增井下水处理系统，不再新增损毁土地。

评估区未来采矿活动引发的主要地质灾害为：采空引发地面塌陷、地裂缝灾害。

1) 矿山开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

(1) 采区地表变形预测

煤层开采后，上覆岩层形成垮落带、断裂带、弯曲带。在垮落带，岩层被断裂成块状，岩块间存在较大孔隙和裂缝。在断裂带，岩层产生断裂、离层、裂缝，岩体内部结构遭到破坏。在弯曲带，岩层基本上呈整体下沉，但软硬岩层间可形成暂时性离层，其岩体结构破坏轻微。该矿山为地下开采，采用走向长壁后退式采煤法，势必会加剧地面塌陷地质灾害，对矿山开采、施工人员及施工设备会产生一定危害。

矿井目前主要开采二₁煤层，根据煤矿二₁煤层的赋存条件，井田走向等因素，结合矿井开采实际，二₁煤层划为一个采区开采，11采区，一个采区布置一个回采面、二个掘进面保证矿井生产和接替。

根据煤层赋存条件、采煤方法及工艺、参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017）中推荐的概率积分法，采用概率积分法进行地面塌陷变形预测。具体模型如下：

下沉：

$$W(x, y) = W_{cm} \cdot \iint_D \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

倾斜：

$$i_x(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} = W_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^4} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$i_y(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} = W_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi-y)}{r^4} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

曲率：

$$k_x(x, y) = \frac{\partial i_x(x, y)}{\partial x} = W_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$k_y(x, y) = \frac{\partial i_y(x, y)}{\partial y} = W_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\xi-y)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

水平移动:

$$U_x(x, y) = U_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta - x)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$U_y(x, y) = U_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi - y)}{r^3} \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}} d\eta d\xi + W(x, y) \operatorname{ctg} \theta_0$$

水平变形:

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\eta - x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}} d\eta d\xi$$

$$\varepsilon_y(x, y) = U_{cm} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\xi - y)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}} d\eta d\xi + i_y(x, y) \operatorname{ctg} \theta_0$$

本次计算煤层充分采动，地表最大移动、变形值估算公式如下:

最大下沉值: $W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha$ (mm)

最大倾斜值: $i_{cm} = W_{cm} / r$ (mm/m)

最大曲率值: $K_{cm} = 1.52 \times W_{cm} / r^2$ ($10^{-3} / \text{m}$)

最大水平移动值: $U_{cm} = b \times W_{cm}$ (mm)

最大水平变形值: $\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times i_{cm}$ (mm/m)

上式中:

M——煤层开采厚度 (m)

q——下沉系数

α ——煤层倾角 ($^\circ$)

r——主要影响半径，其值为采深与影响角正切值 $\operatorname{tg} \beta$ 之比

b——水平移动系数

(2) 预测参数的确定

本次预测参考与本井田相近，煤层赋存条件相似的芦沟煤矿回采后的实测参数、“三下”采煤规程的建议值，结合本矿井地质条件，采用类比法确定各参数如下:

下沉系数 $q=0.75$; 水平移动系数 $b=0.24$; 主要影响角正切 $\tan \beta=2.4$; 开采影响传播角取 $\theta=90-0.68a$ (a : 煤层倾角)。

表 6-14 计算参数表

采区名称	煤厚 (m)	下沉系数	煤层倾角 ($^\circ$)	水平移动系数	采深 (m)
11 采区	4.87	0.75	15	0.24	328

(3) 地面塌陷及伴生地裂缝灾害预测结果

主要预测项目区开采结束时地表塌陷影响范围，绘制地表塌陷等值线图，结合现状调查结果预测受影响的地表土地情况。

根据预测，矿区地表新增塌陷面积 53.75hm²。塌陷区地表移动和变形值特征表见表 6-15。

表 6-15 开采结束后采煤塌陷区地表移动和变形值特征表

采区名称	煤层埋深 (m)	煤层平均厚度 (m)	矿体倾角 (°)	最大下沉值 (m)	最大倾斜值 (mm/m)	最大水平变形值 (mm/m)	最大水平移动值 (m)
11 采区	102~328	4.87	15	3.53	1.4708	0.5365	0.0008

(4) 地面塌陷及伴生地裂缝发育程度的确定

根据表 6-13 地表变形预测值结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）之表 11（见表 6-16），该矿山地面塌陷发育程度强。

表 6-16 地面塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形				开采深厚比	破坏面积占比 /%	治理面积占比 /%	
	下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建构筑物变形开裂明显
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝；地表建构筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝；地表建构筑物无开裂现象

(5) 地表变形时间的预测

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

$$T = 2.5 \times H_0 \quad (d)$$

式中：T——地表移动变形延续时间；

H₀——工作面平均开采深度。

二₁煤层埋深 102~328m 左右，根据公式计算得出，煤矿二₁煤层工作面开采后地

表移动变形总延续时间约 0.7~2.3 年。时间段分配上，初期剧烈变形，中期缓慢变形，晚期相对稳定，但是在出现地表裂缝和塌陷坑的部位，变形期相对要长，基本稳沉时间占地表采空移动时间的 60%，则预测塌陷区稳沉时间约为 0.4~1.4 年。

(6) 地面塌陷及伴生地裂缝诱发因素的确定

参照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021)之表 16，分析不良地质现象的诱发因素、诱发影响力。

二 1 煤层在开采过程中，会受到爆破、抽水、加载人为诱发因素的影响，其中井下采煤机工作扰动、“全部陷落法”的顶板管理方式将成为诱发塌陷的决定性因素。自然诱发因素，如地下水位的变化，诱发影响有限。

(7) 地面塌陷及伴生地裂缝危害程度的确定

《三下规范》规定对井田内村庄，根据开采损毁情况采取搬迁、留设保护煤柱、维修加固处理措施，评价标准，见表 6-17。

表 6-17 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
		水平变形 Σ (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
	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
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜，钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌的危险				极度严重损坏

据现场调查，未来受矿山开采影响的行政村 1 个，为禹州市神垕镇于沟村和神景公路，地面塌陷影响区共有居民 40 户、200 人，各工业场地均位于地面塌陷影响区外。

对照表 6-13、表 6-15 可知，未来矿山开采对于沟村的大部分房屋影响较大，对其他建筑影响较轻。本次《方案》设计对影响较严重的于沟村房屋进行搬迁，对神景公路采后进行修缮，本次设计搬迁房屋共 40 户、200 人左右。根据禹州市自然资源和规划局

出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023年变更），地面塌陷区内共分布有耕地面积 18.87hm²（283.05 亩）。

经估算，未来矿山开采，地表塌陷将造成直接经济损失约大于等于 500 万元，根据地“地质灾害危害程度分级表”（表 6-18），预测塌陷影响区引发塌陷灾害危害程度为大。

表 6-18 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾 情		险 情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注：① 灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 ② 险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 ③ 危害程度现状采用“灾情”评价，危害程度预测采用“险情”评价。

（8）确定地面塌陷地质灾害危险性大小

参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112—2021）之表 22（见表 6-19），该矿山采空区引发地面塌陷可能性中等，发育程度中等，灾害发生后的危害程度（险情）大，确定二₁煤采空引发地面塌陷（伴地裂缝）灾害的危险性为大。

表 6-19 地质灾害危险性评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

2) 采矿活动加剧地面塌陷、地裂缝危险性预测评估

经现场调查及资料分析，该矿 2010 年以前开采的采空区已过稳沉期，2010 年至 2022 年未开采，现状已开采区开采形成的地面塌陷已基本稳定，由矿方及当地百姓自行治理，矿山给予村民相应的补偿和赔偿。

综上所述，在煤矿开采引发的地面塌陷（地裂缝）影响范围内，由于地下煤层的开采将形成大面积的采空区，在重力作用下，易引起地表变形，引发地面塌陷、地裂缝，对居民房屋、地面道路、耕地及来往人员、车辆、矿山生产设备等威胁较大。因此，预测矿山建设加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性中等，危险性中等。

3) 矿山工程自身可能遭受地质灾害的危险性预测

(1) 已有工业场地遭受地面塌陷、地裂缝的危险性预测

本矿山工业场地位于塌陷区范围外，工业场地建成后受保护柱保护，地面塌陷不会影响工业场地，因此，工业场地工程遭受地面塌陷、地裂缝的危险性小。

(2) 矿区内耕地可能遭受矿山地质灾害危险性预测评估

由于采空区及影响范围面积大，地面塌陷、地裂缝地质灾害将威胁到矿区内的耕地、林地、草地等，塌陷或形成大的水坑，不利耕种，且由于地面塌陷、地裂缝使地表移动变形，使土地、农田被分割而破碎毁坏。同时对地表土层原始内聚力和附着力造成了破坏，加剧了水土流失的强度，使农作物减产，树木、植被不能正常生长，但经济损失较小，故矿区耕地遭受地面塌陷、地裂缝的可能性中等，危险性大。

(3) 矿区内公路遭受地质灾害危险性预测评估

神景公路从矿区中部穿过，采空区塌陷引发的塌陷变形和地裂缝，可能造成道路不均匀塌陷或错断，对该公路影响较大。随着矿山的不断开采，将加剧塌陷地质灾害的发生，从而造成道路的损毁，甚至阻断交通。对当地居民的出行和运输造成不便，矿区内经常过往运输车辆，矿区运输道路出现裂缝、沉降，对矿区造成经济损失。故矿区内公路在采空区及影响范围内可能遭受地面塌陷、地裂缝的危险，其危险性大。

(4) 矿区内村庄遭受地质灾害危险性预测评估

调查期间，随着采矿活动的进行，原受塌陷影响的村民提前异地迁建安置，评估区地面塌陷及地裂缝不会对居民生命造成影响，但对影响区内居民房屋造成损毁，因此预测矿区内村庄在采空区及影响范围内可能遭受地面塌陷、地裂缝的危险，危险性大。

4) 矿山地质灾害危险性综合评估

综合分区评估认为：预测塌陷区、于庄村、神景公路、耕地为地质灾害危险性大区，其他区为地质灾害危险性小区，见表 6-20。

表 6-20 地质灾害危险性预测综合分区评估表

场地	灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
主井工业场地	崩塌	小	小	小	小区
	滑坡	小	小	小	
	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	小	
副井工业场地	崩塌	小	小	小	小区
	滑坡	小	小	小	
	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	小	
风井工业场地	崩塌	小	小	小	小区
	滑坡	小	小	小	

	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	小	
预测采空塌陷影响区	地面塌陷（伴地裂缝）	小	大	大	大区
神景公路公路	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	大	大区
于沟村	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	大	大区
耕地	地面塌陷（伴地裂缝）	小	-	大	大区
其他区	崩塌	小	小	小	小区
	滑坡	小	小	小	
	地面塌陷（伴地裂缝）	小	小	小	

注：① 表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小

② 表示矿山工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性大小

5) 对矿山地质环境影响程度预测评估

预测未来采矿，采空引发地面塌陷灾害可能性中等，发育程度强，灾害发生导致的险情大，根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录 E，预测塌陷影响区为地质灾害危险性大区，对矿山地质环境影响程度为严重；主井工业场地、副井工业场地、风井工业场地和其他区为地质灾害危险性小区，对矿山地质环境影响程度较轻。

6.3.2 含水层破坏预测评估

在矿山范围内赋存四₂、二₁ 两层可采煤层，本次设计开采二₁ 煤层，根据该矿山 2023 年 6 月编制的《矿井水文地质类型报告》矿山范围内二₁ 煤层浅部存在老窑采空区，积水面积 5300m²，对二₁ 煤层开采可能有一定影响。

当二₁ 煤层开采后顶部岩层会形成冒落带，裂隙带和沉降变形带，冒落带、裂隙带是积水通道，沉降带仍具有隔水作用，一般情况下，只要裂隙带高度小于两层煤间距，并存在一定厚度，变形带上层煤采空区积水对下层煤开采不会有太大的影响。

覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂隙带控制，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的公式，垮落带、导水裂隙带及防水煤岩柱高度以下式计算：

① 垮落带高度计算

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2 \quad (\text{公式 6-1})$$

式中：H_m——垮落带高度（m）

∑M——矿床的累计开采厚度（m），煤层厚度 1.45~8.0m，取最大值 8.0m。

② 导水裂隙带高度计算

$$H_L = \frac{100 \sum m}{1.6 \sum m + 3.6} \pm 5.6 \quad (\text{公式 6-2})$$

式中： H_{Li} ——导水裂隙带高度（m）

$\sum M$ ——矿床的累计开采厚度（m），煤层厚度 1.45~8.0m，取最大值 8.0m。

从以上计算结果可以看出，矿井二₁煤层开采后最大冒落带高度 16.33m，最大裂隙带高度 54.38m。则冒落导水裂隙带的最大高度 78.71m。

1、煤矿开采对第四系潜水含水层的影响

该含水层主要受大气降水直接渗入补给，地下水动态随季节而变化，富水性弱，为孔隙潜水。随着开采规模的扩大，将使得区域水资源短缺，影响当地居民正常生产和生活供水困难。因此，矿山开采对第四系含水层间接影响**较严重**。

2、煤矿开采对太原组含水层的影响

上段灰岩含水层：该含水层为二₁煤层底板直接充水含水层，属岩溶裂隙承压水，采矿活动对该含水层影响**较轻**。

下段灰岩含水层：为二₁煤层底板间接充水含水层，由北向南埋深增大，岩溶裂隙发育程度和富水性随之减弱，属岩溶裂隙承压水，富水、导水性不均一，采矿活动对该含水层影响较轻。

3、煤矿开采对上寒武统含水层的影响

该水层对二₁煤层底板间接充水含水层，其厚度大，岩溶发育，富水性强，但及不均一。寒武系上部富水性相对较强，含水层富水性弱，采矿活动对该含水层影响**较轻**。

通过分析预测，本矿山开采对含水层的影响和破坏**较严重**。

6.3.3 地形地貌景观破坏预测评估

未来采矿活动中，地表工业场地和运矿道路将继续利用，现状已分析，对地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**。

根据地质灾害危险性预测评估对拟开采区地表下沉的估算结果，未来矿山开采将对区内部分建筑物造成破坏，同时造成部分刚性路面开裂和农用地地表变形。预测塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**。

综上，未来采矿活动地表工业场地、运矿道路和预测塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度**较严重**。

6.3.4 水土环境污染预测评估

大刘山煤矿未来主要开采二₁煤，经现场调查，本矿山储煤场按照环保部门要求，

已全部封闭。另外，矿山未来产生的煤矸石临时储存至储煤场内，并定期运至具备政府认可的煤矸石处置资格禹州广义鑫佳环保科技有限责任公司进行无害化处理综合利用；矿井排水全部综合利用。

因此，未来采矿造成水土污染的可能性小，对水土污染影响较轻。

6.3.5 土地损毁预测

1、土地损毁环节与时序

(1) 生产工艺及流程

该矿采用地下开采方式，地下开采工艺流程见图 6-1。

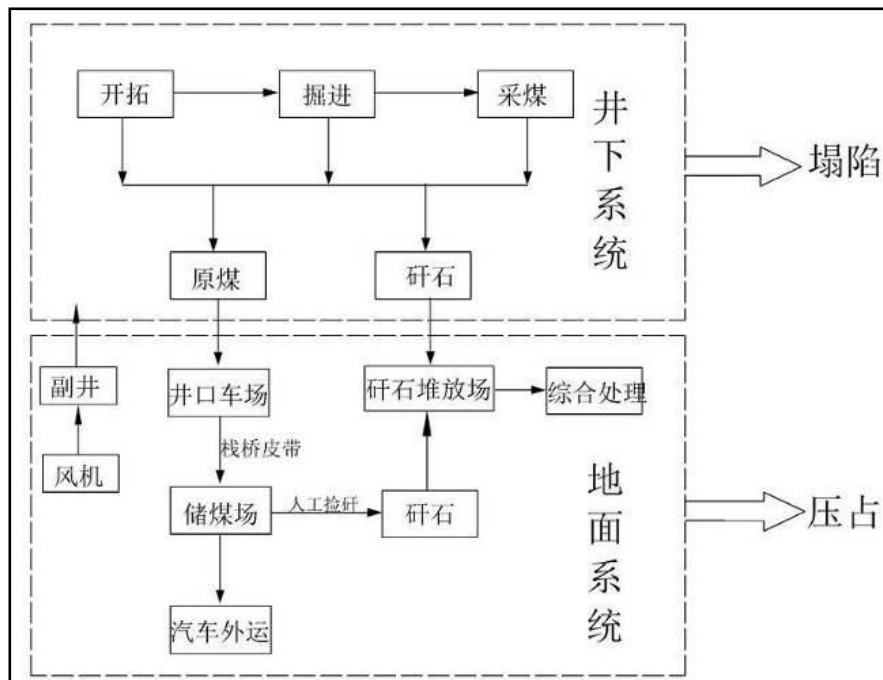


图6-1 开采工艺流程图

(2) 土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地损毁类型不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁类型主要为压占和塌陷。

1) 压占

本项目压占损毁主要指工业场地对地表造成损毁。

2) 塌陷

本项目塌陷损毁主要指矿体地下开采引起的地面塌陷。

矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂缝。

(3) 土地损毁时序

1) 生产期

该矿山为生产矿山，各地表场地已运行多年，且未来将持续至矿山闭坑。另外，在矿山正常生产期间，煤矿的地下开采，会对土地造成一定的破坏，会逐渐产生地裂缝和地表塌陷等现象。因此，生产期采矿活动对土地的破坏为压占和塌陷。

2) 塌陷期

采矿过后采空区处于不稳定状态，对土地的破坏为塌陷，损毁时间为采矿结束后的2.0年。期间塌陷区将趋于稳定，进入沉稳期。

2、拟损毁土地程度分析

根据开发利用方案，未来矿山没有新增工业场地，因此本方案不涉及压占土地的损毁预测。未来矿山采矿活动对土地的损毁方式表现为塌陷损毁。

在前述矿山地质灾害预测中，已经对地面塌陷预测参数、预测方法及地面塌陷、地裂缝区面积及特征、地表移动持续时间进行了详细叙述。以下仅对地面塌陷和地裂缝损毁的土地类型、面积及损毁程度予以分析。

根据地面塌陷预测，地面塌陷影响面积为53.75hm²，根据禹州市自然资源和规划局出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023年变更），拟塌陷区损毁土地类型包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路、农村道路、设施农用地等。参照表“土地损毁评价因子分级”，对各地类的损毁程度分析如下：

表 6-21 拟塌陷损毁地类损毁程度分析表

损毁地类	评价因子				损毁程度	备注
	损毁面积 (hm ²)	预测塌陷深度 (m)	沉稳后水位埋深 (m)	生产力降低		
旱地	12.52	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	
	6.35	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	
乔木林地	18.74	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	
	4.86	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	
灌木林地	1.86	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	
	0.87	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	
其他林地	1.07	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	
	0.51	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	
商业服务业设施用地	0.01	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.05	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修
工业用地	0.34	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
采矿用地	1.05	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.85	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修

损毁地类	评价因子				损毁程度	备注
	损毁面积 (hm ²)	预测塌陷深度 (m)	沉稳后水位埋深 (m)	生产力降低		
农村宅基地	2.66	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	拆迁
	0.64	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	拆迁
公路用地	0.66	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.13	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修
城镇村道路用地	0.19	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.08	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修
农村道路	0.05	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.07	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修
设施农用地	0.01	1.5~3.0	0.5-1.5	20.0-60.0	中度	维修
	0.18	≤1.5	≥1.5	≤20.0	轻度	维修
合计	53.75					

3、拟损毁土地情况汇总

项目区拟损毁土地面积共 53.75hm²，其中损毁旱地 18.87hm²、乔木林地 23.60hm²、灌木林地 2.73hm²、其他林地 1.58hm²、商业服务业设施用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 1.90hm²、农村宅基地 3.30hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.27hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²；全部为塌陷损毁；中度损毁土地 39.16hm²、轻度损毁土地 14.59hm²，损毁土地分别权属于禹州市神垕镇白峪村、于沟村。见表 6-22。

表 6-22 拟损毁土地情况汇总表

单位：hm²

损毁时序	场地	损毁地类												小计	损毁类型		损毁程度	
		0103	0301	0305	0307	05H1	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1202		塌陷	中度	轻度	
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地					
拟损毁	预测塌陷区	18.87	23.6	2.73	1.58	0.06	0.34	1.9	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	53.75	53.75	39.16	14.59	

6.3.6 重复损毁土地分析

将已损毁范围线与拟损毁范围线进行叠加后，项目区无重复损毁土地情况。

6.4 综合评估

6.4.1 矿山地质环境影响综合分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据现状评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区（3.36hm²）、较轻区（766.65hm²）。见表 6-23。

表 6-23 矿山地质环境影响现状评估分区表

代号	分布位置	分布面积 (hm ²)	矿山地质环境问题				影响程度 分区	备注
			地质灾害影 响程度	对含水层 破坏	地形地貌景 观破坏	水土环境 污染		
II	主副井工业场地	1.69	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区	
	副井工业场地	1.61	较轻	较轻	较严重	较轻		
	风井工业场地	0.06	较轻	较轻	较严重	较轻		
III	其它区	766.65	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	
合计		770.01						

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据预测评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（53.75hm²）、较严重区（3.36hm²）、较轻区（712.90hm²）。见表 6-24。

表 6-24 矿山地质环境影响预测评估分区

代号	分布位置	分布面 积(hm ²)	矿山地质环境问题				影响程度分 区	备注
			地质灾害 影响程度	对含水层 破坏	地形地貌景 观破坏	水土环境污 染		
I	预测塌陷区	53.75	严重	较严重	较严重	较轻	严重区	
II	主副井工业场地	1.69	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区	
	副井工业场地	1.61	较轻	较轻	较严重	较轻		
	风井工业场地	0.06	较轻	较轻	较严重	较轻		
III	其它区	712.9	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区	
合计		770.01						

6.4.2 土地损毁综合评估

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 57.11hm²，其中已损毁土地 3.36hm²，拟损毁土地 53.75hm²，重复损毁为零。

按损毁方式分：压占损毁 3.36hm²、塌陷损毁 53.75hm²；

按损毁程度分：重度损毁 3.36hm²、中度损毁 39.16hm²、轻度损毁 14.59hm²；

按损毁土地利用类型分：旱地 18.87hm²、乔木林地 23.65hm²、灌木林地 2.73hm²、其他

林地1.58hm²、其他草地0.05hm²、商业服务业设施用地0.06hm²、工业用地0.34hm²、采矿用地5.10hm²、农村宅基地3.30hm²、公路用地0.79hm²、城镇村道路用地0.33hm²、农村道路0.12hm²、设施农用地0.19hm²。

按土地权属分：禹州市神垕镇白峪村 7.90hm²、于沟村 49.21hm²。

损毁永久基本农田情况：根据《禹州市三区三线划定成果》（2022年12月），该矿山共损毁永久基本农田面积 18.87hm²，全部为旱地；全部为拟塌陷损毁。

共损毁情况汇总，见表 6-25。

表 6-25 项目损毁土地情况汇总表

单位: hm²

损毁时序	场地	损毁地类													小计	损毁类型		损毁程度		
		0103	0301	0305	0307	0404	05H1	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1202		压占	塌陷	重度	中度	轻度
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地						
已损毁	主井工业场地							1.69							1.69	1.69		1.69		
	副井工业场地		0.05			0.05		1.45			0.06				1.61	1.61		1.61		
	风井工业场地							0.06							0.06	0.06		0.06		
	小计		0.05			0.05		3.2			0.06				3.36	3.36		3.36		
拟损毁	预测塌陷区	18.87	23.6	2.73	1.58		0.06	0.34	1.9	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	53.75		53.75		39.16	14.59
重复损毁	无	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
合计		18.87	23.65	2.73	1.58	0.05	0.06	0.34	5.1	3.3	0.79	0.33	0.12	0.19	57.11	3.36	53.75	3.36	39.16	14.59

6.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

6.5.1 矿山地质环境治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

- 1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区及周边环境的影响程度。
- 2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常开采的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。
- 3) 根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。
- 4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及防治对象的不同，细分为相应的亚区。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染影响的现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分区标准见表 6-26。

表 6-26 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

(3) 分区结果

根据表 6-26 所示的逻辑关系，《方案》将评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区（面积 53.75hm²），3 个矿山地质环境次重点防治区（面积 3.36hm²），其余为一般防治区（面积 712.90hm²）。

表 6-27 矿山地质环境防治分区表

评估区	面积 (hm ²)		矿山地质环境影响程度评估分区		亚区	分区
			现状评估	预测评估		
预测塌陷影响区	53.75		较轻区	严重区	I	重点防治区
主副井工业场地	1.69	3.36	较严重区	较严重区	II-1	次重点防治区
副井工业场地	1.61		较严重区	较严重区	II-2	
风井工业场地	0.06		较严重区	较严重区	II-3	
其他区	712.9		较轻区	较轻区	III	一般防治区
合计	770.01					

2、分区评述

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1) 矿山地质环境重点防治区 (I)

(1) 分布范围与面积

主要分布在预测塌陷区，面积共 53.75hm²。

(2) 主要矿山地质环境问题

采空区引发塌陷的可能性中等，会对塌陷区地表的村庄、耕地、林地、道路等造成一定的损毁，为地质灾害危险性大区，对地质环境影响程度严重，采煤对含水层破坏程度较严重，对水土环境影响较轻。

(3) 防治措施

村庄：矿山开采前，对村庄进行搬迁，并设置警示牌；矿山开采过程中，对损毁较轻的建筑进行修缮，并进行地表变形监测；矿山开采结束后，对搬迁后的村庄进行建构物拆除，将建筑垃圾回填至井筒，多余部分就地填埋。

耕地、林地：对塌陷区耕地可能出现的塌陷坑、地裂缝进行“随塌陷随回填”，开采过程中进行地表变形监测。

道路：开采前，沿主要道路两侧和居民集中分布区设置警示牌；开采后，对塌陷损毁的刚性路面进行拆除并重新铺设新路面，对塌陷造成的高低不平的泥结石路面进行平整、压实，对地裂缝进行充填。

2) 矿山地质环境次重点防治区 (II)

(1) 分布范围与面积

主要分布在主井工业场、副井工业场和风井工业场地面积共 3.36hm²。

(2) 主要矿山地质环境问题

地表工业场地引发和遭受地质灾害危险性为小，对地形地貌景观影响程度较严重，对含水层、水土环境影响较轻。

(3) 防治措施

① 主副井工业场地

矿山闭坑后，对主副井工业场地内的井筒进行充填、封堵。地表场地和建筑设施全部保留并转型利用。

② 风井工业场地

矿山闭坑后，将场地内的建（构）筑物全部拆除，地表场地平整后植树。

3) 矿山地质环境一般防治区 (III)

分布在采矿未影响到的区域, 面积 712.90hm², 该区受采矿影响较小, 对矿山地质环境影响较轻。采矿期间加强巡视。

6.5.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果, 参照《土地复垦方案编制规程-通则》, 复垦区是项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地构成的区域。

本项目采矿项目范围内与范围外损毁土地共 57.11hm², 无留续使用的永久性建设用地。故复垦区面积为 57.11hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本矿山主井和副井工业场地占地面积 3.30hm², 场地内多为砖混结构房屋, 未受到采煤塌陷破坏, 且有完善的电力、水利、交通条件。结合当地村委会和矿山企业的意愿, 《方案》设计矿山闭坑后将主副井工业场地全部保留并转型利用, 不进行复垦。故, 复垦责任范围为 53.81hm²。

方案涉及各类地类面积, 见表 6-28。

表 6-28 方案涉及各类土地面积表

面积: hm²

项目涉及面积		面积 (hm ²)	备注	
一、矿区面积		76.94	采矿证面积	
二、项目区面积		76.94	矿区面积	
三、永久性建设用地面积		0		
四、总损毁面积	1.已损毁面积	(1) 压占损毁面积	3.36	
		(2) 挖损损毁面积	0	
		(3) 塌陷损毁面积	0	
		小计	3.36	
	2.拟损毁面积	(1) 压占损毁面积	0	
		(2) 挖损损毁面积	0	
		(3) 塌陷损毁面积	53.75	
		小计	53.75	
	3.重复损毁面积		0	
	合计		57.11	
五、复垦区面积		57.11		
六、留续使用的土地面积		3.30		
七、复垦责任范围面积		53.81		

2、复垦责任范围拐点坐标

本矿山复垦责任范围为：风井工业场地、运矿道路和预测塌陷区。依据 Section、Excel 软件导出各复垦责任范围的 2000 国家大地坐标系拐点坐标表，见附表（三）。

6.6 复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属

6.6.1 复垦区土地利用现状及权属情况

根据禹州市自然资源和规划局出具的最近一次变更的土地利用现状图（第三次土地利用现状调查数据，2023 年变更），与复垦区进行叠合，得到复垦区的土地利用现状及权属情况。

本项目复垦区面积共 57.11hm²，土地权属分别为禹州市神垕镇白峪村 7.90hm²、于沟村 49.21hm²。复垦区中旱地 18.87hm²、乔木林地 23.65hm²、灌木林地 2.73hm²、其他林地 1.58hm²、其他草地 0.05hm²、商业服务业设施用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 5.10hm²、农村宅基地 3.30hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.33hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²。土地利用数据，见表 6-29。

6.6.2 复垦责任区土地利用现状及权属情况

《方案》设计，矿山闭坑后将主井和副井工业场地全部保留并转型利用，不进行复垦，保留面积 3.30hm²。故，复垦责任区面积为 53.81hm²，土地权属分别为禹州市神垕镇白峪村 6.14hm²、于沟村 47.67hm²。复垦责任区中旱地 18.87hm²、乔木林地 23.60hm²、灌木林地 2.73hm²、其他林地 1.58hm²、商业服务业设施用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 1.96hm²、农村宅基地 3.30hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.27hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²。土地利用数据，见表 6-30。

表 6-29 复垦区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位名称		复垦区	损毁地类												合计	
			0103	0301	0305	0307	0404	05H1	0601	0602	0702	1003	1004	1006		1202
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路		设施农用地
禹州市神垕镇	主井工业场地	白峪村							1.69						1.69	
	副井工业场地	白峪村		0.04								0.03			0.07	
		于沟村		0.01			0.05			1.45		0.03			1.54	
	风井工业场地	白峪村							0.06					0.06		
	预测塌陷区	白峪村	1.52	4.04	0.43					0.09					6.08	
		于沟村	17.35	19.56	2.3	1.58		0.06	0.34	1.81	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	47.67
小计		白峪村	1.52	4.08	0.43	0	0	0	1.84	0	0	0.03	0	0	7.9	
		于沟村	17.35	19.57	2.3	1.58	0.05	0.06	0.34	3.26	3.3	0.79	0.3	0.12	0.19	49.21
合计			18.87	23.65	2.73	1.58	0.05	0.06	0.34	5.1	3.3	0.79	0.33	0.12	0.19	57.11

表 6-30 复垦责任区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位名称		复垦区	损毁地类												合计
			0103	0301	0305	0307	05H1	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1202	
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	设施农用地	
禹州市神垕镇	风井工业场地	白峪村							0.06						0.06
	预测塌陷区	白峪村	1.52	4.04	0.43				0.09						6.08
		于沟村	17.35	19.56	2.3	1.58	0.06	0.34	1.81	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	47.67
小计		白峪村	1.52	4.040	0.43				0.15					6.14	
		于沟村	17.35	19.56	2.3	1.58	0.06	0.34	1.81	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	47.67
合计			18.87	23.60	2.73	1.58	0.06	0.34	1.96	3.3	0.79	0.27	0.12	0.19	53.81

6.6.3 复垦责任区永久基本农田与配套设施状况

1、复垦责任区永久基本农田状况

根据《禹州市三区三线划定成果》（2022年12月），复垦责任范围内共分布有永久基本农田 18.87hm²，全部位于预测塌陷区内。

按损毁时序分：全部为拟损毁；

按损毁方式分：全为塌陷损毁；

按损毁地类分：全部为旱地；

按损毁程度分：中度损毁 12.52hm²、轻度损毁 6.35hm²；

按损毁县级权属分：全部位于禹州市辖区；

永久基本农田等级：经查询本区旱地利用等别为 8 等；

农作物产量：农作物主要有玉米、小麦、花生、大豆等，作物单季节平均产量为 200~245kg/亩。

损毁永久基本农田情况见表 6-31。

表 6-31 损毁永久基本农田情况表

单位：hm²

损毁时序			损毁方式		二级地类	损毁程度		县级权属	耕地等级
已损毁	拟损毁	重复损毁	塌陷	压占	旱地	轻度	中度	禹州市	8 等
0	18.87	0	18.87	0	18.87	6.35	12.52	18.87	18.87

2、复垦责任范围灌溉设施状况

1) 田间道路

复垦责任区地处黄土丘陵，各村之间有水泥路相通。耕地内田间道、生产路全部为泥结石道路，路面宽度不一，局部排水不畅，路况尚可。

2) 农田水利设施

旱地全部为望天田，无灌溉设施。

7 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

7.1 矿山地质环境治理可行性分析

7.1.1 技术可行性分析

1、地质灾害防治可行性

该矿山采矿而引发的地质灾害主要为地面塌陷（伴地裂缝），本次方案设计：开采前，在村庄集中分布区和主要道路一侧设置警示牌；开采过程中，在采空区地表设置地面变形监测点进行定期监测，对出现的地裂缝及时充填，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最大限度得到保证。

2、地形地貌景观修复可行性

矿山开采过程中根据具体情况对地裂缝进行“随塌陷随回填”，保证塌陷区不改变地表径流方向、场地不积水，尽可能地保证塌陷区稳定性；矿山闭坑后对各工业场地内的井筒进行充填，对风井场地内和村庄拆迁区的建构筑物进行拆除清理，为土地复垦作准备。

3、含水层保护与修复可行性

针对含水层破坏，主要以预防、监测为主。预防措施为在断层上下盘和临近白沙水库一侧留设永久性的防水煤柱；监测措施为设置水文观测孔并布设地下水监测点，实时监测地下水水质和水位的变化，并及时采取防范措施。

4、水土环境污染防治可行性

矿山企业建设有完善的污水处理设备，保证矿井涌水处理达标后全部进行综合利用。同时，《方案》设计在储煤场周边布设土壤污染监测点，并定期进行取样检测，防止土壤遭受污染。

7.1.2 经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确基本规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

根据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（豫财环资〔2020〕80号）矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。矿山企业应按满足实际需求的原

则，根据审查通过的《矿产资源开采与生态修复方案》将矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。

根据矿山企业效益分析，将年度生态修复费用计入生产成本后，企业年度利润仍然客观。而且，矿山企业已按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资〔2020〕80号）建立了矿山地质环境治理恢复基金专业账户，并按照规定预存了地质环境治理恢复基金。另外，矿山企业承诺将按照评审后的《矿产资源开采与生态修复方案》继续预存地质环境治理恢复基金。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

7.1.3 生态环境协调性分析

该矿山位于低山丘陵区，项目区主要植被有杨、柳、榆、槐、泡桐等乔木及果林等，以四旁（村旁、宅旁、路旁、河旁）、农田林网的形式分布于项目区内。

在矿产资源开发中，由于工业场地的压占和采空区引起的地表塌陷，必然会对矿区地形地貌景观和土地资源造成一定程度的破坏和损毁，将改变原始的地形地貌特征，使矿区与周边环境形成一定反差和生态环境不协调现象。

通过开展矿山地质环境保护与治理工作，有利于改善矿区环境，增加地表植被，减少水土流失、美化环境，使矿区生态环境与周边环境相协调。针对不再留续使用的场地采取的主要措施为：地表建（构）筑物拆除、井筒充填封堵、场地平整和植被恢复等，恢复生态环境；针对地面塌陷影响区采取的主要措施为，地裂缝充填、土地平整、土壤改良，复垦后的土地达到原有生产力标准。

现状项目区林地种植有刺槐。为了达到环境协调性，《方案》选择刺槐作为本项目区树种，既能够实现植物生态系统的多样性，也能够快速恢复矿区环境、减少水土流失，使矿区生态环境与周边生态环境相协调。

7.2 矿区土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁

性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

7.2.1 适宜性评价原则

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

1、符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远利益出发，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，农用地优先的原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用效率，真正实现土地资源的集约利用。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

4、主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其

中主导因素作为评价的主要依据。

5、复垦后水土环境质量保证原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合水土环境复垦质量标准，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

6、经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

7、社会因素和经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

8、定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

7.2.2 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调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，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，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主要依据包括：

1、土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038-2013）、《土地复垦条例实施办法》（2013）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

2、土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，具体见“编制依据”。其他包括《基本农田保护条例》（1998年）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、其他

1) 损毁前土地自然生产力大小及生产水平

土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被损毁土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

2) 土地自然条件

在对被损毁土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此，土壤因素至关重要。其次，地形地貌直接影响着水源状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

3) 损毁土地的类型和程度

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

4) 公众参与意见

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

7.2.3 适宜性评价对象和范围的确定

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 53.81hm²，包括风井工业场地和预测塌陷区。

7.2.4 适宜性评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性

质相对或相近；单元之间具有差异性，能反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为复垦责任区，是一种对未来土地现状的评价，并且煤矿开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁形式、土地损毁程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

在详细调查复垦区土地资源的特性基础上，结合矿区生产对土地资源的损毁情况来划定评价单元。从土地资源的特点上看，复垦区原土地利用类型以耕地、林地、草地为主，依据复垦区土地损毁类型和程度，考虑各限制因素，将复垦区待复垦土地划分成 24 个评价单元，详见表 7-1。

表 7-1 评价单元划分表

场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm ²)	评价单元编号	备注
风井工业场地	采矿用地	重度	0.06	D1	
预测塌陷区	旱地	中度	12.52	D2	
		轻度	6.35	D3	
	乔木林地	中度	18.74	D4	
		轻度	4.86	D5	
	灌木林地	中度	1.86	D6	
		轻度	0.87	D7	
	其他林地	中度	1.07	D8	
		轻度	0.51	D9	
	商业服务业设施用地	中度	0.01	D10	
		轻度	0.05	D11	
	工业用地	中度	0.34	D12	
	采矿用地	中度	1.05	D13	
		轻度	0.85	D14	
	农村宅基地	中度	2.66	D15	
		轻度	0.64	D16	
	公路用地	中度	0.66	D17	
		轻度	0.13	D18	
	城镇村道路用地	中度	0.19	D19	
		轻度	0.08	D20	
	农村道路	中度	0.05	D21	
		轻度	0.07	D22	
	设施农用地	中度	0.01	D23	
		轻度	0.18	D24	
	合计			53.81	

7.2.5 评价体系和评价方法的选择

1、评价体系的选择

本次复垦土地的适宜性评价采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量进行评价（表 7-2）。

表 7-2 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(A1)	一等地(A1)	一等地(A1)
	二等地(A2)	二等地(A2)	二等地(A2)
	三等地(A3)	三等地(A3)	三等地(A3)
不适宜类	不续分(N)	不续分(N)	不续分(N)

土地适宜类（A）：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果；

不适宜类（N）：反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。

土地适宜类（A）土地质量等级分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不宜类不续分。

在土地适宜类（A）范围内，按土地适宜程度等级用阿拉伯数字表示：

一等地（A1）：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地（A2）：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地（A3）：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

2、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型见公式 7-1。

$$Y_i = \min (Y_{ij}) \quad (\text{公式7-1})$$

式中： Y_i ——第*i*个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第*i*个评价单元中，第*j*个参评因子的分值

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

7.2.6 评价指标体系、标准的建立

评价因子的农林牧等级标准，参照《农用地质量分等规程》（GB/T 28407—2012）、《耕地质量调查监测与评价办法》（农业部 2016 年第 2 号令），确定已选择评价因子的（农、果/林、草用地）最低适宜状态值，见表 7-3。

表 7-3 主要评价因子的农林草地评价标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜果/林评价	宜草评价
地形坡度 (。)	<2	A1	A1	A1
	2-6	A1 或 A2	A1	A1
	6-10	A2	A1	A1
	10-15	A3	A2 或 A1	A2
	15-25	N	A2	A3
	≥25	N	A3 或 A2	N 或 A3
表土层岩性	壤土	A1	A1	A1
	粘土或砂壤土	A2	A2	A2
	重粘土或砂土	A2 或 A3	A3	A3
	砂质土或砾质	N	N 或 A3	N
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	≥80	A1	A1	A1
	80-60	A2	A1	A1
	60-30	N	A1	A1
	30-10	N	A2 或 A3	A2 或 A3
	<10	N	A3 或 N	A3 或 N
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2
	季节性较长期淹没、排水差	A3	A3	A3 或 N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
土壤 pH 值	6.5~7.5	A1	A1	A1
	6.0~6.5/7.5~8.0	A2	A2	A2
	5.5~6.0/8.0~8.5	A3	A3	A3 或 N
	5.0~5.5/8.5~9.0	N	N	N
灌溉条件	能满足	A1	A1	A1
	基本满足	A2	A1	A1
	不满足	N	A2	A1

备注：一等适宜（A1）、二等适宜（A2）、三等适宜（A3）和不适宜（N）

7.2.7 适宜性等级评价

1、评价因子选择与等级标准

1) 评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土地结构、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出6项评价因子，分别为：地形坡度、表土层岩性、有效土层厚度、排水条件、土壤pH值、灌溉条件。

根据评价单元损毁情况、项目区水土资源条件，将24个评价单元复垦后可达到的表土质量状况、场地坡度、灌溉及排水条件进行分析，见表7-4。

表 7-4 评价单元及其场地土壤质量状况表

场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm ²)	评价单元编号	采取治理复垦工程措施后土壤形态					
					地形坡度 (°)	表土层岩性	有效土层厚度 (cm)	排水条件	土壤 pH 值	灌溉条件
风井工业场地	采矿用地	重度	0.06	D1	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
预测塌陷区	旱地	中度	12.52	D2	≤6	壤土	≥80	好	7.1	差
		轻度	6.35	D3	≤6	壤土	≥80	好	7.1	差
	乔木林地	中度	18.74	D4	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
		轻度	4.86	D5	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
	灌木林地	中度	1.86	D6	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
		轻度	0.87	D7	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
	其他林地	中度	1.07	D8	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
		轻度	0.51	D9	≤15	砂壤土	30~60	好	7.9	差
	商业服务业设施用地	中度	0.01	D10	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.05	D11	-	-	0	好	-	-
	工业用地	中度	0.34	D12	-	-	0	好	-	-
	采矿用地	中度	1.05	D13	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.85	D14	-	-	0	好	-	-
	农村宅基地	中度	2.66	D15	≤6	壤土	≥80	好	7.1	差
		轻度	0.64	D16	-	-	0	好	-	-
	公路用地	中度	0.66	D17	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.13	D18	-	-	0	好	-	-
	城镇村道路用地	中度	0.19	D19	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.08	D20	-	-	0	好	-	-
	农村道路	中度	0.05	D21	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.07	D22	-	-	0	好	-	-
	设施农用地	中度	0.01	D23	-	-	0	好	-	-
		轻度	0.18	D24	-	-	0	好	-	-
	合计			53.81						

2) 限制因素

对照表 7-3、表 7-4，限制复垦区全部复垦农业用地（水浇地或旱地）的第一限制因素为“地形坡度”，第二限制因素为“灌溉条件”。

3) 评价结果

经过将评价单元土地质量状况与评价因子的农、林、草地评价等级标准进行逐项比较，得出项目区土地适宜性评价结果，见表 7-5。

表 7-5 评价单元农林草适宜性评价结果

单位 hm^2

场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm^2)	评价单元编号	公众参与	复垦后适宜性等级			备注
						宜耕	宜林	宜草	
风井工业场地	采矿用地	重度	0.06	D1	林地/草地	N	A2	A2	复垦为林地
预测塌陷区	旱地	中度	12.52	D2	耕地	A1	A1	A1	复垦为原地类
		轻度	6.35	D3	耕地	A1	A1	A1	
	乔木林地	中度	18.74	D4	林地	N	A2	A2	复垦为原地类
		轻度	4.86	D5	林地	N	A2	A2	
	灌木林地	中度	1.86	D6	林地	N	A2	A2	复垦为原地类
		轻度	0.87	D7	林地	N	A2	A2	
	其他林地	中度	1.07	D8	林地	N	A2	A2	复垦为原地类
		轻度	0.51	D9	林地	N	A2	A2	
	商业服务业设施用地	中度	0.01	D10	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.05	D11	保留	N	N	N	维修后保留
	工业用地	中度	0.34	D12	保留	N	N	N	维修后保留
	采矿用地	中度	1.05	D13	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.85	D14	保留	N	N	N	维修后保留
	农村宅基地	中度	2.66	D15	耕地	A1	A1	A1	拆迁后复垦
		轻度	0.64	D16	耕地	A1	A1	A1	拆迁后复垦
	公路用地	中度	0.66	D17	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.13	D18	保留	N	N	N	维修后保留
	城镇村道路用地	中度	0.19	D19	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.08	D20	保留	N	N	N	维修后保留
	农村道路	中度	0.05	D21	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.07	D22	保留	N	N	N	维修后保留
	设施农用地	中度	0.01	D23	保留	N	N	N	维修后保留
		轻度	0.18	D24	保留	N	N	N	维修后保留
	合计			53.81					

7.2.8 确定最终复垦方向

复垦责任范围内的初步复垦方向为风井工业场地复垦为林地，塌陷区需要拆迁的建设用地复垦为耕地或林地，塌陷区其他地类原则上保留原地类，结合土地适宜性评价结

果，确定各评价单元最终复垦方向，详见表 7-6。

表 7-6 评价单元土地复垦方向统计表

单位：hm²

场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm ²)	评价单元编号	公众参与	设计复垦方向
风井工业场地	采矿用地	重度	0.06	D1	林地/草地	乔木林地
预测塌陷区	旱地	中度	12.52	D2	耕地	旱地
		轻度	6.35	D3	耕地	
	乔木林地	中度	18.74	D4	林地	乔木林地
		轻度	4.86	D5	林地	
	灌木林地	中度	1.86	D6	林地	灌木林地
		轻度	0.87	D7	林地	
	其他林地	中度	1.07	D8	林地	其他林地
		轻度	0.51	D9	林地	
	商业服务业设施用地	中度	0.01	D10	保留	商业服务业设施用地
		轻度	0.05	D11	保留	
	工业用地	中度	0.34	D12	保留	工业用地
	采矿用地	中度	1.05	D13	保留	采矿用地
		轻度	0.85	D14	保留	
	农村宅基地	中度	2.66	D15	耕地	旱地
		轻度	0.64	D16	耕地	
	公路用地	中度	0.66	D17	保留	公路用地
		轻度	0.13	D18	保留	
	城镇村道路用地	中度	0.19	D19	保留	城镇村道路用地
		轻度	0.08	D20	保留	
	农村道路	中度	0.05	D21	保留	农村道路
		轻度	0.07	D22	保留	
	设施农用地	中度	0.01	D23	保留	设施农用地
		轻度	0.18	D24	保留	
	合计			53.81		

7.2.9 划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并为一类复垦单元，将项目区 24 个评价划分为 13 个复垦单元，复垦单元编号、名称、面积、复垦方向，见表 7-7。

表 7-7 土地复垦单元划分表

单位：hm²

评价单元					复垦单元			设计复垦方向
场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm ²)	评价单元编号	场地名称	代号	面积 (hm ²)	
风井工业场地	采矿用地	重度	0.06	D1	风井工业场地	F1	0.06	乔木林地
预测塌陷区	旱地	中度	12.52	D2	预测塌陷区旱地	F2	18.87	旱地
		轻度	6.35	D3				
	乔木林地	中度	18.74	D4	预测塌陷区乔木林地	F3	23.6	乔木林地
		轻度	4.86	D5				
	灌木林地	中度	1.86	D6	预测塌陷区灌木林地	F4	2.73	灌木林地
		轻度	0.87	D7				
	其他林地	中度	1.07	D8	预测塌陷区其他林地	F5	1.58	其他林地
		轻度	0.51	D9				

评价单元					复垦单元			设计复垦方向
场地名称	现状地类	损毁程度	面积 (hm ²)	评价单元编号	场地名称	代号	面积 (hm ²)	
	商业服务业设施用地	中度	0.01	D10	预测塌陷区商业服务业设施用地	F6	0.06	商业服务业设施用地
		轻度	0.05	D11				
	工业用地	中度	0.34	D12	预测塌陷区工业用地	F7	0.34	工业用地
	采矿用地	中度	1.05	D13	预测塌陷区采矿用地	F8	1.9	采矿用地
		轻度	0.85	D14				
	农村宅基地	中度	2.66	D15	农村宅基地	F9	3.3	旱地
		轻度	0.64	D16				
	公路用地	中度	0.66	D17	公路用地	F10	0.79	公路用地
		轻度	0.13	D18				
	城镇村道路用地	中度	0.19	D19	城镇村道路用地	F11	0.27	城镇村道路用地
		轻度	0.08	D20				
	农村道路	中度	0.05	D21	农村道路	F12	0.12	农村道路
		轻度	0.07	D22				
设施农用地	中度	0.01	D23	设施农用地	F13	0.19	设施农用地	
	轻度	0.18	D24					
合计			53.81					

7.2.10 土地复垦目标

本项目复垦责任范围为 53.81hm²，全部位于禹州市辖区，在《方案》服务年限内，项目区共复垦旱地 22.17hm²、乔木林地 23.66hm²、灌木林地 2.73hm²、其他林地 1.58hm²、商业服务用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 1.90hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.27hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²，复垦率 100%。

表 7-8 复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级类	二级类		复垦面积		变幅	
			复垦前	复垦后	数量	比例
01 耕地	0103	旱地	18.87	22.17	3.3	6.13%
03 林地	0301	乔木林地	23.6	23.66	0.06	0.11%
	0305	灌木林地	2.73	2.73	0	0.00%
	0307	其他林地	1.58	1.58	0	0.00%
05 商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	0.06	0.06	0	0.00%
06 工矿用地	0601	工业用地	0.34	0.34	0	0.00%
	0602	采矿用地	1.96	1.90	-0.06	-0.11%
07 住宅用地	0702	农村宅基地	3.30		-3.30	-6.13%
10 交通运输用地	1003	公路用地	0.79	0.79	0	0.00%
	1004	城镇村道路用地	0.27	0.27	0	0.00%
	1006	农村道路	0.12	0.12	0	0.00%
12 其他土地	1202	设施农用地	0.19	0.19	0	0.00%
合计			53.81	53.81	0	0.00%

7.3 矿区土地复垦可行性分析

7.3.1 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

1) 供水量分析

根据现场调查和资料分析，矿区可供水源有：大气降水、矿井涌水、周边水井供水。

1) 大气降水

项目区年内降水量分配不均，多集中在每年的6~9月，约占全年的65%。据禹州市气象站近30年的资料显示，该区年平均降雨量为635.4mm。

未来矿山旱地复垦主要靠大气降水灌溉。

2) 矿井涌水

根据前述，矿井正常涌水量为20m³/h，最大涌水量为40m³/h；井下排水由水泵提升至水处理站经混凝、沉淀、过滤、消毒处理后，部分用于矿井地面生产用水、井下消防洒水等，多余部分达标后综合利用。因此，净化处理后的矿井涌水可作为闭坑前复垦管护用水水源，按照目前矿井正常涌水量20m³/h计算，年可供水约17.28万m³。

3) 周边水井供水

经现场采访调查，距离矿山工业场地3.0km处，有一机井，井口标高+375.90m，井深130m，出水量20m³/h，年总供水17.5万m³。在矿山闭坑无矿井涌水，可采取罐车拉水的方法。

2) 需水量分析

该区旱地为“望天田”，靠大气降水灌溉，因此，不再对旱地的需水量进行分析。因此，本次《方案》仅对林地需水量进行分析。

根据项目区林地现状植被情况，《方案》设计林地栽植刺槐。

项目区属豫西丘陵区，依照《农业与农村生活用水定额》（DB 41/T 958—2020）标准，刺槐成苗年需水量为140m³/亩。本项目林木浇灌方式采用株灌，植被种植密度为2500株/hm²，约合0.84m³/株·年，项目复垦分为2个阶段实施。

作物灌溉需水量按下式进行计算：

$$W_{需} = M \cdot F / \beta \quad (\text{公式 7-1})$$

式中： $W_{需}$ ——复垦单元作物灌溉需水总量，m³；

M ——作物综合灌溉定额，m³/株；

β ——节水灌溉水利用系数，该项目为株灌，取1.0；

F ——复垦区面积。

表 7-9 项目区林地复垦面积统计表

场地名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	栽植比 例	刺槐栽植 (株)	备注
风井工业场地	乔木林地	0.06	100%	150	
预测塌陷区乔木林地中度损毁区	乔木林地	18.74	30%	14055	《方案》设计对塌陷影响区死亡的树木进行补栽，参考周边同类矿山塌陷对土地的损毁情况，植被补栽面积根据塌陷损毁程度区别对待。
预测塌陷区乔木林地轻度损毁区	乔木林地	4.86	15%	1823	
预测塌陷区灌木林地中度损毁区	灌木林地	1.86	30%	1395	
预测塌陷区灌木林地轻度损毁区	灌木林地	0.87	15%	326	
预测塌陷区其他林地中度损毁区	其他林地	1.07	30%	803	
预测塌陷区其他林地轻度损毁区	其他林地	0.51	15%	191	
合计		27.97		18743	

根据上述分析，该项目共需新栽植刺 18743 株。经计算，林地年需水量约 15744m³（18743 株×0.84m³/株）。

项目复垦分 2 个阶段实施，经计得复垦、管护期灌溉阶段性需水量见表 7-10。

表 7-10 复垦、管护期灌溉阶段性需水量表

复垦林地	第一阶段		第二阶段	
	复垦年	管护年	复垦年	管护年
刺槐（株）	2349	2349	16394	16394
年需水量（m ³ /年）	1973	1973	13771	13771

3) 供需平衡分析

由以上分析可知，项目区林地第二阶段需水量最大，年最大需水量约 1.64m³。矿井排水年最少可提供水量约 17.28 万 m³，可作为项目区闭坑前灌溉水源完全能够满足需求，闭坑后可采用工业场地周边水井供水最少可提供水量约 17.5 万 m³，可作为项目区闭坑后灌溉水源完全能够满足需求。

2、土地资源平衡分析

根据前文“土地复垦目标”一节可知，本次《方案》设计新增旱地面积 3.30hm²、新增乔木林地 0.06hm²，其他大面积土地均为原地类复垦。

1) 《方案》设计新增旱地的区域位于预测塌陷区的村庄拆迁区内。据调查，村庄拆迁区位于沟谷内，周边土地类型以耕地为主，该区土壤深厚。因此，新增旱地的复垦单元不需要客土复垦，建筑物拆除后，仅需对场地进行平整和深翻耕即可。但新复垦耕地肥力欠佳，《方案》设计复垦后进行土壤改良，提高地力，使土地资源能够可持续利用。

2) 风井工业场地位于山前地形较平坦区，周边土地类型以林地为主，该区土壤深

厚。因此，新增乔木林地的复垦单元不需要客土复垦，建筑物拆除后，仅需对场地进行平整和深翻耕即可。

3) 其他大面积原地类复垦的区域全部位于预测塌陷区内，《方案》设计对耕地进行原地平整、林地可直接穴坑植树。

4) 参考矿山已治理的采空区地裂缝情况，地裂缝最大宽度一般小于 50cm、最大深度小于 3m，每亩土地充填地裂缝需土量在 $2\text{m}^3\sim 25\text{m}^3$ 不等。由于地裂缝充填需土量较小，设计采用人工就近挖取高处土方直接充填，能够满足需求，不再进行客土充填。

7.3.2 土地复垦质量要求

1、总则

1) 制定依据

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）附录D.5 黄土高原区土地复垦质量控制标准、《河南省土地开发整理工程建设标准》，结合本矿山的特点，提出《方案》土地复垦质量标准。

本项目土地复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地等。

2) 适用范围

适用于本复垦责任范围全部土地 53.81hm^2 ，包括：风井工业场地和预测地面塌陷区。

3) 土地复垦技术质量控制基本原则

(1) 与禹州市土地资源保护与利用的相关政策相协调，与禹州市国土空间规划相结合，符合矿区总体规划；

(2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照环保要求对矿山排弃物（矸石、矿井涌水）进行无害化处理；

(3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调；

(4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

(5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

(6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013 D5 黄土高原区）和《河南省土地开发整理工程建设标准》，结合本矿山的特点，确定《方案》土地复垦质量要求。

1) 旱地复垦标准

(1) 对土地进行局部平整，有效土层厚度要求 $\geq 80\text{cm}$ ，平整场地，地面坡度一般不超过 6° ；

(2) 三年后旱地单位面积产量达到周边地区同种土地类型产量水平，作物中有害成份含量符合《食品安全国家标准》（GB 2715—2016）；

(3) 耕作层土壤结构适中，容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙；土壤质地达到壤土，砾石含量 $\leq 10\%$ ；

(4) 耕层土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质 $\geq 0.5\%$ ，土体内不含有毒有害因子，管护后，土壤质量要达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），土壤污染检测因子为 pH、汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬、锌、有机质总量、速效钾、全氮；

(5) 排涝标准达到五年一遇、一日暴雨一日排出的排涝标准；

(6) 复垦经 3 年管护后，耕地国家利用级别达到 8 等，与周边耕地等级一致。

2) 乔木林地复垦标准

(1) 复垦为乔木林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取穴栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.7m，坑深 0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g}/\text{cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂壤土；

(5) 穴坑土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质 $\geq 0.5\%$ ，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择刺槐作为项目区林地树种。

3) 灌木林地复垦标准

(1) 复垦为其他林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取穴栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.7m，坑深不小于 0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上，管护后林木生产量逐

步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂壤土；

(5) 穴坑土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质 $\geq 0.5\%$ ，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择刺槐作为项目区灌木林地树种。

4) 其他林地复垦标准

(1) 复垦为其他林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取穴栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.7m，坑深 0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂壤土；

(5) 穴坑土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质 $\geq 0.3\%$ ，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择刺槐作为项目区其他林地树种。

8 矿山生态保护与土地复垦工程

8.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

8.1.1 矿山地质环境治理目标与任务

1、矿山地质环境治理目标

1) 总体目标

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

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

2) 具体目标

(1) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

(2) 采矿引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害得到有效治理，确保矿山安全、正常生产。对矿区采矿形成的地质灾害、地形地貌破坏、占用土地进行恢复和治理，实施植树造林，恢复植被，恢复矿区生态环境，生态环境恢复率达到 100%。

(3) 降低矿山开采活动对含水层破坏的影响；

(4) 及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

(5) 从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据矿山的土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的生态修复工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；

(6) 根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；

(7) 避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

2、矿山地质环境治理任务

- 1) 建立采空区稳定性监测及预警预报体系；
- 2) 利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；
- 3) 提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的采空区采取及时措施。在矿山开采过程中，减少或避免地面塌陷、地裂缝地质灾害的发生；
- 4) 矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；
- 5) 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

8.1.2 矿山土地复垦目标与任务

1、矿山土地复垦目标

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、矿山土地复垦任务

- 1) 对地面塌陷等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地资源复垦方案；
- 2) 在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；
- 3) 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；
- 4) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

8.2 矿山地质环境保护

8.2.1 工程设计及技术措施

1、警示牌工程

《方案》设计在塌陷区主要道路沿线和居民集中分布区设置地面塌陷警示牌，提醒过往车辆和周边居民注意安全，避免造成伤害。警示牌由镀锌圆管（DN65）、镀锌铁

板（3mm 厚）焊接而成，警示牌大小 1.2×0.8m，圆管长度 2.6m，挖坑埋入地底 0.5m 后用 C25 混凝土填墩固定。见图 8-1、8-2。

工程量：预测地面塌陷共需焊接警示牌 21 块、C25 混凝土填墩 2.1m³。



图 8-1 警示牌正面



图 8-2 警示牌背面

8.3 地质灾害防治

8.3.1 工程设计及技术措施

1、地裂缝充填

矿区主要为低山丘陵地貌，开采形成的地下采空区必将造成地表发生不同程度的变形，《方案》设计的地质灾害防治措施主要有：地裂缝充填。

地表受开采影响塌陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在煤柱、采区边界的边缘地带，以及矿层浅部地带。治理过程中要对其填堵与整治，以恢复土地功能，防止水土流失。

（1）地裂缝充填工程设计

塌陷裂缝是塌陷区地表变形的主要形式，地裂缝发生在不同塌陷阶段。根据对矿区的调查，采矿形成采空区后，会形成地裂缝，裂缝宽度为 10~35cm、相邻裂缝间距为 80-150m 之间。复垦时根据地裂缝的尺寸，可采取如下措施：

1) 自然恢复：裂缝宽度小于 15cm，以自然恢复为主，复垦区土地利用主要为有林地、其他林地、采矿用地，15cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。

2) 人工治理：裂缝宽度大于 15cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土方直接充填，并将田地挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

具体处理工艺如下：

① 裂缝充填

对应裂缝较少的区域，采用就近挖取高处土方向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用振动器进行第一次捣实，然后每充填 0.4m 捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再就近挖取高处土方统一充填并铺垫，每填 0.3~0.5m 夯实一次，用反滤层填堵后，可防止水土流失。

② 表土回覆

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到耕作的要求，回填工艺见图 8-3。

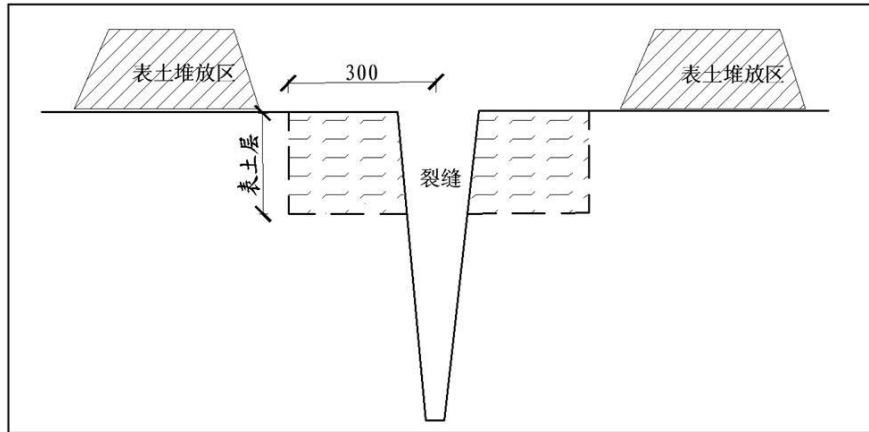


图 8-3 塌陷地裂缝回填示意图

(2) 充填地裂缝工程量测算

1) 每亩地裂缝废渣充填量

设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m)，则耕地塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10 \times \sqrt{a}, (m) \quad (\text{公式 8-1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每亩的裂缝条数为 n ，则每亩塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} n, (m) \quad (\text{公式 8-2})$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 8-3})$$

以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度(a)，以及裂缝的间距(C)和条数(n)等数据代入式(8-1)~式(8-3)，然后按式(8-4)可得不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填所需土方量如表 9.3-1。每一图斑塌陷裂缝充填土方量(M_{vi})可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V \cdot F, \quad (\text{m}^3) \quad (\text{公式 8-4})$$

式中 F 为图斑面积(亩)。

表 8-1 每亩塌陷地裂缝充填土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	充填裂缝土方量 (m ³ /亩)
轻度	<0.2	50	1.5	1.2	15	1.8
中度	0.2-0.4	40	2	2.5	23.3	8.74
重度	>0.4	30	2.5	3.5	35.5	24.85

2) 地裂缝充填工程量测算

①表土剥离土方量计算

裂缝填充前需先进行表土剥离裂缝两侧的表土，设剥离表土量 V (m³)，剥离表土面积 S (m²)，剥离表土厚度 h (m)，则 V 的计算方法如下：

$$V = S \times h \quad (\text{公式 8-5})$$

项目设计裂缝两侧各剥离 50cm，剥离厚度 50cm，不同损毁程度单位面积产生裂缝长度见表 8-2。

② 裂缝充填土方量计算

不同损毁程度单位面积裂缝填充土方量参见表 8-1。

③ 表土回填土方量计算

当填充物略低于原地表 30cm 时，将之前剥离的表土覆盖于其上，表土回覆的土方量与表土剥离的土方量相同。

该项目预测塌陷损毁耕地、林地、草地面积共 46.78hm²。地裂缝充填工程量见表 8-2。

表 8-2 地裂缝充填工程量表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	工程量			备注
		表土剥离 (m ³)	地裂缝充填 (m ³)	表土回填 (m ³)	
预测塌陷区	轻度	12.59	-	340	地裂缝充填土源为就近挖取高处土方，不设计客土充填
	中度	34.19	5947	4482	
合计		46.78	5947	4822	

2、原有排水沟修缮

《方案》设计对塌陷区原旱地内原有排水沟进行清理，预计清淤 200m³。

3、开挖梯形排水沟

1) 设计方案

该排水沟设计功能为排泄塌陷区原旱地的降水。排水沟布置在道路的两侧。

2) 材质选择和施工方法

材质选择：根据现场调查，项目区及周边排水设施均为土沟，土质排水沟经济而且可有效补充地下水。《方案》设计土质排水沟截面为梯形，上口宽 1200mm、深 400mm、底宽 400mm，边坡比 1：1。

施工方法：直接开挖 → 人工修整边坡 → 平铺狗牙根草坪。

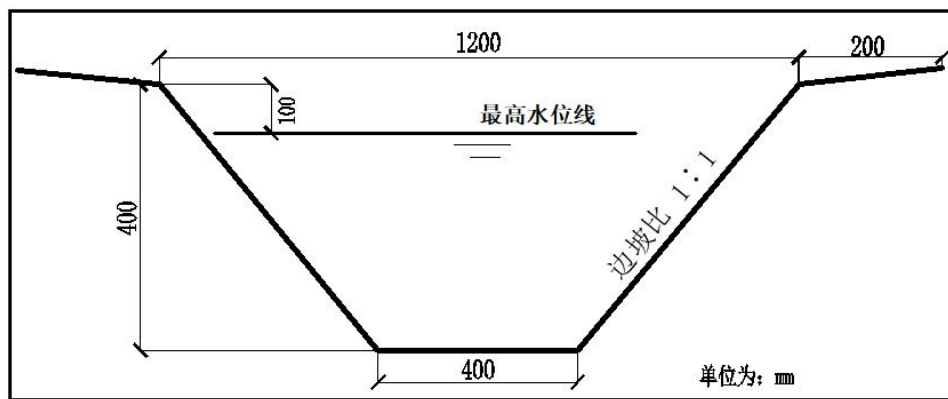


图 8-4 土质排水沟剖面图

3) 工程量

结合 1：5000 地质地形图量算，塌陷区原旱地需要开挖排水沟 511m。则人工挖沟槽 36m³、人工修整边坡 715m²、铺设草坪 715m²。

4、田坎修补工程

经调查，现状地面塌陷对干砌石田坎有一定破坏，造成局部垮塌现象。未来采矿新增塌陷区内田坎会出现类似情况。《方案》设计进行修复。

根据 1：5000 地形图，塌陷区内田坎长度 1820m（单个长度 15~60m，平均长度 35m，共 52 条），按照现状损毁情况进行类比，需要采取工程措施比例约 20%。则需要修复田坎长度为 364m。

1) 虚土清理

田坎垮塌区内因降水形成较多杂物，对其进行清理，每沿米按 0.35m³ 计算清理量，保证回填的密实性。

工程量：拟清理虚土/杂物 127.4m³。

2) 田坎砌筑

拟在田坎下部砌筑挡墙，保证回填土稳定性。设计采用干砌石挡墙。经设计挡墙选择矩形截面，高 1.5~2.0m，宽 0.7~1.0m，平均截面积 1.49m²。

工程量：经在 1：2000 地形图上测算，则需开挖槽基 191m³，夯实地基 191m³、干砌石 542m³。

8.3.2 主要工程量

《方案》设计的地质灾害防治工程包括：地裂缝充填，工程量汇总见表 8-3。

表 8-3 地质灾害防治主要工程量表

工程类别	单位	预测塌陷区	合计
1、地裂缝充填			
1) 表土剥离	m ³	5947	5947
2) 地裂缝充填（就近挖取高处土方）	m ³	4822	4822
3) 表土回覆	m ³	5947	5947
2、排水沟			
1) 挖沟槽	m ³	36	36
2) 人工修整边坡	m ²	715	715
3) 铺装草坪	m ²	715	715
3、原有沟渠修缮清淤	m ³	200	200
4、田坎修复工程			
1) 挖槽基	m ³	191	191
2) 夯实地基	m ³	191	191
3) 干砌石	m ³	542	542

8.4 含水层破坏防治

8.4.1 目标任务

矿区含水层破坏修复的目的任务是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水水质污染和矿区地表水漏失；闭坑后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

8.4.2 工程设计

矿山开采过程中，疏干排水影响对象主要是构造破碎裂隙含水层，矿山开采结束后，停止抽排矿坑涌水，使地下水位慢慢恢复上升，达到区域地下水位水平。

本方案对含水层破坏修复不作工作设计，主要以监测工作为主。

8.4.3 技术措施

1、严格按照开发利用方案留设防水煤柱，尽可能减小采矿引起地面塌陷或变形等地质灾害，破坏含水层结构。

2、采矿掘进中，做好超前探水工作，对矿井股状涌水点及部分岩石破碎出水点，及时进行注浆封堵，防止地下水位大幅下降。

3、矿山闭坑后，停止抽排地下水，对裂隙、构造破碎带等可能起到导水作用的通道进行封堵，使地下水位上升，恢复地下水均衡。

4、定期监测地下水水质变化情况，矿山生产、生活产生的废水进行有效处理，并加以利用。

5、排出地表的矿井水经处理后尽量利用，多余的废水处理达标后方可外排，避免污染地下水。

8.4.4 工程量

含水层破坏修复工程主要以监测为主，其工程量见含水层破坏监测小节。

8.5 地形地貌景观修复与生态恢复

8.5.1 工程设计及技术措施

1、工业场地地形地貌景观修复工程

该矿山共建设有3个工业场地，由于主井、副井工业场地距公路近，且建构筑物建设标准较高，结合公众参与调查和矿山企业意见，《方案》设计，矿山开采结束后，将主井和副井工业场地内的建构筑物和场地全部保留并转型利用，仅将场地内的主井、副井和风井进行充填、封堵。风井工业场地不再保留，设计将场地内的建筑物全部拆除，并将风井充填封堵。主要工程措施为：建（构）筑物拆除，井筒充填、封堵，场地平整。

1) 建（构）筑物拆除、清运

据调查，风井工业场地内建设有风机房、变电所、器材库、瓦斯抽放泵站，地面全部进行水泥硬化，硬化层厚度约15cm。其中彩钢板房建筑面积约100m²、砖混房屋面积约300m²、场地硬化面积约200m²。

《方案》设计将所有建筑物和地面硬化层全部拆除。按照《建筑物固体废弃物排放估算方法》，废墟率按照0.40m³/m²计算，共拆除砖混建筑300m²、产生废墟120m³；地面硬化层厚度按15cm计算，共挖除水泥硬化层30m³、产生废墟80m³。

另建构筑物的地基也需进行挖除，地基础挖除工作量暂按2000m³/hm²计算，需挖除地基60m³。

彩钢板房拆除后全部进行回收利用，不再计算工程量；拆除的废墟全部充填井筒，工程量计入井筒充填。

工程量：拆除砖混建筑300m²、挖除地基60m³、挖除水泥路面30m³。

2) 井筒封堵

本矿山已建设有 3 个立井。《方案》设计，矿山开采结束后将所有井筒全部进行封堵。

立井封堵工艺：先往立井里填充废渣并夯实，自井口往下开挖 1.6m 并整平，然后浇筑 600mm 厚钢筋混凝土井盖（C25 混凝土），养护 14 天，最后用耕植土回填至井口（回填厚 1m）。见图 8-4。

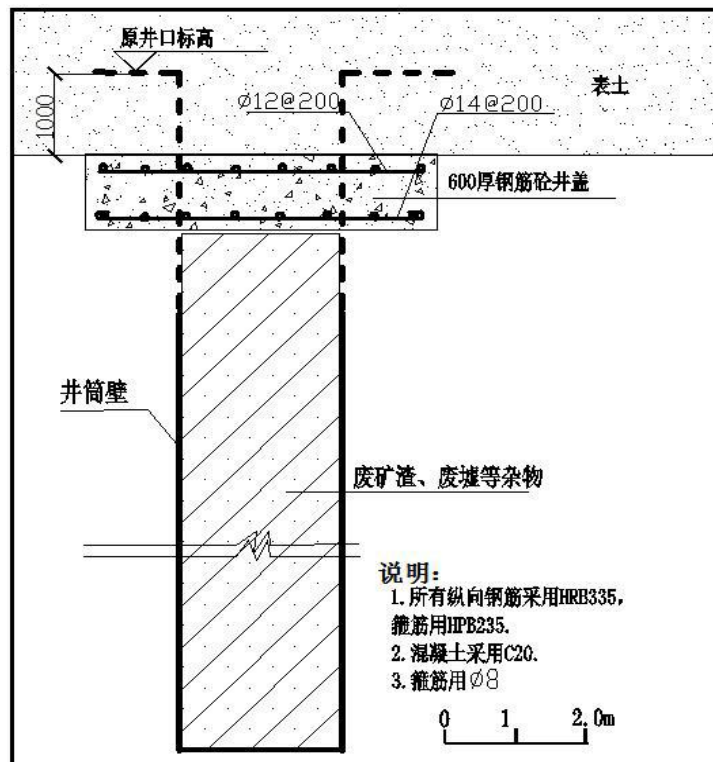


图 8-4 立井封堵工艺图

根据各井筒尺寸和封堵工艺计算出封堵工程量见表 8-4。

表 8-4 井筒封堵工程量统计表

井筒尺寸		废墟充 填 (m ³)	混凝土封 堵 (m ³)	钢筋绑扎 (t)	耕植土充 填 (m ³)	备注
主立井	井筒直径 3.8m, 净断面 11.34m ² , 井筒深度 156m	1758	7	0.34	5	充填废墟来自储煤场分拣的矸石, 运距小于 500m
副立井	井筒直径 3.6m, 净断面 10.17m ² , 井筒深度 163m	1648	6	0.31	4	
风井 (立 井)	井筒直径 3.2m, 净断面 9.04m ² , 井筒深度 137m	1229	5	0.27	4	
合计		4635	18	0.92	13	

3) 场地平整

《方案》设计建（构）筑物拆除、清运后，采用推土机对风井工业场地进行场地平

整，保证坡度小于 2°，为复垦做准备，共平整场地面积 0.06hm²。

2、预测塌陷区地形地貌景观修复工程

根据地质灾害预测评估，未来矿山开采对禹州市神垕镇于沟村影响较大，需要对塌陷范围内的村庄进行搬迁，搬迁工程不计入生态修复费用，计入生产成本。针对搬迁后的主要工程措施为：场地平整。

1) 场地平整

《方案》设计建（构）筑物拆除、填埋后，采用推土机对场地进行场地平整，保证平整后单块土地坡度小于 6°，为复垦做准备，共平整场地面积 3.20hm²。

8.5.2 主要工程量

《方案》设计的地形地面景观修复工程包括：建（构）筑物拆除、清运，废墟填埋，井筒充填和封堵，场地平整，工程量汇总见表 8-5。

表 8-5 地形地面景观修复工程量汇总表

工程类别	单位	工业场地	预测塌陷区	合计	备注
1、建（构）筑物拆除、清运					
（1）砖混建筑拆除	m ²	300		300	
（2）挖除地基	m ³	60		60	
（3）挖除水泥硬化层	m ³	30		30	
3、井筒封堵					
（1）废墟充填	m ³	4635		4635	小部分来自拆除的建筑物废墟，大部分来自储煤
（2）混凝土封堵	m ³	18		18	C25 混凝土
（3）钢筋绑扎	t	0.92		0.92	
（4）耕植土充填	m ³	13		13	
4、场地平整	hm ²	0.06	3.2	3.26	

8.6 水土环境污染修复

矿山开采活动过程中可能对水土环境造成影响的主要因素有矸石排放和矿井涌水排放。矿山未来产生的煤矸石临时储存至储煤场内，并定期运至具备政府认可的煤矸石处置资格禹州广义鑫佳环保科技有限公司进行无害化处理综合利用。矿井排水全部综合利用。因此，采矿造成水土环境污染可能性较小，影响较轻。

综上，本方案不设计水土环境污染修复工程，只设计对矿井涌水和土壤环境进行监测。工程量见地质环境监测小节。

8.7 矿区土地复垦

该项目复垦设计对象为复垦责任范围内 53.81hm²的土地，《方案》共划分为 13 个

复垦单元进行复垦工程设计，见表 8-6。

表 8-6 复垦单元划分表

单位：hm²

复垦单元			设计复垦方向
场地名称	代号	面积 (hm ²)	
风井工业场地	F1	0.06	乔木林地
预测塌陷区旱地	F2	18.87	旱地
预测塌陷区乔木林地	F3	23.6	乔木林地
预测塌陷区灌木林地	F4	2.73	灌木林地
预测塌陷区其他林地	F5	1.58	其他林地
预测塌陷区商业服务业设施用地	F6	0.06	商业服务业设施用地
预测塌陷区工业用地	F7	0.34	工业用地
预测塌陷区采矿用地	F8	1.9	采矿用地
农村宅基地	F9	3.3	旱地
公路用地	F10	0.79	公路用地
城镇村道路用地	F11	0.27	城镇村道路用地
农村道路	F12	0.12	农村道路
设施农用地	F13	0.19	设施农用地
合计		53.81	

8.7.1 风井工业场地（F1）土地复垦工程

《方案》设计，矿山闭坑后，在地形地面景观修复的基础上将该区复垦为乔木林地，面积共计 0.06hm²。针对该区采取的主要工程措施为：老土翻挖、植被恢复。

1、老土翻挖

据调查，风井工业场地地形较平坦，且该区土层深厚。《方案》设计，在地形地貌景观修复的基础上，采用大型拖拉机悬挂深耕犁直接对原地的老黄土进行翻耕活土，翻挖深度 1.0m。

工程量：共翻挖面积 0.06hm²。

2、植被恢复

据调查，项目区林地栽植有大量的刺槐，涨势较好。本次《方案》选取刺槐作为该区补栽的树种，树苗规格为带土球胸径 3~4cm。

栽植规格：根据《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）附录 C 中查得禹州市隶属华北区，由附录 B 中查得乔木的初植密度 1950-3500 株/hm²。刺槐栽植密度为 2500 株/hm²，栽植间距 2m×2m。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，树坑为 0.7m×0.7m×0.6m，回填耕植土时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水保墒（浇透水）。

灌溉方法：采用株灌，复垦期每年浇水 12 次、管护期每年浇水 7 次。

工程量：该项目风井工业场地共栽植刺槐树苗 150 株、撒播狗牙根草籽 0.06hm²。

8.7.2 塌陷区旱地（F2）土地复垦工程

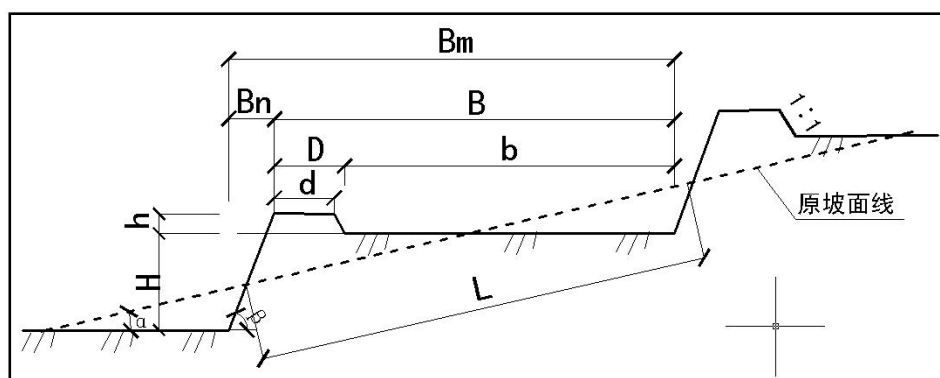
预测该项目塌陷损毁耕地面积共计 18.87hm²，全部为旱地（轻度损毁 6.35hm²、中度损毁 12.52hm²）。《方案》设计，将其复垦为原地类。针对该区采取的主要复垦措施为：坡改梯田整形和土壤改良。

因中度损毁区水平变形、倾斜变形值均较大，需要针对塌陷区边缘区进行坡改梯，保证水浇地地块坡度小于 2°、旱地地块坡度小于 6°。

1、坡改梯田整形

1) 坡改梯设计

根据当地农业生产实际情况，《方案》拟将损毁后地面坡度大于 6°的旱地改修为土坎水平梯田，见图 8-5。



图中： α —地面坡度 h —地埂高 β —田块坡度 B_n —田坎占地宽
 H —田坎高度 b —耕作田面宽 B —田块宽 B_m —田面毛宽
 D —地埂底宽 L —田面斜宽 d —地埂顶宽

图 8-5 坡改梯工程设计

1) 梯田要素设计

$$\text{田面宽: } B = H (\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\beta) \quad (\text{公式 8-1})$$

$$\text{田面毛宽: } B_m = H \text{ctg}\alpha \quad (\text{公式 8-2})$$

$$\text{田面占地宽: } B_n = H \text{ctg}\beta \quad (\text{公式 8-3})$$

$$\text{耕地天面宽: } b = B - D \quad (\text{公式 8-4})$$

$$\text{田面斜宽: } L = H / \sin\alpha \quad (\text{公式 8-5})$$

$$\text{田坎高: } H = L \sin\alpha \quad (\text{公式 8-6})$$

2) 梯田规格标准

a 梯田田面宽度大于 8m，机修梯田田面宽大于 10m；

b 人工梯田田坎高小于 0.8m；高度小于 0.8m 的，可土筑，高出田面 0.35m；局部高度大于 0.8m 的，要求用毛石干砌围挡，挡土墙高宽比不大于 1.5。

c 地埂高一般采用 0.3m，顶宽 0.3m，埂内坡 1:1，外坡与田坎侧坡一致，与田坎一并夯实修筑；

d 田坎侧坡坡度可采用 71—76°；软坎按自然安息角确定，一般采用 42—45°，应栽植林草护坎；

不同坡度级别的梯田设计要素及每公顷挖（填）土方量如表 8-7。表中各坡度分区每公顷挖（填）土方量按相应分区的平均值计算。

表 8-7 改建水平梯田土方量计算表

坡度	田面宽 B (m)	田坎高 H (m)	田坎坡度β (度)		挖高填低土方量 (m ³ /hm ²)
			硬埂	软埂	
大于 6°区	15—30	2—3	75—80	45	3125
大于 10°区	12—17	3—5	65—70	45	5000

2) 坡改梯田工程量计算

(1) 表土剥离土方量计算

坡改地梯田在整地之前，先采用推土机把耕地表面的熟土剥离后就近堆存，剥离厚度为 30cm，推运距离约 10m。设 S 为以公顷为单位的土地面积 (m²)，则耕层熟土剥离土方量 (V₁) 为：

$$V_1 = 3000S \text{ (m}^3\text{)} \quad \text{(公式 8-7)}$$

(2) 坡改梯整地工程土方量计算

坡改梯整地采用半挖（填）方式进行。不同坡度级别的梯田设计要素及每亩挖（填）土方量如表 8-7。表中各坡度分区每公顷挖（填）土方量按相应分区的平均值计算。

3) 表土回覆

在坡改梯挖填土方平整土地工作完成之后，随即进行剥离表土的回覆。以推土机推土至待填充表土的地面为主，人工平整地块为辅，回覆土层厚度 30cm，具体工程量计算同表土剥离。根据表 8-7，计算坡改梯主要工程量，见表 8-8。

表 8-8 坡改梯主要工程量

坡度	需坡改梯面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	挖高填低 (m ³)	表土回覆 (m ³)	备注
大于 6°区	6.35	19050	19844	19050	表土剥离和回覆均采用推土机推运，运距约 10m
大于 10°区	12.52	37560	62600	37560	
合计	18.87	56610	82444	56610	

注：局部坡改梯，分若干单元进行，表土剥离 30cm 后，短暂存放，避开汛期施工时无需设计专门

的表土防护措施。

2、土壤改良

1) 增施肥料

由于局部坡改梯田后可能对表土产生破坏，因此需要增施肥，改良土壤结构，促进土壤熟化，保证作物增产。为了保证原有永久基本农田复垦后质量不降低，按照高标准农田要求，设计对耕地按 3500kg/hm² 标准增施有机肥，每年 1 次，连续施肥 3 年。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车作业。

工程量：该区共需商品有机肥 66045kg=18.87hm²×3500kg×1 次/年×3 年。

2) 土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使肥料、生土、熟土充分掺搅，不仅有利于蓄水保墒，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用大型拖拉机悬挂液压翻转犁。

工程量：共翻耕面积 18.87hm²。

8.7.3 塌陷区乔木林地（F3）、灌木林地（F4）、其他林地（F5）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁林地面积共 27.91hm²，包括乔木林地 23.60hm²（轻度损毁 4.86hm²、中度损毁 18.74hm²）、灌木林地 2.73hm²（轻度损毁 0.87hm²、中度损毁 1.86hm²）、其他林地 1.58hm²（轻度损毁 0.51hm²、中度损毁 1.07hm²）。《方案》设计对塌陷区内地裂缝充填后，对局部因塌陷死亡的树木进行补栽，同时将倾倒的树木扶正，复垦为原地类。

据调查，项目区林地栽植有大量的刺槐，涨势较好。本次《方案》选取刺槐作为该区补栽的树种，树苗规格为带土球胸径 3~4cm。

栽植规格：根据《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）附录 C 中查得禹州市隶属华北区，由附录 B 中查得乔木的初植密度 1950-3500 株/hm²。刺槐栽植密度为 2500 株/hm²，栽植间距 2m×2m。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，树坑为 0.7m×0.7m×0.6m，回填耕植土时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水保墒（浇透水）。

灌溉方法：采用株灌，复垦期每年浇水 12 次、管护期每年浇水 7 次。

工程量：参考周边同类矿山塌陷对土地的损毁情况，中度损毁按照损毁面积的 30%

计算、轻度损毁按照损毁面积的 15%计算，该项目共需补栽刺槐面积 27.91hm²，设计共穴栽刺槐 18593 株。

8.7.4 塌陷区商业服务业设施用地（F6）、工业用地（F7）、采矿用地（F8）、设施农用地（F13）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁商业服务业设施用地面积 0.06hm²、工业用地面积 0.34hm²、采矿用地面积 1.90hm²、设施农用地 0.19hm²，《方案》设计对该地类进行保留，不再布置土地复垦工程。

对建筑进行维修的费用矿山企业均采用现金的方式补偿给权属人，该费用计入生产成本。

8.7.5 塌陷区农村宅基地（F9）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁农村宅基地面积 3.30hm²，其中轻度损毁 0.64hm²、中度损毁 2.66hm²。

《方案》设计塌陷区农村宅基地上的地表建筑物拆除后对土地进行复垦，《方案》设计在地形地貌景观修复工程的基础上复垦为旱地，共复垦旱地面积 3.30hm²。采取的主要工程措施为：老土翻挖、土壤改良。

1、老土翻挖

据调查，村庄拆迁区内位于沟谷内，该区土层深厚。《方案》设计，在地形地貌景观修复的基础上，采用大型拖拉机悬挂深耕犁直接对原地的老黄土进行翻耕活土，翻挖深度 1.0m。

工程量：共翻挖面积 3.30hm²。

2、土壤改良

1) **增施肥料：**该区共复垦旱地面积 3.30hm²，按照高标准农田要求，设计对耕地按 3500kg/hm² 标准增施有机肥，每年 1 次，连续施肥 3 年。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车作业。

工程量：该区共需商品有机肥 11550kg=3.30hm²×3500kg×1 次/年×3 年。

2) **土地翻耕：**因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使肥料、生土、熟土充分掺搅，不仅有利于蓄水保墒，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用大型拖拉机悬挂液压翻转犁。

工程量：共翻耕面积 3.30hm²。

8.7.6 塌陷区公路用地（F10）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁公路用地面积 0.79hm²（轻度损毁 0.13hm²、中度损毁 0.66hm²）。

轻度损毁区的公路用地受矿山开采影响较轻，路面不会出现明显裂缝，不影响通行，因此《方案》设计对该地类进行保留，不再布置土地复垦工程。

针对中度损毁区的公路用地，《方案》设计修复比例约 50%，满足正常通行功能。可按照以下标准修复：

1、路面挖除、废墟清运

经实地调查，公路用地为混凝土路面，宽 5.5m、混凝土硬化层厚 20cm。设计采用挖掘机对破损路面全部挖除，并将废墟全部回填立井。

工程量：经计算，共需挖混凝土路面 558m³、清运废墟 558m³，废墟运距小于 500m。

2、路基

原路面挖除后对凹陷区进行垫填并压实，然后平铺碎石作为路基。

工程量：该项目需修复道路共 558m，道路平均宽 5.5m。经计算，共需平铺碎石路基 3066m²。

3、路面

在保证地基强度、平整度后，用厚 20cm 的 C25 混凝土平铺到路基上作为路面，设计路面宽 5m。

工程量：需平铺水泥路面 2788m²。

4、伸缩缝

为了防止混凝土刚性路面出现冷热变形而破坏，横向每隔 6m 设计一条伸缩缝，伸缩缝宽 5mm，中间用沥青麻丝灌注。

工程量：该项目需修复道路共 558m，需伸缩缝 89m²。

8.7.7 塌陷区城镇村道路用地（F11）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁城镇村道路用地面积 0.27hm²，其中轻度损毁 0.08hm²、中度损毁 0.19hm²。

轻度损毁区的城镇村道路受矿山开采影响较轻，刚性路面不会出现明显裂缝，不影响通行，因此《方案》设计对该地类进行保留，不再布置土地复垦工程。

中度损毁区的城镇村道路全部位于村庄拆迁区内，《方案》设计与农村宅基地一并

拆除。由于农村宅基地拆除后全部复垦为旱地，为了便于田间耕作和人员通行，《方案》设计原道路拆除后重新修复，满足正常通行功能。可按照以下标准修复：

1、路基

原路面挖除后对凹陷区进行垫填并压实，然后平铺碎石作为路基。

工程量：该项目需修复道路共 400m，道路平均宽 4.5m。经计算，共需平铺碎石路基 1800m²。

2、路面

在保证地基强度、平整度后，用厚 20cm 的 C25 混凝土平铺到路基上作为路面，设计路面宽 5m。

工程量：需平铺水泥路面 1600m²。

3、伸缩缝

为了防止混凝土刚性路面出现冷热变形而破坏，横向每隔 6m 设计一条伸缩缝，伸缩缝宽 5mm，中间用沥青麻丝灌注。

工程量：该项目需修复道路共 400m，需伸缩缝 64m²。

8.7.8 塌陷区农村道路用地（F12）土地复垦工程

预测项目塌陷损毁农村道路面积 0.12hm²（轻度损毁 0.07hm²、中度损毁 0.05hm²）。

轻度损毁区的农村道路受矿山开采影响较轻，路面不会出现明显裂缝，不影响通行，因此《方案》设计对该地类进行保留，不再布置土地复垦工程。

针对中度损毁区的农村道路，《方案》设计重新修复，满足正常通行功能。可按照以下标准修复：

1、路基

设计对凹陷区进行垫填并压实，然后平铺素土路基。

工程量：该项目需修复道路共 111m，道路平均宽 4.5m。经计算，共需平铺素土路基 500m²。

2、路面

在保证地基强度、平整度后，用厚 200mm 的泥结碎石平铺到路基上作为路面。

工程量：需平铺泥结碎石路面 444m²。

8.7.9 土地复垦工程量汇总

《方案》设计的土地复垦工程包括土壤重构、植被恢复和道路修复。工程量汇总表 8-9。

表 8-9 土地复垦工程量汇总表

工程类别	单位	风井工业场地 (F1)	预测塌陷区					合计	备注
			旱地 (F2)	乔木林地 (F3)、灌木林地 (F4)、其他林地 (F5)	农村宅基地 (F9)	公路用地 (F10)	城镇村道路用地 (F11)		
一、土壤重构工程									
1、老土翻挖	hm ²	0.06			3.3				3.36
2、坡改梯整形									
(1) 表土剥离	m ³		56610						56610 推土机推运按 10m 计算
(2) 挖填土方	m ³		82444						82444
(3) 表土回覆	m ³		56610						56610 推土机推运按 10m 计算
3、土壤改良									
(1) 施商品有机肥	kg		66045		11550				77595
(2) 土地翻耕	hm ²		18.87		3.3				22.17
二、植被恢复工程									
1、穴栽刺槐 (带土球胸径 3-4cm)	株	150		18593					18743
2、撒播狗牙根草籽	hm ²	0.06							0.06
三、道路修复									
1、混凝土路面挖除	m ³					558			558
2、废墟清运	m ³					558			558
3、碎石路基	m ²					3066	1800		4866
4、素土路基	m ²							500	500
5、平铺水泥路面	m ²					2788	1600		4388 20cm 厚
6、平铺泥结石路面	m ²							444	444 10cm 厚
7、伸缩缝	m ²					89	64		153

8.8 地质环境与土地复垦监测

8.8.1 矿山地质环境监测工程

1、监测级别

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015），矿山地质环境监测级别按照：矿业活动影响对象重要程度、矿山建设规模、矿山开采方式、矿山生产阶段等影响因素确定。

该矿山为生产矿山、矿业活动影响对象重要程度为重要、矿山规模为小型、开采方式为地下，确定监测级别为二级，见表 8-10。

表 8-10 矿山地质环境监测级别

生产阶段	矿业活动影响对象重要程度	开采方式	矿山生产建设规模		
			大型	中型	小型
生产	重要	混合	一级	一级	一级
		露天	一级	一级	二级
		井下	一级	二级	二级
	较严重	混合	一级	一级	二级
		露天	一级	二级	二级
		井下	二级	二级	三级
	一般	混合	一级	二级	二级
		露天	二级	二级	三级
		井下	二级	三级	三级

2、地质灾害监测

(1) 监测内容

包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。

(2) 监测点的布设

本矿山采用机械化长臂开采方法，根据采空区的展布形状，拟在采空区地表按照“井”字型布设监测线，每条监测线按照间距 200m 布设监测点。共布置走向线（沿矿体）3 条、倾向线（垂直走向线）7 条，共布设采煤塌陷监测点 21 个。

① 矿体走向观测线设计

根据最大下沉值，在倾向主断面上确定出地表最大下沉点，通过该点沿矿体走向做剖面线，即得到走向观测线平面位置，并且依据移动角确定开采影响范围的边界点。

② 倾向观测线设计

倾向观测线位于主断面内，和走向观测线垂直。

③ 观测线长度设计

观测线长度保证两端超出采动影响范围，以便建立观测线控制点和测定采动影响边界。观测线的布设是根据煤矿地质条件的综合影响和特殊性，以精确确定岩层和地表移动过程的基本规律及各种影响因素之间关系；观测、研究放顶及处理采空区方法的效果。确定移动过程中各种参数，如移动角、最大下沉角、开采影响角等。

④ 控制点设计

为了确保观测成果的可靠性，观测站的控制点应布设在地表不受采动影响的稳定区域，本矿山观测站布置在主副井工业场地内。

⑤ 观测点埋设

观测点用混凝土预制，标石上端面尺寸为 150×150mm，下端面尺寸为 250×250mm，高度 500mm，埋深 450mm，上露 50mm。

(3) 监测方法

采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差<5mm/km。

(4) 监测频率及工作量

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测时段为矿山生产期和塌陷稳沉期，共 5.71 年，监测频率为每月 1 次。《方案》服务年限内，共需埋设监测桩 21 个、地表变形监测 1449 点次，见表 8-11。

表 8-11 地质灾害监测工程量表

采区	服务年限	塌陷稳沉期	监测位置	监测周期	监测点数	监测频次	工程量
预测塌陷区	3.71 年 (2025.3 至 2028.10)	2 年 (2028.11 至 2030.10)	预测塌陷区	5.71 年 (69 个月)	21 个点	1 次/月	1449 点次
合计	5.11						1449 点次

3、含水层破坏监测

(1) 监测内容

监测内容：第四系浅层地下水水位、水质，煤层顶板砂岩裂隙含水层水位、水质，煤层底板太原组石灰岩岩溶裂隙含水层水位、水质，矿井疏干排水量变化情况。

(2) 监测点布设

煤层顶板砂岩裂隙含水层及煤层底板太原组石灰岩岩溶裂隙含水层水位、水质监测点利用矿区水文观测孔进行监测，分别设计 2 个监测点；

矿井疏干排水量监测点布置地下水仓内，共设计 1 个监测点。

（3）监测方法

水位监测：采用万用表定期进行人工手动监测。

水质监测：通过采取水样送有资质的检测机构进行化验，对其化学成份进行分析，重点对地下水的污染组份进行检测。

水量监测：采用“巷道容积法”来观测实时矿井涌水量，利用水流淹没巷道的深度、淹没时间，进行推算矿井涌水量。

（4）监测频率及工作量

水位观测频率为 1 次/月，监测周期为矿山生产服务期，共 3.71 年（45 个月）。《方案》服务年限内，共监测水位 90 点次，其中煤层顶板砂岩裂隙含水层水位监测 45 点次、煤层底板太原组石灰岩岩溶裂隙含水层水位监测 45 点次。

水量监测采用人工巡视的方法，一般由当班水文工程师和带班领导负责巡视监测，每工作班 1 次，在开采过程中由地测科进行台账记录。

水质监测频率为 1 次/年，监测周期为矿山生产服务期，共 3.71 年。《方案》服务年限内，共监测地下水水质 8 点次，其中煤层顶板砂岩裂隙含水层水质监测 4 点次、煤层底板太原组石灰岩岩溶裂隙含水层水质监测 4 点次。

4、水土环境污染监测

（1）监测内容

主要包括：处理后的矿井水水质监测和储煤场附近农用地土壤重金属污染物含量监测，避免矿山生产对周边土壤造成污染。

（2）监测点布设

矿井水水质监测点：布设在矿井水排放口，共 1 个监测点。

土壤重金属含量监测点：布设在储煤场北部的耕地内，共计 1 个监测点。

（3）监测方法

通过定期采取水样和土样，送有资质的检测机构进行化验，对其化学成份进行分析，重点对矿井排水的污染组份和土壤重金属元素进行检测。

（4）监测频率及工作量

监测频率为1次/年，监测周期为矿山生产服务期，共3.71年。《方案》服务年限内，共进行矿井水水质分析4点次、土壤重金属分析4点次。

5、矿山地质环境监测工程量汇总

该项目矿山地质环境监测工程包括：埋设监测桩、地表变形监测、地下水监测（水位、水质）和地表水监测（水质），工程量汇总见表8-12。

表8-12 地质环境监测工程量汇总表

工程类别	单位	合计
1、地质灾害监测		
（1）埋设水泥监测桩	个	21
（2）地表塌陷变形监测	点次	1449
2、含水层破坏监测		
（1）地下水水位监测	点次	90
（2）地下水水质监测	点次	8
3、水土环境污染监测		
（1）矿井排水水质监测	点次	4
（2）土壤污染监测	点次	4

8.8.2 土地复垦监测工程

土地复垦监测重点包括：土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等。

1、土壤质量监测

只监测新增耕地的复垦单元。按照监测工程设计，在管护期内每年进行土壤监测1次，随机取样送化验机构，根据《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981-2020）监测内容包括镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH和有机质、全氮、有效磷、速效钾等，按照复垦后耕地 $\leq 1\text{hm}^2$ ，土壤监测点位数不少于3个，耕地面积 $> 1\text{hm}^2$ ，每增加 1hm^2 新增布设2个监测点位；本项目新复垦旱地 3.30hm^2 ，每次取样送检标本为7个，管护期（3.0年）累计送样21点次=7个样 \times 1次/年 \times 3年。

2、复垦植被监测

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；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；监测方法为随机调查法。在管护期内每年分别1次，全项目区共3次。

3、复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，主要是田间道路和排水沟。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。采取走访调查、卷尺测量、摄像比较等方法，每年1次，全项目区共3次。

表 8-13 土地复垦监测工程量表

监测项目	单位	合计
土壤质量监测	点次	21
复垦植被监测	次	3
复垦配套设施监测	次	3

8.9 管理维护工程

为保障复垦效果，本方案设计管护期每年对项目区新增耕地培肥、新栽植树苗采取补种措施，管护期补种工程量为全部复垦工程量的10%。

8.9.1 管护工程设计

1、旱地管护

本项目新复垦旱地 3.3hm²，管护期为 3.0 年，管护内容主要为土壤改良。根据土壤监测状况，针对土壤肥力、水份、容重、pH 值、含盐总量进行选择施肥。

新复垦的耕地土壤肥力欠佳，所以必须进行土壤改良，改良措施采用商品有机肥，设计对耕地按 3500kg/hm² 标准增施有机肥，每年 1 次，施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工作业。另在管护期内可进行轮作、间套种植、秸秆还田等措施也可明显改良土壤。

2、林地管护设计

(1) 水份管理

成活期：树苗栽植后应马上浇 1 次透水，10 天内未降水要补浇水一次，再 30 天内未降水再次补浇水一次，直至长出新芽。

生长期：在管护期 3 年内一般每年浇水 7 次：3 月下旬发芽前，每年 5~6 月促进枝叶扩大，夏季干旱时浇水，11 月份浇封冻水，每次浇水 10L。浇水后要中耕保墒。另外，新植幼苗由于根系浅，浇水、雨后遇风容易倒伏，要及时扶正培土踩实。

依照《农业与农村生活用水定额》(DB 41/T 958—2020) 标准林地年需水量为 140m³/亩，本项目林木浇灌方式采用株灌，植被种植密度为 2500 株/hm²，林地约合 0.84m³/株·年。

(2) 抹芽修枝

幼苗萌芽力强，适时修枝可以使树干通直圆满，培育出无节良材。初植后要及时除去基部萌芽，可在苗干 50cm 以下抹芽。尽量摘掉下部树叶，保留树顶部的新生嫩叶及

新芽，增大光合面积，积累养分，以养干促根。秋冬落叶后至来春发芽前修除或短截树冠上部竞争枝，清除长枝以下衰弱枝。

（3）松土、除草

树苗栽植后防止人畜破坏，适时松土、除草。树苗在生长季节松土、除草非常重要。可以有效防止杂草与幼树争夺土壤水分和养分，并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，改善紫穗槐根系的呼吸作用。

松土深度一般 5~10cm，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，或在生长季节结合除草进行。

（4）施肥

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，都有明显的增产效果。

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，于距树干 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

每年施肥 1 次（尿素），每株施入尿素 100g。

（5）病虫害防治

1) 防治时间

幼苗生长期虫害主要是食叶害虫：蜘蛛、杨尺蠖、蛾虫等。4 月中旬，病虫开始孵化，建议在雨后草叶微干时，雾喷“乐果杀虫液”。

2) 防治量

杀虫剂选择乐果，每年 1 次，每次用量为 150ml/hm²，约 0.06ml/株。

（6）补种加种

种植后的第二年及第三年需要对缺苗的区域进行补种，以保证能够尽快覆盖地表，减少水土流失。复垦后的植被为人工植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但与自然植被相比仍有不足，因此复垦后应根据区域植物的生长情况适当种植其他植物，如复垦后 3 年，在某些初期种植灌木的区域可以适当加种一些灌木、草

本植物，以增加区域生物多样性。

(7) 植物抚育

穴内松土、除草，深 5~10cm，每年两次，林带刚进入郁闭阶段时，要采取部分灌木平茬或辅佐树种修枝。参考水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67 号文），本方案管护措施费以施工费与设备费和其他费用之和为基数，费率 2.0%来估算，故在此不再对植被抚育措施具体工程量进行测算。

8.9.2 管护工程量测算

复垦项目区的管护工作需委派专人进行，故管护工程量估算可分人工消耗、材料消耗。

1、人工消耗

复垦管护内容主要是针对监测结果，对新增耕地和新栽植树苗的土壤质量进行改善，主要内容为浇水、施肥、喷洒杀虫剂、松土、除草等，管护面积共 4.68hm²（约 70.2 亩）。《方案》设计每工日管护 10 亩，每年管护 4 次，连续管护 3 年，则管护人工 84 工日=70.2 亩÷10 亩/工日×4 次/年×3 年。

2、材料消耗

管护措施为浇水、施肥、喷洒杀虫剂和树苗补栽，相对应材料消耗为灌溉用水、肥料、杀虫剂和树苗。本项目共新复垦旱地 3.30hm²，穴栽刺槐 18743 株，则需：

商品有机肥：已在土地复垦中按照 3 年的工程量进行计算

浇水：47232m³=18743 株×0.84m³×3 年

尿素：5623kg=18743 株×100g×3 年

杀虫剂：3L=18743×0.06ml×3 年

补栽刺槐：1874 株=18743 株×10%

表 8-14 管护工程量

管护项目	单位	工程量
人工	工日	84
浇水	m ³	47232
尿素	Kg	5623
杀虫剂	L	3
补栽刺槐	株	1874

9 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

9.1 总体工程部署

该矿山剩余生产服务年限 3.71 年。考虑到塌陷稳沉期 2 年、治理复垦期 1.29 年、管护期 3 年，确定本《方案》服务年限为 10 年（自 2025 年 3 月至 2034 年 4 月），《方案》适用期 5 年（自 2025 年 3 月至 2030 年 2 月）。总体工作部署如下：

1、确定矿山地质环境保护与恢复治理年限为 7 年，包括矿山生产服务年限 3.71 年、塌陷稳沉期 2 年、治理施工期 1.29 年。矿山治理阶段划分为近期（2025 年 3 月至 2030 年 2 月）和远期（2030 年 3 月~2032 年 2 月）进行。

2、确定矿山土地复垦年限为 10 年，包括矿山生产服务年限 3.71 年、塌陷稳沉期 2 年、复垦施工期 1.29 年、管护期 3 年。土地复垦按照 5 年一个阶段划分为 2 个阶段：第一阶段（2025 年 3 月至 2030 年 2 月）、第二阶段（2030 年 3 月~2035 年 2 月）。

9.2 分期、分区实施方案

9.2.1 矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

《方案》将矿山地质环境保护治理划分为近期和远期，安排如下：

近期（2025 年 3 月至 2030 年 2 月）：为期 5.0a，本阶段为矿山正常开采期。

（1）第 1 年度（2025 年 3 月至 2026 年 2 月）：为矿山正常开采期。主要任务：①按照绿色矿山要求，对主、副井工业场地和风井工业场地进行矿容矿貌整改；②在预测塌陷范围设置警示牌；③在预测塌陷范围埋设地表塌陷变形监测桩，进行地表变形监测，并建立地面塌陷变形台账；④对矿井排水水质监测、对地下水进行水位和水质监测、进行土壤污染监测；⑤塌陷影响区内的村庄进行搬迁；⑥对开采区地裂缝进行“随发现随回填”。

（2）第 2 年度（2026 年 3 月至 2027 年 2 月）：为矿山正常开采期。主要任务：①对塌陷影响区进行地面塌陷变形监测，并建立地面塌陷变形台账；②对矿井排水水质监测、对地下水进行水位和水质监测、进行土壤污染监测；③对塌陷区地裂缝进行“随发现随回填”。

（3）第 3 年度（2027 年 3 月至 2028 年 2 月）：为矿山正常开采期。主要任务：①对塌陷影响区进行地面塌陷变形监测，并建立地面塌陷变形台账；②对矿井排水水质监测、对地下水进行水位和水质监测、进行土壤污染监测；③对塌陷区地裂缝进行“随发

现随回填”。

(4) 第4年度(2028年3月至2029年2月):为矿山正常开采后期,至2028年10月矿山全面闭坑。主要任务:①对塌陷影响区进行地面塌陷变形监测,并建立地面塌陷变形台账;②对矿井排水水质监测、对地下水进行水位和水质监测、进行土壤污染监测;③对塌陷区地裂缝进行“随发现随回填”。

(5) 第5年度(2029年3月至2030年2月):为矿山塌陷稳沉期。主要任务:①对塌陷影响区进行地面塌陷变形监测,并建立地面塌陷变形台账;②对工业场地进行全面治理;③对塌陷区地裂缝进行“随发现随回填”。

远期(2030年3月~2032年2月):为矿山塌陷稳沉和全面治理期,至2030年11月矿山塌陷稳沉,主要任务:①对塌陷影响区进行地面塌陷变形监测,并建立地面塌陷变形台账;②对塌陷区地裂缝进行“随发现随回填”;③塌陷稳沉后,对塌陷损毁区进行全面治理。

9.2.2 矿山土地复垦阶段实施计划

根据自然资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(自然资源资发[2007]81号)的规定“对生产年限超过5年的生产项目,原则上以每5年为一个复垦工作阶段”,并根据项目特征和生产建设方式等实际情况,结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性或区位性特点,本项目以5年为一个复垦工作阶段,复垦工作划分为2个阶段。

第一阶段(2025年3月至2030年2月):为期5.0a,本阶段为矿山正常开采期。

(1) 第1年度(2025年3月至2026年2月):为矿山正常开采期。主要任务:①对塌陷区随塌陷随复垦,保证不影响耕作。

(2) 第2年度(2026年3月至2027年2月):为矿山正常开采期。主要任务:①对塌陷区随塌陷随复垦,保证不影响耕作;②对已复垦土地进行监测管护。

(3) 第3年度(2027年3月至2028年2月):为矿山正常开采期。主要任务:①对塌陷区随塌陷随复垦,保证不影响耕作;②对已复垦土地进行监测管护。

(4) 第4年度(2028年3月至2029年2月):为矿山正常开采后期,至2028年10月矿山全面闭坑。主要任务:①对塌陷区随塌陷随复垦,保证不影响耕作;②对已复垦土地进行监测管护。

(5) 第5年度(2029年3月至2030年2月):为矿山塌陷稳沉期。主要任务:对搬迁区村庄进行土地复垦工程;并对塌陷区随塌陷随复垦,保证不影响耕作;对已复垦

土地进行监测管护。

本阶段共复垦土地面积 18.63hm²，包括旱地 11.33hm²、乔木林地 5.38hm²、灌木林地 0.90hm²、其他林地 1.02hm²；

第二阶段（2030 年 3 月~2035 年 2 月）：为期 5.0a，为矿山塌陷稳沉和全面治理期，至 2030 年 11 月矿山塌陷稳沉。主要任务：

- （1）对塌陷稳沉后的采区进行复垦；
- （2）对风井工业场地进行全面复垦；
- （3）对已复垦区进行为期三年的复垦监测和管护，如土壤质量监测、配套设施监测、浇水、施肥等。

本阶段共复垦土地面积 35.18hm²，包括旱地 10.84hm²、乔木林地 18.28hm²、灌木林地 1.83hm²、其他林地 0.56hm²、商业服务用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 1.90hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.27hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²。

9.3 近期年度工作安排

9.3.1 矿山地质环境保护与治理近期年度工作安排

该《方案》的适用期为 5 年，自 2025 年 3 月~2030 年 2 月。根据矿山开发利用方案确定的进度，结合矿山活动引发的矿山地质环境问题的类型、危害程度，确定近年度工作安排见表 9-1。

表 9-1 矿山地质环境保护与治理近期工作安排

时间	任务	位置	工程措施			
			名称	单位	工程量	
2025.3~2026.2	矿山地质环境保护	预测塌陷区	警示牌	警示牌焊接	块	21
				C25 混凝土填墩	m ³	2.1
	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996
				裂缝充填	m ³	804
				表土回覆	m ³	996
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	埋设水泥监测桩	个	21
				地表变形监测	点次	252
		全矿区	含水层破坏监测	地下水水位监测	点次	22
				地下水水质监测	点次	2
				矿井排水水质监测	点次	1
全矿区	水土环境污染监测	土壤污染监测	点次	1		
2026.3~2027.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996
				裂缝充填	m ³	804
				表土回覆	m ³	996

时间	任务	位置	工程措施					
			名称	单位	工程量			
	地质环境监测	预测塌陷区	排水沟	挖沟槽	m ³	12		
				人工修整边坡	m ²	238		
				铺装草坪	m ²	238		
			原有沟渠修缮清淤			m ³	67	
			田坎修复	挖槽基	m ³	64		
				夯实地基	m ³	64		
				干砌石	m ³	181		
		全矿区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252		
				地下水水位监测	点次	22		
			含土层破坏监测	地下水水质监测	点次	2		
全矿区	水土环境污染监测	矿井排水水质监测	点次	1				
		土壤污染监测	点次	1				
2027.3~2028.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996		
				裂缝充填	m ³	804		
				表土回覆	m ³	996		
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252		
				地下水水位监测	点次	23		
		全矿区	含土层破坏监测	地下水水质监测	点次	2		
				矿井排水水质监测	点次	1		
		全矿区	水土环境污染监测	土壤污染监测	点次	1		
		2028.3~2029.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996
裂缝充填	m ³					804		
表土回覆	m ³					996		
地质环境监测	预测塌陷区		地质灾害监测	地表变形监测	点次	252		
				地下水水位监测	点次	23		
	全矿区		含土层破坏监测	地下水水质监测	点次	2		
				矿井排水水质监测	点次	1		
	全矿区		水土环境污染监测	土壤污染监测	点次	1		
	2028.3~2029.2		地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996
裂缝充填		m ³				804		
表土回覆		m ³				996		
排水沟		挖沟槽			m ³	24		
		人工修整边坡			m ²	477		
		铺装草坪			m ²	477		
原有沟渠修缮清淤					m ³	133		
田坎修复		挖槽基			m ³	127		
		夯实地基			m ³	127		
		干砌石			m ³	361		
地形地貌景观修复		工业场地			建（构）筑物拆除	砖混建筑拆除	m ²	300
						挖除地基	m ³	60
						挖除水泥硬化层	m ³	30
		井筒封堵			废墟充填	m ³	4635	
					混凝土封堵	m ³	18	
					钢筋绑扎	t	0.92	
	耕植土充填		m ³	13				

时间	任务	位置	工程措施			
			名称	单位	工程量	
			场地平整		hm ²	3.26
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252

9.3.2 矿山土地复垦近年度工作安排

土地复垦第一阶段为5年，自2025年3月~2030年2月。根据矿山开发利用方案确定的进度，结合矿山活动对土地的损毁类型和程度，确定第一阶段工作安排见表9-2

表9-2 土地复垦第一阶段工作安排

时间	复垦位置	工程措施			
		任务	单位	工程量	
2025.3~2026.2	预测塌陷区	植被恢复	穴栽刺槐	株	799
		管护	管护人工	工日	2
			浇水	m ³	671
			施肥（尿素）	kg	80
			喷杀虫剂	L	1
			补栽刺槐	株	80
2026.3~2027.2	预测塌陷区	坡改梯整形	表土剥离	m ³	15720
			挖填土方	m ³	22938
			表土回覆	m ³	15720
		土壤改良	施商品有机肥	kg	55020
			土地翻耕	hm ²	5.24
		管护	管护人工	工日	33
			浇水	m ³	671
			施肥（尿素）	kg	80
			喷杀虫剂	L	1
			补栽刺槐	株	80
2027.3~2028.2	预测塌陷区	植被恢复	穴栽刺槐	株	1550
		管护	管护人工	工日	33
			浇水	m ³	1973
			施肥（尿素）	kg	235
			喷杀虫剂	L	2
			补栽刺槐	株	235
2028.3~2029.2	预测塌陷区	坡改梯整形	表土剥离	m ³	8370
			挖填土方	m ³	12206
			表土回覆	m ³	8370
		土壤改良	施商品有机肥	kg	29295
			土地翻耕	hm ²	2.79
		管护	管护人工	工日	48
			浇水	m ³	2604
			施肥（尿素）	kg	310
			喷杀虫剂	L	2
			补栽刺槐	株	310
2029.3~2030.2	预测塌陷区	坡改梯整形	表土剥离	m ³	9900
			挖填土方	m ³	14438

时间	复垦位置	工程措施			
		任务	单位	工程量	
			表土回覆	m ³	9900
		土壤改良	施商品有机肥	kg	34650
			土地翻耕	hm ²	3.3
	植被恢复	穴栽刺槐	株	383	
	工业场地	土壤重构	老土翻挖	hm ²	3.36
	全区	管护	管护人工	工日	74
			浇水	m ³	1624
			施肥（尿素）	kg	193
			喷杀虫剂	L	2
			补栽刺槐	株	193

10 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

10.1 投资估算编制说明

10.1.1 编制原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中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

生态修复工程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。

10.1.2 编制依据

《禹州市大刘山煤业有限公司煤矿矿产资源开采与生态修复方案》投资估算编制依据为：

- 1、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）
- 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》（2012年12月日国土资源部第56号令，2019年7

月 16 日修正)

- 4、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1—2011)
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)
- 6、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80 号)
- 7、《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)
- 8、《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)
- 9、河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资[2020]80 号)
- 10、《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2024 年 1 月至 6 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》(豫建消技〔2024〕15 号)
- 11、《工程勘察设计收费标准》(2002)
- 12、《地质调查项目预算标准》(2021)
- 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 第 39 号)
- 14、《禹州市建设工程造价信息》(2024 年 10 月)
- 15、《方案》部署的地质环境保护治理工程量统计表和设计的土地复垦工程量统计表。

10.1.3 费用构成

1、地质环境保护和治理经费构成

地质环境保护和治理经费由：静态投资和价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、地质环境监测费、基本预备费、风险金，共六个部份构成，见图 10-1。

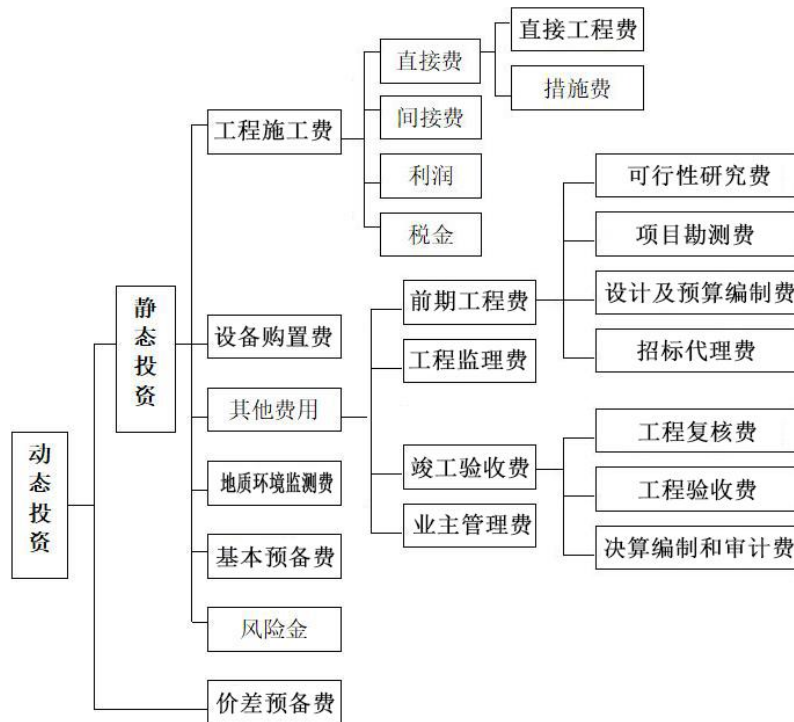


图 10-1 地质环境保护与治理工程经费构成

2、土地复垦经费构成

土地复垦动态总投资由：静态投资和价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、监测管护费用、基本预备费、风险金，共六个部份构成，见图 10-2。

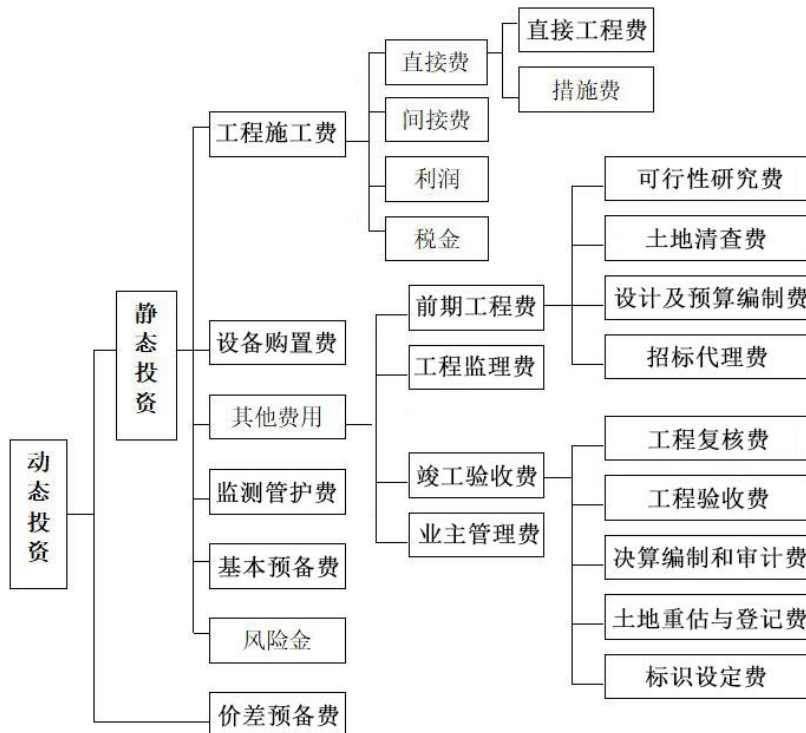


图 10-2 土地复垦工程总投资构成

10.1.4 费用构成说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

① 人工费预算单价

根据《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2024 年 1 月至 6 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2024〕15 号），市政工程人工费指数 1.269。经计算，甲类工费用为 176.64 元/工日、乙类工费用为 114.87 元/工日。

② 材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《禹州市建设工程材料价格信息》（2024 年 10 月），未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算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。

③ 机械台班单价

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

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

① 临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

② 冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③ 夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。

④ 施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤ 安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工现场环境所需要的费用。

表 10-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	2.13%	24.13%

注：① 本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

② 根据《河南省住房和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），将“安全文明施工费费率进行上调 1.83%”

(2) 间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费费率：土方工程费率按直接费的 5.45%、石方工程费率按直接费的 6.45%、砌体工程按直接费的 5.45%、混凝土工程按直接费的 6.45%、其他工程取直接费的 5.45%、安装工程取人工费的 65.45%。

表 10-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)	教育费附加、城市建设维护费 (%)	合计
1	土方工程	直接费	5	0.45	5.45
2	石方工程	直接费	6	0.45	6.45
3	砌体工程	直接费	5	0.45	5.45
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	6.45
5	农用井工程	直接费	8	0.45	8.45
6	其他工程	直接费	5	0.45	5.45
7	安装工程	人工费	65	0.45	65.45

注：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

(3) 利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》标准，费率取3%，计算基础为直接费+间接费。

(4) 税金

按照《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 第 39 号）规定，按 9%进行计费。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

2、设备购置费

本复垦项目无需购置大型设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费主要包括项目土地清查费、可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

1) 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5%计算。仅在土地复垦投资中计算。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 10-3。**本项目不计算可行性研究费。**

表 10-3 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31

3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），采用 1.65%。**仅在矿山环境治理中计算。**

4) 项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定，见表 10-4，各区间按内插值确定。

表 10-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141

5) 项目招标代理费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

(2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费率见表 10-5，计算基数为工程施工费。

表 10-5 工程监理费费率标准表

第 n 挡	计费基数 (万元)	工程监理费计费标准
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

(3) 竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计，见表 10-6。

表 10-6 工程复核费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

2) 项目工程验收费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 10-7。

表 10-7 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

3) 项目决算编制和审计费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法，见表 10-8。

表 10-8 项目决算编制和审计费计费标准

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法,见表 10-9。仅在土地复垦投资中计算。

表 10-9 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费计费标准
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 2.95$
2	500~1000	0.60	1000	$2.95 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法,见表 10-10。仅在土地复垦投资中计算。

表 10-10 标识设定费计费标准

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$

(4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 10-11。

表 10-11 业主管理费计费标准

序号	工程施工费	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.81%=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
5	5000~10000	1.9	10000	119+(10000-5000)×1.9%=214

4、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：1) 设计变更导致的费用增加；2) 不可抗力导致的费用增加；3) 隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的 3% 计取。

(2) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的生态修复工程中可能发生风险的备用金。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，地下开采矿山风险金按工程施工费的 3% 计取。

(3) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。仅在土地复垦投资中计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数 (r) 计算，若每年的静态投资费为 A_1 、 A_2 、 A_3 A_n (万元)，则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 10-1})$$

式中： r ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，取 5.5%

n ——施工年度

A_i ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

W_i ——第 i 年度的价差预备费

5、地质环境监测费

是指为了保护矿山地质环境，针对地质灾害的监测而发生的费用，其收费依据为住建部《工程勘察设计收费标准》（2002版）、《地质调查项目预算标准》（2021），见表10-12。

表 10-12 地质环境监测收费标准

序号	监测工程		监测级别	单位	单价 (元)	定额表号
1	地面 塌陷	水平位移	四等简单双向	点次	95	工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）
		垂直位移	四等简单	点次	35	
2	泥石流监测		三等简单双向	点次	112	
3	水质分析		一般水样全分析	样	810	《地质调查项目预算标准》P105 页
4	水位监测		观测距离 5m~10m	点次	40	工程勘察设计收费标准（表 5.5-1）
5	土壤污染监测		7 项重金属分析	样	541	《地质调查项目预算标准》P100 页（土壤微量元素和重金属元素分析预算标准）

6、土地复垦监测、管护费

土地复垦监测管护费包括：土地复垦监测费、土地复垦管护费。

表 10-13 土地复垦监测单价表

序号	监测工程	监测级别	单位	单价（元）	备注
1	土壤质量监测	简分析	个次	500	市场询价
2	植被监测	-	次	1200	市场询价
3	配套设施监测	-	次	1200	市场询价

表 10-14 土地复垦管护费用单价表

项目	管护工程				
	人工	浇水	尿素	杀虫剂	补栽刺槐
单位	工日	m ³	kg	L	株
单价	114.87 元/工日	1.5 元/m ³	1.7 元/t	38.8 元/L	5 元/株

10.2 工程量测算结果

依据第九章部署和测算的矿山地质环境保护治理工程量和土地复垦工程量，将该矿山地质环境保护治理工程量和土地复垦工程量分别按工程类别进行分类汇总，见表10-15、10-16。

表 10-15 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

工程类别	单位	工程量		合计
		工业场地	预测塌陷区	
一、矿山地质环境保护工程				
1、地质灾害警示牌				
(1) 警示牌焊接	块		21	21

工程类别	单位	工程量		合计
		工业场地	预测塌陷区	
(2) C25 混凝土填墩	m ³		2.1	2.1
二、地质灾害防治工程				0
1、地裂缝充填				0
1) 表土剥离	m ³		5947	5947
2) 地裂缝充填(就近挖取高处土方)	m ³		4822	4822
3) 表土回覆	m ³		5947	5947
2、排水沟				0
1) 挖沟槽	m ³		36	36
2) 人工修整边坡	m ²		715	715
3) 铺装草坪	m ²		715	715
3、原有沟渠修缮清淤	m ³		200	200
4、田坎修复工程				0
1) 挖槽基	m ³		191	191
2) 夯实地基	m ³		191	191
3) 干砌石	m ³		542	542
三、地形地貌景观修复工程				0
1、建(构)筑物拆除、清运				0
(1) 砖混建筑拆除	m ²	300		300
(2) 挖除地基	m ³	60		60
(3) 挖除水泥硬化层	m ³	30		30
2、废墟填埋				0
(1) 挖土坑	m ³		33000	33000
(2) 废墟填埋	m ³		12000	12000
3、井筒封堵				0
(1) 废墟充填	m ³	4635		4635
(2) 混凝土封堵	m ³	18		18
(3) 钢筋绑扎	t	0.92		0.92
(4) 耕植土充填	m ³	13		13
4、场地平整	hm ²	0.06	3.2	3.26
四、地质环境监测工程				0
1、地质灾害监测				0
(1) 埋设水泥监测桩	个	1		1
(2) 地表塌陷变形监测	点次	21		21
2、含水层破坏监测				0
(1) 地下水水位监测	点次		90	90
(2) 地下水水质监测	点次		8	8
3、水土环境污染监测				0
(1) 矿井排水水质监测	点次	4		4
(2) 土壤污染监测	点次	4		4

表 10-16 土地复垦工程量汇总表

工程类别	单位	风井工业场地 (F1)	预测塌陷区					合计	备注	
			旱地 (F2)	乔木林地 (F3)、灌木林地 (F4)、其他林地 (F5)	农村宅基地 (F9)	公路用地 (F10)	城镇村道路用地 (F11)			农村道路 (F12)
一、土壤重构工程										
1、老土翻挖	hm ²	0.06			3.3				3.36	
2、坡改梯整形										
(1) 表土剥离	m ³		56610						56610	推土机推运按 10m 计算
(2) 挖填土方	m ³		82444						82444	
(3) 表土回覆	m ³		56610						56610	推土机推运按 10m 计算
3、土壤改良										
(1) 施商品有机肥	kg		66045		11550				77595	
(2) 土地翻耕	hm ²		18.87		3.3				22.17	
二、植被恢复工程										
1、穴栽刺槐 (带土球胸径 3-4cm)	株	150		18593					18743	
2、撒播狗牙根草籽	hm ²	0.06							0.06	
三、道路修复										
1、混凝土路面挖除	m ³					558			558	
2、废墟清运	m ³					558			558	
3、碎石路基	m ²					3066	1800		4866	
4、素土路基	m ²							500	500	
5、平铺水泥路面	m ²					2788	1600		4388	20cm 厚
6、平铺泥结石路面	m ²							444	444	10cm 厚
7、伸缩缝	m ²					89	64		153	
四、监测、管护工程										
1、土地复垦监测工程										
(1) 土壤质量监测	样								21	
(2) 复垦植被监测	次								3	
(3) 复垦配套设施监测	次								3	
2、土地复垦管护工程										

工程类别	单位	风井工业场地 (F1)	预测塌陷区					合计	备注
			旱地 (F2)	乔木林地 (F3)、灌木林地 (F4)、其他林地 (F5)	农村宅基地 (F9)	公路用地 (F10)	城镇村道路用地 (F11)		
(1) 管护人工	工日							84	
(2) 浇水	m ³							47232	
(3) 施肥 (尿素)	t							5623	
(4) 喷杀虫剂	L							3	
(5) 补栽刺槐	株							1874	

10.3 投资估算结果

10.3.1 矿山地质环境保护与治理工程经费估算

该矿山地质环境保护治理总投资 109.55 万元，其中静态投资 92.32 万元、价差预备费 17.23 万元。

静态投资中，工程施工费 59.77 万元、其他费用 8.27 万元、基本预备费 2.04 万元、风险金 1.79 万元、地质环境监测费 20.45 万元。

- 1、矿山地质环境保护与治理工程总投资预算，见表 10-17；
- 2、矿山地质环境保护与治理工程施工费预算，见表 10-18；
- 3、矿山地质环境保护与治理工程施工费单价汇总，见表 10-19；
- 4、矿山地质环境保护与治理工程其他费用，见表 10-20；
- 5、矿山地质环境监测费预算，见表 10-21；
- 6、矿山地质环境保护与治理工程基本预备费及风险金，见表 10-22；
- 7、矿山地质环境保护与治理工程价差预备费及动态投资，见表 10-23。

表 10-17 矿山地质环境保护与治理总投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额	合计
一	工程施工费	59.77	54.56
二	设备购置费	0	0
三	其他费用	8.27	7.55
四	地质环境监测费	20.45	18.67
五	预备费	21.06	19.22
(一)	基本预备费	2.04	1.86
(二)	风险金	1.79	1.64
(三)	价差预备费	17.23	15.73
六	静态投资	92.32	84.27
七	动态总投资	109.55	100.00

表 10-18 矿山地质环境保护与治理工程施工费估算表

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司煤矿恢复治理

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)					
一		地质环境保护工程				4421.04
(一)		警示牌				4421.04
		镀锌圆管 (DN65)、镀锌铁板 (3mm 厚) 焊接而成， 警示牌大小 1.2×0.8m，圆管长度 2.6m	块	8	300.00	2400.00
	40046	管道镇墩	100m ³	0.021	96239.81	2021.04
二		地质灾害防治工程				373008.44
(一)		地裂缝充填				193708.82
1		表土剥离				26154.31
	10199	挖掘机挖土 I、II 类土	100m ³	59.47	439.79	26154.31
2		地裂缝充填				158578.70

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	20282	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km	100m ³	48.22	3288.65	158578.70
3		表土回覆				8975.81
	10330	平地机平土 I、II类土	100m ²	59.47	150.93	8975.81
(二)		排水沟				13623.88
		挖沟槽				292.20
	10142	挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m ³	0.36	811.66	292.20
		人工修整边坡				2490.99
	10334	挖方边坡 I、II类土	100m ²	7.15	348.39	2490.99
		铺装草坪				10840.69
	90032	草皮 撒铺	100m ²	7.15	1516.18	10840.69
(三)		原有沟渠修缮清淤				1546.04
	10124	机械挖淤泥流砂	100m ³	2	773.02	1546.04
(四)		田坎修复工程				164129.70
		挖槽基				1550.27
	10142	挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m ³	1.91	811.66	1550.27
		夯实地基				1184.30
	10337	原土夯实	100m ³	1.91	620.05	1184.30
		干砌石				161395.13
	30008	干砌块石 基础	100m ³	5.42	29777.70	161395.13
三		地形地貌景观修复与生态恢复工程				220276.60
(一)		建筑物拆除				30399.98
		房屋建筑拆除				8676.15
	100119	房屋拆除 机械拆除	100m ²	3	2892.05	8676.15
		地基挖除				16831.59
	30084	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	0.6	28052.65	16831.59
		硬化地面挖除				4892.24
	40257	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土	100m ³	0.3	16307.45	4892.24
(二)		井筒封堵				125921.94
		废墟充填				107839.76
	20306	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km	100m ³	46.35	2326.64	107839.76
		混凝土封堵				10401.71
	40008	混凝土封堵	100m ³	0.18	57787.25	10401.71
		钢筋绑扎				7471.31
	40220	钢筋绑扎	t	0.92	8120.99	7471.31
		耕植土充填				209.16
	10211 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1km 土壤级别:一、二类土{人×0.95;机×0.95;}	100m ³	0.13	1608.93	209.16
(三)		场地平整				63954.68
	10332	推土机平土 I、II类土	100m ²	326	196.18	63954.68
总计						597706.08

填表说明：1. 表中 (6) = (4) × (5)；

2. 表中 (5) 见表 3-2。

表 10-19 矿山地质环境保护与治理工程施工费单价汇总表

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司煤矿恢复治理

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		地质环境保护工程									
(一)		警示牌									
		镀锌圆管（DN65）、镀锌铁板（3mm 厚）焊接而成，警示牌大小 1.2×0.8m， 圆管长度 2.6m	块	300.00							300.00
	40046	管道镇墩	100m ³	64603.4 6	4347.80	4447.36	2201.96	12692.8 2		7946.41	96239.81
二		地质灾害防治工程									
(一)		地裂缝充填									
1		表土剥离									
	10199	挖掘机挖土 I、II类土	100m ³	315.26	18.07	18.17	10.55	41.43		36.31	439.79
2		地裂缝充填									
	20282	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km	100m ³	2202.09	126.17	150.17	74.35	464.33		271.54	3288.65
3		表土回覆									
	10330	平地机平土 I、II类土	100m ²	102.76	5.90	5.92	3.44	20.45		12.46	150.93
(二)		排水沟									
		挖沟槽									
	10142	挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m ³	599.83	34.38	34.56	20.06	55.81		67.02	811.66
		人工修整边坡									
	10334	挖方边坡 I、II类土	100m ²	278.32	15.95	16.04	9.31			28.77	348.39
		铺装草坪									
	90032	草皮 撒铺	100m ²	1211.27	69.41	69.80	40.51			125.19	1516.18
(三)		原有沟渠修缮清淤									
	10124	机械挖淤泥流砂	100m ³	540.72	30.99	31.16	18.09	88.23		63.83	773.02
(四)		田坎修复工程									
		挖槽基									
	10142	挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m ³	599.83	34.38	34.56	20.06	55.81		67.02	811.66
		夯实地基									
	10337	原土夯实	100m ³	495.35	28.39	28.54	16.57			51.20	620.05
		干砌石									
	30008	干砌块石 基础	100m ³	17007.5	974.53	980.02	568.86	7788.00		2458.71	29777.70

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司煤矿恢复治理

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)
				8							
三		地形地貌景观修复与生态恢复工程									
(一)		建筑物拆除									
		房屋建筑拆除									
	10011 9	房屋拆除 机械拆除	100m ²	2072.97	118.78	119.45	69.34	272.72		238.79	2892.05
		地基挖除									
	30084	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	22411.2 2	1284.16	1291.40	749.60			2316.27	28052.65
		硬化地面挖除									
	40257	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土	100m ³	10820.9 2	728.25	744.92	368.82	2298.05		1346.49	16307.45
(二)		井筒封堵									
		废墟充填									
	20306	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km	100m ³	1618.85	92.76	110.40	54.66	257.86		192.11	2326.64
		混凝土封堵									
	40008	混凝土封堵	100m ³	34736.9 9	2337.80	2391.32	1183.98	12365.7 4		4771.42	57787.25
		钢筋绑扎									
	40220	钢筋绑扎	t	6326.83	425.79	435.54	215.64	46.65		670.54	8120.99
		耕植土充填									
	10211 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1km 土壤级别:一、二类土{人×0.95;机 ×0.95;}	100m ³	1079.68	61.87	62.21	36.11	236.21		132.85	1608.93
(三)		场地平整									
	10332	推土机平土 I、II类土	100m ²	135.91	7.79	7.83	4.55	23.90		16.20	196.18

填表说明：表中（4）~（11）见附表 7

表 10-20 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司煤矿恢复治理

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百分率(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.13	37.85%
(1)	土地清查费	计入土地复垦中		
(2)	项目可行性研究费	本项目不计算		
(3)	项目勘测费	$(597706.08 + 0.00) \times 1.5\% \times 1.1$	0.99	11.97%
(4)	项目设计与预算编制费	$((140000-0)/(5000000-0) \times (597706.08-0) + 0) \times 1.1$	1.84	22.25%
(5)	项目招标代理费	$((597706.08-0) \times 0.005)$	0.30	3.63%
2	工程监理费	$((120000-0)/(5000000-0) \times (597706.08-0) + 0)$	1.43	17.29%
3	拆迁补偿费	0		
4	竣工验收费		1.86	22.49%
(1)	工程复核费	$((597706.08-0) \times 0.007)$	0.42	5.08%
(2)	工程验收费	$((597706.08-0) \times 0.014)$	0.84	10.16%
(3)	项目决算编制与审计费	$((597706.08-0) \times 0.01)$	0.60	7.26%
(4)	整理后土地重估与登记费	计入土地复垦中		
(5)	标识设定费	计入土地复垦中		
5	业主管管理费	$((661900-0) \times 0.028)$	1.85	22.37%
总 计			8.27	100.00%

表 10-21 矿山地质环境监测费估算表

项目	单价	工程量	预算费（元）
1、地质灾害监测			
(1) 埋设水泥监测桩	30 元/个	21 个	630
(2) 地表塌陷变形监测	130 元/点次	1449 点次	188370
2、含水层破坏监测			0
(1) 地下水水位监测	40 元/点次	90 点次	3600
(2) 地下水水质监测	810 元/点次	8 点次	6480
3、水土环境污染监测			0
(1) 矿井排水水质监测	810 元/点次	4 点次	3240
(2) 土壤污染监测	541 元/点次	4 点次	2164
合 计			204484

表 10-22 矿山地质环境保护与治理基本预备费及风险金估算表

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	基本预备费	59.77		8.27	68.04	3%	2.04
2	风险金	59.77			59.77	3%	1.79
总 计		59.77		8.27	68.04	3%	2.04

表 10-23 矿山地质环境保护与治理价差预备费及动态投资估算表

金额单位：万元

阶段	第 n 年	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资	阶段投资小计
适用期 (5 年)	第 1 年 (2025 年 3 月~2026 年 2 月)	8.62	0	0	8.62	91.5
	第 2 年 (2026 年 3 月~2027 年 2 月)	14.76	1.055^1-1	0.81	15.57	
	第 3 年 (2027 年 3 月~2028 年 2 月)	7.56	1.055^2-1	0.85	8.41	
	第 4 年 (2028 年 3 月~2029 年 2 月)	7.56	1.055^3-1	1.32	8.88	
	第 5 年 (2029 年 3 月~2030 年 2 月)	40.38	1.055^4-1	9.64	50.02	
中远期 (2 年)	第 6 年 (2030 年 3 月~2031 年 2 月)	6.77	1.055^5-1	2.08	8.85	18.05
	第 7 年 (2031 年 4 月~2032 年 3 月)	6.67	1.055^6-1	2.53	9.2	
合 计		92.32		17.23	109.55	109.55

10.3.2 土地复垦工程经费估算

该复垦项目土地复垦动态总投资 409.93 万元(亩均 5078.73 元),其中静态投资 300.17 万元(亩均 3718.89 元)、价差预备费 109.76 万元。

静态投资中,工程施工费用为 247.28 万元、其他费用 25.57 万元、复垦监测与管护费用 11.72 万元、基本预备费 8.19 万元、风险金 7.42 万元。

- 1、土地复垦工程总投资预算,见表 10-24;
- 2、土地复垦工程施工费预算,见表 10-25;
- 3、土地复垦工程施工费单价汇总,见表 10-26;
- 4、土地复垦工程其他费用,见表 10-27;
- 5、土地复垦监测费,见表 10-28;
- 6、土地复垦管护费,见表 10-29;
- 7、土地复垦工程基本预备费及风险金,见表 10-30;
- 8、土地复垦工程价差预备费及动态投资,见表 10-31。

表 10-24 土地复垦工程投资估算汇总表

金额单位:万元

序号	工程或费用名称	估算金额	比例 (%)	备注
	(1)	(2)	(3)	
一	工程施工费	247.28	60.32	
二	设备购置费	0.00	0	
三	其他费用	25.57	6.24	
四	土地复垦监测管护费	11.72	2.86	
(一)	土地复垦监测费	1.77	0.43	
(二)	土地复垦管护费	9.95	2.43	
五	预备费	125.36	30.58	
(一)	基本预备费	8.19	2.00	
(二)	风险金	7.42	1.81	
(三)	价差预备费	109.76	26.78	
六	静态投资	300.17	73.22	
七	动态总投资	409.93	100	

表10-25 土地复垦工程施工费估算表

金额单位:元

项目名称:禹州市大刘山煤业有限公司土地复垦工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				837521.06
		老土翻挖				7465.28
1		老土翻挖				7465.28
	10091	土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机	hm ²	3.36	2221.81	7465.28
		坡改梯整形				534369.17
		表土剥离				85894.35
	10303 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 (m) 10 推	100m ³	566.1	151.73	85894.35

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		松土{基×0.8;}				
		挖填土方				362580.47
	10199	挖掘机挖土 I、II类土	100m ³	824.44	439.79	362580.47
		表土回覆				85894.35
	10303 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 (m) 10 推松土{基×0.8;}	100m ³	566.1	151.73	85894.35
		土壤改良				295686.61
1		施商品有机肥				232785.00
		商品有机肥 史丹利牌	kg	77595	3.00	232785.00
2		土地翻耕				62901.61
	10087	土地翻耕 I、II类土 40-50kW 拖拉机	hm ²	22.17	2837.24	62901.61
二		植被重建工程				318926.07
(一)		穴栽刺槐				318874.66
	90002 换	栽植乔木 土球直径 300mm 以内	100 株	187.43	1701.30	318874.66
(二)		撒播狗牙根、麦芽草籽				51.41
	90030	撒播 不覆土	hm ²	0.06	856.89	51.41
三		道路修复工程				1316337.38
(一)		道路修复				1316337.38
		混凝土路面挖除				501208.71
	40253	机械拆除 无钢筋混凝土	100m ³	5.58	89822.35	501208.71
		废墟清运				20905.75
	20283	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km	100m ³	5.58	3746.55	20905.75
		碎石路基				166475.35
	80017	碎石路基 厚度 100mm	1000m ²	4.866	34211.95	166475.35
		素土路基				4800.68
	80005	素土路基 厚度 100mm	1000m ²	0.5	9601.35	4800.68
		平铺水泥路面				588952.84
	80043+80044×5	水泥混凝土路面 厚度 150mm 实际:200	1000m ²	4.388	134218.97	588952.84
		平铺泥结石路面				16001.72
	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm	1000m ²	0.444	36039.90	16001.72
	40279	沥青油毡 一毡二油	100m ²	1.53	11759.69	17992.33
总计						2472784.51

填表说明：1. 表中 (6) = (4) × (5)；

2. 表中 (5) 见表 3-2。

表 10-26 工程施工费单价汇总表

金额单位：元

金额单位：元

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司土地复垦工程

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									
		老土翻挖									
1		老土翻挖									
	10091	土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机	hm ²	1639.41	93.94	94.47	54.83	155.71		183.45	2221.81
		坡改梯整形									
		表土剥离									
	10303 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 (m) 10 推松土 {基×0.8;}	100m ³	103.41	5.92	5.96	3.46	20.45		12.53	151.73
		挖填土方									
	10199	挖掘机挖土 I、II类土	100m ³	315.26	18.07	18.17	10.55	41.43		36.31	439.79
		表土回覆									
	10303 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 (m) 10 推松土 {基×0.8;}	100m ³	103.41	5.92	5.96	3.46	20.45		12.53	151.73
		土壤改良									
1		施商品有机肥									
		商品有机肥 史丹利牌	kg	3.00							3.00
2		土地翻耕									
	10087	土地翻耕 I、II类土 40-50kW 拖拉机	hm ²	2124.94	121.76	122.45	71.07	162.75		234.27	2837.24
二		植被重建工程									
(一)		穴栽刺槐									
	90002 换	栽植乔木 土球直径 300mm 以内	100 株	1359.18	77.87	78.32	45.46			140.47	1701.30
(二)		撒播狗牙根、麦芽草籽									
	90030	撒播 不覆土	hm ²	684.56	39.23	39.45	22.90			70.75	856.89
三		道路修复工程									
(一)		道路修复									
		混凝土路面挖除									
	40253	机械拆除 无钢筋混凝土	100m ³	70418.79	4739.18	4847.69	2400.17			7416.52	89822.35
		废墟清运									
	20283	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km	100m ³	2497.44	143.10	170.31	84.33	542.02		309.35	3746.55
		碎石路基									
	80017	碎石路基 厚度 100mm	1000m ²	18837.04	1079.36	1085.44	630.06	9755.21		2824.84	34211.95

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司土地复垦工程

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)
		素土路基									
	80005	素土路基 厚度 100mm	1000m ²	7557.33	433.03	435.47	252.77	129.98		792.77	9601.35
		平铺水泥路面									
	80043+80044×5	水泥混凝土路面 厚度 150mm 实际:200	1000m ²	84996.99	4870.33	4897.77	2842.95	25528.63		11082.30	134218.97
		平铺泥结石路面									
	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm	1000m ²	18890.42	1082.42	1088.52	631.84	11370.93		2975.77	36039.90
	40279	沥青油毡 一毡二油	100m ²	9219.35	620.46	634.67	314.23			970.98	11759.69

填表说明：表中（4）～(11)见附表 7

表 10-27 土地复垦其他费用估算表

金额单位：万元

项目名称：禹州市大刘山煤业有限公司土地复垦工程

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 他费用的百分率(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		10.10	39.50%
(1)	土地清查费	$(2472784.51 + 0.00) \times 0.5\%$	1.24	4.85%
(2)	项目可行性研究费	本项目不计算		
(3)	项目勘测费	计入地质环境治理中		
(4)	项目设计与预算编制费	$((140000-0)/(5000000-0) \times (2472784.51-0)+0) \times 1.1$	7.62	29.80%
(5)	项目招标代理费	$((2472784.51-0) \times 0.005)$	1.24	4.85%
2	工程监理费	$((120000-0)/(5000000-0) \times (2472784.51-0)+0)$	5.93	23.19%
3	拆迁补偿费	0		
4	竣工验收费		9.54	37.31%
(1)	工程复核费	$((2472784.51-0) \times 0.007)$	1.73	6.77%
(2)	工程验收费	$((2472784.51-0) \times 0.014)$	3.46	13.53%
(3)	项目决算编制与审计费	$((2472784.51-0) \times 0.01)$	2.47	9.66%
(4)	整理后土地重估与登记费	$((2472784.51-0) \times 0.0065)$	1.61	6.30%
(5)	标识设定费	$((2472784.51-0) \times 0.0011)$	0.27	1.06%
5	业主管理费	$((2728500-0) \times 0.028)$	7.64	29.88%
总 计			25.57	100.00%

表 10-28 土地复垦监测费预算表

序号	监测项目	预算单价	工程量	预算费（元）
1	土壤质量监测	500 元/个样	21 个样	10500
2	植被监测	1200 元/次	3 次	3600
3	配套设施监测	1200 元/次	3 次	3600
合计				17700

表 10-29 土地复垦管护费预算表

序号	管护工程	预算单价	工程量	预算费（元）
1	人工	114.87 元/工日	84 工日	9649
2	浇水	1.5 元/m ³	47232m ³	70848
3	尿素	1.7 元/kg	5623kg	9559
4	杀虫剂	38.8 元/L	3L	116
5	补栽刺槐	18 元/株	1874 株	9370
合计				99542

表 10-30 土地复垦基本预备费及风险金预算表

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	247.28		25.57	272.85	3%	8.19
2	风险金	247.28			247.28	3%	7.42

表 10-31 土地复垦工程价差预备费及动态投资估算表

单位：万元

阶段	第 n 年	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资	阶段投资小计
第一阶段 (5 年)	第 1 年(2025 年 3 月~2026 年 2 月)	1.77	0	0	1.77	100.62
	第 2 年(2026 年 3 月~2027 年 2 月)	37.16	1.055 ¹ -1	2.04	39.2	
	第 3 年(2027 年 3 月~2028 年 2 月)	3.92	1.055 ² -1	0.44	4.36	
	第 4 年(2028 年 3 月~2029 年 2 月)	20.65	1.055 ³ -1	3.6	24.25	

阶段	第 n 年	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资	阶段投资小计
	第 5 年(2029 年 3 月~2030 年 2 月)	25.06	1.055 ⁴ -1	5.98	31.04	
第二阶段 (5 年)	第 6 年(2030 年 3 月~2031 年 2 月)	40.77	1.055 ⁵ -1	12.51	53.28	309.31
	第 7 年(2031 年 4 月~2032 年 3 月)	40.77	1.055 ⁶ -1	15.45	56.22	
	第 8 年(2032 年 4 月~2033 年 3 月)	43.36	1.055 ⁷ -1	19.72	63.08	
	第 9 年(2033 年 4 月~2034 年 3 月)	43.36	1.055 ⁸ -1	23.18	66.54	
	第 10 年(2034 年 4 月~2035 年 3 月)	43.35	1.055 ⁹ -1	26.84	70.19	
合计		300.17	1.055 ¹⁰ -1	109.76	409.93	409.93

10.3.3 经费估算通用表

- 1、材料信息价格，见表 10-32；
- 2、主要材料价差，见表 10-33；
- 3、机械台班预算单价，见表 10-34；
- 4、混凝土及砂浆单价，见表 10-35；
- 5、单价分析表，见表 10-36；
- 6、人工及主要材料用量汇总，见表 10-37。

表 10-32 材料信息价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	电	kW.h	1.03	
2	水	m ³	1.5	
3	汽油	kg	8.23	
4	柴油	kg	7.32	
5	钢筋	t	3542	
6	锯材	m ³	1981	
7	水泥 32.5	kg	0.317	
8	碎石	m ³	119	
9	碎石 20	m ³	119	
10	块石	m ³	126	
11	粗砂	m ³	192	
12	卡扣件	kg	6.42	
13	组合钢模板	kg	5.6	
14	铁钉	kg	4.76	
15	预埋铁件	kg	6.42	
16	铁丝	kg	4.84	
17	电焊条	kg	5.6	
18	草皮	m ²	5	
19	型钢	kg	4.01	
20	木柴	m ³	300	
21	油毡	m ²	22	
22	沥青	t	3483	
23	黏土	m ³	10	
24	狗牙根、麦芽草籽	kg	40	
25	刺槐	株	5	

表 10-33 主要材料价差

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	限价材料费(元)	材料价差(元)
1	电	kW.h	1.03		
2	水	m ³	1.5		
3	汽油	kg	8.23	4.00	4.23
4	柴油	kg	7.32	4.00	3.32
5	钢筋	t	3542	3500	42
6	锯材	m ³	1981	1500	481
7	水泥 32.5	kg	0.317	0.300	0.017
8	碎石	m ³	119	60	59
9	碎石 20	m ³	119	60	59
10	块石	m ³	126	60	66
11	粗砂	m ³	192	70	122
12	卡扣件	kg	6.42		
13	组合钢模板	kg	5.6		
14	铁钉	kg	4.76		
15	预埋铁件	kg	6.42		
16	铁丝	kg	4.84		
17	电焊条	kg	5.6		
18	草皮	m ²	5		
19	型钢	kg	4.01		
20	木柴	m ³	300		
21	油毡	m ²	22		
22	沥青	t	3483		
23	黏土	m ³	10		
24	狗牙根、麦芽草籽	kg	40		
25	刺槐	株	5	5	0

表 10-34 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
					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 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)
JX1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	1346.42	545.09	801.33	2	176.64					435	1.03				
JX1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	789.29	244.01	545.28	2	176.64			48	4						
JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	1004.60	363.32	641.28	2	176.64			72	4						
JX1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.3m ³	752.80	235.52	517.28	2	176.64			41	4						
JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	882.23	287.35	594.88	2	176.64			60.4	4						
JX1017	推土机 功率 40~55kw	591.51	78.23	513.28	2	176.64			40	4						
JX1018	推土机 功率 59kw	618.32	89.04	529.28	2	176.64			44	4						
JX1019	推土机 功率 74kw	797.36	224.08	573.28	2	176.64			55	4						
JX1025	拖拉机 履带式 功率 40~55kw	592.60	67.32	525.28	2	176.64			43	4						
JX1027	拖拉机 履带式 功率 74kw	749.94	128.66	621.28	2	176.64			67	4						
JX1037	自行式平地机 功率 118kw	1070.07	364.79	705.28	2	176.64			88	4						
JX1037	自行式平地机 功率 118kw	1070.07	364.79	705.28	2	176.64			88	4						
JX1043	压路机 内燃 重量 6~8t	514.62	65.34	449.28	2	176.64			24	4						
JX1044	压路机 内燃 重量 8~ 10t	532.71	71.43	461.28	2	176.64			27	4						
JX1046	蛙式打夯机 功率 2.8kw	378.92	7.10	371.82	2	176.64					18	1.03				
JX1056	犁 无头 三铧	11.26	11.26													
JX1057	犁 无头 五铧	15.04	15.04													
JX1059	风镐 手持式	486.15	6.15	480.00									320	1.5		
JX3002	混凝土搅拌机 出料	467.51	62.73	404.78	2	176.64					50	1.03				

定额 编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
					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)
	0.4m³															
JX3005	振捣器 插入式 2.2kw	26.90	14.54	12.36							12	1.03				
JX3008	风水(砂)枪 耗风量 2~ 6m³/min	1380.55	3.55	1377.00									900	1.5	18	1.5
JX4004	载重汽车 汽油型 载 重量 5t	384.48	87.84	296.64	1	176.64	30	4								
JX4011	自卸汽车 柴油型 载 重量 5t	491.17	100.24	390.93	1.33	176.64			39	4						
JX4012	自卸汽车 柴油型 载 重量 8t	750.32	209.04	541.28	2	176.64			47	4						
JX4040	双胶轮车	3.15	3.15													
JX6001	电动空气压缩机 移动 式 排气量 3m³/min	313.09	30.36	282.73	1	176.64					103	1.03				
JX7004	电焊机 直流 30kVA	360.47	10.79	349.68	1	176.64					168	1.03				

表 10-35 混凝土及砂浆单价估算表

编号	混凝土强度等级	水泥强 度等级	级 配	水泥		砂		卵(碎)石		水		外加剂		单价 (元/m³)
				数量 (kg)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	
PB716	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	32.5	1	388.3	0.30	0.55	70	0.7738	60	0.187	1.50			201.70

表 10-36 单价分析表

表 1

定额名称：推土机平土 I、II类土；

定额单位：100m²

定额编号：10332

工作内容：推平土料；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			143.70
(一)	直接工程费	元			135.91
1	人工费	元			22.97
	乙类工	工日	0.2	114.87	22.97
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			106.47
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	591.51	106.47
4	其他费	元			6.47
	其他费用	%	5	129.44	6.47
(二)	措施费	元			7.79
1	临时设施费	%	2	135.91	2.72
2	冬雨季施工增加费	%	1	135.91	1.36
3	夜间施工增加费	%	0	135.91	
4	施工辅助费	%	0.7	135.91	0.95
5	安全文明施工措施费	%	2.03	135.91	2.76
二	间接费	%	5.45	143.70	7.83
三	利润	%	3	151.53	4.55
四	材料价差	元			23.90
	柴油	kg	7.2	3.32	23.90
五	税金	%	9	179.98	16.20
	合计	元			196.18

表 2

定额名称：1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1km 土定额单位：100m³

壤级别：一、二类土{人×0.95;机×0.95;}；

定额编号：10211 换{人×0.95;机×0.95;}；

工作内容：挖装、运输、卸除、空回；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			1141.55
(一)	直接工程费	元			1079.68
1	人工费	元			114.99
	甲类工	工日	0.095	176.64	16.78
	乙类工	工日	0.855	114.87	98.21
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			923.16
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.209	1004.60	209.96
	推土机 功率 59kw	台班	0.1045	618.32	64.61
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.3205	491.17	648.59
4	其他费	元			41.53
	其他费用	%	4	1038.15	41.53
(二)	措施费	元			61.87
1	临时设施费	%	2	1079.68	21.59
2	冬雨季施工增加费	%	1	1079.68	10.80
3	夜间施工增加费	%	0	1079.68	

4	施工辅助费	%	0.7	1079.68	7.56
5	安全文明施工措施费	%	2.03	1079.68	21.92
二	间接费	%	5.45	1141.55	62.21
三	利润	%	3	1203.76	36.11
四	材料价差	元			236.21
	柴油	kg	71.145 5	3.32	236.20
五	税金	%	9	1476.08	132.85
	合计	元			1608.93

表 3

定额名称：2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km;

定额单位：100m³

定额编号：20306

工作内容：装、运、卸、空回等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			1711.61
(一)	直接工程费	元			1618.85
1	人工费	元			178.48
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	1.4	114.87	160.82
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1397.81
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.3	1346.42	403.93
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	797.36	119.60
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.78	491.17	874.28
4	其他费	元			42.56
	其他费用	%	2.7	1576.29	42.56
(二)	措施费	元			92.76
1	临时设施费	%	2	1618.85	32.38
2	冬雨季施工增加费	%	1	1618.85	16.19
3	夜间施工增加费	%	0	1618.85	
4	施工辅助费	%	0.7	1618.85	11.33
5	安全文明施工措施费	%	2.03	1618.85	32.86
二	间接费	%	6.45	1711.61	110.40
三	利润	%	3	1822.01	54.66
四	材料价差	元			257.86
	柴油	kg	77.67	3.32	257.86
五	税金	%	9	2134.53	192.11
	合计	元			2326.64

表 4

定额名称：其他人工钢筋制作安装；

定额单位：t

定额编号：40220

工作内容：回直、除锈、切断、弯制、焊接、绑扎及加工场至施工场地运输；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			6752.62
(一)	直接工程费	元			6326.83
1	人工费	元			2262.40
	甲类工	工日	6.5	176.64	1148.16
	乙类工	工日	9.7	114.87	1114.24
2	材料费	元			3629.79

	钢筋	t	1.02	3500	3570.00
	铁丝	kg	4	4.84	19.36
	电焊条	kg	7.22	5.6	40.43
3	施工机械使用费	元			372.00
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.03	384.48	11.53
	电焊机 直流 30kVA	台班	1	360.47	360.47
4	其他费	元			62.64
	其他费用	%	1	6264.19	62.64
(二)	措施费	元			425.79
1	临时设施费	%	3	6326.83	189.80
2	冬雨季施工增加费	%	1	6326.83	63.27
3	夜间施工增加费	%	0	6326.83	
4	施工辅助费	%	0.7	6326.83	44.29
5	安全文明施工措施费	%	2.03	6326.83	128.43
二	间接费	%	6.45	6752.62	435.54
三	利润	%	3	7188.16	215.64
四	材料价差	元			46.65
	汽油	kg	0.9	4.23	3.81
	钢筋	t	1.02	42	42.84
五	税金	%	9	7450.45	670.54
	合计	元			8120.99

表 5

定额名称：液压破碎(挖掘)机拆除混凝土；

定额单位：100m³

定额编号：40257

工作内容：破碎、撬移、解小、翻渣、清面；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			11549.17
(一)	直接工程费	元			10820.92
1	人工费	元			195.28
	乙类工	工日	1.7	114.87	195.28
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			10110.36
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	11.46	882.23	10110.36
4	其他费	元			515.28
	其他费用	%	5	10305.64	515.28
(二)	措施费	元			728.25
1	临时设施费	%	3	10820.92	324.63
2	冬雨季施工增加费	%	1	10820.92	108.21
3	夜间施工增加费	%	0	10820.92	
4	施工辅助费	%	0.7	10820.92	75.75
5	安全文明施工措施费	%	2.03	10820.92	219.66
二	间接费	%	6.45	11549.17	744.92
三	利润	%	3	12294.09	368.82
四	材料价差	元			2298.05
	柴油	kg	692.18	3.32	2298.05
			4		
五	税金	%	9	14960.96	1346.49
	合计	元			16307.45

表 6

定额名称：砌体拆除 水泥浆砌砖；

定额单位：100m³

定额编号：30084

工作内容：拆除、清理、堆放；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			23695.38
(一)	直接工程费	元			22411.22
1	人工费	元			21928.79
	甲类工	工日	9.3	176.64	1642.75
	乙类工	工日	176.6	114.87	20286.04
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			482.43
	其他费用	%	2.2	21928.79	482.43
(二)	措施费	元			1284.16
1	临时设施费	%	2	22411.22	448.22
2	冬雨季施工增加费	%	1	22411.22	224.11
3	夜间施工增加费	%	0	22411.22	
4	施工辅助费	%	0.7	22411.22	156.88
5	安全文明施工措施费	%	2.03	22411.22	454.95
二	间接费	%	5.45	23695.38	1291.40
三	利润	%	3	24986.78	749.60
四	税金	%	9	25736.38	2316.27
	合计	元			28052.65

表 7

定额名称：机械挖淤泥流砂；

定额单位：100m³

定额编号：10124

工作内容：挖淤泥、流砂、堆放一边；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			571.71
(一)	直接工程费	元			540.72
1	人工费	元			103.38
	乙类工	工日	0.9	114.87	103.38
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			388.18
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	0.44	882.23	388.18
4	其他费	元			49.16
	其他费用	%	10	491.56	49.16
(二)	措施费	元			30.99
1	临时设施费	%	2	540.72	10.81
2	冬雨季施工增加费	%	1	540.72	5.41
3	夜间施工增加费	%	0	540.72	
4	施工辅助费	%	0.7	540.72	3.79
5	安全文明施工措施费	%	2.03	540.72	10.98
二	间接费	%	5.45	571.71	31.16
三	利润	%	3	602.87	18.09
四	材料价差	元			88.23
	柴油	kg	26.576	3.32	88.23
五	税金	%	9	709.19	63.83
	合计	元			773.02

表 8

定额名称：挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m;

定额单位：100m³

定额编号：10142

工作内容：定位、开槽、清底；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			634.21
(一)	直接工程费	元			599.83
1	人工费	元			212.94
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	1.7	114.87	195.28
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			308.65
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.3m ³	台班	0.41	752.80	308.65
4	其他费	元			78.24
	其他费用	%	15	521.59	78.24
(二)	措施费	元			34.38
1	临时设施费	%	2	599.83	12.00
2	冬雨季施工增加费	%	1	599.83	6.00
3	夜间施工增加费	%	0	599.83	
4	施工辅助费	%	0.7	599.83	4.20
5	安全文明施工措施费	%	2.03	599.83	12.18
二	间接费	%	5.45	634.21	34.56
三	利润	%	3	668.77	20.06
四	材料价差	元			55.81
	柴油	kg	16.81	3.32	55.81
五	税金	%	9	744.64	67.02
	合计	元			811.66

表 9

定额名称：挖掘机挖土 I、II类土；

定额单位：100m³

定额编号：10199

工作内容：挖土、就地堆放；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			333.33
(一)	直接工程费	元			315.26
1	人工费	元			68.92
	乙类工	工日	0.6	114.87	68.92
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			205.22
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.26	789.29	205.22
4	其他费	元			41.12
	其他费用	%	15	274.14	41.12
(二)	措施费	元			18.07
1	临时设施费	%	2	315.26	6.31
2	冬雨季施工增加费	%	1	315.26	3.15
3	夜间施工增加费	%	0	315.26	
4	施工辅助费	%	0.7	315.26	2.21
5	安全文明施工措施费	%	2.03	315.26	6.40
二	间接费	%	5.45	333.33	18.17

三	利润	%	3	351.50	10.55
四	材料价差	元			41.43
	柴油	kg	12.48	3.32	41.43
五	税金	%	9	403.48	36.31
	合计	元			439.79

表 10

定额名称：平地机平土 I、II类土；

定额单位：100m²

定额编号：10330

工作内容：推平土料；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			108.66
(一)	直接工程费	元			102.76
1	人工费	元			22.97
	乙类工	工日	0.2	114.87	22.97
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			74.90
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.07	1070.07	74.90
4	其他费	元			4.89
	其他费用	%	5	97.87	4.89
(二)	措施费	元			5.90
1	临时设施费	%	2	102.76	2.06
2	冬雨季施工增加费	%	1	102.76	1.03
3	夜间施工增加费	%	0	102.76	
4	施工辅助费	%	0.7	102.76	0.72
5	安全文明施工措施费	%	2.03	102.76	2.09
二	间接费	%	5.45	108.66	5.92
三	利润	%	3	114.58	3.44
四	材料价差	元			20.45
	柴油	kg	6.16	3.32	20.45
五	税金	%	9	138.47	12.46
	合计	元			150.93

表 11

定额名称：挖方边坡 I、II类土；

定额单位：100m²

定额编号：10334

工作内容：挂线修整、拍平；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			294.27
(一)	直接工程费	元			278.32
1	人工费	元			265.07
	甲类工	工日	0.2	176.64	35.33
	乙类工	工日	2	114.87	229.74
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			13.25
	其他费用	%	5	265.07	13.25
(二)	措施费	元			15.95
1	临时设施费	%	2	278.32	5.57
2	冬雨季施工增加费	%	1	278.32	2.78
3	夜间施工增加费	%	0	278.32	

4	施工辅助费	%	0.7	278.32	1.95
5	安全文明施工措施费	%	2.03	278.32	5.65
二	间接费	%	5.45	294.27	16.04
三	利润	%	3	310.31	9.31
四	税金	%	9	319.62	28.77
合计			元		348.39

表 12

定额名称：原土夯实；

定额单位：100m³

定额编号：10337

工作内容：碎土、平土、洒水、夯实；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			523.74
(一)	直接工程费	元			495.35
1	人工费	元			201.45
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	1.6	114.87	183.79
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			284.19
	蛙式打夯机 功率 2.8kw	台班	0.75	378.92	284.19
4	其他费	元			9.71
	其他费用	%	2	485.64	9.71
(二)	措施费	元			28.39
1	临时设施费	%	2	495.35	9.91
2	冬雨季施工增加费	%	1	495.35	4.95
3	夜间施工增加费	%	0	495.35	
4	施工辅助费	%	0.7	495.35	3.47
5	安全文明施工措施费	%	2.03	495.35	10.06
二	间接费	%	5.45	523.74	28.54
三	利润	%	3	552.28	16.57
四	税金	%	9	568.85	51.20
合计			元		620.05

表 13

定额名称：1m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km；

定额单位：100m³

定额编号：20282

工作内容：装、运、卸、空回等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			2328.26
(一)	直接工程费	元			2202.09
1	人工费	元			304.84
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	2.5	114.87	287.18
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1839.36
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	1004.60	602.76
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	618.32	185.50
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	2.14	491.17	1051.10
4	其他费	元			57.89
	其他费用	%	2.7	2144.20	57.89
(二)	措施费	元			126.17

1	临时设施费	%	2	2202.09	44.04
2	冬雨季施工增加费	%	1	2202.09	22.02
3	夜间施工增加费	%	0	2202.09	
4	施工辅助费	%	0.7	2202.09	15.41
5	安全文明施工措施费	%	2.03	2202.09	44.70
二	间接费	%	6.45	2328.26	150.17
三	利润	%	3	2478.43	74.35
四	材料价差	元			464.33
	柴油	kg	139.86	3.32	464.34
五	税金	%	9	3017.11	271.54
	合计	元			3288.65

表 14

定额名称：干砌块石 基础；

定额单位：100m³

定额编号：30008

工作内容：选石、修石、砌筑、填缝等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			17982.11
(一)	直接工程费	元			17007.58
1	人工费	元			9759.19
	甲类工	工日	4.2	176.64	741.89
	乙类工	工日	78.5	114.87	9017.30
2	材料费	元			7080.00
	块石	m ³	118	60	7080.00
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			168.39
	其他费用	%	1	16839.19	168.39
(二)	措施费	元			974.53
1	临时设施费	%	2	17007.58	340.15
2	冬雨季施工增加费	%	1	17007.58	170.08
3	夜间施工增加费	%	0	17007.58	
4	施工辅助费	%	0.7	17007.58	119.05
5	安全文明施工措施费	%	2.03	17007.58	345.25
二	间接费	%	5.45	17982.11	980.02
三	利润	%	3	18962.13	568.86
四	材料价差	元			7788.00
	块石	m ³	118	66	7788.00
五	税金	%	9	27318.99	2458.71
	合计	元			29777.70

表 15

定额名称：铺盖；

定额单位：100m³

定额编号：40008

工作内容：模板制作、安装、拆除，混凝土拌制浇筑、振捣、养护等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			37074.79
(一)	直接工程费	元			34736.99
1	人工费	元			11698.65
	甲类工	工日	26.3	176.64	4645.63
	乙类工	工日	61.4	114.87	7053.02
2	材料费	元			21137.26

	水	m ³	90	1.5	135.00
	锯材	m ³	0.15	1500	225.00
	铁钉	kg	0.36	4.76	1.71
	预埋铁件	kg	0.07	6.42	0.45
	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	m ³	103	201.70	20775.10
3	施工机械使用费	元			246.94
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	9.18	26.90	246.94
4	其他费	元			1654.14
	其他费用	%	5	33082.85	1654.14
(二)	措施费	元			2337.80
1	临时设施费	%	3	34736.99	1042.11
2	冬雨季施工增加费	%	1	34736.99	347.37
3	夜间施工增加费	%	0	34736.99	
4	施工辅助费	%	0.7	34736.99	243.16
5	安全文明施工措施费	%	2.03	34736.99	705.16
二	间接费	%	6.45	37074.79	2391.32
三	利润	%	3	39466.11	1183.98
四	材料价差	元			12365.74
	锯材	m ³	0.15	481	72.15
	水泥 32.5	kg	39994.9	0.017	679.91
	碎石 20	m ³	79.7014	59	4702.38
	粗砂	m ³	56.65	122	6911.30
五	税金	%	9	53015.83	4771.42
	合计	元			57787.25

表 16

定额名称：管道镇墩；

定额单位：100m³

定额编号：40046

工作内容：模板制作、安装、拆除，混凝土拌制浇筑、振捣、养护等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			68951.26
(一)	直接工程费	元			64603.46
1	人工费	元			31528.15
	甲类工	工日	86.6	176.64	15297.02
	乙类工	工日	141.3	114.87	16231.13
2	材料费	元			25589.38
	水	m ³	100	1.5	150.00
	锯材	m ³	0.83	1500	1245.00
	卡扣件	kg	51.93	6.42	333.39
	组合钢模板	kg	103.85	5.6	581.56
	铁钉	kg	4.4	4.76	20.94
	预埋铁件	kg	328.9	6.42	2111.54
	电焊条	kg	6.91	5.6	38.70
	型钢	kg	83.08	4.01	333.15
	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	m ³	103	201.70	20775.10

3	施工机械使用费	元			4409.57
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	6.12	26.90	164.63
	风水(砂)枪 耗风量 2~6m ³ /min	台班	2.55	1380.55	3520.40
	电焊机 直流 30kVA	台班	2.01	360.47	724.54
4	其他费	元			3076.36
	其他费用	%	5	61527.10	3076.36
(二)	措施费	元			4347.80
1	临时设施费	%	3	64603.46	1938.10
2	冬雨季施工增加费	%	1	64603.46	646.03
3	夜间施工增加费	%	0	64603.46	
4	施工辅助费	%	0.7	64603.46	452.22
5	安全文明施工措施费	%	2.03	64603.46	1311.45
二	间接费	%	6.45	68951.26	4447.36
三	利润	%	3	73398.62	2201.96
四	材料价差	元			12692.82
	锯材	m ³	0.83	481	399.23
	水泥 32.5	kg	39994.9	0.017	679.91
	碎石 20	m ³	79.7014	59	4702.38
	粗砂	m ³	56.65	122	6911.30
五	税金	%	9	88293.40	7946.41
	合计	元			96239.81

表 17

定额名称：草皮 撒铺；

定额单位：100m²

定额编号：90032

工作内容：翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			1280.68
(一)	直接工程费	元			1211.27
1	人工费	元			1017.03
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	8.7	114.87	999.37
2	材料费	元			194.24
	水	m ³	3	1.5	4.50
	草皮	m ²	37	5	185.00
	其他材料费	%	2.5	189.5	4.74
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	元			69.41
1	临时设施费	%	2	1211.27	24.23
2	冬雨季施工增加费	%	1	1211.27	12.11
3	夜间施工增加费	%	0	1211.27	
4	施工辅助费	%	0.7	1211.27	8.48
5	安全文明施工措施费	%	2.03	1211.27	24.59
二	间接费	%	5.45	1280.68	69.80
三	利润	%	3	1350.48	40.51
四	税金	%	9	1390.99	125.19
	合计	元			1516.18

表 18

定额名称：房屋拆除 机械拆除；

定额单位：100m²

定额编号：100119

工作内容：房屋拆除机械拆除；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			2191.75
(一)	直接工程费	元			2072.97
1	人工费	元			812.76
	甲类工	工日	2	176.64	353.28
	乙类工	工日	4	114.87	459.48
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1199.83
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	882.23	1199.83
4	其他费	元			60.38
	其他费用	%	3	2012.59	60.38
(二)	措施费	元			118.78
1	临时设施费	%	2	2072.97	41.46
2	冬雨季施工增加费	%	1	2072.97	20.73
3	夜间施工增加费	%	0	2072.97	
4	施工辅助费	%	0.7	2072.97	14.51
5	安全文明施工措施费	%	2.03	2072.97	42.08
二	间接费	%	5.45	2191.75	119.45
三	利润	%	3	2311.20	69.34
四	材料价差	元			272.72
	柴油	kg	82.144	3.32	272.72
五	税金	%	9	2653.26	238.79
	合计	元			2892.05

表 19

定额名称：推土机推土 I、II类土 推土距离（m）10 推松土{基×0.8;}；

定额单位：100m³

定额编号：10303 换×0.8

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			109.33
(一)	直接工程费	元			103.41
1	人工费	元			9.19
	乙类工	工日	0.08	114.87	9.19
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			89.30
	推土机 功率 74kw	台班	0.112	797.36	89.30
4	其他费	元			4.92
	其他费用	%	5	98.49	4.92
(二)	措施费	元			5.92
1	临时设施费	%	2	103.41	2.07
2	冬雨季施工增加费	%	1	103.41	1.03
3	夜间施工增加费	%	0	103.41	
4	施工辅助费	%	0.7	103.41	0.72
5	安全文明施工措施费	%	2.03	103.41	2.10
二	间接费	%	5.45	109.33	5.96
三	利润	%	3	115.29	3.46
四	材料价差	元			20.45

	柴油	kg	6.16	3.32	20.45
五	税金	%	9	139.20	12.53
	合计	元			151.73

表 20

定额名称：土地翻耕 I、II类土 74kW 拖拉机；

定额单位：hm²

定额编号：10091

工作内容：松土、清除杂物；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			1733.35
(一)	直接工程费	元			1639.41
1	人工费	元			1087.69
	甲类工	工日	0.5	176.64	88.32
	乙类工	工日	8.7	114.87	999.37
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			535.49
	拖拉机 履带式 功率 74kw	台班	0.7	749.94	524.96
	犁 无头 五铧	台班	0.7	15.04	10.53
4	其他费	元			16.23
	其他费用	%	1	1623.18	16.23
(二)	措施费	元			93.94
1	临时设施费	%	2	1639.41	32.79
2	冬雨季施工增加费	%	1	1639.41	16.39
3	夜间施工增加费	%	0	1639.41	
4	施工辅助费	%	0.7	1639.41	11.48
5	安全文明施工措施费	%	2.03	1639.41	33.28
二	间接费	%	5.45	1733.35	94.47
三	利润	%	3	1827.82	54.83
四	材料价差	元			155.71
	柴油	kg	46.9	3.32	155.71
五	税金	%	9	2038.36	183.45
	合计	元			2221.81

表 21

定额名称：土地翻耕 I、II类土 40-50kW 拖拉机；

定额单位：hm²

定额编号：10087

工作内容：松土、清除杂物；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			2246.70
(一)	直接工程费	元			2124.94
1	人工费	元			1415.50
	甲类工	工日	0.6	176.64	105.98
	乙类工	工日	11.4	114.87	1309.52
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			688.40
	拖拉机 履带式 功率 40~55kw	台班	1.14	592.60	675.56
	犁 无头 三铧	台班	1.14	11.26	12.84
4	其他费	元			21.04
	其他费用	%	1	2103.90	21.04
(二)	措施费	元			121.76
1	临时设施费	%	2	2124.94	42.50

2	冬雨季施工增加费	%	1	2124.94	21.25
3	夜间施工增加费	%	0	2124.94	
4	施工辅助费	%	0.7	2124.94	14.87
5	安全文明施工措施费	%	2.03	2124.94	43.14
二	间接费	%	5.45	2246.70	122.45
三	利润	%	3	2369.15	71.07
四	材料价差	元			162.75
	柴油	kg	49.02	3.32	162.75
五	税金	%	9	2602.97	234.27
	合计	元			2837.24

表 22

定额名称：1m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km;

定额单位：100m³

定额编号：20283

工作内容：装、运、卸、空回等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			2640.54
(一)	直接工程费	元			2497.44
1	人工费	元			304.84
	甲类工	工日	0.1	176.64	17.66
	乙类工	工日	2.5	114.87	287.18
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			2134.07
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	1004.60	602.76
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	618.32	185.50
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	2.74	491.17	1345.81
4	其他费	元			58.53
	其他费用	%	2.4	2438.91	58.53
(二)	措施费	元			143.10
1	临时设施费	%	2	2497.44	49.95
2	冬雨季施工增加费	%	1	2497.44	24.97
3	夜间施工增加费	%	0	2497.44	
4	施工辅助费	%	0.7	2497.44	17.48
5	安全文明施工措施费	%	2.03	2497.44	50.70
二	间接费	%	6.45	2640.54	170.31
三	利润	%	3	2810.85	84.33
四	材料价差	元			542.02
	柴油	kg	163.26	3.32	542.02
五	税金	%	9	3437.20	309.35
	合计	元			3746.55

表 23

定额名称：机械拆除 无钢筋混凝土;

定额单位：100m³

定额编号：40253

工作内容：拆除、清渣、转移等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			75157.97
(一)	直接工程费	元			70418.79
1	人工费	元			20791.47
	乙类工	工日	181	114.87	20791.47
2	材料费	元			

3	施工机械使用费	元			46274.04
	风镐 手持式	台班	72	486.15	35002.80
	电动空气压缩机 移动式 排气量 3m ³ /min	台班	36	313.09	11271.24
4	其他费	元			3353.28
	其他费用	%	5	67065.51	3353.28
(二)	措施费	元			4739.18
1	临时设施费	%	3	70418.79	2112.56
2	冬雨季施工增加费	%	1	70418.79	704.19
3	夜间施工增加费	%	0	70418.79	
4	施工辅助费	%	0.7	70418.79	492.93
5	安全文明施工措施费	%	2.03	70418.79	1429.50
二	间接费	%	6.45	75157.97	4847.69
三	利润	%	3	80005.66	2400.17
四	税金	%	9	82405.83	7416.52
	合计	元			89822.35

表 24

定额名称：沥青油毡 一毡二油；

定额单位：100m²

定额编号：40279

工作内容：沥青油毡：清洗缝面、融化、涂刷沥青、铺贴油毡等；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			9839.81
(一)	直接工程费	元			9219.35
1	人工费	元			2203.45
	甲类工	工日	3.5	176.64	618.24
	乙类工	工日	13.8	114.87	1585.21
2	材料费	元			6905.26
	木柴	m ³	0.42	300	126.00
	油毡	m ²	115	22	2530.00
	沥青	t	1.22	3483	4249.26
3	施工机械使用费	元			1.32
	双胶轮车	台班	0.42	3.15	1.32
4	其他费	元			109.32
	其他费用	%	1.2	9110.03	109.32
(二)	措施费	元			620.46
1	临时设施费	%	3	9219.35	276.58
2	冬雨季施工增加费	%	1	9219.35	92.19
3	夜间施工增加费	%	0	9219.35	
4	施工辅助费	%	0.7	9219.35	64.54
5	安全文明施工措施费	%	2.03	9219.35	187.15
二	间接费	%	6.45	9839.81	634.67
三	利润	%	3	10474.48	314.23
四	税金	%	9	10788.71	970.98
	合计	元			11759.69

表 25

定额名称：素土路基 厚度 100mm；

定额单位：1000m²

定额编号：80005

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			7990.36

(一)	直接工程费	元			7557.33
1	人工费	元			5190.07
	甲类工	工日	3.5	176.64	618.24
	乙类工	工日	39.8	114.87	4571.83
2	材料费	元			1520.00
	黏土	m ³	152	10	1520.00
3	施工机械使用费	元			772.43
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	1.45	532.71	772.43
4	其他费	元			74.83
	其他费用	%	1	7482.50	74.83
(二)	措施费	元			433.03
1	临时设施费	%	2	7557.33	151.15
2	冬雨季施工增加费	%	1	7557.33	75.57
3	夜间施工增加费	%	0	7557.33	
4	施工辅助费	%	0.7	7557.33	52.90
5	安全文明施工措施费	%	2.03	7557.33	153.41
二	间接费	%	5.45	7990.36	435.47
三	利润	%	3	8425.83	252.77
四	材料价差	元			129.98
	柴油	kg	39.15	3.32	129.98
五	税金	%	9	8808.58	792.77
	合计	元			9601.35

表 26

定额名称：碎石路基 厚度 100mm;

定额单位：1000m²

定额编号：80017

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			19916.40
(一)	直接工程费	元			18837.04
1	人工费	元			7666.70
	甲类工	工日	5.1	176.64	900.86
	乙类工	工日	58.9	114.87	6765.84
2	材料费	元			9720.00
	碎石	m ³	162	60	9720.00
3	施工机械使用费	元			1171.96
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	2.2	532.71	1171.96
4	其他费	元			278.38
	其他费用	%	1.5	18558.66	278.38
(二)	措施费	元			1079.36
1	临时设施费	%	2	18837.04	376.74
2	冬雨季施工增加费	%	1	18837.04	188.37
3	夜间施工增加费	%	0	18837.04	
4	施工辅助费	%	0.7	18837.04	131.86
5	安全文明施工措施费	%	2.03	18837.04	382.39
二	间接费	%	5.45	19916.40	1085.44
三	利润	%	3	21001.84	630.06
四	材料价差	元			9755.21
	柴油	kg	59.4	3.32	197.21
	碎石	m ³	162	59	9558.00

五	税金	%	9	31387.11	2824.84
	合计	元			34211.95

表 27

定额名称：泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm；

定额单位：1000m²

定额编号：80027

工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			19972.84
(一)	直接工程费	元			18890.42
1	人工费	元			7344.21
	甲类工	工日	4.9	176.64	865.54
	乙类工	工日	56.4	114.87	6478.67
2	材料费	元			9805.30
	水	m ³	32	1.5	48.00
	碎石	m ³	128.55	60	7713.00
	中(粗)砂	m ³	28.79	70	2015.30
	黏土	m ³	2.9	10	29.00
3	施工机械使用费	元			1280.17
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.6	1070.07	642.04
	压路机 内燃 重量 6~8t	台班	1.24	514.62	638.13
4	其他费	元			460.74
	其他费用	%	2.5	18429.68	460.74
(二)	措施费	元			1082.42
1	临时设施费	%	2	18890.42	377.81
2	冬雨季施工增加费	%	1	18890.42	188.90
3	夜间施工增加费	%	0	18890.42	
4	施工辅助费	%	0.7	18890.42	132.23
5	安全文明施工措施费	%	2.03	18890.42	383.48
二	间接费	%	5.45	19972.84	1088.52
三	利润	%	3	21061.36	631.84
四	材料价差	元			11370.93
	柴油	kg	82.56	3.32	274.10
	碎石	m ³	128.55	59	7584.45
	中(粗)砂	m ³	28.79	122	3512.38
五	税金	%	9	33064.13	2975.77
	合计	元			36039.90

表 28

定额名称：水泥混凝土路面 厚度 150mm 实际:200；

定额单位：1000m²

定额编号：80043+80044×5

工作内容：模板安装、混凝土配料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护、切缝；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			89867.32
(一)	直接工程费	元			84996.99
1	人工费	元			31087.41
	甲类工	工日	20.7	176.64	3656.45
	乙类工	工日	238.8	114.87	27430.96
2	材料费	元			41566.80
	锯材	m ³	0.28	1500	420.00
	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰	m ³	204	201.70	41146.80

	比 0.5				
3	施工机械使用费	元			9468.49
	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	台班	9.5	467.51	4441.35
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	6.7	750.32	5027.14
4	其他费	元			2874.29
	其他费用	%	3.5	82122.70	2874.29
(二)	措施费	元			4870.33
1	临时设施费	%	2	84996.99	1699.94
2	冬雨季施工增加费	%	1	84996.99	849.97
3	夜间施工增加费	%	0	84996.99	
4	施工辅助费	%	0.7	84996.99	594.98
5	安全文明施工措施费	%	2.03	84996.99	1725.44
二	间接费	%	5.45	89867.32	4897.77
三	利润	%	3	94765.09	2842.95
四	材料价差	元			25528.63
	柴油	kg	314.9	3.32	1045.47
	锯材	m ³	0.28	481	134.68
	水泥 32.5	kg	79213.2	0.017	1346.62
	碎石 20	m ³	157.85	59	9313.46
	粗砂	m ³	112.2	122	13688.40
五	税金	%	9	123136.67	11082.30
	合计	元			134218.97

表 29

定额名称：撒播 不覆土；

定额单位：hm²

定额编号：90030

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾碾等方法覆土；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价（元）
一	直接费	元			723.79
(一)	直接工程费	元			684.56
1	人工费	元			276.56
	甲类工	工日	0.2	176.64	35.33
	乙类工	工日	2.1	114.87	241.23
2	材料费	元			408.00
	狗牙根、麦芽草籽	kg	10	40	400.00
	其他材料费	%	2	400	8.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	元			39.23
1	临时设施费	%	2	684.56	13.69
2	冬雨季施工增加费	%	1	684.56	6.85
3	夜间施工增加费	%	0	684.56	
4	施工辅助费	%	0.7	684.56	4.79
5	安全文明施工措施费	%	2.03	684.56	13.90
二	间接费	%	5.45	723.79	39.45
三	利润	%	3	763.24	22.90
四	税金	%	9	786.14	70.75
	合计	元			856.89

表 30

定额名称：栽植乔木 土球直径 300mm 以内；

定额单位：

定额编号：90002 换

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；					
序号	项目名称	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接费	元			1437.05
(一)	直接工程费	元			1359.18
1	人工费	元			839.42
	甲类工	工日	0.2	176.64	35.33
	乙类工	工日	7	114.87	804.09
2	材料费	元			513.00
	水	m ³	2	1.5	3.00
	刺槐	株	102	5	510.00
3	施工机械使用费	元			
4	其他费	元			6.76
	其他费用	%	0.5	1352.42	6.76
(二)	措施费	元			77.87
1	临时设施费	%	2	1359.18	27.18
2	冬雨季施工增加费	%	1	1359.18	13.59
3	夜间施工增加费	%	0	1359.18	
4	施工辅助费	%	0.7	1359.18	9.51
5	安全文明施工措施费	%	2.03	1359.18	27.59
二	间接费	%	5.45	1437.05	78.32
三	利润	%	3	1515.37	45.46
四	税金	%	9	1560.83	140.47
	合计	元			1701.30

表 10-37 人工及主要材料用量汇总表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	甲类工	工日	58.9090	矿山地质环境保护与治理工程
2	乙类工	工日	950.4305	
3	机械工	工日	554.9160	
4	汽油	kg	0.8280	
5	柴油	kg	14354.4212	
6	锯材	m ³	0.0444	
7	水泥 32.5	kg	8038.9749	
8	碎石 20	m ³	16.0200	
9	块石	m ³	639.5600	
10	粗砂	m ³	11.3867	
11	甲类工	工日	177.9668	矿山土地复垦工程
12	乙类工	工日	4603.7934	
13	机械工	工日	1135.4973	
14	柴油	kg	21145.7646	
15	锯材	m ³	1.2286	
16	水泥 32.5	kg	347587.5216	
17	碎石	m ³	845.3682	
18	碎石 20	m ³	692.6686	
19	粗砂	m ³	492.3336	
20	中(粗)砂	m ³	12.7828	

10.3.4 生态修复费用汇总

该矿山生态修复动态总投资 519.48 万元，其中矿山地质环境保护治理工程动态总投资 109.55 万元，静态总投资为 92.32 万元；土地复垦静态总投资 300.17 万元，复垦单位面积静态投资 3718.89 元/亩；土地复垦动态总投资 409.93 万元，复垦单位面积动态投资 5078.73 元/亩。生态修复总动态吨矿基金标准为 2.83 元/吨。见表 10-38。

表 10-38 项目投资构成总表

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	59.77	247.28	307.05	
2	设备购置费	0	0	0	
3	其他费用	8.27	25.57	33.84	
4	监测与管护费	20.45	11.72	32.17	
4.1	地质环境监测费	20.45		20.45	
4.2	土地复垦监测费		1.77	1.77	
4.3	土地复垦管护费		9.95	9.95	
5	预备费	21.06	125.36	146.42	
5.1	基本预备费	2.04	8.19	10.23	
5.2	风险金	1.79	7.42	9.21	
5.3	价差预备费	17.23	109.76	126.99	
6	静态总投资	92.32	300.17	392.49	
7	动态总投资	109.55	409.93	519.48	——

注：①矿山可采储量为 144.64 万吨，设计生产规模为 30 万吨/年，剩余生产服务年限约 3.71 年。

②该矿山复垦责任范围 53.81 公顷，合 807.15 亩。

10.4 经济可行性分析

1、社会效益分析

矿山生产过程中矿区地形地貌景观破坏及林地、地表植被受损等，使当地居民生命、财产受到影响，引起当地社会不和谐。本方案结合当地社会经济现状及矿山地质环境情况，以当地经济的可持续发展、社会和谐、最大程度地解决或缓解地下采矿引发的地质环境问题、避免造成当地地质环境的恶化和不遗留重大的地质环境隐患为目标，方案的实施可取得显著社会效益。

2、环境效益分析

地表变形区经治理后，改善区内生态环境质量，减轻对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

3、经济效益分析

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高矿山企业生产效率，降低生产成本。将保障矿山的开采不影响到当地耕地

保有量，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地经济的发展。

10.5 经费提取方案与年度使用计划

10.5.1 基金预存方案

1、按照河南省财政厅、自然资源厅、生态环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资[2020]80号），矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况，并将退还的矿山地质环境治理恢复保证金和缴存的土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

2、矿山企业应按满足实际需求的原则，根据审查通过的《矿产资源开采与生态修复方案》将矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。

3、矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户。基金账户中提取的金额已满足《方案》中的治理费用且满足实际需求，可不再提取。矿山企业处于建设期或暂停开发的矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地县级自然资源主管部门报备后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述规定再行提取。

4、剩余服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额预存基金。

5、矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。

6、矿山企业已提取（预存）矿山地质环境保护与治理恢复基金15万元（见附件16）。

该矿山生态修复工程动态总投资519.48万元，矿山剩余可采储量为144.64万吨，剩余生产服务年限约3.71年，开采每吨煤的治理和复垦费用=矿山地质环境治理与土地复垦总费用÷剩余实际产量=519.48万吨÷144.64万吨=2.83元/t。

各年度基金提存计划见表10-39。

表 10-39 矿山地质环境治理恢复基金提存计划表

阶段	总投资 (万元)	年度环境 恢复治理 投资(万 元)	年度土地 复垦投资 (万元)	年份	单位产量 费用提存 额(元/吨)	年度费用 提存总额 (万元)	阶段费用 预存额 (万元)
基金账户余额	—	—	—	—	—	15	15
第一 阶段	10.39	8.62	1.77	第1年(2025年3月~2026年2月)	2.83	68.16	504.48
	54.77	15.57	39.2	第2年(2026年3月~2027年2月)	2.83	217.24	
	12.77	8.41	4.36	第3年(2027年3月~2028年2月)	2.83	217.24	
	33.13	8.88	24.25	第4年(2028年3月~2029年2月)			
	81.06	50.02	31.04	第5年(2029年3月~2030年2月)			

阶段	总投资 (万元)	年度环境 恢复治理 投资(万 元)	年度土地 复垦投资 (万元)	年份	单位产量 费用提存 额(元/吨)	年度费用 提存总额 (万元)	阶段费用 预存额 (万元)
第二阶段	62.13	8.85	53.28	第6年(2030年3月~2031年2月)			0
	65.42	9.2	56.22	第7年(2031年4月~2032年3月)			
	63.08		63.08	第8年(2032年4月~2033年3月)			
	66.54		66.54	第9年(2033年4月~2034年3月)			
	70.19		70.19	第10年(2034年4月~2035年3月)			
合计	519.48	109.55	409.93			519.48	519.48

10.5.2 年度使用计划

该《方案》的适用期为5年，自2025年3月至2030年2月，本着“资源开发与地质环境保护并重，成熟一片治理一片”的原则，现对各年度地质环境保护治理和土地复垦任务、措施、工程量、费用进行安排，详见表10-40、10-41。

适用期矿山地质环境保护治理经费为91.50万元，第一阶段矿山土地复垦静态投资88.56万元，土地复垦动态投资100.62万元。

表 10-40 矿山地质环境治理工程年度计划表

时间	任务	位置	工程措施					静态投资(万元)	动态投资(万元)			
			名称	单位	工程量	综合单价(元)	单项合计(元)					
2025.3~2026.2	矿山地质环境保护	预测塌陷区	警示牌	警示牌焊接	块	21	300	6300	8.62	8.62		
				C25 混凝土填墩	m ³	2.1	962.4	2021.04				
	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996	4.4	4382.4				
				裂缝充填	m ³	804	32.89	26443.56				
				表土回覆	m ³	996	1.51	1503.96				
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	埋设水泥监测桩	个	21	30	630				
				地表变形监测	点次	252	130	32760				
		全矿区	含水层破坏监测	地下水水位监测	点次	22	40	880				
				地下水水质监测	点次	2	810	1620				
				全矿区	水土环境污染监测	矿井排水水质监测	点次	1			810	810
	土壤污染监测	点次	1			541	541					
	其他费用(元)							5691.13				
	基本预备费(元)							1390.26				
	风险金(元)							1219.53				
2026.3~2027.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996	4.4	4382.4	14.76	15.57		
				裂缝充填	m ³	804	32.89	26443.56				
				表土回覆	m ³	996	1.51	1503.96				
			排水沟	挖沟槽	m ³	12	8.12	97.44				
				人工修整边坡	m ²	238	3.48	828.24				
				铺装草坪	m ²	238	15.16	3608.08				
			原有沟渠修缮清淤				m ³	67			7.73	517.91
			田坎修复	挖槽基	m ³	64	8.12	519.68				
夯实地基	m ³	64		6.20	396.8							

时间	任务	位置	工程措施				综合单价(元)	单项合计(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)			
			名称	单位	工程量								
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	干砌石	m ³	181	297.78	53898.18					
				地表变形监测	点次	252	130	32760					
				含水层破坏监测	地下水水位监测	点次	22	40			880		
					地下水水质监测	点次	2	810			1620		
				全矿区	矿井排水水质监测	点次	1	810			810		
						土壤污染监测	点次	1			541	541	
				其他费用(元)							12907.48		
				基本预备费(元)							3153.11		
风险金(元)							2765.89						
2027.3~2028.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996	4.4	4382.4	7.56	8.41			
				裂缝充填	m ³	804	32.89	26443.56					
				表土回覆	m ³	996	1.51	1503.96					
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252	130	32760					
				含水层破坏监测	地下水水位监测	点次	23	40			920		
					地下水水质监测	点次	2	810			1620		
				全矿区	矿井排水水质监测	点次	1	810			810		
						土壤污染监测	点次	1			541	541	
	其他费用(元)							6951.34					
	基本预备费(元)							1698.11					
	风险金(元)							1489.57					
2028.3~2029.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996	4.4	4382.4	7.56	8.88			
				裂缝充填	m ³	804	32.89	26443.56					
				表土回覆	m ³	996	1.51	1503.96					
	地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252	130	32760					
				含水层破坏监测	地下水水位监测	点次	23	40			920		
					地下水水质监测	点次	2	810			1620		
				全矿区	矿井排水水质监测	点次	1	810			810		
						土壤污染监测	点次	1			541	541	
	其他费用(元)							5735.1					
	基本预备费(元)							1401					
	风险金(元)							1228.95					
2028.3~2029.2	地质灾害防治	预测塌陷区	地裂缝充填	表土剥离	m ³	996	4.4	4382.4	40.38	50.02			
				裂缝充填	m ³	804	32.89	26443.56					
				表土回覆	m ³	996	1.51	1503.96					
			排水沟	挖沟槽	m ³	24	8.12	194.88					
				人工修整边坡	m ²	477	3.48	1659.96					
				铺装草坪	m ²	477	15.16	7231.32					
			原有沟渠修缮清淤				m ³	133			7.73	1028.09	
			田坎修	挖槽基	m ³	127	8.12	1031.24					

时间	任务	位置	工程措施				综合单价(元)	单项合计(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)				
			名称	单位	工程量									
	地形地貌景观修复	工业场地	复	夯实地基	m ³	127	6.20	787.4	78.88	91.5				
				干砌石	m ³	361	297.78	107498.58						
			建(构)筑物拆除	砖混建筑拆除	m ²	300	28.92	8676						
				挖除地基	m ³	60	280.53	16831.8						
				挖除水泥硬化层	m ³	30	163.07	4892.1						
			井筒封堵	废墟充填	m ³	4635	23.27	107856.45						
				混凝土封堵	m ³	18	577.87	10401.66						
				钢筋绑扎	t	0.92	8120.99	7471.31						
				耕植土充填	m ³	13	16.09	209.17						
			场地平整				hm ²	3.26			1.96	6.39		
			地质环境监测	预测塌陷区	地质灾害监测	地表变形监测	点次	252			130	32760		
			其他费用(元)								43134.88			
			基本预备费(元)								10537.23			
			风险金(元)								9243.19			
合计								78.88	91.5					

表 10-41 项目土地复垦年度实施计划表

时间	复垦位置	工程措施				综合单价(元)	单项合计(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)			
		任务	单位	工程量								
2025.3~2026.2	预测塌陷区	植被恢复	穴栽刺槐	株	799	17.01	13590.99	1.77	1.77			
			管护	管护人工	工日	2	114.87			229.74		
		浇水		m ³	671	1.5	1006.5					
		施肥(尿素)		kg	80	1.7	136					
		喷杀虫剂		L	1	38.8	38.8					
		补栽刺槐		株	80	5	400					
		其他费用(元)								1405.31		
		基本预备费(元)								449.89		
风险金(元)						407.73						
2026.3~2027.2	预测塌陷区	坡改梯整形	表土剥离	m ³	15720	1.52	23894.4	37.16	39.2			
			挖填土方	m ³	22938	4.4	100927.2					
			表土回覆	m ³	15720	1.52	23894.4					
		土壤改良	施商品有机肥	kg	55020	3	165060					
			土地翻耕	hm ²	5.24	28.37	148.66					
		管护	管护人工	工日	33	114.87	3790.71					
			浇水	m ³	671	1.5	1006.5					
			施肥(尿素)	kg	80	1.7	136					
			喷杀虫剂	L	1	38.8	38.8					
			补栽刺槐	株	80	5	400					
		其他费用(元)								32459.81		
基本预备费(元)						10391.53						
风险金(元)						9417.74						

时间	复垦位置	工程措施				综合单价 (元)	单项合计 (元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	
		任务	单位	工程量						
2027. 3~20 28.2	预测 塌陷区	植被恢复	穴栽刺槐	株	1550	17.01	26365.5	3.92	4.36	
		管护	管护人工	工日	33	114.87	3790.71			
			浇水	m ³	1973	1.5	2959.5			
			施肥(尿素)	kg	235	1.7	399.5			
			喷杀虫剂	L	2	38.8	77.6			
			补栽刺槐	株	235	5	1175			
	其他费用(元)						2726.19			
基本预备费(元)						872.75				
风险金(元)						790.97				
2028. 3~20 29.2	预测 塌陷区	坡改梯整 形	表土剥离	m ³	8370	1.52	12722.4	20.65	24.25	
			挖填土方	m ³	12206	4.4	53706.4			
			表土回覆	m ³	8370	1.52	12722.4			
		土壤改良	施商品有机肥	kg	29295	3	87885			
			土地翻耕	hm ²	2.79	28.37	79.15			
		管护	管护人工	工日	48	114.87	5513.76			
			浇水	m ³	2604	1.5	3906			
			施肥(尿素)	kg	310	1.7	527			
			喷杀虫剂	L	2	38.8	77.6			
			补栽刺槐	株	310	5	1550			
		其他费用(元)								17279.73
		基本预备费(元)								5531.85
	风险金(元)						5013.46			
2029. 3~20 30.2	预测 塌陷区	坡改梯整 形	表土剥离	m ³	9900	1.52	15048	25.06	31.04	
			挖填土方	m ³	14438	4.4	63527.2			
			表土回覆	m ³	9900	1.52	15048			
		土壤改良	施商品有机肥	kg	34650	3	103950			
			土地翻耕	hm ²	3.3	28.37	93.62			
		植被恢复	穴栽刺槐	株	383	17.01	6514.83			
	工业 场地	土壤重构	老土翻挖	hm ²	3.36	22.22	74.66			
	全区	管护	管护人工	工日	74	114.87	8500.38			
			浇水	m ³	1624	1.5	2436			
			施肥(尿素)	kg	193	1.7	328.1			
			喷杀虫剂	L	2	38.8	77.6			
			补栽刺槐	株	193	5	965			
	其他费用(元)						21120.1			
基本预备费(元)						6761.29				
风险金(元)						6127.69				
合计							88.56	100.62		

11 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

11.1 组织保障措施

该矿山地质环境治理与土地复垦工程实施单位为矿山企业，监管单位为禹州市自然资源和规划局。

强有力的组织机构，是顺利实施《方案》的组织保障。项目实施资金为企业自筹资金，并采取“企业自行施工+监测管护”的方式。该《方案》设计的地质环境保护治理与土地复垦工程，由矿山企业组织实施。为确保本《方案》顺利实施，矿权人要成立项目实施领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山地质环境保护治理与土地复垦工作。

项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

项目工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长、副组长汇报项目进展情况，每年将向矿山职工代表汇报当年项目进展情况、资金使用情况 and 第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受禹州市自然资源和规划局的监督管理。工程完工后，由禹州市自然资源和规划局组织相关单位对项目进行竣工验收。

11.2 技术保障措施

矿山企业应选择有技术优势的编制单位编制《施工设计》，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，学习方案中的施工技术要点。

《方案》实施中，矿山企业要承诺将根据《方案》内容，编制阶段计划和年度计划，及时总结阶段性工作经验，并用于后期复垦实践中。

采矿权人承诺将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

采矿权人承诺将根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿产资源开采与生态修复方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有工程遵循设计。

采矿权人承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。

复垦义务人承诺将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。

采矿权人承诺将定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

11.3 资金保障措施

1、基金预存原则、标准

矿山企业要按照已评审的《矿产资源开采与生态修复方案》中矿山地质环境治理与土地复垦工程估算投资总额，在设计开采年限内，按照产量比例平均摊销，矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内提取一次“矿山地质环境治理恢复基金”（开采资源量与吨矿投资乘积）。

该矿山剩余可采储量约为 144.64 万 t，估算的矿山地质环境治理与土地复垦工程总投资 519.48 万元，方案服务年限内矿山企业仍需预存基金约 504.48 万元，折合动态吨矿基金标准约 2.83 元/吨。

2、基金预存存放

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

3、基金的使用

基金由矿山企业自主使用，根据其已评审的《矿产资源开采与生态修复方案》确定的投资估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的治理恢复和监测等。

11.4 监管保障措施

1、企业每年度或阶段或闭坑治理复垦后，应向禹州市自然资源和规划局打申请进行阶段或闭坑验收，主管部门按照《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）组织验收。

2、禹州市自然资源和规划局会同禹州市生态环境局需建立动态化的监管机制，加强对矿山企业地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况，纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人“勘查开采信息公示系统”。对未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地上地。

11.5 公众参与

本项目的公众参与，就是使该项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到土地复垦工作的完善和公正。

11.5.1 公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在复垦方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在复垦方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方土地管理部门共同开展监督管理，共同进行复垦规划与工程验收。

11.5.2 方案编制前的走访调查

《方案》编制前的走访时间是 2024 年 11 月 12 日~14 日，主要进行走访调查，询问当地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

11.5.3 方案编制中的走访与问卷调查

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了禹州市自然资源和规划局，当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

1、复垦方案编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2025 年 1 月 6 日至 7 日。

2、调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄、城镇及单位具体为禹州市神垕镇白峪村、于沟村。

3、主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

11.5.4 调查结果及统计分析

1、调查结果

本次公众参与调查对象为 2 个村村民代表，共发放问卷 13 份。调查统计结果见表 11-1。

表 11-1 公众参与调查样表

姓名		工作单位		职业	
性别		年 龄		文化程度	
身份证号					
家庭住址					
项目概况	<p>禹州市大刘山煤矿位于禹州市神垕镇于沟村境内，矿区东距禹州市 35km，南距平顶山 60km、距郑县 15km，矿井工业广场紧邻神垕至景家洼公路，南直达郑县，东达禹州市神垕镇，行政隶属禹州市神垕镇管辖。</p> <p>根据《河南省人民政府批转省发展改革委员会等部门关于河南省煤炭铝矾土矿资源整合实施方案的通知》(豫政[2004]41 号)，该矿山由原禹州市神后镇于沟二矿新井、禹州市神后镇聂家沟西井和神通煤矿经资源整合，矿井名称变更为禹州市大刘山煤业有限公司，根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002014031110133439），有效期 2020 年 9 月 19 日至 2027 年 3 月 19 日，批准开采二₁煤层，开采标高+150~+325m。开采方式为地下开采，生产规模 15×10⁴t/a，矿区面积 0.7694km²。</p> <p>由于矿井升级改造已竣工，需要更换 30 万吨/年采矿证，原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”适用期即将到期，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）文件要求，采矿权人应当编制“三合一方案”。</p> <p>该矿山已建设有完善的地表工业场地和矿山道路，预测矿山未来开采损毁的土地全部为拟塌陷损毁，保留主井和副井工业场（转型利用）。该项目损毁土地分别权属于禹州市神垕镇白峪村、于沟村，经土地复垦适宜性评价，《方案》设计复垦方向为水旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、商业服务用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、设施农用地。</p>				
调查内容	1、您对该矿山的了解程度：	非常熟悉（ ）了解（ ）听说过（ ）不知道（ ）			
	2、您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是（ ） 否（ ） 遗漏场地：			
	3、您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是（ ） 否（ ） 其他：			
	4、您是否同意将主井、副井工业场地保留并转型利用？	是（ ） 否（ ） 其他：			
	5、您认为《方案》针对风井工业场地和预测塌陷区设计的复垦方向是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：			
	6、您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：			
	7、您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是（ ） 否（ ） 建议：			
	8、您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是（ ） 否（ ）			
	9、您是否支持该矿山土地复垦？	支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）			
建议					

表11-2 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人次（人）	百分比（%）
1	您对该矿山的了解程度：	非常熟悉	3	23.08%
		了解	7	53.85%
		听说过	3	23.08%
		不知道	0	0
2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是	13	100%
		否	0	0
3	您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是	13	100%
		否	0	0

序号	问题	选项	人次（人）	百分比（%）
4	您是否同意将主井/副井工业场地保留并转型利用？	是	13	100%
		否	0	0
5	您认为《方案》针对风井工业场地和预测塌陷区设计的复垦方向是否合适：	是	13	100%
		否	0	0
6	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是	13	100%
		否	0	0
7	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是	13	100%
		否	0	0
8	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是	13	100%
		否	0	0
9	您是否支持该矿山土地复垦？	支持	13	100%
		不支持	-	-
		无所谓	-	-

2、公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿土地复垦都是支持的，绝大部分对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照禹州市自然资源和规划局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；所有被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适、《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持。

3、意见采纳情况

1) 《方案》编制前期

在《方案》编制前期，编制人员会同技术人员首先咨询了禹州市自然资源和规划局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与禹州市土地规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

2) 《方案》初完成制后

根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对“复垦单元适宜性评价章节”进行复核，认为：地面塌陷区内搬迁村庄可以以旱地标准进行复垦，塌陷区原地类及其功能需要保留。

11.5.5 方案实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和

建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

11.5.6 项目后期公众参与计划

该生态修复工程，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

11.6 土地权属调整方案

本项目生态修复工程前，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

如出现权属纠纷，权属调整方案原则如下：

1) 由土地权属调整工作组负责，本矿山土地权属调整工作的组织协调。

2) 土地复垦施工前进行统一的确权登记。包括复垦区域的确切边界；区内宗地的数量、类型、质量；区内的土地权利类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，禹州市自然资源和规划局就现有土地状况进行综合评价。

3) 土地复垦后的农用地分配，坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准田块

为基本单元，根据路、沟等线状地物重新调整权属界线，确立边界四至，埋设界桩。

4) 禹州市自然资源和规划局应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，进行权属变更登记与核发土地证书。

5) 涉及农民承包调整的，由镇村集体经济组织依据土地复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

12 结论与建议

12.1 结论

12.1.1 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估，将预测塌陷影响区划分为矿山地质环境重点防治区（面积 53.75hm²），将各工业场地划分为矿山地质环境次重点防治区（面积 3.36hm²），将其他区划分为一般防治区（面积 712.90hm²）。

生态修复评估区面积 0.7701km²，矿山地质环境影响评估级别为一级，矿山地质环境治理面积 0.5381km²。

2、土地损毁情况

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 57.11hm²，其中已损毁土地 3.36hm²，拟损毁土地 53.75hm²，重复损毁为零。

按损毁方式分：压占损毁 3.36hm²、塌陷损毁 53.75hm²；

按损毁程度分：重度损毁 3.36hm²、中度损毁 39.16hm²、轻度损毁 14.59hm²；

按损毁土地利用类型分：旱地18.87hm²、乔木林地23.65hm²、灌木林地2.73hm²、其他林地1.58hm²、其他草地0.05hm²、商业服务业设施用地0.06hm²、工业用地0.34hm²、采矿用地5.10hm²、农村宅基地3.30hm²、公路用地0.79hm²、城镇村道路用地0.33hm²、农村道路0.12hm²、设施农用地0.19hm²。

按土地权属分：禹州市神垕镇白峪村 7.90hm²、于沟村 49.21hm²。

损毁永久基本农田情况：根据《禹州市三区三线划定成果》（2022 年 12 月），该矿山共损毁永久基本农田面积 18.87hm²，全部为旱地；全部为拟塌陷损毁。

3、土地复垦责任范围

本项目复垦区面积为57.11hm²，其中主井、副井工业场地占地面积3.30hm²，场地内多为砖混结构房屋，未受到采煤塌陷破坏，且有完善的电力、水利、交通条件。结合当地村委会和矿山企业的意愿，《方案》设计矿山闭坑后将主井、副井工业场地全部保留并转型利用，不进行复垦。扣除保留区后，复垦责任范围为53.81hm²。

12.1.2 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围为 53.81hm²，全部位于禹州市辖区，在《方案》服务年限内，项目区共复垦旱地 22.17hm²、乔木林地 23.66hm²、灌木林地 2.73hm²、其他林地 1.58hm²、

商业服务用地 0.06hm²、工业用地 0.34hm²、采矿用地 1.90hm²、公路用地 0.79hm²、城镇村道路用地 0.27hm²、农村道路 0.12hm²、设施农用地 0.19hm²，复垦率 100%。

12.1.3 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

《方案》根据各场地的损毁情况，采取了不同的地质环境治理和土地复垦工程措施：

1、针对工业场地主要部署了地形地貌景观修复工程和监测、管护工程，主要工程措施有：建（构）筑物拆除、井筒充填封堵、场地平整、植被恢复、监测管护等。

2、针对地面塌陷影响区主要部署了地质环境保护工程、地质灾害防治工程、地形地貌景观修复工程、地质环境监测工程，主要工程措施有：设置警示牌；塌陷区地裂缝充填、配套排水沟、田坎修复、道路修复；工业场地建筑拆除、场地平整；布设塌陷监测点、地下水监测点和矿井水监测点、土壤污染监测点等。

12.1.4 工程量投资估及预提、使用方案

1、工程量

本矿山地质环境治理、土地复垦工程量参见表 10-15、表 10-16。

2、投资估算

该矿山生态修复动态总投资 519.48 万元，其中矿山地质环境保护治理工程动态总投资 109.55 万元，静态总投资为 92.32 万元；土地复垦静态总投资 300.17 万元，复垦单位面积静态投资 3718.89 元/亩；土地复垦动态总投资 409.93 万元，复垦单位面积动态投资 5078.73 元/亩。

3、资金预提、使用方案

该矿山设计生产规模为 30 万吨/年，剩余生产服务年限约 3.71 年，折合剩余可采储量为 144.64 万吨；《方案》估算矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 519.48 万元，折合动态吨矿基金标准约 2.83 元/吨。

目前矿山企业基金账户有资金余额 15 万元，经县自然资源局同意并提供票据后可抵扣应缴纳的费用，抵扣后方案服务年限内矿山企业仍需预存基金约 504.48 万元。

矿山企业需在矿山闭坑前一年把所有基金全部提存完毕，矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。

12.1.5 保障措施

为保障《方案》的顺利实施，采取的主要保障措施有：组织保障措施、技术保障措

施、资金保障措施、监管保障措施。矿山企业应按照满足本《方案》资金需求预存矿山环境治理恢复基金。

12.1.6 土地权属调整方案

通过现场调查及公众参与工作，该矿山所占用的土地权属清楚，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

12.2 建议

1、矿井虽为低瓦斯矿井，但长期停产，停产期间未对煤层瓦斯参数进行测试，随着矿井开采活动的恢复，煤层瓦斯会发生变化，应及时对煤层瓦斯参数进行测试，并在矿井开采过程中，加强矿井通风和瓦斯监测工作，确保矿井安全生产。

3、矿井长期停产，恢复生产前必须对井田内采空区积水情况进行动态观测，采取物探与钻探相结合的方法，制定切实有效的探放水设计及探放水措施，确保矿井安全生产。

4、矿井恢复生产后应及时对矿井瓦斯等级和二氧化碳涌出量、二₁煤层自燃倾向性及煤尘爆炸性指数进行的鉴定，并将鉴定结果上报河南省工业和信息化厅煤炭行业管理办公室和河南省煤矿安全监察局。

5、矿井二₁煤底板等高线和资源量估算图完成较早，建议矿山及时修编二₁煤底板等高线和资源量估算图，以便指导矿山安全生产，避免地质灾害的发生。

6、矿山开采过程中，建议矿方及时对矿山地质环境进行监测，发现问题，及时处理，降低地质灾害隐患。

7、建议矿山企业在矿山开采中严格按照开采方案开采，矿山生产必须符合有关规范和城建、应急、生态环境、水利等相关部门的要求，减少对土地的破坏。

8、采矿塌陷损毁永久基本农田面积较大，应按照相关办法办理手续，并加强土地复垦管理。

9、矿山企业应坚持“边开采边治理”原则，和“创建绿色矿山”标准要求，采矿过程对破坏的矿山环境和土地损毁应及时开展生态环境修复。

10、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。

11、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。