

平顶山天安煤业股份有限公司一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

平顶山天安煤业股份有限公司

2020年12月

平顶山天安煤业股份有限公司一矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平顶山天安煤业股份有限公司

法人代表：李庆明

总工程师：王俊有

编制单位：河南省资源环境调查四院

法人代表：张 伟

总 工：杨予生

项目负责：申浩君

编写人员：原伟强 魏禹红 王长城 徐永良

姜敏德 张云中 杨 武

制图人员：王俊亚

审 查 人：杨持恒

提交时间：2020 年 12 月 1 日

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	平顶山天安煤业股份有限公司			
	法人代表	李庆明			
	单位地址	平顶山市卫东区寺沟			
	矿山名称	平顶山天安煤业股份有限公司一矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	河南省资源环境调查四院			
	法人代表	张伟	联系电话	18737570243	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		申浩君	项目负责	18737570243	
		原伟强	报告编制	18538255195	
		王长城	报告编制	15237538800	
		徐永良	制图	15937584708	
		魏禹红	制图	15638675922	
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，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地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位：平顶山天安煤业股份有限公司</p> <p>联系人：贾咸丰 联系电话：15238240321</p>				

目 录

前 言	4
一、任务的由来	4
二、编制目的	4
三、编制依据	5
四、方案适用年限	9
五、编制工作概况	9
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	错误!未定义书签。
四、矿山开采历史及现状	33
五、相邻矿山分布与开采情况	36
第二章 矿区基础信息	38
一、矿区自然地理	38
二、矿区地质环境背景	43
三、矿区社会经济概况	71
四、矿区土地利用现状	74
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	79
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	81
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	89
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	89
二、矿山地质环境影响评估	89
三、矿山土地损毁预测与评估	125
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	141
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	155
一、矿山地质环境治理可行性分析	155
二、矿区土地复垦可行性分析	156
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	173
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	173
二、矿山地质灾害治理工程	174
三、矿区土地复垦	178
四、含水层破坏修复	187

五、水土环境污染修复.....	188
六、矿山地质环境监测.....	189
七、矿区土地复垦监测和管护.....	196
八、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量统计汇总.....	198
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	201
一、总体工作部署.....	201
二、阶段实施计划.....	201
三、近期年度工作安排.....	205
第七章 经费估算与进度安排.....	208
一、经费估算依据.....	208
二、矿山地质环境治理与土地复垦工程经费估算.....	216
三、总费用汇总与年度安排.....	235
第八章 保障措施与效益分析.....	243
一、组织保障.....	243
二、技术保障.....	243
三、资金保障.....	244
四、监管保障.....	246
五、效益分析.....	246
六、公众参与.....	247
第九章 结论与建议.....	250
一、结论.....	250
二、建议.....	251

附图：

- 1、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境问题现状图（1:10000）；
- 2、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿区土地利用现状图（1:10000）；
- 3、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境问题预测图（1:10000）；
- 4、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿区土地损毁预测图（1:10000）；
- 5、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿区土地复垦规划图（1:10000）；
- 6、平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境治理工程部署图（1:10000）。

附表：

- 1、土地复垦方案报告表

附件：

- 1、矿山地质环境调查表；
- 2、编制方案委托书；
- 3、采矿许可证副本；
- 4、《矿产资源开发利用方案》备案表；
- 5、固废检测报告；
- 6、水质检测报告；
- 7、2018年“矿山地质环境恢复治理基金”的缴存证明 5 张；
- 8、采矿权人承诺书；
- 9、编制单位承诺书；
- 10、公众参与调查表、村委会意见及相关部门意见等资料。

前 言

一、任务的由来

平顶山天安煤业股份有限公司一矿（以下简称“平煤一矿”）目前核定生产能力 400 万吨/年，所持采矿许可证为国土资源部 2001 年颁发，证号：1000000140058，矿区面积：29.3049km²，生产规模：400 万吨/年，地下开采，开采深度：150m 至-800m 标高，有效期限：2001 年 4 月至 2031 年 4 月。

2013 年 2 月《平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》由国土资源部地质环境司评审备案，2016 年 1 月《平顶山天安煤业股份有限公司一矿土地复垦方案》由国土资源部耕保司组织评审通过。矿山地质环境保护与恢复治理方案已超过适用期。为继续保护矿山地质环境、矿区内耕地及生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，保护人民生命和财产安全，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据《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）的文件要求，根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等相关法规和规定，平煤一矿委托河南省资源环境调查四院编制《平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的

平顶山天安煤业股份有限公司一矿是生产矿山，在矿山开采过程中不可避免会对矿山地质环境与土地资源进行破坏和损毁，本《方案》编制的主要目的是：

（1）为了落实《矿山地质环境保护规定》中关于矿山开采过程中必须做好矿山地质环境保护与治理的义务；

（2）为了改善矿山地质环境，实现矿山地质环境有效地保护和治理。按照“预防为主、防治结合”、“谁破坏、谁治理”的原则，通过对矿山地质环境的现状调查与资料分析，评估论证矿山开采形成的矿山地质环境问题，设计预防地质灾害发生和治理地质环境问题的工程措施，估算地质环境保护与治理的经费并明确经费来源；

（3）为了落实《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》中关于矿山开

采过程中必须做好土地复垦工作的规定；

(4) 为了合理利用土地资源，切实保护耕地。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，明确采矿权人在获得资源开发利用权利的同时，必须承担对损毁土地的复垦义务；

(5) 为了保护土地资源，实现损毁土地有效地复垦和利用。按照“建设绿色矿山、严格保护耕地”、“宜农则农、宜林则林、宜园则园、宜建则建”的原则，通过对土地资源损毁的现状调查与资料分析，评估论证矿山开采造成的土地损毁情况，针对不同场地的损毁类型、地类、程度及生态适宜性，科学确定其土地复垦方向，设计修复损毁土地的工程措施，估算复垦经费并明确经费来源；

(6) 为市、县（区）国土部门对矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦工程的实施进行管理、监督、检查提供技术依据。

本方案的编制与实施，将实现矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境和改善矿区及周边生态环境具有重要意义和作用。因此本次工作的主要任务是：

(1) 收集资料，开展矿山地质环境调查和土地利用现状调查，查明矿区矿山地质环境问题和土地损毁情况，确定矿山地质环境影响评估级别和损毁土地类别；

(2) 根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估；根据土地损毁现状，进行土地损毁程度分级；

(3) 根据矿山《开发利用方案》、采矿地质环境条件特征，在现状评估基础上进行矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地预测评估；

(4) 根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；根据矿山土地损毁预测和评估，划定土地复垦范围；

(5) 根据矿山地质环境和土地损毁情况的现状和预测评估，进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，并提出矿山地质环境保护、恢复治理工程技术措施和土地复垦预防、修复措施；

(6) 安排矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，开展经费估算与工程进度安排；

(7) 提出实现本项目实施的相应保证措施，并进行项目效益分析。

三、编制依据

(一) 法律、法规

1、《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2019年8月

修改)；

2、《中华人民共和国矿产资源法》(全国人民代表大会常务委员会，2009年8月修正)；

3、《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日中华人民共和国主席令第三十九号，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订)；

4、《中华人民共和国环境保护法》(全国人民代表大会常务委员会，2014年4月修订)；

5、《中华人民共和国农业法》(全国人民代表大会常务委员会，2012年12月修订)；

6、《中华人民共和国大气污染防治法》(全国人民代表大会常务委员会，2018年10月修正)；

7、《中华人民共和国耕地占用税法》(全国人民代表大会常务委员会，2018年12月)；

8、《中华人民共和国水污染防治法》(全国人民代表大会常务委员会，2017年6月修正)；

9、《中华人民共和国土壤污染防治法》(全国人民代表大会常务委员会，2018年8月)；

10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(中华人民共和国国务院，2014年7月修正)；

11、《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院，2011年2月)；

12、《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院，2003年11月)；

13、《基本农田保护条例》(中华人民共和国国务院，2011年1月修订)；

14、《河南省地质环境保护条例》(2012年7月1日起施行)。

15、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第四十三号，2020年9月1日起施行)。

(二) 政策性文件

1、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1号)；

2、国土资源部5部门共同发布的《关于加强矿山地质环境恢复与综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号)；

- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019年7月16日修正）；
- 4、《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）；
- 5、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 6、河南省环境保护厅《关于加强土壤污染防治工作的通知》（豫环文〔2016〕274号）；
- 7、《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79号文）；
- 8、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）；
- 9、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地整治项目施工工地扬尘污染防治办法（试行）》的通知（豫国土资规〔2016〕14号）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；
- 11、河南省人民政府办公厅《关于进一步做好重点项目建设用地保障工作的通知》（豫政办〔2017〕123号）；
- 12、财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 13、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；
- 14、河南省住房和城乡建设厅关于增调房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（实行）（豫建设标[2016]47号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程，第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程，第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；
- 4、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/50433-2008）；

- 7、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 8、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 9、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2006）；
- 10、《农用地质量分等规程》（GBT 28407-2012）；
- 11、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；
- 14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 15、《农业用水定额》（DB 41/T 958-2014）；
- 16、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 17、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221.2-1006）；
- 19、《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284-2015）
- 20、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0288-2015）；
- 21、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 22、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 23、《河南省土地开发整理工程建设标准》（河南省国土资源厅，2010年12月）；
- 24、《河南省土地开发整理项目制图标准》（河南省国土资源厅，2010年）；
- 25、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 26、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）

（四）技术文件及资料

- （1）《河南省平顶山天安煤业股份有限公司一矿煤炭资源储量核实报告》（平顶山煤业（集团）有限责任公司，2008年6月）；
- （2）《平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿产资源开发利用方案说明书》（中煤科工集团武汉设计研究院，2012年8月）；
- （3）《河南省平顶山天安煤业股份有限公司一矿2019年度煤炭资源储量动态检测报告》（河南省平顶山天安煤业股份有限公司，2019年12月）
- （4）《平煤股份一矿生活污水处理及回用研究报告》（2009年10月）；
- （5）《北二风井矿井水处理技术研究与应用可行性研究报告》（2011年11月）；

(6) 《平煤股份一矿废水检测报告》(天水环检[2018]W22 号, 平顶山天水环境检测有限公司);

(7) 《平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(河南省地质环境监测院, 2012 年 12 月);

(8) 《平顶山天安煤业股份有限公司一矿土地复垦方案报告书》(北京金土咨询有限公司, 2015 年 11 月);

(9) 《采矿许可证》(证号: 1000000140058, 有效期限自 2001 年 4 月至 2031 年 4 月);

(10) 平顶山天安煤业股份有限公司一矿 2017-2019 年水、土样检测报告;

(11) 平顶山天安煤业股份有限公司一矿 2020-2031 年开采计划表及图件;

(12) 平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿区土地利用现状图;

(13) 平顶山天安煤业股份有限公司一矿野外调查获取资料。

(14) 《平顶山市“十三五”矿山地质环境保护规划》

(15) 《平顶山市“十三五”地质灾害防治规划》

四、方案适用年限

根据《河南省平顶山天安煤业股份有限公司一矿 2019 年度煤炭资源储量动态检测报告》, 至 2019 年底, 矿山剩余可采储量 13526.4 万吨, 矿井核定生产能力 400 万吨/年, 按 1.4 的储量备用系数, 截止到 2020 年底, 确定矿山实际剩余服务年限为 25 年, 即 2021 年~2045 年。

考虑地下开采系统稳沉期 6 年, 复垦期 1 年, 管护期 3 年, 确定本方案服务期为 36 年(2021 年~2056 年), 其中基准期为 2021 年。

本方案适用期确定为 5 年(2021~2025)。当矿井扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时, 应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

四院接受委托后, 组建了项目组。项目组设项目负责人, 按照不同的分工着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿井开采规划及矿山开采技术条件等相关资料, 在分析研究区域资料的基础上, 进行现场踏勘, 编写方案大纲; 根据工作大纲开展野外矿山地质环境及土地资源等现场调查工作; 然后对所

收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定矿山地质环境评估范围和复垦区；进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价；根据评估或评价结果对矿山地质环境治理与土地复垦进行分区和可行性分析，提出治理与复垦措施和工作部署，估算治理与复垦经费；最终编制提交本次矿山地质环境保护与土地复垦方案报告。

具体工作程序见图 0-1。

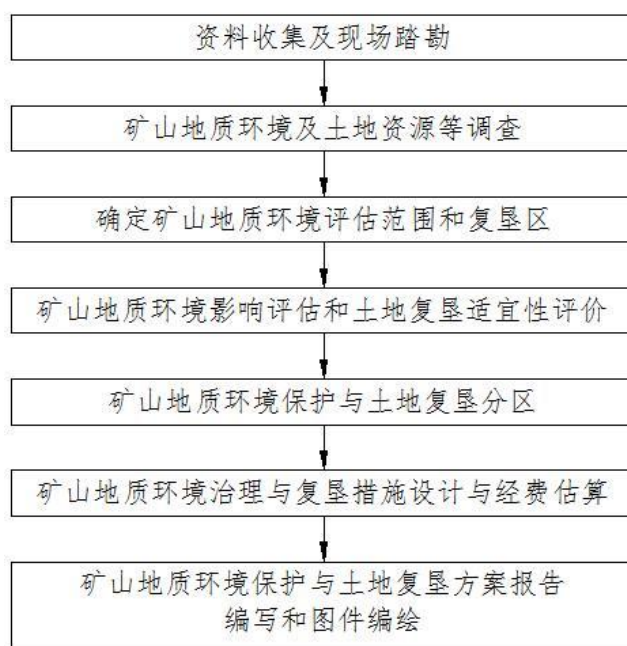


图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案工作程序框图

（二）工作方法

根据本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作的目的，主要采取以下工作方法。

1、资料收集与现场踏勘

接受委托后，我单位组建项目组进行了现场资料收集与踏勘，主要收集方案涉及区域的交通及社会经济概况、自然地理条件、水工环地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山资源及开发状况、矿井开采规划及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。根据收集的资料和踏勘情况编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案工作大纲》。

2、矿山地质环境及土地资源调查

采用比例尺为 1:5000 地形图和土地利用现状图作为底图，调查人员采用手持 GPS、光电测距仪、皮尺等开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查项目区土壤、水文、

水资源、生物多样性、土地压占利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况；采集不同水样和土壤样品并进行化验分析；拍摄相应的现场调查、公众参与等影像资料。

3、综合整理分析研究

对收集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动密切相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别；选定地质环境保护治理与土地复垦的标准、措施，明确地质环境保护治理与土地复垦的目标，确定地质环境保护治理与土地复垦经费的来源，研究评估区现状条件下及预测矿山建设中土地损毁与矿山地质环境问题类型、分布、成因及变化规律，针对各类土地损毁与矿山地质环境问题，初步拟定地质环境保护治理与土地复垦方案，广泛征询各方意见，从各方面进行可行性论证；依据方案协调论证结果确定地质环境保护治理与土地复垦标准，进一步优化工程设计，完善了工程量测算及经费估算，细化地质环境保护治理与土地复垦工程的实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。按国家和河南省现行有关技术规程规范，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关附图、附件。

（三）完成工作量及质量评述

结合《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），本次方案编制工作严格按照《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）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求进行。于2019年11月开始收集资料，进行野外调查及综合分析，于2020年12月完成并提交方案送审稿。本次完成的主要工作量如表0-1所示。

调查工作主要包括资料收集和现场调查两部分，由院专业技术人员分工、分项进行，保证了本方案成果的质量。矿山地质环境与土地复垦调查以1:5000地形图为底图，采用资料和现状相结合的方法，工作细致，记录认真，调查数据资料真实、可靠。所收集的相关资料基本满足方案编制需求。

调查组人员分工明确，并采用自检、互检、专业组长检查等方式，严格按工作大纲要求执行，保证调查成果的整体质量水平。原始资料自检、互检率达100%，严格执行了质量检查制度，保证了工作质量。调查工作结束后，经项目领导小组组织专家验收合格后转入室内资料综合整理工作。

表 0-1 完成工作量一览表

工作内容		单位	工作量
资料收集		份	16
现场调查	调查面积	km ²	30
	地形地貌地质点	处	22
	水文点	处	3
	地质灾害点	处	5
	拍照	张	233
室内综合	报告	份	1
	附图	矿山地质环境问题现状图	1
		矿区土地利用现状图	1
		矿山地质环境问题预测图	1
		矿区土地损毁预测图	1
		矿区土地复垦规划图	1
		矿山地质环境治理工程部署图	1
附件	份	12	

为确保方案报告编制质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对方案中矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了矿山企业、方案涉及的自然资源局和地方人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。

综上，本次工作中收集资料比较全面，矿山企业提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和河南省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理位置与交通

平顶山天安煤业股份有限公司一矿位于平顶山市区中心以北 3km 处，地理坐标东经 113°11'45"~113°22'30"，北纬 33°40'15"~33°48'45"。

京广、焦枝两大铁路干线分别通过矿区东部和西部，一矿南距孟宝铁路线上的平顶山火车站约 9km，由该站往东至孟庙火车站约 70km 与京广线相交。向西至宝丰火车站约 28km，与焦枝线相接。煤矿专用铁路直达矿井井口。公路交通也较为便利，以平顶山市为枢纽，有柏油公路沟通各县区市，并与周边南洛、许平南等高速公路相连。因此，交通较为便利，见图 1-1。

（二）矿山简介

- 矿山名称：平顶山天安煤业股份有限公司一矿
- 矿山位置：河南省平顶山市
- 隶属公司：平顶山天安煤业股份有限公司
- 企业性质：国有企业（股份有限公司）
- 开采矿种：煤
- 开采方式：井工开采
- 生产规模与能力：400 万吨/年
- 项目性质：生产矿山
- 矿区面积：29.3049km²
- 开采深度：150m~-800m（标高）
- 开采煤层：己组煤、庚组煤、戊组煤、丁组煤
- 矿山剩余生产服务年限：自 2021 年起矿山剩余生产服务年限 25 年(2021-2045)。

二、矿区范围及拐点坐标

平煤一矿于 2001 年取得了国土资源部颁发的采矿许可证，证号：1000000140058。矿区南北长约 6km、东西宽约 5km，井田面积 29.3049km²，生产规模：400 万吨/年，地下开采，开采深度：150m 至-800m 标高，有效期限：2001 年 4 月至 2031 年 4 月。矿区范围由 198 个拐点圈定，详见表 1-1 和图 1-2。

图 1-1 交通位置图

表 1-1 矿区边界拐点坐标一览表

点号	54 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
己组煤				
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
庚组煤				
	***	***	***	***
	***	***	***	***

表 1-1 矿区边界拐点坐标表一览表

点号	54 坐标		2000 坐标	
	X	Y	X	Y
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
丁组煤				
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
丙组煤				
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***

三、矿山开发利用方案概述

（一）资源储量

根据《河南省平顶山天安煤业股份有限公司一矿 2019 年度煤炭资源储量动态检测报告》，截止至 2019 年底，估算矿区范围内查明资源储量 42374.4 万吨，其中累计动用资源储量 21604.4 万吨，累计损失资源储量 6018.7 万吨，现保有资源储量 20770 万吨。根据一矿开发利用方案（2012 年版），除去开采损失和各类保护煤柱，按 1.3 的储备系数计算，剩余可采储量 13526.4 万吨。

（二）矿山生产建设规模及服务年限

平煤一矿现设计能力达 400 万吨/年。根据一矿开发利用方案（2012 年版），目前矿山生产建设规模 400 万吨/年，按 1.3 的储量备用系数，矿井目前剩余服务年限 25 年。

图 1-2 平煤一矿矿区范围图

（三）地面建设工程布局

平煤一矿项目地面建设用地面积为 45.89hm²，工业广场占地面积合计约 35.79hm²，属永久建设用地；排矸场北一矸石山和北二矸石山，占地总面积 10.1hm²，属临时用地，占地类型为采矿用地。根据《平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿产资源开发利用方案》，矿井没有新建或扩建地面建设工程，其矿山地面工程分布图见图 1-3。项目用地组成统计表见表 1-2。

表 1-2 项目用地组成统计表

序号	项目	面积	用地性质	
			永久用地	临时用地

1	工业广场	主井工业广场	20.90	20.90	-
		北一风井工业广场	3.49	3.49	-
		北二风井工业广场	11.40	11.40	-
		小计	35.79	35.79	0
2	排矸场	北一矸石山	4.9	-	4.9
		北二矸石山	5.2	-	5.2
		小计	10.1	0	10.1
合计			45.89	35.79	10.1

图 1-3 矿山地面工程分布图

1、工业广场

(1) 主井工业广场

主井工业广场位于井田南部（图 1-4），主井工业广场保护煤柱之上，占地面积约 20.90hm²。工业广场西北部为生产区，西南部为辅助区，北部为行政、福利区。现有场地内包括煤炭生产加工区、污水处理厂，其中煤炭生产加工区由选煤厂区、主副井场地联合布置而成，场地中央为铁路装运车站（照片 1-1~照片 1-8）。

图 1-4 主井工业广场平面图

照片 1-1 一矿主井工业广场全貌

照片 1-2 一矿办公地

照片 1-3 一矿生产区

照片 1-4 一矿行政福利区

照片 1-5 一矿办公楼

照片 1-6 一矿生产辅助区

照片 1-7 一矿运矿铁路

照片 1-8 一矿污水处理场

(2) 风井工业广场

本矿山有风井工业广场 2 个（图 1-5），占地总面积约 14.89hm²。北一风井工业广场位于井田中部，占地面积约 3.49hm²；北二风井工业广场位于井田北部，占地面积约 11.40hm²。现有场地内包括项目部办公区、生产辅助区、瓦斯抽放泵站、污水处理站（照片 1-9~照片 1-12）。

图 1-5 北二风井工业广场平面布局图

照片 1-9 一矿北一风井

照片 1-10 北一风井工业广场

照片 1-11 三水平瓦斯抽放泵站

照片 1-12 北二风井工业广场

2、矸石山场地

本矿山有 2 个矸石山场地，占地总面积约 10.1hm²。

北一、北二矸石山占地面积分别为 4.9hm² 和 5.2hm²，分别位于北一、北二风井工业广场东侧，占地类型为采矿用地。北一矸石山部分正在绿化治理。矸石堆放平面图见

图 1-6、图 1-7、照片 1-13~照片 1-14)。

照片 1-13 北一矸石山

照片 1-14 北二矸石山

图 1-6 北一矸石山堆放平面示意图

图 1-7 北二矸石山堆放平面示意图

（四）开拓运输方案

矿井开拓系统平面图及剖面图见图 1-8、图 1-9。

1、开拓方式

全矿井采用混合开拓方式，竖井和斜井多水平联合开拓。根据矿井实际的开拓布置情况并结合各煤层赋存条件确定，本次设计利用矿井现有的开拓方式。其中丁戊组煤层的开采利用现有的巷道及系统，而已庚组煤的开采主运输系统利用改造后的二水平皮带主斜井井筒和地面生产系统，进回风井采用现有的北一风井延伸，并将辅助运输系统与现有的辅助运输系统沟通。

本矿井现井筒包括：主斜井、主立井、副立井、北一进风立井、北一回风立井、北二进风立井、北二回风立井等。

2、水平划分

矿井分三个水平开采，采用联合开拓方式：一水平标高-25m，采用中央立井、主石门、分组大巷开拓；二水平标高-240m，采用皮带主斜井、轨道暗斜井、副立井、主石门、集中大巷开拓；三水平标高-517m，采用主斜井、副立井、主石门、集中大巷开拓。一水平为残采水平，二、三水平为生产水平。一水平已回采结束，二水平基本回采结束，目前，主采区为三水平，开采最低标高，西翼已达-490m，东翼已达-300m。

图 1-8 矿井开拓系统平面图

图 1-9 矿井开拓系统剖面图

3、运输方案

煤炭运输。回采工作面煤炭运输系统：工作面原煤由工作面刮板输送机→运输顺槽经皮带转载机进入已有的己组煤仓→二水平皮带主斜井→地面。

矸石运输。掘进面矸石装矿车→采区轨道上下山→采区车场→轨道石门→轨道大巷→井底车场→北一进风立井井筒→地面。

材料运输。材料及设备在地面装材料车及平板车→进风立井井筒→井底车场→轨道大巷→轨道石门→采区车场→采区轨道上下山→采掘工作面。

4、矿井通风

本矿井采用机械抽出式通风方式。掘进工作面通风采用局部通风机正压通风，采区变电所采用通风设施调节风量独立通风，回风风流直接引入回风上下山。

5、矿井瓦斯抽采

本矿井为瓦斯突出矿井，瓦斯抽采设备利用矿井现有的设备，瓦斯抽采方法：采用高低压抽采、分源抽采的方法。本煤层工作面采用顺槽顺层平行工作面钻孔预抽及高位钻孔抽采为主，并配合边采边抽与边掘边抽，同时考虑必要的采空区瓦斯抽采的综合抽采瓦斯方法；对已采的老空区进行全封闭式抽采方法；对正在回采的采空区，在采空区预插抽采管拖管抽采和分段封闭抽采，或利用回采过程中围岩形成的“竖三带”，在煤层顶板施工顶板裂隙抽采钻孔，通过冒落带和裂隙带抽采采空区瓦斯等综合方法抽采采空区的瓦斯；在工作面上隅角打临时密闭，插入管子，抽采上隅角采空区的瓦斯。

（五）防治水措施

1、矿井防治水措施

（1）掘进工作面坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则。工作面配备有探水钻，在掘进过程中必须实施随探随掘。

（2）及时密闭废弃的巷道，但在积水巷道密闭墙上留设反流水孔，避免采空区及废弃巷道中积水给安全生产造成隐患。

（3）设计按要求留设了各种安全隔离煤柱，回采过程中不得开采设计煤柱。

（4）矿井建设和生产时的采掘工作，有专门的防水作业规程，并制定发生水灾时应采取的治水措施和避灾路线。在接近地质钻孔时，采取相应的探测和预防措施。

2、地表水防治措施

平顶山煤田位于沙河和汝河之间的低山和丘陵地带，四周均为平原，一矿位于煤田中段南部，为一中部高、南北低的低山区。井田内无稳定河流和水体，只有季节性沟流，

以井田中部擂鼓台、小擂鼓台为分水岭，雨季汇集坡面水分别流向井田北部和南部汝河与沙河。区内最高水位标高 83.79m。为防止工业场地西侧山体洪水冲刷工业场地，在场地设有防洪沟。

3、井下防治水措施

(1) 设计在各水平设置排水泵房及设备，正常涌水期 2 台水泵工作，2 台备用，1 台检修，最大涌水期 3 台水泵工作。

(2) 在各水平井底车场内均设有主排水系统，井底分别设有内外水仓，水仓容量完全可以满足矿井现在生产时的排水需要。

(3) 矿井主排水泵房与变电所采用相邻布置，并靠近敷设排水管路的井筒，泵房和水仓的连接通道，设置有配水闸阀，能可靠的控制进入配水井的水量。主泵房和主变电所之间设有防火栅栏两用门。

(4) 根据《煤矿防治水规定》的要求，本矿井在正常排水系统基础上安装配备排水能力不小于最大涌水量的潜水电泵排水系统。

(5) 井下排水至地面水处理场进行处理，达标后重复利用（图 1-10）。

图 1-10 一矿排水系统图

（六）采煤方法及顶底板管理方法

平煤一矿采煤方法采取走向长壁后退式开采，采煤工艺适宜本矿井煤层的有一次采全高采煤机综采、一次采全高刨煤机综采、一次采全高普通机械化开采；顶板管理方法采用全部垮落法。

（七）开采层位

矿山开采层位自上而下分别为丁组煤、戊组煤、己组煤和庚组煤，煤层间距基本稳定。开采煤层平均厚度 13.8m。其它煤层偶尔可采或不可采。

（八）采区划分与开采顺序

1、采区划分

根据一矿开发利用方案（2012 年版），丁戊煤的采区划分利用现有，设计己庚组煤各划分为一个双翼采区开采，采区走向长度约 5000m，倾向长度约 3800m。利用-415m 水平上下山开采，己庚组煤首采区各布置一个综采工作面确保己庚组煤的生产能力达到 200 万吨/年。

目前丁戊煤的现有采区 12 个，其中一水平 2 个采区已回采结束，二水平 6 个采区基本回采结束，三水平 4 个采区为主采区；己煤利用-415m 水平上下山开采分为 2 个采区。具体采区布局见图 1-11、图 1-12、图 1-13。

2、开采顺序

本矿采取联合开拓方式，矿井分为一水平、二水平、三水平，三个水平同时生产，分水平利用分组大巷进行上、下山开采。工作面采用后退式回采，工作面之间采用两翼跳采。根据平煤一矿提供的矿井采矿许可证剩余服务年限内未来工作面接替规划，矿井同时开采丁、戊、己 3 组煤共 47 个采煤工作面，自 2021 年起，本方案涉及的工作面开采接替顺序见表 1-3。

（九）矿井煤柱留设

根据一矿开发利用方案（2012 年版），本矿井煤柱留设情况如下：

1、井田边界煤柱

一矿及周边相邻矿井各留设 20m 煤柱，相邻采区或水平留设 10m 煤柱，上下山临时煤柱最小 50m。

2、工业场地保护煤柱

矿井工业场地按 I 级保护级别维护留设保护煤柱，煤系地层走向和倾向上山方向移动角 75°，倾向下山方向移动角 $75^\circ - 0.7\alpha$ （ α 为煤层倾角）。

图 1-11 丁煤采区布局图

图 1-12 戊煤采区布局图

图 1-13 己煤采区布局图

表 1-3 平煤一矿 2021-2031 年各煤层工作面开采接替顺序表

序号	工作面	采长	走向	煤厚	容重	采面回采率	可采量 (万吨)	年度开采量 (万吨)										
								2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	二水平戊二大巷煤柱 (戊 8)	235	947	2.4	1.45	0.95	73.6	33.6										
2	戊 10-31043	135	1359	2.2	1.45	0.95	55.6	55.6										
3	二水平戊二大巷煤柱 (戊 10)	235	947	3.5	1.45	0.97	109.6		109.6									
4	戊 8-32060	180	1075	2.6	1.45	0.95	69.3			69.3								
5	戊 9-23020	185	800	1.7	1.45	0.95	34.7			34.7								
6	戊 9-23060	185	770	1.8	1.45	0.95	35.3				35.3							
7	丁 6-32060	205	1080	2.3	1.4	0.95	67.7				67.7							
8	戊 9-23090	180	620	2.1	1.45	0.95	32.3					32.3						
9	戊 8-32080	160	1064	2.4	1.45	0.95	56.3					56.3						
10	戊 9-23040	185	780	1.7	1.45	0.95	33.8						33.8					
11	丁 6-32080	240	1081	2.5	1.4	0.95	86.3						49	37.3				
12	戊 9-23080	185	760	1.8	1.45	0.95	34.9							34.9				
13	戊 10-23020	200	500	1.8	1.4	0.95	23.9							23.9				
14	戊 8-32100	145	1000	2.2	1.45	0.95	43.9								43.9			
15	戊 10-31160	240	1105	2.2	1.45	0.95	80.4								67	13.4		
16	丁 6-32100	215	839	2.3	1.4	0.95	55.2									55.2		
17	戊 10-31140	166	845	2.2	1.45	0.95	42.5										42.5	
18	己 15-31070	210	1200	2	1.4	0.95	67.0										67	
19	戊 10-31180	240	1099	2.1	1.45	0.95	76.3											50
20	二水平戊东大巷煤柱 (戊 8)	210	1925	3.3	1.45	0.95	187.2	59.2										
21	戊 8-31110	190	1970	2.6	1.45	0.95	134.1	71	63.1									
22	二水平戊东大巷煤柱 (戊 10)	200	1925	3.4	1.45	0.95	180.3		38	120.0	22.3							
23	戊 10-31070	200	1724	2.4	1.45	0.95	114.0				100	14.0						
24	戊 8-31030	180	835	2.2	1.45	0.95	45.5					45.5						
25	戊 10-31110	210	1900	2.5	1.45	0.95	137.4					60	77.4					
26	丁 6-21170	145/280	1015	2.1	1.45	0.95	74.8						50	24.8				
27	戊 8-31130	230	1980	2.1	1.45	0.95	131.7							94	37.7			
28	丁 6-21230	135/280	965	2.4	1.45	0.95	64.7								64.7			
29	戊 8-31050	180	835	2.1	1.45	0.95	43.5									43.5		
30	戊 10-31130	75/282	1900	2.2	1.45	0.95	108.9									108.9		
31	丁三 2#煤柱	240	807	2.2	1.45	0.98	60.5										60.5	
32	丁三大巷	175	1220	2.1	1.45	0.95	61.8											61.8
33	丁 6-21120	200	800	1.7	1.45	0.95	37.5											
34	戊 8-31070	180	793	2.4	1.45	0.95	47.2											
35	己 15-21070	240	2400	1.9	1.4	0.95	145.6	90	55.6									
36	丁 6-21140	200	800	1.8	1.45	0.95	39.7		39.7									
37	己 15-21090	240	2400	1.9	1.4	0.95	145.6			84.6	61.0							
38	丁 6-21160	200	800	1.8	1.45	0.95	39.7				20	19.7						
39	己 15-21110	240	2400	1.7	1.4	0.95	130.2					80.0	50.2					
40	己 15-31010	210	1200	2.2	1.4	0.95	73.7						48.0	25.7				
41	己 15-21130	240	1400	1.7	1.4	0.95	76.0							65.0	11			
42	己 16-21010	210	1780	2.1	1.4	0.95	104.4								85.0	19.4		
43	己 15-31030	210	1200	2.2	1.4	0.95	73.7									63.7	10	
44	己 16-21030	210	2400	1.9	1.4	0.95	127.4										127.4	
45	己 15-31050	210	1200	2	1.4	0.95	67.0											67
46	己 16-21050	210	2400	1.9	1.4	0.95	127.4											127.4

3、主要井巷保护煤柱

矿井现有大巷煤柱的留舍宽度不一，宽度约 80m，满足设计要求，现有大巷煤柱按原留设煤柱不变，新设计大巷保护煤柱留设宽度暂按 80m 计算。

4、断层煤柱

井下大于 5m 的主要断层留设 10~50m 的断层煤柱。

5、其它煤柱留设

采空区根据采空区的积水承压情况留设保护煤柱。

(十) 矿井近期及远期开采规划

根据矿山开发利用方案，结合平煤一矿提供矿井未来工作面接替规划，一矿开采丁、戊、己组煤煤炭资源。

1、近期（5 年）开采规划

根据平煤一矿提供的矿井 2021~2025 年未来工作面接替规划，矿井近期规划生产丁煤、戊煤、己煤共 3 组煤 18 个采煤工作面（含回采煤柱），近期（2021~2025 年）各煤层工作面开采规划见表 1-4、图 1-14。

表 1-4 平煤一矿 2021-2025 年各煤层工作面开采规划统计表

煤组	工作面名称	采长 (m)	走向 (m)	煤厚 (m)	倾角 (°)	可采储量 (万 t)	规划年份
丁	丁二大巷煤柱	240	820	2.2	12	57.6	2021
	丁 6-21120	200	800	1.7	8	37.5	2021
	丁 6-21140	200	800	1.8	8	39.7	2022
	丁 6-32060	205	1080	2.3	6	67.7	2024
	丁 6-21160	200	800	1.8	8	39.7	2024-2025
戊	戊 8-31070	180	793	2.4	10	47.2	2021
	戊二大巷煤柱（戊 8）	235	947	2.4	7	73.6	2021
	戊东大巷煤柱（戊 8）	210	1925	3.3	3-7	187.2	2021
	戊 10-31043	135	1359	2.2	10	55.6	2021
	戊 8-31110	190	1970	2.6	18	134.1	2021-2022
	戊二大巷煤柱（戊 10）	235	947	3.5	7	109.6	2022
	戊东大巷煤柱（戊 10）	200	1925	3.4	3-7	180.3	2022-2024
	戊 8-32060	180	1075	2.6	7	69.3	2023
	戊 9-23020	185	800	1.7	7	34.7	2023
	戊 9-23060	185	770	1.8	8	35.3	2024
戊 10-31070	200	1724	2.4	18	114.0	2024-2025	
己	己 15-21070	240	2400	1.9	8	145.6	2021-2022
	己 15-21090	240	2400	1.9	8	145.6	2023-2024

图 1-14 近期（2021-2025 年）开采规划图

2、远期开采规划

矿井远期规划生产丁煤、戊煤、己煤共 3 组煤 29 个采煤工作面（含回采煤柱），各煤层工作面开采规划见表 1-5、图 1-15。

表 1-5 平煤一矿 2026-2031 年各煤层工作面开采规划统计表

煤组	工作面名称	采长 (m)	走向 (m)	煤厚 (m)	倾角 (°)	可采储量 (万 t)	规划年份
丁 ₆	丁 6-32080	240	1081	2.5	10	86.3	2026-2027
	丁 6-21170	145/280	1015	2.1	7	74.8	2026-2027
	丁 6-21230	135/280	965	2.4	7	64.7	2028
	丁 6-32100	215	839	2.3	6	55.2	2029
戊 ₈₋₁₀	戊 9-23090	180	620	2.1	17	32.3	2026
	戊 8-32080	160	1064	2.4	7	56.3	2026
	戊 8-31030	180	835	2.2	5	45.5	2026
	戊 10-31110	210	1900	2.5	18	137.4	2026
	戊 9-23040	185	780	1.7	7	33.8	2026
	戊 9-23080	185	760	1.8	16	34.9	2027
	戊 10-23020	200	500	1.8	6	23.9	2027
	戊 8-31130	230	1980	2.1	16-18	131.7	2027-2028
	戊 8-32100	145	1000	2.2	12	43.9	2028
	戊 10-31160	240	1105	2.2	5	80.4	2028-2029
	戊 8-31050	180	835	2.1	5-10	43.5	2029

	戊 10-31130	75/282	1900	2.2	18	108.9	2029
己 ₁₅₋₁₆	己 15-21110	240	2400	1.7	8	130.2	2025-2026
	己 15-31010	210	1200	2.2	13	73.7	2026-2027
	己 15-21130	240	1400	1.7	10	76.0	2027-2028
	己 16-21010	210	1780	2.1	7	104.4	2028-2029
	己 15-31030	210	1200	2.2	13	73.7	2029-2030
丁 ₆	丁三 2#煤柱	240	807	2.2	8	60.5	2030
	丁三大巷煤柱	175	1220	2.1	4	61.8	2031
戊 ₈₋₁₀	戊 10-31140	166	845	2.2	14	42.5	2030
	戊 10-31180	240	1099	2.1	13	76.3	2031
己 ₁₅₋₁₆	己 15-31070	210	1200	2	17	67.0	2030
	己 16-21030	210	2400	1.9	7	127.4	2030
	己 15-31050	210	1200	2	17	67.0	2031
	己 16-21050	210	2400	1.9	7	127.4	2031

图 1-15 远期开采规划图

(十一) 固体废弃物和废水的排放量及处置情况

1、固体废弃物的排放及处置

一矿固体废弃物主要是煤矸石和少量生活垃圾。

平煤一矿现有矸石堆放场 2 个，分别是北一矸石山、北二矸石山，共占地 10.1hm²，已于 2018-2019 年进行了综合治理，历史矸石堆存形成的矸石山部分已绿化治理，上面建有封闭矸石棚，每天产生的矸石直接进入矸石棚，然后运输到其他地方进行修路、复

垦、制砖等综合利用。现平煤一矿井下掘进矸石主要从北一、北二副立井排出，每年升井矸石量 20 万吨左右，全部综合利用不堆放。

除煤矸石外，每年还产生生活垃圾约 200 吨，由市垃圾处理厂统一进行处理。

2、废水的排放及处置

平煤一矿的废水主要包括矿井废水和生活污水。一矿已建有北一水厂、北二水厂，用于处理一矿矿井废水，已建有矸南污水处理厂处理生活污水。

(1) 矿井水处理

根据平煤一矿最新动检资料，一矿正常涌水量 $133\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $159\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井水水质主要受井下开采过程中散发的岩粉和煤粉的影响属于含悬浮物矿井水，该水含有较多煤粒、岩、粉等悬浮物，一般呈黑色，浑浊度较高，并且细菌含量较多，但其总硬度和矿化度并不高。因此一矿采用调节池、初沉池、一元化净水器、清水池、加药消毒，反冲洗回收沉淀池，澄清池相结合的工艺进行净化处理，处理工艺如图 1-16 所示。

矿井水进行处理后通过试验证明能满足《矿井水水质标准》，处理后的水供给矿区澡堂、瓦斯抽放站、灌浆站以及日常生活用水等，实现了矿井水零污染零排放。回收沉淀池的污泥定期人工清理到污泥干化场。

(2) 生活污水处理

一矿生活污水分别由污水管网收集后，经格栅井去除表面浮飘物后入调节池，经水量水质调节后，调节池内污水由提升泵提升至厌氧、缺氧、好氧池，池内挂膜，池底鼓氧，使有机物得以氧化降解，并脱氮除磷，出水自流入二沉池，二沉池出水流入中水调节池，中水调节池的中水提升入澄清池，提升过程中投加混凝剂，在澄清池内反应、沉淀，泥水分离后，上清液流入过滤池，过滤后出水经消毒器消毒后流入清水池回用，实现了生活污水零污染零排放。

调节池内沉淀的污泥、二沉池排出的剩余污泥与澄清池排出的污泥泵入或流入污泥浓缩池，污泥经泵压入干化池，泥饼晾干外运。

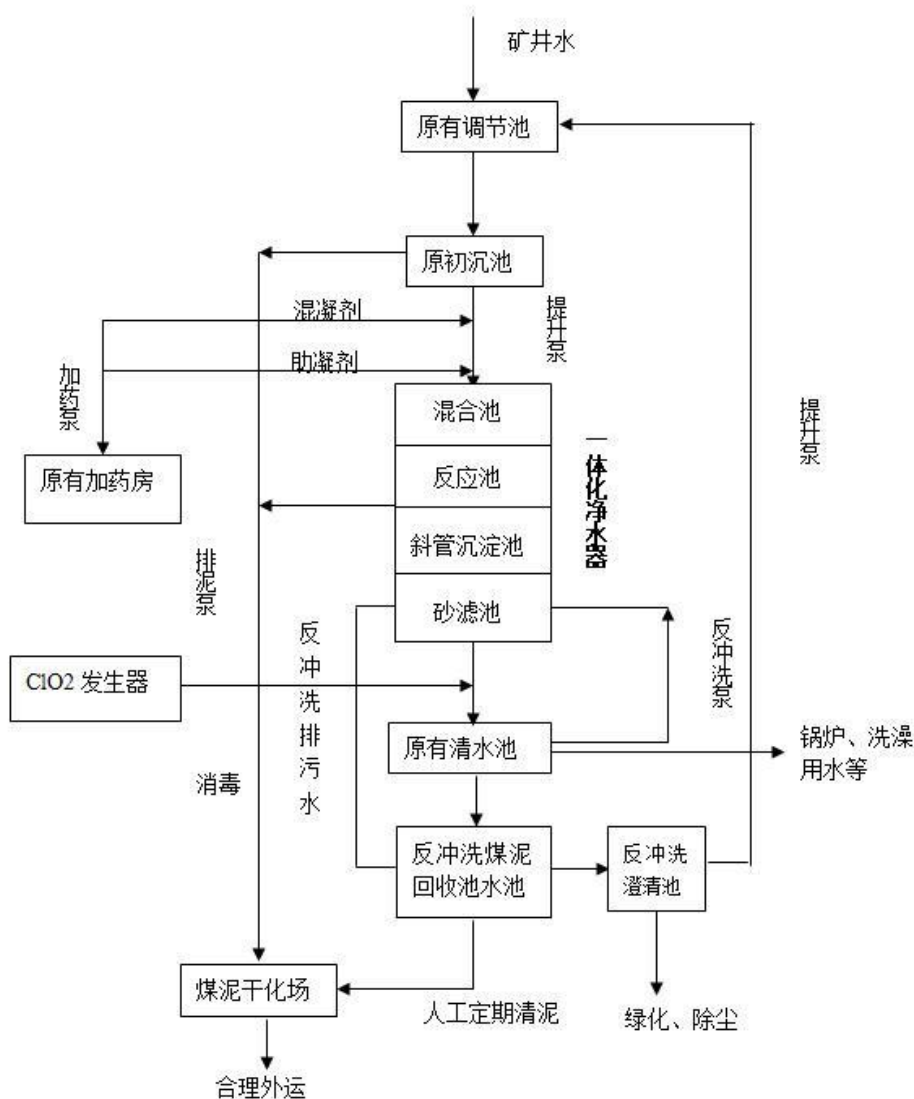


图 1-16 污水净化处理工艺示意图

污水处理流程如图 1-17 所示。

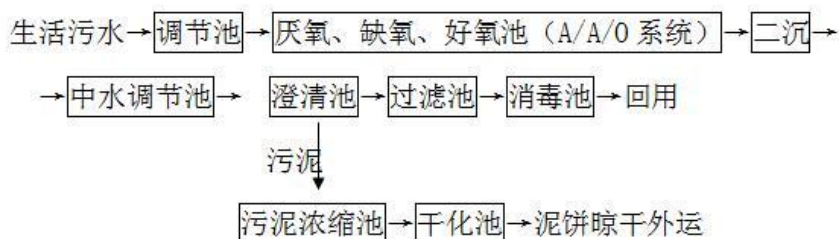


图 1-17 污水和污泥处理流程图

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

平顶山天安煤业股份有限公司一矿是新中国成立后我国自行设计兴建的第一座大型煤矿。设计能力 150 万吨/年，1957 年 12 月动工兴建，1959 年 12 月 25 日简易投产，

1971年达到矿井设计生产能力。1974年经原煤炭部批准，矿井进行一期扩建，扩建后的设计能力达240万吨/年，一期扩建于1984年8月完成。1986年4月，煤炭工业部(85)煤生字第80号文批复同意二期扩建，扩建后矿井设计能力达到400万吨/年，1989年12月经平顶山矿务局一矿二期扩建工程国家验收委员会验收，同意正式移交生产。一矿三水平1989年由原平顶山矿务局设计院设计，为矿井的接替水平，经过15年的建设，2004年9月28日经平顶山煤业(集团)有限责任公司验收，批准一矿三水平工程移交投产。一矿2007年实际产量已达400万吨。

根据《河南省平顶山天安煤业股份有限公司一矿2019年度煤炭资源储量动态检测报告》，截止至2019年底，估算矿区范围内查明资源储量42374.4万吨，其中累计动用资源储量21604.4万吨，累计损失资源储量6018.7万吨，现保有资源储量20770万吨，其中丙、丁和戊组煤层9589.6万吨，己组和庚组11180.4万吨；在保有资源储量中，(111b)类3484.5万吨，(122b)类16821.4万吨；(333)类464.1万吨(表1-6)。

表1-6 2019年底矿井资源储量估算结果汇总一览表(单位:万吨)

煤层名称	保有资源储量					
	合计	基础储量			资源量	
		小计	(111b)	(122b)	小计	(333)
合计	20770	20305.9	3484.5	16821.4	464.1	464.1
小计	9589.6	9265.9	3484.5	5781.4	323.7	323.7
六 ₂ (丙 ₃)	1102.4	1058.3	0	1058.3	44.1	44.1
五 ₂ ² (丁 ₅)	1779.9	1730.8	365.2	1365.6	49.1	49.1
五 ₂ ¹ (丁 ₆)	1587.6	1517	915.6	601.4	70.6	70.6
四 ₃ (戊 ₈)	1181.9	1126.3	372.2	754.1	55.6	55.6
四 ₂ ² (戊 ₉)	1164.6	1121.5	372.6	748.9	43.1	43.1
四 ₂ ¹ (戊 ₁₀)	1308.2	1247	389.9	857.1	61.2	61.2
四(戊 ₈₋₉)	72.4	72.4	72.4	0	0	0
四 ₂₋₃ (戊 ₈₋₁₀)	665.6	665.6	665.6	0	0	0
四 ₂ (戊 ₉₋₁₀)	727	727	331	396	0	0
小计	11180.4	11040	0	11040	140.4	140.4
二 ₂ (己 ₁₅)	2798.8	2751.3	0	2751.3	47.5	47.5
二 ₁ ² (己 ₁₆)	2220.9	2198.4	0	2198.4	22.5	22.5
二 ₁ ¹ (己 ₁₇)	2310.3	2269.8	0	2269.8	40.5	40.5
一 ₅ (庚 ₂₀)	3850.4	3820.5	0	3820.5	29.9	29.9

(二) 矿山开采现状

平煤一矿为生产矿山，生产规模为400万吨/年。一矿自1959年一期工程投产以来，已开采50多年，矿井分三个水平同时生产，矿井开采方式为地下开采，采用竖井-斜井

联合多水平综合开拓布置，一水平标高-25m，二水平标高-240m，三水平标高-517m。采用走向长壁后退式采煤法，顶板管理方法采用全部垮落法。目前一水平已回采结束，二水平基本回采结束，主采区为三水平。

至 2019 年底，已开采煤层为丁、戊组煤，形成采空区面积 1582.78hm²，丁组煤开采煤层底板标高 150m 至-600m，戊组煤开采标高 130m 至-550m，丁、戊组煤开采现状图见图 1-18、图 1-19。

图 1-18 丁组煤开采现状图

图 1-19 戊组煤开采现状图

五、相邻矿山分布与开采情况

平煤一矿相邻的主要生产矿井有平煤二矿、平煤四矿、平煤六矿和平煤十矿，与一矿同属于中国平煤神马能源化工集团有限责任公司。具体位置见相邻矿山分布示意图图 1-20。

图 1-20 相邻矿山分布示意图

1、平煤二矿

二矿位于矿井南部，是平顶山矿区开发的一对矿井，1957 年 10 月投产，原设计生产能力 21 万吨/年，立井单水平分区式开拓，开采己组煤。1979 年原计划范围内煤层已全部采完，平煤集团多次从周围矿井给二矿划入储量，并增设运输系统，年产量维持在 60 万吨/年。2000 年左右二矿对主提升运输系统进行了改造，生产能力进一步增加到 125 万吨/年。目前矿井主要回采己₁₅、庚₂₀煤层、己庚组四煤层联合布置开采，采用长臂后退式高档普采采煤方法，全部陷落法管理顶板。

2、平煤四矿

四矿位于本矿西南部，该矿 1955 年 11 月破土动工，1958 年 8 月 1 日正式投产。年设计能力由 60 万吨/年增加到现在 180 万吨/年。该矿矿井井田面积 7.5km^2 ，可采储量 5160.7 万吨，可采煤层 3 组 8 层，各煤层赋予条件较好，地质构造比较简单。主要开采丁、戊与己组煤层。

3、平煤六矿

六矿位于本矿西北部，1958 年 8 月开工兴建，1970 年简易投产，设计生产能力 90 万吨/年，经过三次技术改造，现核定生产能力 339 万吨/年。主要开采丁、戊组煤层。六矿地表属丘陵地带，根据该井田地质构造，煤层赋存特征，确定为立井单水平下山开拓方式。主井井口标高+377m，井底标高为+84m，井深 293m。

4、平煤十矿

平煤十矿位于本矿东部，该矿于 1958 年 8 月开工兴建，1964 年 2 月正式投产。井田东西走向长 4km，南北倾斜宽 5.13km，井田面积 20.52km^2 。原设计生产能力为年产 120 万 t/a，经 1982 年、1995 年两次改扩建和技术改造后，年生产能力稳定在 240 万 t/a 左右，2004 年产量达到 300 万 t/a。十矿主要开采煤层自上而下分别为二叠系下石盒子组五₂、四₃、四₂、四₁煤层、山西组二₂、二₁煤层和太原组一₄煤层。

另外，井田范围内及周边原分布较多的小煤矿在 2010 年以前已全部闭矿，矿井已封堵，场地已作为其他建筑用地再利用。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区处于暖温带和亚热带气候交错的边缘地区，四季分明，气候温和，雨量充沛，无霜期长。年平均气温 14.9℃，最高温度出现在 7 月，最低温度出现在 1 月，最高气温 42.6℃（1968 年 7 月 18 日），最低气温-18.8℃（1955 年 1 月 30 日）；冰冻期一般为 12 月至来年 3 月，最大冻土深度 14cm（1977 年 1 月 30 日）。冬季寒冷，多西北风和东北风；夏季炎热，多东北风和东风；以西北风风速最大，最大风速 24m/s，最小 0.7m/s，平均 2.8m/s。降水多集中在 7、8、9 三个月，最大年降水量 1461.6mm，最小年降水量 373.9mm，年平均降水量 742.6mm；五年一遇最大 24h 暴雨为 176.8mm，十年一遇最大 24h 暴雨为 237.9mm；降雪时间一般在 11 月至次年 4 月，积雪最厚 22cm（1954 年 11 月 26 日）。本区蒸发量大于降水量，年最大蒸发量 2825mm（1959 年），年最小蒸发量 1490.5mm（1964 年），年平均蒸发量 1880.4mm，平均相对湿度 67%。多年平均无霜期 219 天，年平均日照时数 2300 小时。

表 2-1 项目区气候特征表

序号	项目	单位	数值
1	历年平均气温	℃	14.9
2	最高气温	℃	42.6
3	最低气温	℃	-18.8
4	年平均降水量	mm	742.6
5	历年最大降水量	mm	1461.6
6	年最大蒸发量	mm	2825
7	年最小蒸发量	mm	1490.5
8	多年平均无霜期	天	219
9	最大冻土深度	mm	140
10	年主导风向	--	北东向
11	平均风速	m/s	2.8

(二) 水文

矿区属淮河水系，区域主要水体有北部的汝河，南部的沙河和湛河，以及西南部的白龟山水库等。矿区及周边地表水系图见图 2-1。

图 2-1 矿区及周边地表水系图

汝河：流经矿区北部边缘，最大流量 $3040\text{m}^3/\text{s}$ ，旱季流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，最高水位标高，襄城县测站+79.73m，马湾测站+66.66m。

沙河：流经矿区的南部边缘。该河发源于鲁山县石人山，经鲁山、平顶山市区、叶县至襄城县汇入北汝河。流域总面积 28800km^2 ，河道总长度 418km，区内长度约 30km。最大洪峰流量 $5290\text{m}^3/\text{s}$ ，旱季流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，最高水位标高，白龟山测站+106.21m。

湛河：自西向东横贯平顶山市区，至余王店汇入沙河，全长 48.3 km，区内长 32.5km，流域面积 265km^2 ，最大流量 $460\text{m}^3/\text{s}$ 。姚孟以西河宽 23m，最高水位+98m，正常水位+92.8m；姚孟以东河宽 40m，最高水位+81.5m，最低水位+78m。

白龟山水库：拦河大坝标高+109.0m，总库容 7.5 亿 m^3 ，设计千年一遇洪水位+107.0m，其库容 6.49 亿 m^3 ，建库以来最高洪水位+103.0m（1975 年 8 月 8 日），库容 5.73 亿 m^3 。拦河大坝设有 7 孔泄洪闸，最大泄洪能力为 $6450\text{m}^3/\text{h}$ ，1975 年 8 月 8 日泄水量为 $3660\text{m}^3/\text{h}$ 。

北干渠和西干渠：为白龟山水库北侧人工开挖排灌渠，与湛河沟通。主要用于调节水量，洪水期或灌溉季节开闸放水分洪或农田灌溉，调节库容为 3.21 亿 m^3 （兴利水位+103.0m）。北干渠历年开闸放水最大流量为 $167.0\text{m}^3/\text{h}$ ，年均流量为 $1.65\sim 6.58\text{m}^3/\text{h}$ ，年径流量 $0.521\sim 2.15$ 亿 m^3 ；西干渠（珠砂洞附近）历年开闸放水最大流量为 $4.11\text{m}^3/\text{h}$ ，年均流量为 $0.31\sim 1.05\text{m}^3/\text{h}$ ，年径流量 $0.0965\sim 0.344$ 亿 m^3 。

矿区西北部土门水库为一小型水库，现主要用于储存电厂废水，长年干涸。

平煤一矿井田范围内地表水体不发育。由于井田距上述水体较远，且地势高，主井口标高（152m）高于历年最高洪水位标高，对井筒构不成充水危害。由于煤层顶底板砂岩含水层，单层厚度小，横向上连续性差，其上有较厚的砂、泥岩层覆盖，地表水对其直接与间接影响均较弱。

井田属低山丘陵地貌，中间高、南北低，坡度平均，以井田中部走向近东西的平顶山、落鳧山为界，形成南、北地表分水岭，大气降水排泄条件良好。即便在强降雨时，地表亦不易形成积水。矿井开采的丁、戊组煤层，井田区埋深在 140m 以上，目前开采区埋深在 650m 以上，依据矿井涌水量统计结果，季节性变化不明显，表明未构成与大气降水的联系。

（三）地形地貌

平顶山矿区位于沙河和汝河之间的低山丘陵地带，四周均为平原，北高南低。平煤一矿位于平顶山矿区中部，平顶山、落鳧山位于井田中部，二山南陡北缓，基本呈单面山形，走向近东西，地势北高南低，海拔+140~+490m，最大高差 350m 左右（图 2-2、图 2-3）。

图 2-2 矿区典型地貌图

图 2-3 矿区地形地貌图

平煤一矿矿区内陡坎较多，但落差在 10m 以内。从地形地貌条件来看，矿区内地形基本上较平坦，便于工业场地布置。平顶山海拔+411.12m，落鳧山海拔+490.09m，井田内山间冲沟发育。

（四）植被

矿区野生植物分为乔木类、灌木类、草本植物和浮游植物四大类。乔木类主要有杨、柳、榆、刺槐、香椿、松、柏等，全境均有分布；灌木类主要是酸枣、荆条和紫穗槐等，主要分布在山区；草本植物类，全境均有，品种繁杂，主要有白草、麦草、蒿类、黄背草、野菊花等。

在已开发地带人工植被代替了野生植被：树木多为农田林网及四旁树，主要有杨树、柳树、刺槐等，果树包括苹果、梨、核桃、石榴、桃。农作物主要有小麦、玉米、稻谷、薯类、豆类、花生、大白菜等（照片 2-1~照片 2-4）。丘陵山地尚存部分野生灌草植物，灌木主要有酸枣、荆条，草本类植物主要有野菊花、白草、黄背草、蒿类等禾本科植物。无珍稀保护植物。近年来城镇化、工业的快速发展，使得矿区及附近林草植被覆盖率显著下降，现约为 30%。

照片 2-1 矿区林地

照片 2-2 矿区草地

照片 2-3 矿区果园

照片 2-4 矿区农作物

（五）土壤

土壤的形成和发育，与当地的气候、地貌、植被、成土母质和人类活动等有着密切的关系。平顶山市位于豫西山地向黄淮平原的过渡带，土壤类型由南方的黄红壤向北方的褐土过渡的地带，土壤种类繁多，理化性质各异，土壤营养元素含量也显示出明显的地带性差异。

经现场实地踏勘，确定矿区内主要土壤类型为黄棕壤和褐土。

黄棕壤联合国粮农组织和教科文组织将其命名为淋溶土，是黄、红壤与棕壤之间过渡性土类，成土母质大部分为较老的坡积母质，该土质耕层浅，肥力低，水土流失严重，抗旱涝性差，主要分布在项目区内南部、西南部。

褐土是暖温带半湿润地区发育于排水良好地形部位的半淋溶型土壤，在项目区分布十分广阔，其成土母质富含石灰，成土过程处于脱钙阶段，是具有黏化和钙质淋移淀积特征的土壤，土层深厚，耕性良好，为项目区的主要耕作土壤，在项目区分布范围较广。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

平顶山煤田属华北地层区豫西分区渑池～确山小区，矿井位于李口向斜南翼的平顶山矿区中部，基本为一向北倾斜的单斜构造。矿区地表多被第四系覆盖，仅在龙山一带有二叠系上统地层零星出露。根据矿区钻探揭露和邻区资料，自下而上地层有：寒武系、石炭系、二叠系和第四系，其中主要含煤地层为石炭系太原组、二叠系山西组和下石盒子组。矿区地质构造图见图 2-4，地层柱状图见图 2-5。

1、寒武系（ \in ）

（1）中统徐庄组（ \in_{2x} ）

下部为灰、青灰色中厚层状泥质条带灰岩、白云质灰岩、鲕状白云质灰岩与黄绿色砂质泥岩，底部为褐色海绿石石英细砂岩；中部为灰～深灰色中层状泥质条带白云质灰岩，鲕状白云质灰岩与黄绿色砂质泥岩互层；上部为灰～深灰色厚层状灰岩，间夹绿色页岩、鲕状灰岩、致密灰岩及含海绿石砂岩、灰岩。厚 25～166m。

（2）中统张夏组（ \in_{2zh} ）

下部为灰～深灰色厚层鲕状灰岩，间夹致密块状灰岩、泥质条带灰岩、豆状灰岩；上部为深灰色厚层状白云质灰岩、具不明显鲕状灰岩。厚 56～124m。

（3）上统崮山组（ \in_{3g} ）

灰～深灰色厚层状白云质灰岩，具不明显细鲕状结构，顶部风化后呈灰黑或者淡黄色，产三叶虫化石，井田内地层无出露，据资料钻孔揭露厚度>25m。

2、石炭系（Csh）

（1）本溪组（ C_{2b} ）

图 2-4 矿区地质构造图

图 2-5 矿区地层柱状图

自太原组 L₇ 灰岩底面到寒武系灰岩顶面，厚 3.27~15.8m，平均 6.8m，上部主要为灰~灰白色，具豆状及鲕状结构铝土泥岩；下部为紫褐色斑块状铝土泥岩，含黄铁矿结核，局部地段硫铁矿富集成矿。同下伏寒武系崮山组呈平行不整合接触。

(2) 太原组 (C_{2t})

自铝土质泥岩顶面止黑色海相泥岩或 L₁、L₂ 灰岩顶面，地层厚 47~99m，平均 61m。主要由深灰色灰岩、砂质泥质、泥岩、砂岩和煤层组成，间夹薄层菱铁质泥岩和含海绵骨针化石的硅质泥岩。含灰岩 4~11 层，常见 7 层，灰岩中含丰富的动物化石，泥岩中含丰富的植物化石；含煤 5~13 层。

3、二叠系 (P)

(1) 下统 (P₁)

①山西组 (P₁¹)

顶界为砂锅窑砂岩的底界面，厚 80~119m，平均 85m，主要由浅灰色细粒砂岩、粉砂岩、深灰色泥岩、砂质泥岩和煤层组成。为本区重要的含煤地层，含煤 4~5 层，其中可采 3 层。顶部常见紫斑泥岩（小紫泥岩）。与下伏地层呈整合接触。

②下石盒子组 (P₁²)

顶界为田家沟砂岩的底界面，厚 252~365m，平均 323m。下部以深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、灰白色细~中粒砂岩及煤层为主；中部以紫色泥岩、砂质泥岩、灰色粉砂岩、灰白色细~中粒长石石英砂岩及煤层为主；上部由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩、砂岩和煤层组成。含煤 12~20 层，其中，可采 5 层。与下伏地层呈整合接触。

(2) 上统 (P₂)

①上石盒子组 (P₂¹)

顶界为平顶山砂岩的底界面，厚 246~370m，平均 293m。主要为灰至灰绿色泥岩、粉砂质泥岩、砂岩及薄煤层。含煤 6~19 层，均不可采。本组中部含有硅质海绵岩，横向分布稳定，地表特征明显，是对比上石盒子组的可靠标志层之一。与下伏地层呈整合接触。

②石千峰组 (P₂²)

顶界为“小红斑”砂岩的底界面，厚 126.21~202.30m，平均 179.5m。下部为浅灰~灰白色和肉红色中~粗粒长石石英砂岩（俗称平顶山砂岩）、夹薄层粉砂岩及细粒砂岩。岩性较稳定，磨圆度较好，粒度下粗上细，水平层理及大型斜层理。底部常见透镜状或薄层状铁质砂岩，厚 0.2~0.3m，与下伏地层呈冲刷接触；中上部主要为砖红~紫褐色

砂质泥岩及细砂岩，夹黄色透镜状砂质泥岩。砂质泥岩及砂岩，可见绿色斑点，其中，砂岩常呈球状风化，层面上富含细小白云母片，垂直裂隙发育，具波状及包卷状层理。

4、第四系（Q）

主要为坡积和残积物的黄土、粘土、砂质粘土及沙砾层，厚 2~85m，与下伏地层呈角度不整合接触。

（二）地质构造

1、区域地质背景

平顶山煤田位于华北板块与华北板块南缘构造带的结合部位，三门峡-鲁山断裂带的东延部分从平顶山矿区的南部通过。平顶山矿区由华北型地壳组合组成，基底为太古宇太华群，盖层为版内盆地稳定沉积。受华北板块南缘构造带的影响，矿区以北西向构造为主，发育一系列北西向褶皱构造和中浅层次的逆冲推覆构造。矿区含水层主要为第四系松散沉积物，二叠系砂岩、寒武系灰岩、石炭系灰岩及第三系泥灰岩。寒武系白云质灰岩浅部岩溶裂隙发育；石炭系灰岩浅部岩溶裂隙发育。

井田主体构造李口向斜西南翼中段，基本构造为一走向北 55°~5°西，向北北东倾斜的平缓单斜构造。底层倾角 5-2°，一般为 6-8°；井田内 26-29 勘探线深部最大倾角 22°。井田内构造简单，褶皱一般不发育。煤层沿走向虽有小的起伏，但大断层稀少，仅在井田中、深部发现落差在 20-0°的正、逆断层四条，并伴有次一级宽缓向斜和背斜，井田内小断层较发育。区域地质构造图见图 2-6。

图 2-6 区域地质构造图

2、矿区地质构造

井田位于主体构造李口向斜西南翼中段。基本构造为一走向北 55°~75°西，向北北东倾斜的平缓单斜构造。地层倾角 5°~12°，一般 6°~8°；井田内 26-29 勘探线深部最大倾角 22°。井田内构造简单，褶皱一般不发育。煤层沿走向虽有小的起伏，但大断层稀少，

仅在井田中、深部发现落差在 20-40m 的正、逆断层四条，并伴有次一级宽缓向斜和背斜，井田内小断层较发育，走向多为北东向和北西向（图 2-7 矿区构造图，表 2-2 主要断层一览表）。

图 2-7 矿区构造图

表 2-2 主要断层一览表

编号	名称及性质	走向	倾向	倾角	落差 (m)	延展长度 (m)	控制程度
F ₁	牛庄逆断层	N35-45W	NE	40	9~25	1500	可靠
F ₂	竹园逆断层	N35W	NE	40	13~20	1000	可靠
F ₃	张家逆断层	N35W	NE	38	16~50	1870	初步控制
F ₄	龙池正断层	N60E	NW	45	20~32	450	可靠

(1) 褶皱

①郭庄背斜

背斜轴位于尹充村野猪岭一线，走向北 60°西，向北西倾伏，东北翼倾角 8°~15°；西南翼倾角 6°~11°；倾伏端在岳家小窑附近出露较明显，向东南沿至十矿，区内延展长度 800m。

②牛庄向斜

向斜轴部位于五（丁）家村及老沟村一线。轴向与郭庄背斜大致平行，呈北西向展布，由十矿进入本井田，倾伏于老沟附近。区内延展长度 600m。

（2）断层

①牛庄逆断层（F₁）

走向北 35°~45°西，倾向北东，倾角 40°，落差 9~25m，井田内延展长度 1500m，西北端消失在 28 勘探线西侧附近，东南端延伸至十矿井田内。

②竹园逆断层（F₂）

走向北 35°西，倾向北东，倾角 40°，落差 13~20m。戊组煤层落差比丁组煤层大。井田内延展长度 1000m。

③张家逆断层（F₃）

位于张家和竹园一线。走向北 35°西，倾向北东，倾角 38°，落差 16~50m。北西端延出井田外，东南端消失于 30 勘探线以西 30/-19 孔附近。

④龙池正断层（F₄）

位于龙池村附近。走向北 60°东，倾向北西，倾角 45°，落差 20~32m，西南端入四矿井田，本井田内延展长度 450m。

据井田内丁、戊煤已开采的采区揭露情况看，本井田内小断层较发育，在这些断层中，以高角度小断层的正断层为主，逆断层较少。断层密度 3.2 条/万 m²。走向多为北东向和北西向。从小断层的分布情况看，由西向东发育程度减弱，由浅入深断层密度有减小的趋势，但断层落差有变大的趋势。从小断层的延展长度可以看出：走向断层落差越大，延展长度也较大，但条数少。斜交断层落差变动幅度较大，延展长度 100~700m，一般 200~300m。

3、岩浆岩

本井田一水平未发现岩浆岩侵入，二水平发现多处岩浆岩侵入，侵入形式为岩墙，侵入最宽 2~3m，走向大致北 45°东，现发现延伸长度 240m 左右。侵入时代为燕山运动期，侵入岩为基性橄榄玄武岩。由于岩浆岩的侵入破坏了煤层的连续性，对采掘有一定的影响。但对煤质影响不大。有时在岩脉附近有天然焦出现。岩浆岩在井田内侵入范围：29 勘探线以西 300m，以东 100m，丁 6 煤层-200~-275m 水平，戊组煤层-290~-360m 水平。

4、区域稳定性评价（地震）

据平顶山地震台站观测记录，平顶山地区共发生地震 84 次，河南省发生的 8 次大

地震中，7次对区内有较大破坏。发生于1522年1月28日、1524年2月14日、1556年1月、1558年和1820年8月4日的地震，有民舍倾覆，伤人无数的记载。依据《中国地震动参数区划图标准》（GB18306-2015），平顶山地区地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为VI，抗震设防烈度为VI度。根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照原地质矿产部《工程地质调查规范（1:10万-1:20万）》（ZBD14002-89）第8.5.2条规定，矿区区域地壳稳定性属于稳定区。区域地壳稳定性评价一览表见表2-3。

表 2-3 区域地壳稳定性评价表

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

（三）水文地质

1、区域水文地质概况

（1）区域水文地质边界条件

平顶山矿区位于河南省西部，伏牛山区以北，西临宝丰、郟县山间盆地，向东逐步过渡为平原。矿区四周被落差数千米以上的郟县断层、洛岗断层、襄郟断层和鲁叶断层等断裂构造切割，形成相对隆起的地垒型断块，构成相对独立的水文地质单元。平顶山矿区水文地质略图见图2-8。

图 2-8 平顶山矿区水文地质略图

北西界：以襄郟断层为界，该断层为北东盘下降，南西盘上升的高角度正断层，断失地层 1000m 左右，延展长度达 40km，上盘为宝郟拗陷，为良好的阻水边界。

北东界：以郟县断层为界，该断层为北西盘下降，南东盘上升的高角度正断层，断失地层 2000m 左右，上盘为襄临拗陷，形成了平顶山煤田北东部地质与水文地质自然边界。

西南界：以鲁叶断层为界，该断层为北东盘上升，南西盘下降的高角度正断层，断失地层 2000m 左右，延展长度达 50km，上盘为鲁叶拗陷。

上述边界之外由巨厚的新生代地层构成的拗陷，分别构成了平顶山矿区水文地质单元的阻水边界。

矿区内以中部红石山、龙山、擂鼓台、落鳧山、平顶山、马棚山组成本区的地表分水岭，最高点擂鼓台标高 506m。北东部首山，灵武山以三叠系砂岩和平顶山砂岩组成弧山，西南部有寒武系灰岩零星出露组成残丘，岩溶裂隙发育，为大气降水与地表水的渗入提供了有利条件。

(2) 含水岩组划分及特征

依据区域水文地质资料，根据区内地下水赋存条件、介质空隙的成因及水文地质特征，平顶山矿区地下水类型分为基岩裂隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙裂隙水、松散岩类孔隙水。

① 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于平原地区，从区域地层来看，深度在 30-50m 处分布有一层较稳定粘土层，其厚度一般大于 10m，据此将松散岩类孔隙水划分为浅层水和中深层水。

a. 浅层水

主要分布于河流冲积平原的浅部：含水层由透镜体状砂层组成，一般厚度小于 10m，单井涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 10-15m，水质类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ 型。沙河-湛河冲洪积平原区：含水层由砂、砂砾石、砂卵石层组成，厚度 5-30m，最厚 38m，单井涌水量一般在 $1000\text{-}3000\text{m}^3/\text{d}$ ，个别地段可达 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 4-8m，水质类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。

b. 中深层水

湛河平原区：含水层为泥砂层、泥质砂卵石层，厚度 15-66.22m，单位涌水量 $1.06\text{-}10.03\text{ L/m s}$ ，水位埋深 13-15m；汝河冲洪积平原区：含水层主要由砂、砂砾石层，

厚度 40m 左右,单井涌水量 1000-3000m³/d,水位埋深 2-5m,水化学类型主要为 HCO₃-Ca 型。

b. 中深层水

湛河平原区:含水层为泥砂层、泥质砂卵石层,厚度 15-66.22m,单位涌水量 1.06-10.03 L/ m s ,水位埋深 13-15m;汝河冲洪积平原区:含水层主要由砂、砂砾石层,厚度 40m 左右,单井涌水量 1000-3000m³/d,水位埋深 2-5m,水化学类型主要为 HCO₃-Ca 型。

② 碎屑岩类孔隙裂隙水

包括三叠系和二叠系的各类层状砂岩。其中,三叠系砂岩,厚度大,分布广,裂隙发育,深部普查区施工的 31-37 孔和 31-32 孔均为自流水。位于李口向斜北翼的 31-37 孔,自流量 58m³/h,水位标高 151.79 m,水质类型 HCO₃-Ca 型。位于李口向斜南翼的 31-32 孔,自流量 250m³/h,水位标高 154.00m,水质类型 HCO₃-Ca 型。平顶山砂岩于煤田中部分水岭出露,为中粗粒砂岩,厚 110~130 m,节理裂隙发育,据抽水试验,钻孔单位涌水量 0.468L/s.m,渗透系数 1.441m/d,水质类型 HCO₃-Ca 型。二叠系各煤层之间均有砂岩含水层存在,属煤层开采时直接充水含水层,其中,大占、香炭、砂窝窑和田家沟等砂岩,厚度大,分布相对稳定。据钻孔抽水试验,单位涌水量 0.000114~0.202L/(s.m),渗透系数 0.00255~0.9271m/d,水质类型 HCO₃-Na 型。属含水性弱~中等富水含水层。

③ 碳酸盐类岩溶裂隙水

该含水层包括新近系、石炭系太原组及寒武系灰岩,是区内矿井主要充水含水层。

a. 新近系泥灰岩含水层

埋深 0~40 m,厚度 0~28m,主要分布于矿区西南部,湛河上游两侧,沿基岩风化带古地形低洼处,呈条带状分布,在五矿和七矿范围内最厚。由于泥灰岩溶蚀性强,加之埋藏较浅,风化强度大,致使岩溶裂隙发育,富水性强,据抽水资料,钻孔单位涌水量 0.036~164.182L/(s.m),平均 19.026L/(s.m),水质类型 HCO₃-Ca 型,矿化度 0.3 g/L。属含水性极强的含水层。

由于该含水层呈不整合接触超覆于寒武系、石炭系及二叠系砂岩含水层之上,加之其埋藏浅,易接受大气降水和地表水体的渗漏补给,在一定范围内沟通了新老含水层水力联系。

b. 石炭系太原组灰岩岩溶裂隙含水层

含水层主要由 7~11 层灰岩组成，总厚 24~48m，区内几乎全被第四系和上伏煤系地层所覆盖。浅部岩溶裂隙较发育，向深部逐渐减弱。据钻孔抽水结果，单位涌水量 0.002~1.989L/(s.m)，渗透系数 0.00134~32.5m/d，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{-Ca Mg}$ ，矿化度 0.026~0.5 g/L。属含水性弱~强富水含水层。

c. 寒武系灰岩岩溶裂隙含水层

含水层主要由寒武系中、上统白云质灰岩、鲕状灰岩组成，厚度大于 200 m，构成煤系地层的基底。矿区内仅在西南部有出露。在露头及其浅部，岩溶裂隙发育，为大气降水补给和地下水的运移提供了良好的条件。据抽水试验，单位涌水量 0.00203~26.62L/(s.m)，渗透系数 0.73~7.47m/d，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-CaNa}$ ，矿化度 0.19~0.5g/L。属含水性弱~强富水含水层。

④ 基岩裂隙水

主要有元古界变质岩系组成，分布在白龟山水库北岸丘陵区，为层状岩类裂隙水，泉流量很小，一般为 0.2-0.8l/s，地下水径流模数 0.5-4l/s km^2 ，地下水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型水，矿化度 0.1-0.3g/l。

2、矿区水文地质

(1) 主要含水层特征

井田位于李口向斜的西南翼，地层走向北西西，倾向北北东，倾角一般 10°左右。受地层产状的影响，各煤组煤层露头线位于其南部，构成地下水的主要补给方向；北部为地层的倾斜方向，埋藏深度逐渐增大，为地下水的储集区。由于大中型断裂构造欠发育，东西分别以人为边界与十矿与四矿相连，致使地下水沿走向有较好的连续性。但受矿井开采排水影响，煤层顶板砂岩孔隙裂隙水，以及煤层底板灰岩岩溶裂隙水，形成以各矿井为中心的降压漏斗，因此，矿井东、西均为弱补给边界。井田区内地表水体不发育，以井田中部，走向近东西的平顶山、落鳧山为界，形成南、北地表分水岭，大气降水排泄条件良好。由于受含水层埋藏条件及导水通道的影响，煤层顶板砂岩孔隙裂隙水及其煤层底板灰岩岩溶裂隙水，在一矿井田区内，直接与间接及侧向补给条件均较差。

依据含水层性质、富水性及其与可采煤层的关系，自上而下，可分为第四系松散岩类孔隙含水层、平顶山砂岩孔隙裂隙含水层、丁组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层、戊组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层、己组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层、以及石炭系太原组薄层灰岩岩溶裂隙含水层及寒武系中、上统灰岩岩溶裂隙含水层。矿区综合水文地质平面图见图 2-9，矿区水文地质剖面图见图 2-10，矿区水文地质柱状图见图 2-11。

图 2-9 矿区综合水文地质平面图

图 2-10 矿区水文地质剖面图

图 2-11 矿区水文地质柱状图

① 第四系松散岩类孔隙含水层

分水岭以北，由出露地表的岩层经风化搬运堆积于山麓，在重力的作用下，形成的坡积残积物和洪积物，由砂砾石和粘土组成，厚度一般 0~30m，但在井田深部，山脚以北厚度明显加大，可达 137m。在沟谷地带有季节性的下降泉出露，泉流量 0.5~31/s。据浅井抽水试验，单位涌水量 0.011~1.9271/s.m，渗透系数 0.135~4.37m/d，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。属孔隙弱含水层。

② 平顶山砂岩孔隙裂隙含水层

平顶山砂岩位于煤系顶部，上部中粗粒砂岩，中部中粒砂岩，下部粗中粒砂岩，底部有 5~10m 含砾粗砂岩，总厚 109~134m。平顶山砂岩在分水岭有出露，厚度大，垂直裂隙发育，岩石较破碎，钻探施工时漏水严重，钻孔漏水率达 44%。据抽水试验资料，单位涌水量 0.359~0.4781/s.m，渗透系数 1.21~1.44m/d，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ，富水性较强，属砂岩裂隙中高承压含水层。由于该层距主采煤层较远，地下水对煤层开采无影响，可作为当地工农业良好的供水水源。

③ 丁组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层

五组煤层直接顶板为多层细~中粒砂岩，厚 3~22m，一般 17.23m，含水性较差。老顶 K_6 中粗粒砂岩，距离五₂¹煤层一般 22m，裂隙发育，含水丰富，钻探施工时漏水严重。据抽水试验资料，单位涌水量 0.0153~0.2021/s.m，渗透系数 0.0744~0.234m/d，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$ 型。水中碱度较大，颜色乳白。当直接顶板与 K_6 砂岩接触或采动裂隙沟通 K_6 砂岩时，顶板涌水较大，最大可达 50m³/h，对回采造成一定影响。

④ 戊组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层

从四₃煤层顶板到五组煤层底板，含多层细~中粒砂岩，砂岩单层厚 1.75~22.26m，一般厚 13.66m。据抽水试验资料，单位涌水量 0.01151/s.m，渗透系数 0.136m/d，在开采过程中，放大顶时易突水，但水量一般不超过 30m³/h，对采面有一定影响。本含水层属砂岩裂隙弱含水层。

⑤ 己组煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层

二煤组顶板至四煤组底板含多层砂岩，二煤组煤层顶板直接充水含水层为大占砂岩厚度 3.07-17.44m，平均厚 10.22m，间接充水含水层为香炭砂岩，厚度 1.00-15.92m，平均厚 8.15m。钻探施工期间冲洗液严重漏失，据抽水试验资料，单位涌水量 0.0174~0.0180l/sm，渗透系数 0.0610~0.0429m/d，水质类型 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 。

⑥ 石炭系太原组薄层灰岩岩溶裂隙含水层

太原組灰岩 7 層，灰岩總厚 12.86~34.94m，分上部灰岩段（L₆~L₅）和下部灰岩段（L₂~L₁）兩個含水層段，L₆ 灰岩平均厚 5.30m，L₅ 灰岩平均厚 7.68m，L₃ 灰岩平均厚 5.83m，L₂~L₁ 灰岩平均厚 9.24m。據抽水試驗資料，石炭系灰岩含水層，單位涌水量 0.0059~1.34l/sm，滲透系數 0.0255~0.505m/d，水化學類型 HCO₃-Na Ca、HCO₃-Ca。岩溶發育程度隨埋藏深度的增加岩溶發育程度減弱，32-14 孔在-293m 處 L₆ 灰岩有漏水現象，本採區灰岩埋深都在-400m 以下，岩溶發育微弱，地下水補給條件和徑流條件較差。

⑦ 寒武系中、上統灰岩岩溶裂隙含水層

寒武系中統張夏組鮎狀灰岩，厚 56~124m。淺部二礦井田及其以南地區岩溶裂隙發育。32-1 孔揭露溶洞高達 8.0m，28-1 孔在標高-32m 和-150m 分別見溶洞高 6.99m 和 3.86m。據抽水試驗資料，單位涌水量 1.933~4.8631/s m。

上統崑山組白雲質灰岩含水層，平均厚 68m，區內鑽孔揭露 50m，岩溶裂隙發育程度低，含水性較弱。據 28-4 孔抽水試驗，單位涌水量 2.2702~3.21691/s.m，滲透系數 1.092m/d；據 29-5 孔抽水試驗，單位涌水量 0.00206~0.002351/s m，涌透系數 0.0009m/d。據一礦井田內 7 個揭露白雲質灰岩鑽孔資料，未見到大的岩溶和裂隙，灰岩裂隙均被方解石脈充填。

（2）主要隔水層特征

依據空間分布特征及其與煤層的關係，自上而下，可分為各煤層間砂質泥岩和泥岩隔水層、己煤組煤層底板砂質泥岩隔水層、太原組中部砂泥岩段隔水層及石炭系本溪組鋁土質泥岩隔水層。

① 各煤層間砂質泥岩和泥岩隔水層

太原組以上各煤段砂岩含水層之間，均賦存較厚的砂質泥岩，泥岩隔水層，厚度 5~25m，礦井開採揭露證明，該隔水層厚度大，透水性差、吸水性強，具有較好的隔水性能，可有效阻隔各煤層頂板砂岩含水層之間的水力聯繫。

② 己煤組煤層底板砂質泥岩隔水層

自二₁煤層底板至 L₂ 灰岩，岩性為泥岩、砂質泥岩、粉砂岩及 L₁ 灰岩。厚 5.75~42.63m，平均 24m，其中，粉細砂岩佔總厚度的一半以上。是煤層與太原組上段灰岩間良好隔水層。

③ 太原組中部砂泥岩段隔水層

自 L₅ 灰岩底板至 L₃ 灰岩板頂板，岩性主要為泥岩、砂質泥岩、粉細砂岩、煤線和

L₄ 灰岩。厚 16.9~39.4m，平均 27.5m。是阻隔阻隔石炭系太原組上段與下段灰岩水聯系的良好隔水層。

④ 石炭系本溪組鋁土質泥岩隔水層

本層主要為鋁土質泥岩，塑性好，層位穩定，一般不缺失。厚 3.27~15.8m，平均厚 6.8m，正常情況下可阻隔石炭系灰岩和寒武系灰岩含水層之間的水力聯系。

(3) 地下水補給、迳流及排泄條件

淺層地下水的補給主要為大氣降水。在沙河-湛河沖積平原區，淺層地下水還接受河水的補給。地下水迳流方向，由山前傾斜平原流向河流沖積平原；在水源地降落漏斗範圍內，地下水流向漏斗中心。地下水的排泄方式主要是人工排泄，其次是蒸發排泄（主要為湛河以北地下水位埋深小於 4m 的地段）。汝河沖積平原區淺層地下水主要接受大氣降水補給，地下水迳流方向由山前傾斜平原指向河流；地下水排泄方式為人工、迳流、蒸發排泄。

受鍋底山斷層和諸葛廟背斜的控制，李口向斜南翼，分成兩個不同的水文地質單元，地下水補給、迳流和排泄條件有較大的差異。西區由於主要含水層寒武系灰岩和第三系泥灰岩裸露，直接接受大氣降水和地表水體的補給，水量充沛，加灰岩含水層裂隙溶洞發育，所以地下水迳流條件較好。東區含煤地層以及主要含水層寒武系灰岩、石炭系灰岩、古近系泥灰岩均被第四系松散沉積物覆蓋，鍋底山斷層大部分地段（主要是西段）阻隔了西區地下水向東迳流，同時諸葛廟背斜軸部饅頭組泥岩抬起也起到一定的阻力作用。因此，東區地下水主要由淺部岩溶水越流下泄補給及接受北部山坡洪積層大氣降水滲透補給。

一礦位於鍋底山斷層和諸葛廟背斜的北東翼。北部地表分水嶺南側，第四系接受大氣降水後，一部分通過砂礫石層補給下伏各含水層，一部分沿坡向南東如湛河排泄。地下水主要由淺部岩溶水越流補給。總體補給量不大（圖 2-12、圖 2-13）。

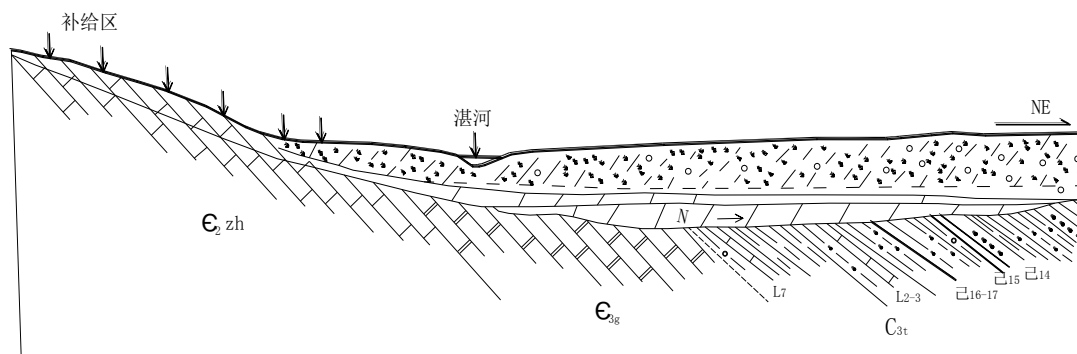


圖 2-12 礦區西部地下水補給示意圖

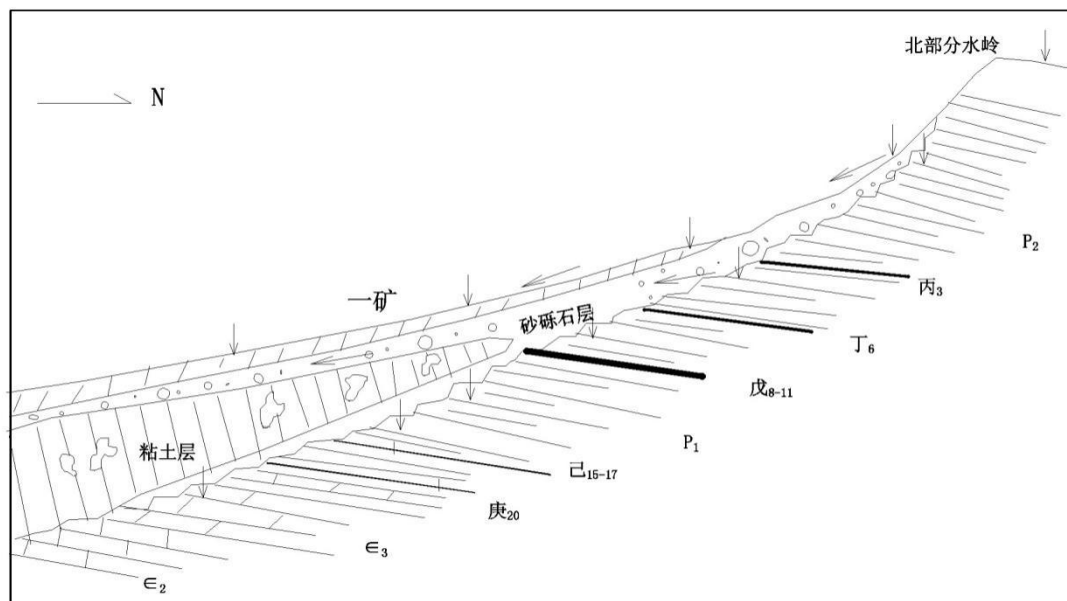


图 2-13 平煤一矿地下水补给关系示意图

(4) 矿床充水因素

在煤矿生产活动中,对矿井充水的主要水源有大气降水、地表水、含水层水和老窑、老空水等水体,是否对矿井构成充水及其充水强度,主要取决于上述水源与回采煤层的关系以及各水体的发育程度。

① 大气降水

大气降水是地下水的主要补给水源之一。井田区内,除第四系松散岩类孔隙含水层及平顶山砂岩孔隙裂隙含水层出露较好,可直接接受大气降水的补给外,其它含水层埋藏均较深,受大气降水入渗影响较差。而第四系孔隙及平顶山砂岩孔隙裂隙两含水层距煤层较远,对矿井开采充水影响不大。

② 地表水

井田及相邻区,地表水体均欠发育,因此,可排除地表水体对矿井充水的影响。

③ 第四系孔隙含水层

井田内冲积物含水层虽孔隙度较大,但由于受地形影响,排泄条件好,富水性弱。加之各开采煤层埋藏较深,对矿井充水均无直接影响。

④ 煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层

a. 丁煤层顶板含水层

煤层顶板砂岩含水层,厚 33m 左右,下距丁₆煤层平均 22m 左右(计算导水裂隙带平均高度为 35.09m),在巷道掘进时,遇小断层或裂隙,回采时,顶板冒落,可直接

构成对矿井充水。由于砂岩孔隙裂隙含水层为弱含水性，依据矿井生产实践，一般以局部滴、淋水的形式进入矿井，加之补给与径流条件差，易于疏干，但应防止断层破碎带若沟通与多个含水层水的联系时，对矿井充水产生的影响。

b. 戊煤层顶板含水层

煤层顶板砂岩含水层，厚 13.66m，下距戊₈煤层平均 16m，导水裂隙带平均高度为 34.46m。巷道掘进遇小断层或裂隙，可直接构成对矿井充水。回采时，由于在回采导水裂隙发育高度以内，是构成对老空区充水的主要水源，尽管为弱富水性，但由于与多个含水层水的沟通联系，进入老空区后，若不及时排泄，产生的积水将对矿井安全生产构成潜在的威胁。

一矿目前主采丁、戊组煤层。矿井充水含水层主要为丁、戊组顶板砂岩含水层，涌水量较小，但由于历史原因，二矿部分矿井水由一矿-240m 水平中央水仓排出，这部分涌水量为 200~350m³/h。

⑤ 煤层底板砂岩孔隙裂隙含水层

矿井开采的丁、戊组煤层，煤层间接底板均有砂岩孔隙裂隙含水层，但由于弱含水性，加之，底板隔水层的阻隔，对矿井充水基本无影响，本矿与相邻其它矿井，在生产实践中，均未发生底板砂岩孔隙裂隙水涌、突水现象。

⑥ 石炭系太原组灰岩岩溶裂隙含水层

太原组上段 L2 灰岩，厚 1.0~10.31m，平均 5.7m，上距丁、戊组煤层分别 180m 左右。依据《煤矿防治水规定》，回采工作面底板隔水层安全水压值计算，完整无破坏地段，底板隔水层可承受的水头压力为 18Mpa，断裂构造破坏地段为 12.8Mpa。水位标高按-270m，显然，实际水头压力远小于安全水头压力。由于区内大中型断裂构造导水性差，对矿井充水基本无影响。

⑦ 老窑、老空水

矿井开采的丁、戊煤组煤层，老空水是构成矿井充水的主要水源之一，约占矿井涌水量的 70%左右。井田范围区内小煤矿，主要分布于煤层风氧化带及已报废的一水平，由于本矿开采排水已基本疏干，构不成对矿井充水的主要水源。

(5) 矿井涌水量

根据矿区近年涌水资料（表 2-4），除了 2009 年外（2009 年 4 月 22 日前，平煤二矿一直向一矿排水，导致一矿 2009 年 1~4 月涌水量较大），平均涌水量在 122.3~164.92m³/h（2935.2~3958.08m³/d）之间，近年最大涌水量 223.65m³/h（2010 年 8 月）。

平煤一矿主采丁、戊组煤层，矿井充水类型为以顶板砂岩含水层进水为主，大气降水和周围含水层补给量有限。经矿井常年疏排，不断消耗地下静水储量，使主要含水层易于疏干。

表 2-4 矿井近年涌水量统计表 单位：m³/h

年份	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
最大	593.5	223.65	154	155	139	132	135	207	159	132
最小	126.2	118	130	140	119	115	122	122	125	126
平均	291.6	164.92	145.25	148.4	127.2	122.3	125.7	137	133	129.6

(四) 工程地质

1、岩土体工程地质

矿区地表多被第四系覆盖，仅在龙山一带有二叠系上统地层零星出露。根据场地附近工程地质资料，按勘察所揭露地层的成因时代、岩性不同及力学性质差异，划分的工程地质层自上而下分述如下：

(1) 第四系杂填土及冲洪积土：

①杂填土层：黄色，稍湿，松散，主要由粘性土、建筑垃圾及植物根系组成。该层分布普遍，层厚 0.50~1.30m。

②粘土层：棕黄色、棕红色，稍湿，硬塑。干强度高，韧性高，切面光滑。局部含少量钙质结核及含铁锰质，局部发育小气孔。该层分布普遍，层底埋深 1.30~1.75m，层厚 0.50~0.95m，承载力特征值为 100~130kPa。

③砾石层：黄褐色，局部含碎石、块石，砾石母岩成分以砂岩为主。该层分布普遍，层底埋深 2.70~4.00m，层厚 1.10~2.70m，承载力特征值为 160~200kPa。

④粘土层：灰白色、棕红色、棕黄色，稍湿，硬塑，无地震反应，干强度和韧性高，含有钙质结核。层底埋深 5.7~6.30m，层厚 2.10~3.00m，承载力特征值为 200~250kPa。

⑤粘土层：棕红色、棕黄色，稍湿，硬塑，无地震反应，干强度和韧性中等，含有钙质结核。层底埋深 30~60m，承载力特征值为 260~320 kPa。

(2) 二叠系砂岩：砖红色、褐紫色，中~粗粒，岩性以长石石英砂岩为主，局部夹砂质泥岩，质硬，微风化。平均厚度 150m，承载力特征值大于 3000kPa。

(3) 二叠系泥岩：深灰色，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，含煤 3~5 层，质软，微风化。平均厚度 85m，承载力特征值 1600~2500kPa。

综上，矿区属低山丘陵地区，土体岩性主要为残坡积的粘性土和砾石层，干强度和

韧性较高,地基承载力 100~320kPa; 岩体岩性主要为砂岩和泥岩,微风化,抗压强度高,地基承载力 1600~3000kPa。因此矿区岩土体工程地质条件良好。

2、煤层顶、底板工程地质

(1) 煤层顶底板物理力学性质

现阶段煤矿开采煤层为丁₆煤层,戊煤组。该层顶底板岩石主要为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成。根据矿区煤层顶底板物理性质及力学性能测试资料,各类岩石的物理性质稳定,其他则有较大差异。砂岩抗压强度平均为 56.9MPa,粉砂岩为 47.1 MPa;砂质泥岩及泥岩分别为 39.4 MPa、43.9 MPa。抗压强度大于 1.26×10^6 Pa,应属于中等稳定顶底板范畴。

(2) 煤层顶底板稳定性分区

庚₂₀煤层:无伪顶,直接顶为灰色厚层状石灰岩,致密坚硬,厚 3.6~6.0m,底板砂质泥岩或泥岩,局部为石灰岩。节理裂隙不发育。

己₁₇煤层:距庚₂₀煤层之上 56m,伪顶炭质泥岩,直接顶砂质泥岩,局部为泥岩,底板为深灰色砂质泥岩或泥岩,局部为砂岩。节理裂隙不发育。

己₁₆煤层:距己₁₇煤层之上 0.3~9.0m,一般为 7m 左右。伪顶炭质泥岩,直接顶砂质泥岩,局部为细粉砂岩,底板为泥岩或砂质泥岩。节理裂隙不发育。

己₁₅煤层:距己₁₆煤层之上 1.9~10.0m,一般为 8m。无伪顶,直接顶为泥岩、砂质泥岩或砂岩,老顶为砂岩,底板为粘土质泥岩,遇水易膨胀。节理裂隙较发育。

戊₁₀煤层:距己₁₅煤层之上 157m,顶底板均为泥岩或砂质泥岩。节理裂隙较发育。

戊₉煤层:距戊₁₀煤层之上 0.6~16.0m,顶底板均为泥岩或砂质泥岩。节理裂隙不发育。

戊₈煤层:距戊₉煤层之上 0.6~18.5m,一般 6m 左右,直接为砂质泥岩或砂岩,底板为泥岩或砂质泥岩。节理裂隙较发育。走向多为北东-南西向。

丁₆煤层:距戊₈煤层之上 80.0m 左右。一般为伪顶,直接顶为泥岩、砂质泥岩或砂岩,老顶砂岩,地板砂质泥岩或泥岩。靠近地质构造处节理裂隙较发育,走向多与地质构造走向相一致。

丁₅煤层:距丁₆煤层之上 10m 左右,伪顶泥岩或炭质泥岩、泥岩互层,直接顶砂质泥岩,老顶砂质泥岩或砂岩,底板泥岩或砂质泥岩。节理裂隙不发育。

丙₃煤层:距丁₅煤层之上 84m。伪顶泥岩或炭质泥岩,直接顶泥岩,老顶砂岩,伪底砂质泥岩或泥岩,老底砂岩。节理裂隙不发育。

（五）礦體地質特征

1、含煤地層

含煤地層屬上石炭統太原組、二疊系山西組、上石盒子組、下石盒子組，其中以二疊系山西組及下石盒子組為重要含煤地層。上石炭系上統太原組為含煤地層最下含煤段。含煤 4~8 層，其中庚₂₀煤沉積穩定，井田內普遍可采，平均厚度 79m；二疊系下統山西組，平均厚度 85m。本段含煤 3~5 層，其中己₁₅、己₁₆₋₁₇煤層部分發育較好，為井田內可采煤層。二煤組煤層在井田內沉積連續性較差，在-240m 水平以深出現了大片薄煤層帶和無煤帶，屬不穩定煤層；二疊系下統下石盒子組，厚度 323m，含煤戊、丁、丙煤組，其中戊₈、戊₁₀、丁₆煤層為井田內可采煤層，丙₃煤層為局部可采煤層；二疊系中統上石盒子組，含甲、乙煤組，厚度 293m。甲、乙煤組雖含煤多層，但均為薄煤層。煤系地層含煤情況一覽表見表 2-5。

2、可開采煤層特征

本井田含煤地層為石炭系太原組、二疊系山西組和上、下石盒子組。自上而下劃分為甲、乙、丙、丁、戊、己、庚等七個煤組。含煤地層總厚 780m，含煤七組 43 層（有編號的煤層 23 層），其中甲、乙煤組無可采煤層。煤層總厚約 26m。含煤系數為 3.3%，可采煤層 5 組 10 層，總厚約 15m，可采含煤系數為 1.92%。煤層間距基本穩定。

表 2-5 煤系地層含煤情況一覽表

含煤地層		煤組名稱	含煤段平均厚度 (m)	含煤情況				穩定程度	可採性
系	組			總層數	總厚度 (m)	可採層數	可採煤層		
二疊系	上石盒子組	乙、甲煤組	293	多		無	無	不穩定	不可採
	下石盒子組	戊、丁、丙煤組	323	4		4	戊 ₈	較穩定	可採
							戊 ₁₀	較穩定	可採
							丁 ₆	較穩定	可採
							丙 ₃	不穩定	局部可採
山西組	己煤組	85	5		2	己 ₁₅	較穩定	可採	
						己 ₁₇	較穩定	可採	
上石炭系	太原組	庚煤組	79	8		1	庚 ₂₀	穩定	可採

（1）丙₃煤層

位於下石盒子組丙煤段中部，上距田家溝砂岩（B12）47m，煤厚 0.20~1.75m，平均煤厚 0.90m，可採性指數 0.73，變異系數 0.50。煤層結構簡單，局部含夾矸 0.05~0.55m，屬不穩定煤層。

(2) 丁₅煤层

位于下石盒子组丁煤段中上部、上距丙₃煤层 84m。该煤层一水平已全部采动，二、三水平部分可采。煤厚 0.55~1.85m，平均煤厚 0.96m，可采性指数 0.78，变异系数 0.41。属较稳定煤层。

(3) 丁₆煤层

为本井田主要可采煤层之一，位于下石盒子组丁煤组中部，上距丁₅煤层 10m 左右，沉积稳定，发育良好。该煤层一水平已全部采完，二、三水平煤厚 1.09~3.64m，平均煤厚 2.01m，可采性指数 0.95，变异系数 0.40。属稳定煤层。该煤层结构简单，含夹矸 0~2 层，厚 0~0.45m。

(4) 戊煤组

位于下石盒子组戊煤段中上部。本井田戊组煤层最为发育，厚度大，为主要可采煤层，但结构复杂，分叉合并现象普遍，其变化情况按其范围可分为以下几种类型（夹矸厚度 0.7m 为分合层线）。

① 戊₈、戊₉、戊₁₀ 均为独立煤层，分布在 26~30 勘探线之间-250m 以深，30~34 勘探线间-350m 以深及 34~36 勘探线-50m 以深。

② 戊₈煤层：上距丁₆煤层 80m，煤厚 0.25~3.81m，平均煤厚 1.93m，可采性指数 0.94，变异系数 0.34。属较稳定煤层。煤层结构简单，仅在 26~29 线间-300m 以深含 1~2 层夹矸（厚 0.05~0.41m）。

③ 戊₉煤层：上距戊₈煤层 0.7~18.5m，煤厚 0.35~2.88m，平均煤厚 1.07m，可采性指数 0.88，变异系数 0.79。属不稳定煤层。煤层结构简单，仅在 27~29 勘探线-550m 以深存在一不可采区。

④ 戊₁₀煤层：上距戊₉煤层 0.7~16.0m，煤厚 0.85~4.15m，平均煤厚 2.42m，变异系数 0.30。为较稳定煤层。常见 1~2 层夹矸厚 0.01~0.54m。井田内全部可采。

⑤ 戊₈₋₁₀煤层合层区：在 26~34 勘探线，从风化带至-250m 之间，煤厚 3.99~6.75m，平均 4.72m，变异系数 0.17。含夹矸 3~7 层，煤层层位和厚度稳定，沉积连续性好，全部可采，为稳定煤层。

⑥ 戊₉₋₁₀煤层：分布在 30~34 勘探线-250m~-550m 之间，煤厚 1.99~3.84m，平均 2.94m，变异系数 0.31。为稳定煤层。

⑦ 戊₈₋₉煤层合层区：在戊₈₋₁₀煤层边缘，分布面积较小，为稳定煤层。

(5) 己₁₅煤层

位于山西组二煤组上部，上距戊₁₀煤层 157m 左右。煤厚 0.18~4.84m，平均煤厚 1.40m，可采性指数 0.82，变异系数 0.56，属不稳定煤层。含夹矸 1~2 层。

(6) 己₁₆煤层

位于山西组二煤组中部，上距己₁₅煤层 1.9~10.0m，煤厚 0.27~4.84m，平均煤厚 1.26m，可采性指数 0.82，变异系数 0.77。属不稳定煤层。井田中深部大部分不可采，不可采面积约占总面积的 1/3。

(7) 己₁₇煤层

位于山西组二煤组下部，上距己₁₆煤层 0.60~9.0m。煤厚 0.29~2.19m，平均煤厚 1.28m，可采性指数 0.90，变异系数 0.77。属不稳定煤层。以深有一个无煤区和不可采区，不可采面积约占总面积的 1/3 左右。煤层结构较简单，偶见一层夹矸，厚 0.05~0.28m。

(8) 庚₂₀煤层

位于太原组下部，上距己₁₇煤层 56m。煤厚 0.40~2.64m，平均煤厚 1.63m，可采性指数 0.95，变异系数 0.34。属较稳定煤层。仅在 26~28 勘探线-250m 以浅有一不可采区，该煤层结构简单，一般无夹矸。可采煤层特征一览表见表 2-6。

表 2-6 可采煤层特征一览表

煤层名称	煤层厚度 (m)	夹石层数	夹石厚度 (m)	层间距	结构	煤层稳定性	备注
	两极值	两极值	两极值	两极值			
	平均	一般	一般	一般			
丙 ₃	0.20-1.75	0-1	0.05-0.55		简单	较稳定	
	0.9	局部		71.5~113.5			
丁 ₅	0.55-1.85	0-1	0.1-0.55	84	简单	较稳定	
	1	局部		5-12			
丁 ₆	1.09-3.64	0-2	0-0.45	10	简单	稳定	
	2.01	1	0.2	58.7-90.1			
戊 ₈	0.25-3.81	1-3	0.05-0.41	80	简单	较稳定	
	1.93	1	0.15	0.7-18.5			
戊 ₉	0.35-2.88	0	0	8.5	简单	较稳定	
	1.07	0	0	0.7-16			
戊 ₁₀	0.85-4.15	1-4	0.01-0.54	7.4	较复杂	较稳定	
	2.42	1-2	0.2	135.7-193			
己 ₁₅	0.18-4.84	0-2	0-0.35	157	简单	较稳定	
	1.4	1	0.15	1.9-10			
己 ₁₆	0.27-4.84	0-1	0-0.36	4.5	简单	较稳定	
	1.26	1	0.1	0.6-9			
己 ₁₇	0.29-2.19	1	0-0.28	3.8	简单	较稳定	
	1.28	0	0.1	50.2-80.7			
庚 ₂₀	0.4-2.64	0-2	0-0.35	56	简单	较稳定	
	1.63	1	0.1				

3、可采煤层储量特征

根据 2018 年度资源储量检测报告，截止至 2018 年底，一矿累计动用资源储量 21272.2 万吨，现保有资源储量 21004.1 万吨，其中丙、丁和戊组煤层 9823.7 万吨，己组和庚组 11180.4 万吨；在保有资源储量中（111b）类 3695.4 万吨，（122b）类 16844.6 万吨；（333）类 464.1 万吨。各可采煤层底板等高线及储量估算图见图 2-14~图 2-21。除去开采损失和各类保护煤柱，按 1.3 的储备系数计算，剩余可采储量 13072.5 万吨。

图 2-14 丁₆（五₂¹）煤层底板等高线及储量估算图

图 2-15 戊₈（四₃）煤层底板等高线及储量估算图

图 2-16 戊₉（四₂²）煤层底板等高线及储量估算图

图 2-17 戊₁₀（四₂¹）煤层底板等高线及储量估算图

图 2-18 己₁₅（二₂）煤层底板等高线及储量估算图

图 2-19 己₁₆ (二₁²) 煤层底板等高线及储量估算图

图 2-20 己₁₇ (二₁¹) 煤层底板等高线及储量估算图

图 2-21 庚₂₀（一₅）煤层底板等高线及储量估算图

4、煤质

（1）五（丁）、四（戊）煤组

属中灰~富灰，特低硫~低硫，特低磷，中热值，中强~强粘结性，高熔灰分的肥煤，1/3 焦煤。精煤回收率低，为极难选煤。从筛分试验的粒度和灰分分布看，<13mm 部分占 50~70%，灰分 20~30%，而>13mm 部分，灰分高达 35~45%，宜于筛选加工，筛下物直接做优质动力煤，筛上物则可做机车等特种用煤。目前集团公司生产矿仅简单加工成筛混煤，直接做动力煤外销。

（2）二（己）煤组

属低灰~中灰（个别为富灰点），特低硫~低硫（个别为富硫点，洗选后明显降低，仍为特低硫煤），特低磷~低磷，中~高热值、中强~强粘结性的肥煤、1/3 焦煤、焦煤，煤质最好，精煤回收率高，可选性中等，为本井田的优质炼焦用煤。现集团公司生产矿所产己组原煤基本上全部入洗。

（3）一（庚）煤

属低灰~中灰，特低磷，高热值，中强~强粘结性的肥煤，焦煤。可选性中等，但全硫含量较高，为富硫~高硫煤，且主要为有机硫，难于洗除，宜与五、四煤配煤加工成动力煤，也可考虑适当比例与二煤配洗精煤。

三、矿区社会经济概况

一矿矿区范围跨平顶山市卫东区、新华区、宝丰县、郟县四个区县，一矿主工业广场、北一风井广场、北二风井广场、北一矸石山、北二矸石山均位于卫东区。本方案主要涉及卫东区（东环路街道、北环路街道、东高皇街道）、新华区（焦店镇）、宝丰县（李庄乡）、郟县（李口镇）范围内的土地。区内经济以农业为主，主要农作物为小麦、玉米、及红薯。工业以煤炭、电力、建材、机械为主。矿产资源主要是煤炭，零散分布有少量铝土矿、石灰岩矿。

1、卫东区

卫东区面积 126km²，人口 31 万人，辖区 12 个街道。漯宝铁路横贯全区，沟通京广、焦枝两大干线；国家二级干线公路许南公路穿越本区；全国大型铁路货场发送站

—平顶山车站货场畅通八方。农业生产方面主要种植小麦、玉米、红薯、花生、蔬菜等农作物。2018年全区生产总值121亿元，增长7.6%；一般公共预算收入4.13亿元，增长19.1%；固定资产投资增长13.1%，社会消费品零售总额增长10.2%；城镇居民人均可支配收入34438元，增长8%；农村人均纯收入18283元，增长7%。

卫东区东环路街道位于卫东区中部。面积4.5km²，人口3.87万人。辖月台河、东联北、田选、五条路、环东5个社区，魏寨、吴寨2个行政村。辖区内有矿工路、东环路、煤化路、程平路等街路，有平煤集团十矿、平煤集团田庄洗煤厂、平煤集团机电装备公司、东环商场等单位。

卫东区北环路街道位于卫东区北部，面积15.8km²，人口1.9万人。辖铁北社区，下牛、竹园、上张3个行政村。

卫东区东高皇街道位于卫东区东部。面积29km²，人口1.3万多人。辖小店、上徐、岳家等14个行政村。交通便利、能源丰富、气候宜人，有得天独厚地理位置，境内311国道、漯宝铁路横贯全境，市区主干道建设路、程平路、平郟路纵横交错，许南高速公路穿境而过。煤炭、建材、化工等能源丰富，辖区国有大中型企业36家，厂矿林立。

2、新华区

新华区面积67.3km²，人口30万，管辖1个镇、9个街道和1个管委会。辖区内铁路、公路纵横交错。东接京广、装甲兵仓库专用线，716仓库专用线均在辖区内。平宝公路、平郟公路、平洛公路为主干道的公路四通八达，漯平洛高速、许平南高速、郑石高速穿境而过。农业生产方面主要种植小麦、玉米、大豆、花生、蔬菜等农作物。2018年全区生产总值达到202.01亿元，同比增长5.5%；一般公共预算收入完成6.049亿元，增长5.6%；城镇居民可支配收入35316元，增长8.2%，农村居民可支配收入17320元，增长8.8%。

新华区焦店镇位于建设路西段，新老城区结合部，近几年来通过平顶山市新区的发展建设，新华区焦店镇已成为典型的城中之镇，交通便利，地理位置优越。2018年全镇总面积33km²，辖10个行政村，23个自然村，3916户，1.24万人，耕地面积近1万亩。农作物以冬小麦、夏玉米为主，一年两熟，兼种薯类、大豆、芝麻、花生等，农业经济方面主要是蔬菜瓜果生产、畜禽养殖和水产养殖。

3、宝丰县

宝丰县位于河南省中西部，隶属平顶山市，总面积722km²，辖9镇3乡1办事处1林站，321个行政村，总人口51.7万人。焦枝铁路纵穿南北，漯宝铁路横贯东西；洛

平漯高速、宁洛高速、武西高速、207 国道、省道、长安大道在县内交汇，形成四通八达的公路网络。农业生产方面主要种植小麦、玉米、花生、蔬菜等农作物。2018 年全县地区生产总值 310 亿元，同比增长 5.5%；规模以上工业增加值增长 0.7%；固定资产投资增长 13.2%；社会消费品零售总额增长 10.3%；一般公共预算收入完成 12.82 亿元，增长 27.77%、税比 68.61%；城镇和农村居民人均可支配收入分别增长 9.2%和 9%。

李庄乡位于宝丰县的最东部，东接郑县李口镇，南与平顶山市新华区相连。全乡总面积 40.9 km²，辖 24 个行政村、2 个居委会，总人口 3.19 万人，耕地面积 3.9 万亩。

4、郑县

郑县位于河南省中部偏西，隶属于平顶山市管辖，全县总面积 737km²，距平顶山市区 20 公里，总人口 64 万，下辖 8 镇 5 乡 2 个街道办事处，377 个行政村，郑尧高速，郑南西线，洛界公路穿境而过。2018 年全县完成地区生产总值 186.98 亿元，比上年增长 6.9%；公共财政预算收入 8.8 亿元，增速 10%；居民人均可支配收入 16924 元，比上年增长 9.6%。

李口镇位于郑县东南部，面积 50km²，辖 23 个行政村，人口 2.8 万，3.3 万亩耕地，平（顶山）郑（县）公路穿境。乡镇企业有运输、建筑、建材等业。农业主产小麦、玉米、花生，烟叶为主要经济作物，养殖业较发达。

表 2-7 项目区所在乡镇近三年社会经济情况表

辖区		社会经济指标		总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	财政收入 (万)	人均纯收入 (元/人)	农业生产状况
		年度							
卫东区	东环路街道	2018		3.74	2.56	0.13	6554	11701	主要种植农作物有小麦、玉米、红薯、花生、蔬菜
		2019		3.80	2.58	0.13	6966	12590	
		2020		3.87	2.63	0.12	8297	13472	
	北环路街道	2018		1.91	1.33	0.58	5116	10596	
		2019		1.92	1.34	0.58	5438	11401	
		2020		1.93	1.35	0.57	6476	12199	
	东高皇街道	2018		1.36	1.29	0.43	7526	14202	
		2019		1.37	1.30	0.42	7685	14876	
		2020		1.38	1.31	0.41	9345	15917	
新华区	焦店镇	2018		1.23	1.15	0.81	540	11508	主要种植农作物有小麦、玉米、大豆、花生、蔬菜
		2019		1.23	1.15	0.81	582	12349	
		2020		1.24	1.16	0.80	614	13435	
宝	李庄乡	2018		3.18	3.01	1.23	895	13327	主要种植农作物

丰县		2019	3.19	3.01	1.22	1018	14540	有小麦、玉米、花生、蔬菜
		2020	3.19	2.99	1.22	1301	15848	
郟县	李口镇	2018	2.71	2.57	1.21	6877	10100	主要种植农作物有小麦、玉米、花生、烟叶
		2019	2.76	2.62	1.19	7709	10969	
		2020	2.80	2.66	1.18	8479	11974	

四、矿区土地利用现状

(一) 土地利用现状

平煤一矿矿区面积为 2930.49hm²，根据平顶山市卫东区、新华区、宝丰县、郟县自然资源局提供的 2019 年土地利用现状图(图幅号：I49G053085、I49G053086、I49G054085、I49G054086)，一矿土地利用类型包括水浇地、旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、水库水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸地、城市、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地共 8 个一级地类 17 个二级地类，其中：耕地面积 657.12hm²，占项目区面积的 22.42%，分为水浇地和旱地；园地面积 31.19hm²，占项目区面积的 1.06%；林地面积 553.32hm²，占项目区面积的 18.88%，分为有林地和其他林地；草地面积 1004.43hm²，占项目区面积 34.28%；交通运输用地面积 15.20hm²，占项目区面积的 0.52%；水域及水利设施用地面积 117.54hm²，占项目区面积的 4.01%；其它土地 7.93hm²，占项目区面积 0.27%；城镇村及工矿用地面积 543.77hm²，占项目区面积的 18.56%。矿区地貌主要是丘陵，耕地地块较为平整、集中连片。矿区土地利用现状见表 2-8 及图 2-22。

表 2-8 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	158.32	657.12	5.40	22.42
		013	旱地	498.80		17.02	
02	园地	021	果园	31.19	31.19	1.06	1.06
03	林地	031	有林地	465.13	553.32	15.87	18.88
		033	其他林地	88.19		3.01	
04	草地	043	其他草地	1004.43	1004.43	34.28	34.28
10	交通运输用地	102	公路用地	15.20	15.20	0.52	0.52
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	104.40	117.54	3.56	4.01
		114	坑塘水面	7.26		0.25	
		117	沟渠	1.32		0.05	
		118	水工建筑用地	4.56		0.16	
12	其他土地	122	设施农用地	7.48	7.93	0.26	0.27
		127	裸地	0.44		0.02	

20	城镇村及工矿用地	201	城市	22.10	543.77	0.75	18.56
		203	村庄	211.16		7.21	
		204	采矿用地	251.08		8.57	
		205	风景名胜及特殊用地	59.43		2.03	
合计				2930.49	2930.49	100.00	100.00

图 2-22 矿区土地利用现状图

(二) 土地利用权属与基本农田分布

平煤一矿位于平顶山市卫东区（北环路街道、东环路街道、东高皇街道）、新华区（焦店镇）、宝丰县（李庄乡）、郟县（李口镇），总面积 2930.49hm²，其中：卫东区 2049.73hm²，占矿区 69.88%；新华区 176.23hm²，占矿区 6.01%；宝丰县 392.04hm²，占矿区 13.38%；郟县 314.29hm²，占矿区 10.72%。矿区土地利用权属情况见表 2-10。

耕地是矿区主要利用类型之一，面积 657.12hm²，其中：卫东区 436.71hm²、新华区 28.67hm²、宝丰县 163.67hm²、郟县 28.07hm²，主要农作物主要有小麦、玉米、稻谷、薯类、豆类等。根据矿区所在地的土地利用总体规划，矿区基本农田面积 477.57hm²，占矿区耕地面积的 72.68%，其中：卫东区基本农田面积 295.51hm²，占卫东区耕地面积 67.67%；新华区基本农田面积 20.89hm²，占新华区耕地面积 72.87%；宝丰县基本农田面积 134.35hm²，占宝丰县耕地面积 82.08%；郟县基本农田面积 26.82hm²，占郟县耕地面积 95.55%。项目区耕地等级为 9 等，配套设施齐全。矿区基本农田分布图见图 2-23。

图 2-23 矿区基本农田分布图

表 2-9 矿区土地利用及权属表

单位: hm²

权属			01		02	03		04	10	11				12		20				合计	
			耕地		园地	林地		草地	交通运输用地	水域及水利设施用地				其它土地		城镇及工矿用地					
			012	013	021	031	033	043	102	113	114	117	118	122	127	201	203	204	205		
			水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	水库水面	坑塘水面	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	裸地	城市	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地		
卫东区	北环路街道	下牛村	0.00	70.34	2.79	241.63	34.08	132.10	4.61	0.00	1.67	0.00	0.76	3.52	0.00	20.02	74.52	126.20	5.66	717.92	
		竹园村	0.09	276.97	1.58	89.21	16.14	347.76	0.00	46.22	3.83	0.42	1.19	2.21	0.00	0.11	51.27	46.52	12.12	895.64	
		上张村	0.00	12.70	4.76	40.41	5.33	42.56	5.63	0.00	0.33	0.00	0.00	1.39	0.00	1.96	31.37	15.09	7.02	168.56	
	东环路街道	魏寨村	0.00	1.38	0.00	0.02	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.69	0.00	5.80	
	东高皇街道	岳家村	0.00	75.22	18.05	31.84	6.34	64.12	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	11.61	0.00	23.66	232.13	
		小店村	0.00	0.02	3.07	0.09	0.00	10.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.84	0.04	9.03	27.51	
	国有用地		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38
	小计		0.09	436.62	30.25	403.20	61.89	600.59	10.23	46.22	6.77	0.42	1.95	7.48	0.00	22.10	173.69	188.92	57.50	2047.93	
新华区	焦店镇	武庄村	3.80	10.24	0.00	23.70	2.92	1.95	3.66	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	36.32	1.93	87.58	
		褚庄村	0.21	0.00	0.00	3.17	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.91	0.00	7.21	
		四矿	0.00	14.41	0.00	29.03	22.40	6.69	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.47	5.04	0.00	81.44	
	小计		4.02	24.65	0.00	55.91	25.32	8.65	4.97	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	5.61	44.27	1.93	176.23	
宝丰县	李庄乡	龙池村	131.83	10.32	0.00	0.00	0.00	85.06	0.00	24.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	19.15	11.64	0.00	282.53	
		姬家村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	1.03	0.00	14.46	
		陈寨沟居委会	21.49	0.00	0.00	0.00	0.00	23.02	0.00	34.09	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	3.15	0.00	0.00	84.36	
		外口村	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	8.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.08	
		程庄村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	
	小计		153.32	10.35	0.00	0.00	0.00	132.11	0.00	58.17	0.00	0.00	2.60	0.00	0.44	0.00	22.37	12.67	0.00	392.04	
郟县	李口镇	周沟村	0.00	26.29	0.94	4.23	0.00	99.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.48	5.22	0.00	145.97	
		西南村	0.00	0.78	0.00	1.79	0.00	48.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.96	
		张店西村	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	9.74	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.24	
		张店南村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	105.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.13	
	小计		0.89	27.18	0.94	6.02	0.98	263.08	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.48	5.22	0.00	314.29	
合计			158.32	498.80	31.19	465.13	88.19	1004.43	15.20	104.40	7.26	1.32	4.56	7.48	0.44	22.10	211.16	251.08	59.43	2930.49	

（三）土壤现状

矿区农用地土地利用现状以耕地、林草地为主。矿区大部分位于沙河以北，耕地和林草地的主要土壤类型为黄棕壤、褐土。

1、黄棕壤

主要分布在矿区南部、东南部地区，是我国北亚热带生物气候条件下形成的地带性土壤。黄棕壤类是棕壤向红、黄壤过渡的一个土壤类型。黄棕壤在形成上具有明显的过渡性，在北亚热带向暖温带过渡的生物气候条件下，有机质的分解和合成作用较强烈，地表有薄而不连续的凋落物层，表层有机质积累不多。黄棕壤的剖面淋溶作用较强，一、二价盐基遭受强烈淋失，粘粒下移明显，土体中有粘粒集聚形成粘化层，土壤呈微酸-中性反应。

主要特征：呈黄棕、灰棕或表层暗棕色。土壤粘重，其土体构型为 O-Ah-Bts-C(Cmk)型，表土有凋落物层与腐殖质层，凋落物层(O)较薄，厚约1cm，腐殖质层厚10-20cm，呈暗灰棕色、粒状团块结构。在形态特征上，最显著的是在剖面构型中具有棕色或红棕色的心土层。质地粘重，形成粘化层，粘粒含量可超过30%。

理化性质：主要表现为粘粒含量较高，粘粒的指示矿物为水云母、蛭石、高岭石，粘粒的硅铝铁率在2.6-3之间。一般粘粒的淋溶聚积过程较强烈，常形成粘粒聚积的心土层，因此，黄棕壤一般质地粘重。黄棕壤具有富铝化特点，在粘粒形成和移动过程中，铁锰也发生淋溶和淀积。在下属母质粘重滞水的情况下，有利于铁锰的还原和累积，往往出现结核层和网纹层。由于盐基淋溶强烈，黄棕壤呈微酸性至中性反应，盐基不饱和。腐殖质的累积作用不够强，表层有机质含量一般不超过2%。

2、褐土

在矿区分布范围较广，是暖温带大陆季风气候区的地带性土壤。褐土形成的基本特点是具有明显的粘化过程和钙化过程。碳酸钙在不同季节发生淋溶和淀积，土体中下部有CaCO₃淀积形成，如假菌丝状，也有姜结石及钙积层（具有草原土壤形成的特点）。在温暖湿润的季节，原生矿物风化强烈，次生矿物不断形成，在土体中部（钙积层上）形成质地粘重的粘化层（具有森林土壤形成的特点）。由于气候温暖，有机质矿质化作用大于累积作用，因此，土体中有机质含量不高，腐殖质累积也弱。

主要特征：褐土全剖面以褐色为主，剖面层次分异明显，表层为灰褐色腐殖质层(Ah)，一般为10-15cm，以下为质地粘重的心土层(Bt)，粘化层明显，具有棱柱状结构，再下为钙积层(Bk)，以及母质层C。剖面构型为Ah-Bt-Bk-C型。

理化性质：表土有机质含量变幅较大，约 0.4% -1.33%，从上向下逐渐减少；土壤中至微碱性反应，pH 值为 6.4- 8.6；心土层粘粒含量高；土体中下部有钙积层；阳离子代换量为 11.30-17.70 me/ 100g 土，代换性盐基以 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 为主，盐基饱和；铝、铁三氧化物无明显移动；粘土矿物以水云母和蛭石为主。

具有代表性的土壤剖面见照片 2-5。

照片 2-5 矿区典型土壤剖面
项目区土壤理化特征见表 2-10。

表 2-10 项目区黄棕壤及褐土理化性状表

土壤类型	分层 (cm)	质地	pH 值	有机质 (%)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
黄棕壤	0-17	粘壤土	7.2	0.89	0.07	3	118
	18-32	粘壤土	7.2	0.7	0.06	2	101
	33-100	壤质粘土	7.7	0.26	0.03	5	112
褐土	0-19	粘壤土或粉砂质粘壤土	7.9-8.2	1.21	0.08	4	154
	20-49	粉砂质粘壤土	7.9-8.3	0.72	0.05	—	—
	50-100	粉砂质粘壤土	7.9-8.4	0.64-0.49	0.05	—	—

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

一矿位于平顶山市区北部，距市中心 3km，矿区及周边村庄居民和厂矿企业较多。其他人类工程活动主要分为如下几类（见图 2-24 矿区及周边人类工程活动示意图）。

图 2-24 矿区及周边人类工程活动示意图

1、采矿活动

平煤一矿周边与平煤二矿、平煤四矿、平煤六矿和平煤十矿相邻。二矿开采己组煤和庚组煤层，原计划范围内煤层已全部采完；四矿开采丁、戊与己组煤层，六矿开采丁、戊组煤层，十矿开采丁、戊和己组煤层，采矿活动已形成大面积地面塌陷，部分塌陷地季节性积水。

2、村镇建设及农林活动

一矿位于平顶山市城区的北部丘陵岗地区，矿区范围内有自然村 38 个，居民 1752 户，房屋 8650 间，人员 7498 人，其中集中居住区人口 500 人以上的自然村庄达 2 个。建设房屋以砖混结构为主。

矿区内耕地 9577 亩、园林地 8956 亩，农林活动耕地以种植小麦、玉米等农作物为主，园地以种植梨、苹果等果树为主，林地在已开发地带人工植被代替了野生植被，树木多为农田林网及四旁树，主要有杨树、柳树、刺槐等。

因一矿采矿活动造成对村镇建设及农林活动破坏和损毁，由一矿负责治理和复垦。

3、交通工程建设

矿区及周边主要交通线路有直通漯河—宝丰铁路的运煤铁路，北环路、一矿路、新华路、光明路等城市主要干道，除此之外还有进矿公路和村村通公路，路面以水泥和沥青铺设为主。因一矿采矿活动造成对交通工程建设的破坏和损毁，由一矿负责治理和复垦。

4、电力设施建设

矿区位于低山丘陵地带，在矿区西北部山脊或山顶处零星分布着新建设的风力发电机组。因电力设施建设对矿区土地造成破坏和损毁的，由电力建设部门负责恢复和复垦；因一矿采矿活动造成对电力设施建设的破坏和损毁，由一矿负责治理和复垦。

5、水利建设

矿区范围内主要水利建设为矿区北部竹园水库(土门水库)和西北部陈寨沟水库(现为电厂灰场)，矿区内库区总面积约 1km²。因电厂灰场对矿区水利建设区域造成破坏和损毁的，由电厂负责恢复和复垦；因一矿采矿活动造成对水利建设的破坏和损毁，由一矿负责治理和复垦。

6、旅游景区建设

平顶山山顶公园位于矿区中东部，由卫东区委、区政府批准建设，为市民提供一个休闲娱乐的好去处。因一矿采矿活动造成对旅游景区建设的破坏和损毁，由一矿负责治

理和复垦。



照片 2-6 村镇建设



照片 2-7 公路建设



照片 2-8 运煤铁路



照片 2-9 电力设施建设



照片 2-10 水库建设



照片 2-11 山顶公园

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 上期方案执行情况

1、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

一矿上期矿山地质环境保护与恢复治理方案适用期（2012-2016）共部署防治工程 8 个，安排防治费用 10819.72 万元。其中恢复治理工程 7 个，安排费用 10592.9 万元（表 2-11），监测工程 1 个，安排费用 226.82 万元。

表 2-11 上期礦山地質環境保護與恢復治理方案使用資金情況表

工程名稱	措施手段	安排資金 (萬元)	執行情況 及實施效果	與本方案 銜接計劃
地面塌陷與地 裂縫治理工程	採用機械方式對塌陷坑回 填、平整；採用填堵法充 填地裂縫。	2849.35	部分地塊由當地村民 自行實施裂縫回填和 平整，不影響耕地使 用，但效果一般。	除地裂縫回 填外，該工程納入 本方案納入土地 復垦。
道路修復工程	對原有道路經填方覆土後 平整，用推土機壓實	62.07	對原有道路回填和平 整，不影響道路使用， 但效果一般。	該工程納入本方 案納入土地復 垦。
溝渠修建工程	開挖渠溝，採用混凝土修 築	185.8	未實施	該工程納入本方 案納入土地復 垦。
河道修復工程	漿砌石修築河堤，河堤兩 側挖填方量，植樹	115.6	未實施	該工程納入本方 案納入土地復 垦。
固體物綜合利 用工程	每年新產生的矸石定期送 附近磚廠進行綜合利用	2003.86	每年新產生的矸石定 期送附近磚廠進行綜 合利用	本方案繼續進行 固體物綜合利用 工程
地貌景觀恢復 工程	植樹	238.14	部分實施，但效果一 般。	該工程納入本方 案納入土地復 垦。
土地資源恢復 工程	土地翻耕	4353.60	部分地塊由當地村民 自行實施，不影響耕地 使用，但效果一般。	該工程納入本方 案納入土地復 垦。
礦山地質環境 監測工程	地面塌陷、地裂縫、含水 層（水位、水質、水量）、 地表水質、地貌景觀監測	226.82	已進行地面塌陷、地裂 縫、含水層（水質、水 量）監測	本方案繼續進行 礦山地質環境監 測

至 2020 年底，一礦主要開展了礦山地質環境監測工程和部分恢復治理工程，但未按照方案執行。

(1) 礦山地質環境監測工程

一礦已實施的監測工程有地面塌陷地裂縫監測和含水層監測。

一礦在陳寨溝灰場布置了 25 個地表位移監測點，開展了地表移動變形監測，用於監測開採過程中各個觀測點的位移和監測點之間的相對位移量；並對採區內設置地裂縫監測點，對地裂縫的長度、深度及寬度進行監測。

一礦對地下水監測主要通過涌水量統計確定其水量，並通過主要出水口採取水樣，對其化學成份進行監測，重點對礦坑排水的污染組份進行檢測，並建立一礦水質分析成果台賬。

(2) 礦山地質環境恢復治理工程

一礦已實施的礦山地質環境恢復治理工程有地面塌陷地裂縫綜合治理工程和煤矸石綜合利用工程。

至 2020 年底，一礦共治理改造地面塌陷影響範圍內土地 1500 畝，對不宜恢復為耕地的地區，結合新型城鎮化、城中村改造項目，改善了礦區居民的住房與交通條件（照

片 2-12~照片 2-15)。



照片 2-12 一矿塌陷区损毁村庄



照片 2-13 一矿塌陷区住房改造工程



照片 2-14 农村道路（寺沟路）治理效果



照片 2-15 耕地治理效果

一礦自 2006 年開始一直對煤矸石進行綜合利用工程，每年新產生的矸石可以定期送附近磚廠進行綜合利用。原位於主井工業廣場西南側的一礦西矸石山場地 2014 年底已經矸石清理完畢，目前場地已作為建設用地或生態用地使用（照片 2-16、2-17）。



照片 2-16 原西矸石山場地治理前



照片 2-17 原西矸石場地治理效果

上述治理工程未通過相關部門驗收，並未按上期方案安排時序和範圍部署，其效果未整體達到方案要求，且治理效果不明顯，因此上期方案執行期間，上述治理工程未使用本方案繳納的礦山地質環境恢復治理保證金。除此之外，一礦未開展過其它礦山地質環境保護與恢復治理工程。

本次方案將在上期方案執行情況基礎上，根據上期方案執行期間，礦山地質環境恢復治理工程實施情況、效果及資金使用情況，合理安排本方案工程量和工程費用，將上期方案安排的地面塌陷地裂縫治理工程納入本期礦山地質環境恢復治理工程，其餘工作納入本期土地復垦工程。而監測工程，則在原監測工程的基礎上，結合礦山地質環境問題的發展趨勢予以更新和完備。

2、上期礦山土地復垦方案執行情況

一礦上期土地復垦方案於 2016 年 1 月由國土資源部耕保司以“國土資耕函[2016]10 號文”形式通過審查並批復。該方案近期（2015-2020）計劃靜態投資 4015.44 萬元，動態投資 4614.61 萬元，計劃復垦土地面積 1633.83hm²，按年度安排部署工程量見下表 2-12。

表 2-12 上期土地復垦方案近期（6 年）復垦工作安排表

行政區	工程名稱	單位	工程量					
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
衛東區	裂縫填充	100m ³	321.50	318.55	328.27	330.07	-	-
	客土	100m ³	26.78	-	-	-	-	-
	田面平整	hm ²	65.60	63.31	67.80	65.71	-	-
	土壤培肥	hm ²	76.70	67.11	71.40	69.21	-	-

表 2-12 上期土地復垦方案近期（6 年）復垦工作安插表

行政區	工程名稱	單位	工程量					
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
	种草	hm ²	228.91	221.43	225.95	229.77	-	-
	植樹	100 株	1055.70	574.68	584.21	578.90	-	-
	排洪溝	m	580.00	652.00	680.00	608.00	-	-
	田間道	1000m ²	1.05	1.01	1.08	1.05	-	-
	生產路	1000m ²	1.18	1.14	1.22	1.18	-	-
	GPS 監測點布設	個	38	-	-	-	-	-
	監測	點次	92	92	92	92	92	92
	管護	hm ² .a	298.41	288.54	297.35	298.98	-	-
	新華區	裂縫填充	100m ³	29.59	25.40	25.36	22.89	-
田面平整		hm ²	4.80	3.32	3.38	3.66	-	-
土壤培肥		hm ²	4.80	3.32	3.38	3.66	-	-
种草		hm ²	22.00	19.69	19.59	17.07	-	-
植樹		100 株	93.24	84.87	84.83	72.88	-	-
排洪溝		m	120.00	112.00	88.00	108.00	-	-
田間道		1000m ²	0.08	0.05	0.05	0.06	-	-
生產路		1000m ²	0.09	0.06	0.06	0.07	-	-
GPS 監測點布設		個	3	-	-	-	-	-
監測		點次	10	10	10	10	10	10
管護		hm ² .a	26.80	23.01	22.97	20.73	-	-
寶豐縣	裂縫填充	100m ³	73.80	71.20	74.29	69.77	-	-
	田面平整	hm ²	39.15	38.73	39.17	37.80	-	-
	土壤培肥	hm ²	39.15	38.73	39.17	37.80	-	-
	种草	hm ²	27.70	25.76	28.12	25.40	-	-
	植樹	100 株	7.28	7.20	7.29	7.03	-	-
	田間道	1000m ²	0.63	0.62	0.63	0.60	-	-
	生產路	1000m ²	0.70	0.70	0.71	0.68	-	-
	GPS 監測點布設	個	10	-	-	-	-	-
	監測	點次	25	25	25	25	25	25
	管護	hm ² .a	66.85	64.49	67.29	63.20	-	-
郟縣	裂縫填充	100m ³	18.54	16.11	19.11	17.17	-	-
	田面平整	hm ²	1.53	1.42	1.23	1.31	-	-

表 2-12 上期土地复垦方案近期（6 年）复垦工作安排表

行政区	工程名称	单位	工程量					
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
	土壤培肥	hm ²	1.53	1.42	1.23	1.31	-	-
	种草	hm ²	15.26	13.17	16.08	14.24	-	-
	植树	100 株	5.83	5.46	5.48	5.39	-	-
	排洪沟	m	48.00	-	-	-	-	-
	田间道	1000m ²	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-
	生产路	1000m ²	0.03	0.03	0.02	0.02	-	-
	GPS 监测点布设	个	5	-	-	-	-	-
	监测	点次	13	13	13	13	13	13
	管护	hm ² .a	16.79	14.59	17.31	15.55	-	-
	总计静态投资	万元	1079.55	958.54	989.80	970.42	8.59	8.54
	总计动态投资	万元	1079.55	1025.64	1212.55	1272.02	12.04	12.82

项目区已对上期方案近期复垦土地（1832.27hm²）中的耕园林草地进行裂缝回填、田面平整、林草补种复垦工程，复垦面积 1595.66hm²（耕地 437.92hm²、园地 14.8hm²、林地 505.97hm²、草地 636.97hm²），但是复垦效果未达到方案要求，未通过有关部门验收。除此之外，上期方案安排的其他土地复垦工程将在本期接续部署。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、平顶山天安煤业股份有限公司十矿

矿区西邻一矿，主要开采丁、戊和己组煤层，煤层埋深 40~—800m 之间，目前多煤层同时开采已形成地面塌陷，面积 1545.62hm²，包括耕地 415.41hm²、园地 158.14 hm²、林地 160.52 hm²、草地 363.74 hm²、村镇用地 165.6 hm²、交通用地 43.89 hm²、其他用地 238.32 hm²。塌陷地西部部分旱地会季节性积水，积水面积 5.56hm²，平均深度 1.5m。

十矿与一矿地质环境条件类似，属低山丘陵向山前倾斜平原过渡地带，土源相对丰富、可以在项目区内解决，故治理工程设计主要采用“挖高填低”方式治理地面塌陷，采用表土剥离（回填）、充填工程、土地平整、土壤培肥、林草恢复工程、农田防护工程、灌排工程、道路工程等措施进行土地复垦。相邻两矿土壤类型、土层深厚、地形地貌、地表水径流条件等相似，地表塌陷后对土地损毁程度以轻度为主，实施土地复垦工程的基础条件相近。该矿矿山土地复垦费静态 2589 元/，该矿山对塌陷区治理和土地复垦的措施可供一矿借鉴。

2、河南许昌新龙矿业有限公司梁北矿

矿山地质环境条件与一矿类似。该矿山主采二₁煤，煤层埋深 0~—800m 之间，目前 11 采区西翼已形成地面塌陷，面积 233.16hm²，包括耕地 153.88 hm²、草地 11.23 hm²、村镇用地 58.69 hm²、交通用地 9.36 hm²。2017 年 5 月份，该矿山针对 11 采区西翼编制了地面塌陷治理工程设计。梁北矿拟治理的 11 采区属于剥蚀残丘加山前倾斜平原地貌，土源相对丰富，故治理工程设计采用了“挖高填低”的方式治理地面塌陷，采用土地平整、生物绿化、修建道路和排水沟渠、土壤翻耕与培肥进行土地复垦。

梁北矿与一矿的地质环境条件类似，属低缓丘陵至山前倾斜平原地貌，土源也可以在项目区内解决，故主要采用“挖高填低”方式治理地面塌陷；两地土壤类型均为褐土，土层深厚，大部分地形相对平缓，地表水径流条件类似，地表塌陷后对土地损毁程度以轻度为主，实施土地复垦工程的基础条件相近；但梁北矿治理复垦区水浇地大于旱地，复垦工程机井部署量较大，该矿矿山地质环境恢复治理亩均费用 1900 元、土地复垦费静态 2433 元/亩，该矿山对塌陷区治理和土地复垦的成功经验可供一矿借鉴。

（三）一矿受损村庄及其他建构筑物搬迁或修复的实施情况

1、村庄

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》，矿区内受塌陷影响房屋达到二级破坏的，加强监测；达到三级破坏的，加固处理；达到四级破坏的，整体搬迁。矿区内已塌陷村庄 80.99hm²，以轻度损毁为主。涉及下牛、宋家、靳庄、尚庄、井沟、竹园、李青家、杨家、上牛、谢家、程家、上韩、陈家、尹家、龙池、刘沟等，除下牛、靳庄、尚庄、竹园、刘沟 2008 年以前在原址附近实施搬迁外，其余村庄经修缮均可正常使用。

2、交通用地

寺沟路南北向从井田中部穿过，长度 7km，受原有一水平丁戊采区地表沉陷影响长度 3km，受影响路段不同程度的出现了开裂、下沉等现象，一矿利用煤矸石采取了垫高、夯实路基、硬化路面等措施对寺沟路进行重新修建，并采取随沉随填等措施对道路进行维护，地表沉陷没有影响到该道路的正常交通。

第三章 礦山地質環境影響和土地損毀評估

一、礦山地質環境與土地資源調查概述

本次礦山地質環境與土地資源調查工作根據《礦山地質環境保護與土地復垦方案編制指南》（國土資規[2016]21 號），按照圖 0-1 的程序進行。在資料收集及現場踏勘的基礎上，進行了礦山地質環境及土地資源調查工作。

項目組於 2019 年 11 月至 12 月進行了礦山地質環境、土地資源調查和公眾參與調查及綜合分析等工作。

礦山地質環境調查主要內容包括地形地貌調查、固體廢棄物調查、地質災害調查、自然及人文景觀調查、水文與地下水調查、礦山地質環境問題危害對象調查，調查以實地走訪和收集資料為主，了解村莊人口、房屋建築、耕地現狀、飲用水源，重點查明礦山地質災害、礦區含水層破壞、地形地貌景觀（地質遺迹、人文景觀）、水土環境污染、土地占用與損毀及其它礦山環境問題的規模、分布和危害、礦山地質環境治理與土地復垦情況等。

土地資源調查內容主要為收集了項目區土壤及植被分布、土地利用規劃等有关基礎資料，實地調查了項目區土壤、水資源、生物多樣性、土地利用、土地損毀情況；針對不同的土地利用類型區，挖掘了土壤剖面，採集土壤樣品進行了分析；採集了典型影像、圖片資料；採用座談會和問卷調查走訪的方式，摸清了公眾對土地復垦利用方向的意見及對土地復垦標準與措施的建議；結合項目區的地形地貌和生態環境現狀，初步確定了土地復垦範圍、復垦目標及工藝，制定了土地復垦計劃，作為方案編制的重要依據和參考。

二、礦山地質環境影響評估

（一）評估範圍和評估級別

1、評估範圍

（1）確定方法

本方案評估範圍根據本次礦山地質環境調查結果，結合井田資料，確定影響到平煤一礦礦山地質環境問題評估範圍的因素主要為地面塌陷和地裂縫。根據煤层埋藏情況、上覆基岩和松散層厚度、不同岩性邊界角，來確定采空區地表變形影響邊界，以此劃定地面塌陷和地裂縫影響範圍。根據現狀及預測的地面塌陷範圍，結合采礦工程布置，確

定评估范围。

(2) 范围确定

平顶山煤田北西、南东、北东和南部边界受数千米以上的郟县断层、洛岗断层、襄郟断层和鲁叶断层切割，形成相对独立的水文地质单元，该水文地质单元内分布有平顶山天安煤业多座煤矿，均为多年开采老矿山，各矿开采边界相邻，地下水疏干相互影响，相互影响面积 126km²。本井田位于李口向斜的西南翼，地层走向北西西，倾向北北东，倾角一般 10°左右。受地层产状的影响，各煤组煤层露头线位于其南部，构成地下水的主要补给方向；北部为地层的倾斜方向，埋藏深度逐渐增大，为地下水的储集区。由于大中型断裂构造欠发育，东西分别以人为边界与十矿与四矿相连，致使地下水沿走向有较好的连续性。但受矿井开采排水影响，煤层顶板砂岩孔隙裂隙水，以及煤层底板灰岩岩溶裂隙水，形成以各矿井为中心的降压漏斗，因此，矿井东、西均为弱补给边界。井田及相邻区，地表水体均欠发育，因此，可排除地表水体对矿井充水的影响。

平煤一矿东西走向长 5km，南北倾斜宽 5.86km，矿区面积 29.3049km²。根据采矿许可证允许时限内（2019~2031）矿山现状及预测的地面塌陷和地裂缝影响范围，最终确定评估区范围 3144.82km²（图 3-1：评估区范围示意图）。

2、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/T 0223—2011），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、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区内所涉及的自然村中，集中居住区人口 500 人以上的自然村庄 2 个；区内分布有运煤铁路、城市主干道；区内有县区级较重要的旅游景点；区内无重要水源地；区内采矿活动预测可能破坏耕地、园地。因此确定评估区重要程度为“重要区”。

表 3-1 评估区重要程度评定表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
居民区集中分布情况	评估区南部分布有下牛村侯家、上牛村，集中居中居民 4500 人	重要	重要
交通、水利、电力工程分布情况	评估区范围内有直通漯河—宝丰铁路的运煤铁路，新华路、北环路、一矿路等城市主要干道	重要	
自然保护区、风景名胜区或旅游景点分布情况	评估区内有平顶山公园，属于县区级的旅游景点	较重要	
水源地分布情况	无较重要水源地	一般	
耕地破坏情况	预测区内耕地、园地受采矿活动影响	重要	

图 3-1 评估区范围示意图

(2) 矿山生产建设规模

平煤一矿地下开采煤矿资源，矿山生产能力 400 万吨/年。矿山生产建设规模为“大型”。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

一矿为地下开采矿山，该矿山地质环境条件复杂程度分级具体评定依据见表 3-2。

(4) 评估级别的确定

评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。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 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级（见表 3-3）。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

确定因素	评估区情况	复杂程度	结论
水文地质	矿山北部为地层的倾斜方向，埋藏深度逐渐增大，为地下水的储集区。矿井开采的丁、戊组煤层，主要充水水源为煤层顶板砂岩孔隙裂隙水与老空水。正常涌水量 3192m ³ /d。一矿井田区内，直接与间接及侧向补给条件均较差。	中等	复杂
工程地质	该层顶底板岩石主要为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，各类岩石的物理性质稳定，隔水性较好，工程地质条件较好，与区域地表水联系微弱	简单	
地质构造	井田内构造简单，褶皱一般不发育。煤层沿走向有小的起伏，大断层稀少，仅在井田中、深部发现落差在 20-40m 的正、逆断层四条，并伴有次一级宽缓向斜和背斜，井田内小断层较发育。本井田含煤地层为石炭系太原组、二叠系山西组和上、下石盒子组。本井田含煤地层为石炭系太原组、二叠系山西组和上、下石盒子组。矿区两个褶曲和四条断层都将对采区布置或开采带来较大影响。矿床地质构造条件较复杂。	中等	
现状原生地	矿山处于生产期，现阶段煤矿开采煤层为丁、戊组煤层。	中等	

質災害、礦山地質環境問題	現狀有地面塌陷伴生地裂縫災害較發育，危害性較大。		
采空區	礦山自 1959 年投產以來已開采 60 多年，采空區幾乎遍布整個礦區，總體面積較大；煤層較多且可采，需要多次重復開采及殘采，采空區部分得到處理，采動影響強烈。	複雜	
地貌	本礦井區域地勢北高南低，海拔+150~+300m，相對高差 150m 左右；區內陡坎較多，但落差在 10m 以內，地形起伏變化中等。	中等	

表 3-3 礦山地質環境影響評估分級結果表

評估區重要程度	礦山生產建設規模	地質環境條件複雜程度		
		複雜	中等	簡單
重要區	大型	一級	一級	一級
	中型	一級	一級	一級
	小型	一級	一級	二級
較重要區	大型	一級	一級	一級
	中型	一級	二級	二級
	小型	一級	二級	三級
一般區	大型	一級	二級	二級
	中型	一級	二級	三級
	小型	二級	三級	三級

(二) 礦山地質災害現狀分析與預測

1、礦山地質災害現狀分析

(1) 礦山地質災害類型及特征

根據地質災害防治條例，地質災害現狀分析災種為滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂縫、地面沉降。通過調查及訪問，該礦區地質災害類型主要為地面塌陷及其伴生地裂縫。滑坡規模一般較小，但 1998 年 7 月發生一處滑坡，規模較大。現狀地質災害分布圖見圖 3-2。

(a) 地面塌陷

調查是基於礦方提供的采空區資料，然後結合野外踏勘作出核實校正，來綜合確定地面塌陷範圍及塌陷深度。

一礦已采煤層為丁、戊組煤層，從 1959 年建礦投產至今，已形成采空區面積 1582.78hm²，塌陷區 2201.35hm²。較穩定區面積約 916.16hm²，非穩定區面積約 1285.19hm²。調查共確定地面塌陷 8 處（表 3-4，照片 3-1、3-2、3-3、3-4），形成時間

在 1987~2019 年，单体塌陷区长度 1050~3000m 之间，塌陷区宽度在 400~2780m 之间，塌陷深度在 1.8~7.4m 之间，地面塌陷区面积在 103.27~720.11hm² 之间。地面塌陷没有形成积水区。

照片 3-1 寺沟北地面塌陷

照片 3-2 龙池-井沟地面塌陷

照片 3-3 冯家-谢庄地面塌陷

照片 3-4 老沟地面塌陷

图 3-2 现状地质灾害分布图

表 3-4 评估区地面塌陷特征一览表

塌陷区编号及位置	煤层	开始时间	结束时间	陷区长度(m)	陷区宽度(m)	塌陷最大深度(m)	塌陷面积(hm ²)	规模	是否形成积水区
T-1(白家)	丁、戊	1988	2003	2640	1250-1610	6.3	374.43	大型	否
T-2(寺沟北)	丁、戊	1987	2006	1570-1910	1360-1700	7.4	272.53	大型	否
T-3(岳家南)	丁、戊	1988	2014	1740	480-750	7.2	114.16	大型	否
T-4(竹园)	丁	1998	2014	1840	630-1200	1.8	154.73	大型	否
T-5(龙池-井沟)	丁、戊	1998	2020	2540-2960	2450-2780	5.5	720.11	大型	否
T-6(老沟)	丁, 戊	2002	2020	1050-2000	750-1400	6.2	236.93	大型	否
T-7(冯家-谢庄)	戊	2011	2020	1460	400-900	3.8	103.27	大型	否
T-8(周沟)	丁	2016	2020	3000	500-1100	2.1	225.19	大型	否
合计							2201.35		

(b) 地裂缝

区内地裂缝为采空塌陷之伴生地裂缝，主要分布于塌陷区边缘，地裂缝空间分布受采空区的范围和方向控制；另外，在非稳定塌陷区内还分布一些动态裂缝，裂缝宽度和落差较小，并大致与工作面平行而垂直于工作面的推进方向。

区内共发生地裂缝 22 处（表 3-5），分布于下牛村、上庄村、井沟村、竹园村、龙池村、岳家村、周沟村等，地裂缝大多呈直线，少数呈弧线、折线，主要发育在耕林草地或路面上，长度 41m~450m，宽度 0.03~0.3m，可见深度 0.1~0.8m，裂缝大多为平行状。本次调查，除竹园村上赵家西地裂缝（L8）外，其它地裂缝均已充填。

照片 3-5 上赵家西地裂缝

(c) 滑坡

一矿位于丘陵岗地区，地下采煤除了曾引发采空塌陷及伴生地裂缝外，还曾引发滑坡。据调查资料，1998 年 7 月在下牛村西发生滑坡，滑坡体长约 180m，宽 120m，厚约 13-15m，滑床主要由第四系冲洪积及坡积物构成，坡度 40°，坡向 204°，规模较大；滑坡体上马刀状树随处可见，后缘出现 5 条弧形裂缝，裂缝宽度一般在 0.4~0.5m 之间，最宽处达 2.6m，可测到的最大深度 1m，一般深度为 0.3~0.6m。

照片 3-6 下牛滑坡坡脚

照片 3-7 下牛滑坡全貌

表 3-5 评估区已发生地裂缝统计表

编号	地裂缝名称	位置	发育特征	是否整治
L1	下牛地裂缝	下牛村北	地裂缝走向近东西, 长 380m, 宽 0.08~0.15m, 可见深度 0.1~0.4m	已充填
L2	上庄南地裂缝	上庄村南 300m	地裂缝走向近东西, 长 700m, 宽 0.1~0.2m, 可见深度 0.5~0.8m	已充填
L3	井沟地裂缝	井沟村南	地裂缝走向近东西, 长 430m, 宽 0.1~0.2m, 可见深度 0.1~0.5m	已充填
L4	竹园地裂缝	竹园村东	地裂缝走向近东西, 长 92~220m, 宽 0.07~0.2m, 可见深度 0.2~0.5m	已充填
L5	龙池地裂缝	龙池村东	地裂缝走向近东西, 长约 89~450m, 宽 0.06~0.25m, 可见深度 0.2~0.4m	已充填
L6	落鳧山地裂缝	落鳧山北坡	地裂缝走向近东西, 长 78~127m, 宽 0.06~0.15m, 可见深度 0.5m	已充填
L7	上姬家地裂缝	龙池村上姬家南	地裂缝走向近东西, 长 87~128m, 宽 0.04~0.2m, 可见深度约 0.2~0.4m	已充填
L8	上赵家西地裂缝	竹园村上赵家西 400m	地裂缝走向近东西, 长 70~198m, 宽 0.06~0.3m, 可见深度约 0.3~0.8m	未充填
L9	鄢家地裂缝	竹园村鄢家西	地裂缝走向近东西, 长 78~96m, 宽 0.04~0.15m, 可见深度约 0.1~0.4m	已充填
L10	程家地裂缝	竹园村程家西	地裂缝走向近东西, 长 87~127m, 宽 0.06~0.15m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填
L11	下赵家地裂缝	竹园村下赵家	地裂缝走向近东西, 长 72~131m, 宽 0.03~0.2m, 可见深度约 0.3~0.8m	已充填
L12	东贺家地裂缝	陈寨沟东贺家	地裂缝走向近东西, 长 68~127m, 宽 0.06~0.2m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填
L13	岳家地裂缝	岳家村西 400m	地裂缝走向近东西, 长 127m, 宽 0.05m, 可见深度约 0.3m	已充填
L14	李家地裂缝	岳家村李家	地裂缝走向近东西, 长 82~112m, 宽 0.06~0.3m, 可见深度约 0.2~0.7m	已充填
L15	杨庄地裂缝	竹园村杨庄村北	地裂缝走向近东西, 长 74~125m, 宽 0.05~0.25m, 可见深度约 0.2~0.6m	已充填
L16	谢庄地裂缝	岳家村谢庄西	地裂缝走向近东西, 长 46~103m, 宽 0.05~0.2m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填
L17	冯家地裂缝	竹园村冯家南	地裂缝走向近东西, 长 41~117m, 宽 0.06~0.2m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填
L18	李家南地裂缝	竹园水库西 200m	地裂缝走向近东西, 长 73~93m, 宽 0.05~0.15m, 可见深度约 0.1~0.5m	已充填
L19	滑角山地裂缝	滑角山西坡	地裂缝走向近东西, 长 89~94m, 宽 0.06~0.2m, 可见深度约 0.2~0.6m	已充填
L20	周沟村地裂缝	周沟村北	地裂缝走向近东西, 长 117~121m, 宽 0.06~0.2m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填
L21	王家寨南地裂缝	周沟村王家寨南	地裂缝走向近东西, 长 72~96m, 宽 0.05~0.15m, 可见深度约 0.1~0.4m	已充填
L22	陈寨沟地裂缝	陈寨沟灰场北 500m	地裂缝走向近东西, 长 84~127m, 宽 0.06~0.2m, 可见深度约 0.2~0.5m	已充填

(2) 矿山地质灾害危险性现状评估

矿山地质灾害危险性现状评估分采区（村镇、道路、耕地）、工业广场、矸石堆放场 2 个区域进行。

(a) 采区（村镇、道路、耕地）地质灾害危险性现状评估

村庄破坏：地面塌陷对村庄的破坏较为严重，主要造成房屋裂缝，部分裂缝严重的形成危房，致使村庄整体或部分搬迁。经调查统计，一矿因地面塌陷共造成侯家、宋家村、靳庄（大部分搬迁）、尚庄（搬迁）、井沟村、上井沟村、李青家（搬迁）、竹园（搬迁）、杨家（竹园）、李庄村、上牛村、稻田沟、白家（搬迁）、袁家（刘沟）（搬迁）、陈家（刘沟）（搬迁）、上姬家、马家、袁家（龙池）、周家、杨家（龙池）、龙池村、姜家、陈家（龙池）、贺家村、李奇庄、谢家、杨庄、尹家、上韩家、程家、下赵家、下韩家共 32 个自然村庄共 8000 余间房屋受损，直接经济损失 21906 万元（表 3-6）。

道路破坏：一矿地面塌陷及伴生地裂缝对道路的破坏，除造成道路整体下沉外，还造成道路裂缝，致使破坏严重路段因无法使用而重新修建。经调查统计，一矿地面塌陷及地裂缝共造成矿区公路、农村道路共 11km 不同程度破坏，直接经济损失 450 万元。

土地资源破坏：调查确定 26 个村庄土地遭到破坏，其中耕地 577.53hm²、林地 505.23hm²，采空塌陷没有形成积水区，地面变形造成部分耕地减产。

塌陷伴生地裂缝对土地资源也造成一定破坏，一矿地裂缝主要分布在上庄、井沟、竹园、龙池、上姬家、上赵家、鄢家、程家、下赵家、陈寨沟、岳家、李家（岳家）、杨庄、谢庄、李家（竹园）、王家等 17 个自然村庄（表 3-7）。本次调查确定，除竹园村上赵家西地裂缝（L8）外，其他裂缝均已充填整治。

因地面塌陷及伴生地裂缝破坏，耕地减产造成直接经济损失 812 万元。

照片 3-8 地面塌陷造成房屋裂缝

照片 3-9 地面塌陷破坏道路

表 3-6 采空塌陷地质灾害村庄破坏灾情统计表

编号	调查点名称	人数 (人)	户数 (户)	灾害情况	搬迁或维修 费用(万元)
1	卫东区东高蝗乡下牛村侯家	2500	450	丘陵地貌, 村子与杨家自然村合并, 村中房屋 1991 年大部分出现裂缝, 有 7 户房屋不能居住 (1986)	3500
2	卫东区竹园宋家村	70	20	丘陵地貌, 村中房屋 1991 年出现裂缝	100
3	卫东区竹园靳庄 (搬迁)	12	2	村子大部分人已经搬迁	60
4	卫东区竹园尚庄 (搬迁)	7	3	原有 18 户 50 人, 因塌陷搬迁	100
5	卫东区竹园井沟村	80	20	村中房屋地内均出现裂缝	200
6	卫东区竹园上井沟村	120	30	村中房屋地内均出现裂缝	300
7	卫东区竹园村李青家 (搬迁)	90	25	2008 年搬迁至新村	750
8	卫东区竹园村竹园自然村 (搬迁)	240	60	2008 年搬迁至新村	1800
9	卫东区竹园村杨家	125	43	1976 年大部分出现裂缝	215
10	卫东区岳家李庄村	25	10	1991 年出现裂缝	120
11	卫东区下牛上牛村	2000	400	1998 年出现裂缝	5200
12	新华区刘沟稻田沟	100	35	2005 年出现房屋裂缝 10 户危房	350
13	新华区刘沟白家 (搬迁)			搬迁至王家村	800
14	新华区刘沟袁家 (搬迁)			搬迁至王家村	1500
15	新华区刘沟陈家 (搬迁)	3	1	搬迁至稻田沟村	30
16	宝丰县龙池上姬家	170	30	2005 年出现房屋裂缝, 2016 年出现轻微裂缝	281
17	宝丰县龙池马家	3	1	2005 年出现房屋裂缝	15
18	宝丰县龙池袁家	50	10	2006 年出现房屋裂缝	130
19	宝丰县龙池周家	50	10	2006 年出现房屋裂缝	130
20	宝丰县龙池杨家	10	3	2006 年出现房屋裂缝	40
21	宝丰县龙池龙池村	330	78	2007 年出现房屋裂缝, 8 户危房	1150
22	宝丰县龙池姜家	100	20	2007 年出现房屋裂缝	120
23	宝丰县龙池陈家	25	10	2007 年出现房屋裂缝, 2019 年出现轻微裂缝	56
24	宝丰县李庄乡龙池贺家村	40	16	1998 年出现裂缝	150
25	卫东区北环办事处下牛李奇庄	300	130	89 年搬迁至现在地址, 20 户出现轻微裂缝	4100
26	卫东区岳家村谢家组	220	55	2016 年、2018 年出现轻微裂缝	158
27	卫东区竹园村杨庄	30	8	2016 年出现轻微裂缝	72
28	卫东区竹园村尹家	160	39	2016 年、2018 年出现轻微裂缝	97
29	卫东区竹园村上韩组	180	40	2015 年出现轻微裂缝	84
30	卫东区竹园村程家组	200	45	2018 年出现轻微裂缝	110
31	卫东区竹园村下赵组	190	41	2018 年出现轻微裂缝	88
32	卫东区竹园村下韩组	210	50	2019 年出现轻微裂缝	100
	合计				21906

表 3-7 一矿地裂缝破坏耕地统计表

序号	地裂缝编号	地裂缝名称	位置	是否整治
1	L2	上庄南地裂缝	上庄村南 300m	是
2	L3	井沟地裂缝	井沟村南	是
3	L4	竹园地裂缝	竹园村东	是
4	L5	龙池地裂缝	龙池村东	是
5	L7	上姬家地裂缝	龙池村上姬家南	是
6	L8	上赵家西地裂缝	竹园村上赵家西 400m	否
7	L9	鄢家地裂缝	竹园村鄢家西	是
8	L10	程家地裂缝	竹园村程家西	是
9	L11	下赵家地裂缝	竹园村下赵家	是
10	L12	东贺家地裂缝	陈寨沟东贺家	是
11	L13	岳家地裂缝	岳家村西 400m	是
12	L14	李家地裂缝	岳家村李家	是
13	L15	杨庄地裂缝	竹园村杨庄村北	是
14	L16	谢庄地裂缝	岳家村谢庄西	是
15	L17	冯家地裂缝	竹园村冯家南	是
16	L18	李家南地裂缝	竹园水库西 200m	是
17	L20	周沟村地裂缝	周沟村北	是
合计				

综上所述，采区地面塌陷 8 处，塌陷面积 2201.35hm²，地裂缝 22 条，地面塌陷及伴生地裂缝灾害共造成 9000 余间房屋坍塌或裂缝、1082.76hm² 耕地和林地不同程度破坏、11km 路面破坏，直接经济损失达 23168 万元。矿山地质灾害规模大，威胁 7640 人及道路等工程设施安全，危险性大。

(b) 工业广场地质灾害危险性现状评估

一矿工业场地包括主井工业广场、北一风井工业广场、北二风井工业广场，各场地均预留保护煤柱，现状条件下，矿区地面塌陷及地裂缝未对工业场地造成破坏，在工业广场区对矿山地质环境影响程度较轻。

(c) 矸石堆放场地地质灾害危险性现状评估

一矿的煤矸石堆放场地有 2 个，北一矸石山长 230m，宽 80~120m，矸石堆存量 84 万吨，部分已经压实并绿化；北二矸石山长 160~180m，宽 50~150m，矸石堆存量 56 万

吨。2 个矸石堆放场地目前作为临时排矸场持续使用。据矿方资料，矸石山偶见小煤矸石块体滑落，未曾出现崩塌或滑坡地质灾害。另外，矸石堆放场地在一矿井田保护煤柱约束范围之内，地面塌陷及地裂缝不会影响到矸石山安全，现状条件下，2 处矸石山场地均处于稳定状态。因此，采矿活动形成地质灾害，对矸石堆放场地矿山地质环境影响程度较轻。

综述：采区地面塌陷 8 处，伴生地裂缝 22 处，地面塌陷及地裂缝发育程度强烈，对 32 个村庄耕地、林地、房屋、道路造成破坏，直接经济损失 23168 万元，危害程度大；工业场地及矸石堆放场地因有煤柱保护，地面塌陷未危及场地安全，危害程度小，根据地质灾害危险性评估规范（DZ/T 0286-2015）（表 3-8），采矿活动造成各场地地质灾害危险性小~大，对矿山地质环境影响较轻~严重。（表 3-9）。

表 3-8 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表 3-9 一矿地质灾害危险性与地质环境影响对照表

区段	面积 (hm ²)	地质灾害危险性现状评估	区段矿山地质环境影响程度级别	矿山地质环境影响程度级别
采区	2201.35	危险性大	严重	严重
工业场地	35.79	危险性小	较轻	
矸石堆放场地	10.1	危险性小	较轻	
其他场地	897.58	危险性小	较轻	

注：评估区总面积 3144.82hm²。

综合确定采矿活动形成矿山地质灾害，对矿山地质环境影响程度为严重。

2、矿山地质灾害预测

预测一矿主要地质灾害类型为采空塌陷及伴生地裂缝。

(1) 采矿活动引发地面塌陷预测

(a) 预测时段与区段的划分

如前所述，矿山同时开采丁₆、戊₈、戊₉、戊₁₀、己₁₅、己₁₆共 6 个煤层以保证 400 万吨生产能力。本方案根据各煤层实际开采情况，划分为 2 个阶段，划分预测区段见表 3-10、图 3-3。

图 3-3 各预测阶段工作面规划图

表 3-10 开采沉陷预测时段与区段划分表

预测时段	采区	工作面编号	开采时序	开采年限(a)
近期	二水平丁一采区 三水平丁二采区 二水平戊一采区 三水平戊一采区 三水平戊 8 三采区 二水平己一采区	丁煤组：丁二大巷煤柱、丁 6-21120、 丁 6-21140 丁 6-32060、丁 6-21160； 戊煤组：戊 8-31070、戊二大巷煤柱 (戊 8)、戊东大巷煤柱(戊 8)、 戊 10-31043、戊 8-31110、戊二大巷 煤柱(戊 10)、戊东大巷煤柱(戊 10)、戊 8-32060、戊 9-23020、戊 9-23060、戊 10-31070； 己煤组：己 15-21070、己 15-21090	2021-2025	5
远期	二水平丁一采区 三水平丁二采区 二水平戊三采区 三水平戊一采区 三水平戊 8 三采区 二水平己一采区 三水平己一采区 二水平丁三采区 三水平戊一采区 二水平己一采区 三水平己一采区	丁煤组：丁 6-32080、丁 6-21170、丁 6-21230、丁 6-32100； 戊煤组：戊 9-23090、戊 8-32080、戊 8-31030、戊 10-31110、戊 9-23040、 戊 9-23080、戊 10-23020、戊 8-31130、 戊 8-32100、戊 10-31160、戊 8-31050、 戊 10-31130； 己煤组：己 15-21110、己 15-31010、 己 15-21130、己 16-21010、己 15-31030 丁煤组：丁三 2#煤柱、丁三大巷煤柱； 戊煤组：戊 10-31140、戊 10-31180； 己煤组：己 15-31070、己 16-21030、 己 15-31050、己 16-21050	2026-2045	20

(b) 预测方法

根据对一矿地表沉陷的基本估计和开采特点：

- ① 一矿为低山丘陵地貌；
- ② 预测区块为充分开采沉降；
- ③ 煤层倾角约 8°；
- ④ 矿区塌陷分近期、远期区块进行预测。

一矿地表沉陷采用山区地表移动与变形值计算方法（适用于山坡平均倾角 < 30° 的水平和缓倾斜煤层）结合全盆地概率积分模型。

(c) 预测模型

概率积分法是以正态分布函数为模型，表达地表沉陷盆地形态的方法，适用于常规的地表移动与变形计算。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》（以下称“三下规程”），建立地表在充分采动时的下沉（ W ）、水平移动（ U ）、倾斜（ i ）、曲率（ k ）、水平变形（ ε ）、扭曲变形（ S ）和剪切变形（ γ ）的函数模型：

① 走向主断面上地表产生的最大移动与变形计算公式

$$\text{地表最大下沉值: } W_{cm} = q \times m \times \cos \alpha \quad (\text{mm}) \quad (3-1)$$

$$\text{最大倾斜值: } i_{cm} = W_{cm}/r \quad (\text{mm/m}) \quad (3-2)$$

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

$$\text{最大水平移动: } u_{cm} = b \times w_{cm} \quad (\text{mm}) \quad (3-4)$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{cm} = \pm 1.52 \times b \times w_{cm}/r \quad (\text{mm/m}) \quad (3-5)$$

$$\text{其中: } \gamma = H/\text{tg} \beta \quad (\text{mm}) \quad (3-6)$$

式中：

M ——煤层开采厚度；

q ——下沉系数；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径；

α ——煤层倾角；

H ——平均采深；

$\text{tg} \beta$ ——主要影响角正切。

② 全盆地的移动与变形计算公式

设地表任意一点（ x, y ）的下沉函数模型为 $W(x, y)$ ，水平移动函数模型为 $U_x(x, y)$ 、 $U_y(x, y)$ 。

$$W(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{1}{r^2} e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta \quad (3-7)$$

$$U_x(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^3} e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta \quad (3-8)$$

$$U_y(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\zeta-y)}{r^3} e^{-\pi \frac{(\eta-x)^2 + (\zeta-y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta + W(x, y) \text{ctg} \theta_0 \quad (3-9)$$

式中：

D ——开采煤层区域；

θ_0 ——开采影响传播角（ $^\circ$ ）。

则定义：

$$i_x(x, y) = \frac{\delta W(x, y)}{\delta x} \text{ 为 } x \text{ 轴向倾斜值,}$$

$i_y(x, y) = \frac{\delta W(x, y)}{\delta y}$ 为 y 轴向倾斜值。

$k_x(x, y) = \frac{\delta^2 W(x, y)}{\delta x^2}$ 为 x 轴向曲率值

， $k_y(x, y) = \frac{\delta^2 W(x, y)}{\delta y^2}$ 为 y 轴向曲率值。

$\varepsilon_x(x, y) = \frac{\delta U_x(x, y)}{\delta x}$ 为 x 轴向水平变形值，

$\varepsilon_y(x, y) = \frac{\delta U_y(x, y)}{\delta y}$ 为 y 轴向水平变形值。

$S(x, y) = \frac{\delta^2 W(x, y)}{\delta x \delta y}$ 为扭曲变形值。

$\gamma(x, y) = \frac{\delta U_x(x, y)}{\delta y} + \frac{\delta U_y(x, y)}{\delta x}$ 为剪切变形值。

(d) 预测参数取值

根据“三下规程”中地表损毁产生的下沉 (W)、水平移动 (U)、倾斜 (i)、曲率 (k)、水平变形 (ε)、扭曲变形 (S) 和剪切变形 (γ) 的函数模型，分析影响项目区地表移动变形函数模型的基本参数主要包括：下沉系数 q、水平移动系数 b、开采影响传播角 θ₀、主要影响角正切 tgβ、拐点偏距 S、充分采动角、最大下沉角等。地表移动参数的确定与覆岩岩性及地质开采技术条件有关。

根据地层综合柱状图及岩层岩性，一矿井田内丁₆煤层顶、底板岩性为砂质泥岩或砂岩或泥岩；戊组煤煤层顶、底板岩性为砂质泥岩或砂岩或泥岩；己组煤煤层顶、底板岩性为砂质泥岩或砂岩或泥岩或粘土质泥岩，矿井的覆岩属于中硬岩层。

根据“三下规程”提供“典型工作面观测站地表移动实测参数”表，平顶山（石炭二叠纪）观测站有十矿 1251 及 1252 工作面、八矿 12031 工作面、六矿 14110 工作面、五矿六盘区观测站与本矿开采煤层的地质条件相似，可用以参考其相应观测的地表移动实测参数。对比确定地表移动参数最大下沉角 θ=90°-0.6α，水平移动系数为 0.3，初次采动主要影响角正切为 2.0，初次采动下沉系数 0.80。最终确定预测参数的取值见表 3-11。

表 3-11 平煤观测站（石炭二叠纪）实测参数及一矿预测参数取值表

观测站	开采煤层	煤层倾角 (°)	平均开采厚度 (m)	下沉系数 (q)	主要影响角正切 (tgβ)	水平移动系数 (b)	最大下沉角 (θ)
十矿 1251	戊组煤	9	2.5	0.91	1.60	0.28	83.7
八矿 12031	戊组煤	23	2.1	0.84	1.71	0.35	84.0
十矿 1252	戊组煤	11.5	2.0	0.80	1.50	0.41	82.3
六矿 14110	丁组煤	4	3.0	0.83	2.50	0.35	85.0
五矿六盘区	丁组煤	20	2.1	0.80	1.50	0.36	77.0

一矿预测 参数取值	丁组煤	8	2.18	0.80	1.5	0.30	85
	戊组煤	8	5.09	0.85	1.7	0.30	85
	己组煤	8	2.66	0.90	2.0	0.30	85

(e) 各阶段地面塌陷预测结果

一矿地表移动变形预测通过前述概率积分法模型设计的倾斜煤层开采沉陷预测分析系统实现。

根据预测，各预测时段地表下沉与变形最值见表 3-12。

表 3-12 一矿地表下沉与变形预测统计表

预测阶段	下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)		曲率 (mm/m)		水平移动 (mm/m)		水平变形 (mm/m)	
		最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
近期	3774	13.7	0	0.07	-0.14	1267	0	6.2	-13.2
远期	5194	18.0	0	0.09	-0.17	1634	0	7.9	-15.6

近期地表变形见图 3-4-1~图 3-4-5。

远期段地表变形见图 3-5-1~图 3-5-5。

近期引发地面塌陷面积 1431.46hm²，远期引发地面塌陷面积 1848.90hm²。

表 3-13 各阶段引发地面塌陷面积统计表

单位：hm²

阶段	塌陷面积
近期	1431.46
远期	1848.90

图 3-4-1 近期开采下沉等值线图

图 3-4-2 近期水平变形等值线图（走向）

图 3-4-3 近期水平变形等值线图（倾向）

图 3-4-4 近期倾斜等值线图（走向）

图 3-4-5 近期倾斜等值线图（倾向）

图 3-5-1 远期下沉等值线图

图 3-5-2 远期开采水平变形等值线图（走向）

图 3-5-3 远期开采水平变形等值线图（倾向）

图 3-5-4 远期倾斜等值线图（走向）

图 3-5-5 远期倾斜等值线图（倾向）

（f）地表变形引发地裂缝预测

沉陷区的地表裂缝大致分为两类。一类为永久性裂缝带，位于采区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和落差较大，平行于采区边界方向延伸。另一类为动态裂缝，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向，裂缝的宽度和落差较小，呈弧形分布，随着工作面

的继续推进，动态拉伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可能重新闭合。开采工作面切眼、上山、下山边界和停采线边界上方的地表一旦产生裂缝是永久性的。这些裂缝只有当相邻工作面的开采，或者人工充填，或者经历较长时间的自然作用才能闭合。

地表拉伸变形值达到 2~3mm/m 时，地表即可发生裂缝。根据各阶段各煤层开采后水平拉伸变形等值线图，水平拉伸变形值达到+2mm/m 以上区域可视为裂缝区，面积合计约 386.57hm²，见表 3-14。

表 3-14 各阶段裂缝区面积预测表 单位：hm²

预测阶段	合计
近期	229.48
远期	386.57

(g) 地表移动持续时间预测

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。井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的沉陷盆地，在无实测资料的情况下地表移动的延续时间（T）公式如下：

$$T=2.5 \times H \quad (3-10)$$

式中：T—形成稳定沉陷地面移动的延续时间，d；

H—工作面平均开采深度，m；

方案服务期内工作面开采深度 320~1110（高程-130~-750m），各阶段工作面采深及采用无实测资料时计算各阶段各采区地表移动持续时间（T）见下表 3-15。

表 3-15 各阶段各采区地表移动变形时间预测统计表

阶段	煤层	煤层平均埋深（m）	地表移动持续时间（d）	基本稳沉时间（d）
近期	己 ₁₅	780	1950	1268
	戊 ₁₀	670	1675	1089
	戊 ₉	570	1425	926
	戊 ₈	810	2025	1316
	丁 ₆	740	1850	1203
远期	己 ₁₆	780	1950	1268
	己 ₁₅	940	2350	1528
	戊 ₁₀	970	2425	1576
	戊 ₉	620	1550	1008
	戊 ₈	840	2100	1365

	丁 ₆	810	2025	1316
--	----------------	-----	------	------

注：基本稳沉时间取地表移动持续时间的 65%。

(2) 采矿活动加剧地面塌陷危险性预测

根据一矿开发利用方案，预测期内，开采主要集中在二、三水平，己₁₆、己₁₅、戊₁₀、戊₉、戊₈、丁₆煤层均有开采，根据各阶段工作面开采规划，各阶段工作面均有重叠，属重复采动（见前图 3-3）。因此，未来三个阶段因重复采动将会造成地面塌陷区叠加。综合认为，一矿未来采矿活动加剧地面塌陷危险性大。

(3) 地面工程或其它附属物遭受地面塌陷危险性预测

根据前述预测，两个阶段一矿采矿活动将引发 1848.90hm² 地面塌陷并伴生地裂缝，将两个阶段的地表下沉等值线图与一矿井上下对照图进行套合，据此统计地面塌陷影响范围内地表构建筑物、道路、耕地及威胁人员等数量（表 3-16）。由表统计，评估区人员 1429 人、房屋 1191 间、耕地 904.83hm²、林地 523.40hm²、公路 2.04km 将遭受地面塌陷威胁，预测直接经济损失 3388.64 万元，塌陷区地表人员、房屋、耕地及其它附属设施遭受地面塌陷危险性大。

表 3-16 各预测阶段地面塌陷威胁预测对象统计表

预测阶段	威胁对象	数量	单位	损毁单价	经济损失（万元）
近期	耕地	383.97	hm ²	22500 元/年.hm ²	863.93
	林地	175.34	hm ²	8000 元/年.hm ²	140.27
	房屋	509	间	7500 元/间	381.75
	公路	0.74	km	200000 元/km	14.80
	人员	611			
小计					1400.75
远期	耕地	520.86	hm ²	22500 元/年.hm ²	1171.93
	林地	348.06	hm ²	8000 元/年.hm ²	278.45
	房屋	682	间	7500 元/间	511.5
	公路	1.3	km	200000 元/km	26
	人员	818			
小计					1987.88
合计					3388.64

其中两个预测阶段村庄受损毁及重复受损预测见下表 3-17。

表 3-17 各预测阶段评估区村庄房屋受损预测表

村庄名称	近期			远期		
	受损间数（间）	其中重复受损（间）	预测损失（万元）	受损间数（间）	其中重复受损（间）	预测损失（万元）
上赵家	31	-	23.25	-	-	-
上韩家	16	16	12.00	-	-	-

井沟	26	26	19.50	-	-	-
程家	45	45	33.75	-	-	-
杨庄	42	42	31.50	15	5	11.25
李家(岳家)	50	10	37.50	34	8	25.5
谢庄	110	55	82.50	133	62	99.75
冯家	73	-	54.75	146	-	109.5
张家村	116	-	87.00	162	-	121.5
小李家	-	-	-	35	-	26.25
王家寨	-	-	-	17	-	12.75
竹园	-	-	-	85	60	63.75
李青家	-	-	-	21	15	15.75
李家(竹园)	-	-	-	26	-	19.5
尹家	-	-	-	8	-	6
合计	509	194	381.75	682	150	511.5

(4) 矸石堆放场地引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测

一矿现状有 2 个煤矸石堆放场地，北一矸石山和北二矸石山，目前作为临时排矸场持续使用，均处于稳定状态。根据一矿开发利用方案，井下掘进的矸石每年升井矸石量 20 万吨左右，全部综合利用不堆放。因此未来采矿活动不会改变现有矸石山场地的堆存状态，矸石堆放场地引发崩塌或滑坡地质灾害可能性小，危险性小。采矿活动形成的地质灾害对矸石堆放场地矿山地质环境影响程度较轻。

综上所述：预测时段内，一矿采矿活动将引发 1848.90hm² 地面塌陷并伴生地裂缝，地表将产生伴生地裂缝灾害，地质灾害发育程度强烈；地面塌陷及地裂缝威胁 1429 人，预测直接经济损失 3388.64 万元，危害程度严重；预测地质灾害危险性大，对矿山地质环境影响严重。而矸石场地、工业广场其地质环境影响因素与现状评估未发生变化，地质灾害危险性仍评估为小（表 3-18）。

表 3-18 预测一矿地质灾害危险性与地质环境影响对照表

区段	面积 (hm ²)	地质灾害危险性预测评估	区段矿山地质环境影响程度级别	矿山地质环境影响程度级别
采区	1848.90	危险性大	严重	严重
工业场地	35.79	危险性小	较轻	
矸石堆放场地	10.1	危险性小	较轻	
其他区域	1250.03	危险性小	较轻	

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

对含水层破坏现状分析主要基于地下水现状调查、矿方提供的资料及基础水文地质

数据进行。分析内容主要有含水层结构破坏、水位下降（漏斗范围）、水质恶化等方面。

一矿位于平顶山矿区中部，根据一矿已采区近年涌水量监测数据和平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料来确定含水层结构破坏、水位下降、漏斗变化及水质变化情况。同时，用地下水监测资料和公式计算来相互印证含水层结构与水位下降规律。

（1）含水层结构破坏与水位下降

根据一矿已采区近年涌水量监测资料（见前表 2-5），一矿正常涌水量 122.3~164.92m³/h（2935.2~3958.08 m³/d），最大涌水量 132~223.65m³/h（3168~5367.6 m³/d），经矿井常年疏排，不断消耗地下水静储量，使区内主要含水层易于疏干。

矿区主要含水层有寒武系中上统灰岩含水层、石炭系上统太原组灰岩含水层、二叠系己组、戊组、丁组煤层顶板砂岩含水层、平顶山砂岩含水层和第四系砂砾石含水层。

① 寒武系灰岩与石炭系灰岩（L1）含水层

据平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料（图 3-6、图 3-7），因地下采煤平顶山矿区两层含水层水位均有所下降，过去 22 年（1997-2018）分别下降了 76.38m 和 95.02m，年平均下降速率约 3.47m 和 4.32m，可以确定矿山开采对煤层底板寒武系灰岩及石炭系灰岩（L1）含水层结构造成了破坏性影响。

② 二叠系己组、戊组、丁组煤层顶板砂岩含水层

据平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料，平顶山矿区己组、戊组、丁组煤层顶板砂岩含水层现已处于疏干状态，可以确定矿山开采对该含水层结构产生了破坏性影响。

③ 平顶山砂岩含水层

该含水层在本矿区分水岭有分布，平顶山砂岩位于煤系顶部，距煤系地层较远，据平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料（图 3-8），矿山开采以来，平顶山矿区该含水层水位无大幅度变化，矿山开采对该含水层结构与水位无明显影响。

④ 第四系砂砾石含水层

该含水层覆盖于煤系地层之上，主要分布在本矿区沟谷地带，仅在露头处与可采煤层接触，据平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料（图 3-8），矿山开采以来，平顶山矿区该含水层水位无大幅度变化，矿山开采对该含水层结构与水位无明显影响。

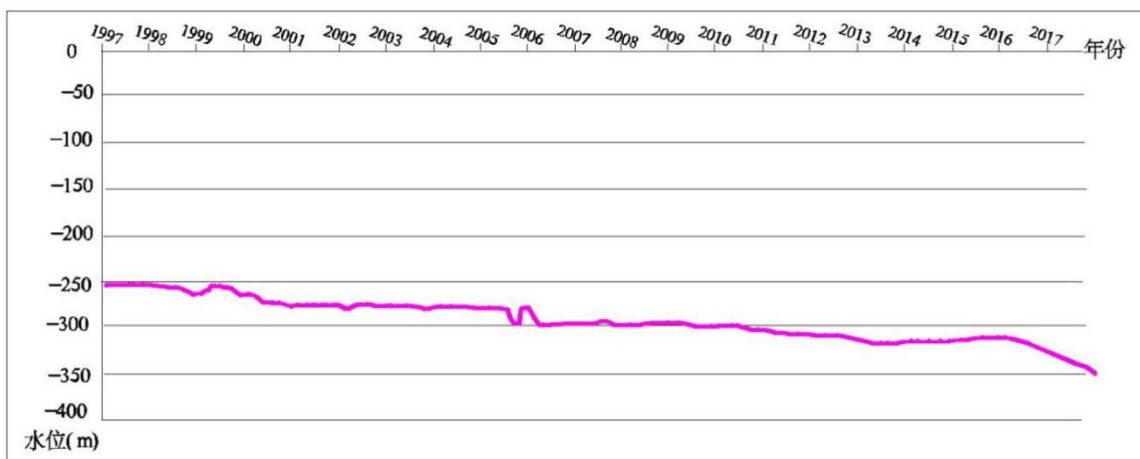


图 3-6 寒武系灰岩含水层水位动态变化曲线



图 3-7 石炭系灰岩含水层水位动态变化曲线

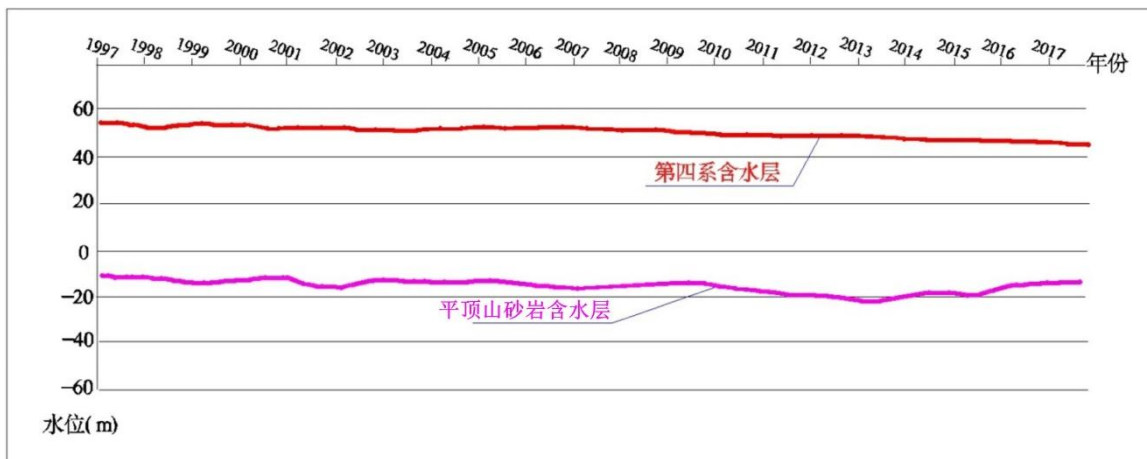


图 3-8 第四系含水层及平顶山砂岩含水层水位动态变化曲线

以下通过导水裂隙带计算验证含水层结构破坏与水位下降规律：

覆岩移动变形对含水层的影响主要受导水裂隙带控制，导水裂隙高度所及之处，可以认为含水层结构遭受破坏，从而成为地下水位下降的原因。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，导水裂隙高度以下式计算：

$$H_{Li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6 \quad (3-11)$$

式中： H_{Li} ：導水裂隙帶高度（m）

M ：煤層的開采厚度（m）

根據前表 2-7 中各煤層最大厚度、最小厚度、平均厚度，據上述公式計算各煤層導水裂隙帶高度見表 3-19。

表 3-19 一礦開采煤層導水裂隙帶高度計算結果一覽表

煤層 名稱	煤層厚度（m）			導水裂隙帶高度（m）		
	最小	最大	平均	最小	最大	平均
丁 ₆	1.09	3.64	2.01	26.00	44.22	35.09
戊 ₈	0.25	3.81	1.93	11.85	44.89	34.46
戊 ₉	0.35	2.88	1.07	14.01	40.69	25.74
戊 ₁₀	0.85	4.15	2.42	22.74	46.13	37.99
己 ₁₅	0.18	4.84	1.40	10.23	48.27	29.57
己 ₁₆	0.27	4.84	1.26	12.30	48.27	28.04

根據上述計算結果，結合礦區水文地質剖面圖可知，礦區已開采丁、戊煤組對其各煤層頂板砂岩含水層破壞現狀分析如下：

丁組煤頂板砂岩含水層：下距丁₆煤層頂板 22m 左右，丁組煤開采導水裂隙帶高度 26.00~44.22m，平均 35.09m，采動裂隙可導通砂岩含水層水之間的聯系，直接對礦井充水，對丁組煤頂板砂岩含水層結構破壞。通過前述地下水監測資料，該層含水層已疏干，可以確認丁₆煤層開采對丁組煤層頂板含水層結構破壞嚴重。

戊組煤頂板砂岩含水層：下距戊₈煤層頂板平均 16m，戊₈煤開采導水裂隙帶高度 11.85~44.89m，平均 34.46m。根據煤層資料，戊組煤各煤層分叉後煤層間距較小，各層采動裂隙均可導通砂岩含水層水之間的聯系，直接對礦井充水，對戊組煤頂板砂岩含水層結構破壞。通過前述地下水監測資料，該層含水層已疏干，可以確認戊組煤開采對戊組煤層頂板含水層結構破壞嚴重。

礦區各煤層、含水層與導水裂隙帶關係剖面圖見圖 3-9。

（2）地下水降落漏斗

通過平煤天安股份有限公司下屬各礦山對礦區地下水長期動態監測數據及本次地

质环境调查对平煤矿区水位动调查，整个平煤矿区丁、戊、己煤层顶板砂岩含水层地下水基本疏干，煤层底板石炭系、寒武系灰岩含水层已形成大范围降落漏斗。从根据监测资料绘制的平顶山矿区石炭系石灰岩含水层、寒武系灰岩含水层地下水等水位线图（图 3-10、图 3-11）可以看出，两含水层地下水受两侧断层（北为白石沟断层、霍堰断层，南为九里山正断层）阻隔，地下水漏斗形状基本为一东西向条形分布，以-200m、-300m 等水位线为界，煤层底板石炭系石灰岩、寒武系灰岩含水层地下水降落漏斗面积分别为 126km^2 和 101km^2 。

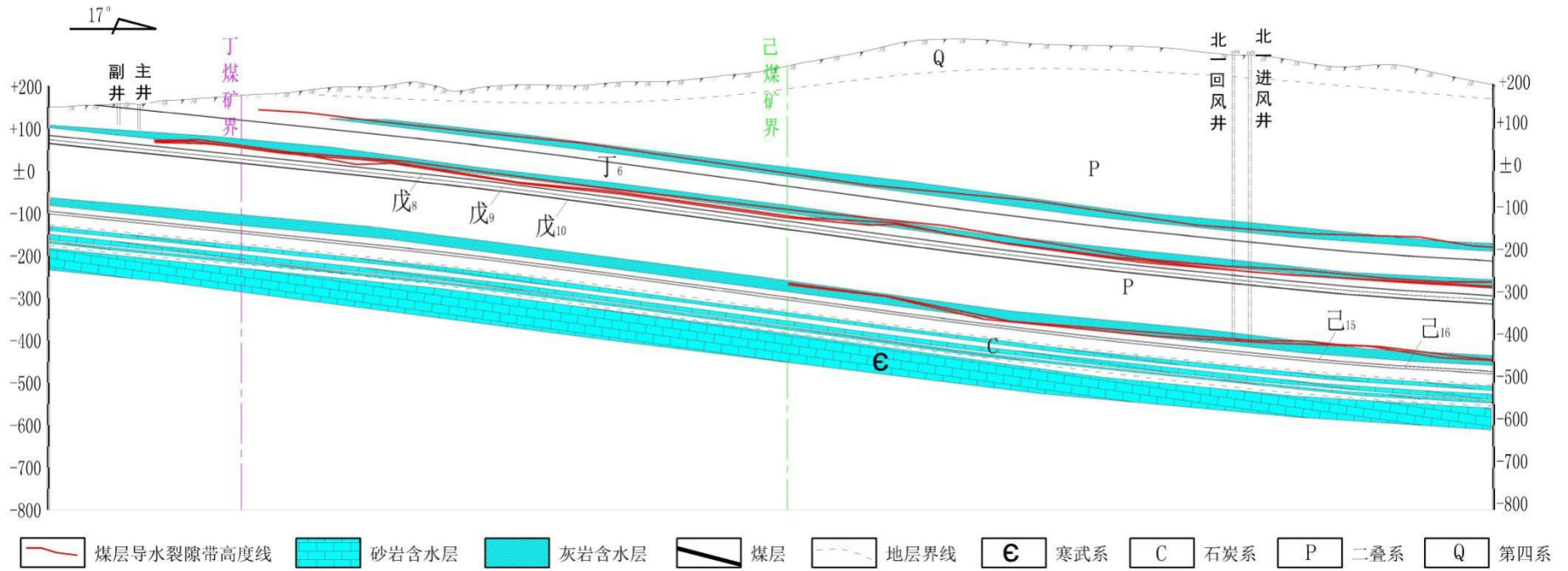


图 3-9 矿区各煤层、含水层与导水裂隙带高度关系图

图 3-10 平顶山矿区石炭系灰岩含水层地下水等水位线图

图 3-11 平顶山矿区寒武系灰岩含水层地下水等水位线图

(3) 地下水水质与饮水安全

本次地质环境调查收集了一矿在矿区及周边村镇水井内采集地下水样品的检测资料,依据资料显示,一矿分别在张店南村水井、李口镇水井、李边庄村水井、袁庄村水井、韦楼村水井、岔河村水井和北二风井矿井对地下水进行抽样检测,检测项目包括硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、氰化物、氟化物、总大肠菌群,参检项目的分析结果均符合地下水质量标准 GB/T14848—2017 中 I 类水要求。

一矿已建有矸南污水处理厂、北一水厂、北二水厂,用于处理一矿矿井废水和生活污水,进行处理后通过试验证明能满足《矿井水水质标准》,处理后的水供给矿区澡堂、瓦斯抽放站、灌浆站以及日常生活用水等,实现了矿井水零污染零排放。因此,一矿矿井水排放不会导致居民饮用的浅层地下水水质恶化。结合上述水质资料,矿区及周边居民饮用水是安全的。

综述:一矿采矿活动已导致各煤层顶板含水层接近疏干状态,含水层结构遭受严重破坏;受一矿与周边矿区共同疏水影响,平煤矿区煤层直、间接底板石炭系石灰岩含水层、寒武系灰岩含水层水位已大幅度下降,两含水层漏斗面积分别达到 126km^2 和 101km^2 。但居民饮用的浅层地下水水位、水质未受采矿活动影响。综合认为,一矿含水层遭受大范围破坏,对矿山地质环境影响程度为严重。

2、矿区含水层破坏预测

一矿开采历史悠久,且采区较多重复开采,平顶山矿区具有长系列地下水监测资料,根据一矿现状评估中总结的相关含水层地下水多年动态变化规律,采用类比法,结合定量计算来分阶段预测含水层动态演变规律。

(1) 含水层结构破坏预测

现状评估中对各煤层导水裂隙带高度计算及其与顶板含水层之间的距离关系,结合平煤集团长序列含水层水位监测数据,给出含水层结构破坏的结论。据此可以认为:由前表 3-20,项目区丁、戊、己煤组最大、最小导水裂隙带高度分别为 (44.22, 26.00)、(46.13、11.85)、(48.27、10.23)。丁、戊、己煤层距上部含水层距离分别为 22m、16m、12m,由图 3-11 (矿区各煤层、含水层与导水裂隙带高度关系图) 可直观看出,各阶段,各煤层导水裂隙带高度已达到或超过各自煤层顶板含水层,对含水层结构产生破坏。

(2) 地下水位下降与地下水降落漏斗预测

据平煤天安股份有限公司下属各矿山对矿区地下水长期动态监测资料,平顶山矿区

己组、戊组、丁组煤层顶板砂岩含水层地下水已基本疏干。因此地下水漏斗预测主要针对矿方未来疏放水主要对象，即煤层直、间接底板含水层石炭系灰岩及寒武系灰岩进行。

由一矿资料，矿井开采状态下正常涌水量 2935.2~3958.08 m³/d，各煤层顶板含水层地下水已基本疏干，矿井涌水主要来源于矿区石炭系灰岩与寒武系灰岩含水层。依据平煤集团长序列含水层水位监测结果表明，过去 22 年，其水位分别下降了 95.02m、76.38m，年均下降速率达到 4.32m、3.47m；由图 3-12、图 3-13，一矿目前石炭系和寒武系灰岩含水层水位高程分别为-247m、-382m。据此预测各阶段石炭系灰岩及寒武系灰岩含水层水位下降幅度见下表 3-20。

表 3-20 分阶段地下水水位下降幅度预测表

预测阶段	石炭系灰岩含水层		寒武系灰岩含水层	
	水位下降 (m)	水位高程 (m)	水位下降 (m)	水位高程 (m)
近期	21.60	-268.60	17.35	-399.35
远期	12.96	-303.16	10.41	-427.11

一矿地层和煤层倾角较小（平均 8°），各煤层顶板以上采煤影响带内含水层可概化为近水平含水层。将煤矿采空区假设为一个水井，矿井排水假设为抽水，可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿井排水的影响范围，公式如下：

$$R=10S\sqrt{K} \quad (3-12)$$

式中：S—水位降深（静水位与疏干水位的高差），m

K—渗透系数，m/d

前述计算分析表明，评估区煤层开采后，煤层底板降压疏水将会破坏寒武系及石炭系灰岩含水层，矿坑排水将会使该含水岩组的地下水水位下降，甚至疏干。据平顶山矿区水文钻孔抽水试验资料，煤层间接底板寒武系灰岩含水层地下水水初始水位标高 17.85m 左右，单位涌水量 0.00206~4.863L/s.m，渗透系数 0.0009~1.092m/d；煤层直接底板石炭系灰岩含水层地下水初始水位标高 45.49m，单位涌水量 0.0059~1.34L/s.m，渗透系数 0.0255~0.505m/d。

按一矿煤层开采三水平标高平均-600m 计，则矿区煤层开采时，寒武系灰岩及石炭系灰岩含水层排水疏干高度（水位降深 S）分别为 617.85m 和 645.49m。将这些数值代入上式进行计算后，煤层开采后，寒武系和石炭系灰岩含水层地下水疏干后，其影响范围（漏斗）约为矿界外 6456.5m 和 4587.1 m（寒武系灰岩及石炭系灰岩含水层渗透系数分别取 1.092m/d 和 0.505 m/d）。

实际上,根据平顶山矿区各矿山位置关系,平煤矿区各矿山均分布在以李口向斜和九里山断层之间的东西向地带,各矿山开采后,煤层底板地下水相互袭夺,地下水漏斗范围将远超过上述计算结果,根据平顶山矿区已有区域地下水监测成果预测,石炭系和寒武系灰岩含水层地下水漏斗范围将达 126km^2 和 101km^2 。

综述: 预测近期和远期,一矿采矿活动将造成各煤层顶板含水层结构破坏、水位大幅度下降和漏斗范围扩大,对矿山地质环境影响严重。

(四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

(1) 地面建设工程对矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区内有县区级较重要的旅游景点,根据前述工程布局,平煤一矿地面建设工程主要有主井工业广场和风井工业广场,占地面积合计约 35.79hm^2 。其中主井工业广场内包括煤炭生产加工区、污水处理厂,其中煤炭生产加工区由选煤厂区、主副井场地联合布置而成,场地中央为铁路装运车站;风井工业广场内包括项目部办公区、生产辅助区、瓦斯抽放泵站、污水处理站等。

工业广场内建构筑物多为框架、砖混结构,绿化环境较好。主井工业广场位于城市建筑区,周边均为民用建筑,建构筑物也是框架、砖混结构,场地内的办公楼等办公设施与周边环境的生态景观系统在空间上相协调,对地形地貌景观及周边环境没有产生不良影响;但是煤炭生产加工区的生产设施与周边城区环境不协调,对地形地貌景观及周边环境有一定影响。风井工业广场周边为原始地形地貌,场地建设改变了原有地貌形态,造成生态景观系统在空间上的不协调性。

综合分析,现状地面建设工程对原生地形地貌景观的影响程度为较严重。

(2) 矸石堆放场地对矿区地形地貌景观破坏现状分析

一矿现有矸石山两座,北一矸石山和北二矸石山,占地面积分别为 4.9hm^2 和 5.2hm^2 ,矸石山矸石堆积高度约 $15\sim 30\text{m}$,周边为原始地形地貌,矸石堆积改变了原有地貌形态,造成生态景观系统在空间上的不协调性。目前根据市环保部门要求,北一矸石山和北二矸石山已进行临时覆盖,北一矸石山正在进行坡面绿化工程,将能治理的部分进行覆土绿化,以减轻环境污染。因此,现状矸石山场地对原生地形地貌景观的影响程度为较严重。

(3) 采区对矿区地形地貌景观破坏现状分析

一礦處於生產期，大規模開采已形成地面塌陷 8 處，塌陷面積 2201.35hm²，最大塌陷深度 7.4m。采區內共發生伴生地裂縫 22 處，長度 41m~450m 不等，最大縫深 0.8m，累計影響面積 104.9hm²。地面塌陷及伴生地裂縫改變了原始地貌形態和地形，對原生地形地貌景觀影響明顯，但地面沒有形成積水區，破壞程度為較嚴重。

2、礦區地形地貌景觀（地質遺迹、人文景觀）破壞預測

（1）地面建設工程持續占用影響地形地貌景觀預測

依據平煤一礦開發利用方案，礦井未來不再新建或擴建地面建設工程，一礦生產期間現狀工業廣場將持續占用土地，根據現狀評估，主井工業廣場和風井工業廣場占地總面積 35.79hm²，對原生地形地貌景觀的影響程度為較嚴重。

（2）矸石排放對礦區地形地貌景觀破壞預測

根據一礦開發利用方案，井下掘進的矸石每年升井矸石量 20 萬噸左右，全部綜合利用不堆放。因此未來采礦活動不會改變現有矸石山場地的堆存狀態，北一矸石山終了堆存範圍長 230m、寬 80~120m，矸石堆存量 84 萬噸；北二矸石山終了堆存範圍長 160~180m、寬 50~150m，矸石堆存量 56 萬噸。根據現狀評估，北一矸石山和北二矸石山占地總面積 10.1hm²，對原生地形地貌景觀的影響程度為嚴重。

（3）新增采區對礦區地形地貌景觀破壞預測

根據前述地面塌陷預測，預測評估區地面塌陷 1848.90hm²，累計最大下沉值 5194mm，預測可發生伴生地裂縫範圍 386.57hm²，地表變形劇烈，評估區位於低山丘陵区，地形有利於排水，且區內淺層地下水位埋深大於 20m，預測塌陷區不易形成積水區，對地形地貌景觀破壞程度為較嚴重（表 3-21）。

表 3-21 采區地面塌陷及伴生地裂縫破壞地形地貌景觀預測表

開采階段	塌陷面積 (hm ²)	最大下沉 (mm)	發生地裂縫範圍 (hm ²)	是否積水
近期	1431.46	3774	229.48	否
遠期	1848.90	4893	157.09	否

綜上所述，采區、工業場地、矸石堆放場地地形地貌景觀破壞現狀及預測評估結論見下表 3-22。

表 3-22 一礦采礦活動對地形地貌景觀影響評估匯總表

區段	現狀評估	預測評估	綜合評估
采區	較嚴重	較嚴重	較嚴重
工業場地	較嚴重	較嚴重	
矸石堆放場地	較嚴重	較嚴重	
其他區域	較輕	較輕	較輕

（五）礦區水土環境污染現狀分析與預測

1、礦區水土環境污染現狀分析

（1）矸石排放對礦區水土環境污染現狀分析

本次野外調查期間，收集了礦區近 6 年礦井排水水質監測成果 44 組，另取北一、北二矸石山場地的土壤樣品 2 組、矸石毒性檢測樣品 2 組進行檢測。

一礦煤矸石堆存於北一、北二矸石山場地，歷史矸石堆存量 84 萬噸、56 萬噸。現每年升井矸石量 20 萬噸，根據一礦開發利用方案（2012），每年升井的煤矸石全部用來生產矸石磚和鋪路等綜合利用。

但現有矸石山部分經治理後未予處置。矸石山場地矸石露天堆放，經風吹、日晒、雨淋和天氣溫度變化等影響，矸石將會發生物理、化學變化，矸石中含有的有害元素，經降雨淋溶後，可溶解性元素隨雨水遷移進入土壤和水體，可能對土壤、地表水及地下水產生一定的影響。

本次調查期間對北一、北二矸石山場地的土壤和煤矸石進行取樣檢測，檢測結果見表 3-23、表 3-24。

表 3-23 矸石堆場土壤試驗檢測結果

監測項目	監測點位及結果		農用地土壤污染風險篩選值 (mg/L)
	北一矸石山東	北二矸石山南	
PH (無量綱)	7.97	8.18	>7.5
鎘 (mg/kg)	0.0364	0.0723	0.6
汞 (mg/kg)	0.00593	0.0124	3.4
砷 (mg/kg)	10.2	11.2	25
鉛 (mg/kg)	10.7	11.0	170
鉻 (mg/kg)	未檢出	未檢出	250
銅 (mg/kg)	17.8	25.9	100
鎳 (mg/kg)	40.3	43.5	190
鋅 (mg/kg)	44.2	54.8	300

由表 3-23、表 3-24 可以看出，一礦矸石堆場土壤中污染物含量遠低於《土壤環境質量 農用地土壤污染風險管控標準（試行）》（GB15618-2018）中表 1 規定的農用地土壤污染風險篩選值；一礦煤矸石浸出液各類有害物質濃度遠低於《危險廢物鑒別標準 浸出毒性鑒別》（GB5085.3—2007）中表 1 的浸出液中危害成分濃度限值。因此現狀條件下，可以認為一礦固體廢棄物（矸石排放）對礦區土壤和水體污染程度較輕。

表 3-24 煤矸石浸出液试验检测结果

监测项目	监测点位及结果		浸出液中危害成分浓度限值 (mg/L)
	北一矸石山	北二矸石山	
PH (无量纲)	8.62	8.71	
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	5
砷 (mg/L)	0.0035	0.0026	5
铜 (mg/L)	0.2193	0.1914	100
锌 (mg/L)	0.05035	0.1403	100
铅 (mg/L)	0.07155	0.053	5
硒 (mg/L)	0.0084	0.00046	1
铍 (mg/L)	0.0074	0.00385	0.02
镍 (mg/L)	未检出	0.0333	5
镉 (mg/L)	未检出	未检出	1
总铬 (mg/L)	0.1072	0.209	15
钡 (mg/L)	0.52229	1.431	100
总银 (mg/L)	未检出	未检出	5

注：资料来源于《平煤股份一矿固体废物检测报告》

(2) 矿井排水对矿区水土环境污染现状分析

根据一矿提供的 2014~2019 年矿井排水水质监测资料 (表 3-25)，纳入检测范围的 15 项指标中 14 项不超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 之 III 类水 (可用于生活饮用及工农业用水) 要求、1 项不超过 IV 类水 (可用于农业和部分工业用水, 适当处理后可用于生活饮用) 要求。

表 3-25 矿井排水水质现状监测结果统计表

序号	监测项目	检测值	GB/T 14848-2017 之 III 类水标准	GB/T 14848-2017 之 IV 类水标准
1	pH 值	7.2~8.5	6.5~8.5	5.5~6.5, 8.5~9.0
2	Na (mg/L)	20.6~163.1	≤200	≤400
3	Ca (mg/L)	29.8~88.4	—	—
4	Mg (mg/L)	18.1~34.0	—	—
5	Fe (mg/L)	未检出	≤0.3	≤2.0
6	Al (mg/L)	未检出	≤0.20	≤0.50
7	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	未检出~0.08	≤0.50	≤1.50
8	Cl (mg/L)	17.7~71.5	≤250	≤350
9	SO ₄ (mg/L)	48.7~333.1	≤250	≤350
10	CO ₃ (mg/L)	未检出	—	—
11	HCO ₃ (mg/L)	220~464	—	—
12	NO ₃ (mg/L)	8.84~17	≤20.0	≤30.0
13	NO ₂ (mg/L)	未检出~0.16	≤1.0	≤4.80
14	总硬度	18~150	≤450	≤650
15	悬浮物 (mg/L)	未检出	—	—

注：资料来源于《平煤股份一矿水质分析成果台账》

根据前述资料，一矿已自建北一水厂、北二水厂处理矿井排水，处理后的水不外排，供给矿区锅炉、澡堂、瓦斯抽放站、灌浆站以及日常生活用水等，已经实现了矿井排水零污染零排放。因此可以认为一矿废水对水土环境污染程度较轻。

综述：现状条件下，一矿矸石、矿井水均经过环保处理，现场调查取样分析成果表明，矸石与矿井水的排放对水土环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测

一矿在采矿许可证剩余服务年限内（2020-2031），采煤方法、采煤工艺和顶板管理方法、矸石和矿井水排放及处置方式与现状相同。矸石除了用于塌陷区治理外，其余仍用于制砖或铺路等综合利用；矿井水仍按现有处理方式处理后全部利用不外排。因此预测未来矸石的出井和转运、矿井水的排放和利用对地表水土环境污染程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

平煤一矿为生产矿山，本项目对土地损毁主要为矿井生产期地下开采生产形成地表塌陷造成的土地损毁以及煤矸石堆放压占地表造成的损毁。

2、土地损毁时序

项目生产期地下开采造成的地表变形移动等损毁，矿井开采范围内的土地损毁顺序与矿井的开拓开采顺序一致。

表 3-26 采矿证剩余有效期内矿井开采时序接替关系

煤层	采出煤量 (万吨)	年产量 (万吨)	服务年限 (年)	时间										
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
丁组煤	645.5	60	10.76	—————										
戊组煤	1932.2	140	13.80	—————										
己组煤	1138.0	100	11.38	—————										

（二）已损毁各类土地现状（不包括永久性建设用地）

一矿不属于新建矿山，已投产多年，对于矿区内的土地已经造成了损毁，这些损毁主要包括：（1）采空区塌陷、裂缝、地表移动造成耕地、城镇村及工矿用地、交通用地、林园草地、水域及其他用地损毁；（2）矸石山堆存压占土地。而工业广场（35.79hm²）属永久性建设用地，不列入已损毁土地统计。

1、压占损毁土地分析

一矿排矸场包括北一矸石山和北二矸石山，分别位于北一、北二风井工业广场东侧，占地面积分别为 4.9hm^2 和 5.2hm^2 ，矸石堆积高度 $15\sim 30\text{m}$ ，矸石堆放完全破坏了原始地貌景观，改变了原有地形，占地类型为采矿用地，压占总面积 10.1hm^2 。目前生产期矸石全部进行制砖、修路等综合利用，因此矸石山场地的面积不再扩大。

现北一矸石山已由一矿进行部分覆绿治理，治理工程内容包括修筑边坡、覆土、植树、撒播草籽，覆绿面积约占矸石堆放面积的 70%。北一矸石山和北二矸石山现状见照片 3-10、照片 3-11。

照片 3-10 北一矸石山

照片 3-11 北二矸石山

2、塌陷已损毁土地分析

塌陷已损毁土地基于矿方提供的开采工作面的位置，先根据经验进行室内预判，然后结合野外踏勘作出核实校正，其范围和现状见前图 3-2，将已损毁土地叠加至土地利用现状图上，对塌陷已损毁面积统计见表 3-27。对于已塌陷损毁土地，矿方和矿区居民保持了协商沟通，通过留煤柱、视房屋破坏情况给予赔偿、维修费用，对于损毁的耕地给予了青苗补偿、修复费；项目区农田设施比较完善，耕地以水浇地和旱地为主，水浇地水源引自地表水系，受采煤塌陷的影响，道路及沟渠需要维修；项目区地处平顶山市区北部丘陵山区及山前岗地区，地势高，有利于排水，没有发现塌陷积水现象。

表 3-27 已塌陷损毁土地损毁程度表

损毁地类				损毁程度			损毁面积 (hm^2)
一级地类	二级地类		轻度	中度	重度		
01	耕地	012	水浇地	157.79	0.00	0.00	157.79
		013	旱地	422.88	0.00	0.00	422.88
02	园地	021	果园	21.10	0.00	0.00	21.10
03	林地	031	有林地	427.91	0.00	0.00	427.91

		033	其他林地	77.57	0.00	0.00	77.57
04	草地	043	其他草地	796.61	0.00	0.00	796.61
10	交通運輸用地	102	公路用地	2.56	0.00	0.00	2.56
11	水域及水利設施用地	113	水庫水面	67.03	0.00	0.00	67.03
		114	坑塘水面	3.00	0.00	0.00	3.00
		117	溝渠	0.42	0.00	0.00	0.42
		118	水工建築用地	6.70	0.00	0.00	6.70
12	其他土地	122	設施農用地	4.95	0.00	0.00	4.95
		127	裸地	0.44	0.00	0.00	0.44
20	城鎮村及工礦用地	201	城市	5.89	0.00	0.00	5.89
		203	村莊	109.36	0.00	0.00	109.36
		204	採礦用地	53.03	0.00	0.00	63.13
		205	風景名勝及特殊用地	44.11	0.00	0.00	44.11
合 計				2201.35	0.00	0.00	2201.35

考慮到本礦區的開采是分3組煤層開采，目前已塌陷損毀北部地區很快就會有二次損毀，因此對於目前已塌陷損毀的土地，在第一復垦階段對重複塌陷地區採取過渡性復垦措施，在後續重複損毀後給予最終復垦安排，對不再重複損毀的已塌陷地區給予最終復垦安排。另外，在本復垦方案設計年限內，周邊小煤礦和一礦礦界不存在地面損毀投影的疊合，因此復垦設計不作考慮相鄰礦的影響。

3、已損毀土地統計

根據上述分析，將已損毀土地疊加至土地利用現狀圖上，已損毀土地 2211.45hm²，損毀地類有耕地、園地、林地、草地、交通運輸用地、城鎮村及工礦用地等，各類土地損毀面積見表 3-28——表 3-32。

表 3-28 已損毀土地損毀統計表

損毀地類		已損毀面積 (hm ²)		合計 (hm ²)		
					壓占	塌陷
一級地類	二級地類	壓占	塌陷			
01	耕地	012	水澆地	0.00	157.79	157.79
		013	旱地	0.00	422.88	422.88
02	園地	021	果園	0.00	21.10	21.10
03	林地	031	有林地	0.00	427.91	427.91
		033	其他林地	0.00	77.57	77.57
04	草地	043	其他草地	0.00	796.61	796.61
10	交通運輸用地	102	公路用地	0.00	2.56	2.56
11	水域及水利設施用地	113	水庫水面	0.00	67.03	67.03
		114	坑塘水面	0.00	3.00	3.00

		117	溝渠	0.00	0.42	0.42
		118	水工建築用地	0.00	6.70	6.70
12	其他土地	122	設施農用地	0.00	4.95	4.95
		127	裸地	0.00	0.44	0.44
20	城鎮村及工礦用地	201	城市	0.00	5.89	5.89
		203	村莊	0.00	109.36	109.36
		204	採礦用地	10.10	53.03	63.13
		205	風景名勝及特殊用地	0.00	44.11	44.11
合 計				10.10	2201.35	2211.45

表 3-29 已損毀土地損毀統計表（衛東區）

損毀地類				已損毀面積（hm ² ）		合計（hm ² ）
一級地類		二級地類		壓占	塌陷	
01	耕地	012	水澆地	0.00	0.04	0.04
		013	旱地	0.00	372.67	372.67
02	園地	021	果園	0.00	20.16	20.16
03	林地	031	有林地	0.00	385.88	385.88
		033	其他林地	0.00	55.87	55.87
04	草地	043	其他草地	0.00	522.13	522.13
10	交通運輸用地	102	公路用地	0.00	2.56	2.56
11	水域及水利設施用地	113	水庫水面	0.00	18.85	18.85
		114	坑塘水面	0.00	2.78	2.78
		117	溝渠	0.00	0.42	0.42
		118	水工建築用地	0.00	1.95	1.95
12	其他土地	122	設施農用地	0.00	4.95	4.95
20	城鎮村及工礦用地	201	城市	0.00	5.89	5.89
		203	村莊	0.00	78.24	78.24
		204	採礦用地	10.10	31.54	41.64
		205	風景名勝及特殊用地	0.00	44.11	44.11
合 計				10.10	1548.04	1558.14

表 3-30 已損毀土地損毀統計表（新華區）

損毀地類				已損毀面積（hm ² ）		合計（hm ² ）
一級地類		二級地類		壓占	塌陷	
01	耕地	012	水澆地	0	0	
		013	旱地	0.00	13.89	13.89
03	林地	031	有林地	0.00	37.80	37.80
		033	其他林地	0.00	21.70	21.70
04	草地	043	其他草地	0.00	3.41	3.41
20	城鎮村及工礦用地	203	村莊	0.00	1.56	1.56
		204	採礦用地	0.00	1.67	1.67

合 计	0.00	80.03	80.03
-----	------	-------	-------

表 3-31 已损毁土地损毁统计表（宝丰县）

损毁地类				已损毁面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
一级地类		二级地类		压占	塌陷	
01	耕地	012	水浇地	0.00	157.75	157.75
		013	旱地	0.00	11.27	11.27
04	草地	043	其他草地	0.00	138.45	138.45
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	0.00	48.18	48.18
		114	坑塘水面	0.00	0.22	0.22
		118	水工建筑用地	0.00	4.75	4.75
12	其他土地	127	裸地	0.00	0.44	0.44
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.00	22.02	22.02
		204	采矿用地	0.00	12.46	12.46
合 计				0.00	395.54	395.54

表 3-32 已损毁土地损毁统计表（郟县）

损毁地类				已损毁面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
一级地类		二级地类		压占	塌陷	
01	耕地	013	旱地	0.00	25.05	25.05
02	园地	021	果园	0.00	0.94	0.94
03	林地	031	有林地	0.00	4.23	4.23
04	草地	043	其他草地	0.00	132.62	132.62
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.00	7.54	7.54
		204	采矿用地	0.00	7.36	7.36
		205	风景名胜及特殊用地	0.00	0.00	0.00
合 计				0.00	177.74	177.74

（三）拟损毁土地预测与评估

一矿是建矿多年的老矿，各项设施都比较完善，根据开发利用方案，没有新增工业场地，因此本方案不涉及压占土地的拟损毁预测。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，已经对采空塌陷预测时段和区段、预测参数、预测方法及 2 个预测时段的地面塌陷、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。

1、塌陷损毁土地类型及面积预测

根据塌陷损毁预测结果，获得不同阶段土地损毁预测沉陷等值线图（如图 3-4、3-5

所示), 据此统计各个预测时段和区块不同地类的损毁面积。本次土地复垦服务年限内, 一矿开采塌陷拟损毁土地面积为 1848.90hm²。本次复垦服务年限内一矿土地塌陷损毁面积统计见表 3-33。

表 3-33 塌陷拟损毁土地预测统计表

地类				面积 (hm ²)	
一级地类		二级地类		近期	远期
01	耕地	012	水浇地	67.23	99.33
		013	旱地	317.91	376.04
02	园地	021	果园	15.22	16.93
03	林地	031	有林地	159.16	247.98
		033	其他林地	18.38	37.16
04	草地	043	其他草地	646.18	784.41
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	57.81	96.28
		114	坑塘水面	4.81	4.88
		117	沟渠	0.44	0.99
		118	水工建筑用地	12.08	12.98
12	其他土地	122	设施农用地	2.75	2.75
20	城镇村及工矿用地	201	城市	0.11	0.11
		203	村庄	66.77	84.61
		204	采矿用地	47.05	68.50
		205	风景名胜及特殊用地	15.56	15.95
合计				1431.46	1848.90

2、塌陷损毁形式、程度分析

(1) 生产期塌陷损毁形式

本项目塌陷损毁主要为地下开采引起的地表塌陷变形。地采区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。

本井田位于沙河和汝河之间的低山丘陵地带, 四周均为平原, 北高南低, 海拔+140~+490m, 最大高差 350m 左右。开采影响到地表, 经充分沉降以后, 受采动影响的地表从原有标高向下沉降, 从而在采空区上方地表形成几个比采区工作面面积大的沉陷地区, 称为地表沉陷盆地。在地表移动盆地形成过程中, 地表改变了原有的形态, 发生高低、坡度、水平位置的变化, 导致地表土地原地类使用的适宜性等级变化, 导致土地原有地

类功能的变更。

一矿井田开采完后会产生不同程度的沉陷，形成大面积的下沉盆地，且沉陷区东北部工作面充分开采区下沉较大。开采过程中，在移动盆地的充分采动区内，地表主要表现为连续变形、均匀下沉，在移动盆地的边缘区，下沉则是不均匀的，且伴随有较大倾斜变形和水平变形的动态影响。地表沉陷将会引起局部地形坡度的改变，坡度的变化主要发生在沉陷区边缘，而且坡度变化呈现两极趋势发展，地表下沉引起的倾斜和原始地形本身倾斜方向一致时，坡度加大，方向相反时坡度变小。本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面。

① 地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间。

② 开采下沉造成较为明显的地形坡度变化主要发生在工作面重复叠加开采区域上方，只是局部区域，经过计算分析，整个井田内由于开采引起的平均附加坡度小于 1° 。

③ 井田地貌形态总体上为北高南低，开采区是低山丘陵地区。开采后会形成数个下沉盆地，最大下沉达 5.19m。

④ 开采产生的地表裂缝，裂缝破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不协调，对生态景观有一定的负面影响。

⑤ 由《天安一矿水文地质环境评价报告》可知，本区潜水位深度是随地形的起伏而变化，地下水水位埋深介于 30~40m 之间，普遍埋深约 40m。根据地表沉陷预测可知，全井田开采后地表最大下沉 5.19m，因此井田煤层开采后下沉地表仍高于潜水位，沉陷盆地将不会形成积水区。

(2) 土地损毁程度分析

一矿所在地属丘陵地貌，其土地损毁程度主要取决于地表下沉、水平变形值及倾斜值的大小。根据现场调查和地表移动变形预计资料的综合分析，煤层上部覆岩属中硬度覆岩，缓倾斜煤层大面积开采条件下，确定采煤塌陷土地损毁性等级。

参考《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，结合平煤一矿所在区域塌陷损毁的实际情况，制定土地损毁程度分级标准，具体见表 3-34-1、表 3-34-2、表 3-34-3。

表 3-34-1 水浇地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0-8.0	6.0-12.0	1.5-4.0	0.5-1.5	20.0-60.0

重度	>8.0	>12.0	>4.0	<0.5	>60.0
----	------	-------	------	------	-------

表 3-34-2 旱地損毀程度分級標準

損毀等級	水平變形 (mm/m)	附加傾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷後潛水位埋深 (m)	生產力降低 (%)
輕度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0-16.0	20.0-50.0	2.0-6.0	0.5-1.5	20.0-60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60.0

表 3-34-3 園地、林地、草地損毀程度分級標準

損毀等級	水平變形 (mm/m)	附加傾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷後潛水位埋深 (m)	生產力降低 (%)
輕度	≤10.0	≤20.0	≤3.0	≥1.0	≤20.0
中度	10.0-20.0	20.0-50.0	3.0-8.0	0.3-1.0	20.0-60.0
重度	>20.0	>50.0	>8.0	<0.3	>60.0

注：①附加傾斜指受采煤沉陷影響而增加的傾斜（坡度）；

②任何一項指標達到相應標準即認為土地損毀達到該損毀等級。

結合各預測階段土地損毀預測等值線圖，比對表 3-34-1~表 3-34-3 不同地類土地損毀程度分級標準，確定一礦開采引起的沉陷土地損毀程度為輕度~中度，以中度為主，輕度損毀範圍較小。

統計得出一礦各預測時段和區塊擬損毀土地按不同損毀程度統計見表 3-35-1~3-35-2。

表 3-35-1 預測近期土地損毀程度預測表

地類			損毀程度			面積 (hm ²)	
一級地類	二級地類		輕度	中度	重度	近期	
01	耕地	012	水澆地	1.52	65.71	0.00	67.23
		013	旱地	4.04	313.87	0.00	317.91
02	園地	021	果園	0.11	15.11	0.00	15.22
03	林地	031	有林地	3.73	155.43	0.00	159.16
		033	其他林地	0.17	18.21	0.00	18.38
04	草地	043	其他草地	4.46	641.72	0.00	646.18
11	水域及水利 設施用地	113	水庫水面	0.48	57.33	0.00	57.81
		114	坑塘水面	0.33	4.48	0.00	4.81
		117	溝渠	0.13	0.31	0.00	0.44
		118	水工建築用地	0.00	12.08	0.00	12.08
12	其他土地	122	設施農用地	0.14	2.61	0.00	2.75
20	城鎮村及工 礦用地	201	城市	0.00	0.11	0.00	0.11
		203	村莊	3.26	63.51	0.00	66.77
		204	採礦用地	8.26	38.79	0.00	47.05

	205	風景名勝及特殊用地	0.08	15.48	0.00	15.56
合計			26.71	1404.75	0.00	1431.46

表 3-35-2 預測遠期土地損毀程度預測表

地類			損毀程度			損毀面積 (hm^2)	
一級地類	二級地類		輕度	中度	重度		
01	耕地	012	水澆地	25.81	73.52	0.00	99.33
		013	旱地	37.89	338.15	0.00	376.04
02	園地	021	果園	0.53	16.40	0.00	16.93
03	林地	031	有林地	42.01	205.97	0.00	247.98
		033	其他林地	12.24	24.92	0.00	37.16
04	草地	043	其他草地	52.59	731.82	0.00	784.41
11	水域及水利設施用地	113	水庫水面	13.72	82.56	0.00	96.28
		114	坑塘水面	0.96	3.92	0.00	4.88
		117	溝渠	0.31	0.68	0.00	0.99
		118	水工建築用地	2.31	10.67	0.00	12.98
12	其他土地	122	設施農用地	0.27	2.48	0.00	2.75
20	城鎮村及工礦用地	201	城市	0.00	0.11	0.00	0.11
		203	村莊	8.97	75.64	0.00	84.61
		204	採礦用地	13.24	55.26	0.00	68.50
		205	風景名勝及特殊用地	0.39	15.56	0.00	15.95
合計			211.24	1637.66	0.00	1848.90	

(四) 重複損毀

參照礦山開采進度計劃、已損毀土地情況及土地利用現狀圖，從土地利用現狀圖中可以看出礦山開采時，其預測塌陷影響範圍內存在部分已損毀區域。因此地下開采塌陷將對已損毀區域造成二次損毀。

礦山按開采按時序已損毀土地面積 2211.45hm^2 ，擬損毀土地面積 1848.90hm^2 ，重複損毀土地面積 1341.61hm^2 ，實際損毀面積 2718.74hm^2 。重複損毀土地全部為塌陷損毀。

按損毀類型分，壓占損毀面積 10.10hm^2 ，塌陷損毀面積 2708.64hm^2 。

按損毀程度分，輕度損毀面積 1081.08hm^2 ，中度損毀面積 1627.56hm^2 ，重度損毀 10.10hm^2 。

按損毀地類分，損毀水澆地 167.87hm^2 、旱地 502.81hm^2 、果園 29.55hm^2 、有林地 449.01hm^2 、其他林地 93.2hm^2 、其他草地 1023.96hm^2 、公路用地 2.56hm^2 、水庫水面 122.48hm^2 、坑塘水面 5.38hm^2 、溝渠 0.99hm^2 、水工建築用地 13.17hm^2 、設施農用地 5.49hm^2 、裸地 0.44hm^2 、城市 5.89hm^2 、村莊 136.64hm^2 、採礦用地 106.21hm^2 、風景名

勝及特殊用地 53.09hm²。

各县（区）损毁地类如下：

1、卫东区损毁地类

卫东区按开采按时序已损毁土地面积 1558.14hm²，拟损毁土地面积 1178.24hm²，重复损毁土地面积 920.45hm²，实际损毁面积 1815.93hm²。重复损毁土地全部为塌陷损毁。

按损毁类型分，压占损毁面积 10.10hm²，塌陷损毁面积 1805.83hm²。

按损毁程度分，轻度损毁面积 738.20hm²，中度损毁面积 1067.63hm²，重度损毁 10.10hm²。

按损毁地类分，水浇地 0.09hm²、旱地 441.89hm²、果园 28.61hm²、有林地 396.32hm²、其他林地 60.43hm²、其他草地 585.6hm²、公路用地 2.56hm²、水库水面 46hm²、坑塘水面 5.09hm²、沟渠 0.99hm²、水工建筑用地 1.95hm²、设施农用地 5.49hm²、城市 5.89hm²、村庄 100.28hm²、采矿用地 81.65hm²、风景名胜及特殊用地 53.09hm²。

2、新华区损毁地类

新华区按开采按时序已损毁土地面积 80.03hm²，拟损毁土地面积 10.08hm²，重复损毁土地面积 10.08hm²，实际损毁面积 80.03hm²。重复损毁土地全部为塌陷损毁。

按损毁类型均为塌陷损毁，面积 80.03hm²。

按损毁程度分，轻度损毁面积 75.56hm²，中度损毁面积 4.47hm²。

按损毁地类分，旱地 13.89hm²、有林地 37.8hm²、其他林地 21.7hm²、其他草地 3.41hm²、村庄 1.56hm²、采矿用地 1.67hm²。

3、宝丰县损毁地类

宝丰县按开采按时序已损毁土地面积 395.54hm²，拟损毁土地面积 292.06hm²，实际损毁面积 1815.93hm²，重复损毁土地面积 233.34hm²，实际损毁面积 454.26hm²。重复损毁土地全部为塌陷损毁。

按损毁类型均为塌陷损毁，面积 454.26hm²。按损毁程度分，轻度损毁面积 219.05hm²，中度损毁面积 235.21hm²。按损毁地类分，水浇地 167.48hm²、旱地 12.52hm²、其他草地 149.46hm²、水库水面 76.48hm²、坑塘水面 0.22hm²、水工建筑用地 11.22hm²、裸地 0.44hm²、村庄 23.98hm²、采矿用地 12.46hm²。

4、郟县损毁地类

郟县按开采按时序已损毁土地面积 177.74hm²，拟损毁土地面积 368.52hm²，重复损毁土地面积 177.74hm²，实际损毁面积 368.52hm²。重复损毁土地全部为塌陷损毁。

按损毁类型均为塌陷损毁,面积 368.52hm²。按损毁程度分,轻度损毁面积 48.27hm²,中度损毁面积 320.25hm²。按损毁地类分,水浇地 0.3hm²、旱地 34.51hm²、果园 0.94hm²、有林地 14.89hm²、其他林地 11.07hm²、其他草地 285.49hm²、坑塘水面 0.07hm²、村庄 10.82hm²、采矿用地 10.43hm²。

表 3-36 一矿总的土地损毁情况汇总表 面积 (hm²)

损毁地类				已损毁				拟损毁			重复损毁			总损毁				
				损毁类型		损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度			
一级地类	二级地类			压占	塌陷	轻度	重度	塌陷	轻度	中度	塌陷	轻度	中度	压占	塌陷	轻度	中度	重度
01	耕地	012	水浇地	0.00	157.79	157.79	0.00	99.33	25.81	73.52	89.25	20.52	68.73	0.00	167.87	94.35	73.52	0.00
		013	旱地	0.00	422.88	422.88	0.00	376.04	37.89	338.15	296.11	10.39	285.72	0.00	502.81	164.66	338.15	0.00
02	园地	021	果园	0.00	21.10	21.10	0.00	16.93	0.53	16.40	8.48	0.53	7.95	0.00	29.55	13.15	16.40	0.00
03	林地	031	有林地	0.00	427.91	427.91	0.00	247.98	42.01	205.97	226.88	34.47	192.41	0.00	449.01	243.04	205.97	0.00
		033	其他林地	0.00	77.57	77.57	0.00	37.16	12.24	24.92	21.53	3.87	17.66	0.00	93.20	68.28	24.92	0.00
04	草地	043	其他草地	0.00	796.61	796.61	0.00	784.41	52.59	731.82	557.06	14.57	542.49	0.00	1023.96	292.14	731.82	0.00
10	交通运输用地	102	公路用地	0.00	2.56	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56	2.56	0.00	0.00
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	0.00	67.03	67.03	0.00	96.28	13.72	82.56	40.83	4.92	35.91	0.00	122.48	39.92	82.56	0.00
		114	坑塘水面	0.00	3.00	3.00	0.00	4.88	0.96	3.92	2.50	0.35	2.15	0.00	5.38	1.46	3.92	0.00
		117	沟渠	0.00	0.42	0.42	0.00	0.99	0.31	0.68	0.42	0.00	0.42	0.00	0.99	0.31	0.68	0.00
		118	水工建筑用地	0.00	6.70	6.70	0.00	12.98	2.31	10.67	6.51	0.57	5.94	0.00	13.17	2.50	10.67	0.00
12	其他土地	122	设施农用地	0.00	4.95	4.95	0.00	2.75	0.27	2.48	2.21	0.00	2.21	0.00	5.49	3.01	2.48	0.00
		127	裸地	0.00	0.44	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.44	0.00	0.00
20	城镇村及工矿用地	201	城市	0.00	5.89	5.89	0.00	0.11	0.00	0.11	0.11	0.00	0.11	0.00	5.89	5.78	0.11	0.00
		203	村庄	0.00	109.36	109.36	0.00	84.61	8.97	75.64	57.33	3.12	54.21	0.00	136.64	61.00	75.64	0.00
		204	采矿用地	10.10	53.03	53.03	10.10	68.50	13.24	55.26	25.42	1.56	23.86	10.10	96.11	50.95	45.16	10.10
		205	风景名胜及特殊用地	0.00	44.11	44.11	0.00	15.95	0.39	15.56	6.97	0.39	6.58	0.00	53.09	37.53	15.56	0.00
小计				10.10	2201.35	2201.35	10.10	1848.90	211.24	10.10	1341.61	95.26	1246.35	10.10	2708.64	1081.08	1627.56	10.10
合计				2211.45		2211.45		1848.90	1848.90		1341.61	1341.61		2718.74		2718.74		

表 3-37 卫东区土地损毁情况汇总表 面积 (hm²)

损毁地类			已损毁				拟损毁			重复损毁			总损毁					
			损毁类型		损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型		损毁程度			
一级地类	二级地类		压占	塌陷	轻度	重度	塌陷	轻度	中度	塌陷	轻度	中度	压占	塌陷	轻度	中度	重度	
01	耕地	012	水浇地	0.00	0.04	0.04	0.00	0.09	0.09	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.09	0.09	0.00	0.00
		013	旱地	0.00	372.67	372.67	0.00	339.13	33.00	306.13	269.91	10.39	259.52	0.00	441.89	135.76	306.13	0.00
02	园地	021	果园	0.00	20.16	20.16	0.00	15.99	0.53	15.46	7.54	0.53	7.01	0.00	28.61	13.15	15.46	0.00
03	林地	031	有林地	0.00	385.88	385.88	0.00	227.99	33.27	194.72	217.55	31.08	186.47	0.00	396.32	201.6	194.72	0.00
		033	其他林地	0.00	55.87	55.87	0.00	21.11	2.87	18.24	16.55	1.65	14.90	0.00	60.43	42.19	18.24	0.00
04	草地	043	其他草地	0.00	522.13	522.13	0.00	385.92	13.93	371.99	322.45	8.58	313.87	0.00	585.60	213.61	371.99	0.00
10	交通运输用地	102	公路用地	0.00	2.56	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56	2.56	0.00	0.00
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	0.00	18.85	18.85	0.00	46.00	1.87	44.13	18.85	0.00	18.85	0.00	46.00	1.87	44.13	0.00
		114	坑塘水面	0.00	2.78	2.78	0.00	4.59	0.89	3.70	2.28	0.35	1.93	0.00	5.09	1.39	3.7	0.00
		117	沟渠	0.00	0.42	0.42	0.00	0.99	0.31	0.68	0.42	0.00	0.42	0.00	0.99	0.31	0.68	0.00
		118	水工建筑用地	0.00	1.95	1.95	0.00	1.76	0.57	1.19	1.76	0.57	1.19	0.00	1.95	0.76	1.19	0.00
12	其他土地	122	设施农用地	0.00	4.95	4.95	0.00	2.75	0.27	2.48	2.21	0.00	2.21	0.00	5.49	3.01	2.48	0.00
20	城镇村及工矿用地	201	城市	0.00	5.89	5.89	0.00	0.11	0.00	0.11	0.11	0.00	0.11	0.00	5.89	5.78	0.11	0.00
		203	村庄	0.00	78.24	78.24	0.00	65.86	3.17	62.69	43.82	0.08	43.74	0.00	100.28	37.59	62.69	0.00
		204	采矿用地	10.10	31.54	31.54	10.10	50.00	9.35	40.65	9.99	0.17	9.82	10.10	71.55	41.00	30.55	10.10
		205	风景名胜及特殊用地	0.00	44.11	44.11	0.00	15.95	0.39	15.56	6.97	0.39	6.58	0.00	53.09	37.53	15.56	0.00
小计			10.10	1548.04	• 1548.04	10.10	1178.24	100.51	1077.73	920.45	53.83	866.62	10.10	1805.83	738.20	1067.63	10.10	
合计			1558.14		1558.14		1178.24	1178.24		920.45	920.45		1815.93		1815.93			

表 3-38 新华区土地损毁情况汇总表 面积 (hm²)

损毁地类				已损毁			拟损毁			重复损毁			总损毁			
				损毁类型		损毁程度	损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型		损毁程度	
一级地类		二级地类		压占	塌陷	轻度	塌陷	轻度	中度	塌陷	轻度	中度	压占	塌陷	轻度	中度
01	耕地	013	旱地	0.00	13.89	13.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.89	13.89	0.00
03	林地	031	有林地	0.00	37.80	37.80	5.10	3.39	1.71	5.10	3.39	1.71	0.00	37.80	36.09	1.71
		033	其他林地	0.00	21.70	21.70	4.98	2.22	2.76	4.98	2.22	2.76	0.00	21.70	18.94	2.76
04	草地	043	其他草地	0.00	3.41	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41	3.41	0.00
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.00	1.56	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	1.56	0.00
		204	采矿用地	0.00	1.67	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	1.67	0.00
小计				0.00	80.03	80.03	10.08	5.61	4.47	10.08	5.61	4.47	0.00	80.03	75.56	4.47
合计				80.03		80.03	10.08	10.08		10.08	10.08		80.03		80.03	

表 3-39 宝丰县土地损毁情况汇总表 面积 (hm²)

损毁地类		已损毁				拟损毁				重复损毁			总损毁			
		损毁类型		损毁程度	损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型		损毁程度			
一级地类	二级地类	压占	塌陷	轻度	塌陷	轻度	中度	塌陷	轻度	中度	压占	塌陷	轻度	中度		
01	耕地	012	水浇地	0.00	157.75	157.75	98.94	25.42	73.52	89.21	20.48	68.73	0.00	167.48	93.96	73.52
		013	旱地	0.00	11.27	11.27	2.40	1.09	1.31	1.15	0.00	1.15	0.00	12.52	11.21	1.31
04	草地	043	其他草地	0.00	138.45	138.45	113.00	10.71	102.29	101.99	4.57	97.42	0.00	149.46	47.17	102.29
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	0.00	48.18	48.18	50.28	11.85	38.43	21.98	4.92	17.06	0.00	76.48	38.05	38.43
		114	坑塘水面	0.00	0.22	0.22	0.22	0.00	0.22	0.22	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	0.22
		118	水工建筑用地	0.00	4.75	4.75	11.22	1.74	9.48	4.75	0.00	4.75	0.00	11.22	1.74	9.48
		127	裸地	0.00	0.44	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.44
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.00	22.02	22.02	7.93	4.65	3.28	5.97	3.04	2.93	0.00	23.98	20.70	3.28
		204	采矿用地	0.00	12.46	12.46	8.07	1.39	6.68	8.07	1.39	6.68	0.00	12.46	5.78	6.68
小计		0.00	395.54	395.54	292.06	56.85	235.21	233.34	34.40	198.94	0.00	454.26	219.05	235.21		
合计		395.54		395.54	292.06	292.06		233.34	233.34		454.26		454.26			

表 3-40 郟县土地损毁情况汇总表 面积 (hm²)

损毁地类		已损毁			拟损毁			重复损毁			总损毁					
		损毁类型		损毁程度	损毁类型	损毁程度		损毁类型	损毁程度		损毁类型		损毁程度			
一级地类	二级地类		压占	塌陷	轻度	塌陷	轻度	中度	塌陷	轻度	中度	压占	塌陷	轻度	中度	
01	耕地	012	水浇地	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00
		013	旱地	0.00	25.05	25.05	34.51	3.80	30.71	25.05	0.00	25.05	0.00	34.51	3.80	30.71
02	园地	021	果园	0.00	0.94	0.94	0.94	0.00	0.94	0.94	0.00	0.94	0.00	0.94	0.00	0.94
03	林地	031	有林地	0.00	4.23	4.23	14.89	5.35	9.54	4.23	0.00	4.23	0.00	14.89	5.35	9.54
		033	其他林地	0.00	0.00	0.00	11.07	7.15	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	11.07	7.15	3.92
04	草地	043	其他草地	0.00	132.62	132.62	285.49	27.95	257.54	132.62	1.42	131.20	0.00	285.49	27.95	257.54
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.00	7.54	7.54	10.82	1.15	9.67	7.54	0.00	7.54	0.00	10.82	1.15	9.67
		204	采矿用地	0.00	7.36	7.36	10.43	2.50	7.93	7.36	0.00	7.36	0.00	10.43	2.50	7.93
小计				0.00	177.74	177.74	368.52	48.27	320.25	177.74	1.42	176.32	0.00	368.52	48.27	320.25
合计				177.74		177.74	368.52	368.52		177.74	177.74		368.52		368.52	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

1) “有利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染进行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，利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表3-41。

表3-41 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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、分区结果及分区评述

根据上述分区原则和分区方法，依据前述本矿山现状评估和预测评估结果，评估区划分为1个重点防治区，综合考虑到矿山地质环境问题类型差异、危害对象不同、防治难易程度与防治方法不同，该重点防治区细分为采区、工业广场、矸石堆放场地、其它地段共4个重点防治亚区（表3-42）。分述如下：

表 3-42 礦山地質環境保護與治理恢復分區表

區	亞區	面積 (hm^2)	現狀評估	預測評估	威脅對象	防治措施
重點防治區	採區重點防治亞區 (I_1)	2708.64	地面塌陷地裂縫危險性大; 含水層破壞嚴重; 地形地貌景觀破壞較嚴重。	地面塌陷地裂縫危險性大; 含水層破壞嚴重; 地形地貌景觀破壞較嚴重。	耕地、人員、房屋、道路、地下水	加強監測; 地面塌陷地裂縫綜合治理; 道路恢復; 搬遷前村莊預留保安煤柱; 採取措施減少含水層破壞。
	工業廣場重點防治亞區 (I_2)	35.79	地形地貌景觀破壞較嚴重; 含水層破壞嚴重。	地形地貌景觀破壞較嚴重; 含水層破壞嚴重。	地貌景觀;	閉坑後開展工業場地土地整理, 恢復為林地。
	矸石堆場重點防治亞區 (I_3)	10.10	地形地貌景觀破壞較嚴重; 含水層破壞嚴重。	地形地貌景觀破壞較嚴重; 含水層破壞嚴重。	地貌景觀;	煤矸石等固體廢棄物及時轉運清理; 開展矸石山治理工程
	其它地段重點防治亞區 (I_4)	390.29	含水層破壞嚴重。	含水層破壞嚴重。	地下水	加強含水層監測; 礦山開採時採取措施減少含水層破壞。

(1) 採區重點防治亞區 (I_1)

① 分布範圍與面積

一礦地面塌陷地裂縫分布區, 面積 2708.64hm^2 。

② 主要礦山地質環境問題

現狀條件下, 已形成採空區面積 1582.78hm^2 , 地面塌陷區 2201.35hm^2 。調查共確定地面塌陷 8 處, 規模為大型。現狀調查確定沿工作面走向較大地裂縫 22 條。地面塌陷沒有形成積水區。

預測開採結束後, 地面塌陷最大下沉值 5194mm , 擬塌陷面積 1848.90hm^2 , 地表將產生伴生地裂縫災害。

現狀條件下, 各煤层頂板含水層結構已被破壞、各含水層地下水已處於疏干狀態, 同時, 煤层底板含水層地下水位大幅下降, 以 -200m 、 -300m 等水位線為界, 煤层底板石炭系石灰岩、寒武系灰岩含水層地下水降落漏斗面積分別為 126km^2 和 101km^2 。現狀條件下, 礦山開採對含水層破壞嚴重。

預測開採結束後, 各煤层導水裂隙帶高度已達到或超過煤层頂板含水層, 對含水層結構將產生破壞。預測寒武系及石炭系灰岩含水層水位分別下降 45.11m 、 56.16m , 其水位高程將降至 -382m 、 -247m , 影響範圍 (漏斗) 約為礦界外 6456.5m 和 4587.1m 。

現狀條件下, 一礦工業場地共占地 35.79hm^2 , 其中工業廣場占地破壞了原生地貌景觀, 對礦山地質環境影響程度為較嚴重; 矸石堆放占地 10.10hm^2 , 破壞了原始地貌景觀,

改變了原有地形，對礦山地質環境影響程度為較嚴重；采區塌陷面積 2201.35hm²，最大塌陷深度高達 7.4m，沒有形成積水區。地面塌陷、地裂縫及地面積水改變了原始地貌形態和地形，對礦山地質環境影響程度為較嚴重。

預測開采結束後，地面塌陷及地裂縫對原生地形地貌景觀破壞程度為較嚴重。

③ 威脅對象

現狀條件下，地面塌陷及地裂縫災害共造成 32 個自然村莊共 8000 余間房屋受損、1082.76hm² 耕地（林地）不同程度破壞、11km 道路路面破壞，直接經濟損失達 23168 萬元。礦山地質災害規模大，威脅 7640 人及道路等工程設施安全。

預測開采結束後，地面塌陷危害 1429 人、1191 間房屋；破壞耕地 904.83hm²、林地 523.40hm²、公路 2.04km，預測直接經濟損失高達 3388.64 萬元，地質災害危險性大。

④ 主要防治措施

開采過程中對村莊臨時預留安全保護煤柱，回采煤柱時及時規劃搬遷，以確保居民生命安全；當回采結束後地表出現裂縫時，對地裂縫採取填埋、夯實、平整覆土等措施；對於地面塌陷區，地表穩定之後，及時安排地面塌陷治理及生態恢復工程。根據區內地貌特征及預測地面塌陷情況，擬採取“挖高墊底”方式解決土源。

對於地面塌陷和地裂縫區，及時布置監測工程，開展地表移動變形監測；開采影響到的公路等交通設施，在開采過程應加強巡查，採用填墊路基等措施來維護，以保證交通工程的正常使用。

根據現有開采條件，一礦開采活動必然造成含水層結構破壞，水位下降是不可避免的，制定含水層保護措施的目标在於減少含水層結構破壞、延緩水位下降、減少疏干量、保護地下水質等。通過以下措施，建立起相對完善的含水層保護體系：

a) 做好煤层底板寒灰水、石炭系灰岩水井下水文地質觀測及礦井涌水量的觀測等措施，制定科學合理疏水方案，減少礦坑涌水量；做好開采影響其它含水層的觀測工作。

b) 對煤层底板可能產生涌水的含水層進行采前抽排，此舉將大大降低采煤過程中涌出的礦井水量，而且，此種方法抽出的礦井水是未經采煤污染的清潔地下水，對於防止礦坑排水造成水質污染，有利於保護地下水質。

c) 提高和優化礦坑排水處理標準，以可於生活飲用為水質為標準，提高礦坑水的可利用性。

d) 对于地形地貌景观破坏,应及时开展地面塌陷地裂缝治理工程,恢复地表高程,填埋地裂缝;适时布置绿化工程,恢复矿区植被;进行老矸石山绿化工程,及时运转矸石堆场存放的矸石渣等。

(2) 工业广场重点防治亚区 (I₂)

① 范围与面积

包括主井工业广场、北一风井工业广场和北二风井工业广场,面积分别为 20.90hm²、3.49hm²和 11.40hm²,总面积 35.79hm²。

② 主要矿山地质环境问题

一矿生产期各工业广场将持续占用土地,工业场地建设改变了原有地貌形态,造成生态景观系统在空间上的不协调性,对地形地貌景观破坏较严重。预测该区含水层破坏严重。

③ 威胁对象

含水层地下水。

④ 主要防治措施

各工业场地周边按规定布设保安煤柱;矿山闭坑后,及时开展工业场地清理平整,恢复耕地。

(3) 矸石堆放场地重点防治亚区 (I₃)

① 范围与面积

包括北一矸石山和北二矸石山场地,面积分别为 4.9hm²和 5.2hm²,总面积 10.1hm²。

② 主要矿山地质环境问题

矸石堆放改变了原生地貌景观,对地形地貌景观破坏较严重。预测该区含水层破坏严重。

③ 威胁对象

含水层地下水。

④ 主要防治措施

及时运转矸石堆放场地存放的矸石渣,减少对地貌景观的破坏。排矸场地煤矸石及时利用。对于稳定状态的老矸石山开展绿化、场地防护、排水等措施。

(4) 其它地段重点防治亚区 (I₄)

① 范围与面积

包括除 I₁、I₂、I₃ 重点防治亚区的其他区域,面积为 390.29hm²。

② 主要礦山地質環境問題

預測該區含水層破壞嚴重。

③ 威脅對象

含水層地下水。

④ 主要防治措施

加強臨近開采區地段的地面沉降變形監測，確保區內房屋及其它構造物安全。

（二）土地復垦區與復垦責任範圍

1、復垦區

根據土地損毀現狀分析與預測結果，復垦區面積為 2754.53hm²，其中永久建設用地（工業場地）35.79hm²、已塌陷損毀土地 2211.45hm²、擬損毀土地面積 1848.90hm²、重復損毀土地面積 1341.61hm²、新增擬塌陷損毀土地 507.29hm²。

2、復垦責任範圍

采礦結束後，工業場地（主井工業廣場、北一風井工業廣場、北二風井工業廣場）仍留續使用，因此復垦責任範圍確定為 2718.74hm²，包括已塌陷損毀土地 2211.45hm²、新增擬塌陷損毀土地 507.29hm²。

復垦責任範圍拐點坐標見表 3-43，復垦區與復垦責任範圍見圖 3-12。

表 3-43 復垦責任範圍拐點坐標

序號	X	Y	序號	X	Y
1	***	***	88	***	***
2	***	***	89	***	***
3	***	***	90	***	***
4	***	***	91	***	***
5	***	***	92	***	***
6	***	***	93	***	***
7	***	***	94	***	***
8	***	***	95	***	***
9	***	***	96	***	***
10	***	***	97	***	***
11	***	***	98	***	***
12	***	***	99	***	***
13	***	***	100	***	***
14	***	***	101	***	***
15	***	***	102	***	***
16	***	***	103	***	***
17	***	***	104	***	***
18	***	***	105	***	***
19	***	***	106	***	***

表 3-43 復垦責任範圍拐點坐標

序號	X	Y	序號	X	Y
20	***	***	107	***	***
21	***	***	108	***	***
22	***	***	109	***	***
23	***	***	110	***	***
24	***	***	111	***	***
25	***	***	112	***	***
26	***	***	113	***	***
27	***	***	114	***	***
28	***	***	115	***	***
29	***	***	116	***	***
30	***	***	117	***	***
31	***	***	118	***	***
32	***	***	119	***	***
33	***	***	120	***	***
34	***	***	121	***	***
35	***	***	122	***	***
36	***	***	123	***	***
37	***	***	124	***	***
38	***	***	125	***	***
39	***	***	126	***	***
40	***	***	127	***	***
41	***	***	128	***	***
42	***	***	129	***	***
43	***	***	130	***	***
44	***	***	131	***	***
45	***	***	132	***	***
46	***	***	133	***	***
47	***	***	134	***	***
48	***	***	135	***	***
49	***	***	136	***	***
50	***	***	137	***	***
51	***	***	138	***	***
52	***	***	139	***	***
53	***	***	140	***	***
54	***	***	141	***	***
55	***	***	142	***	***
56	***	***	143	***	***
57	***	***	144	***	***
58	***	***	145	***	***
59	***	***	146	***	***
60	***	***	147	***	***
61	***	***	148	***	***
62	***	***	149	***	***

表 3-43 复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
63	***	***	150	***	***
64	***	***	151	***	***
65	***	***	152	***	***
66	***	***	153	***	***
67	***	***	154	***	***
68	***	***	155	***	***
69	***	***	156	***	***
70	***	***	157	***	***
71	***	***	158	***	***
72	***	***	159	***	***
73	***	***	160	***	***
74	***	***	161	***	***
75	***	***	162	***	***
76	***	***	163	***	***
77	***	***	164	***	***
78	***	***	165	***	***
79	***	***	166	***	***
80	***	***	167	***	***
81	***	***	168	***	***
82	***	***	169	***	***
83	***	***	170	***	***
84	***	***	171	***	***
85	***	***	172	***	***
86	***	***	173	***	***
87	***	***	174	***	***
扣除区 1					
147	***	***	155	***	***
148	***	***	156	***	***
149	***	***	157	***	***
150	***	***	158	***	***
151	***	***	159	***	***
152	***	***	160	***	***
153	***	***	161	***	***
154	***	***	162	***	***
扣除区 2					
163	***	***	180	***	***
164	***	***	181	***	***
165	***	***	182	***	***
166	***	***	183	***	***
167	***	***	184	***	***
168	***	***	185	***	***
169	***	***	186	***	***
170	***	***	187	***	***

表 3-43 复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
171	***	***	188	***	***
172	***	***	189	***	***
173	***	***	190	***	***
174	***	***	191	***	***
175	***	***	192	***	***
176	***	***	193	***	***
177	***	***	194	***	***
178	***	***	195	***	***
179	***	***	196	***	***

图 3-12 复垦区与复垦责任范围示意图

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据拟损毁土地预测和已损毁土地面积统计结果，一矿土地复垦区、土地复垦责任范围具体数据统计如下：

表 3-44 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	167.87	670.68	6.09	24.35
		013	旱地	502.81		18.25	
02	园地	021	果园	29.55	29.55	1.07	1.07
03	林地	031	有林地	449.01	542.21	16.30	19.68
		033	其他林地	93.20		3.38	
04	草地	043	其他草地	1023.96	1023.96	37.17	37.17
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0.09	0.09
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	122.48	142.02	4.45	5.16
		114	坑塘水面	5.38		0.20	
		117	沟渠	0.99		0.04	
		118	水工建筑用地	13.17		0.48	
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.93	0.20	0.22
		127	裸地	0.44		0.02	
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	337.62	0.21	12.26
		203	村庄	136.64		4.96	
		204	采矿用地	142.00		5.16	
		205	风景名胜及特殊用地	53.09		1.93	

合 計	2754.53	2754.53	100.00	100.00
-----	---------	---------	--------	--------

表 3-45-1 復垦區土地利用類型統計表（卫东區）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	0.09	441.98	0.00	23.87
		013	旱地	441.89		23.86	
02	园地	021	果园	28.61	28.61	1.55	1.55
03	林地	031	有林地	396.32	456.75	21.40	24.67
		033	其他林地	60.43		3.26	
04	草地	043	其他草地	585.60	585.60	31.62	31.62
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0.14	0.14
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	46.00	54.03	2.48	2.92
		114	坑塘水面	5.09		0.27	
		117	沟渠	0.99		0.05	
		118	水工建筑用地	1.95		0.11	
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.49	0.30	0.30
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	276.70	0.32	14.94
		203	村庄	100.28		5.42	
		204	采矿用地	117.44		6.34	
		205	风景名胜及特殊用地	53.09		2.87	
合 計				1851.72	1851.72	100.00	100.00

表 3-45-2 復垦區土地利用類型統計表（新华區）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	13.89	13.89	17.36	17.36
03	林地	031	有林地	37.80	59.50	47.23	74.35
		033	其他林地	21.70		27.11	
04	草地	043	其他草地	3.41	3.41	4.26	4.26
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.56	3.23	1.95	4.04
		204	采矿用地	1.67		2.09	
合 計				80.03	80.03	100	100

表 3-45-3 復垦區土地利用類型統計表（宝丰县）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	167.48	180	36.87	39.62
		013	旱地	12.52		2.76	
04	草地	043	其他草地	149.46	149.46	32.90	32.90
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	76.48	87.92	16.84	19.35
		114	坑塘水面	0.22		0.05	

		118	水工建筑用地	11.22		2.47	
12	其他土地	127	裸地	0.44	0.44	0.10	0.10
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	23.98	36.44	5.28	5.28
		204	采矿用地	12.46		2.74	
合 计				454.26	454.26	100	100

表 3-45-4 复垦区土地利用类型统计表（郟县）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	0.30	34.81	0.08	9.45
		013	旱地	34.51		9.36	
02	园地	021	果园	0.94	0.94	0.26	0.26
03	林地	031	有林地	14.89	25.96	4.04	7.04
		033	其他林地	11.07		3.00	
04	草地	043	其他草地	285.49	285.7	77.47	77.47
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.07	0.07	0.02	0.02
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	10.82	21.25	2.94	5.77
		204	采矿用地	10.43		2.83	
合 计				368.52	368.73	100	100.00

表 3-46 复垦责任范围土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	167.87	670.68	6.17	24.67
		013	旱地	502.81		18.49	
02	园地	021	果园	29.55	29.55	1.09	1.09
03	林地	031	有林地	449.01	542.21	16.52	19.94
		033	其他林地	93.20		3.43	
04	草地	043	其他草地	1023.96	1023.96	37.66	37.66
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0.09	0.09
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	122.48	142.02	4.51	5.22
		114	坑塘水面	5.38		0.20	
		117	沟渠	0.99		0.04	
		118	水工建筑用地	13.17		0.48	
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.93	0.20	0.22
		127	裸地	0.44		0.02	
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	301.83	0.22	11.10
		203	村庄	136.64		5.03	
		204	采矿用地	106.21		3.91	

		205	风景名胜及特殊用地	53.09		1.95	
合 计				2718.74	2718.74	100.00	100.00

表 3-47-1 复垦责任范围土地利用类型统计表（卫东区）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	0.09	441.98	0.00	24.34
		013	旱地	441.89		24.33	
02	园地	021	果园	28.61	28.61	1.58	1.58
03	林地	031	有林地	396.32	456.75	21.82	25.15
		033	其他林地	60.43		3.33	
04	草地	043	其他草地	585.6	585.6	32.25	32.25
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0.14	0.14
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	46	54.03	2.53	2.98
		114	坑塘水面	5.09		0.28	
		117	沟渠	0.99		0.05	
		118	水工建筑用地	1.95		0.11	
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.49	0.30	0.30
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	240.91	0.32	13.27
		203	村庄	100.28		5.52	
		204	采矿用地	81.65		4.50	
		205	风景名胜及特殊用地	53.09		2.92	
合 计				1815.93	1815.93	100	100

表 3-47-2 复垦责任范围土地利用类型统计表（新华区）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	13.89	13.89	17.36	17.36
03	林地	031	有林地	37.80	59.50	47.23	74.35
		033	其他林地	21.70		27.11	
04	草地	043	其他草地	3.41	3.41	4.26	4.26
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.56	3.23	1.95	4.04
		204	采矿用地	1.67		2.09	
合 计				80.03	80.03	100	100

表 3-47-3 复垦责任范围土地利用类型统计表（宝丰县）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	167.48	180	36.87	39.62
		013	旱地	12.52		2.76	
04	草地	043	其他草地	149.46	149.46	32.90	32.90
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	76.48	87.92	16.84	19.35
		114	坑塘水面	0.22		0.05	
		118	水工建筑用地	11.22		2.47	
12	其他土地	127	裸地	0.44	0.44	0.10	0.10

20	城镇村及工矿用地	203	村庄	23.98	36.44	5.28	5.28
		204	采矿用地	12.46		2.74	
合计				454.26	454.26	100	100

表 3-47-4 复垦责任范围土地利用类型统计表（郟县）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	0.30	34.81	0.08	9.45
		013	旱地	34.51		9.36	
02	园地	021	果园	0.94	0.94	0.26	0.26
03	林地	031	有林地	14.89	25.96	4.04	7.04
		033	其他林地	11.07		3.00	
04	草地	043	其他草地	285.49	285.7	77.47	77.47
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.07	0.07	0.02	0.02
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	10.82	21.25	2.94	5.77
		204	采矿用地	10.43		2.83	
合计				368.52	368.73	100	100.00

2、土地利用程度

复垦区农田生态系统主要为种植的农作物，农作物以小麦、玉米、花生、蔬菜、大豆、红薯为主。耕地分布集中连片，以旱地为主，有少量水浇地。

通过复垦区土地利用现状分类表可以看出，复垦区所有土地均已被开垦利用，土地利用率为 100%。目前复垦区土地垦殖率为 24.13%，耕地复种指数为 152.77%。这几项数据表明，复垦区土地资源综合利用程度较高，土地复垦方案要力求保持现有的土地利用水平，并通过提高土地利用条件，进一步深挖土地利用潜力。

土地利用应以已利用的土地面积与项目区土地总面积之比表示，其表达式为：

$$\text{土地利用率} = (\text{已利用土地面积} / \text{项目区土地总面积}) \times 100\% \quad (3-13)$$

土地垦殖率应以耕地面积与项目区土地总面积之比表示，其表达式为：

$$\text{土地垦殖率} = (\text{耕地面积} / \text{项目区土地总面积}) \times 100\% \quad (3-14)$$

耕地复种指数应以全年农作物总播种面积与占耕地面积之比表示，其表达式为：

$$\text{耕地复种指数} = (\text{全年农作物播种总面积} / \text{耕地面积}) \times 100\% \quad (3-15)$$

复垦区园地较少，林地、草地广阔分布。林地植被多为天然次生林和人工恢复林，主要树种为杨树、榆树、国槐等；草地生态系统连通性、通透性差，植被种类较单一。

3、土地权属情况

根据本方案确定的一矿复垦责任范围，结合项目土地利用现状图，统计出复垦责任范围土地权属状况见表 3-41。

4、复垦责任范围内基本农田损毁情况

项目区耕地地形平坦、土层较厚，水浇地取地表水进行渠灌，灌溉有保障，整体耕地质量等级较高，根据复垦区所在地的土地利用总体规划，复垦责任范围内基本农田面积 508.80hm^2 （水浇地 133.48hm^2 、旱地 375.32hm^2 ），其中中度损毁 64.41hm^2 （水浇地 9.26hm^2 、旱地 55.15hm^2 ）、轻度损毁 444.39hm^2 （水浇地 124.22hm^2 、旱地 320.17hm^2 ）。耕地等级均为 9 等。

根据矿区所在地的土地利用总体规划，复垦责任范围内基本农田面积 508.80hm^2 ，其中：卫东区基本农田面积 316.18hm^2 ，新华区基本农田面积 12.48hm^2 ，宝丰县基本农田面积 145.30hm^2 ，郟县基本农田面积 34.84hm^2 。

耕地保护的责任重大。在本方案中，被损毁的基本农田，能复垦为耕地的需复垦为耕地，复垦责任范围内，基本农田复垦率 100%。

本矿山在开采时对基本农田损毁不可避免，本方案实施过程中，将对复垦方向为耕地的地类，复垦后耕地质量不低于现有基本农田的质量水平，基本农田可得以有效恢复。此外，在未实施复垦工程之前，对轻度及中度损毁区域的基本农田，矿山将采取资金补助等措施，协助矿区群众采取平整、疏排水等措施，尽可能降低现有基本农田损毁造成的损失。

表 3-48 复垦责任范围土地利用及权属表

单位: hm²

权属		01		02	03		04	10	11				12		20				合计	
		耕地		园地	林地		草地	交通运输用地	水域及水利设施用地				其它土地		城镇及工矿用地					
		012	013	021	031	033	043	102	113	114	117	118	122	127	201	203	204	205		
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	水库水面	坑塘水面	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	裸地	城市	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地		
卫东区	北环路街道	下牛村	0.00	48.60	1.07	237.34	30.14	113.38	1.00	0.00	0.00	0.00	0.76	2.10	0.00	5.78	13.70	25.73	2.91	482.51
		竹园村	0.09	271.07	1.58	85.38	16.13	347.41	0.00	46.00	3.83	0.42	1.19	2.20	0.00	0.11	49.32	37.54	12.13	874.40
		上张村	0.00	8.53	4.76	39.36	5.33	41.61	1.56	0.00	0.33	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	12.28	3.25	6.96	124.61
	东环路街道	魏寨村	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.33	0.00	4.93
	东高皇街道	岳家村	0.00	99.31	17.37	34.15	8.83	65.03	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	16.82	0.00	22.05	264.85
		小店村	0.00	13.22	3.83	0.09	0.00	14.78	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.19	0.00	0.00	8.11	0.04	9.04	49.87
	平煤集团		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.76	0.00
小计		0.09	441.89	28.61	396.32	60.43	585.60	2.56	46.00	5.09	0.99	1.95	5.49	0.00	5.89	100.28	81.65	53.09	1815.93	
新华区	焦店镇	武庄村	0.00	1.80	0.00	13.16	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	16.58
		四矿	0.00	12.09	0.00	24.64	21.70	3.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.20	0.00	63.45
	小计		0.00	13.89	0.00	37.80	21.70	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	1.67	0.00	80.03
宝丰县	李庄乡	龙池村	131.49	10.12	0.00	0.00	0.00	84.16	0.00	23.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	18.79	11.63	0.00	280.02
		姬家村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.83	0.00	13.58
		陈寨沟居委会	29.66	0.00	0.00	0.00	0.00	23.02	0.00	53.09	0.09	0.00	11.22	0.00	0.00	0.00	5.12	0.00	0.00	122.20
		外口村	6.27	2.40	0.00	0.00	0.00	20.83	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.63
		程庄村	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	8.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.83
小计		167.48	12.52	0.00	0.00	0.00	149.46	0.00	76.48	0.22	0.00	11.22	0.00	0.44	0.00	23.98	12.46	0.00	454.26	
郟县	李口镇	周沟村	0.30	34.21	0.94	4.23	0.28	104.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.82	10.43	0.00	165.84	
		西南村	0.00	0.07	0.00	10.66	0.00	40.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.17
		张店西村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.82	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.89
		张店南村	0.00	0.23	0.00	0.00	10.79	130.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	141.62
		小计		0.30	34.51	0.94	14.89	11.07	285.49	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.82	10.43	0.00
合计		167.87	502.81	29.55	449.01	93.20	1023.96	2.56	122.48	5.38	0.99	13.17	5.49	0.44	5.89	136.64	106.21	53.09	2718.74	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据前文分析可知，一矿隶属于中国平煤神马集团平顶山天安煤业股份有限公司，煤矿生产对矿山地质环境的影响主要表现为采空区地面塌陷及伴生的地裂缝、对周边地质环境及地形地貌景观的影响。中国平煤神马集团平顶山天安煤业股份有限公司（以下简称“天安公司”）是一个以煤炭开采为主的大型企业集团，一矿作为天安公司下属企业，具有将近六十年的开采历史，对于采空区地面塌陷治理方面具有丰富的历史经验，治理技术方法包括：煤矸石充填采空区、煤矸石充填沉陷区复垦建筑用地、利用沉陷区水面养殖治理技术、挖深垫浅法治理技术、土地平整治理技术等等。且在以往的生产过程中，及时对采空塌陷区的土地进行了治理复垦，并取得了较好的效果。因此，一矿对矿区内产生的矿山地质环境问题具备恢复治理的技术可行性。

（二）经济可行性分析

本次矿山地质环境治理以地裂缝充填为主，辅以监测工程。经概算矿山地质环境治理所需总费用（不含土地复垦）为 8021.21 万元。矿山剩余可采储量为 13526.4 万吨。矿山治理费用均摊到矿山开采成本为 0.59 元/t。

根据上述矿山地质环境治理成本分析，矿山地质环境治理与恢复治理工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与治理方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

一矿地貌上位于丘陵、岗地区，总体地势北高南低，相对高差 150m 左右；该区处于暖温带和亚热带气候交错的边缘地区，四季分明，气候温和，雨量充沛，无霜期长，平均年降水量 742.6mm，平均年蒸发量 1880.4mm。区内典型土壤类型为黄棕壤和褐土，适宜多种植被生长，植物以草本种类为主。区域环境质量较好，生态环境质量良好。

由于矿区为丘陵岗地区，一矿地下采煤形成的采空塌陷及伴生地裂缝等会使地面变得起伏不平，地表裂缝使土地被分割而破碎，失去保水保肥能力，加速水、土、肥的流失，使土地、农田趋向贫瘠；地表沉陷造成地表表层土滑移、松动，农作物、树木、植被倒伏，

根须外露无法吸收水份、养分，不能保证正常生长。但是通过矿山地质环境治理和土地复垦，对采空塌陷区域主要采取裂缝回填、土地平整、挖深垫浅等治理和复垦技术，可以使塌陷区土地逐步恢复原有土地利用类型的使用功能。并且矿区水位埋深较大，地表下沉后不易形成积水，对区内的农业生产或动植物不会造成太大的影响。因此一矿的开采对区域生态环境影响不大。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

平煤一矿复垦区面积 2743.02hm²，根据土地利用现状图与复垦区进行叠合，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007），得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区内土地利用现状有耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地，各类土地利用占地面积详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占项目区比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	167.87	670.68	6.09	24.35
		013	旱地	502.81		18.25	
02	园地	021	果园	29.55	29.55	1.07	1.07
03	林地	031	有林地	449.01	542.21	16.30	19.68
		033	其他林地	93.20		3.38	
04	草地	043	其他草地	1023.96	1023.96	37.17	37.17
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0.09	0.09
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	122.48	142.02	4.45	5.16
		114	坑塘水面	5.38		0.20	
		117	沟渠	0.99		0.04	
		118	水工建筑用地	13.17		0.48	
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.93	0.20	0.22
		127	裸地	0.44		0.02	
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	337.62	0.21	12.26
		203	村庄	136.64		4.96	
		204	采矿用地	142.00		5.16	
		205	风景名胜及特殊用地	53.09		1.93	
合计				2754.53	2754.53	100.00	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

（1）符合土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则

依据土地利用总体规划确定复垦土地利用方向，杜绝复垦方向与规划布局的偏差，避免复垦资金的盲目投资。同时，考虑土地利用与农业规划、城镇规划等协调，考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，在统筹土地空间布局优化与多规协调条件下，规划复垦土地的布局。

（2）因地制宜和农用地优先的原则

根据土地差异性优化土地利用方向，不强求所有土地利用方向一致，根据待复垦土地条件，按照“宜耕则耕、宜水则水、宜建则建”原则开展复垦工作，体现土地利用的因地制宜。根据《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应有针对性地选择主导因素作为评价的主要依据。

（4）可垦性和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的利用方向时，首先考虑其可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁土地的状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（5）自然属性与社会属性相结合的原则

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

（6）动态与持续发展原则

土地复垦是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，矿区工农发展、科技进步和生产生活需求不断变化，在充分考虑土地损毁和社会经济发展的动态变化基础上，确定土地复垦的利用方向。土地复垦必须着眼于可持续发展原则，提升复垦土地满足人类需求的能力，实现土地利用和社会的可持续发展。

2、土地复垦适宜性评价依据

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

（1）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。

（2）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准（试行）》、《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦条例》、《土地复垦方案编制规程》、地方性的复垦标准和实施办法等。

（3）其他

包括《基本农田保护条例》、《耕地后备资源调查与评价技术规程》、土地损毁预测结果、土地利用自然条件等。

3、影响项目区土地复垦适宜性因素分析

（1）项目区自然条件

一矿所处区域地貌形态总体上为北高南低，其中复垦区主要是低山丘陵区，高程为+140.0~+490.0m。年平均降水量为538mm，全年75~80%的降水量集中于7~9月份。历年平均气温14.9℃。项目区主要以农田生态系统为主，耕地地形较平坦、土层较厚，水浇地取地表水灌溉，灌溉有保障，整体耕地质量等级较高，根据复垦区所在地的土地利用总体规划，60%的耕地位于规划的基本农田保护区内。

（2）项目区社会经济概况

本方案主要涉及卫东区、新华区、宝丰县、郟县四个区县范围内的土地。区内经济以农业为主，主要农作物为小麦、玉米、及红薯。工业以煤炭、电力、建材、机械为主。矿产资源主要是煤炭，零散分布有少量铝土矿、石灰岩矿。

（3）项目区所在地土地利用总体规划

根据《河南省土地开发整理工程建设标准》，项目区土地开发整理复垦分区划归黄淮海平原区，区内土地复垦应符合《卫东区土地利用总体规划》（2010-2020）、《新华区土地利用总体规划》（2010-2020）、《宝丰县土地利用总体规划》（2010-2020）、《郟县土地利用总体规划》（2010-2020），并结合粮食主产区建设标准农田的要求，以标准农田建设和农田灌排水设施的更新完善为主，兼顾煤矿塌陷地、灾毁地的平整复垦，布置土地平整、灌溉排水设施更新和完善、田间道路改造、农田防护与生态环境保护等的综合治理工程。

(4) 公众参与调查

公众意愿调查以现场实地调查为主，通过对当地政府管理部门、农民、矿山企业员工等访问调查，了解目前农用地利用现状中：耕地面积大、质量较好；林地面积较小，覆盖率不够，主要分布于路边和村庄周围。区内生态系统单一，公众希望本次土地复垦能够在保护农用地面积、提高当地居民收入同时，改善区内生态环境，优化土地利用结构。

4、评价对象及评价单元划分

本次评价的对象纳入复垦责任范围的已损毁和拟损毁土地，在本方案中包括采煤沉陷造成的沉陷区与排矸场压占场地，面积为 2718.74hm²（包括已塌陷损毁土地 2211.45hm²、新增拟塌陷损毁土地 507.29hm²）。

复垦区内的工业场地（35.79hm²）采矿结束后仍将使用，仅对井筒进行丰填，不安排复垦。

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：（1）单元内部性质相对均或相近；（2）单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；（3）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。

为合理、有效地进行土地复垦适宜性评价，应用损毁类型、土地损毁程度、土地利用类型可、土地利用现状进行叠加、合并，形成评价单元，对其进行适宜性评价。

本方案评价对象土地损毁类型主要为塌陷，损毁程度为轻度及中度损毁，初步分析认为损毁程度对适宜性的影响不明显。

土地利用类型按土地原有利用类型划分。一矿采区损毁土地利用类型共分耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利用地、其他土地、城镇村及工矿用地。

依据以上因素，一矿土地复垦适宜性评价单元的划分如表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分表

评价单元		损毁类型		
		塌陷		压占
		轻度	中度	
土地原有利用类型	耕地	PD (1,1)	PD (1,2)	PD (1,3)
	园地	PD (2,1)	PD (2,2)	
	林地	PD (3,1)	PD (3,2)	
	草地	PD (4,1)	PD (4,2)	
	交通运输用地	PD (5,1)	PD (5,2)	
	水域及水利设施用地	PD (6,1)	PD (6,2)	
	其他土地	PD (7,1)	PD (7,2)	
	城镇村及工矿用地	PD (8,1)	PD (8,2)	

依据“表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分表”土地复垦适宜性评价单元的确定共 8 类，标记为 PD (I, J) (I=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; J=1, 2, 3)。

5、初步复垦方向的确定

根据对影响土地复垦适宜性评价因素分析,适宜性评价应符合当地土地利用总体规划和当地居民的整体意愿,注重农业发展,防止水土流失,注重生态环境的恢复。

项目区内耕地、园地、林地、草地损毁后尽量按照原地类进行复垦,保证符合当地土地利用总体规划要求,废弃村庄和工矿用地优先复垦为农用地,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧,改善土地利用结构。

项目区塌陷土地损毁程度一般分为轻度及中度。结合土地适宜性影响因素的分析,有条件保证耕地、园地、林地、草地复垦前后土地利用方向不变,将复垦的重点放在提高土地利用条件和效率。

塌陷损毁的交通运输用地为公路用地、农村道路,应在耕地、园地、林地、草地复垦规划和土地权属调整工作的基础上统筹规划道路布局,初步评价仍复垦为公路用地及农村道路;塌陷损毁的水域及水利设施用地、其他土地,考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿,如条件允许,初步评价这部分土地仍按原地类复垦。塌陷损毁的城镇村及工矿用地,考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿,可以采用就地维修的方法根据沉陷情况就地维修,不搬迁,故仍复垦为原地类。

6、评价方法

(1) 评价指标

一矿土地适宜性评价指标体系的建立见表 4-3。

表 4-3 土地损毁类型相应指标选取表

适宜性	选定的评价指标	备注
宜耕	地面坡度	影响复垦难易程度
	地表物质	土、土砂、土砂岩混合物
	覆土土源	土源供应情况、土源土壤养分
	排水条件	高潜水位区沉陷后排水条件影响土地的适宜性
	灌溉条件	水源、灌溉设施能否满足需要
宜园	地面坡度	影响复垦难易程度
	地表物质	土、土砂、土砂岩混合物
	覆土土源	土源供应情况、土源土壤养分
	排水条件	高潜水位区沉陷后排水条件影响土地的适宜性
	灌溉条件	水源、灌溉设施能否满足需要
宜林	地面坡度	影响复垦难易程度
	地表物质	土、土砂、土砂岩混合物
	覆土土源	土源供应情况、土源土壤养分
宜草	地面坡度	影响复垦难易程度
	地表物质	土、土砂、土砂岩混合物
	覆土土源	土源供应情况、土源土壤养分

(2) 评价标准

依据“注重环境生态的恢复，防止水土流失，注重农业发展，符合当地土地利用总体规划”的重点，根据当地自然、社会经济状况结合相关技术行业标准，对不同评价指标建立土地复垦适宜性评价标准。各评价因素等级标准设计见表 4-4。土地评价单元适宜性等级划分为：1—高度适宜，2—中度适宜，3—勉强适宜，4—暂不适宜。

表 4-4 塌陷区土地复垦适宜性评价因素等级标准

限制因素	分级指标	宜耕	宜园	宜林	宜草
地面坡度 (°)	<5	1	1	1	1
	5~10	2	1	1	1
	5~25	3	2	1	1
	>25	4	3	2	2
地表物质	壤土	1	1	1	1
	砂土	3	2	1	1
	土砂石混合	4	3	3	2
	水	4	4	4	4
覆土土源	熟土，土源较充足	1	1	1	1
	生土，土源较薄瘠	3	2	2	2
	无土源	4	4	4	3
排水条件	有排水系统，易排	1	1	-	-
	无排水系统，可排	3	2	-	-
	积水、易涝	4	3	-	-
灌溉条件	有水源，有灌溉渠系	1	1	-	-
	有水源，无灌溉渠系	2	2	-	-
	无水源	3	3	-	-

7、适宜性评价结果

(1) 各评价单元的适宜性

依据评价原则与重点，在尊重原有地类利用类型的基础上，依照损毁土地的自然特点和特性，赋予各个评价单元复垦适宜性评价等级。充分满足土地利用总体规划远期目标，合理确定复垦后土地利用方向，各评价单元土地复垦适宜性等级评定结果见表 4-5-1~4-5-16。

表 4-5-1 PD (1,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (1,1) 轻度塌陷 耕地	地面坡度	5~10°	1	1	1	1	适宜性广泛，优先复垦为耕地
	地表物质	壤土	1	1	1	1	
	覆土土源	土源充足	1	1	1	1	
	排水条件	有排水系统，易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源，水浇地有灌溉系统，旱地无灌溉渠系	1,2	1,2	-	-	
	综合评价	——	中度适宜	中度适宜	高度适宜	高度适宜	

表 4-5-2 PD (2,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (2,1) 轻度塌陷 园地	地面坡度	5~10°	1	1	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为园 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	熟土, 土源较充足	1	1	1	1	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-3 PD (3,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (3,1) 轻度塌陷 林地	地面坡度	5~25°	3	2	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为林 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	不需覆土	-	-	-	-	
	排水条件	无排水系统, 可排	3	2	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-4 PD (4,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (4,1) 轻度塌陷 草地	地面坡度	5~25°	3	2	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为草 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	不需覆土	-	-	-	-	
	排水条件	无排水系统, 可排	3	2	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-5 PD (5,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (5,1) 轻度塌陷 交通运输 用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	交通运输 用地
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不 适宜	勉强 适宜	勉强 适宜	中度 适宜	

说明: 交通运输用地应在耕地、园地、林地、草地复垦规划和土地权属调整工作的基础上统筹规划道路布局, 仍复垦为交通运输用地。

表 4-5-6 PD (6,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (6,1) 轻度塌陷 水域及水利设施用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	水域及水利设施用地
	地表物质	水	4	4	4	4	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	积水、易涝	4	3	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	暂不适宜	暂不适宜	暂不适宜	

说明: 考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿, 如条件允许, 初步评价这部分土地仍按原地类复垦。

表 4-5-7 PD (7,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (7,1) 轻度塌陷 其他土地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	适宜性广泛, 优先按原地类复垦
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	勉强适宜	勉强适宜	中度适宜	

表 4-5-8 PD (8,1) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (8,1) 轻度塌陷 城镇村及工矿用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	城镇村及工矿用地
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	勉强适宜	勉强适宜	中度适宜	

说明: 考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿, 可以采用就地维修的方法根据沉陷情况就地维修, 不搬迁, 故仍复垦为原地类。

表 4-5-9 PD (1,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (1,2) 中度塌陷 耕地	地面坡度	5~10°	1	1	1	1	适宜性广泛, 优先复垦为耕地
	地表物质	壤土	1	1	1	1	
	覆土土源	土源充足	1	1	1	1	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 水浇地有灌溉系统, 旱地无灌溉渠系	1,2	1,2	-	-	
	综合评价	——	中度适宜	中度适宜	高度适宜	高度适宜	

表 4-5-10 PD (2,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (2,2) 中度塌陷 园地	地面坡度	5~10°	1	1	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为园 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	熟土, 土源较充足	1	1	1	1	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-11 PD (3,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (3,2) 中度塌陷 林地	地面坡度	5~25°	3	2	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为林 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	不需覆土	-	-	-	-	
	排水条件	无排水系统, 可排	3	2	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-12 PD (4,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (4,2) 中度塌陷 草地	地面坡度	5~25°	3	2	1	1	宜园宜林 宜草, 优先 复垦为草 地
	地表物质	砂土	3	2	1	1	
	覆土土源	不需覆土	-	-	-	-	
	排水条件	无排水系统, 可排	3	2	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	勉强 适宜	中度 适宜	高度 适宜	高度 适宜	

表 4-5-13 PD (5,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (5,2) 中度塌陷 交通运输 用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	交通运输 用地
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不 适宜	勉强 适宜	勉强 适宜	中度 适宜	

说明: 交通运输用地应在耕地、园地、林地、草地复垦规划和土地权属调整工作的基础上统筹规划道路布局, 仍复垦为交通运输用地。

表 4-5-14 PD (6,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (6,2) 中度塌陷 水域及水利 设施用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	水域及水利 设施用地
	地表物质	水	4	4	4	4	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	积水、易涝	4	3	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	暂不适宜	暂不适宜	暂不适宜	

说明: 考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿, 如条件允许, 初步评价这部分土地仍按原地类复垦。

表 4-5-15 PD (7,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (7,2) 中度塌陷 其他土地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	适宜性广 泛, 优先按 原地类复 垦
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	勉强适宜	勉强适宜	中度适宜	

表 4-5-16 PD (8,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (8,2) 中度塌陷 城镇村及 工矿用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	城镇村及 工矿用地
	地表物质	土砂石混合	4	3	3	2	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	3	2	2	2	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	暂不适宜	勉强适宜	勉强适宜	中度适宜	

说明: 考虑到公众参与调查中土地使用权人具有强烈的保持原地类的意愿, 可以采用就地维修的方法根据沉陷情况就地维修, 不搬迁, 故仍复垦为原地类。

表 4-5-17 PD (8,2) 评价单元适宜性评价

评价单元	评价因子	单元特征	宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
PD (1,3) 压占采矿 用地	地面坡度	<5°	1	1	1	1	覆土后适 宜性广泛, 复垦为林 地
	地表物质	土砂石混合	1	1	1	1	
	覆土土源	生土, 土源较薄瘠	1	1	1	1	
	排水条件	有排水系统, 易排	1	1	-	-	
	灌溉条件	有水源, 无灌溉渠系	2	2	-	-	
	综合评价	——	中度适宜	中度适宜	高度适宜	高度适宜	

说明：压占的采矿用地覆土后适宜性广泛，考虑到公众意愿及周边环境，复垦为林地。

上表中对于耕地、园地、林地、草地四个复垦方向的评价等级相同情况下，确定最终复垦方向时需进行方案优选，依据如下：

- ①根据土地复垦初步方向确定，尽量保持原有土地利用类型，为耕地的，耕地优先；
- ②根据当地植被种类、生态系统组成确定，复垦区以农用地为主，兼有林草生态用地；
- ③尊重土地使用权人的意见；

综上确定各个评价单元最终复垦方向结果见表 4-6。

表 4-6 各评价单元适宜性评价结果汇总表

评价单元		复垦方向	限值因素
PD (1,1)	轻度塌陷耕地	宜耕	排灌条件
PD (2,1)	轻度塌陷园地	宜园	排灌条件
PD (3,1)	轻度塌陷林地	宜林	地形坡度、地表物质
PD (4,1)	轻度塌陷草地	宜草	地形坡度、地表物质
PD (5,1)	轻度塌陷交通运输用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (6,1)	轻度塌陷水域及水利设施用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (7,1)	轻度塌陷其他土地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (8,1)	轻度塌陷城镇村及工矿用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (1,2)	中度塌陷耕地	宜耕	排灌条件
PD (2,2)	中度塌陷园地	宜园	排灌条件
PD (3,2)	中度塌陷林地	宜林	地形坡度、地表物质
PD (4,2)	中度塌陷草地	宜草	地形坡度、地表物质
PD (5,2)	中度塌陷交通运输用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (6,2)	中度塌陷水域及水利设施用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (7,2)	中度塌陷其他土地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (8,2)	中度塌陷城镇村及工矿用地	原地类	地表物质、公众意愿
PD (1,3)	压占城镇村及工矿用地	宜林	地表物质、公众意愿

(2) 适宜性评价结果统计

根据以上评价方法，项目区待复垦的土地适宜性评价按等级统计，结果见表 4-7 所示。

表 4-7 项目区土地复垦适宜性评价结果

评价单元		复垦利用方向	复垦面积 (hm^2)	复垦单元及编号
塌陷 损毁	PD (1,1) PD (1,2)	宜耕	663.56	宜耕 (F1)
	PD (2,1) PD (2,2)	宜园	29.47	宜园 (F2)
	PD (3,1) PD (3,2)	宜林	541.84	宜林 (F3)
	PD (4,1) PD (4,2)	宜草	997.25	宜草 (F4)
	PD (5,1) PD (5,2)	交通运输用地	35.26	交通运输用地 (F5)

	PD (6,1) PD (6,2)	水域及水利设施用地	151.10	水域及水利设施用地 (F6)
	PD (7,1) PD (7,2)	其他土地	7.82	其他土地 (F7)
	PD (8,1) PD (8,2)	城镇村及工矿用地	277.58	城镇村及工矿用地 (F8)
压占 损毁	PD (1,3)	宜林	10.10	宜林 (F9)

8、土地复垦适宜性评价结果分析

项目区复垦责任区面积 2718.74hm², 本方案规划土地复垦工程共完成面积 2718.74hm², 复垦率 100%。复垦前后土地结构变化对比表见表 4-8, 有林地略有增加, 采矿用地、落地有所减少, 其余土地保持不变。本次土地复垦方向符合当地生产需求及土地利用总体规划制定的方针。

表 4-8 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		增减值
				复垦前	复垦后	
01	耕地	012	水浇地	167.87	167.87	0
		013	旱地	502.81	502.81	0
02	园地	021	果园	29.55	29.55	0
03	林地	031	有林地	449.01	459.55	+10.54
		033	其他林地	93.20	93.20	0
04	草地	043	其他草地	1023.96	1023.96	0
10	交通运输用地	102	公路用地	2.56	2.56	0
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	122.48	122.48	0
		114	坑塘水面	5.38	5.38	0
		117	沟渠	0.99	0.99	0
		118	水工建筑用地	13.17	13.17	0
12	其他土地	122	设施农用地	5.49	5.49	0
		127	裸地	0.44	0.00	-0.44
20	城镇村及工矿用地	201	城市	5.89	5.89	0
		203	村庄	136.64	136.64	0
		204	采矿用地	106.21	96.11	-10.1
		205	风景名胜及特殊用地	53.09	53.09	0
合计				2718.74	2718.74	0

根据土地复垦适宜性评价结果统计表分析:

(1) 项目区内损毁的土地中耕地质量较好, 目前在利用上主要存在田块破碎, 灌溉

有保证但水资源利用率偏低，耗水严重。此次耕地土地复垦设计中，将所有耕地全部进行复垦，重点是裂缝填充，沉陷区充填，平整田面、修建排灌设施，提高耕地抗旱排涝能力、提高灌溉水利用率，合理安排农田管护措施，蓄水保肥，从而保持并适当提高耕地等级。

(2) 项目区园地面积较小，损毁较轻，尊重土地权利人意愿，仍复垦为园地。

(3) 项目区内损毁的林地，考虑到生态效益的重要性，通过保持水土、补栽树种，提高造林效率和成活率，提高森林郁闭度，改善生态环境，提高林地等级。

(4) 项目区内草地面积大、集中，复垦以保持水土、提高草地覆盖率为主。

(三) 水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

(1) 需土量分析

本项目复垦区土壤资源的需求主要为复垦矸石堆场区覆土。根据第五章测算，需土 909m^3 。

(2) 供土量分析

本项目不设置取土场，所需土均从附近村庄购买。

(3) 土方量平衡分析

一矿附近村庄土地整治项目较多，土源充足，土源有保证。

2、水资源平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。水资源平衡分析包括需水量计算、供水量分析和水量供需平衡分析。

(1) 需水量分析

1) 耕地需水量计算

耕地复垦方向全部为旱地，旱地不考虑灌溉问题。

2) 林地、果园需水量计算

复垦期和管护期每株植物按一年浇水 7 次，每次 60 升计算需水量，复垦区共种植树 5713 株，故每次需水量约为 34.28m^3 ，每年需水量约为 240m^3 。

(2) 供水量分析

矿区地势平坦，在距离复垦区约 300~500m 矿区内西北部、中东部有几处较大坑塘，面积 7.9038hm^2 ，平均深度约 3m，总容量约 237114m^3 ；在距离复垦区约 500m 矿区内西

南部沟渠面积 2.0972hm², 平均水深约 2m, 总容量约 41944m³; 则矿区总供水量为 279058m³。

(3) 水资源供需平衡分析

浇水采用水车从坑塘拉水的方式, 每次浇水需水量为 34.28m³, 一辆车拉水量 10t/车, 每天拉 4 趟可以解决浇水问题。从以上分析可以看出, 矿区供水量可满足复垦期和管护期林地、果园的用水。

(四) 土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果, 确定矿山损毁土地复垦最终土地利用方向为耕地、园地、林地和草地。根据《土地复垦条例》(2011)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T-1036-2013), 结合本项目自身特点, 制定本方案土地复垦质量标准。

1、土地复垦质量控制原则

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调, 与平顶山市卫东区、新华区宝丰县及郟县土地利用总体规划相结合;

(2) 按照环评要求对矿山排弃物(废渣、废石)进行无害化处理;

(3) 复垦后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调;

(4) 保护生态环境质量, 防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等;

(5) 兼顾自然、经济社会条件, 选择复垦土地的用途, 综合治理, 宜农则农, 宜林则林, 条件允许的地方, 优先复垦为农用地;

(6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、基本要求

一矿在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果, 实施相应的工程。本次复垦利用的方向有耕地、林地、园地、草地, 复垦时要满足如下要求:

(1) 做到边开采边复垦;

(2) 复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调;

(3) 复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证;

(4) 充分利用原有地表土作为顶部覆盖层, 覆盖后的表层应规范、平整, 覆盖层的容重应满足复垦利用要求;

(5) 复垦区的灌溉设施和防洪标准符合当地要求, 复垦区道路交通布置合理。

3、土地复垦质量标准

(1) 水浇地复垦质量标准

① 土层：平整后恢复回覆原表土层（40cm，有效土层厚度不低于 80cm），耕作层土壤容重不大于 $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙；

② 田块标准：场地平整后田面高差 $\pm 5\text{cm}$ 之内，田面高程在常年地下水位以上 80cm，田块地面坡度不超过 5°，田面高差控制在 $\pm 5\text{cm}$ 以内，相邻田块高差不大于 50cm；

③ 灌溉标准：水浇地取地表水灌溉，灌溉保证率不低于 50%，灌溉水利用系数应不低于 0.75；

④ 排涝标准：10 年一遇，3 日暴雨 5 日排出的排涝标准；

⑤ 道路标准：田间路路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m，生产路路面宽度不小于 2m，保证能满足农业生产要求；

⑥ 土壤有机质含量：耕作层土壤有机质含量在 1.5%以上，三年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值；

⑦ 土壤酸碱度和环境质量：耕作层土壤 pH 值在 6.5~8.5 之间，土体内不含有毒有害物质；

⑧ 土壤质地：耕作层质量沙黏适中，砂壤至壤质粘土，砾石含量低于 5%；

⑨ 主要农作物单位面积产量：三年后达到周边地区达到周边地区同等土地利用类型水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（2）旱地复垦质量标准

① 土层：耕地土层厚度不小于 60cm，耕作层厚度应在 25cm 以上；土壤容重小于等于 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙；

② 田块标准：旱地在平整完成后恢复回覆原表土层（40cm，有效土层厚度不低于 60cm）。平整场地后，田块地面坡度不超过 5°，田面高差控制在 $\pm 10\text{cm}$ 以内，相邻田块高差不超过 50cm；

③ 灌溉标准：旱地主要靠降雨灌溉；

④ 排涝标准：10 年一遇，涝水排除时间一日暴雨，两日排除；

⑤ 道路标准：田间路路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m，生产路路面宽度不小于 2m，保证能满足农业生产要求；

⑥ 耕作层有机质含量：不得低于 1%；

⑦ 土壤酸碱度和环境质量：覆土层土壤 pH 值在 6.5~8.5 之间，土体内不含有毒有害物质；

⑧ 土壤质地：壤土至壤质粘土，砾石含量低于 5%；

⑨ 主要农作物单位面积产量：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（3）园地复垦质量标准

项目区园地对其土地平整度、土层厚度、排水、土壤理化性质设定复垦标准。

- ① 土层厚度：平整土地，表土层土壤厚度为 40cm 以上；
- ② 土地坡度：不得超过 20°；
- ③ 灌排标准：无灌溉水源，防洪排涝标准为 10 年一遇；
- ④ 土地酸碱度和环境质量：覆土层土壤 pH 值在 6.5~8.5 之间，土体内不含有毒有害物质；
- ⑤ 土壤质地：砂土至壤质粘土；
- ⑥ 有机质含量不得低于 1%，砾石含量不大于 10%；
- ⑦ 种植物：选择当地适宜果树种，如苹果等；
- ⑧ 道路标准：路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m，生产路路面宽度不小于 2m，保证能满足农业生产要求；
- ⑨ 人工管护：人工管护 3 年，包括疏导沟渠、施肥、修枝、喷药等工作。期间果树长势良好，无枯黄现象，到挂果年份正常挂果；病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；及时清除枯死树木，当年补栽；果园排灌沟渠不冲不堵；
- ⑩ 3~5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区园地平均产量水平，果实中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（4）有林地复垦质量标准

- ① 立地条件：有效土层厚度不小于 30cm，土壤酸碱度维持在 6.0~8.5 左右；土壤容重小于等于 1.50g/cm³；
- ② 林带走向：林带走向一般与主害风向垂直，或沿地形等高线布置；
- ③ 生态系统建设标准：采用乔、灌、草结合的植物种植措施，选用当地品种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。原则上乔木选择杨树、刺槐、榆树，株距为 2m×2m；
- ④ 道路标准：路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m，保证能满足农业生产要求；限制坡度 8%；
- ⑤ 管护标准：人工管护 3 年，包括施肥、修枝、喷药等工作。三年后林木郁闭度达 0.35 以上，或成活率达到 70% 以上，五年后林木生产量逐步达到当地相当地块的生长水平。期间植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；及时清除枯

死树木，补栽林木。

(5) 灌木林地复垦质量标准

① 立地条件：有效土层厚度不小于 30cm，土壤酸碱度维持在 6.0~8.5 左右。土壤容重小于等于 1.50g/cm³；

② 砾石含量在 20% 以下；

③ 生态系统建设标准：采用灌、草结合的植物种植措施，选用当地品种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。原则上灌木选择紫穗槐、荆条和沙棘，株距为 1m×1m；

④ 道路标准：路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m，保证能满足农业生产要求；限制坡度 8%；

⑤ 管护标准：人工管护 3 年，包括施肥、修枝、喷药等工作。三年后林木郁闭度达 0.4 以上，或成活率达到 70% 以上，五年后林木生产量逐步达到当地相当地块的生长水平。期间植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补栽林木。

(6) 其他草地复垦质量标准

① 土壤质量：草地土层厚度不小于 40cm，土壤容重小于等于 1.45g/cm³。砾石含量小于等于 10%，pH 值维持在 6.0~8.5 之间，有机质含量不低于 1%，覆盖度不低于 40%。雨季能排涝，无大面积积水区，无 200m² 以上单块裸露土地；

② 生态系统建设标准：草地植物措施以生态恢复为主，草种选择紫花苜蓿、早熟禾、沙打旺、草木樨混播，每公顷播撒 60Kg。三年后产草量达到周边地区同等土地利用类型水平；

③ 道路标准：路面宽度不小于 4m、路肩宽不小于 0.5m、路基宽不小于 5m；限制坡度 8%。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、主要目标

控制和减少矿山开采过程中对土地的不必要损毁,保护矿区及周围的土地资源和生态环境为目标。遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则,采用合理可行的工程措施对破坏的矿山地质环境进行恢复治理,对破坏的土地进行复垦,恢复提高土地利用价值,保护矿区生态环境。根据项目特点、生产方式与工艺等,通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法和排岩方式,达到源头控制,不在增加或者少增加损毁土地面积的目标。

2、主要任务

(1) 加强矿山煤矸石、废渣的排放管理,尽量少占地,占劣地,对破坏的土地及时进行土地复垦,恢复土地功能,复垦土地质量不低于原有土地质量。

(2) 对矿区进行地质灾害防治工作,尽力减少地质灾害,避免发生危及生产人员和设备安全事故。

(3) 合理规划和安排地下开采活动,严禁乱掘乱采,按规定留设隔离和保护矿柱,保护地下含水层结构。

(4) 通过污染处理和井下排水处理从而减轻对水环境污染。

(二) 主要技术措施

1、留设保护煤柱

矿山开采前和开采过程中在矿井内留设保护煤柱,并且是根据地质构造、水文地质条件、煤层赋存条件、围岩物理力学性质、开采方法及岩层移动规律等因素确定相应的防隔水煤(岩)柱的尺寸。主要有断层煤柱、工业场地保护煤柱、井田边界煤柱等。

(1) 断层煤柱

本井田内落差大于 20m 的断层有 4 条,且多为逆断层,走向与地层走向斜交,富水性、导水性均较差。其中竹园断层在井下已有揭露,没发生淋水现象。区内小型断层以正断层为主,密度 3.2 条/万 m^2 ,对各含水层的沟通有一定的作用,根据生产中揭露的情况看,对丁、戊煤组的回采影响不大。井下大于 5m 的主要断层留设 10~50m 的断层煤柱。

(2) 工业场地及村庄保护煤柱

根據《建築物、水体、鐵路及主要井巷煤柱留設與壓煤開采規程》，設計按 I 級建（構）築物留設護圍帶 20m，煤系地層走向和傾向上山方向移動角 75° ，傾向下山方向移動角 $75^\circ - 0.7\alpha$ （ α 為煤層傾角），以此留設工業場地及村莊保護煤柱。

（3）井田邊界煤柱

本礦井井田邊界均為人為邊界，水文地質條件簡單，採用垂直法留設煤柱。一礦及周邊相鄰礦井各留設 20m 煤柱。實際開采時根據導水裂隙帶高度等參數進行校核調整。

（4）其它煤柱留設

采空區根據采空區的積水承壓情況留設保護煤柱。

2、設置警示牌

對潛在發生采空塌陷的地區，在開采過程中要派專人進行觀察，發現采空塌陷徵兆時，要及時採取設警告牌和劃定危險區，並及時通知周圍村民不要進入危險區進行各種農業生產或其他活動，以免造成不必要的人身傷亡。

3、定期巡邏

為保證采煤對當地居民建築和出行不造成嚴重影響，平煤一礦定期派人對采區內的居民住宅區和道路進行巡查，對受影響的房屋和道路及時整修，保證居民居住安全 and 保持道路暢通。

（三）主要工程量

上文採取的留設保護煤柱、設置警示牌、定期巡邏等預防控制措施屬於礦山主体工程，本方案不对其进行工程量計算。

根據礦井的實際情況，礦井開采過程中，部分村莊、道路等未留設煤柱，採取搬遷、加固維修及維護的方式對地面建（構）築物進行保護，給予一定的經濟補償，由當地村民自行維修。

二、礦山地質災害治理工程

（一）目標任務

1、目標

通過對礦區地質災害治理，最大限度地減少人員傷亡及經濟財產損失，避免或減輕礦山地質災害的發生。

2、任務

在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

(二) 工程设计及技术措施

1、采空塌陷区地质灾害治理工程

为了及时治理地裂缝，减少水土流失，设计采用人工和机械相结合的方法，进行地裂缝充填工程。具体工程措施如下：

(1) 表土剥离：剥离裂缝两侧 1m 范围内的表土，剥离厚度 0.4m，剥离表土就近堆放在裂缝两侧。

(2) 充填裂缝：用机动车或人力车装运矸石进行裂缝填充，当填充高度距剥离后的地表 1.0m 左右时，开始用木杠做第一次捣实，然后每充填 0.4m 左右捣实一次，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或塌陷坑，可在整个区域内剥离表土并挖深至一定标高，再用煤矸石统一充填并铺垫，每填 0.3m 夯实一次，夯实土体的干容重达到 $1.4t/m^3$ 以上。

(3) 表土回覆：将裂缝两侧和平整范围周边剥离的表土均匀覆盖在已完成治理工程的地表上并进行平整。

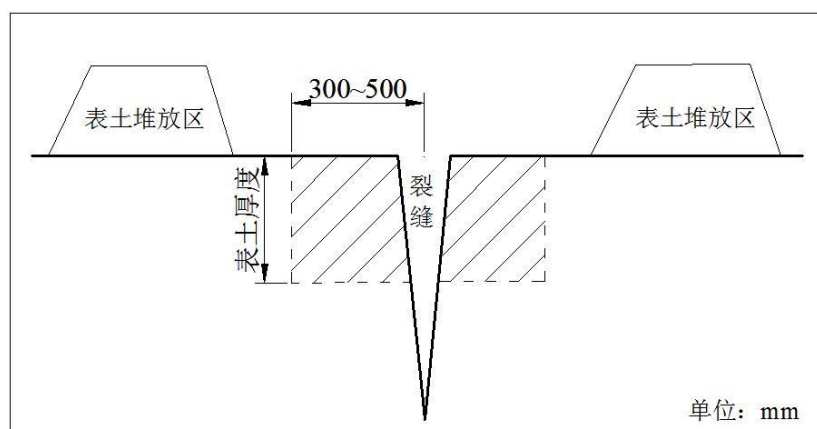


图 5-1 地裂缝充填示意图

设塌陷裂缝宽度为 d (单位: m)，则塌陷裂缝的可见深度 W 可按经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{d}, \quad (\text{m}) \quad (5-1)$$

设裂缝的间距为 c ，裂缝系数为 n ，则每公顷面积的裂缝长度 U 可按以下经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{c} \cdot n, \quad (\text{m}) \quad (5-2)$$

根据不同塌陷损毁程度的 c 、 n 值，每公顷塌陷地裂缝充填土方量 (V_1)、矸石方量 (V_2) 可按下列经验公式计算：

$$V_1 = \frac{1}{2}d \cdot U \cdot 0.4, \quad (\text{m}^3/\text{hm}^2) \quad (5-3)$$

$$V_2 = \frac{1}{2}d \cdot U \cdot (W - 0.4), \quad (\text{m}^3/\text{hm}^2) \quad (5-4)$$

根據以上公式，計算得出的不同塌陷損毀程度每公頃塌陷裂縫充填所需填方量土方量（ V_1 ）及矸石方量（ V_2 ）如表 5-2。

表 5-3 每公頃塌陷地裂縫充填土方量（ V ）計算表

損毀程度	裂縫寬度 d (m)	裂縫間距 c (m)	裂縫系數 (n)	裂縫深度 W (m)	裂縫長度 U (m)	裂縫充填土 方量 V_1 (m^3)	裂縫充填矸 石方量 V_2 (m^3)
輕度	0.1	50	1.5	3.2	300	6	42
中度	0.2	40	2	4.5	500	20	205

設損毀土地面積為 S (hm^2)，則充填裂縫土方量和矸石方量（ M_1 和 M_2 ）的計算方法為：

$$M = V \cdot S, \quad (\text{m}^3) \quad (5-5)$$

由此測算現狀及預測損毀的裂縫充填工程量，總的裂縫填充體積為 69.60 萬 m^3 ，其中土方量 6.23 萬 m^3 、矸石方量 63.37 萬 m^3 。裂縫充填工程量測算表見表 5-3。

表 5-3 項目區裂縫充填工程量測算表

階段	裂縫充填面積 (hm^2)			裂縫充填工程量 (m^3)					
	輕度	中度	合計	輕度		中度		合計	
				土方量	矸石量	土方量	矸石量	土方量	矸石量
近期	26.71	1404.75	1431.46	160	1122	28095	287974	28255	289096
遠期	211.24	1637.66	1848.9	1267	8872	32753	335720	34021	344592
合計	237.95	3042.41	3280.36	1428	9994	60848	623694	62276	633688

2、工業場地治理工程

採礦結束後對礦井進行封堵，封填措施（圖 5-2）。

（1）回填材料可採用廢石、建築垃圾或其它無毒的工業固體廢料。井筒底部先用建築垃圾回填，然後填 3~5m 後的粘土，再填充碎石等固體材料。

（2）為提高填充物的密實性，可採取邊回填邊灌水的措施。

（3）距立井井筒頂部 3~10m 處，用粘土回填並夯實。

（4）距井口地表 3m 處，加工混凝土蓋。在井口外圍修建鋼筋混凝土井座（井座下部寬度不得小於 1.0m，上部圈梁寬度不得小於 0.5m，埋深不小於 1.5m），上覆鋼筋混凝土井蓋進行封閉（井蓋採用雙層網格狀鋼筋骨架，鋼筋間距不得大於 20cm，混凝土厚度不小於 0.5m，井蓋大小應大於井座平面尺寸 0.5m，混凝土標號不小於 C30，鋼筋直徑不小於 $\phi 14$ ）。

(5) 井盖上部 2.5m 用黄土回填，恢复植被。

(6) 矿井井口治理后应设置标示牌，标示牌上注明废弃井口的相关信息，埋设在井口的显著位置。

图 5-2 竖井封堵示意图

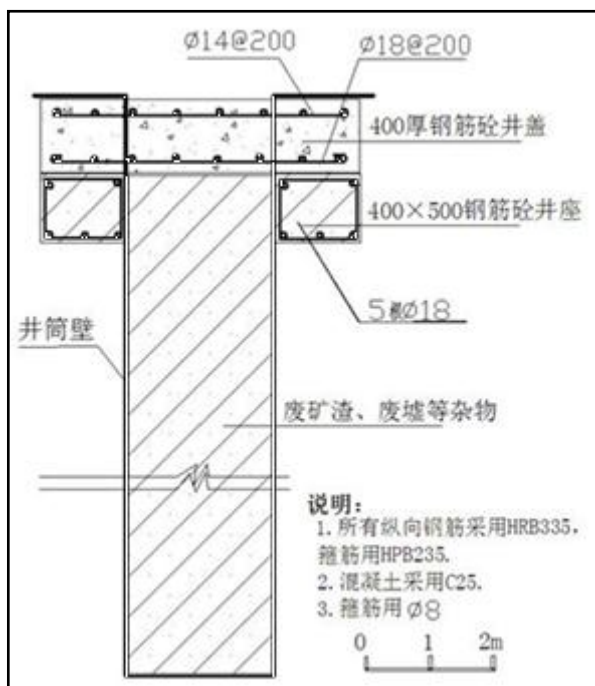


表 5-4 矿井回填工作量一览表

井筒	井筒长度 (m)	井筒净断面 (m ²)	回填土石方 (m ³)	预制盖板 (块)	警示牌 (块)
一水平主斜井	1490	13.6	20264	1	1
二水平主斜井	540	13.6	7344	1	1
院内副井	177	13.6	2407	1	1
北一副井	513	13.6	6977	1	1
北二副井	703	13.6	9561	1	1
合计			46553	5	5

(3) 堤坝加固工程

塌陷区受影响堤坝主要是外口水库堤坝和散乱分布的坑塘水面及沟渠，土坝坝体裂缝是一种较常见的病害现象，裂缝中的渗流引起了管涌危害或破坏坝体，尤其横向裂缝最危险。由于受到地面塌陷影响，造成坝体不均匀沉降，有效过水水位降低，坝体会出现裂缝。对坝体的治理措施主要有：对坝体铺设土工膜防渗层，坝体裂缝灌浆加固，下沉坝体加高加固等。

由现状调查和预测结果可知，受影响坝体主要为土门水库和区内沟渠以及灌溉用坑塘，按照“随时发现，随时治理”的原则，发现坝体受损，及时加固，保证农业灌溉顺利进行。阶段堤坝加固工程量见表 5-5。

表 5-5 堤坝加固工程量统计表

治理阶段	加固边线长度(m)	边线平均宽度(m)	平均加高高度(m)	回填土方量(m ³)
近期	4500	2	0.8	7200
远期	3600	2	0.9	6480
合计	8100	2	1.7	13680

3、房屋修缮

塌陷区房屋修缮矿山企业给予村民补偿，由村民自行修缮。项目区损毁城市与村庄用地 142.53hm²，建筑容积率按照 0.5，修缮面积按 20%，共需修缮房屋 142530m²。

(三) 主要工程量

本项目矿山地质灾害治理主要工程量见表 5-6。

表 5-6 矿山地质灾害治理主要工程量表

工程名称		单位	数量	备注
采空塌陷区	表土剥离	m ³	62276	
	充填地裂缝	m ³	633688	
	表土覆盖	m ³	62276	
工业场地	矿井回填	m ³	46553	
	预制盖板	块	5	
	标示牌	块	5	
堤坝加固	坝体加固	m ³	13680	
房屋修缮	房屋修缮	m ²	142530	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

(二) 工程设计

1、耕地复垦工程设计

塌陷区耕地为轻、中度损毁，根据耕地破坏类型和程度，本方案拟复垦的耕地有以下特点：耕地受损的特征是形成高低不平甚至台阶状地貌，采煤形成塌陷而产生的附加坡度一般都较小，塌陷后地表通过田面平整（翻耕）或不平整就能耕种。

(1) 塌陷区耕地田面平整设计

轻度及中度塌陷区耕地复垦工程除裂缝充填外,主要是通过麦收后翻耕土地进行耕地田面平整,工序为表层耕殖土深翻 30cm;水浇地由于对地面坡度要求较高,因此水浇地需要用推土机进行土地平整施工。

(2) 土壤培肥

在土地平整后、植物措施前,以每公顷播撒 500kg 复合肥进行土壤培肥工程,提高土壤养分,为复垦植被工程奠定基础。

2、园地复垦工程设计

塌陷区园地为轻度损毁,园地土地复垦工程包括裂缝充填、土地平整、灌排工程、田间道路、果树栽植等工程,结合人工管护措施。

(1) 土地平整工程设计

园地裂缝充填、土地平整等土地平整工程设计与耕地土地平整工程设计一致。土地平整时结合地形结构设计,考虑地形、灌排条件、生产管理等因素安排布置园地果木走向。

(2) 果树栽植工程设计

园地进行土壤培肥后,果树选择当地特色品种桃树。株距为 2m×2m,补栽数量按照轻度损毁面积 20%确定。

3、林地复垦工程设计

塌陷区林地为轻、中度损毁,林地土地复垦工程包括裂缝充填、土地平整、林木栽植等工程,结合人工管护措施。

(1) 裂缝填充、土地平整工程设计

林地裂缝充填、土地平整等工程设计与耕地土地平整工程设计一致。

(2) 林木栽植工程设计

林地植物工程包括扶正受损林木,补栽、新栽部分生态林。

有林地及其他林地采用乔、灌、草混栽,灌木林地采用灌、草混栽。林地树种乔木选择毛白杨、国槐、柳树、榆树,株距为 2m×2m;灌木选择沙棘、紫穗槐和荆条,栽种株距为 1m×1m。

4、草地复垦工程设计

塌陷区草地为轻、中度损毁,草地土地复垦工程主要是对开采形成的地表裂缝进行简单充填,播撒草种。草种选用与林地相同的早熟禾、沙打旺、草木樨,每公顷撒播草种 60kg。

5、交通运输用地复垦工程设计

塌陷区耕交通运输用地为公路用地，以城市道路与乡道为主，损毁程度为轻度。设计对塌陷区域的地裂缝全部填充，填充工程已在矿山地质环境恢复治理章节设计。地裂缝填充后，利用水泥混凝土对路面进行修补。

6、水域及水利设施用地复垦工程设计

矿山开采会造成水面周边地表塌陷，产生宽窄不一的裂缝，但裂缝宽度、深度较小，复垦工程措施主要是裂缝填充和坝体加固。裂缝填充工程与坝体加固工程已在矿山地质环境恢复治理章节设计。

7、其他土地复垦工程设计

项目区内其它土地为设施农用地与裸地，复垦设计主要是对区内地裂缝进行填充，裸地复垦为有林地。

充填地裂缝已在矿山地质灾害治理章节设计。由于存在重复塌陷损毁情况，计划将裸地复垦时间安排在项目生产结束地表稳沉后进行。新复垦林地按照 2500 株/hm² 计算，株间距 2m×2m，穴坑种植，树种乔木选择毛白杨、国槐、柳树、榆树，植树坑径宽 0.6m、深 0.6m。

8、城镇村及工矿用地复垦工程设计

塌陷区内城镇村及工矿用地分为城市、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地，复垦设计主要是对区内地裂缝进行填充与建筑进行修缮。充填地裂缝已在矿山地质灾害治理章节设计。房屋修缮矿山企业给予村民补偿，由村民自行修缮。

9、压占复垦工程设计

本项目压占区主要临时堆矸场地，矸石主要用作制砖，填筑路基和沉陷区充填料；针对本项目实际情况，排矸场的矸石利用完全后，对其场地进行复垦，排矸场的主要复垦措施是挖坑穴、覆土种树。新复垦林地按照 2500 株/hm² 计算，株间距 2m×2m，穴坑种植，植树坑径宽 0.6m、深 0.6m。树种乔木选择毛白杨、国槐、柳树、榆树。

（三）技术措施

1、工程技术措施

土地复垦工程技术措施包括土壤重构工程（包括充填、土壤剥覆、平整、削坡、土壤培肥）、植被重建工程（农田防护、林草恢复）、配套工程（水源、灌排、输排水、输电线路、道路等）。一矿土地损毁形式主要表现为地表移动变形形成的地表裂缝、地表塌陷盆地，应根据土地损毁具体形式、拟复垦地类和损毁程度对不同复垦单元设计相应的土地复垦措施。

1、土壤重构技术措施

(1) 充填工程技术措施

地表受开采塌陷影响后的一个明显的损毁特征是地表出现裂缝,严重时还将有塌陷盆地的出现,地表裂缝发生的地段主要集中分布在煤柱、采区边界的边缘地带,以及浅部煤层地带。

裂缝的治理应根据裂缝的宽度、深度、间距及所影响地类的不同,采取不同的措施。充填治理工程可采用人工治理与机械治理两种方法进行:人工治理即采用人工就近挖取土石直接充填塌陷裂缝,土方工程量较小,土地类型和土壤理化性状基本不变;另一种方法是机械治理,一般使用推土机和铲运机械,适用于损毁程度较重的土地治理,其特点是工序复杂,土方工程量较大,农田整治后,土地类型和土壤的理化性状会有所改变。

地裂缝充填工程设计纳入在矿山地质环境治理工程。

(2) 熟土剥离回覆工程措施

工程实施过程中需特别保护和利用好表层熟土(0~0.40m的土层)。首先要把表层的熟土尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力;待土地平整结束后,将相邻地块剥离表土直接回覆至已平整区域。

(3) 土地平整工程措施

土平整目的是将受采煤影响而倾斜或起伏的土地进行平整,消除地表塌陷引起的附加坡度,以及对受到扰动的土地进行推高、填低,使之基本水平或其坡度在允许的范围内。对于地块的损毁程度不大,对农业生产影响有限,可以采用机械或人工挖方取土,按照不同的耕作条件和灌溉条件确定合适的标高和坡度,进行填挖平衡,使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。在裂缝充填和削高垫低部位覆盖耕层土壤,充填部位覆盖耕层土壤后,应略比周围田面高出5-10cm,使其沉实后与其他田面齐平。

塌陷区轻度损毁区田面平整施工工艺:施工准备→施工便道布置→深翻、推土、平土、洒水→测量检验→交工验收。

塌陷区中度损毁区坡改梯的施工工艺:施工准备→测量放样→施工便道布置→挖取表土、推土、平土、覆盖表土、洒水→测量检验→交工验收。

(4) 坡面工程技术措施

对于丘陵区重度损毁耕地,拟通过平整工程将塌陷形成的坡状耕地改为缓坡梯田,主要措施包括表土剥离、挖填方及田坎修筑。

(5) 土壤改良与培肥措施

由于土地復垦工程對表層土壤的擾動，一定程度上破壞了土壤結構，使土壤可能發生一定的退化，需要進行土壤培肥。

1) 有機肥

有機肥的施用分為兩種，一種為綠肥，另一種為農家肥。綠肥是改良復垦土壤、增加有機質和氮磷鉀等營養元素的最有效方法。對於復垦區耕地，主要措施為植物收穫季節進行秸杆還田、過腹還田等多種方式復田。同時充分利用項目區周邊的有機肥，積極施用農家肥料（禽畜糞等），從而改善土壤結構，培肥土壤。各種有機肥一定要經過充分密封堆積，待其腐熟後可結合深耕整地進行施肥，施底肥按照每公頃 2000kg 有機肥的標準施肥，施肥時須選擇陰雨天施工或施肥後澆水。

2) 無機化肥

在有機肥施用的基礎上，配合施用化肥，結合當地化肥施用的經驗，在測土的基礎上，因地制宜施用化肥。

3) 種植綠肥作物

對復垦為旱地的土壤，可選擇混播優良速生豆科綠肥作物，如光葉紫花苕、箭舌豌豆等，有利於提高土壤肥力。可增施菌肥、磷肥和複合肥。增加土壤營養，為增加豆科綠肥的產量，撒種綠肥前，採用根瘤菌劑和鉬肥拌種。

4) 土壤物理性狀改良

土壤物理性狀改良的目標是提高土壤孔隙度、降低土壤容重、改善土壤結構。短期內可採用犁地和施用農家肥等方法，但植被覆蓋才是解決這個問題的永久性方法。此外，深耕則能有效解除土壤壓實。對容重和水分入滲率的影响比穿透阻力和土壤水分含量要大。

2、植被重建措施

包括對損毀的林地、草地進行植被重建，以及將矸石山、取土場和裸地復垦為有林地。針對不同的損毀程度，對樹木進行補植，以及扶正受損樹木。

1、植物的篩選

復垦區由於地表沉陷引起植株傾斜，應及時扶正樹體，對由於沉陷程度較重，嚴重損毀地表結構，從而導致植物死亡的，應及時補植或補播，補植植物盡量與原植被相一致。

對於原地表植被覆蓋度較低或裸露區，復垦後需要通過植被措施改善生態環境，植物的選擇原則如下：

——具有優良的水土保持作用的植物種屬，能減少地表徑流、涵養水源，阻擋泥沙流失和固持土壤。

——具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄等不良立地因子有较强的忍耐性和可行性。

——生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

——根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，能长时间地覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤保水保肥能力。

不同的植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，故必须进行适生植物的筛选试验。复垦区适生植物种参见表 5-9、照片 5-1、5-2、5-3。

表 5-9 复垦区适宜植物种类

种类	物种	特点	生长状况	备注
乔木	杨树	深根系，喜温暖湿润，在我国分布很广，不论营造防护林还是用材林，杨树都是主要的树种。	优	温带速生树
	刺槐	浅根系，喜光，在年平均气温 8~14℃、年降水量 500~900 毫米的地方生长良好。耐干旱耐瘠薄，抗寒性弱	优	对土壤酸碱度不敏感
	柳树	落叶乔木，耐寒，耐涝，耐旱，根系发达，固土能力强。喜光，不耐荫。对土壤要求不严，杂交柳在含盐量 0.5% 的海涂上也能生长	优	耐涝，可栽植于水系两侧
	榆树	阳性树种，喜光，耐旱，耐寒，耐瘠薄，不择土壤，适应性很强。根系发达，抗风力、保土力强。萌芽力强，生长快，寿命长。能耐干冷气候及中度盐碱，但不耐水湿具抗污染性，叶面滞尘能力强	良	可作西北荒漠、华北及淮北平原、丘陵及东北荒山、砂地及滨海盐碱地的造林或四旁绿化树种
灌木	沙棘	喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强	优	雌雄异株，雌雄比例 8:1 为宜。沙棘经济价值高
	紫穗槐	蜜源植物，耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土，又能固氮。枝叶作绿肥、家畜饲料；茎皮可提取栲胶，枝条编制筐；果实含芳香油，种子含油率 10%，可作油漆、甘油和润滑油之原料	优	栽植于河岸、河堤、沙地、山坡及铁路沿线，有护堤防沙、防风固沙的作用
	荆条	性强健，耐寒、耐旱，亦能耐瘠薄的土壤；喜阳光充足，多自然生长于山地阳坡的干燥地带，形成灌丛，或与酸枣等混生为群落，或在盐碱砂荒地 与蒿类自然混生。其根茎萌发力强，耐修剪	优	天然绿色屏障，是北方干旱区阳坡、半阳坡的典形植被，对荒地护坡和防止风沙均有一定的环境保护作用
草本	沙打旺	一般可生长 4~5 年，干旱地区可达 10 年以上。沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝	优	防风固沙能力强，在黄河故道等风沙危害严重的地区，可减少风沙危害、保护果林、防止水土流失和改良土壤
农作物	谷子	性耐寒喜干燥，短日照植物。	良	
	大豆	喜温，耐瘠薄，浅根系，喜疏松肥沃土壤。	优	
	小麦	温带长日照植物，适应范围较广，本地主要粮食作物。	优	
	玉米	喜温，适应范围较广，世界总产量最高的粮食作物，是本地主要粮食作物。	优	



照片 5-1 杨树



照片 5-2 刺槐



照片 5-3 沙打旺

拟选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物作为种植及补栽树种，本方案中林地树种选用乔木：速生杨和刺槐；并通过合理的管护和监测措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性。

2、种植技术

本项目速生杨的种植采用移栽技术。

移栽的苗木一般较大，对于能固氮的植物和有根菌的植物，移栽时可把苗圃地内的有益菌带到新垦地内，促使植株健壮生长。

植被重建施工工艺：施工准备→测量放样→挖坑、植树、浇水、覆土保墒→测量检验→交工验收。

3、配套工程措施

复垦区范围内的道路主要为乡村公路、田间路、生产路等。在地表塌陷过程中，会对区内的道路系统造成破坏，为不影响道路的正常使用的功能，必须对道路进行维修。在地表稳沉前，对道路治理最好的工程措施就是对其进行维护，对破坏的道路进行铺垫、压实，同时对两边有边坡的道路进行护坡，田间路和生产路的维护可随耕地的复垦同步进行。待地表下沉稳定后，按照复垦工程中设计的道路应达到的标准进行施工修复。

道路工程施工工艺：施工准备→测量放样→清理路床→土方开挖→取料、运料、摊铺、洒水、找平→测量检验→交工验收。

（四）主要工程量

1、耕地复垦工程量测算

（1）田面平整工程

预测近期采空塌陷耕地轻度损坏区面积 5.56hm²，中度损毁区 379.58hm²；远期采空塌陷旱地轻度损坏区面积 63.70hm²，中度损毁区 411.67hm²。通过田面平整恢复原有田面，平整工程量按照土地翻耕进行估算。由此测算，塌陷区田面平整工程量为 860.51hm²。

表 5-10 项目区平整工程量统计

复垦阶段	田面平整
	(hm ²)
近期	385.14
远期	475.37
合计	860.51

各阶段拟复垦的耕地采取土壤培肥措施，土壤培肥面积根据适宜性评价中拟复垦的面积确定。耕地土壤培肥工程量统计见下表。

表 5-11 土壤培肥工程量统计

复垦阶段	面积	培肥量	合计
	(hm ²)	(kg)	(kg)
近期	385.14	500	192570
远期	475.37	500	237685
合计	860.51	-	430255

2、园地复垦工程量测算

复垦区近期损毁园地 15.22hm²，远期损毁园地 16.93hm²。株距为 2m×2m，补栽数量

按照轻度损毁面积 20% 确定。如下表，园地补植总计 1006 株。

表 5-12 园地复垦工程量统计

复垦阶段	面积	补植	合计
	(hm^2)	(株)	(hm^2)
近期	15.22	2500	503
远期	16.93	2500	503
合计	32.15	-	1006

2、林地复垦工程量测算

复垦区近期损毁林地 177.54hm^2 ，远期损毁林地 285.14hm^2 。株距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，补栽数量按照轻度损毁面积 20% 确定。项目区原林地采用乔、灌、草混栽。如下表，林地补植总计 1093 株。

表 5-13 林地复垦工程量统计

复垦阶段	面积	补植	合计
	(hm^2)	(株)	(hm^2)
近期	177.54	2500	536
远期	285.14	2500	557
合计	462.68	-	1093

4、草地复垦工程量测算

项目区内沉陷损毁的草地行简单的裂缝充填、播撒草种等土地复垦措施。草籽播洒量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。复垦的草地植物措施安排见表 5-14。

表 5-14 项目区草地撒播草种量统计

复垦阶段	复垦面积	草种
	(hm^2)	(kg)
近期	646.18	38771
远期	784.41	47065
合计	1430.59	85835

5、交通运输用地复垦工程量测算

根据设计，对塌陷影响区内农村道路路面进行修补。因修补工程量无法准确计量，为保证复垦资金的落实到位，本方案设计按塌陷影响区农村道路面积的 20% 计算。复垦区公路损毁面积为 25600m^2 ，即利用水泥混凝土修补路面面积 5120m^2 。

6、水域及水利设施用地复垦工程量测算

该项工程已在矿山地质灾害治理工程中统计。

7、其他土地复垦工程量测算

項目區裸地 0.44hm^2 ，計劃在開采結束後全部復垦為有林地。喬木選擇刺槐，按照 2500 株/ hm^2 ，株間距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，共需栽植刺槐 1100 株。

8、城鎮村及工礦用地工復垦工程量測算

房屋修繕礦山企業給予村民補償，由村民自行修繕。項目區損毀城市與村莊用地 142.53hm^2 ，建築容積率按照 0.5 ，修繕面積按 20% ，共需修繕房屋 142530m^2 。該項工程已在礦山地質災害治理工程中統計。

9、壓占復垦工程量測算

本項目壓占區主要臨時堆矸場地，面積 10.10hm^2 。新復垦林地按照 2500 株/ hm^2 計算，株間距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，穴坑種植，植樹坑徑寬 0.6m 、深 0.6m 。共需植樹 2520 株，覆土 909m^3 。

四、含水層破壞修復

（一）目標任務

由前述可知，礦山為生產安全，不可避免要採取疏排水措施，現階段各煤層頂板含水層地下水已基本疏干，主要疏排對象為煤層直、間接底板太原組及寒武系灰岩水，兩含水層水位下降不可避免。對含水層破壞的防治，未來應根據礦區水文地質條件，減少以疏水排放為主的治水方式，尽可能多考慮採取止水措施，減少對煤層底板含水層破壞。同時，由於疏排水的客觀存在，還要考慮礦坑水的綜合利用。因此，整個礦山生產期間對含水層保護目標是：

- 1、加強防水堵水措施，降低煤層底板灰岩水破壞；
- 2、加強對礦坑排水的利用，礦井排水利用率達到 100% ；
- 3、礦井水處理達標後回用或排放，確保水質不受污染；
- 4、采空塌陷影響區不出現用水困難問題，村莊及工業場地用水得到保障。

（二）工程設計

- 1、按照水體采動等級合理留設煤（岩）柱尺寸，嚴格控制采高。
- 2、探基岩鑽必須嚴格按以下要求執行：若鑽孔出水量大於 $5\text{m}^3/\text{h}$ 且發現含砂量較大則立即進行注浆封堵；若鑽孔出水量大於 $5\text{m}^3/\text{h}$ 且無砂則當作放水孔進行放水；若鑽孔出水量小於 $5\text{m}^3/\text{h}$ 則當作水文觀測孔；放水孔和觀測孔均應在工作面回采距離該鑽孔 300m 範圍內時提前進行高壓灌漿封閉，封孔灌漿壓力不低於 8MPa ，并掃孔驗證封孔質量。
- 3、有水害威脅區域回采時，須在工作面至少每 100m 設置一道擋砂牆，并在每處放置 100 袋防水沙袋，工作面一旦出現突水潰砂情況，立即增加排水能力和啟動擋砂牆。

4、底板灰岩含水层破坏防治设计

采用底板注浆加固工艺防治底板含水层破坏。钻孔以注浆扩散半径 25m×30m 进行均匀布孔，力求工作面太灰水注浆加固改造率均达到 100%。

（三）技术措施

根据一矿水文地质条件、地质构造条件及开发利用方案，矿区含水层破坏防治技术措施包括探基岩、底板加固、超前钻探、注浆、防治水设备等。

（四）主要工程量

防治含水层破坏进行的探基岩、底板加固、超前钻探、注浆、防治水设备购置等不计入本方案，应纳入企业生产成本。本方案不再计算工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

水土环境污染修复的目标任务是避免矸石堆放、矿井排水、生活污水对矿区居民饮用水、农灌用水主要含水层浅层孔隙水和矿区及周边土壤造成污染。

（二）工程设计和技术措施

- 1、对矸石堆放场地进行地面硬化；
- 2、对矸石堆放场地设计混凝土挡土墙用于围挡矸石，挡土墙采用块石浆砌，挡墙规格：下底宽 1.5m，上底宽 0.8m，高 3.0m，其中基础埋深 0.5m；
- 3、对矸石山继续实施绿化、淋水；
- 4、每年枯、丰水期分两次对矿坑排水、矸石入渗场地及影响区域取样监测；
- 5、矿井水利用率达到 100%，矿井水零外排；
- 6、严格执行矿井排水、生活污水处理标准；
- 7、提高矸石利用率。

（三）主要工程量

矸石山的防护不计入本方案，纳入企业生产成本，本方案不再计算工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、成因、范围和强度、后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境现状分析与预测，一矿主要矿山地质环境问题是：地面塌陷及其伴生的地裂缝等地质灾害，主要含水层、地形地貌景观破坏和水土环境污染，因而矿山地质环境监测对象主要为矿山地质灾害及其危害对象、主要含水层、地形地貌景观和矸石堆放影响区、矿井排水影响区水土环境。监测工作由一矿成立专责机构负责实施。

（二）监测设计

1、地面塌陷监测

目前矿区内已发生地面塌陷并伴生地裂缝地质灾害，随着矿山开采的进行，将新增地面塌陷。主要从地表变形方面落实地质灾害监测，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。井下采掘的同时对地面建筑物和主要设施进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的建筑物进行加固、维修，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。具体监测设计内容如下：

（1）地表形变监测

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

（2）影响对象监测

对地面重要工程设施及其它地表附属物破坏情况开展监测，其内容主要包括村庄民房、道路的变形破坏情况等。

2、含水层破坏监测

为防止矿山开采可能对区内主要取水含水层—第四系孔隙水含水层和煤层直接底板太灰含水层的破坏，应加强对该含水层的监测，监测内容包括水质、水位及水量监测。

根据开采工艺和矿山防治水规划，煤层顶板含水层已被疏干，本方案不予以监测。

3、地形地貌景观监测

一矿主要为井下生产，地面建设形成人工景观，破坏原地形地貌和地表植被，对地形地貌景观影响较严重，井下生产对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的

变化和一些较大裂缝对地形地貌景观的影响，监测方案主要采用地质灾害监测方案，因此此节不再重新布设。

4、水土环境污染监测

虽然矿坑排水和煤矸石堆放对水土环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响。根据一矿矿井产生的固体废弃物和污水（废水）综合利用及处理方式，应针对矿坑排水和煤矸石堆放对水土环境的影响范围来布设监测点。

（三）技术措施

1、地表变形和地形地貌景观监测

（1）地表变形监测网点布设

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。根据一矿地面塌陷特点，监测网点的布设采用平均网格法。为充分反应地表变形与移动规律，在采区分别沿矿体走向和倾向布设监测线；监测线的长度保证两端超出采动影响范围，以便建立监测线控制点和测定采动影响边界。

本方案沿煤层走向布设监测线 11 条、倾向线（垂直走向线）13 条，共布设监测线 24 条。监测线点距 500m，共布设地表变形监测点 96 个（图 5-3：地表变形监测线及测点布置图）。

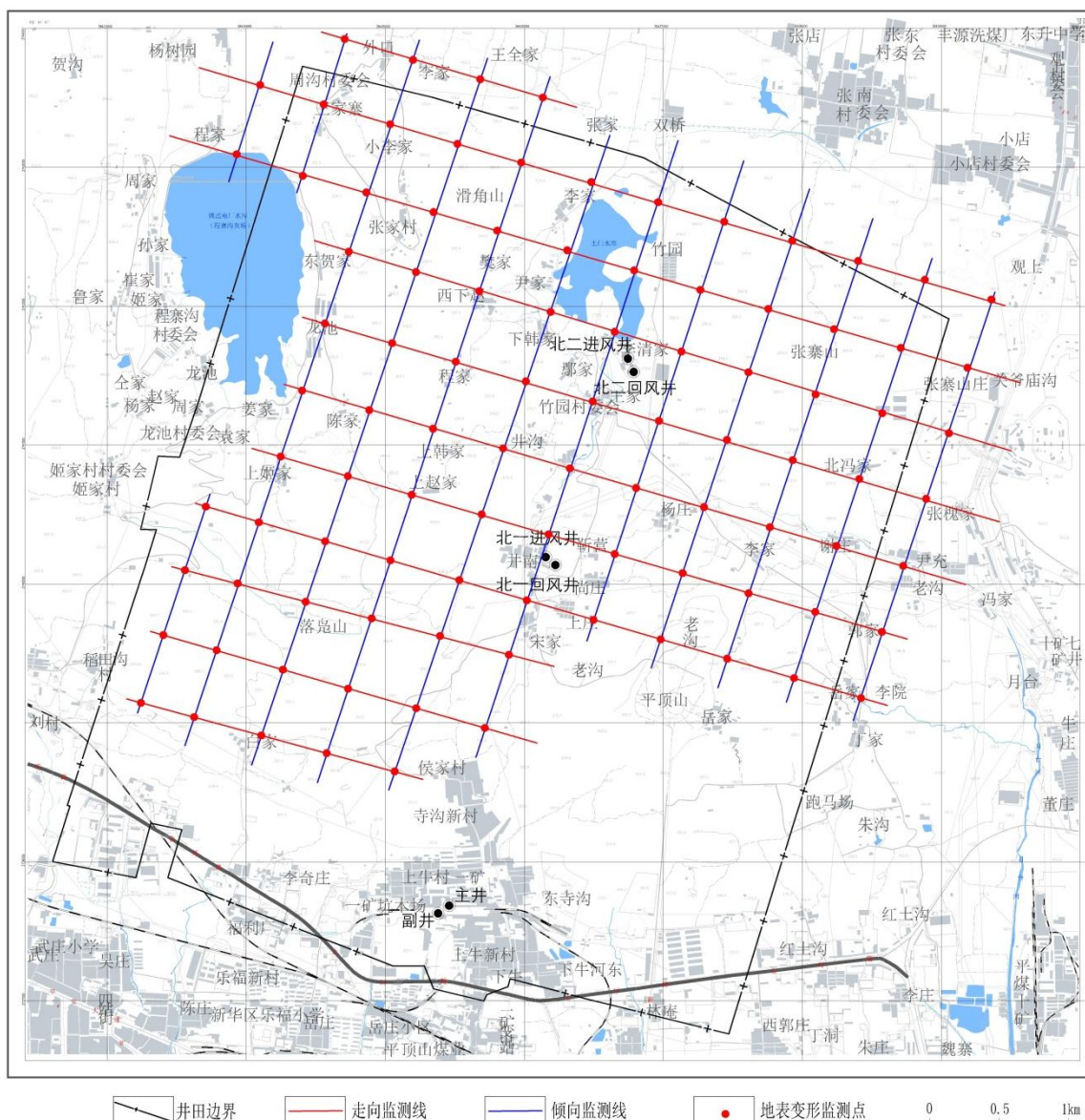


图 5-3 地表变形监测线及测点布置图

(2) 地表变形监测措施

采取简易监测和专业监测两种方法。

简易监测法主要是利用卷尺、钢尺等简易测量工具对规模较小的采空塌陷及伴生地裂缝的形态、面积（或长度和宽度）、深度进行测量。

专业监测法主要是利用水准仪、全站仪、GPS 等多种仪器对规模较大的采空塌陷区的形态、面积、深度、相关要素的变化情况、重要建（构）筑物、地面工程设施破坏情况进行定期监测。

监测的基本内容：在采动过程中，定期地、重复地测定监测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作可分为：观测站的连续测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

(3) 开采影响对象监测

采空区地面塌陷、地裂缝是区内主要地质灾害，随着矿井的开采进行，地面将逐渐形成塌陷、裂缝，因此需根据开采进度，在区内居民点、工业场地、公路、水工建筑物等区域设立长期固定监测点；对地表变形区，在塌陷区中心、过渡区、边缘，采用十字型布设，在地裂缝变化较大的地带，可根据地面塌陷变形情况，适时调整监测网络。

监测内容包括地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。监测方法同地表变形监测方法。

监测点布设：在采区布设地表下沉、地裂缝、建筑物开裂监测点，监测点主要布置在地面塌陷范围内的村庄和重要建筑物附近，共布设 42 个监测点（表 5-16 开采影响对象地面塌陷及地裂缝监测点；图 5-4：受塌陷影响区监测点位布置图）。

表 5-16 开采影响对象地面塌陷及地裂缝监测点

编号	位置	监测内容
1	侯家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
2	白家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
3	寺沟路	地面变形、塌陷下沉值
4	北一工业广场	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
5	平顶山公园	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
6	北二工业广场	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
7	尚庄	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
8	井南	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
9	岳家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
10	郭家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
11	老沟	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
12	谢庄	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
13	李家（岳家）	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
14	杨庄	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
15	冯家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
16	张寨山庄	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
17	井沟	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
18	上赵家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
19	上韩家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
20	程家（竹园）	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
21	鄢家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
22	李青家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
23	下韩家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
24	下赵	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
25	尹家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
26	竹园	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
27	李家（竹园）	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
28	竹园水库	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
29	张家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
30	李家（周沟）	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
31	外口	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
32	王家寨	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂

表 5-16 开采影响对象地面塌陷及地裂缝监测点

编号	位置	监测内容
33	小李家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
34	张家村	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
35	东贺家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
36	龙池	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
37	陈家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
38	姜家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
39	龙池-程家道路	地面变形、塌陷下沉值
40	上姬家	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
41	陈寨沟灰场	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂
42	程家(陈寨沟)	地面变形、塌陷下沉值、建筑开裂

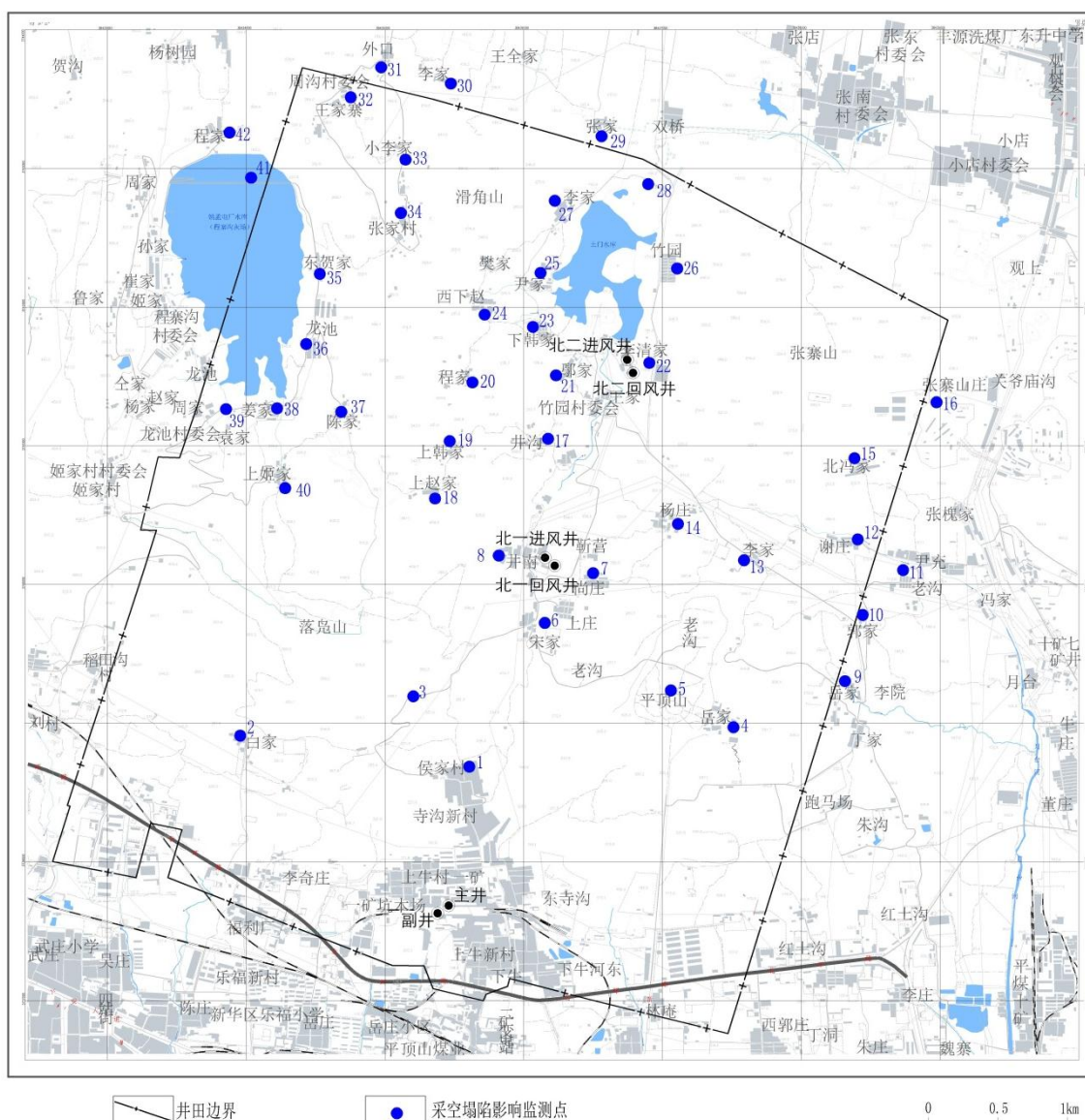


图 5-4 受塌陷影响区监测点位布置图

(4) 监测频率

一矿由专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率每月 1 次，记录要准确、数据要可靠，并及时整理监测资料。在实施过程中，监测频率应视采动影响程度而定，一般在采

动影响前主要进行巡视监测；在地表移动活跃阶段，也可适当增加监测次数。

2、含水层破坏监测

(1) 监测点布设

本方案在矿区内共布设监测点 30 个，包括施工多层专门监测孔 2 个、浅层监测点 14 个、深层监测点 14 个，监测点密度为约 1.0 个/km²，按网络状平均布设。地下水监测点选择有代表性孔位监测水质和水量。（图 5-5 含水层监测点布置图）

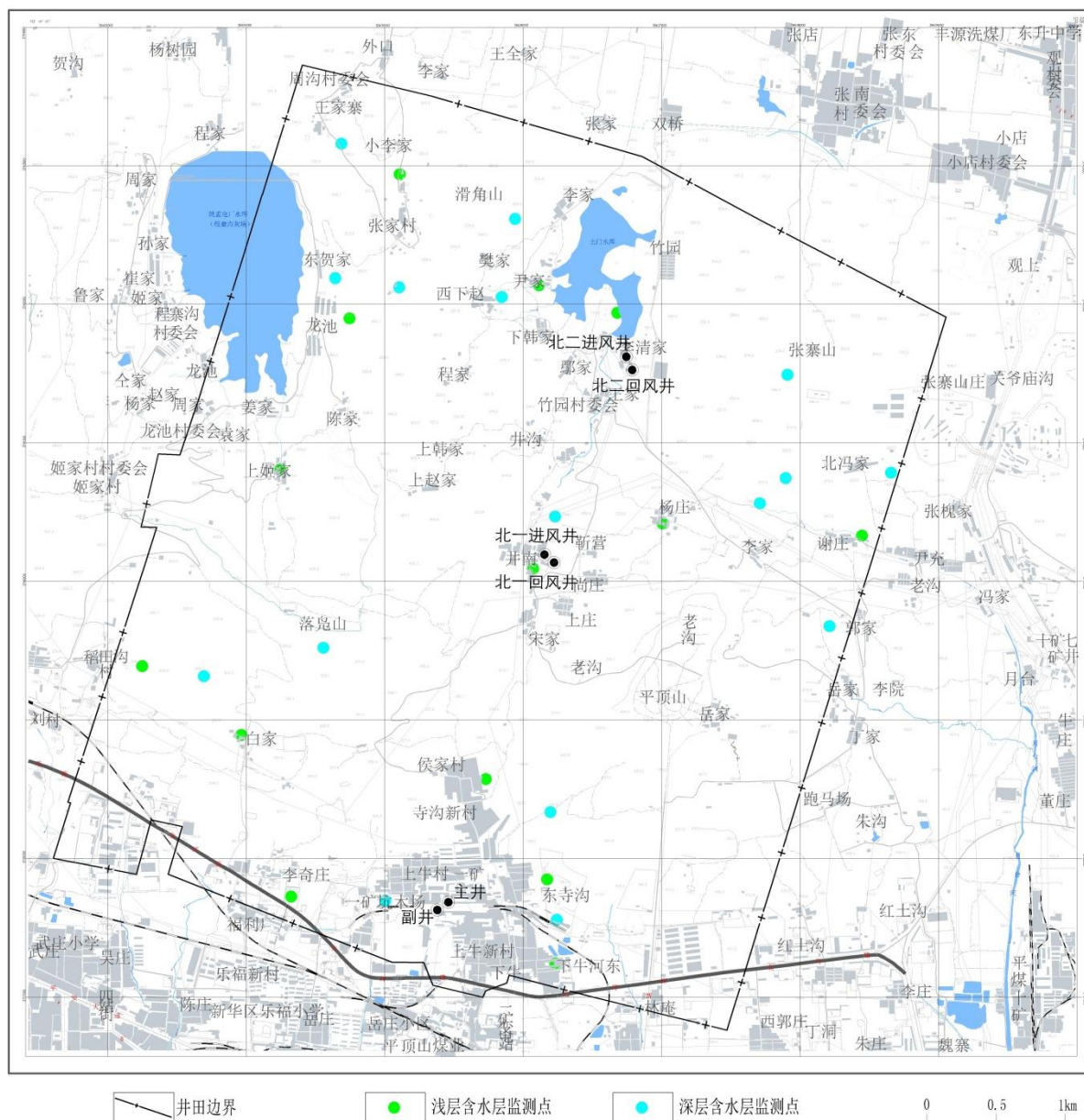


图 5-5 含水层监测点布置图

(2) 监测内容

含水层监测内容包括水质、水位及水量监测。

(3) 监测方法

水位监测利用现有的水井、井巷疏水钻孔或施工多层专门监测井，要求测量稳定静水位。

水量监测是对矿坑排水量逐日监测。

水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对矿坑排水的污染组份进行检测。水质监测点从水位监测点中选取 2 个，监测频率每年 2 次，即枯水期（4 月）、丰水期（8 月）各检测 1 次。

（4）监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

（5）监测频率

水位观测频率 6 次/月。

地下水水质观测 1 次/月。

水量观测 3 次/月。

3、水土环境污染监测

（1）监测内容

水环境监测为水质监测，土壤环境监测为采样监测。

（2）监测点布设

本方案水土环境污染监测点共布设 9 个，其中水环境污染监测点 3 个，主要布置于北一矿井水处理厂、北二矿井水处理厂、矸南生活污水处理厂；土壤环境监测点 6 个，主要布置于北一矸石堆场和北二矸石堆场及各县区的耕地区。

（3）监测方法

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对排放污水（废水）的污染组份进行检测。工作方法按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为 pH、悬浮物（SS）化学需氧量（COD）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、五日生化需氧量（ BOD_5 ）和反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

土壤采样监测：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、酚、氰、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、全盐量，以及反映矿区主要土体污染问题的其他项目。

（4）监测频率

采样监测每年测 3 次。

（四）主要工程量

本项目矿区地形地貌景观监测方案主要采用地质灾害监测方案，不重新布设，因此监测工程量也不重复计算。矿山地质环境监测工程量分阶段汇总表见表 5-17。

表 5-17 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测项目		监测点数	监测频率 (点次/年)	监测年限	监测工程量 (点次)
地质灾害及地形地貌景观监测		138	12	2021~2056	59616
含水层监测	水位	30	72	2021~2056	77760
	水质	2	12	2021~2056	864
	水量	30	36	2021~2056	38880
水土环境污染 监测	水质检测	3	3	2021~2056	324
	土壤分析	6	3	2021~2056	648

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

为保障土地复垦效果达到预期，在本方案服务期内，对复垦区内耕地、园地、林地和草地的复垦效果进行定期监测和管护。

（二）措施和内容

1、监测措施

监测措施采用随机布点进行抽样监测。监测项目数据一部分由受培训的工作人员取样送至专业检测机构获得，一部分由实地观察积累获得。复垦监测工作要安排专人、接受相关技能培训才能上岗，监测记录要登记造册，根据监测数据及监测结果后评价有助于对复垦方案设计的复垦措施进行修正完善，对复垦实施情况的验收提供参考，还可以对复垦实施效果进行判断。具体监测措施见表 5-16。

（1）耕地监测

耕地复垦效果监测内容为耕地地形、土壤理化性质、土层厚度、有效磷、有效钾、盐基饱和度、pH 值、耕地产能等信息。检测方法为抽样随机调查。

（2）林地监测

林地复垦效果监测措施为植物长势、高度、覆盖度，检测方法为抽样随机调查。

（3）复垦配套设施监测

复垦配套设施监测对象为排灌设施，监测内容为灌溉系统灌溉保证率、水源稳定性、

管道通畅与否，排水沟利用效果是否能够有效满足排水所需、沟渠是否有淤塞损毁。监测方法为巡视观察，频率每年 1 次。

表 5-18 复垦监测措施表

复垦效果 监测内容	监测项目	监测 频率	监测点 数量	持续监 测时间
		年/次	个	年
土壤质量	地面坡度、覆土厚度、有效土层厚度、土壤 PH 值、土壤有机质含量、全氮、水解氮、速效磷、速效钾	1	30	35
植被	植被类型、植被盖度、成活率、单位面积蓄积量	1	30	35
配套设施	灌排设施、防洪设施	1	30	35

2、管护措施

(1) 耕地管护措施

复垦后的耕地一般需要 3 年时间才能恢复到原有耕作条件，因此本项目中对于耕地继续采取松翻、施用有机肥等改良措施，估算投资期为 3 年，以确保复垦工程的长效性。

(2) 林地管护措施

植物措施的后期养护是生态复垦成败的关键，一般抚育管护 3 年，当植被能够正常生长后，将林地、草地移交相应的权属所有人进行后续管理。管护措施主要包括浇水、防冻、施肥、修剪、培土补植等。

① 浇水养护

提高苗木的成活率是植被恢复的关键，苗木成活的关键是维持其体内的水分平衡。植被恢复后对幼林地的浇水措施非常关键。应采取相应的措施如铺设管线，将矿井水引到植被恢复地中，用胶管洒水喷灌（切忌大水漫灌）。采用少量多次的灌溉方法，具体时间视天气和林地水分状况而定；冬季在上冻前普遍灌足过冬水。

② 苗木防冻

项目区属大陆性气候，因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等，根据情况决走采用哪种防冻措施。

③ 施肥

重塑土体构型的土壤肥力都较低，主要是氮、磷、钾等植物生长必需的大量元素不能满足植物的生长需求，所以必须将多种培肥措施结合起来增加土壤营养物质，比如施用有机肥等。

④ 修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分

的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

⑤ 培土补植

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。

由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的草地要求质量与周围正常生长的草地一致，以保证绿化的整齐性。

(3) 草地管护措施

复垦草地管护的目标是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

- ① 雨季前撒播，出苗后对缺苗地方及时补种；
- ② 保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤；
- ③ 专人看管，防止人畜践踏，发现病虫害及时防治，勿使蔓延；
- ④ 对于因自然或人畜造成的草地退化，及时进行补播。

(三) 主要工程量

1、监测工程量

依据表 5-16 设计的监测措施表进行监测，监测年份贯穿整个采矿、复垦期。复垦效果随机监测点共 30 个，每个复垦单元每年监测 1 次，监测 3 年。

2、管护工程量

一矿土地复垦项目区复垦管护面积为 2276.94hm²，管护年限 3 年。

表 5-19 管护工程量测算表

管护地类面积	管护面积			管护工程量		
	耕地	园地	林、草地	耕地	园地	林、草地
	(hm ²)			(hm ² a)		
	670.68	29.55	1576.71	2012.04	88.65	4730.13

八、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量统计汇总

(一) 矿山地质环境治理工程量汇总

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署，将本次矿山地质环境保护与恢复治理的工程量进行汇总，具体见表 5-20。

表 5-20 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

工程类别	工程名称	单位	数量	备注
------	------	----	----	----

地质灾害治理工程	表土剥离		m ³	62276	
	充填地裂缝		m ³	633688	
	表土覆盖		m ³	62276	
	矿井回填		m ³	46553	
	预制盖板		块	5	
	标示牌		块	5	
	坝体加固		m ³	13680	
	修缮房屋		m ²	142530	
地质环境监测工程	地质灾害及地形地貌景观监测		点次	59616	
	含水层监测	水位监测	点次	77760	
		水质监测	点次	864	
		水量监测	点次	38880	

(二) 矿山土地复垦工程量汇总

将上述设计测算的工作量分别按照工作手段进行汇总，项目区工程量见表 5-21、5-22。

表 5-21 土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	860.51
2	表土覆盖	m ³	909
3	土壤培肥	hm ²	860.51
二	植被重建工程		
1	种植乔木	株	4713
2	种植果树	株	1006
3	播撒草籽	hm ²	1430.59
三	配套工程		
1	路面修补	m ²	5120
四	监测、管护期工程量		
1	水质检测	点次	324
2	土壤分析	点次	648
3	复垦效果监测	点次	90
4	人工管护	hm ² a	6830.82

表 5-22-1 卫东区土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	631.81
2	表土覆盖	m ³	909
3	土壤培肥	hm ²	631.81
二	植被重建工程		
1	种植乔木	株	3120
2	种植果树	株	974
3	播撒草籽	hm ²	818.15
三	配套工程		

1	路面修补	m ²	5120
四	监测、管护期工程量		
1	水质检测	点次	216
2	土壤分析	点次	324
3	复垦效果监测	点次	30
4	人工管护	hm ² a	4570.44

表 5-22-2 新华区土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	13.89
2	土壤培肥	hm ²	13.89
二	植被重建工程		
1	种植乔木	株	165
2	播撒草籽	hm ²	4.76
三	配套工程		
四	监测、管护期工程量		
1	复垦效果监测	点次	15
2	人工管护	hm ² a	230.40

表 5-22-3 宝丰县土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	180
2	土壤培肥	hm ²	180
二	植被重建工程		
1	种植乔木	株	1210
2	播撒草籽	hm ²	208.81
三	监测、管护期工程量		
1	水质检测	点次	108
2	土壤分析	点次	324
3	复垦效果监测	点次	30
4	人工管护	hm ² a	988.38

表 5-22-4 郟县土地复垦工程量汇总

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土地平整	hm ²	34.81
2	土壤培肥	hm ²	34.81
二	植被重建工程		
1	种植乔木	株	218
2	种植果树	株	32
3	播撒草籽	hm ²	398.86
三	监测、管护期工程量		
1	复垦效果监测	点次	15
2	人工管护	hm ² a	1041.60

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案制定的治理及复垦工程措施,与煤矿开采实际相结合,本方案一矿环境治理与土地复垦工程于 2021 年开始至采矿许可证剩余许可年限开采结束,再加上 6 年的稳沉期、1 年复垦期和 3 年的管护期,即工程部署总服务年限为 2021 年~2056 年,共计 36 年。

矿山总体工程部署内容如下所述:

- (1) 对已塌陷区内未复垦的土地进行治理或复垦。
- (2) 对新开采塌陷影响区,待其稳沉后进行治理或复垦。
- (3) 对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染进行监测。
- (4) 对治理或复垦完成的土地进行监测和管护。

二、阶段实施计划

(一) 矿山地质环境治理阶段实施计划

按照前述矿山地质环境治理目标、任务和工程设计、总体工作部署,结合区内矿山地质环境破坏程度和已治理情况,依据一矿开发利用方案和地表移动变形预计,按照轻重缓急、分阶段实施的原则,本方案将一矿矿山地质环境治理工作划分为近期(2021~2025 年)和远期(2026~2056 年)两个阶段实施,各阶段的矿山地质环境治理工程包括对地表出现的地裂缝进行及时充填和平整;逐步完善一矿矿山地质环境监测系统,实施矿山地质环境监测工作,加强对采空塌陷地质灾害、矿区含水层、地形地貌景观、水土环境污染实施监测。具体矿山地质环境治理阶段实施计划见表 6-1。

(二) 土地复垦阶段实施计划

1、复垦阶段划分

阶段划分具体如下:

近期(5 年): 2021~2025 年;

远期(31 年): 2026~2056 年。

2、各个复垦阶段的土地复垦位置

根据复垦阶段划分,结合一矿开采时序及土地复垦责任范围,确定各个阶段复垦位置见表 6-2。

表 6-1 矿山地质环境治理阶段实施计划

阶段	工程项目名称		单位	工程量	
近期 (2021~ 2025)	地质灾害及地形地貌景观监测		点次	8280	
	含水层监测(水位、水量、水质)		点次	16320	
远期 (2026~ 2056)	地质灾害治理 工程	表土剥离	m ³	62276	
		充填地裂缝	m ³	633688	
		表土覆盖	m ³	62276	
		矿井回填	m ³	46553	
		预制盖板	块	5	
		标示牌	块	5	
		坝体加固	m ³	13680	
	修缮房屋	m ²	142530		
	矿山地质环境 监测	地质灾害及地形地貌景观监测		点次	51336
		含水层监测(水位、水量、水质)		点次	101184

表 6-2 各复垦阶段土地复垦位置

复垦阶段	复垦位置
近期复垦阶段	近期塌陷损毁区域
远期复垦阶段	远期预测塌陷损毁区

由于复垦区分布在卫东区、新华区、宝丰县、郟县,在制定各个阶段土地复垦工作计划安排中,需要分县域说明每个县(区)的复垦面积、复垦工作量、复垦投资和费用预存和使用计划安排。每个复垦阶段复垦位置所处的县(区)域示意图见图 6-1~图 6-4,各阶段分县域复垦方案实施计划见表 6-3~6-6。

3、各阶段复垦目标与任务

依据土地复垦可行性分析确定的土地复垦目标与任务,依据土地复垦阶段合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。本章所述复垦面积,是为了指导复垦施工而统计、分解的具有复垦工程、生物化学措施的土地复垦区。

本方案复垦土地面积 2718.74hm²,复垦率 100%,复垦后耕地面积 670.68hm²,园地面积为 29.55hm²,林地面积为 552.75hm²,草地面积 1023.96hm²,交通运输用地 2.56hm²,水域及水利设施用地 142.02hm²,其他土地 5.49hm²,城镇村及工矿用地 291.73hm²。具体的分解指标和结果见表 6-3~6-6。

4、各阶段复垦措施与工程量

本方案土地复垦工程主要涉及土地平整、土壤培肥、林草恢复工程、农田防护工程、

水源工程、灌排工程、道路工程以及监测和人工管护等措施。各个阶段土地复垦工程的具体措施与工程量见表 6-3~6-6。

表 6-3-1 土地复垦工作实施进度计划安排表（近期，卫东区）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
近期 2021至2025	近期 已损毁区域	土壤重构工程		
		田面平整	hm ²	374.4
		土壤培肥	hm ²	394.44
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	9.32
		种植果树	100 株	9.03
		播撒草籽	hm ²	337.75

表 6-3-2 土地复垦工作实施进度计划安排表（远期，卫东区）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
远期 2026至2056	远期 拟损毁区域	土壤重构工程		
		土地平整	hm ²	257.41
		表土覆盖	100m ³	9.09
		土壤培肥	hm ²	237.37
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	21.88
		种植果树	100 株	0.71
		播撒草籽	hm ²	480.4
		配套工程		
		路面修补	1000m ²	5.12
		监测、管护期工程量		
		水质检测	点次	144
		土壤分析	点次	72
		复垦效果监测	点次	30
		人工管护	hm ² a	1523.48

表 6-4-1 土地复垦工作实施进度计划安排表（近期，新华区）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
近期 2021至2025	近期 已损毁区域	土壤重构工程		
		田面平整	hm ²	7.31
		土壤培肥	hm ²	7.31
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	1.11
		播撒草籽	hm ²	0.97

表 6-4-2 土地复垦工作实施进度计划安排表（远期，新华区）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
远期 2026至2056	远期 拟损毁区域	土壤重构工程		
		土地平整	hm ²	6.58
		土壤培肥	hm ²	6.58
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	0.54
		播撒草籽	hm ²	3.79
		监测、管护期工程量		
		复垦效果监测	点次	15
人工管护	hm ² a	76.8		

表 6-5-1 土地复垦工作实施进度计划安排表（近期，宝丰县）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
近期 2021至2025	近期 已损毁区域	土壤重构工程		
		田面平整	hm ²	32.76
		土壤培肥	hm ²	32.76
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	8.65
		播撒草籽	hm ²	23.19

表 6-5-2 土地复垦工作实施进度计划安排表（远期，宝丰县）

阶段	复垦位置	主要工程措施	单位	主要工程量
远期 2026至2056	远期 拟损毁区域	土壤重构工程		
		土地平整	hm ²	147.24
		土壤培肥	hm ²	147.24
		植被重建工程		
		种植乔木	100 株	3.45
		播撒草籽	hm ²	185.62
		监测、管护期工程量		
		水质检测	点次	72
土壤分析	点次	72		

		復垦效果監測	點次	30
		人工管護	hm ² a	329.46

表 6-6-1 土地復垦工作實施進度計劃安排表（近期，郟縣）

階段	復垦位置	主要工程措施	單位	主要工程量
近期 2021至2025	近期 已損毀區域	土壤重构工程		
		田面平整	hm ²	25.06
		土壤培肥	hm ²	26
		植被重建工程		
		種植喬木	100 株	0.92
		種植果樹	100 株	0.15
		播撒草籽	hm ²	135.01

表 6-6-2 土地復垦工作實施進度計劃安排表（遠期，郟縣）

階段	復垦位置	主要工程措施	單位	主要工程量
遠期 2026至2056	遠期 擬損毀區域	土壤重构工程		
		土地平整	hm ²	9.75
		土壤培肥	hm ²	8.81
		植被重建工程		
		種植喬木	100 株	1.26
		種植果樹	100 株	0.17
		播撒草籽	hm ²	263.85
		監測、管護期工程量		
		復垦效果監測	點次	15
人工管護	hm ² a	347.2		

三、近期年度工作安排

（一）礦山地質環境治理近期年度工作安排

根據礦山地質環境保護與土地復垦總體工作部署和階段實施計劃，一礦近期（即方案適用期 2021~2025 年）分年度礦山地質環境治理工程量見表 6-7。

表 6-7 方案適用期（2021~2025）年度礦山地質環境治理方案實施計劃

治理工程項目名稱		單位	年度實施計劃					合計
			2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	
礦山地質環境 監測	地質災害及地形 地貌景觀監測	點次	1656	1656	1656	1656	1656	8280
	含水層監測（水 位、水量、水質）	點次	3264	3264	3264	3264	3264	16320

(二) 土地復垦近期年度工作安插

一礦土地復垦近期工作安插自 2021 年至 2025 年，共 5 年，主要是對塌陷已損毀區域進行復垦，按照復垦工程設計全部施工，同時輔以復垦效果監測、管護。

根據土地復垦方案實施計劃，將近期的土地復垦目標、任務分縣區合理的分解到各個年度。近期（2021~2025）年度土地復垦工程量見表 6-8~表 6-11。

表 6-8 近期（2021~2025）年度土地復垦方案實施計劃（衛東區）

復垦措施	單位	年度實施計劃					
		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合計
土壤重构工程							
田面平整	hm ²	112.32	93.6	74.88	56.16	37.44	374.4
土壤培肥	hm ²	112.32	93.6	74.88	56.16	37.44	374.4
植被重建工程							
種植喬木	100 株	1.52	2.15	1.84	1.64	2.17	9.32
種植果樹	100 株	1.67	2.68	1.61	1.25	1.82	9.03
种草（籽）	hm ²	81.32	34.44	87.55	40.66	93.78	337.75

表 6-9 近期（2021~2025）年度土地復垦方案實施計劃（新華區）

復垦措施	單位	年度實施計劃					
		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合計
土壤重构工程							
田面平整	hm ²	1.29	1.58	1.86	1.15	1.43	7.31
土壤培肥	hm ²	1.29	1.58	1.86	1.15	1.43	7.31
植被重建工程							
種植喬木	100 株	0.21	0.24	0.21	0.27	0.18	1.11
播撒草籽	hm ²	0.15	0.35	0.16	0.14	0.17	0.97

表 6-10 近期（2021~2025）年度土地復垦方案實施計劃（寶豐縣）

復垦措施	單位	年度實施計劃					
		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合計
土壤重构工程							
田面平整	hm ²	9.13	7.94	6.75	2.56	6.38	32.76
土壤培肥	hm ²	9.13	7.94	6.75	2.56	6.38	32.76
植被重建工程							
種植喬木	100 株	1.45	1.35	1.25	2.15	2.45	8.65
播撒草籽	hm ²	4.45	4.55	7.64	2.73	3.82	23.19

表 6-11 近期（2021~2025）年度土地復垦方案實施計劃（郟縣）

復垦措施	單位	年度實施計劃					
		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合計
土壤重构工程							

田面平整	hm ²	7.51	6.27	5.01	3.76	2.51	25.06
土壤培肥	hm ²	7.8	6.5	5.2	3.9	2.6	26
植被重建工程							
种植乔木	100 株	0.24	0.25	0.16	0.12	0.15	0.92
种植果树	100 株	0	0	0.15	0	0	0.15
播撒草籽	hm ²	40.5	33.75	27	20.25	13.51	135.01

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 估算依据

- 1、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 2、建设部《工程勘察设计收费标准》（2002版）；
- 3、《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》[豫国土资规（2015）4号]文件；
- 4、《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）；
- 5、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 6、《平顶山工程造价》（2020年第1期）；
- 7、《河南省建筑工程标准定额站发布2020年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]23号）；
- 8、财政部、国家税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署联合公告2019年第39号）；
- 9、本《方案》设计的工程量统计表。

(二) 费用构成

1、矿山地质环境治理工程经费构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、设备购置费、其他费用和监测费组成。其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费。具体构成见图7-1。

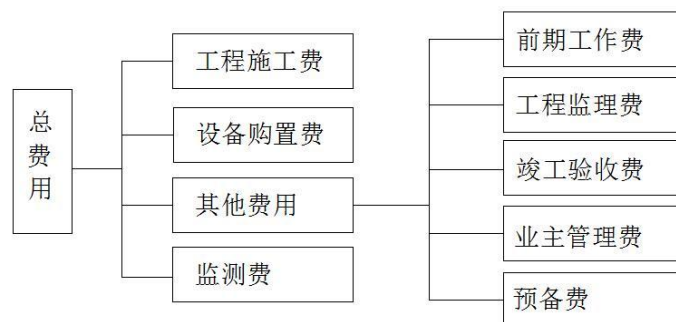


图 7-1 矿山地质环境治理工程经费构成图

2、土地复垦工程经费构成

本方案土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、预备费（含基本预备费、风险金、价差预备费）组成。其他费用为前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。具体构成见图 7-2。

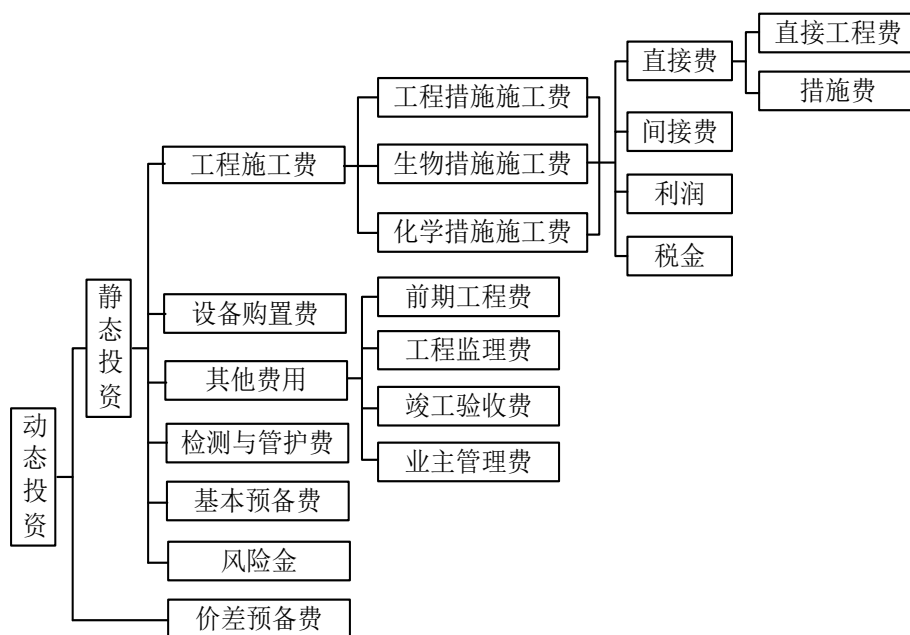


图 7-2 土地复垦工程经费构成图

（三） 费用计算方法

1、预算单价

（1）人工预算单价

在计算人工预算单价时，人工工资单价参照《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1-6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》，甲类工（砌筑工）取 184 元/工日，乙类工（普工）取 104 元/工日。

（2）主要材料预算单价

土地复垦项目工程设计中涉及到的材料主要有油品、树苗、片石等，在材料费定额的计算中，材料用量参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，材料价格采用 2020 年第 4 期《平顶山工程造价》及当地市场价格计算。

（3）机械台班预算单价

定额施工机械使用费公式：定额机械使用费=定额台班数×定额施工机械台班费。定额施工机械台班费依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）

计算。

2、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

1) 直接工程费

依据相关定额标准，计算单位工程的人工费、材料费、施工机械费，依据工程设计技术指标确定的单位工程耗材量和材料价格计算单位工程的材料费，将各单项工程的人工费、材料费、施工机械费相加，则估算出各单位工程的直接工程费。

2) 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（夜间不施工）。

安全文明施工措施费：按照河南省住房和城乡建设厅《关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47号）规定，安全文明施工措施费在原费率基础上调增。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目治理工程施工特点，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取，标准如下：

表 7-1 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	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%

注：①本项目无需夜间施工。

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“安全文明施工费率进行上调 1.83%”。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据工程性质不同，间接费率标准见下表。

表 7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)	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	其他工程	直接费	5	0.45	5.45

(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

税金=(直接费+间接费+利润)×税率，根据《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》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号)本项目税率取 9%。

3、设备购置费

本方案无需购置设备，设备购置费按 0 计取。

4、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 0.5%。

项目可行性研究费：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，详见表 7-3，各区间按内插法确定。

表 7-3 项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44

项目勘测费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 1.5%。

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，详见表 7-4，各区间按内插法确定。

表 7-4 项目设计及预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-5。

表 7-5 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，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。费用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，详见表 7-6，各区间按内插法确定。

表 7-6 工程监理费计费标准

单位: 万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283

(3) 竣工验收费

竣工验收费指治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、项目竣收费、项目决算编制与审计费等。

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-7。

表 7-7 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.5\% = 54.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 434.75$

项目工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-8。

表 7-8 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (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	$37.65 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.90\% = 469.5$

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.50\% = 269.5$

整理后土地重估、等级和评价费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 整理后土地重估、等级和评价费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、等级和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表 7-11 标识设定费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$

(4) 业主管管理费

业主管管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-12。

表 7-12 业主管管理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 5000) \times 1.6\% = 854$

5、不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率 (3.0%)。仅在矿山地质环境保护与治理经费中计算。

6、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。仅在土地复垦投资中计算。

7、风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本矿山为地下开采矿山，根据《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》[豫国土资规（2015）4号]文件，风险金按工程施工费的3%计取。

8、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。

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

依据《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》[豫国土资规（2015）4号]文件，价差预备费的年度价格上涨水平全省统一采用5.5%。

9、监测与管护费

（1）矿山地质环境监测费

本项目矿山地质环境监测包括地质灾害（采空塌陷及伴生地裂缝）监测、破坏地形地貌景观监测、含水层监测（水位、水量、水质）、水土环境污染监测，地形地貌景观监测方案主要采用地质灾害监测方案，不重新布设、不重复计算工程量。本项目矿山地质环境监测计费单价计算见本章节工程单价表。

（2）土地复垦监测费

本项目土地复垦监测包括耕地土壤监测、园林草的植被恢复监测、配套设施监测等内容，根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。本项目土地复垦监测费单价计算见本章节工程单价表。

（3）管护费

管护费是对复垦后的一些重要工程措施、植被和复垦区域土地进行有针对性管护所发生的费用。具体项目根据管护时间与工程量测算，单价计算见本章节工程单价表。管护年限为3年。

二、礦山地質環境治理與土地復垦工程經費估算

（一）礦山地質環境保護治理費用估算

1、礦山地質環境保護治理費用總額

本項目礦山地質環境保護治理費用為 8021.21 萬元，其中工程施工費 5351.58 萬元，占總費用的 66.72%；監測工程費用 1771.20 萬元，占總費用的 22.08%；其他費用 664.80 萬元，占總費用的 8.29 %；不可預見費 233.63 萬元，占總費用的 2.91%，詳見表 7-13。

本方案礦山地質環境保護治理費用估算主表，見下表。

表 7-13-1 礦山地質環境保護治理投資估算總表

序號	工程或費用名稱	概算金額（萬元）	各項費用占總費用的比例（%）
1	工程施工費	5351.58	66.72
2	監測工程費用	1771.20	22.08
3	其他費用	664.80	8.29
4	不可預見費	233.63	2.91
總計		8021.21	100.00

表 7-13-2 礦山地質環境保護治理工程施工費估算表

工程名稱	單位	工程量	綜合單價（元）	合計（元）
表土剝離	100m ³	622.76	2582.97	1608571.73
充填地裂縫	100m ³	6336.88	5533.07	35062422.85
表土覆蓋	100m ³	622.76	2582.97	1608571.73
礦井回填	100m ³	465.53	5533.07	2575811.71
預制蓋板	塊	5	500.00	2500.00
標示牌	塊	5	20000.00	100000.00
壩體加固	100m ³	136.8	39703.63	5431457.03
修繕房屋	m ²	142530	50.00	7126500.00
總計（元）				53515835.05

表 7-13-3 礦山地質環境保護治理監測費估算表

工程名稱	單位	工程量	綜合單價（元）	合計（元）
地質災害及地形地貌景觀監測	點次	59616	100	5961600
水位監測	點次	77760	100	7776000
水質監測	點次	864	100	86400
水量監測	點次	38880	100	3888000

總 計 (元)	17712000
---------	----------

表 7-13-4 礦山地質環境保護治理其他費用估算表

序號	費用名稱	工程施工費	各項費用占工程施工費的比例 (%)	預算金額 (元)
一	前期費用			231.12
1	項目可行性研究費	5351.58	內插法	25.06
2	勘測費	5351.58	1.5	80.27
3	設計與預算編制費	5351.58	內插法	110.43
4	項目招標代理費	5351.58	累進法	15.35
二	工程監理費	5351.58	內插法	55.96
三	竣工驗收費			226.37
1	工程復核費	5351.58	累進法	52.99
2	項目工程驗收費	5351.58	累進法	105.98
3	項目決算編制與審計費	5351.58	累進法	67.39
四	拆遷補償費			
五	業主管理費	5351.58	累進法	207.32
合計				664.80

注：根據礦山地質環境工程特點，地質環境保護治理“其他費用”不計“土地清查費”、“整理後土地重估、登記和評價費”、“標識設定費”。

表 7-13-5 礦山地質環境保護治理不可預見費估算表

費用名稱	工程施工費 (萬元)	監測工程費 (萬元)	其他費用 (萬元)	小計 (萬元)	費率	合計 (萬元)
不可預見費	5351.58	1771.20	664.80	7787.59	3%	233.63

(二) 土地復垦經費估算

一礦總治理面積 2718.74hm²，根據土地復垦工程量，計算土地復垦靜態總投資為 9965.36 萬元，復垦單位面積靜態投資 36654.32 元/畝，動態總投資為 29804.82 萬元，復垦單位面積動態投資 109627.32 元/畝。

1、卫东區土地復垦投資估算

一礦卫东區治理面積 1815.93hm²，根據土地復垦工程量，計算土地復垦靜態總投資為 6583.04 萬元，復垦單位面積靜態投資 2416.78 元/畝。價差預備費為 11850.45 萬元，動態總投資為 18433.50 萬元，復垦單位面積動態投資 6767.33 元/畝。土地復垦投資估算總表，見表 7-14。

表 7-14-1 土地復垦投資估算總表

序號	工程或費用名稱	費用 (萬元)	占動態總投資構成及比例 (%)
----	---------	---------	-----------------

一	静态总投资	工程施工费	2453.86	13.31
		其他费用	306.87	1.66
		监测与管护费	3665.87	19.89
		基本预备费	82.82	0.45
		风险金	73.62	0.40
		合计	6583.04	35.71
二	价差预备费		11850.45	64.29
三	动态投资		18433.50	100.00

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 7-14-2 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	土壤重构工程					
1	土地平整	10332	100m ²	63181	195.87	12375300.72
2	表土覆盖	10214	100m ³	9.09	9122.97	82927.82
3	土壤培肥	90030	hm ²	631.81	1330.94	840900.45
二	植被重建工程					
1	种植乔木	90007(1)	100株	31.2	5350.23	166927.18
2	种植果树	90007(2)	100株	9.74	13669.81	133143.95
3	播撒草籽	90031	hm ²	818.15	12741.90	10424784.04
三	配套工程					0.00
1	路面修补	80043	1000m ²	5.12	100508.64	514604.26
总计						24538588.42

表 7-14-3 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	各项费用占工程施工费的比例(%)	预算金额(万元)
一	前期费用			114.11
1	土地清查费	2453.86	0.5	12.27
2	项目可行性研究费	2453.86	内插法	11.23
3	勘测费	2453.86	1.5	36.81
4	设计与预算编制费	2453.86	内插法	44.45
5	项目招标代理费	2453.86	累进法	9.36
二	工程监理费	2453.86	内插法	46.72
三	竣工验收收费			84.16
1	工程复核费	2453.86	累进法	15.47
2	项目工程验收费	2453.86	累进法	30.95
3	项目决算编制与审计费	2453.86	累进法	21.13
4	整理后土地重估、登记和评价费	2453.86	累进法	14.25
5	标识设定费	2453.86	累进法	2.36

四	拆迁补偿费			
五	业主管理费	2453.86	累进法	61.89
合计（万元）				306.87

表 7-14-4 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	水质检测	点次	216	120.00	25920.00
2	土壤分析	点次	324	200.00	64800.00
3	复垦效果监测	点次	30	150.00	4500.00
4	人工管护	hm ² a	4570.44	8000.00	36563520.00
总计					36658740.00

表 7-14-5 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率（%）	合计（元）
1	基本预备费	2453.86	0	306.87	2760.73	3	82.82
2	风险金	2453.86	0	-	2453.86	3	73.62
总计		-	-	-	-	-	156.44

表 7-14-6 土地复垦价差预备费估算表

单位：元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2021	123.86	0.00	123.86	494.27
2022	62.99	3.46	66.45	
2023	63.23	7.15	70.38	
2024	62.97	10.97	73.94	
2025	128.86	30.77	159.63	
2026	258.46	79.34	337.80	17939.23
2027	268.45	101.70	370.15	
2028	180.29	81.97	262.26	
2029	243.22	130.05	373.27	
2030	221.26	136.98	358.24	
2031	227.64	161.20	388.84	
2032	235.14	188.60	423.74	
2033	245.67	221.40	467.07	
2034	247.35	248.78	496.13	
2035	241.2	269.20	510.40	
2036	258.24	318.27	576.51	
2037	245.26	332.39	577.65	
2038	247.22	367.07	614.29	
2039	210.24	340.90	551.14	
2040	280.47	495.21	775.68	

2041	267.69	513.36	781.05	
2042	290.97	604.70	895.67	
2043	205.78	462.50	668.28	
2044	102.16	247.86	350.02	
2045	178.26	466.08	644.34	
2046	159.26	448.06	607.32	
2047	146.35	442.43	588.78	
2048	115.27	373.98	489.25	
2049	145.26	505.19	650.45	
2050	128.35	477.99	606.34	
2051	124.23	494.93	619.16	
2052	110.24	469.41	579.65	
2053	107.2	487.47	594.67	
2054	150.00	727.85	877.85	
2055	150.00	776.14	926.14	
2056	150.00	827.07	977.07	
合计	6583.04	11850.45	18433.50	18433.50

2、新华区土地复垦投资估算

一矿新华区治理面积 80.03hm²，根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 259.50 万元，复垦单位面积静态投资 2153.36 元/亩。价差预备费为 555.50 万元，动态总投资为 814.00 万元，复垦单位面积动态投资 6780.76 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 7-15。

表 7-15-1 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态总投资构成及比例（%）	
一	静态总投资	工程施工费	36.00	4.42
		其他费用	35.80	4.40
		监测与管护费	184.55	22.67
		基本预备费	1.07	0.13
		风险金	1.08	0.13
		合计	258.50	31.76
二	价差预备费	555.50	68.24	
三	动态投资	814.00	100.00	

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 7-15-2 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构					

	工程					
1	土地平整	10332	100m ²	1389	195.87	272064.27
2	土壤培肥	90030	hm ²	13.89	1330.94	18486.74
二	植被重建工程					
1	种植乔木	90007 (1)	100 株	1.65	5350.23	8827.88
2	播撒草籽	90031	hm ²	4.76	12741.90	60651.44
总计						360030.33

表 7-15-3 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	各项费用占工程施工费的比例 (%)	预算金额 (万元)
一	前期费用			21.40
1	土地清查费	36.00	0.5	0.18
2	项目可行性研究费	36.00	内插法	6.50
3	勘测费	36.00	1.5	0.54
4	设计与预算编制费	36.00	内插法	14.00
5	项目招标代理费	36.00	0.5	0.18
二	工程监理费	36.00	内插法	12.00
三	竣工验收费			1.39
1	工程复核费	36.00	0.7	0.25
2	项目工程验收费	36.00	1.4	0.50
3	项目决算编制与审计费	36.00	1	0.36
4	整理后土地重估、登记和评价费	36.00	0.65	0.23
5	标识设定费	36.00	0.11	0.04
四	拆迁补偿费			
五	业主管理费	36.00	2.8	1.01
合计 (万元)				35.80

表 7-15-4 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
1	复垦效果监测	点次	15	150.00	2250.00
2	人工管护	hm ² a	230.4	8000.00	1843200.00
总计					1845450.00

表 7-15-5 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (元)
1	基本预备费	36.00	0	35.80	35.80	3	1.07
2	风险金	36.00	0	-	36.00	3	1.08
总计		-	-	-	-	-	2.15

表 7-15-6 土地复垦价差预备费估算表

单位：元

年 度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2021	0.50	0.00	0.50	5.67
2022	0.50	0.03	0.53	
2023	0.33	0.04	0.36	
2024	0.53	0.09	0.62	
2025	2.95	0.70	3.65	
2026	4.56	1.40	5.96	808.33
2027	5.61	2.13	7.74	
2028	5.21	2.37	7.58	
2029	6.84	3.66	10.50	
2030	9.21	5.70	14.91	
2031	5.64	3.99	9.63	
2032	8.72	6.99	15.71	
2033	9.42	8.49	17.91	
2034	6.32	6.36	12.68	
2035	5.24	5.85	11.09	
2036	5.15	6.35	11.50	
2037	6.8	9.22	16.02	
2038	12.45	18.49	30.94	
2039	12.25	19.86	32.11	
2040	12.25	21.63	33.88	
2041	14.5	27.81	42.31	
2042	16.5	34.29	50.79	
2043	17.41	39.13	56.54	
2044	10.52	25.52	36.04	
2045	6.85	17.91	24.76	
2046	6.28	17.67	23.95	
2047	7.25	21.92	29.17	
2048	6.58	21.35	27.93	
2049	9.25	32.17	41.42	
2050	5.26	19.59	24.85	
2051	6.28	25.02	31.30	
2052	7.67	32.66	40.33	
2053	8.67	39.42	48.09	
2054	5.00	24.26	29.26	
2055	5.00	25.87	30.87	
2056	5.00	27.57	32.57	
合计	258.50	555.50	813.99	813.99

3、宝丰县土地复垦投资估算

一礦寶丰县治理面积 454.26hm²，根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 1583.77 万元，复垦单位面积静态投资 2324.33 元/亩。价差预备费为 3873.27 万元，动态总投资为 5457.04 万元，复垦单位面积动态投资 8008.69 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 7-16。

表 7-16-1 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称		费用（万元）	占动态总投资构成及比例（%）
一	静态总投资	工程施工费	649.06	11.89
		其他费用	94.02	1.72
		监测与管护费	798.93	14.64
		基本预备费	22.29	0.41
		风险金	19.47	0.36
		合计	1583.77	29.02
二	价差预备费		3873.27	70.98
三	动态投资		5457.04	100.00

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 7-16-2 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程					
1	土地平整	10332	100m ²	18000	195.87	3525670.90
2	土壤培肥	90030	hm ²	180	1330.94	239568.99
二	植被重建工程					
1	种植乔木	90007（1）	100 株	12.1	5350.23	64737.78
2	播撒草籽	90031	hm ²	208.81	12741.90	2660635.77
总计						6490613.44

表 7-16-3 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	各项费用占工程施工费的比例（%）	预算金额（万元）
一	前期费用			39.55
1	土地清查费	649.06	0.5	3.25
2	项目可行性研究费	649.06	内插法	5.45
3	勘测费	649.06	1.5	9.74
4	设计与预算编制费	649.06	内插法	17.88
5	项目招标代理费	649.06	0.5	3.25
二	工程监理费	649.06	内插法	12.00
三	竣工验收费			24.59
1	工程复核费	649.06	累进法	4.47
2	项目工程验收费	649.06	累进法	8.94
3	项目决算编制与审计费	649.06	累进法	6.34

4	整理后土地重估、登記和評價費	649.06	累進法	4.14
5	標識設定費	649.06	累進法	0.70
四	拆遷補償費			
五	業主管理費	649.06	累進法	17.88
合計（萬元）				94.02

表 7-16-4 土地復垦監測與管護費估算表

序號	工程名稱	計量單位	工程量	綜合單價（元）	合計（元）
1	水質檢測	點次	108	120.00	12960.00
2	土壤分析	點次	324	200.00	64800.00
3	復垦效果監測	點次	30	150.00	4500.00
4	人工管護	hm ² a	988.38	8000.00	7907040.00
總計					7989300.00

表 7-16-5 土地復垦基本預備費與風險金估算表

序號	費用名稱	工程施工費	設備購置費	其他費用	小計	費率（%）	合計（元）
1	基本預備費	649.06	0	94.02	743.08	3	22.29
2	風險金	649.06	0	-	649.06	3	19.47
總計		-	-	-	-	-	41.76

表 7-16-6 土地復垦價差預備費估算表

單位：元

年度	靜態投資	價差預備費	動態投資	動態投資小計
2021	7.84	0.00	7.84	39.56
2022	7.73	0.43	8.16	
2023	7.92	0.89	8.81	
2024	5.02	0.87	5.89	
2025	7.15	1.71	8.86	
2026	14.55	4.47	19.02	5417.48
2027	45.8	17.35	63.15	
2028	45.46	20.67	66.13	
2029	60.45	32.32	92.77	
2030	65.55	40.58	106.13	
2031	55.25	39.12	94.37	
2032	51.25	41.11	92.36	
2033	54.25	48.89	103.14	
2034	65.25	65.63	130.88	
2035	68.25	76.17	144.42	
2036	58.26	71.80	130.06	
2037	72.54	98.31	170.85	
2038	38.26	56.81	95.07	

2039	48.58	78.77	127.35	
2040	35.25	62.24	97.49	
2041	35.26	67.62	102.88	
2042	30.55	63.49	94.04	
2043	30.58	68.73	99.31	
2044	30.26	73.42	103.68	
2045	32.56	85.13	117.69	
2046	37.58	105.73	143.31	
2047	32.24	97.47	129.71	
2048	35.23	114.30	149.53	
2049	35.58	123.74	159.32	
2050	28.24	105.17	133.41	
2051	25.68	102.31	127.99	
2052	30.25	128.81	159.06	
2053	25.15	114.36	139.51	
2054	120.00	582.28	702.28	
2055	120.00	620.91	740.91	
2056	120.00	661.66	781.66	
合计	1583.77	3873.27	5457.04	5457.04

4、郟县土地复垦投资估算

一矿郟县治理面积 368.52hm²，根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 1540.04 万元，复垦单位面积静态投资 2785.99 元/亩。价差预备费为 3560.24 万元，动态总投资为 5100.28 万元，复垦单位面积动态投资 9226.60 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 7-17。

表 7-17-1 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占动态总投资构成及比例（%）
一	工程施工费	582.64	11.42
	其他费用	86.35	1.69
	监测与管护费	833.51	16.34
	基本预备费	20.07	0.39
	风险金	17.48	0.34
	合计	1540.04	30.20
二	价差预备费	3560.24	69.80
三	动态投资	5100.28	100.00

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 7-17-2 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一	土壤重构工程					
1	土地平整	10332	100m ²	3481	195.87	681825.58
2	土壤培肥	90030	hm ²	34.81	1330.94	46329.98
二	植被重建工程					0.00
1	种植乔木	90007(1)	100株	2.18	5350.23	11663.50
2	种植果树	90007(2)	100株	0.32	13669.81	4374.34
3	播撒草籽	90031	hm ²	398.86	12741.90	5082233.53
总计						5826426.93

表 7-17-3 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	各项费用占工程 施工费的比例 (%)	预算金额(万元)
一	前期费用			35.96
1	土地清查费	582.64	0.5	2.91
2	项目可行性研究费	582.64	内插法	5.25
3	勘测费	582.64	1.5	8.74
4	设计与预算编制费	582.64	内插法	16.15
5	项目招标代理费	582.64	0.5	2.91
二	工程监理费	582.64	内插法	12.00
三	竣工验收费			22.23
1	工程复核费	582.64	累进法	4.04
2	项目工程验收费	582.64	累进法	8.07
3	项目决算编制与审计费	582.64	累进法	5.74
4	整理后土地重估、登记和评价费	582.64	累进法	3.75
5	标识设定费	582.64	累进法	0.63
四	拆迁补偿费			
五	业主管理费	582.64	累进法	16.15
合计(万元)				86.35

表 7-17-4 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
1	复垦效果监测	点次	15	150.00	2250.00
2	人工管护	hm ² a	1041.6	8000.00	8332800.00
总计					8335050.00

表 7-17-5 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工 费	设备购置 费	其他费用	小计	费率(%)	合计(元)
----	------	-----------	-----------	------	----	-------	-------

1	基本预备费	582.64	0	86.35	668.99	3	20.07
2	风险金	582.64	0	-	582.64	3	17.48
总计		-	-	-	-	-	37.55

表 7-27-6 土地复垦价差预备费估算表

单位：元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2021	52.92	0.00	52.92	213.65
2022	44.13	2.43	46.55	
2023	54.98	6.21	61.20	
2024	26.46	4.61	31.07	
2025	17.69	4.22	21.91	
2026	26.55	8.15	34.70	
2027	30.25	11.46	41.71	4886.62
2028	40.25	18.30	58.55	
2029	55.56	29.71	85.27	
2030	50.25	31.11	81.36	
2031	50.25	35.58	85.83	
2032	60.25	48.33	108.58	
2033	35.57	32.06	67.63	
2034	40.25	40.48	80.73	
2035	35.25	39.34	74.59	
2036	45.24	55.76	101.00	
2037	32.65	44.25	76.90	
2038	31.58	46.89	78.47	
2039	35.28	57.21	92.49	
2040	36.08	63.70	99.78	
2041	38.58	73.99	112.57	
2042	35.58	73.94	109.52	
2043	34.25	76.98	111.23	
2044	35.26	85.55	120.81	
2045	35.28	92.24	127.52	
2046	30.04	84.51	114.55	
2047	28.06	84.83	112.89	
2048	24.78	80.40	105.18	
2049	26.58	92.44	119.02	
2050	25.58	95.26	120.84	
2051	20.15	80.28	100.43	
2052	24.21	103.09	127.30	
2053	20.25	92.08	112.33	
2054	120.00	582.28	702.28	

2055	120.00	620.91	740.91	
2056	120.00	661.66	781.66	
合计	1540.04	3560.24	5100.28	5100.28

(三) 工程单价

表 7-18-1 主要材料预算价格表

编号	材料名称	单位	预算价格 (元)	限价材料费 (元)	材料价差 (元)
1	条(料)石、块(片)石、碎石	m ³	120	60	60
2	汽(柴)油	kg	7.2	4	3.2
3	商品混凝土	m ³	325	178	147
4	刺槐	株	45	5	40
5	核桃树	株	120	5	115

表 7-18-2 主要材料价差表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	电	kW.h	0.54
2	水	m ³	4.7
3	水泥 32.5	kg	0.46
4	种籽	kg	150
5	肥料	kg	1.5
6	警示牌	个	20000
7	预制盖板	块	500
8	锯材	m ³	3000

表 7-18-3 机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类费用 小计(元)	二类费用 小计 (元)	二类费用							
						人工		汽油		柴油		电	
						数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kWh)	金额 (元)
1	1001	单斗挖掘机 油 动 斗容 1m ³	1019.32	363.32	656	2	184			72	4		
2	1017	推土机 功率 40~55kw	606.23	78.23	528	2	184			40	4		
3	1018	推土机 功率 59kw	633.04	89.04	544	2	184			44	4		
4	4011	自卸汽车 柴油 型 载重量 5t	500.96	100.24	400.72	1.33	184			39	4		
5	3012	砂浆搅拌机	216.64	17.52	199.12	1	184					28	0.54
6	4040	双胶轮车	3.15	3.15	0								
7	3002	搅拌机 0.4m ³	457.73	62.73	395	2	184					50	0.54
8	4012	自卸汽车 8t	765.04	209.04	556	2	184			47	4		
9	1053	修钎设备	520.4	426.32	94.08								
10	1058	刨毛机	594.13	76.53	517.6	2	184			37.4	4		

表 7-18-4 工程单价表

定额名称: 表土剥覆

定额编号: 10214

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1827.84
(一)	直接工程费				1728.78
1	人工费				112.00
	甲类工	工日	0.1	184.00	18.40
	乙类工	工日	0.9	104.00	93.60
2	机械费				1571.33
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	1019.32	224.25
	推土机 59kW	台班	0.11	633.04	69.63
	5T 自卸汽车	台班	2.55	500.96	1277.45
3	其他费用	%	2.7	1683.33	45.45
(二)	措施费	%	5.73	1728.78	99.06
二	间接费	%	5.45	1827.84	99.62
三	利润	%	3	1927.46	57.82
四	材料价差				0.00
1	柴油	kg	120.13	3.20	384.42
五	未计价材料费				0.00
	土	m ³	100	60.00	6000.00
六	税金	%	9	8369.70	753.27
合 计					9122.97

表 7-18-5 工程单价表

定额名称: 充填地裂缝

定额编号: 20287

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				3919.18
(一)	直接工程费				3706.78
1	人工费				278.40
	甲类工	工日	0.1	184.00	18.40
	乙类工	工日	2.5	104.00	260.00
2	机械费				3366.42
	挖掘机 1m ³	台班	0.6	1019.32	611.59
	推土机 59kW	台班	0.3	633.04	189.91
	5T 自卸汽车	台班	5.12	500.96	2564.92
3	其他费用	%	1.7	3644.82	61.96
(二)	措施费	%	5.73	3706.78	212.40

二	间接费	%	5.45	3919.18	213.60
三	利润	%	3	4132.77	123.98
四	材料价差				819.46
1	柴油	kg	256.08	3.20	819.46
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	5076.21	456.86
合 计					5533.07

表 7-18-6 工程单价表

定额名称: 坝体加固

定额编号: 30045

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等。

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				26983.22
(一)	直接工程费				25520.88
1	人工费				11984.00
	甲类工	工日	5.5	184.00	1012.00
	乙类工	工日	105.5	104.00	10972.00
2	材料费				12859.28
	块石	m ³	114	60.00	6840.00
	砂浆	m ³	38.4	156.75	6019.28
3	机械				424.92
	砂浆搅拌机	台班	1.22	216.64	264.30
	双胶轮车	台班	50.99	3.15	160.62
3	其他费用	%	1	25268.20	252.68
(二)	措施费	%	5.73	25520.88	1462.35
二	间接费	%	6.45	26983.22	1740.42
三	利润	%	3	28723.64	861.71
四	材料价差				6840.00
1	块石	m ³	114	60.00	6840.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	36425.35	3278.28
合 计					39703.63

表 7-18-7 工程单价表

定额名称: 机械平土

定额编号: 10332

定额单位: 100m²

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(元)	合价(元)
一	直接费				144.23
(一)	直接工程费				136.42

1	人工费				20.80
	乙类	工日	0.2	104.00	20.80
2	机械费				109.12
	55kW 推土机	台班	0.18	606.23	109.12
3	其他费用	%	5	129.92	6.50
(二)	措施费	%	5.73	136.42	7.82
二	间接费	%	5.45	144.23	7.86
三	利润	%	3	152.09	4.56
四	材料价差				23.04
1	柴油	kg	7.2	3.20	23.04
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	179.70	16.17
合 计					195.87

表 7-18-8 工程单价表

定额名称: 土壤培肥

定额编号: 90030

定额单位:hm²

工作内容: 人工撒播有机肥、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				1086.82
(一)	直接工程费				1025.30
1	人工费				255.20
	甲类工	工日	0.2	184.00	36.80
	乙类工	工日	2.1	104.00	218.40
2	材料费				750.00
	复合肥	kg	500	1.50	750.00
3	其他费用	%	2	1005.20	20.10
(二)	措施费	%	6	1025.30	61.52
二	间接费	%	5	1086.82	54.34
三	利润	%	7	1141.16	79.88
四	税金	%	9	1221.04	109.89
	合计				1330.94

表 7-18-9 工程单价表

定额名称: 栽植刺槐

定额编号: 90007 (1)

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				762.77
(一)	直接工程费				721.43
1	人工费				192.80

	甲類工	工日	0.2	184.00	36.80
	乙類工	工日	1.5	104.00	156.00
2	材料費				525.04
	樹苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	3.2	4.70	15.04
3	其他費用	%	0.5	717.84	3.59
(二)	措施費	%	5.73	721.43	41.34
二	間接費	%	5.45	762.77	41.57
三	利潤	%	3	804.34	24.13
四	材料價差				4080.00
1	刺槐	株	102	40.00	4080.00
五	未計價材料費				
六	稅金	%	9	4908.47	441.76
合計					5350.23

表 7-18-10 工程單價表

定額名稱： 栽植刺槐

定額編號： 90007 (2)

定額單位： 100 株

工作內容： 準備、放線、挖坑、栽植、澆水、覆土保墒、整形、清理等。

編號	名稱及規格	單位	數量	單價 (元)	合價 (元)
一	直接費				746.79
(一)	直接工程費				706.31
1	人工費				192.80
	甲類工	工日	0.2	184.00	36.80
	乙類工	工日	1.5	104.00	156.00
2	材料費				510.00
	樹苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	3.2	0.00	0.00
3	其他費用	%	0.5	702.80	3.51
(二)	措施費	%	5.73	706.31	40.47
二	間接費	%	5.45	746.79	40.70
三	利潤	%	3	787.49	23.62
四	材料價差				11730.00
1	刺槐	株	102	115.00	11730.00
五	未計價材料費				
六	稅金	%	9	12541.11	1128.70
合計					13669.81

表 7-18-11 工程單價表

定額名稱： 撒播草籽

定額編號： 90031

單位： hm²

編號	名稱	單位	數量	單價 (元)	合計 (元)
一	直接費				10762.76
(一)	直接工程費				10179.48
1	人工費				931.20
	甲類工	工日	0.2	184.00	36.80
	乙類工	工日	8.6	104.00	894.40
2	材料費				9000.00
	草籽	kg	60	150.00	9000.00
3	其他費用	%	2.5	9931.20	248.28
(二)	措施費	%	5.73	10179.48	583.28
二	間接費	%	5.45	10762.76	586.57
三	利潤	%	3	11349.33	340.48
四	稅金	%	9	11689.81	1052.08
	合計				12741.90

表 7-18-12 工程單價表

定額名稱: 修補路面

定額編號: 80043

定額單位:1000m²

工作內容: 混凝土配料、拌和、運輸、澆築、振搗、養護等。

編號	名稱及規格	單位	數量	單價 (元)	合價 (元)
一	直接費				63497.42
(一)	直接工程費				60056.20
1	人工費				23072.00
	甲類	工日	16.7	184.00	3072.80
	乙類	工日	192.3	104.00	19999.20
2	材料費				27924.00
	混凝土	m ³	153	178.00	27234.00
	鋸材	m ³	0.23	3000.00	690.00
3	機械費				7029.31
	攪拌機 0.4m ³	台班	7	457.73	3204.11
	自卸汽車 8t	台班	5	765.04	3825.20
4	其他費用	%	3.5	58025.31	2030.89
(二)	措施費	%	5.73	60056.20	3441.22
二	間接費	%	5.45	63497.42	3460.61
三	利潤	%	3	66958.03	2008.74
四	材料價差				23243.00
	柴油	kg	235	3.20	752.00
	混凝土	m ³	153	147.00	22491.00
五	未計價材料費				0.00
六	稅金	%	9	92209.77	8298.88
	合計				100508.64

三、總費用匯總與年度安排

(一) 總費用構成與匯總

本礦山地質環境保護與土地復垦工程總投資 37826.03 萬元（9275 元/畝），其中礦山地質環境治理工程總投資 8021.21 萬元，土地復垦工程靜態總投資 9965.36 萬元，動態總投資 29804.82 萬元。總費用表見表 7-19。

表 7-19 礦山環境治理與土地復垦總費用

序號	工程或費用名稱	總費用（萬元）		
		治理費用	復垦費用	合計
一	工程施工費	5351.58	3721.57	9073.15
二	設備購置費	0.00	0.00	0.00
三	監測與管護費	1771.20	5482.85	7254.05
四	其他費用	664.80	523.03	1187.84
五	預備費	233.63	-	233.63
1	基本預備費	233.63	126.26	359.89
2	風險金	-	111.65	111.65
3	價差預備費	-	19839.46	19839.46
六	靜態總投資	8021.21	9965.36	17986.57
七	動態總投資	8021.21	29804.82	37826.03

(二) 近期年度經費安排

1、礦山地質環境治理工程近期年度經費安排

根據礦山地質環境治理近期年度工作安排。經計算，一礦近期礦山地質環境治理工程近期估算經費為 246 萬元，年度經費安排見表 7-20。

表 7-20 礦山地質環境治理工程近期年度經費安排（2021-2025 年）

治理工程項目名稱	單位	年度實施計劃									
		2021年	經費估算	2022年	經費估算	2023年	經費估算	2024年	經費估算	2025年	經費估算
地質災害及地形地貌景觀監測	點次	1656	17	1656	17	1656	17	1656	17	1656	17
含水層監測（水位、水量、水質）	點次	3264	33	3264	33	3264	33	3264	33	3264	33
小計（萬元）		-	49	-	49	-	49	-	49	-	49
總計（萬元）		246									

2、土地復垦工程近期年度經費安排

根據礦山土地復垦近期年度工作安排。經計算，一礦近期土地復垦經費為 596.42

万元,其中卫东区近期土地复垦经费为 374.72 万元;新华区土地复垦经费为 2.08 万元;宝丰县土地复垦经费为 27.20 万元;郟县土地复垦经费为 192.42 万元。年度经费安排见表 7-21。

表 7-21-1 近期土地复垦工程近期年度经费安排（2021-2025 年）（卫东区）

恢复治理地段	复垦措施	单位	年度实施计划									
			2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		2025 年	
			工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
耕地	田面平整	hm ²	112.32	2.20	93.6	1.83	74.88	0.04	56.16	1.10	37.44	0.73
耕地	土壤培肥	hm ²	112.32	14.95	93.6	12.46	74.88	1.66	56.16	7.47	37.44	4.98
林地	种植乔木	100 株	1.52	0.81	2.15	1.15	1.84	0.62	1.64	0.88	2.17	1.16
园地	种植果树	100 株	1.67	2.28	2.68	3.66	1.61	5.01	1.25	1.71	1.82	2.49
草地	种草(籽)	hm ²	81.32	103.62	34.44	43.88	87.55	55.92	40.66	51.81	93.78	119.49
小计（万元）			-	123.86	-	62.99	-	63.23	-	62.97	-	128.86
合计（万元）			374.72									

表 7-21-2 近期土地复垦工程近期年度经费安排（2021-2025 年）（新华区）

恢复治理地段	复垦措施	单位	年度实施计划									
			2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		2025 年	
			工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
耕地	田面平整	hm ²	1.29	0.03	1.29	0.03	1.86	0.00	1.43	0.03	7.31	0.14
耕地	土壤培肥	hm ²	1.29	0.17	1.29	0.17	1.86	0.02	1.43	0.19	7.31	0.97
林地	种植乔木	100 株	0.21	0.11	0.21	0.11	0.21	0.06	0.18	0.10	1.11	0.59
草地	种草(籽)	hm ²	0.15	0.19	0.15	0.19	0.16	0.24	0.17	0.22	0.97	1.24
小计（万元）			-	0.50	-	0.50	-	0.33	-	0.53	-	2.95
合计（万元）			2.08									

表 7-21-3 近期土地复垦工程近期年度经费安排（2021-2025 年）（宝丰县）

恢复治理地段	复垦措施	单位	年度实施计划									
			2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		2025 年	
			工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
耕地	田面平整	hm ²	9.13	0.18	7.94	0.16	6.75	0.00	2.56	0.05	6.38	0.12
耕地	土壤培肥	hm ²	9.13	1.22	7.94	1.06	6.75	0.14	2.56	0.34	6.38	0.85
林地	种植乔木	100 株	1.45	0.78	1.35	0.72	1.25	0.39	2.15	1.15	2.45	1.31
草地	种草(籽)	hm ²	4.45	5.67	4.55	5.80	7.64	7.39	2.73	3.48	3.82	4.87
小计(万元)			-	7.84	-	7.73	-	7.92	-	5.02	-	7.15
合计(万元)			27.20									

表 7-21-4 近期土地复垦工程近期年度经费安排（2021-2025 年）（郟县）

恢复治理地段	复垦措施	单位	年度实施计划									
			2021 年		2022 年		2023 年		2024 年		2025 年	
			工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
耕地	田面平整	hm ²	7.51	0.15	6.27	0.12	5.01	0.00	3.76	0.07	2.51	0.05
耕地	土壤培肥	hm ²	7.8	1.04	6.5	0.87	5.2	0.12	3.9	0.52	2.6	0.35
林地	种植乔木	100 株	0.24	0.13	0.25	0.13	0.16	0.07	0.12	0.06	0.15	0.08
园地	种植果树	100 株	0	0.00	0	0.00	0.15	0.00	0	0.00	0	0.00
草地	种草(籽)	hm ²	40.5	51.60	33.75	43.00	27	54.80	20.25	25.80	13.51	17.21
小计(万元)			-	52.92	-	44.13	-	54.98	-	26.46	-	17.69
合计(万元)			192.42									

（三）土地复垦资金预存计划

依据《土地复垦条例实施办法》中对土地复垦费用预存的规定“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用（静态投资）总金额的 20%。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。”各阶段提取额度富余同时在阶段提取和使用，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整，将土地复垦资金列入当年生产成本，见表 7-22。

表 7-22-1 土地复垦资金预存计划（卫东区）

金额单位：万元

阶段	总投资（动态）	年份	年度动态投资	年度复垦费用预存额
近期	494.27	2021	123.86	1316.61
		2022	66.45	552.16
		2023	70.38	552.16
		2024	73.94	552.16
		2025	159.63	552.16
远期	17939.23	2026	337.80	552.16
		2027	370.15	552.16
		2028	262.26	552.16
		2029	373.27	552.16
		2030	358.24	552.16
		2031	388.84	552.16
		2032	423.74	552.16
		2033	467.07	552.16
		2034	496.13	552.16
		2035	510.40	552.16
		2036	576.51	552.16
		2037	577.65	552.16
		2038	614.29	552.16
		2039	551.14	552.16
		2040	775.68	552.16
		2041	781.05	552.16
		2042	895.67	552.16
		2043	668.28	552.16
		2044	350.02	552.16
		2045	644.34	552.16
		2046	607.32	552.16
		2047	588.78	552.16
		2048	489.25	552.16
		2049	650.45	552.16
		2050	606.34	552.16
		2051	619.16	552.16
		2052	579.65	552.16
		2053	594.67	-
		2054	877.85	-

		2055	926.14	-
		2056	977.07	-
总计	18433.50		18433.50	18433.50

表 7-22-2 土地复垦资金预存计划（新华区）

金额单位：万元

阶段	总投资（动态）	年份	年度动态投资	年度复垦费用预存额
近期	5.67	2021	0.50	51.70
		2022	0.53	24.59
		2023	0.36	24.59
		2024	0.62	24.59
		2025	3.65	24.59
远期	808.33	2026	5.96	24.59
		2027	7.74	24.59
		2028	7.58	24.59
		2029	10.50	24.59
		2030	14.91	24.59
		2031	9.63	24.59
		2032	15.71	24.59
		2033	17.91	24.59
		2034	12.68	24.59
		2035	11.09	24.59
		2036	11.50	24.59
		2037	16.02	24.59
		2038	30.94	24.59
		2039	32.11	24.59
		2040	33.88	24.59
		2041	42.31	24.59
		2042	50.79	24.59
		2043	56.54	24.59
		2044	36.04	24.59
		2045	24.76	24.59
		2046	23.95	24.59
		2047	29.17	24.59
		2048	27.93	24.59
		2049	41.42	24.59
		2050	24.85	24.59
		2051	31.30	24.59
2052	40.33	24.59		
2053	48.09	-		
2054	29.26	-		
2055	30.87	-		
2056	32.57	-		
总计	813.99		813.99	813.99

表 7-22-3 土地复垦资金预存计划（宝丰县）

金额单位：万元

阶段	总投资（动态）	年份	年度动态投资	年度复垦费用预存额
近期	39.56	2021	7.84	316.75
		2022	8.16	165.82
		2023	8.81	165.82
		2024	5.89	165.82
		2025	8.86	165.82

远期	5417.48	2026	19.02	165.82
		2027	63.15	165.82
		2028	66.13	165.82
		2029	92.77	165.82
		2030	106.13	165.82
		2031	94.37	165.82
		2032	92.36	165.82
		2033	103.14	165.82
		2034	130.88	165.82
		2035	144.42	165.82
		2036	130.06	165.82
		2037	170.85	165.82
		2038	95.07	165.82
		2039	127.35	165.82
		2040	97.49	165.82
		2041	102.88	165.82
		2042	94.04	165.82
		2043	99.31	165.82
		2044	103.68	165.82
		2045	117.69	165.82
		2046	143.31	165.82
		2047	129.71	165.82
		2048	149.53	165.82
		2049	159.32	165.82
		2050	133.41	165.82
		2051	127.99	165.82
		2052	159.06	165.82
2053	139.51	-		
2054	702.28	-		
2055	740.91	-		
2056	781.66	-		
总计	5457.04		5457.04	5457.04

表 7-22-4 土地复垦资金预存计划（郟县）

金额单位：万元

阶段	总投资（动态）	年份	年度动态投资	年度复垦费用预存额
近期	213.65	2021	52.92	308.01
		2022	46.55	154.59
		2023	61.20	154.59
		2024	31.07	154.59
		2025	21.91	154.59
远期	4886.62	2026	34.70	154.59
		2027	41.71	154.59
		2028	58.55	154.59
		2029	85.27	154.59
		2030	81.36	154.59
		2031	85.83	154.59
		2032	108.58	154.59
		2033	67.63	154.59
		2034	80.73	154.59
		2035	74.59	154.59
		2036	101.00	154.59

		2037	76.90	154.59
		2038	78.47	154.59
		2039	92.49	154.59
		2040	99.78	154.59
		2041	112.57	154.59
		2042	109.52	154.59
		2043	111.23	154.59
		2044	120.81	154.59
		2045	127.52	154.59
		2046	114.55	154.59
		2047	112.89	154.59
		2048	105.18	154.59
		2049	119.02	154.59
		2050	120.84	154.59
		2051	100.43	154.59
		2052	127.30	154.59
		2053	112.33	-
		2054	702.28	-
		2055	740.91	-
		2056	781.66	-
总计	5100.28		5100.28	5100.28

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

平顶山天安煤业股份有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦工程是企业自筹资金的工程，工作政策性强、涉及部门多，协调任务重，必须切实加强组织领导，强化管理。为保障平煤一矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的及时实施，一矿采取企业自行治理、复垦及监测管护的方式，设立专门项目实施领导小组，实行组长负责制，全面负责矿山地质环境治理与土地复垦工作；并选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项工作。

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、测绘队、保卫科、环保科等部门主管任成员，其主要任务是对治理和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。

治理与复垦工作开始后，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，小组成员根据自己所在部门的职能做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况。

二、技术保障

1、方案规划阶段，平顶山天安煤业股份有限公司一矿将选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施阶段，平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺治理与复垦工程将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行，实施过程中，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性工作经验，修订本方案。

3、平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施；同时加强对企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理与复垦措施落实到人。

4、平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺将根据实际生产情况和地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善保护与复垦方案，拓展保护与复垦方案编制的深度和广度，做到所有保护与复垦工程既能符合实际又能遵循报告设计。

5、平顶山天安煤业股份有限公司一矿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。

6、平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理与复垦工程效果进行监测评估。

7、平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺负责治理与复垦工作的管理人员除具有相关技术知识外，还具有一定的组织能力和协调能力，在治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

8、平顶山天安煤业股份有限公司一矿承诺将定期或不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护与土地复垦工程切实有效。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护治理资金保障

平顶山天安煤业股份有限公司一矿隶属于平顶山天安煤业股份有限公司，是本方案矿山地质环境保护治理责任人。

平顶山天安煤业股份有限公司根据财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）文件精神，为保护和改善矿山地质环境，防止矿山开发造成的地质环境和生态环境破坏，结合平煤股份公司实际情况，已经建立了“矿山地质环境治理恢复基金”（以下简称基金）。

按照平煤股份公司文件规定，依据所属各生产矿经批复的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，公司将按照企业会计准则相关规定，将矿山地质环境恢复治理费用估计总支出按可以反映当前市场对货币时间价值及负债特定风险的折现率折现，确定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例摊销，并计入生产成本。同时，在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。

作为本方案矿山地质环境治理恢复责任人，平煤一矿依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成

的礦山地質環境問題進行治理修復。礦山地質環境治理恢復基金由一礦自主使用，根據本方案確定的經費估算、工程實施計劃、進度安排等專項用於該礦在礦產資源勘查、開采活動中造成的礦山地質環境問題。一礦的基金提取、使用及礦山地質環境保護與治理恢復方案的執行情況將列入本礦勘查開采信息公示系統，按照企業礦山地質環境恢復治理基金的動態監督管理制度，定期或不定期地接收地方相關部門的監督和檢查。

（二）土地復垦資金保障

土地復垦的原則是根據本項目開采及土地損毀的實際情況，結合當地的土地利用規劃合理安排復垦方案；根據整治後的土地狀況，建立起新的土地利用系統，提高土地的生产力。按照《土地復垦條例》、《土地復垦條例實施辦法》的規定，本項目土地復垦資金的投入以企業為主體，土地復垦資金應該接受當地自然資源行政主管部門的監管。通過制定復垦資金計提、存放、使用與監督管理、審計的保障措施，確保土地復垦所需資金及時足額籌措，安全存放，專款專用。

1、資金預存與計提

根據《土地復垦條例實施辦法》，我公司將在本方案通過審查後一個月內預存土地復垦費用，後續復垦費用逐年預存。土地復垦費用均由一礦支付，復垦資金列入專門賬戶，確保復垦資金足額到位，專款專用，逐年使用。

2、資金存放

平煤一礦依據批復的礦山地質環境保護與土地復垦方案中確定的復垦費用，將復垦資金存入由平煤一礦和地方自然資源行政主管部門設立的共管賬戶中，由平煤一礦使用，自然資源行政主管部門對復垦資金的提取、使用進行監督。平煤一礦需提交年度復垦實施計劃和復垦投資預算，並經地方自然資源行政主管部門批准後，方可從共管賬戶中提取復垦資金。這樣保證了復垦資金能夠專款專用。

3、資金使用與監督管理

在實施土地復垦時，平煤一礦依據本方案編制年度土地復垦實施計劃，對周期內的土地復垦目標、範圍、標準、措施、施工設計、投資預算等進行詳細安排，並交相應自然資源部門審查，審查通過後從共管賬戶中提取復垦資金。

每個復垦年度結束時，平煤一礦將自覺接受地方自然資源管理部門的監督，以監督土地復垦資金使用情況，確保每筆復垦資金落到实处，真正用在土地復垦工程上。對濫用、挪用資金的，堅決追究當事人、相關責任人的責任，並給予相應的行政、經濟以及

刑事處罰。

4、資金審計

平煤一礦按年度實施土地復垦工程後，由公司土地復垦管理機構申請，採用招標的方式委託會計事務所進行審計工作，會計事務所將遵守設計準則和職業道德規範，嚴格按照業務約定書履行審計業務，具體審計內容如下：

- (1) 確定資金的內部控制制度存在、有效並一貫被執行；
- (2) 確定會計報表所列金額真實；
- (3) 確定資金的會計記錄正確無誤，金額正確，計量無誤，明細帳和總帳一致，沒有被貪污或挪用現象；
- (4) 確定資金的收支真實，貨幣計價正確；
- (5) 確定資金在會計報表上的揭露恰當。

對濫用、挪用資金的，堅決追究當事人及相關責任人的經濟及刑事責任，具體工作由公司土地復垦管理機構實施，當地自然資源管理部門監督。

四、監管保障

經自然資源主管部門批准的復垦方案具有法律強制性，不得擅自變更。平煤一礦承諾將嚴格依據國家法律法規和政策要求，在本方案的總體指導下，制訂近期、中遠期和年度實施計劃。若遇企業生產規劃、礦山地質環境和土地損毀情況等因素發生重大變化導致復垦方案需要重大變更時，一礦應向自然資源主管部門申請，自然資源主管部門依法對方案實施情況監督管理。

平煤一礦在治理與復垦實施過程中，將加強與政府主管部門的溝通，自覺接受地方主管部門的監督管理，同時對主管部門的監督檢查情況做好記錄，對監督檢查中發現的問題及時進行整改，對不符合實際要求或質量要求的工程進行重建，直到滿足要求為止。

平煤一礦組織地質環境治理與復垦工程全過程應自覺接受自然資源主管部門的監督。參與項目勘察、設計、施工及監理的单位，必須具備國家規定的資質條件，取得相應的資質證書；項目質量管理必須嚴格按照有關規範、規程執行，做到責任明確，獎罰分明；施工所需材料須經質檢部門驗收合格後方可使用；工程竣工後，將及時報請自然資源行政主管部門，由自然資源行政主管部門組織專家按照制定的標準進行驗收。

五、效益分析

1、社會效益

平煤一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的主要效益体现在保护评估区范围内原有土地利用，恢复生态环境，减少地质环境问题造成的影响，为项目安全生产建设奠定了基础。

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，保证了评估区内生态环境不受矿山开采造成地质灾害的影响，尽可能消除由于矿山开采直接或间接造成人员伤亡事故的安全隐患，体现了“以人为本”的原则，还将有力促进当地社会经济的发展、和谐社会的构建，社会效益明显。

2、环境效益

本项目的实施以保护矿区范围内自然景观、减少水土流失、恢复生态环境为主，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区内生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面。

(1) 恢复生态环境

通过保护与复垦工程，使得矿区内不再续用的场地恢复为原有土地利用状态，保护了生态环境，从而创造了一个较好的生产和生活环境。

(2) 减少水土流失

通过环境保护与土地复垦，矿区内的耕、林、草地有效消除了地面塌陷及伴生地裂缝灾害的影响，有效防止地表水土流失，促进和保持当地生态系统，从而为当地居民生产生活提供了一个较好的生活环境。

3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施，消除了矿区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。矿山闭坑后对工业场地的及时处理可使矿区环境得到改善，矿区及附近居民的生产生活环境大为改观，间接经济效益显著。

六、公众参与

公众参与的目的是让本项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿井生产直接影响的人群充分了解矿山地质环境保护与土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对矿山地质环境保护与土地复垦方案和实施效果的态度，使矿山地质环境保护与土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程实施和自然资源行政主管部门决策提供参考意见。本项目坚持方案编制、实施、验收期间公众全过

程参与，以及土地权属人与自然资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模式。

1、方案编制期间的公众参与

(1) 参与方式与时间：方案编制期间的公众参与形式主要为现场调查过程中的走访调查与问卷调查。

(2) 参与对象、范围及调查内容：调查对象主要以受矿区开采影响的周边村民和相关人员为主。

(3) 调查结果统计分析

1) 调查结果

本次公众参与共走访和发放调查表 25 份，收回有效调查表 22 份，（调查表中有 6 份为对当地村委和国土局有关部门意见调查，后以村委和国土局“土地复垦方案初审意见”形式作为公众参与意见调查）。

2) 结果分析

根据收回的调查表可看出当地居民大部分比较熟悉平顶山天安煤业股份有限公司一矿，对本方案划定的实施范围表示认可，认为本方案确定的复垦方向合理、措施可行、投资费用比较合理，被调查者均对本矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工作表示支持。对矿山提出的主要建议为：

——矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；

——加快矿山地质环境保护与土地复垦进度，及时进行损毁土地补偿，保护当地居民利益。

总体来看，公众对一矿的开发认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解矿山地质环境保护与复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与土地复垦能够有效的保护当地生态环境。

2、方案实施过程中公众参与计划

矿山地质环境保护与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、相关部门参与到矿山地质环境保护与土地复垦

工作中：

(1) 建立矿山地质环境保护与土地复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍方案实施的进展、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、矿山地质环境保护与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。定期开展矿山地质环境保护与土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论工作中所遇到的政策性和技术性问题。

(3) 参与实施制度。将方案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，保证工作的顺利开展。

(4) 参与验收制度。矿山地质环境保护与土地复垦最终的用户是当地的群众。因此在进行工程验收时，应邀请群众代表参与验收。

(5) 建立公众服务办公室。矿山地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，涉及面广，矿山企业将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

3、项目后期公众参与计划

平煤一矿将对矿山地质环境保护与复垦的工作进行总结，对矿山地质环境保护与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。后期公众参与的形式主要有：

(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及当地群众在使用过程中所遇到的问题。

(2) 加强宣传，增强矿山地质环境保护与复垦意识

通过样本工程、优质工程向公众介绍矿山地质环境保护与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，加强矿山地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境保护与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，增强公众参与监督意识。

第九章 结论与建议

一、结论

1、一矿为生产矿山，矿区面积 29.3049km²，地下开采，本矿区剩余可采储量为 13526.4 万吨。考虑地表稳沉期 6 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，方案服务年限为 36 年（2021 年 1 月—2056 年 12 月）。

2、评估区面积为 3144.82km²，重要程度为重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、根据矿山地质环境影响评估结果，确定评估区划分为 4 个重点防治区，即采区重点防治区，工业广场重点防治区，矸石堆放场地重点防治区，其它地段重点防治区。

4、复垦区面积为 2754.53hm²，其中永久建设用地（工业场地）35.79hm²、已塌陷损毁土地 2211.45hm²、拟损毁土地面积 1848.90hm²、重复损毁土地面积 1341.61hm²、新增拟塌陷损毁土地 507.29hm²。其中塌陷损毁 2708.64hm²，压占损毁 10.1hm²；轻度损毁 1081.08hm²，中度损毁 1627.56hm²，重度损毁 10.1hm²；损毁水浇地 167.87hm²、旱地 502.81hm²、果园 29.55hm²、有林地 449.01hm²、其他林地 93.2hm²、其他草地 1023.96hm²、公路用地 2.56hm²、水库水面 122.48hm²、坑塘水面 5.38hm²、沟渠 0.99hm²、水工建筑用地 13.17hm²、设施农用地 5.49hm²、裸地 0.44hm²、城市 5.89hm²、村庄 136.64hm²、采矿用地 106.21hm²、风景名胜及特殊用地 53.09hm²。

复垦责任范围确定为 2718.74hm²。

5、在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦后有林地面积增加 10.54hm²，裸地减少 0.44hm²，地减少 0.44hm²，采矿用地减少 10.10hm²，其他土地类型面积不变。复垦面积 2718.74hm²，复垦率为 100%。

6、按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》、《土地复垦方案编制实务》及其它相关标准与价格信息，对矿山地质环境保护与土地复垦工程按年度进行了安排，并进行了投资估算。在方案服务期内，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资 37826.03 万元（9275 元/亩），其中矿山地质环境治理工程总投资 8021.21 万元，土地复垦工程静态总投资 9965.36 万元（2444 元/亩），动态总投资 29804.82 万元（7308 元/亩）。

7、方案近期（前 5 年）矿山地质环境保护与恢复治理费用 246 万元，近期土地复

垦经费为 596.42 万元。

二、建议

1、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全，并防止各种地质灾害事故的发生。

2、矿山开采过程中，应采取切实有效的措施，最大限度地减少矿产资源开发对矿山地质环境的影响和破坏，真正做到“坚持节约优先，保护优先，自然恢复”，采取边开发、边治理、边损毁、边复垦的方法对矿山环境进行保护与复垦，促进采矿活动健康发展。

3、矿山应强调环境保护意识，采矿活动与环境保护工程同步进行，矿山环境监测与地表变形的监测系统应及时建立与完善，今后在矿山开采过程中应加强监测。发现地质灾害迹象或地质环境问题应及时上报，有关部门应及时处理。

4、矿山企业应按方案要求，认真落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。

5、本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦施工方案设计等。矿山企业在进行矿山地质环境治理与土地复垦时，应进行专项工程勘察、设计和施工。

6、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。