

巩义市上庄煤矿有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：巩义市上庄煤矿有限责任公司

2020年10月

巩义市上庄煤矿有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：巩义市上庄煤矿有限责任公司（盖章）

法人代表：邹庆柏

技术矿长：黄青云

编制单位：河南省资源环境调查一院（盖章）

法人代表：燕建设

总工程师：李公明

审核人：杨崇科

编写人员：刘翔 郝明 祝孔明 王厚 邵亚凯

康敏 刘柳 王鹏飞 李静静

制图人员：刘翔

提交时间：2020年10月10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	巩义市上庄煤矿有限责任公司		
	法人代表	邹庆柏	联系电话	*****
	单位地址	巩义市涉村镇上庄村		
	矿山名称	巩义市上庄煤矿有限责任公司		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
以上情况选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	河南省资源环境调查一院		
	法人代表	燕建设	联系电话	*****
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话
		刘 翔	项目主编	*****
		郝 明	参与编写	*****
		祝孔明	参与编写	*****
		王 厚	参与编写	*****
		邵亚凯	参与编写	*****
		康 敏	参与编写	*****
刘 柳		参与编写	*****	
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，保证方案中所引用数据的真实性，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 style="text-align: right;">申请单位：巩义市上庄煤矿有限责任公司（盖章）</p> <p>联系人：黄青云 联系电话：*****</p>			

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、方案编制工作概况	6
六、方案内容摘要	8
七、主要计量单位	18
第一章 矿山基本情况	19
一、矿山简介	19
二、矿区范围及拐点坐标	19
三、开发利用方案概述	22
四、矿山开采历史与现状	30
第二章 矿山基础信息	33
一、矿区自然地理	33
二、矿区地质环境背景	37
三、矿区社会经济概况	50
四、矿区土地利用现状	52
五、矿山及周边人类重大工程活动情况	53
六、矿山及周边矿山地质环境恢复治理与土地复垦案例分析	54
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	55
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	55
二、矿山地质环境影响评估	55
三、矿山土地损毁预测与评估	76
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	89
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	101

一、矿山地质环境治理可行性分析	101
二、矿区土地复垦可行性分析	102
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	119
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	119
二、矿山地质环境治理工程部署	120
三、矿山土地复垦	131
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	144
一、总体工作部署	145
二、近期年度工作安排	148
第七章 经费估算与进度安排	151
一、经费估算依据	151
二、矿山地质环境治理与土地复垦工程经费估算	159
三、总费用汇总与年度安排	180
第八章 保障措施与效益分析	184
一、组织保障	184
二、技术保障	185
三、资金保障	186
四、监管保障	188
五、效益分析	189
六、公众参与	191
第九章 结论与建议	194
一、结论	194
二、建议	196

附图

- a) 矿山地质环境现状评估图 1:5000;
- b) 复垦区土地利用现状图 1:5000;
- c) 矿山地质环境影响预测评估图 1:5000;
- d) 复垦区土地损毁预测图 1:5000;
- e) 矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图 1:5000;
- f) 复垦区土地复垦规划图 1:5000。

附表

- a) 矿山土地复垦与地质环境保护治理方案报告表;
- b) 矿山地质环境现状调查表。

附件

- a) 采矿许可证复印件;
- b) 营业执照;
- c) 《方案》编制委托书;
- d) 编制单位对《方案》资料真实性的承诺;
- e) 责任单位对《方案》资料真实性的承诺;
- f) 矿山土地复垦与地质环境保护治理承诺书;
- g) 矿产资源开发利用方案备案表;
- h) 储量核实报告备案证明;
- i) 2020年度矿山企业矿产资源储量及下年度申报计划备案表;
- j) 相关村委会意见;
- k) 公众参与调查资料;
- l) 建设工程材料信息价格资料;
- m) 废水、废气有组织、废气无组织、噪音、土壤检测报告。

n)

前 言

一、任务由来

巩义市上庄煤矿有限责任公司其前身为地方国营上庄煤矿，原为解放初期当地农会办小煤窑，1956 年政府接管后，经多次改造 1974 年确定设计生产能力 45 万吨/年。1956 年至 1999 年底累计采出原煤 1304.5 万吨，为地方经济发展做出了较大贡献。1999 年 12 月，因煤炭市场疲软，吨煤售价远低于吨煤开采成本，经营困难，被迫停产。2001 年 9 月修复生产系统，至 2004 年 5 月份停产共采出原煤约 30 万吨。2010 年 4 月，经巩义市政府和上级煤炭行业管理、安全监察等部门批准，上庄煤矿改制为巩义市上庄煤矿有限责任公司，在 2014 年取得采矿许可证，证号：*****。有效期****年**月至****年**月，开采方式为地下开采，生产规模****t/a，开采二₁煤层，矿区范围由****个拐点坐标圈定，面积约****km²，批准开采标高为：****。矿井剩余可采储量****万 t，再考虑 1.3 的储量备用系数，矿井剩余服务年限为****年。

巩义市上庄煤矿有限责任公司于 2007 年取得河南省自然资源厅矿产资源开发利用方案备案表，备案号：豫国土资方案备字[2007]201 号。河南省寰宇信息技术股份有限公司于 2020 年 12 月提交了《河南省巩义市巩义市上庄煤矿有限责任公司 2020 年度资源储量动态检测报告》，予以备案。

由于巩义市上庄煤矿 2012 年的矿山地质环境保护与恢复治理方案已经达到适用年限，根据《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通知》（国土资规[2016]21 号）的要求，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

巩义市上庄煤矿有限责任公司委托河南省资源环境调查一院，编制《巩义市上庄煤矿有限责任公司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

为具体落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金来源及为今后矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务的监督检查提供依据。编制的具体目的主要为：

1、落实《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》关于矿山地质环境保护和土地复垦的要求。

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

3、为矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的实施提供依据。

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

5、为做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理和监督检查提供依据。该方案的编制有利于相关部门监督检查责任单位复垦义务的履行情况，确保该方案确定的目标、任务落到实处。

三、编制依据

(一) 法律法规

- a) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月修订）；
- b) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修订）；
- c) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- d) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- e) 《中华人民共和国农业法》（2002年12月修订）；
- f) 《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月修正）；
- g) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第77号，2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过）；
- h) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- i) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；
- j) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- k) 《全国生态环境保护纲要》（国务院发[2000]38号）；
- l) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）；
- m) 《河南省地质环境保护条例》（2012年3月29日河南省第十一届人民

代表大会常务委员会第二十六次会议通过)。

n) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院, 2011年2月);

o) 《基本农田保护条例》(中华人民共和国国务院, 1998年12月);

p) 《土地复垦条例实施办法》(国土资发〔2012〕56号)。

(二) 政策性文件

(1) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发[2011]20号)

(2) 《贯彻实施《土地复垦条例》的通知》(国土资发[2011]50号)

(3) 《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)

(4) 《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)

(5) 《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)

(6) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19号)

(7) 《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)

(8) 《河南省财政厅 河南省国土资源厅 河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》(豫财环[2017]111号)

(9) 《河南省住房和城乡建设厅文件关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(豫建设标[2018]22号)

(10) 《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)

(11) 《关于加快推进生态文明建设的意见》(中发〔2015〕12号);

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

(13) 《省国土资源厅、省财政厅、省环境保护厅、省质量技术监督局、中国银行业监督管理委员会河南监管局、中国证券监督管理委员会河南管理局

关于印发<河南省加快建设绿色矿山工作方案>的通知》（豫国土资发〔2018〕19号）。

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

（三）技术标准与规范

- a) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- b) 《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3—2011）；
- c) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2006）；
- d) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- e) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- f) 《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发〔2010〕105）；
- g) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- h) 《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- i) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- j) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- k) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- l) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- m) 《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010）；
- n) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- o) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- p) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- q) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；
- r) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；
- s) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- t) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资〔2014〕99号）；
- u) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- v) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）；
- w) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；

x) 《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）。

(四) 相关资料

a) 《采矿许可证》；

b) 《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2012年）；

c) 2019年度矿山企业矿产资源储量及下年度申报计划备案表

d) 巩义市金鼎矿业（集团）有限责任公司上庄煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（河南省地质环境规划设计院有限公司，2012年12月）；

e) 巩义市上庄煤矿有限责任公司土地复垦方案报告书（河南省煤炭地质勘察研究总院，2015年11月）；

f) 巩义市上庄煤矿土地利用现状图；

g) 《河南省郑州市工程造价信息》2020年8月份；

h) 《巩义市地质灾害详细调查报告》；

i) 《郑州市矿山地质环境调查报告（1:50000）》。

四、方案适用年限

据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2012年）可知：矿井设计年生产能力为45万吨/年，日生产能力1363吨/日。

根据《巩义市上庄煤矿有限责任公司2020年度资源储量动态检测报告》，截止2020年底，全矿区共查明资源储量****万吨，保有资源储量****万吨（其中（122b）****万吨，（333）****万吨），剩余可采资源储量为****万t。根据井田内可采储量及矿井生产能力，再考虑1.3的储量备用系数，矿井剩余服务年限为12.4年，规划闭矿后稳沉期1.2年，土地复垦和恢复治理期共1年，管护期3年，故本方案服务年限确定为17.6年，即2021年1月~2038年7月。

本方案的适用年限为5年，即2021年1月~2025年12月。方案实施5年后，应根据矿山开采及矿山地质环境的变化情况对方案进行修订。

五、方案编制工作概况

1、工作程序

我公司于 2018 年 12 月 21 日接受矿方委托后，立即成立项目组，按照《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1—2011）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）开展工作，工作步骤如下：

2、工作内容

依据《土地复垦条例》与国土资源部《矿山地质环境保护规定》及相关规程和规范，根据矿山特点，工作内容主要包括资料收集、野外现场调查、公众调查和室内综合分析四部分内容。

（1）资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有该矿的储量报告、矿产资源开发利用方案等，以了解矿山地质环境概况；收集地形地质图（1:5000）、矿山总平面布置图等图件作为野外调查工作手图。根据收集的资料确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。收集了矿区的社会经济、自然条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划等相关资料



图 0-1 《方案》编制备序图

（2）野外现场调查

根据确定的野外调查路线和调查工作方法安排野外调查任务，野外调查采用地形地质图作为工作手图，同时参考矿山总平面布置图及开拓系统图、剖面

图等图件展开调查。实地调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集、分析土壤样品；采集了相应的影像、图片资料，并做文字记录。

（3）公众调查

采用座谈会、问卷调查走访的形式，调查了公众对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见；选定了土地复垦标准、措施，明确土地复垦目标，确定复垦费用来源，初步拟定了矿山土地复垦方案，并广泛征询各方意见，从各方面进行了可行性论证。

（4）室内综合分析整理

在综合分析研究现有资料及野外现场调查的基础上，编制《矿山地质环境现状评估图》（1:5000）、《矿山地质环境影响预测评估图》（1:5000）、《矿山地质环境保护与恢复治理部署图》（1:5000），《项目区土地利用现状图》（1:5000），《项目区土地损毁预测图》（1:5000），《项目区土地复垦规划图》（1:5000）以及插图与镶图，同时编制《方案》。

3、完成工作量

我公司接受任务后，组织专业技术人员开展工作，编写了调查纲要和工作计划。于2020年6月21日进行实地调查并召开公众参与，6月23日结束野外工作，历时3天。完成主要工作量见表0-1。

4、质量评述

本次工作采用了资料收集、野外地质环境调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状。内业工作中，项目组将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，综合分析，对工作质量进行了自检、互检，所取得资料真实可靠，基本满足方案编制需要。我单位专家已经对本方案进行了内部审查，符合《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（GB/T0223-2011）与《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）要求。

表0-1 完成工作量一览计表

工作项目	单位	工作量	时间	备注
资料收集	份	6	2020年6月下旬	技术改造初步设计、上庄煤矿矿山地质环境治理方案、上庄煤矿土地复垦方案、动态检测报告；土地利用现状图、土地利用规划图
调查范围	km ²	5.8535	2020年6月下旬	包括矿区及周边影响地段
评估面积	km ²	5.8535	2020年6月下旬	
调查路线	km	8	2020年6月下旬	
村庄访问调查	个	5	2020年6月下旬	
土地复垦座谈会	次	1	2020年6月下旬	群众参与并填写调查表
现场照片	张	47	2020年6月下旬	选用21张
计算机制图	幅	6	2020年9~10月	
报告文本	份	1	2020年10月	《巩义市上庄煤矿有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》

5、属地审查

本方案完成后由巩义市自然资源和规划资源局相关职能股室进行认真审查，对矿山开采损毁土地的位置、类型、地类描述、土地利用方向等内容进行审查后，出具属地审查意见。

六、方案内容摘要

（一）矿山地质环境保护治理内容摘要

1、矿山地质环境影响评估范围与级别

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：****）矿区面积为**** km²。上庄煤矿西南区域因村庄占压，暂不进行开采，西部、及北部与铁生沟煤矿相邻，相邻矿山为煤矿，开采方式类似，都要做恢复治理方案且在后期进行治理，因此西部、北部以井田边界为评估边界，东南部以11采区以10mm沉降等值线为评估边界，确定本次评估区面积为**** km²。

该评估区重要程度分级属重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、矿山地质环境影响评估

(1) 现状评估

根据上述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，共有严重区 2 个，较严重区 1 个，较轻区 2 个。矿山地质环境影响现状评估分区详见表 0-2。

表 0-2 矿山地质环境影响程度现状评估结论及分区

评估区		面积 (hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境 综合分区
			地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境	
场地 类型	工业广场	9.8201	小	较轻	严重	较轻	严重
	老采空区	169.0	小	较严重	较轻	较轻	较严重
	现有采空 塌陷区	19.45	大	严重	严重	较轻	严重
	预测塌陷 区	243.9916	小	较轻	较轻	较轻	较轻
	其它区域	165.76	小	较轻	较轻	较轻	较轻

(2) 预测评估

根据上述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 3 个，较严重区 1 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响预测评估综合分区见表 0-3。

表 0-3 矿山地质环境影响程度预测评估结论及分区

评估区		面积 (hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境 综合分区
			地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境	
场地 类型	工业广场	9.8201	小	较轻	严重	较轻	严重
	老采空区	169.0	小	较严重	较轻	较轻	较严重
	现有采空 塌陷区	19.45	大	严重	严重	较轻	严重
	预测塌陷 区	243.9916	大	严重	严重	较轻	严重
	其它区域	165.76	小	较轻	较轻	较轻	较轻

3、矿山地质环境防治分区

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为 3 个矿山地质环境重点防治区、1 个矿山地质环境次重点防治区、1 个一般防治区。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 0-4。

表 0-4 矿山地质环境保护与恢复治理区划分

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度评估结果		亚区	分区	
		现状评估	预测评估			
场地类型	工业广场	9.8201	严重	严重	II	重点防治区
	老采空区	169.0	较严重	较严重	II	次重点防治区
	现有采空塌陷区	19.45	严重	严重	I2	重点防治区
	预测塌陷区	243.9916	较轻	严重	I3	重点防治区
	其它区域	165.76	较轻	较轻	III	一般防治区

4、矿山地质环境防治工程部署

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程部署与矿山地质环境监测工程部署，总工程量见表 0-5~0-6。

表 0-5 主要防治工程量统计表

工程名称	单位	工程量	备注
一、矿山地质环境警示、保护工程			
1、警示牌	个	8	
二、地质灾害治理工程			
1、拆除工程			
建筑物拆除	100m ²	1832.75	
地基拆除	100m ³	366.55	
垃圾清理	100m ³	1254.93	
2、井筒封堵			
井筒回填	100m ³	38.68	
浇筑量	100m ³	0.3768	
表土覆盖量	100m ³	0.1256	
3、裂缝治理工程			
表土剥离	100m ³	150.40	
地裂缝充填	100m ³	176.15	
人工覆土	100m ³	150.40	
三、矿山地质环境监测工程			
地面塌陷监测	点次	2940	每月监测一次
地裂缝监测	点次	2940	每月监测一次
地下水水质监测	点次	420	每季度监测一次
地下水水位监测	点次	1260	每月监测一次

表 0-6 工程量汇总表 (适用年限)

工程名称	单位	工程量	备注
一、矿山地质环境警示、保护工程			
1、警示牌	个	4	
二、地质灾害治理工程			
1、拆除工程			
建筑物拆除	100m ²	555.25	
地基拆除	100m ³	111.05	
垃圾清理	100m ³	388.68	
2、裂缝治理工程			
地裂缝熟土剥离	100m ³	40.57	
地裂缝填土方量	100m ³	46.08	
地裂缝表土回覆	100m ³	40.57	
三、矿山地质环境监测工程			
地面塌陷监测	点次	840	每月监测一次
地裂缝监测	点次	840.	每月监测一次
地下水水质监测	点次	120	每季度监测一次
水位监测	点次	360.	每月监测一次

5、矿山地质环境保护治理投资

经估算，本项目矿山地质环境保护治理总经费为 2330.06 万元，其中工程施工费 2003.95 万元，占总经费的 86.00%；其他费用 258.24 万元，占总经费的 11.08%；不可预见费 67.87 万元，占总经费的 2.91%，矿山地质环境保护治理投资估算见表 0-7。

表 0-7 矿山地质环境保护治理投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
甲	乙		
1	工程施工费	2003.95	86.00
2	其它费用	258.24	11.08
3	不可预见费	67.87	2.91
总计		2330.06	100

(二) 土地复垦内容摘要

1、项目区土地利用现状

项目区范围内土地面积共计 5.8082km²，其中耕地和城镇村及工矿用地所占比重较大，项目区土地利用现状见表 0-8。

表 0-8 巩义市上庄煤矿项目区土地利用现状表

编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	10.78	1.86	55.22
		013	旱地	309.97	53.37	
03	林地	031	有林地	5.52	0.95	1.00
		033	其他林地	0.26	0.04	
04	草地	043	其他草地	4.47	0.77	0.77
10	交通运输用地	102	公路用地	32.38	5.57	6.00
		104	农村道路	2.46	0.42	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.71	0.64	0.67
		114	坑塘水面	0.21	0.04	
12	其他土地	122	设施农用地	0.55	0.09	0.09
20	城镇村及工矿用地	201	城市	0.81	0.14	36.24
		202	建制镇	62.28	10.72	
		203	村庄	123.53	21.27	
		204	采矿用地	23.77	4.09	
		205	风景名胜及特殊用地	0.12	0.02	
合计				580.82	100.00	100.00

2、复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，复垦区面积为 253.8117hm²，永久性建筑用地面积 9.8201hm²，公路用地面积 3.7196hm²，扣除永久性建设用地和公路用地，因此复垦责任范围面积为 240.2720hm²。

表 0-9 复垦责任范围面积汇总表 单位: hm²

一级地类		二级地类		复垦区	复垦责任范围
01	耕地	012	水浇地	5.364	5.364
		013	旱地	151.25	151.25
03	林地	031	有林地	4.4377	4.4377
04	草地	043	其它草地	3.19	3.19
10	交通运输用地	102	公路用地	3.7196	0
		104	农村道路	1.59	1.59
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	1.0504
		114	坑塘水面	0.21	0.21
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.42
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	71.71
		204	采矿用地	10.87	1.0499
合计				253.8117	240.2720

3、复垦区土地利用现状及权属

依据巩义市涉村镇土地利用现状图，上庄煤矿项目复垦责任范围 240.2720hm²，复垦责任范围内所占用土地属于巩义市涉村镇姜沟村、浅井村，复垦区土地利用现状详见表 0-10。

表 0-10 复垦责任范围土地权属状况表 单位: hm²

权属		面积 (hm ²)										合计
		01		03	04	10	11		12	20		
		耕地		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		
		12	13	31	43	104	111	114	122	203	204	
		水浇地	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘	设施农用地	村庄	采矿用地	
河南省 巩义市	涉村镇姜沟村	5.364	104.56	4.4377	3.19	1.59	1.0504	0.21	0.17	49.5	0.31	170.3821
	涉村镇浅井村	0	46.69	0	0	0	0	0	0.25	22.21	0.7399	69.8899
合计		5.364	151.25	4.4377	3.19	1.59	1.0504	0.21	0.42	71.71	1.0499	240.272

4、土地损毁情况

根据已损毁和拟损毁土地分析，已损毁土地面积 29.2701hm²，拟损毁土地面积 253.8117hm²，重复损毁土地 29.2701hm²，其中轻度损毁面积 150.478hm²，中度损毁面积 93.5136hm²，重度损毁面积 9.8201hm²。

按损毁方式分：塌陷损毁 243.9916hm²，压占损毁 9.8201hm²；

按损毁程度分：轻度损毁 150.478hm²，中度损毁 93.5136hm²，重度损毁 9.8201hm²；

按土地权属分：巩义市涉村镇姜沟村占 170.3821 hm²，浅井村占 69.8899 hm²，上庄村占 9.8201 hm²；

按损毁土地利用类型分：水浇地 5.364hm²，旱地 151.25hm²，有林地 4.4377hm²，其他草地 3.19hm²，公路用地 3.7196hm²，农村道路 1.59hm²，河流水面 1.0504hm²，坑塘 0.21hm²，设施农用地 0.42hm²，村庄 71.71hm²，采矿用地 10.87hm²。

本项目区土地损毁情况汇总见表 0-11。

表 0-11 上庄煤矿土地损毁面积及程度汇总表 单位：hm²

类别	一级地类		二级地类		分布范围	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度及面积		
	编码	名称	编码	名称				轻度	中度	重度
已损毁	01	耕地	013	旱地	预测塌陷区	14.36	塌陷	10.10	4.26	
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	2.18	塌陷	0.76	1.42	
	12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.09	塌陷	0.09	0	
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	2.82	塌陷	0.16	2.66	
			204	采矿用地	工业场地	9.8201	压占			9.8201
	小计					29.2701		11.11	8.34	9.8201
拟损毁	01	耕地	012	水浇地	预测塌陷区	5.364	塌陷	3.26	2.104	
			013	旱地	预测塌陷区	151.25	塌陷	104.21	47.04	
	03	林地	031	有林地	预测塌陷区	4.4377	塌陷	4.1477	0.29	
	04	草地	043	其他草地	预测塌陷区	3.19	塌陷	1.57	1.62	
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	3.7196	塌陷	2.47	1.2496	

		104	农村道路	预测塌陷区	1.59	塌陷	1.59		
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	预测塌陷区	1.0504	塌陷	1.0504		
		114	坑塘	预测塌陷区	0.21	塌陷	0.21		
12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.42	塌陷	0.37	0.05	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	71.71	塌陷	30.55	41.16	
		204	采矿用地	预测塌陷区	1.0499	塌陷	1.0499		
工业场地	9.8201			压占			9.8201		
小计					253.817		150.478	93.5136	9.8201
重复损毁	01	耕地	013	旱地	预测塌陷区	14.36	塌陷	10.10	4.26
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	2.18	塌陷	0.76	1.42
	12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.09	塌陷	0.09	
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	2.82	塌陷	0.16	2.66
			204	采矿用地	工业场地	9.8201	压占		
小计					29.2701		11.11	8.34	9.8201
合计					253.817		150.478	93.5136	9.8201

5、土地复垦工程部署

本矿山主要复垦工程量见下表 0-12:

表 0-12 土地复垦工程量汇总表

名称	单位	数量
1、土壤重构工程		
土地平整	100m ³	8378.23
土地培肥	hm ²	71.71
土壤翻耕	hm ²	71.71
2、植被重建工程		
种植杨树	100 株	22.34
播撒草籽	hm ²	0.64
3、道路工程		
农村道路路基	1000m ²	9.6

农村道路路面	1000m ²	9.6
路床压实	1000m ²	9.6
4、排水工程		
挖方	100m ³	24.53
浆砌石	100m ³	8.36
5、监测与管护工程		
a) 监测工程		
地面变形监测	点次	840
土壤监测	点次	621
b) 管护工程		
管护人工	人/年	2人/3年
管护用水	m ³	60236
有机肥	m ³	4302.6
复合肥	kg	129078

6、土地复垦目标

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是：复垦责任范围为 240.2720hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦为水浇地、旱地、有林地，复垦率为 100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整见表 0-13。

表 0-13 复垦责任区范围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)		变幅	
				复垦前	复垦后	面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	012	水浇地	5.364	5.364	0	
		013	旱地	151.25	222.96	71.71	29.85
03	林地	031	有林地	4.4377	5.4876	1.0499	0.44
04	草地	043	其它草地	3.19	3.19	0	
10	交通运输用地	104	农村道路	1.59	1.59	0	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	1.0504	0	
		114	坑塘水面	0.21	0.21	0	
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.42	0	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	0	-71.71	-29.85
		204	采矿用地	1.0499	0	-1.0499	-0.44

合 计	240.2720	240.2720	0	
-----	----------	----------	---	--

7、复垦投资

本项目共复垦土地 240.2720hm²，土地复垦静态总投资为 1580.24 万元，复垦单位面积静态投资 4385 元/亩。价差预备费为 750.92 万元，动态总投资为 2331.16 万元，复垦单位面积动态投资 6468 元/亩。

七、主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-14。

表 0-14 主要计量单位表

序号	计量名称	单位名称	单位符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m ² ；hm ² ；km ²
2	长度	厘米；米；千米	cm；m；km
3	数量	株；株次；微克；千克；份	-；μg；kg
4	体积	立方米；万立方米	m ³ ；10 ⁴ m ³
5	产量	吨；万吨	t；10 ⁴ t
6	单价	万元/亩；元/吨；万元/万吨	-
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s
12	比重	吨/立方米	t/m ³
13	压强	兆帕	Mpa

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

项目名称：巩义市上庄煤矿有限责任公司；

地理位置：巩义市南部 22km 处，行政区划隶属巩义市涉村镇所辖；

采矿权人：巩义市上庄煤矿有限责任公司；

企业性质：其他有限责任公司；

开采方式：地下开采；

开采矿种：煤；

生产规模：45 万 t/a；

服务年限：矿井剩余服务年限****a；

开采煤层：二₁煤层；

矿区面积：****km²

开采深度：****

资源储量：剩余可采储量****万吨；

采矿证有效期：****。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）地理位置

巩义市上庄煤矿位于巩义市南部 22km 处，行政隶属巩义市涉村镇管辖，地理坐标：东经****，北纬****，走向长****km，倾向宽****km，面积为****km²。

上庄矿区北西直距巩义市区约 20km，北东直距郑州市约 48km。巩义市北有陇海铁路和连霍高速公路及 310 国道。矿区东有在巩（义）—登（封）高速公路通过，矿区内有乡村公路，四通八达，交通较为方便，见交通位置图 1-1。

（二）矿区范围及拐点坐标

巩义市上庄煤矿有限责任公司采矿证，证号：****。矿区长****km，宽****km，面积**** km²。矿井范围由以下****个拐点连线圈定，拐点坐标见表 1-1，矿区范围及拐点坐标示意图见图 1-2。

图 1-1 交通位置图

图 1-2 矿区范围及拐点坐标示意图

生活区：位于场地的西南部，职工食堂及培训中心、宿舍楼、公寓楼、健身场地由北向南依次排列，东面的大面积矸石堆场规划景观绿化，消防水池及泵房在其北面靠近公路侧。

工业场地总平面布置见图 1-3。



照片 1-1 工业广场厂区



照片 1-2 工业广场大门



照片 1-3 矿井主斜井



照片 1-4 矿井副井



照片 1-5 矿井办公楼



照片 1-6 矿井储煤场

图 1-3 工业场地平面布置图

（二）开采范围与资源储量

巩义市上庄煤矿采矿许可证（生产规模为****万 t/a，证号：****，河南省自然资源厅于****颁发，有效期****），批准开采二₁煤层，煤层赋存标高****，埋深****。煤层厚****，平均煤厚 3.96m。井田面积****。

根据《巩义市上庄煤矿有限责任公司 2020 年度资源储量动态检测报告》，截止 2020 年底，全矿区共查明资源储量****万吨，当年消耗资源储量****万吨，保有资源储量****万吨（其中（122b）****万吨，（333）****万吨）。

依据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》，在矿井保有工业资源储量中扣除矿井各种永久保护煤柱损失量为矿井设计资源储量，矿井设计利用资源储量为 989.7 万 t。

依据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》，在矿井设计资源储量扣除井筒与工业广场煤柱后乘以采区回采率为矿井可采资源储量。矿井煤层平均厚度为 3.96m，采区回采率取 0.75。矿井可采资源储量为 727.12 万 t。考虑 1.3 的储量备用系数，矿井剩余服务年限为 12.4 年。矿井可采储量汇总见表 1-2。

表 1-2 矿井设计可采储量汇总表

单位：万 t

煤层	保有工业资源储量		永久煤柱损失					设计资源储量	工广及井筒煤柱	可采储量	
			边界	断层	采空区防水	村庄	公路				小计
二 ₁	(122b)	1788.45	11.4		35.8	741.35	28.71	817.26	971.19	112.3	644.17
	(333)	283.07		17.58			154.89	172.47	110.6		82.95
	小计	2071.52	11.4	17.58	35.8	741.35	183.6	989.73	1081.79	112.3	727.12

（三）矿山建设规模及服务年限

矿山生产能力为 45 万 t/a，剩余可采储量 727.12 万吨。根据井田内可采储量及矿井生产能力，再考虑 1.3 的储量备用系数，矿井剩余服务年限为 12.4 年，规划闭矿后稳沉期 1.2 年，土地复垦和恢复治理期共 1 年，管护期 3 年，故本方案服务年限确定为 17.6 年，即 2021 年 1 月~2038 年 7 月。

（四）开采方式、开拓运输方案及采矿方案

a) 开拓方式

矿井为两立一斜的混合开拓方式，采用两个水平下山开采，水平标高为+320m，后期设+139m 辅助水平；沿煤层底板 L₇ 灰岩新掘一条胶带运输下山，担负全矿井的煤炭运输任务。开拓方式详见图 1-5。

b) 采区布置

根据矿井开拓布置，全井田划分 2 个采区，+320m 水平以下为 11 采区，+139m 水平以下为 21 采区。

c) 采煤方法及顶板管理方法

采煤方法采用走向长壁式放顶煤采煤法，全部跨落法管理顶板。

d) 矿山固体废弃物的排放量及处置情况

现有工程固体废弃物主要来自井下采煤过程产生的锅炉灰渣及工业场地生活垃圾等。

(1) 矸石

矿井年排矸石总量为 4.5 万 t，工业场地南部设有矸石周转场，紧邻储煤场，容许容量 1500m³，周转时间 3-5 天，经矸石临时周转场周转后全部运往巩义市康店旭晟砖厂制砖。矿井不设永久矸石场。

(2) 锅炉灰渣

锅炉灰渣量 483t/a，运往临时矸石堆场和矸石一起堆放。

(3) 生活垃圾

生活垃圾量 292t/a，由当地市政部门统一处置，运往巩义市垃圾处理场。

e) 矿山废水的排放量及处置情况

现有工程废水主要来源于矿井井下排水和矿井生产、生活废污水。

(1) 矿井井下排水

矿井正常涌水为 1680 m³/d，经沉淀处理后一部分（420 m³/d）用于井下消防、洒水用水，一部分（58 m³/d）用于锅炉补充水后，剩余部分 1202 m³/d 农灌期全部用于农灌，非农灌期达标外排至副井工业场地西侧的排水沟。矿井水年综合利用率 85.7%。

(2) 矿山生产、生活废污水

生产、生活废污水产生量共为 142 m³/d，经接触氧化法综合污水处理设施处理后，矸石临时中转场除尘用水为 20 m³/d，储煤场除尘用水 72 m³/d，道路除尘

（包括矿井新建运输道路及 S237）用水 $6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，厂区绿化用水 $18 \text{ m}^3/\text{d}$ ，工业场地内除尘用水 $26 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

图 1-4 矿井开拓系统平面图

图 1-5 矿井开拓系统剖面图

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

巩义市上庄煤矿，原为巩义市涉村镇上庄村农会办的年产万余 t 的小煤窑。1956 年 2 月 10 日国家正式接收，改名为地方国营上庄煤矿。

1974 年矿井进行技术改造，设计生产能力为 45 万 t/a，1976 年达产 55 万 t/a。1981 年最高产量达 65 万 t，创出最高水平。从 1956 年至 1999 年 12 月累计采出原煤 1304.5 万 t，为地方经济发展做出突出贡献。1999 年 12 月以后，被迫停产。

2001 年 9 月 10 日巩义市金鼎矿业（集团）以巩金字〔2001〕4 号文《关于巩义市上庄煤矿恢复生产的改造方案》申请开采西翼+320m 以上遗留的边角煤。巩义市煤炭局 2001 年 9 月 17 日以巩煤〔2001〕44 号文《“关于上庄煤矿恢复生产的改造方案”意见的回复》进行了批复。河南省煤炭工业厅于 2002 年 4 月 27 日颁发了《煤炭生产许可证》，证号：D16010400400（生产能力 6 万 t/a）。上庄煤矿在 2002 年之后，在西翼采区开采原煤约 30 万 t，直至 2004 年 5 月停产。2010 年 12 月进行恢复改造基建，2013 年 1 月恢复生产至今。

2014 年 9 月 13 日河南省自然资源厅为上庄煤矿颁发《采矿许可证》，采矿证证号：****（设计生产能力****，有效期自****）。

（二）矿山开采现状

上庄煤矿于 2010 年 12 月进行恢复改造基建，于 2013 年 1 月恢复生产，目前主要开采 11 采区 11010 工作面和 11110 工作面。

矿区现有采空区面积为 1.690km²。西部采空区于 20 世纪 80-90 年代开采结束，东部采空区于 20 世纪 60-90 年代开采结束，目前均处于稳定状态。11 首采区和 21 采区为规划采区（见图 3-1）

（三）以往方案实施情况

1、房屋搬裂治理情况

巩义市上庄煤矿按照上级主管部门及集团公司的部署在涉村镇区西部建成居民住宅楼 5 栋，已安置采煤沉陷区房屋受损住户 107 户。截止 2020 年 10 月份新增借居户 60 余户，因土地问题，目前我们又建立了居民住宅楼 2 栋 5 个单元共 105 套，陆续为新增借居户进行安置，住宅楼现已封顶，预计 2021 年可进行

安置新增借居户。对于未达到借居条件的住户，进行房屋加固或房屋治漏工作，目前正在有序的开展此项工作。

2、高速引线道路沉陷治理情况

自 2017 年 8 月份高速引线出现沉陷后，上庄煤矿在涉村镇的指导监督下，严格按照巩义市人民政府（巩政会纪【2012】3 号）会议纪要第三条要求：“如确因上庄煤矿在今后采煤过程中造成引线公路沉陷，由上庄煤矿出资修复路基素土以下部分；油面基础及油面部分由高速公路权属管理部门负责出资修复。”先后投入 200 余万元对路基进行修缮工作，并积极安排专人，采取有效治理措施，每天不定时对高速引线洒水降尘，并设置警示标牌、警示灯，保证道路畅通，并做好日常巡视和修护协调工作，发现问题及时处理，处理不了的立即上报。

3、土地搬裂治理情况

上庄煤矿于 2013 年投产以来，采煤过程中受影响的耕地面积有 1000 余亩，我矿参照巩政[2019]10 号文件相关补偿标准予以补偿到位，每年支付土地搬裂款 30 余万元。对裂缝较宽的耕地采用小型钩机进行回填平整，裂缝小于 20cm 的用人工回填，倾斜严重不能耕种的按绝收地处理赔偿。

（四）相邻矿山分布与开采情况

本矿西北与铁生沟煤矿相邻，西南与涉村煤矿相邻，南边界外由西向东分别有巩义市红发煤矿和盘龙煤矿（详见图 1-6），现简述如下：

1、涉村煤矿

位于本矿西南，于 1975 年建井，1976 年建成投产，原设立井一对，设计生产能力 9 万吨/年。1993 年老井报废，先后又建立井两对，设计生产能力 15 万吨/年，开采二₁煤层，属涉村镇办企业，共有职工 200 人。矿井内构造简单，煤层较稳定，以底板进水为主，排水量通常 25 m³/h。据矿方介绍，矿井目前正常涌水量为 15m³/h，最大涌水量 30m³/h。上世纪 70 年代瓦斯相对涌出量曾大于 10 m³/t·d，目前瓦斯相对涌出量 5.23~7.98 m³/t·d，属低瓦斯矿井。二₁煤层赋存稳定，煤层倾角 10°，厚度 1.20~6.15m，平均厚度 5.00m。主井井口坐标：X=****，Y=****；副井井口坐标：X=****，Y=3****，二₁煤层底板标高+219.829m，煤厚 2.80m。采用走向长壁放顶煤采煤法，全部冒落法管理顶板，矿车运输，中央分列式通风系统，抽出式通风。主井底设有水仓，分为南北两个部分，北部水

仓容积 600m³，南部水仓容积 450m³。中央泵房安装 D46 型水泵 3 台，一台工作，一台备用，一台检修，配电机功率 30kw。排水管路选用 D159×4.5 无缝钢管两趟，由泵房铺设至主井而后排出地面。

图 1-6 矿区周围其他矿山位置分布示意图

2、铁生沟煤矿

位于本矿西北，一对立井，四个斜风井，开采二₁煤层。由河南省司法厅于 1986 年兴建，设计生产能力为 120 万吨/年。煤厚 3.00~6.00m，目前采用走向短壁式分层采煤法，中央分列式通风系统。煤层走向 NE，倾向 NW，倾角 11~13°左右。构造简单，为单斜构造，煤层顶、底板均为深灰色砂质泥岩。瓦斯相对涌出量 14.5m³/t·d，属高瓦斯矿井。该矿安装排 500D60×7 型水泵 5 台，排水管路选择 D426×8 型两趟，总长 815m，水仓容量 6000m³。据矿方介绍，该矿自 1995 年建成投产以来，矿井正常涌水量一直维持在 80m³/h，最大涌水量未超过 200m³/h，未发生过底板突水事件。

3、红发煤矿

位于本矿西南，行政隶属巩义市涉村镇管辖，该矿走向长 145m，倾向宽 42m，面积 0.0584km²，限采二₁煤层。采用一对立井开拓，主、副井落底于二₁煤层底板后向北开 40、20m 运输大巷、回风巷。然后向北开运输、回风下山（相距 20m），直到距北部边界 40m 处，煤层底板+290m 以浅已回采完，该矿证已于 2008 年 6 月 17 日到期，现矿井已经关闭。

4、盘龙煤矿

盘龙煤矿位于本矿东南部，2009 年 12 月关闭。开采二₁煤层，设计生产能力 6 万 t/a，立井开拓，煤层倾角 8°~12°，平均厚度 3.5m。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属暖温带大陆性季风气候，光热充足，降水偏少，四季分明。四季气候特点是：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季阴雨连绵，冬季寒冷少雪。

据历年气象资料资料，最高气温 41.7℃（1972 年 6 月 11 日），最低气温 -12.5℃（1979 年 1 月 12 日），温差 54.2℃，平均气温 14.6℃。多年平均蒸发量 1684.98mm，全年无霜期 232 天，全市历年平均降水量 572.67mm，2003 年最长达 983.2mm，2001 年最少为 390.7mm，最多年与最少年相差 592.5mm，日最大降水量 234.1mm（1982 年 8 月 14 日）。就全市范围来讲，降雨分布趋势由南向北递减，470mm 雨量等值线位于南部嵩山北坡一带，向北至市区为 400mm 左右，至西北部康店镇为 370mm。

降水量年内分配也极不均匀，夏季降水集中，占全年降水量的 57.2%，秋季占 11.1%，春季占 28.6%，冬季仅占 3.1%。每年自四月份开始，降水量迅速增加，6、7、8、9 四个月相对多雨，11 月至下一年 1、2 月份降水量则显著偏少，历年 6~9 月平均降水量占全年降水量的 71.0%，降水在空间分布上不均，由南向北逐渐减少，最北部与最南部降水相差近 200mm。

(二) 水文

本区属黄河流域伊、洛河水系。区内无常年性河流和地表水体。区外南部有涉村河通过，是区内主要排洪河道，暴雨后桥沟、丁沟冲沟中有短时间的洪峰，流至夹津口汇合，经坞罗水库在廻郭镇东部入伊洛河，属黄河水系。涉村河流量随季节变化，具有暴雨剧增，旱季锐减的特点，平时流量为 50~93.6m³/h。最高洪水位涉村段为 +337.50m，铁生沟段为 +312.00m。区内另有姜沟河、水洞沟、大王河均属冲沟形成的季节性溪流，雨天有水，雨后即干。由北及北东向南汇入涉村河。区域水系见图 2-1。

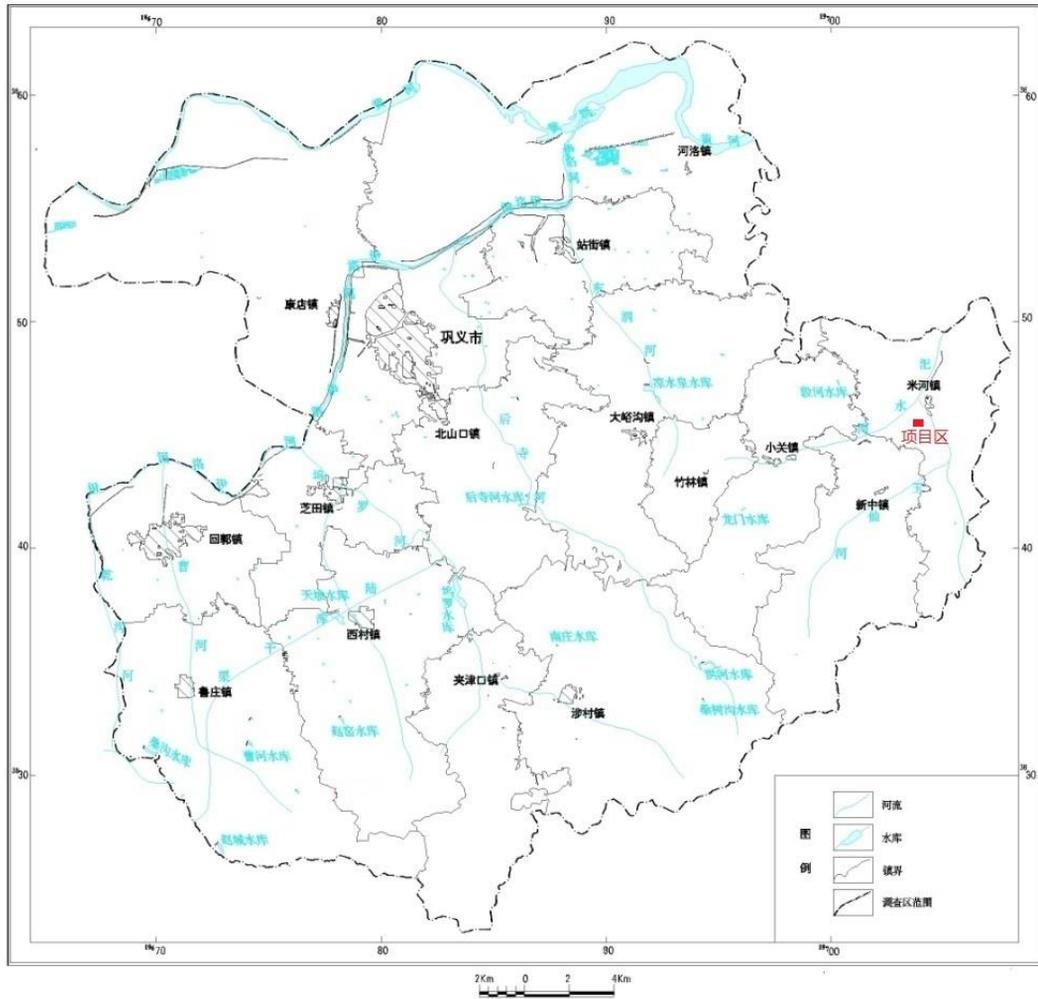


图 2-1 区域水系分布图

(三) 地形地貌

巩义地区位于秦岭东段，属我国第二级地貌台阶与第三级地貌台阶交错过渡地带。地势东南高西北低，由东南部的中低山，逐渐过渡到西北部及北部的丘陵、岗地。

该区域地势为中低山丘陵地形，东部五指岭主峰海拔标高 1215.90m。矿区为低山丘陵地形，矿区内海拔标高 280~700m，高差 420m，沟壑纵横，总体地势为东北高，西南低，地表水由涉村河排出。图 2-1 为矿区所在区域地貌图，照片 2-1、2-2 反映了矿山所在地地形地貌及地表植被情况。



照片 2-1 矿区所在地地形地貌



照片 2-2 村庄周边地貌

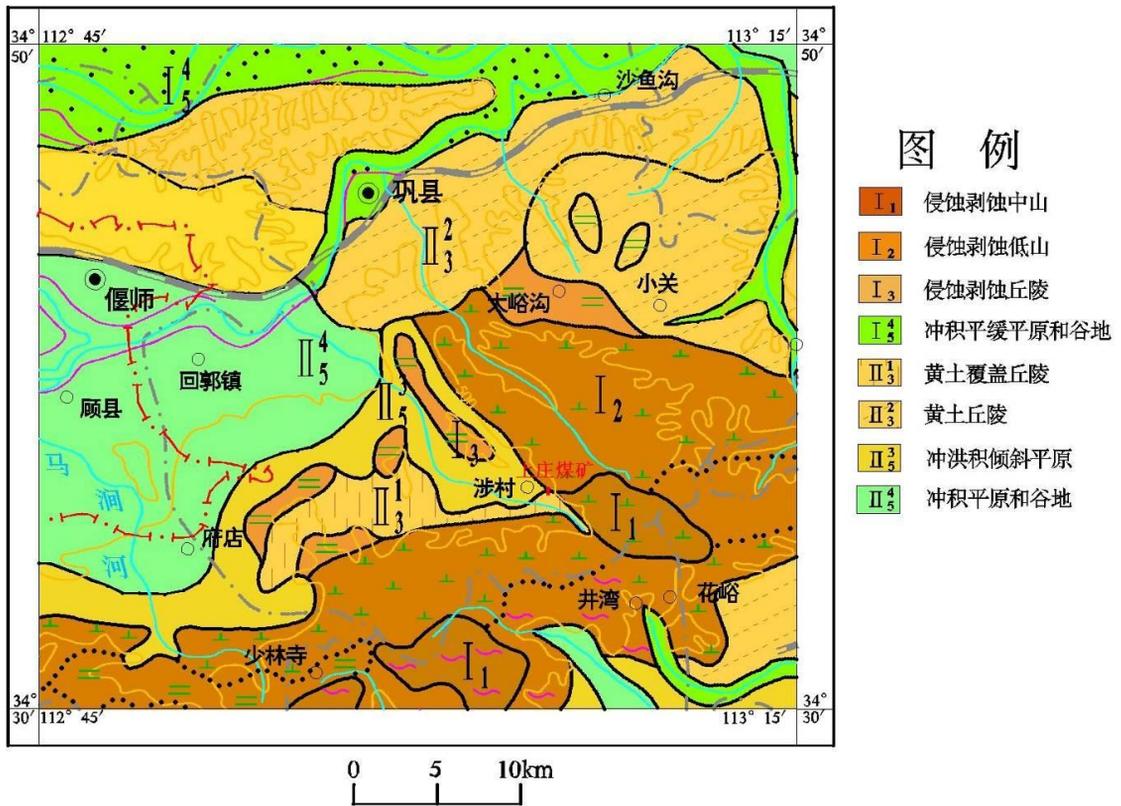


图2-2 区域地貌图

(四) 动、植物

a) 植物

矿区地处浅山丘陵区，分布多种植物类型。其中天然植被主要为乔木和灌草，分布不均匀，陡坎上及沟谷两侧较密集。乔木树种主要有杨、泡桐、侧柏、果树、柳、榆等；灌草植被主要有酸枣、荆条、蒿类等灌木和苕草、羊胡子草等杂草。人工植被主要为人工种植的乔木林和农作物，分布在村庄附近。乔木

林中主要树种为杨树，农作物主要有玉米、小麦、豆类、薯类等。（照片 2-3~2-6）。

b) 动物

项目区及周边由于受农业种植业的影响，人类活动频繁，动物栖息地环境受到较大影响。动物除了人工饲养的家禽家畜如奶牛、肉牛、羊、兔，就是一些野生动物，如鼠、野兔、昆虫、麻雀等。无国家重点保护物种出现。



照片 2-3 天然乔木植被



照片 2-4 天然灌草植被



照片 2-5 矿区人工林



照片 2-6 矿区麦田及人工林

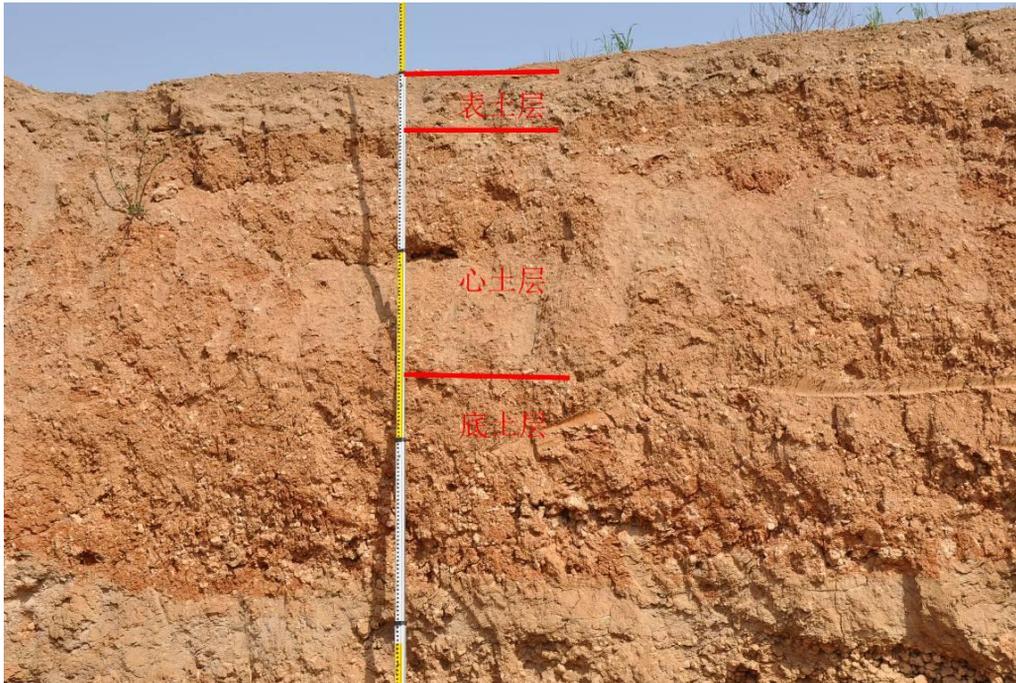
（五）土壤

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，矿区范围内的土壤类型以褐土为主，土质多为中-重壤，这种土通透性差，耕地不良，造耕期短，但保水保肥能力较好（照片 2-7）。

表土层：由残落物层（O）、淋溶层（A）组成，层位 0~30cm。暗灰褐色、粒状结构、松散、根系多，容重 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ，质地中壤，呈弱碱性，pH 值 8.0。土壤保水保肥能力较好。

心土层：由灰化漂泊层（E）、沉积层（B）组成，层位 40~80cm。暗棕褐色、似柱状结构、紧实、根系少，容重 1.40g/cm^3 ，质地中壤，呈弱碱性，pH 值 8.0。

底土层：指母质层（C），层位 100cm 以深。暗灰褐黄色，似柱状结构、疏松而深厚，是反应弱，容重 1.48g/cm^3 ，质地重壤，呈弱碱性，pH 值 8.2。



照片 2-7 典型土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

本矿区位于偃龙煤田上庄井田东部，地层区划属华北地层区豫西分区嵩箕小区。全区多被第四系覆盖，基岩仅零星出露。据钻孔及地表揭露，发育地层有寒武系（ ϵ ）、奥陶系中统马家沟组（ O_2m ）、石炭系上统（ C_2 ）、二叠系（P）和第四系（Q），现由老至新分述如下：

一、寒武系（ ϵ ）

1、下统（ ϵ_1 ）

出露于五指岭断层以东，岩性为灰黄色铁泥质灰岩、厚层灰岩、白云质灰岩、豹皮灰岩；上部为浅黄色、紫红色泥质灰岩夹黄绿色泥岩及薄层灰岩。

2、中统（ ϵ_2 ）

出露于矿区外东北部。与下伏地层呈整合接触。岩性为紫红色、黄绿色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、海绿石砂岩、深灰色厚层鲕状灰岩。与下伏地层呈整合接触。

3、上统 (ϵ_3)

下部为厚层状白云岩、白云质灰岩；中部和上部为厚层状白云质灰岩。区域上厚度为 340.42m，在矿区外东北有出露。与下伏地层呈整合接触。

二、奥陶系中统马家沟组 (O_{2m})

区域平均厚 85.00m。下部为灰黑色隐晶质石灰岩，夹黄色泥灰岩，泥质呈不规则分布，俗称豹皮灰岩；中部为黑色隐晶质石灰岩；上部为黄色薄层状泥灰岩，底部含砾石，砾石成分为黑色燧石团块。与下伏地层呈平行不整合接触。出露于矿区外东南部及东北部。

三、石炭系 (C)

缺失下统 (C_1) 地层，仅发育上统 (C_2) 地层，分为本溪组 (C_{2b}) 和太原组 (C_{2t})。与下伏 O_{2m} 地层呈平行不整合接触。

1、本溪组 (C_{2b})

自奥陶系古风化壳之顶至太原组底部一₁煤层底板根土岩之底。岩性为灰、青灰色厚层状铝质岩及铝质泥岩，鲕状或豆状结构，含黄铁矿结核及团块。与下伏奥陶系马家沟组地层呈平行不整合接触。厚 1.11~46.45m，平均 10.10m。

2、太原组 (C_{2t})

自一₁煤层底板根土岩之底至山西组二₁煤层底板砂岩底，厚 39.60~94.85m，平均 56.46m。主要由石灰岩、砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成。与下伏本溪组地层呈整合接触。

四、二叠系 (P)

下自二₁煤层底板砂岩 (Ser) 之底，上至三叠系下统刘家沟组金斗山砂岩底界。区内二叠系地层保存不全，矿区中仅揭露山西组 (P_{1sh})、下石盒子组 (P_{1x}) 及上石盒子组 (P_{2s})。与下伏地层呈整合接触。

1、山西组 (P_{1sh})

下自二₁煤层底板砂岩 (Ser) 底，上至砂锅窑砂岩 (Ss) 之底，厚 67.50~99.96m，平均 83.23m。主要由深灰、灰黑色中、细粒砂岩及灰、深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成，二₁煤层赋存于该组的下部，属大部可采煤层。

2、下石盒子组 (P_{1x})

下自砂锅窑砂岩 (S_s) 底界, 上至田家沟砂岩 (St) 底界, 平均厚 328.43m。由灰色及灰白色细~粗粒砂岩、深灰色砂质泥岩、紫斑泥岩及煤层组成。砂锅窑砂岩位于本组底部, 为浅灰色中粗粒砂岩, 含石英岩细砾, 为区域标志层, 厚 0.55~17.92m, 平均 13.40m。其上的紫色泥岩 (俗称大紫泥岩), 为灰紫色含紫斑鲕状铝质泥岩, 属区域辅助标志层, 厚 2.48~39.70m, 平均 12.48m。与下伏山西组地层呈整合接触。根据煤层发育规律, 分为三、四、五、六 4 个煤段。

3、上石盒子组 (P_{2s})

自田家沟砂岩 (St) 底至平顶山砂岩 (Sp) 底, 含七、八煤段, 整合于下石盒子组之上。区域平均厚度为 214.24m。在矿区北部存在剥蚀区, 由灰色中粒砂岩、深灰色砂质泥岩组成。田家沟砂岩位于本组底部, 为浅灰色中粒砂岩, 厚 16.00m, 为标志层。

五、第四系 (Q)

分布较广, 上部为由坡积、洪积物及水成黄土层组成, 在黄土层中常见钙质结核, 下部为浅灰色砾石层。厚度 0~41.20m, 平均 16m。角度不整合于下伏各地层之上。

(二) 地质构造与地震等级

a) 构造

上庄矿区位于嵩山复式背斜北翼, 为一缓倾斜的单斜构造。因受五指岭断层牵引作用, 形成轴向北西, 轴面倾向北东的不对称倾伏向斜, 向斜北东翼构造较为复杂, 向斜西南翼构造简单。

(1) 褶皱

上庄向斜: 由于受五指岭断层影响, 产生翼箕形褶皱, 向斜轴走向北西, 轴面倾向北东, 东北翼倾角较陡, 倾角 50~70°, 沿北庄、老井沟、罗泉一带倾角增大到 70~80°, 有的地段地层甚至倒转, 西南翼倾角平缓, 倾角 10~15°, 在地表向斜轴出露于红石嘴至平顶山一线, 变现两翼倾角平缓, 倾角 5~6°。

(2) 断层

①五指岭分支断层 (F₁) 逆断层

图 2-3 矿区地层综合柱状图

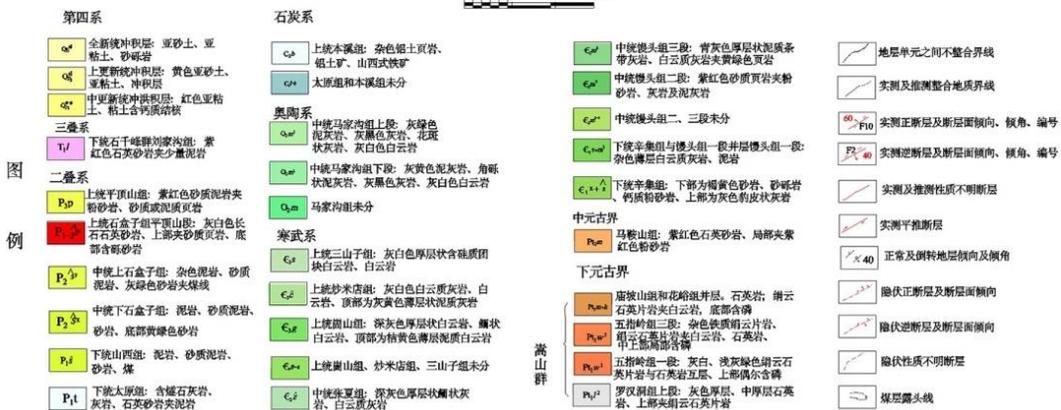
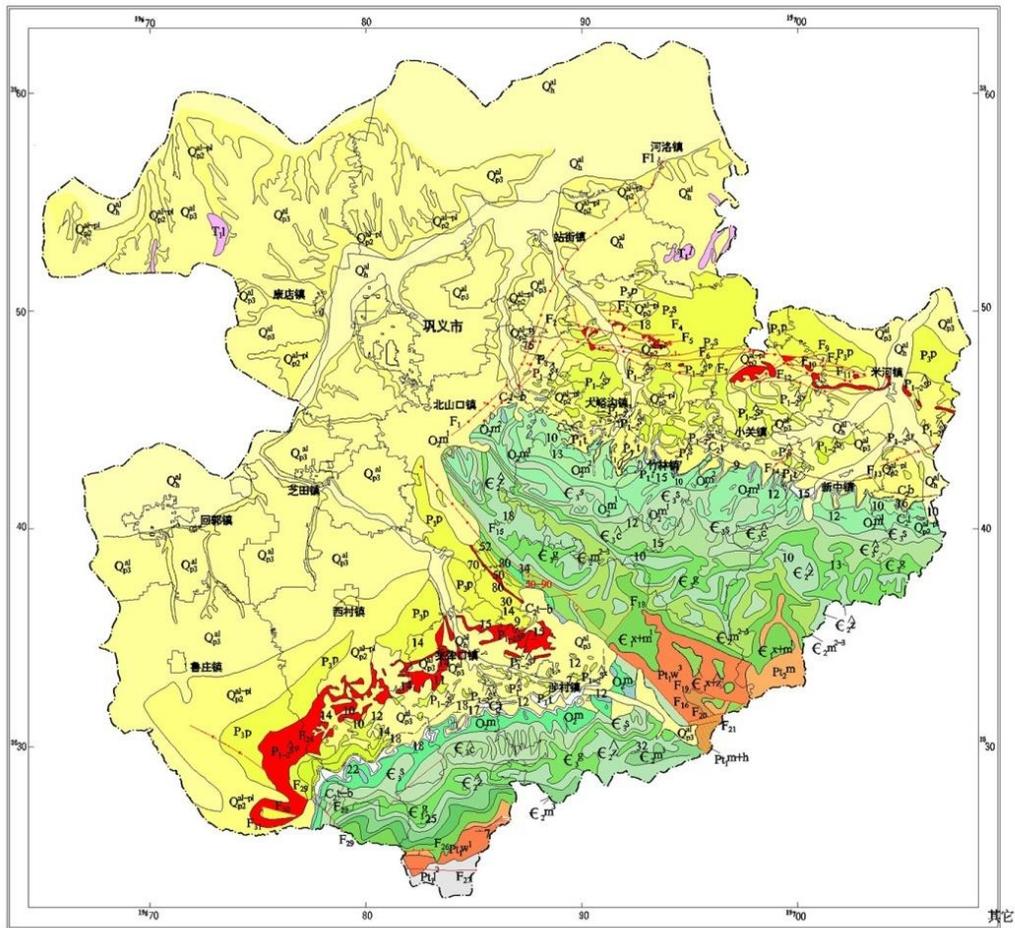


图 2-4 巩义市地质略图

断层走向北西 50°，倾向北东，倾角 85°，断层北东盘上升，南西下降，断距约 800m。

②姜沟上岭逆断层 (F₁₄)

该断层为黄土掩盖，主要证据为 10905 孔二 1 煤层重复出现，该孔 242.82m 见到二 1 煤层，煤厚 8.10m，364.82m 又见到二 1 煤层，煤厚 3.30m，两层煤相距 122m。

③前武当断层 (F₁₅)

该断层为正断层，走向北西，倾向南西，由 11001 孔控制，断层落差 30m 左右。

b) 地震等级

据巩义市历年地震资料记载，自公元 809 年至今，发生在巩义市的地震计 10 次，具有破坏性的 3 次，但程度不严重。依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001) 划分，本区地震动峰值加速度分区为 0.10g，地震基本烈度值为 VII 度。如表 2-1 所示为地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

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

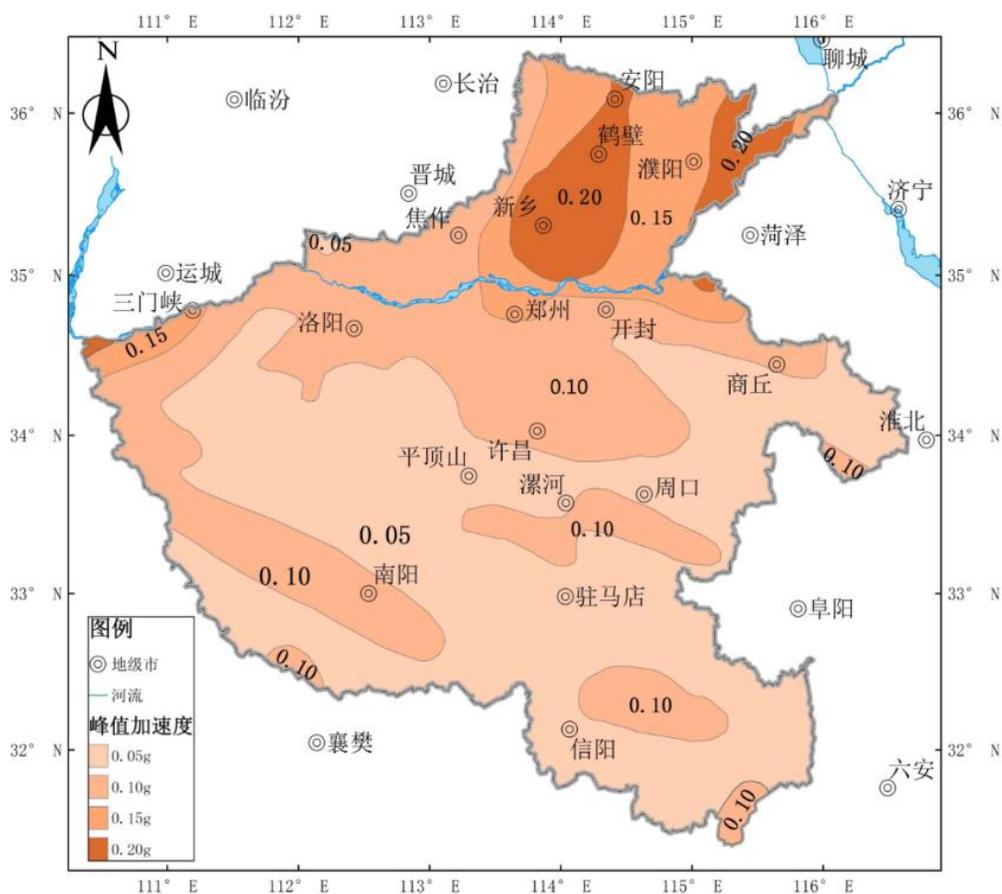


图 1-5 河南省地震动峰值加速度区划图

(三) 水文地质

(a) 区域水文地质条件

1、区域含水层划分及其特征

根据岩性特征、岩溶、裂隙发育程度、水力性质和富水程度，区域内含水岩组自下而上可分为：碳酸盐岩含水岩组、碎屑岩含水岩组、新生界松散类孔隙含水岩组（图 2-2）。

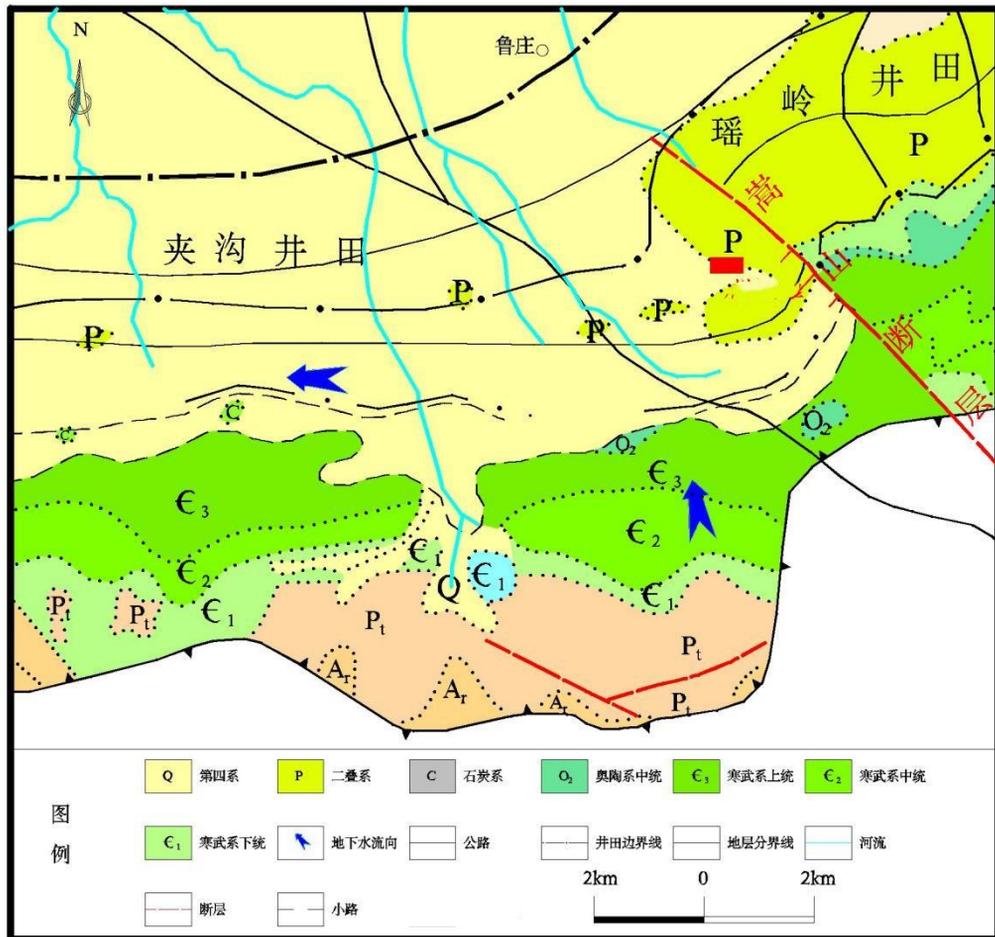


图 2-6 区域水文地质图

(1) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

指寒武系～奥陶系和石炭系太原组二个含水岩组。

寒武系～奥陶系岩溶裂隙含水岩组：因寒武系与奥陶系之间无明显的隔水层，因此将它们视为一个含水岩组。寒武系～奥陶系广泛出露于煤田的南部。在地表可见溶沟、溶槽、溶孔和溶隙为主，溶洞较为少见；地下所见溶洞洞高一般为 1~3m。碳酸盐岩厚 415~1083m，位于井田西南的罗汉寺泉、申沟泉和冷沟泉 3

个泉一般流量为 6.98~38.42L/s，如凌沟泉 38.42L/s。岩溶裂隙发育极不均一，其富水性极不均一，总体上该含水岩组富水性强。

太原组石灰岩岩溶裂隙含水岩组：呈条带状分布于煤田的南部。太原组下段石灰岩，厚 0.35~24.83m，岩溶裂隙比较发育。石炭系太原组上段石灰岩厚 0.78~16.51m，一般 8m 左右。岩溶裂隙发育不均一，其富水性极不均一。总体上太原组下段石灰岩为弱~中等富水岩段；太原组上段石灰岩富水性较弱。

(2) 碎屑岩类裂隙含水岩组

系指二叠系和三叠系中的中粗粒砂岩裂隙含水岩组。大占砂岩、砂锅窑砂岩、田家沟砂岩和平顶山砂岩等沉积厚度大，层位比较稳定，为该含水岩组中主要含水层段，厚 63.16~233.14m。单位涌水量一般 0.0015~0.10L/s·m，最大 10.147L/s·m，富水性差异较大。在该含水岩组中，出露的泉水，流量一般 0.1~1.0L/s，最大 30L/s，随季节变化明显。

山西组碎屑岩含水层位于该含水岩组底部，总体上富水性弱，为二₁煤层顶板直接充水含水层；其它含水层段远离二₁煤层，属二₁煤层间接充水含水层。

(3) 松散类孔隙含水岩组

泛指第四系与新近系地层中不同成因类型的砂及砂、砾(卵)石组成的各含水层组。主要分布和埋藏于伊洛河冲积平原、邙山岭及山前倾斜平原中。主要由冲积、冲洪积、坡洪积的砂、砂砾石、砾卵石及半固结的砂砾岩和泥灰岩组成。地层总厚 0~2267.50m，含水层揭露总厚 0~200m 左右。单位涌水量在 0.003~124.387L/s.m。中等富水或强富水。

(b) 矿区水文地质条件

上庄煤矿位于偃龙煤田上庄井田东段，五指岭断层西侧。属黄河流域伊洛河水系。矿区为一单斜构造，仅矿区东部有一向斜，地下水流向为北西方向。各含水层水位标高比东西邻矿区偏高，处于荥巩两矿区的分水岭地带。

矿区外周边奥陶系岩溶含水层广泛出露，其他含水层多被第四系地层所覆盖，仅有零星露头出现。大气降水为各含水层的主要补给来源。地表水通过涉村河向伊洛河排泄。南部、东部、北部为中高山地形，坡度较陡，中部丘陵起伏，沟谷深切，冲沟发育，地表径流条件较好。在整个矿区内仅其边界南侧涉村河为常年地表水体，其它如大王河、姜沟河等均为季节性溪流，雨天有水，雨后即干，最终汇入涉村河。

1、主要含水层

根据井田内的岩性、厚度、富水性、导水性及地层组合关系，自下而上共分为6个含水层。即：奥陶系中统马家沟组岩溶裂隙含水层；石炭系上统太原组下段岩溶裂隙含水层；石炭系上统太原组上段岩溶裂隙含水层；二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层；二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层；第四系孔隙潜水含水层。

(1) 奥陶系中统马家沟组岩溶裂隙含水层

该含水层为二₁底板间接充水含水层，上距二₁煤层60m左右，其广泛出露于矿区外东南部及北部，由深灰色、灰色石灰岩，泥质灰岩组成，厚约85.00m，岩溶裂隙发育，属岩溶裂隙承压水。该含水层受地表补给较好，属强含水层，富、导水性不均一。据矿区勘探资料，+200m标高以上岩溶发育、富水性强，+200m标高以下局部岩溶发育、富水性较强，但不均一。

(2) 石炭系上统太原组下段岩溶裂隙含水层

该含水层为二₁煤层底板间接充水层，由L₁~L₄石灰岩组成，厚度4.30~22.95m，平均11.54m，为岩溶裂隙水含水层。单位涌水量16.259L/s·m，渗透系数154.20m/d，水位标高362.03m。

(3) 石炭系上统太原组上段岩溶裂隙含水层

该含水层为二₁煤层底板直接充水含水层，直接影响二₁煤层的开采。该含水层由L₇~L₈石灰岩组成，由厚层状燧石条带灰岩及燧石团块灰岩组成，平均厚度12m，单位涌水量0.0000479~0.0032 L/s·m，渗透系数0.000458~0.0282m/d。该含水层富水性较弱，岩溶裂隙发育不均匀，有局部富水性较强的可能。

(4) 二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层

该含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层，对开采二₁煤层有直接影响。该含水层由中粗粒砂岩构成，范围为二₁煤层上60m以内所含砂岩裂隙含水层组，主要由砂锅窑砂岩、香炭砂岩和大占砂岩组成，累计厚度一般约46m。砂岩之间夹砂质泥岩及泥岩隔水层，导水性弱，含水性亦弱。据《河南省巩义市上庄煤矿水文地质类型划分报告》，水位标高+352.66m，水位降深79.01m，涌水量0.267L/s，单位涌水量0.00338 L/s·m，渗透系数0.0150m/d。

(5) 二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层

一般由 5~7 层中、粗粒砂岩组成，厚约 42.00m，据《河南省巩义市上庄煤矿水文地质类型划分报告》，水位标高+305.44m，水位降深 52.77m，涌水量 0.393 L/s，单位涌水量 0.00745 L/s·m，渗透系数 0.0143m/d。该层含、富水性弱。

(6) 第四系孔隙潜水含水层

由冲、洪积、坡积物组成，主要分布在冲沟两侧及沟谷低洼地段，厚度变化主要受地形地貌及现代流水堆积作用控制，其中底部发育的砂砾(卵)层为主要含水层。厚度变化大，约 0~45.70m，一般 10m，仅局部发育，单位涌水量在 0.003~124.387L/s·m。中等富水或强富水，具明显的季节性动态变化特征。

2、主要隔水层

根据岩性、地层组合关系，自下而上分为 4 个隔水层。即：本溪组隔水层；太原组中部砂泥岩段隔水层；二₁煤层底板隔水层；二₁煤层顶板隔水层。

(1) 本溪组隔水层

主要为浅灰、灰色铝质岩及铝质泥岩，具鲕、豆状结构，下部含大量黄铁矿结核，平均厚 10.10m，隔水性较强，一般能阻隔奥陶系岩溶裂隙含水层与太原组岩溶裂隙含水层发生水力联系，但在厚度较小或裂隙发育地带，将失去隔水作用。

(2) 太原组中部砂质泥岩隔水层

为 L₄ 石灰岩顶起上至 L₆ 石灰岩顶，岩性主要为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及砂岩等，平均厚度 26m，裂隙不发育，透水性差，隔水性强，可隔断太原组上、下段岩溶裂隙水的联系；但遇断层附近将失去隔水作用。

(3) 二₁煤层底板隔水层

为二₁煤层底下至太原组上段灰岩顶(L₈)之间，由泥岩、砂质泥岩组成，平均厚度 8.34m，岩性致密，裂隙不发育，透水性差，在正常情况下可阻止太原组上段岩溶裂隙水进入二₁煤层，但在采矿活动影响下或在該层薄弱地带及构造破坏地带，将失去隔水作用。

(4) 二₁煤层顶板隔水层

指开采二₁煤层形成裂隙带之上的泥岩、砂质泥岩组成，厚度一般 23~35m，正常情况下可阻止裂隙含水层之间的水力联系。但在采矿活动影响下，产生的冒落带及裂隙带会破坏其完整性，而降低或失去其隔水作用。

3、地下水的补给、径流与排泄条件

地下水的补给、迳流与排泄条件，完全受自然地理条件、地质构造所控制及人为因素的影响。

（一）地下水的补给

①大气降水补给

大气降水为本矿区地下水的主要补给来源。每年 7~9 月份为多雨季节，区域内泉水流量普遍增大，一些岩溶大泉（如巩义市的凌沟泉、偃师市的佛光泉及洛阳市龙门泉群）暴涨暴落；生产矿井的涌水量明显增大，为矿井正常涌水量的 1.5—5.0 倍；地下水水位有所上升。受岩性、地形及植被等条件的影响，上庄井田为坡度较缓的低山丘陵区 and 灰岩出露区，对地下水的补给较为有利。

②地表水的渗漏补给

流经本矿区的河流，在洪水季节，河流漫滩阶地、山间凹地和平原地带，有接受地表水渗漏补给的情况。从南部山区流出的河流，如涉村河，在流经地段内，由于地下水水位低于地表水水位，亦具有地表水渗漏补给地下水的情况。

在矿区内，放水灌溉期间亦有灌溉水对地下水的渗入补给。

（二）地下水的迳流条件

本矿区埋藏于新近系及第四系松散层中的地下水，受地形条件影响较为明显。地下水一般从地形高处向地形低处迳流，地下水的迳流方向具有多向性。由于矿井长期强力疏排水，地下水的天然流场一般都遭到了破坏，形成以矿井为中心的降落漏斗，地下水向降落漏斗中心迳流的特点。

本矿区埋藏于基岩中的地下水，一般具有先沿地层倾向向深部迳流，继而转为水平迳流的特点。受构造条件的影响，地下水迳流方向会受到相应的改变，如受五指岭断层和嵩山等断层影响，一般地下水都具有先水平运动继而转向垂直运动特点。另外，地下水的迳流途径长短，地层的走向，对地下水的迳流方向亦有一定的影响。受其影响，本矿区地下水迳流方向大致近于北西。

本矿及邻近煤矿在长期排水作用下，二₁煤层顶底板直接充水含水层中的水的天然流场已得到了彻底改变，地下水一般从降落漏斗周边向降落漏斗中心迳流。

（三）地下水的排泄

区中被地形切割含水层的沟谷、河流、出露泉水等，对地下水具有天然排泄作用。农灌机井季节性开采和矿井经常性的抽排，对地下水的排泄产生了重要影响。其次，在地下水水位浅埋地区，蒸发作用对地下水亦起到了一定的排泄作用。

4、矿井充水条件

矿井充水条件可概括为充水水源和冲水通道两个因素。

(1) 充水水源

①大气降水、地表水

本区属低山丘陵地貌，冲沟发育，大气降水排泄较畅，一般不会形成积水威胁矿井。但在雨季，矿井涌水量通常增大数倍，大气降水还可形成洪流，沿基岩或煤层露头以及断裂、冒裂带进入矿井。

②地下水

第四系潜水含水层厚度较小，距二₁煤层较远，又有较厚的石盒子组隔水层阻隔，故对开采二₁煤层影响不大。但对开采浅部的二₁煤层有一定影响，因此开采浅部二₁煤层时，应留设防水煤柱或对第四系孔隙水进行疏干。

二₁煤层顶板碎屑岩裂隙含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层；太原组上段岩溶裂隙含水层为二₁煤层的底板直接充水含水层。在开采条件下，二₁煤层顶板裂隙水和底板的岩溶裂隙水将会进入矿井，成为矿井的充水水源。在正常情况下太原组下段和奥陶系岩溶裂隙水对采矿影响不大。

③老空区积水

老空区积水是矿井突水的重要隐患之一。本矿二₁煤层属典型的“三软”煤层，随采随落，根据开采实际，目前采空区及煤巷已基本塌实。

(2) 充水通道

水通道主要为依据通道性质、充水量及充水速度归纳为渗入性和溃入性两种通道。

①渗入性通道

渗入性通道一般为细小的裂隙、溶隙，水源通过渗入性通道的水量一般较小，以淋漓滴水或小股水的方式进入矿井。该矿的充水通道主要为渗入性通道。

②溃入性通道

指水源以较大流量迅速进入矿井的通道。主要包括延至地表的冒落裂缝、断层破碎带及宽大的裂隙等。该通道一般尺寸较大，如宽大的裂隙、溶洞、断层破

碎带及封闭不良的钻孔、煤层底板形成的底鼓破裂后进入矿井的通道，这些通道导水能力强，水体通过这些通道快速进入矿井。

5、矿井涌水量预计

根据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》：矿井涌水量以二₁煤底板太原组上段岩溶裂隙水为主、二₁煤顶板碎屑岩裂隙水和井筒淋水为辅，上庄煤矿综合水位标高为+320m。矿井正常涌水量 70m³/h，最大涌水量为正常涌水量的 2 倍。根据上述数据作为基本参数，并综合考虑矿区开采面积、水位降深、涌水量情况，采用比拟法进行预算，预算结果见表 2~2。

表 2-2 涌水量预算结果表

范 围 (m)	开采面积 (km ²)	水位降深 (m)	涌水量 (m ³ /h)	最大涌水量 (m ³ /h)
原矿井已开采范围 +150m 以浅	1.832	170	70	140
预计全矿井开采范围 -25m 以浅	5.81	345	133	266

(四) 工程地质特征

a) 矿井工程地质特征

本区内属石炭、二叠系含煤地层，地层总厚 680m；本区含煤 7 段（组），自上而下为八煤段、七煤段、五煤段、四煤段、三煤段、二煤组和一煤组，含煤 29 层，煤层总厚 15.89m，含煤系数 2.34%，下二叠统山西组下部的二₁煤，为本区可采煤层，其他都不可采或仅局部可采（表 2~3）。

二₁煤地质特征：位于山西组下部，煤层厚 0~14.25m，平均 3.96m，赋存标高+341.23~+23.92m，埋深 26.1~408.81m。局部含炭质泥岩夹矸 1~3 层，结构简单，局部不可采，煤层较稳定，顶板为粉细砂岩，底板为泥岩。

b) 矿床顶底板工程地质岩石特征

(一) 二₁煤层顶、底板岩性

二₁煤层顶板为灰白色厚层状含云母石英砂岩，一般均有鳞片状的黑色泥岩一层，底板为黑色泥岩或砂质泥岩。

(二) 煤层顶底板工程地质条件

二₁煤层顶板为灰白色厚层状含云母石英砂岩，厚 15m，一般均有鳞片状的黑色泥岩一层，岩性松散，易于陷落，厚 0.20~0.80m 左右。根据生产过程中的实际资料为一级顶板。

底板为黑色泥岩或砂质泥岩，岩性较软，有底鼓现象，不甚严重。

综上所述，本矿井二₁煤层顶、底板存在如下问题：直接顶板较薄，压力较大时，易出现冒顶、掉块、片帮及断梁折柱现象；底板岩石松软、易发生底鼓现象。总体上本区工程地质条件较差。

（五）矿体地质特征

本区内属石炭、二叠系含煤地层，地层总厚 680m；本区含煤 7 段（组），自上而下为八煤段、七煤段、五煤段、四煤段、三煤段、二煤组和一煤组，含煤 29 层，煤层总厚 15.89m，含煤系数 2.34%，下二叠统山西组下部的二₁煤，为本区可采煤层，其他都不可采或仅局部可采。

二₁煤地质特征：位于山西组下部，煤层厚 0~14.25m，平均 3.96m，赋存标 +341.23~+23.92m，埋深 26.1~408.81m。局部含炭质泥岩夹矸 1~3 层，结构简单，局部不可采，煤层较稳定，顶板为粉细砂岩，底板为泥岩。

三、矿区社会经济概况

一、涉村镇基本信息

涉村镇位于巩义市东南山区。面积 94.76 平方公里，人口 44152 人(2017)。辖羊角沟、凌沟、南沟、西涉、后、东涉、前窑、东安、西坡、南庄、北庄、罗泉、浅井、上庄、洪河、桃园、北坡、王庄、涌泉、大南沟、吴沟、西沟、郭峪、方家码、寺坪、五指岭、三峪河、黑沟岭、桑树沟 29 个行政村，185 个村民小组。豫 31 省道过境。境内有省级文物保护单位豫西抗日独立支队司令部、豫西军政干校遗址。

涉村镇是一个资源型乡镇，已探明的矿产资源有煤、铝矾土、石灰石、硅石等 20 余种，现已开采利用的 16 种，工业企业以矿产资源的开采与加工为主。该镇现有各类大小企业 271 家，其中：耐火材料 38 家、水泥 3 家、净水剂 1 家、金刚砂厂 1 家、瓷片厂 1 家、乡镇煤矿 4 家、铁粉洗选 41 家、机械铸造 3 家、非煤矿山 25 家、硅石加工厂 22 家，石材加工厂 36 家。石灰、熟铝窑点 96 家。

二、涉村镇经济发展

资源：涉村资源丰富。地下蕴藏着大量的煤炭、铝矾土、紫砂、石灰石、大理石、黄铁矿等资源。地质勘察资料表明：涉村煤田稳定，煤层厚度一般为 3-7 米，已探明的储量为 1457 万吨。且煤质优良，燃点高，发热量 5500 大卡/吨以上，具有较高的开采价值。

涉村铝矾土矿区的矿层厚度为 1.52 米，高低铝合计储量约 6330 万吨，铝矾土中的镓元素含量较高，光谱分析表明：品位在 0.001% 以上，高者达 0.6%，总金属储量约 6068 吨。紫砂矿是地质队 1981 年发现的。标明储量约 5000 万吨，可露天开采。石灰石在全镇分布较广，储量 6429 万吨，其化学成份为氧化钙 54.2%，氧化镁 0.54%，二氧化硅 1.17%。优质的石灰石是发展水泥工业的理想原料。大理石全镇有 10 多个品种，比较珍贵的有晚红霞、大竹叶、梅花清、银灰、棕叶石、阳春白雪等，羊角沟村的大理石储量相当可观，有 3 个山头可露天开采，地表储量为 350 万立方米。铝土岩中的黄铁矿储量为 979 万吨。

随着改革的不断深化，经济迅速发展，涉村镇根据自己的条件和优势，逐步形成了以原材料工业为主导的经济结构，到 1998 年底，全镇共有四级企业 2000 多家，其中镇、村两级集体骨干企业 68 家，大部分属资源型企业。1992 年，全镇社会总产值首次突破亿元大关；达到 1.19 亿元。工农业总产值达到 8000 万元，到 1998 年，全镇企业产值达 75 亿元。

历年来，镇党委、政府立足于发挥本地资源优势，根据国家的产业政策，致力于产品结构的调整，大力发展乡镇企业，已具有机械、化工、纺织、冶炼、建材、水泥、塑料、食品等 11 个工业门类，40 多种产品，初步形成了煤炭、建材、轻化工三角鼎立的工业格局。其主要工业企业及产品有：煤炭；生产厂家有国营上庄煤矿和镇办煤矿。

三、2018 年-2020 年经济概况

1、2018 年全年公共预算收入完成全年财政收入完成 5857 万元，占年初预算 5500 万元的 106.5%，同比增长 8.2%；固定资产投资完成 11.06 亿元，占目标的 104%；规模工业增加值增速 10.25%；限上单位社会消费品零售额完成增速 20%；规模以上服务业增速完成 16.09%；万元增加值能耗降低 18.59%，圆满地完成了各项目标任务。

2、2019 年公共预算收入完成 6650 万元，占目标的 106%；固定资产投资完成 8.6 亿元，占目标的 101%；规模工业增加值增速达到 13.6%；招商引资完成 3.56

亿元，占目标的 104%。预计 2020 年 9 月底财政收入完成 5164 万元，占目标数 6500 万元的 80%，税占比 85%；其他经济指标均实现了与时间同步。

3、2020 年财政收入完成 7532 万元，占目标任务的 115.8%，增速居全市第一；固定资产投资完成 8.5 亿元，占目标任务的 101.2%；招商引资完成 6.5 亿元，占目标任务的 180.5%；规模工业增加值增速 1.2%；社会消费品零售额增速 10.9%，主要经济指标均超额完成任务。

四、矿区土地利用现状

根据巩义市土地利用资料和实地调查，参照中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）和全国土地利用现状调查技术规程，将土地利用情况分为 7 个类型，分别为耕地、园地、林地、城镇及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地。经实地调查，初步分析了矿区范围内土地利用情况，为矿区以后减少植被破坏、恢复矿区生态环境提供了依据。

项目区总面积 580.82 hm²。依据土地利用现状图，项目区土地类型包括耕地、林地、草地、村镇及采矿用地、水域及水利设施用地、交通过地，统计项目区土地利用现状详见表 2-3：

表 2-3 项目区土地类型现状表

编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	10.78	1.86	55.22
		013	旱地	309.97	53.37	
03	林地	031	有林地	5.52	0.95	1.00
		033	其他林地	0.26	0.04	
04	草地	043	其他草地	4.47	0.77	0.77
10	交通运输用地	102	公路用地	32.38	5.57	6.00
		104	农村道路	2.46	0.42	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.71	0.64	0.67
		114	坑塘水面	0.21	0.04	
12	其他土地	122	设施农用地	0.55	0.09	0.09
20	城镇村及工矿用地	201	城市	0.81	0.14	36.24
		202	建制镇	62.28	10.72	
		203	村庄	123.53	21.27	
		204	采矿用地	23.77	4.09	
		205	风景名胜及特殊用地	0.12	0.02	
合计				580.82	100.00	100.00

1、耕地

项目区内的耕地主要为水浇地和旱地，面积 320.75hm²，占项目区总面积的 55.22%。土壤以褐土为主，平均厚度 1-2m。表(耕)层养分含量有机质为 13.1g/kg，速效磷为 6.4 mg/kg，速效钾为 128 mg/kg。pH 值 8.0 左右。项目区表(耕)层全钾、全磷和速效钾含量较丰富，有机质、全氮含量中等，速效磷缺乏；而有效微量元素含铜、铁、锰、锌中等，硼和钼较缺。作物主要有玉米、小麦等，由于降雨量较少，灌溉设施已荒废，靠天然降水耕作，故产量较低，作物平均产量为 600~750kg/亩。

项目区耕地全部划归为基本农田。

2、林地、草地

矿区内现有林地 5.78hm²，占土地面积 1.00%。树种主要有杨树、柏树、刺槐等。土壤以黄土为主，平均厚度 0.5-2m。

草地植物的生长类型上以草本植物为主面积 4.47hm²，占总数的 0.77%。

3、交通运输用地

巩登高速从矿区西北部穿过，豫 31 省道由北至南从矿区西南部穿过。交通运输用地面积约 34.84hm²，占土地面积的 6.0%。井田范围内还有部分村村通道，地基稳定，局部可见排水沟，雨水冲刷痕迹不明显。

4、其他土地

矿区内其他土地主要为设施农用地，面积 0.55hm²，占土地面积的 0.09%。

5、村镇及工矿用地

矿区内村庄占地面积约 123.53m²，占土地面积的 21.27%。采矿用地面积约 23.77m²，占土地面积的 4.09%。建制镇用地面积约 62.28m²，占土地面积的 10.72%。呈斑块分布。

五、矿山及周边人类重大工程活动情况

除相邻矿开采地下煤层外，上庄煤矿周边其它主要人类工程活动主要是农业耕种、道路工程。

矿区范围内地形地貌属低山丘陵区。总体地势为东北高，西南低。矿区内当地居民以农业人口为主，除了采矿活动外，大多数以务农为生。农业耕作对地质环境影响程度较轻。

矿区及周边主要道路有高速公路、矿山自用道路、进矿公路，除此之外，行政村之间还有“村村通”公路相连，各自然村之间有生产路相通，路网密布，四通八达。

六、矿山及周边矿山地质环境恢复治理与土地复垦案例分析

本项目处于生产状态，2012年12月由河南省地质环境规划设计院有限公司编制《巩义市金鼎矿业（集团）有限责任公司上庄煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，现已到期；2015年11月由河南省煤炭地质勘察研究总院编制《巩义市上庄煤矿有限责任公司土地复垦方案报告书》。

矿山在日常工作中对地面矿供电线路、高速引线及塌陷区等位置巡查，并对地面出现的裂隙及时进行填充。并制定地质灾害隐患区（点）防治应急预案，生产过程中对地下水位、水质、水量、地面塌陷、地裂缝等实行动态监测。

通过本矿井采空区塌陷治理措施和相邻矿山的治理经验，对本项目可能出现的地质灾害类型、地质灾害的大小、土地损毁的程度都有很好的参考价值，在后期治理和复垦过程中通过类比类似矿山的地质环境治理与土地复垦案例，可以布置高效、快捷、有针对性的工程措施。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查概述

本次工作对矿区范围及周边进行了矿山地质环境调查，该矿山为处于生产状态，通过野外实地调查，矿区范围内未发生因矿业活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降地质灾害，现状地质灾害不发育。未发现含水层破坏情况。

(二) 土地资源调查概述

矿区范围及周边土地类型主要为旱地，次之为其它草地、有林地、村庄用地等。通过对矿区及周边的植被生长情况调查，矿区周边的旱地、林地、草地植被生长正常。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

a) 矿山地质环境影响评估范围

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：****）矿区面积为****。上庄煤矿西南区域因村庄占压，暂不进行开采，西部、及北部与铁生沟煤矿相邻，相邻矿山为煤矿，开采方式类似，都要做恢复治理方案且在后期进行治理，因此西部、北部以井田边界为评估边界，东南部以 11 采区以 10mm 沉降等值线为评估边界，确定本次评估区面积为 5.8535 km²。

评估范围内矿业活动主要包括工业广场、现有采空塌陷区、预测塌陷区、老采空区及其它区域。详见表3-1。

表3-1 评估区各场地类型一览表

单位：hm²

项目区域	占地面积	备注
工业场地	9.8201	
现有采空塌陷区	19.45	
老采空区	169.0	采空区于 20 世纪 60-90 年代开采，目前均处于基本稳定态

预测塌陷影响区	243.9916	
其它区域	165.76	

b) 矿山地质环境影响评估级别

矿山地质环境影响评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

1、评估区重要程度

《方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度应根据区内居民集中居住情况、重要工程设施和自然保护区分布情况、重要水源地情况、土地类型等确定，分为重要区、较重要区和一般区三级（附录 B 表 B1 评估区重要程度分级表，表 3-2）。

①评估区内居民点以自然村庄为主，其中涉村镇 3200 人，上庄村 96 人、浅井村 1430 人、姜沟村 664 人等，由表 3-2 可知评估级别为重要区；

②评估区北部分布有高速公路（巩义--登封高速公路）通过，评估为重要区；

③评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），评估为一般区；

④评估区无较重要水源地，评估为一般区；

⑤采矿活动将破坏耕地、林地等类型土地，评估为重要区。

综上所述，按照上一级别优先原则，确定评估区重要程度为**重要区**。

表3-2 评估区重要程度分级表

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

2、矿山生产建设规模

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.5 条规定，矿山开采规模按矿种类别和年生产量分大型、中型、小型三类，划分标准为附录 D 表 D1“矿山生产建设规模分类一览表”，见表 3-3。上庄煤矿年生产能力为 45 万吨，

属中型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表（附录 D 表 D1）

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万吨	≥120	120-45	<45	原煤
煤（露天开采）	万吨	≥400	400-100	<100	原煤

3、 矿山地质环境条件复杂程度

《方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度应根据水文地质条件、工程地质条件、地质构造、地质环境、采空区及地形地貌进行确定，分为复杂、中等和简单三类，评估区地质环境条件复杂程度（参照表 3-4）概述如下：

①二₁煤层顶板碎屑岩裂隙含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层；太原组上段岩溶裂隙含水层为二₁煤层的底板直接充水含水层。在开采条件下，二₁煤层顶板裂隙水和底板的岩溶裂隙水将会进入矿井，成为矿井的充水水源。在正常情况下太原组下段和奥陶系岩溶裂隙水对采矿影响不大。

该矿区预计全矿井正常涌水量为 3192m³/d，最大涌水量为 6384m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小，为**中等类型**；

②该矿体结构较简单，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性较差，为**中等类型**；

③该矿区位于高山复式背斜北翼，为一缓倾斜的单斜构造，走向呈北西—南东向，褶皱、断裂较发育，为**中等类型**；

④现状条件下，原有的采空区已基本稳定，地质灾害不发育，矿山地质环境问题主要以地面塌陷及地裂缝为主，地质环境为问题类型较多，危害较大，为**中等类型**。

⑤该矿井采空区面积和空间大，重复开采较少，采动影响较强烈，为**中等类型**；

⑥矿区位于低山丘陵区，南部、东部、北部为低山地貌，坡度较陡，中部丘陵起伏，沟谷深切，冲沟发育，地表迳流条件较好，为**中等类型**。

综上所述，按上一级别优先的原则，确定地下采矿评估区矿山地质环境条件为**中等类型**。

表3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 (C1)

复 杂	中 等	简 单
1.主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切,老窿(窑)水威胁大,矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d,地下开采和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系,老窿(窑)水威胁中等,矿坑正常涌水量3000~10000m ³ /d,地下开采和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切,矿坑正常涌水量小于3000m ³ /d,地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱岩层或松散岩层发育,蚀变带、岩溶裂隙带发育,岩石风化强烈,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差,矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主,蚀变带、岩溶裂隙带发育中等,局部有软弱岩层,岩石风化中等,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等,矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主,蚀变作用弱,岩溶裂隙带不发育,岩石风化弱,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好,矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有活动断裂,导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性强,对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水断裂带的导水性较差,对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育,断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩,断裂带对采矿活动影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多,危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多,危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少,危害小。
5.采空区面积和空间大,多次重复开采及残采,采空区未得到有效处理,采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大,重复开采较少,采空区部分得到处理,采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小,无重复开采,采空区得到有效处理,采动影响较轻。
6.地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于35°,相对高差大,地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,不利于自然排水,地形坡度一般为20°~35°,相对高差较大,地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于20°,相对高差小,地面倾向与岩层倾向多为反交。
注:采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

4、矿山地质环境影响评估级别确定

由上所述,评估区重要程度分级属重要区,矿山生产建设规模为中型,矿山地质环境条件复杂程度为中等,确定矿山地质环境影响评估级别为一级,详见表3-5。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

c) 地质灾害危险性评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)，地质灾害危险性评估应分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分为三级，划分标准详见表 3-6。

表 3-6 地质环境条件复杂程度分级表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域构造地质条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于VIII度，地震动峰值加速度大于 0.20g	区域构造地质条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度VII度至VIII度，地震动峰值加速度 0.1~0.20g	区域构造地质条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于VI度，地震动峰值加速度小于 0.1g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25°为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 50~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质质量好
地质结构	地质结构复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质结构较复杂，有褶皱断裂分布，岩体较破碎	地质结构较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 5m~20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害中等	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境影响、破坏小
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

1、评估区地质环境条件复杂程度

根据对该矿山的现场实际调查及资料收集情况，对该矿山的地质环境影响作出如下分析：

上庄煤矿的地质环境情况为：区域地质构造条件简单，地震基本烈度为VII度；矿区为低山丘陵地形，矿区内海拔标高 280~700m，高差 420m，沟壑纵横，总体地势为东北高，西南低；煤层直接顶板较薄，底板岩石松软，工程地质条件较差；矿井水文地质类型划分为中等类型；破坏地质环境的人类活动较强烈。总体上矿区的地质环境条件复杂程度为**复杂**类型。

2、建设项目重要性

该项目为中型矿山工程，对照表 3-7 可知属于较重要建设项目；该矿评估区范围内矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**类型，对照表 3-8 划分标准，地质灾害危险性评估级别为**一级**。

表 3-7 建设项目重要性分类表

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

表 3-8 地质灾害危险性评估分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

a) 矿山地质灾害危险性现状分析

按照《地质灾害危险性评估技术规范》，矿山地质灾害现状评估灾种为滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等。

由于矿井开采历史较长，在矿区范围内已形成大面积采空区，并形成一定的采空塌陷，通过野外地质灾害综合调查及资料分析，现状条件下评估区内主要地质灾害为地面塌陷和地裂缝。地质环境影响程度评估分级按表 3-9（附录 E）执行。

（1）老采空区地质灾害危险性现状评估

通过野外地质灾害综合调查，现状条件下，采空区面积为 1.690km²，其中西部采空区于 20 世纪 80-90 年代开采结束，东部采空区于 20 世纪 60-90 年代开采结束，目前均处于基本稳定状态。经过实地调查，评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流等灾害。由于开采时间较远，地表沉陷已基本稳定，加之地表旱地历年土地翻耕，野外调查中已见不到明显的地面沉陷和地裂缝。附近村庄的居民在塌陷区内的耕种活动，对塌陷区有一定的改进作用。从野外走访和塌陷计算情况看，由于井工开采引起的地面塌陷，目前已经稳定，老采空区内地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

（2）现有采空区地质灾害危险性现状评估

矿井自 2013 年开采以来，目前在 11010 工作面附近形成了 0.19km² 的采空塌陷区，通过野外调查，发现上庄煤矿采空区塌陷影响范围内有 3 处明显的裂隙带，第一处在 11010 工作面之上，宽约 0.3m，延伸长度 80m；第二处裂隙带 11010 工作面采空塌陷影响范围内，裂隙宽约 0.01~1m，长度延伸约 40m；第三处裂隙带位于 11010 工作面采空塌陷影响范围内，在此处有两条较为明显的地裂缝，第一条宽约 0.8m，延伸长度 35m，，另一条宽约 0.2m，长约 35m。由于这些裂隙带主要分布在耕地，在耕种时一些小的地裂缝村民直接回填平整，而一些大的地裂缝对耕地产生了一定的影响（照片 3-1）。11010 工作面采空塌陷影响范围内部分地带还出现有崩塌的现象。因此，现状条件下，现有采空塌陷区遭受地质灾害影响大。

表 3-9 矿山地质环境影响程度分级表（附录 E）

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	危险性大 1.地质灾害规模大,发生的可能性大; 2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d; 3.区域地下水水位下降; 4.矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重; 5.不同含水层(组)串通水质恶化; 6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1.占用破坏基本农田; 2.占用破坏耕地大于 2 公顷; 3.占用破坏林地或草地大于 4 公顷; 4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	危险性中等 1.地质灾害规模中等,发生的可能性较大; 2.影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全; 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元; 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000—10000 m ³ /d; 2.矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态; 3.矿区及周围地表水体漏失较严重; 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷; 2.占用破坏林地或草地 2—4 公顷; 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。
一般	危险性小 1.地质灾害规模小,发生的可能性小; 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施; 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d; 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3.矿区及周围地表水体未漏失; 4.未影响到矿区及周围生产生活供水。	1.原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷; 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。
注:若综合评估,分级确定采取上一级别优先原则,只要有一项要素符合某一级别,就定为该级别。				



照片 3-1 地裂缝破坏情况

(3) 工业广场地质灾害危险性现状评估

上庄煤矿属于生产矿山，在工业广场留设有保护煤柱，现状条件下该区地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

(4) 拟采区地质灾害危险性现状评估

拟采区为 11 采区和 21 采区，现状条件下，除 11 采区 11010 工作面开采外，该区其他区域未进行采矿活动，地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

(5) 矿区其它区地质灾害危险性现状评估

该区未进行采矿活动，现状条件下该区地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

b) 地质灾害危险性预测

1、建设工程引发或加剧地质灾害危险性预测评估

工程自身主要指工业场地内的建构筑物。采矿活动对地质环境的破坏主要表现为巷道掘进和矿体的开采产生的废石以及矿石的堆放有引发崩塌、滑坡地质灾害的可能，采矿活动形成的采空区有引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能。

1) 工业广场可能引发或加剧的地质灾害预测评估

(1) 滑坡、崩塌危险性预测评估

矿井工业场地位于矿区内地势较高的台地上，为区域性半山坡地带，三个井口比南面 600m 处的涉村河高出约 20m，场区东西两侧均为较大的冲沟。工业场地从总体上大致分为主井场区、副井场区和生活区。各场区的竖向布置基本保持现平场标高不变，各场区内竖向布置方式采用平坡式布置方式。目前，地面工业广场已形成，可以满足矿井生产需求，今后工业场地内不再进行建设，工业场地建设没有大的挖、填方，因此正常情况下开矿活动不会引起滑坡、崩塌发生。工业场地建设对滑坡及崩塌稳定性影响小，引发或加剧滑坡及崩塌可能性，发育程度弱，受威胁人数小于 10 人，可能造成经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

矿井早期基建时产生的矸石堆至广场西南侧，现已进行复垦绿化。目前矿井所排矸石经临时周转场周转后全部运往巩义市康店旭晟砖厂制砖，矿井不设永久矸石场。预测造成崩塌的危害程度小，危险性小。

(2) 采空塌陷危险性预测评估

根据资源开发利用方案，工业广场留设有保护煤柱，离采空区及其影响范围较远，引发或加剧采空塌陷的可能性小，采空塌陷发育程度弱，受威胁人数小于 10 人，可能造成经济损失小于 100 万元，危害程度小，危害性小。

(3) 地裂缝危险性预测评估

工业场地临近地裂缝影响范围，引发或加剧不均匀沉降的可能性小，发育程度弱，工程建设不会引发或加剧地裂缝发生，受威胁人数小于 10 人，可能造成经济损失小于 100 万元，危害程度小，危害性小。

综上，预测条件下，矿山工业场地引发或加剧地质灾害危险性小。预测采矿活动引发、遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小，危害程度小。

2、采矿活动可能引发或加剧的地质灾害预测评估

该矿为地下开采矿山，针对本矿实际情况，在今后采煤区域，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下开采引发的地面塌陷、地裂缝。在工业广场区域，可能引发或加剧的地质灾害主要是工业广场的滑坡。

1) 采矿活动可能引发或加剧地面塌陷、地裂缝的地质灾害预测评估

(1) 地表移动变形的预测

根据有关经验公式计算，并以此预测未来矿山的地表塌陷范围，对地面塌陷变形作以下预测计算：

$$\text{最大下沉值 } W_0 = qm \cos \alpha$$

$$\text{最大曲率值 } K_0 = \pm 1.52 \frac{W_0}{r^2}$$

$$\text{最大倾斜值 } I_0 = W_0 / r$$

$$\text{最大水平变形值 } \varepsilon_0 = \pm 1.52 b I_0$$

式中： m 为采厚，二₁煤层平均厚度为3.96m， q 为下沉系数 $q=0.8$ ， α 煤层倾角为 15° ， r 为开采影响半径 $r = H / \tan \beta$ ， H 为采深178m， $\tan \beta$ 为主要影响角正切 $\tan \beta=2.0$ ， b 为水平移动系数 $b=0.35$ 。

根据巩义市上庄煤矿井田开拓布置图，预测计算时根据采区及巷道布置情况、工业广场煤柱留设等因素将巩义市上庄煤矿全井田划分为首采区预测和全井田预测。全井田采煤沉陷区地表下沉等值线图见图3-1。

从采煤沉陷等值线图中可以看出，巩义市上庄煤矿地表沉陷区首采区沉陷面积约为 1.08km^2 ，全井田沉陷面积约为 2.67km^2 （由于原有采空区已经基本沉陷稳定，因此不在本次预测范围内）。

（2）采矿影响程度判断

采用概率积分法时，采矿影响程度应根据采矿地表移动变形值计算结果按表3-10确定。

表 3-10 采矿影响程度按采矿地表移动变形值判定

采矿地表移动变形值	采矿影响程度		
	强烈	较强烈	不强烈
斜率 i (mm/m)	>10	10~3	<3
曲率 k ($10^{-3}/\text{m}$)	>0.6	0.6~0.2	<0.2
水平变形 ε (mm/m)	>6.0	6.0~2.0	<2.0

（3）首采区（11采区）地表沉陷预测结果

11采区为首采区，结合相关参数，其主要影响半径 $r=200\text{m}$ ，首采区开采后地表移动和变形最大值见表3-11，预测首采区沉陷面积约为 1.08km^2 。

表 3-11 首采区域地表移动和变形最大值

名称	最大沉陷值 (mm)	最大倾斜值 (mm/m)	最大曲率值 ($10^{-3}/m$)	最大水平移动 (mm)	最大水平变形 (mm/m)
首采区	2504	12.52	0.11	876	6.66

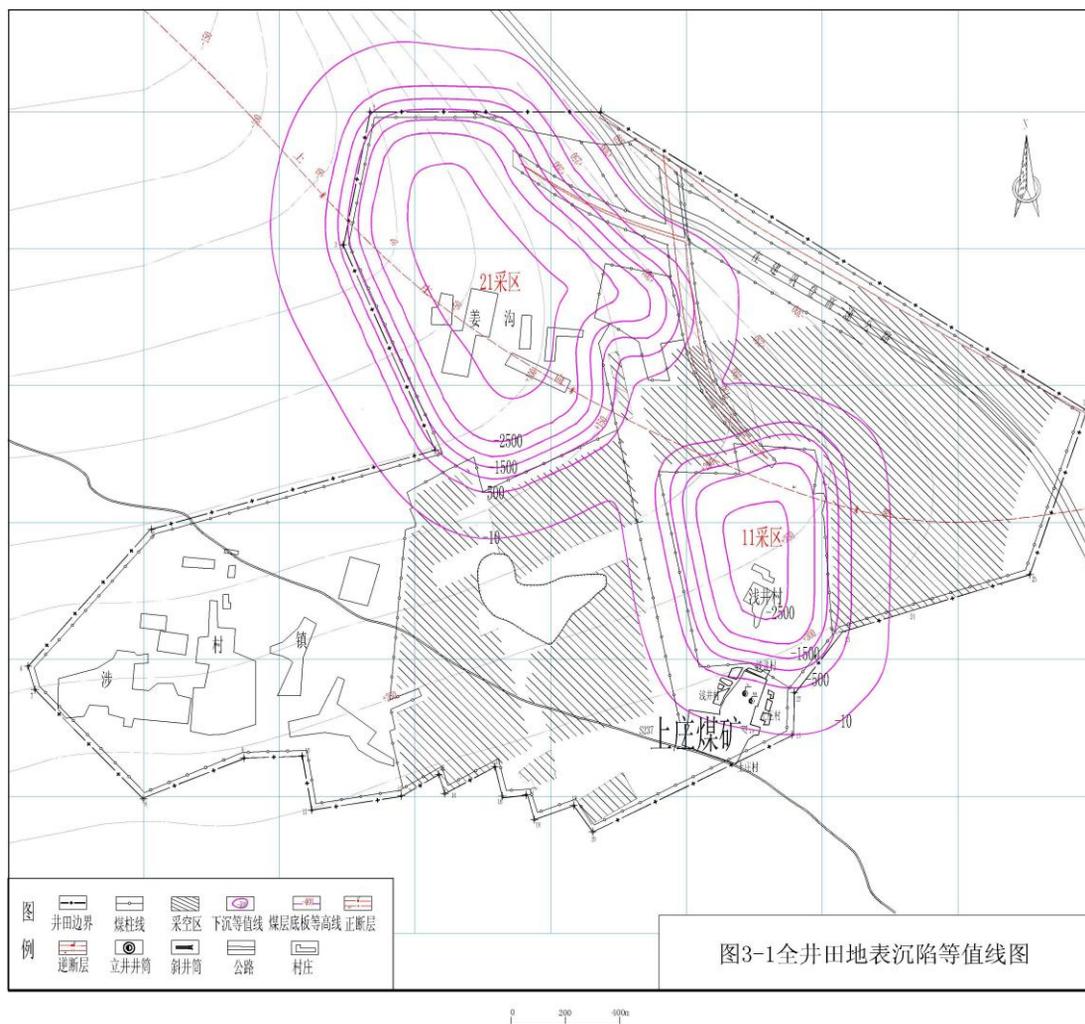


图 3-1 全井田下沉等值线图

(4) 全井田开采完后表移动和变形预计

全井田地表移动和变形指井田内二₁煤层 11 采区、21 采区均开采完毕后的地表移动和变形。依据全井田开采的有关参数，当整个井田二₁煤层开采完毕 2~5 年后，地表沉陷出现最大下沉值，其主要影响半径 $r=200m$ 。

结合有关参数，全井田开采后地表移动和变形值见表 3-12。上庄煤矿采煤沉陷区的最终地表移动和变形值见表 3-13。对照表 3-10，采矿影响程度属于**强烈**。

表 3-12 全井田地表移动和变形最大值

名称	最大沉陷值 (mm)	最大倾斜值 (mm/m)	最大曲率值 (10 ⁻³ /m)	最大水平移动 (mm)	最大水平变形 (mm/m)
全井田	3060	15.3	0.12	1071	8.14

表 3-13 采煤沉陷区最终地表移动和变形值特征表

名称	沉陷值(mm)	倾斜值(mm/m)	曲率值(10 ⁻³ /m)	水平移动(mm)	水平变形(mm/m)
全井田	0~3060	35.01~-36.57	0.73~-0.74	1196.06~-825.39	15.82~-16.77
首采区	0~3024	34.92~-35.33	0.72~-0.73	1162.33~-820.30	15.01~-15.57

依据上述定量预测结果可看出，采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性大，塌陷范围大，塌陷深度大，危害对象主要是地表建构筑物 and 耕地，将造成地表建构筑物 and 耕地损毁，危害程度大，危险性大。因此采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性大。

(5) 开采引起的地表移动时间估算

开采引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。采空区地表移动变形延续时间包括从地表下沉 10mm 时的移动开始时间到连续 6 个月下沉值不超过 30 mm 时的移动结束时间的常规移动期和残余移动变形延续期。

根据煤矿开采的实践经验和观测资料分析结果表明，长壁式全部垮落采煤法采空区上方地表的移动变形是一个长期的过程，工作面停采时间越长，其剩余残余沉降量越小。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》（以下简称《规程》），认为地表下沉 10 mm 时为移动期的开始时间；连续 6 个月下沉值不超过 30 mm 时，可认为地表移动期结束；从地表移动期开始到结束的整个时间称为地表移动的延续时间。《规程》指出，在无实测资料时，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中： H_0 为工作面平均采深，m

评估区内二₁煤层埋深平均 178m 左右，利用上述公式计算得，二₁煤层开采引起的地表移动时间平均为：445 天，本方案按 1.2 年考虑。

上述地表移动变形时间只是煤层开采后地表常规移动变形期。由于采空区完全充填、冒落物的充分压密以及煤柱的变形等因素都影响地表移动，因而地表移动变形可能会延续更长的时间。

2) 采矿活动引发崩塌、滑坡预测评估

评估区为低山丘陵地形，中部丘陵起伏，坡度较陡，部分陡坡近似垂直，沟谷深切，深度约 3-8m，在首采区陡坡高度达 20-43m。采矿形成地面塌陷后，可使现在的自然边坡发生变化失稳，形成崩塌和滑坡，危害对象主要是耕地、林地等，危害中等，危险性中等。

3) 采矿活动引发泥石流预测评估

评估范围内，在乡间道路、林地陡坎处，由于其节理、裂隙发育，土体较松动，采矿形成地面塌陷后，可使现在的自然边坡发生变化失稳，受雨水冲刷后形成泥石流灾害的可能性中等，危害对象主要是耕地、林地、浅井村及姜沟村居民点等，对安全危害中等，地质灾害危险性中等。

3、采矿工程本身遭受地质灾害的危险性预测

(1) 工业场地本身可能遭受地质灾害危险性预测评估

上庄煤矿的开采面积较大，因采煤而引起的地面塌陷和地裂缝影响范围较大，在采矿期间矿山工业广场可能遭受到地面塌陷和地裂缝的危害，由于工业广场周边都留设有保护煤柱，采矿活动形成地面塌陷和地裂缝基本不会影响矿山的正常生产，工业场地建设及其附属物本身遭受地质灾害危险性小，造成的损失小，危害程度小。预测评估认为，工业场地本身遭受地质灾害危险性小，破坏和影响较轻。

(2) 居民点及地面建（构）筑物可能遭受地质灾害的危险性预测评估

随着采矿不断拓展，地下采空区不断扩大，在重力作用下会造成地下岩体应力场改变，变形和破坏扩展到地表，表现为地面塌陷及地裂缝，地裂缝主要分布在塌陷区的四周，危及塌陷区的地面构筑物及居民生命财产安全。

根据现场调查并结合矿方提供的《井上下对照图》可知，井田范围内共有 1 个镇和 3 个村庄，其中位于首采区的为浅井村和上庄村，首采区开采时受地表沉陷影响，上庄村位于井田南侧边界处，受沉陷影响较轻，小修即可；浅井村位于工业场地周边，约 48 户受地表沉陷影响较严重，需要搬迁，约 360 户受地表沉陷影响为严重，需要搬迁；井田范围内的姜沟村在首采区开采完毕后，将受 21 采区地表沉陷影响也需搬迁，涉及搬迁 158 户，664 人。此外，位于井田西部的涉村镇因其下煤层不开采，根据预测不受地表沉陷影响。

全井田开采后对村庄损坏的程度见表 3-16。

此外，上庄煤矿整个矿区范围内已形成 1.690 km² 采空区，现已基本稳定，地面塌陷、地裂缝对其影响范围内的居民生命财产、房屋危害中等，地质灾害危险性中等。

表 3-14 全井田开采波及到的村庄的沉陷预测结果及处理方式

序号	地点	户数	地表最大变形值				破坏等级	处理方式
			沉陷值 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10 ⁻³ /m)	水平变形 (mm/m)		
1	浅井村	360	2504	12.52	0.11	6.66	IV	搬迁
2		48	894	4.47	0.03	2.38	II	搬迁
3	上庄村	26	360	1.80	0.01	0.96	I	小修
3	姜沟村	158	3060	15.30	0.12	8.14	IV	搬迁

综上所述，受采矿影响，地面塌陷、地裂缝对其影响范围内的居民生命财产、地面构筑物等构成危害，拟采区浅井村、上庄村、姜沟村前窑组一带受危险人数大于 100 人，危害大，地质灾害危险性大；已采区一带危害中等，地质灾害危险性中等；工业广场和矿区其它区危险性小。

(3) 道路可能遭受地质灾害危险性预测评估

地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。

矿区内乡村道路遭受地面塌陷、地裂缝危害，主要表现为路基不均匀下沉，改变原坡度，部分路面出现裂缝，通过采后或采中修复，即可恢复使用，其危险性中等。

结合《井上下对照图》及现场核实，矿区内有两条重要等级公路，省道 s237 位于矿区南部，呈东西向穿越井田，约 2.31km 位于井田范围内；在建巩登高速公路（巩义段）位于矿区东北部，自东南向西北穿过井田，约 2.13km 位于井田范围内，其周围留设有保护煤柱。省道 s237 约 1.03km 位于西侧已有采空区，其遭受地面塌陷、地裂缝灾害危险性中等；在建巩登高速约 0.88km 位于东侧已有采空区，其遭受地面塌陷、地裂缝灾害危险性中等。

预测评估认为，道路遭受地质灾害危险性中等。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

a) 矿区含水层破坏现状分析

1、采矿活动对含水层的影响和破坏程度现状评估

根据《河南省巩义市上庄煤矿水文地质类型划分报告》，矿区主要含水层为奥陶系中统马家沟组岩溶裂隙含水层、石炭系上统太原组下段岩溶裂隙含水层、二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层、二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层和第四系孔隙潜水含水层。

奥陶系中统马家沟组岩溶裂隙含水层为二₁底板间接充水含水层，上距二₁煤层 60m 左右，该含水层受地表补给较好，属强含水层，富、导水性不均一。现状条件下，采矿活动对奥陶系中统马家沟组岩溶裂隙含水层的影响和破坏程度较轻。

石炭系上统太原组下段岩溶裂隙含水层为二₁煤层底板间接充水层，水位标高 362.03m。现状条件下，采矿活动对石炭系上统太原组下段岩溶裂隙含水层的影响和破坏程度较轻。

石炭系上统太原组上段岩溶裂隙含水层为二₁煤层底板直接充水含水层，该含水层裸露面积小，补给量有限，富水性相对较弱。现状条件下，采矿活动对石炭系上统太原组上段岩溶裂隙含水层的影响和破坏程度较轻。

二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层，该含水层导水性弱，富水性弱，水位标高+352.66m，水位降深 79.01m。现状条件下，采矿活动对二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层的影响和破坏程度较严重。

二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层为二₁煤层顶板间接充水含水层，该层含、富水性弱，水位标高+305.44m，水位降深 52.77m。现状条件下，采矿活动对二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层的影响和破坏程度较严重。

第四系孔隙潜水含水层为中等富水或强富水，具明显的季节性动态变化特征。现状条件下，采矿活动对第四系孔隙潜水含水层的影响和破坏程度较轻。

综上所述，现状条件采矿活动对二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层和二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层的影响和破坏程度为**较严重**；采矿活动对其它含水层的影响和破坏程度为**较轻**。

2、采矿活动对含水层水质的影响程度现状评估

根据野外调查及访问，矿区居民均饮用姜沟村上苓水厂供水，该水厂位于工业场地西北 2.5km 处，井田范围外，水源为地表水体洪河。因此现状条件下矿山开采对当地居民饮用水源影响**较轻**。

b) 矿山含水层破坏预测分析

矿山开采以后，可能造成地下水位下降，同时矿山井下排水和生活污水可能会对地下水水质也有一定的影响。采矿活动对含水层的影响预测主要从以下几方面进行分析说明，分述如下：

1、采矿活动对煤层顶板含水层的影响或破坏

据生产矿井充水情况与矿区水文地质条件来看，评估区可采煤层充水通道主要为煤层顶板以上岩石的裂隙、断层及开采后形成的导水裂隙带和采空区地表塌陷、裂缝，其它因素居次。煤炭开采后，在自重作用下产生移动变形，以致形成冒落带、裂缝带和弯曲下沉带。冒落带和裂缝带均具有导水功能。

根据井田地层综合柱状图，全井田二₁煤层平均厚度 3.96m，顶板为灰白色厚层状含云母石英砂岩，直接顶板较薄，压力较大时，易出现冒顶、掉块、片帮及断梁折柱现象。预测采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》附表 6-1 和表 6-2 中计算公式计算最大冒落带和导水裂隙带高度。

(1) 冒落带最大高度 H_m

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$$

式中， $\sum M$ ——煤层累计采厚，m。

(2) 导水裂隙带高度

$$H_L = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6m$$

根据以上计算，开采形成后冒落带高度 8.33~12.73m，导水裂隙带高度 34.26m~45.46m，冒落带与导水裂隙带最大高度之和为 58.18m。

二₁煤层顶板直接充水含水层为二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层，厚度一般约 46m。二₁煤层顶板间接充水含水层为二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层，厚度约 42.00m。导水裂隙带最大高度为 58.18m，大于二₁煤层顶板直接充水含水层厚度，因此，开采活动将破坏二₁顶板隔水层的隔水性能，将影响到二叠系下统山西组碎屑岩裂隙含水层和二叠系石盒子组碎屑岩裂隙含水层，破坏其含水层结构，造成含水层的疏干排水，对含水层的影响和破坏**严重**。

根据计算可知上庄煤矿矿井导水裂隙带最大高度为 58.18m，区域二₁煤层平均埋深为 217m，距第四系含水层底板远大于 58.18m，且之间还有二叠系泥岩隔水层相隔，煤矿开采不会引起浅层水（第四系含水层）导入开采煤层，因此矿井开采对第四系含水层影响较轻。

2、采矿活动对煤层底板含水层的影响或破坏

底板受采动影响的破坏所引起的“下三带”（即采动对底板的破坏深度带、具有阻水能力的有效隔水保护带、岩溶承压水的导升带）的深度，直接影响到底板隔水层有效厚度，关系到底板隔水层的隔水性能，因此，首先需对隔水层的隔水能力做出预计。

（1）采动对底板的破坏深度带（ h_1 ）的计算

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》附录六中公式计算底板采动破坏带深度值：

$$h_1 = 0.0085H + 0.1665a + 0.1079L - 4.3579$$

式中： H ——开采深度，取 26.1~408.81m；

a ——煤层倾角，取 15°；

L ——工作面斜长，取 100m。

计算采动对底板的破坏深度带 $h_1 = 9.15 \sim 12.4m$ 随采深的增大而增大。

（2）二₁煤层开采对底板含水层的影响及破坏程度分析

石炭系上统太原组上段岩溶裂隙含水层为二₁煤层底板直接充水含水层，平均厚度 12m。该含水层富水性较弱，岩溶裂隙发育不均匀，有局部富水性较强的可能，它直接影响二₁煤层的开采。石炭系上统太原组下段石灰岩含水层为二₁煤层底板间接充水层，厚度 4.30~22.95m，平均 11.54m。奥陶系中统马家沟组石灰岩含水层为二₁底板间接充水含水层，上距二₁煤层 60m 左右，厚约 85.00m。该含水层受地表补给较好，属强含水层，富、导水性不均一。当矿山开采中遇断层破碎带或薄弱带时，将失去隔水作用，使得二₁煤层和含水层直接对接，导致底板突水进入矿井。但由于在断层区域留设有保护煤柱，所以，采矿活动对该区域含水层的影响较轻。

3、煤炭开采对浅层地下水与矿区已有供水水源的影响

第四系孔隙潜水含水层由冲、洪积、坡积物组成，主要分布在冲沟两侧及沟谷低洼地段，厚度变化主要受地形地貌及现代流水堆积作用控制，其中底部发育

的砂砾(卵)层为主要含水层。厚度变化大,约 0~45.70m,一般 10m,仅局部发育,单位涌水量在 0.003~124.387L/s·m。中等富水或强富水,具明显的季节性动态变化特征。

根据计算可知上庄煤矿矿井导水裂隙带最大高度为 58.18m,区域二₁煤层平均埋深为 217m,距第四系含水层底板远大于 58.18m,且之间还有二叠系泥岩隔水层相隔,煤矿开采不会引起浅层水(第四系含水层)导入开采煤层,因此矿井开采对第四系含水层影响**较轻**。

据矿区内的饮用水源调查,矿区村民均饮用姜沟村上苓水厂供水,该水厂位于工业场地西北 2.5km 处,井田范围外,水源为地表水体洪河。因此矿山开采对当地居民饮用水源影响**较轻**。

4、矿山排水影响范围

上庄煤矿地层倾角不大,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:

$$R=10S\sqrt{K}$$

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

矿井涌水量构成主要为二₁煤层顶板砂岩含水层和二₁煤层底板 L₇₋₈灰岩水,储量核查报告中没有提供详细的水位标高,本次计算按地表标高作为含水层的水位标高。矿井采空区标高为+300~+150m 左右,设计水压取 1.0~3.0MPa;

山西组砂岩含水层渗透系数为 0.0150m/d,矿区未来开采时山西组砂岩含水层水位降深最大为 380m。将各数值代入公式,煤层开采后矿井排水影响范围为采区外侧 465m。开采二₁煤层采区影响范围内的山西组砂岩裂隙含水层在煤矿开采结束后短时间内难以恢复。

综上所述,上庄煤矿开采将会形成一个降落漏斗,在降落漏斗范围内,对二叠系含水层结构造成破坏,并造成山西组含水层的疏干,故对漏斗范围内的含水层破坏影响程度为严重。预测采矿活动对二₁煤层顶板含水层的影响或破坏程度为严重,对底板含水层的影响及破坏程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

a) 矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

本矿工业广场面积 9.8201hm²，工业场地总体上大致分为主井场区、副井场区和生活区。建设有主井、副井、风井、职工食堂、培训中心、宿舍楼、公寓楼等建筑物，工业场地的建设，破坏了原有的地形地貌景观，改变了评估区局部地形地貌景观格局，对地形地貌景观的影响较严重。因此，现状条件下，工业场地对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

2、老采空区对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

通过野外地质灾害综合调查，西部采空区于 20 世纪 80-90 年代开采结束，东部采空区于 20 世纪 60-90 年代开采结束，采空区于 20 世纪 60-90 年代发生塌陷，原有采矿活动导致的地表塌陷及地裂缝问题已经治理，目前大多恢复为旱地、村庄，处于稳定状态，现场调查该区域近几年均未见出现地表塌陷及地裂缝等地质灾害。因此，现状条件下，老采空区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

3、现有采空塌陷区对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

2013~2019 年开采的 11010 工作面导致浅井村部分房屋出现裂缝，通过现场调查，11010 工作面开采沉陷范围内出现地裂缝，因此，现状条件下，该区对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

4、拟采区对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

拟采区 11 首采区和 21 采区，现状条件下，该区域未进行采矿活动，对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

5、矿区其它区对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

矿区其他区域保留了原有地貌，未进行采矿活动，现状条件下该区对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

因此，现状条件下，评估区内工业场地、现有采空塌陷区对地形地貌景观的影响程度为严重，评估区其它区域对地形地貌景观的影响程度较轻。

b) 矿区地形地貌景观破坏预测

1、工业场地及其它建筑物

上庄煤矿工业场地内同时布置主井、副井、风井和办公室等其它构筑物。

工业场地占地面积约 9.82hm²。生产过程中工业场地持续使用，分析可知工业场地建设对地形地貌景观影响程度属于严重。

2、已采区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

评估区位于低山丘陵区，区内地形山岭起伏，地面沟谷发育。

2013~2019 年开采的 11010 工作面已形成的塌陷区，对原有地貌形态改变较严重。预测该区域对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

3、拟采区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

随着矿山的开采，矿区将会产生大面积地面塌陷，塌陷盆地的边缘在拉伸、压缩力的作用下可能产生地表裂缝。地面塌陷和地裂缝一旦发生，可能造成道路和耕地地面下沉、开裂，使平坦的农田变成高低不平状。根据对全井田地面下沉估算，矿区最大塌陷值为 3060mm，全井田平均塌陷值为 1650mm，地表塌陷面积将达到约 2.67km²。将对矿区内的原生的地形地貌景观造成较大破坏，使得部分的地表形态发生变化。

预测评估认为，拟采区对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

4、矿区其它区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区其它区域无自然保护区和人文景观，该区也未进行采矿活动，主要为附近居民的零星采矿活动，对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

(五) 矿区土水环境污染现状分析与预测

a) 矿区水土环境污染现状分析

1、采矿活动对水土环境的破坏

经沉淀池处理设施后的部分生活污水作为工业场地、道路除尘绿化用水，剩余部分用于周边村庄灌溉，不外排。因此生产生活排水对水土污染程度较轻。

2、工程建设对水土环境的破坏

该矿山为技改矿山，现状条件下，已经形成工业场地。矿山开采对煤层顶板含水层地下水疏干使得该层地下水进入巷道，将使水质受到污染，主要污染因子为 COD_{Cr} 和 SS 等。这些矿坑水随着开采的进行不断排出地表，按矿井技术改造初步设计，矿井排水进行处理合格后方可外排，因此矿山开采对矿区及其周边地下水水质影响程度较轻。

工业场地占地面积为 9.8201hm²，场地内有主井、副井、储煤场、临时矸石场、综合办公楼、机修车间、压风机房、变电所、职工生活区等，建、构筑物，多为框架结构、砖混结构。建筑物对地表水及土壤环境没有产生影响，对水土环境污染影响程度较轻。

因此现状条件下，工业场地对矿区水土环境污染程度较轻。

综上所述，评估区对水土环境污染程度较轻。

b) 矿区水土环境污染预测分析

该矿山已开采多年，各项开采工艺都全面展开，根据《巩义市上庄煤矿（0.45Mt/a）技改项目环境影响报告书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2012年11月），根据巩义市2010年对本矿原有矸石浸出液的监测，矸石浸出液中有毒有害元素的含量均很低，污染因子的浸出浓度均不超过《地下水质量标准》（Ⅲ类）和《地表水环境质量标准》（Ⅲ类）的限值要求。现状未检测到采矿对水土的污染因子，未来采矿在开采方式和工艺均不改变的情况下，采矿一般情况下不会造成水土污染的，矿区水土污染程度较轻。

表 3-15 矸石浸出试验结果

单位：mg/L（PH 除外）

项目 浓度 类别	汞 Hg	镉 Cd	砷 As	铅 Pb	铜 Cu	锌 Zn	六价铬 Cr	pH
煤矸石浸出液	0.00005	未检出	0.00009	0.024	未检出	0.026	0.005	7.48
GB5085-2007 最高允许浓度	0.1	1.0	5	5	100	100	5	/
GB8978-1996 一级标准	0.05	0.1	0.5	1.0	0.5	2.0	0.5	6-9
地下水质量标准(Ⅲ类)	0.001	0.01	0.05	0.05	1.0	1.0	0.05	6.5-8.5
地表水环境质量标准(Ⅲ类)	0.0001	0.005	0.05	0.05	1.0	1.0	0.05	6-9

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

a) 资源储量

根据《巩义市上庄煤矿有限责任公司 2020 年度资源储量动态检测报告》，截止 2020 年底，全矿区共查明资源储量 3573.743 万吨，当年消耗资源储量 46.38 万吨，保有资源储量 2071.52 万吨（其中（122b）1788.45 万吨，（333）283.07 万吨）。

依据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》，在矿井保有工业资源储量中扣除矿井各种永久保护煤柱损失量为矿井设计资源储量，矿井设计利用资源储量为 989.7 万 t。

依据《河南省巩义市上庄煤矿技术改造修改初步设计说明书》，在矿井设计资源储量扣除井筒与工业广场煤柱后乘以采区回采率为矿井可采资源储量。矿井煤层平均厚度为 3.96m，采区回采率取 0.75。矿井可采资源储量为 727.12 万 t。

b) 剩余服务年限

根据井田内可采储量及矿井生产能力，再考虑 1.3 的储量备用系数，则矿井服务年限为：

$$\text{矿井服务年限：} T = \frac{Z_k}{A \times K} = \frac{727.12}{45 \times 1.3} = 12.4 \text{ (a)}, \text{ 取矿井服务年限为 12.4 年}$$

式中：T—矿井服务年限；

Z_k—矿井可采储量；

A—井型，45 万 t/a；

K—储量备用系数，1.3~1.5，根据本矿煤层赋存条件，取 1.3。

c) 矿井生产工艺流程及破坏方式

煤矿生产过程中，对土地造成破坏的类型有塌陷、裂缝、挖损、压占。首先，在煤矿建设期间，由于井巷、道路、工业场地和辅助设施等工程建设的不断推进，势必造成土地挖损和压占，对土地的挖掘，不仅损毁破坏了地表植被和耕作层，使原有地表形态、耕层结构、土壤理化性状发生改变，而且可能彻底改变土地利用方式和土地利用结构。

其次，煤矿开采前，矿区地下岩层及地表均处于稳定平衡状态，但煤层开采后，岩层中的应力平衡遭到破坏，并且随着煤层开采强度的增加和采空区的扩大，应力不断改变，导致煤层上覆岩层在重力作用下产生下沉和弯曲，当直接顶板岩层内部的拉应力超过岩层的抗拉强度极限时，就会产生断裂破碎而冒落到采空区，随着这一系列过程的深化和蔓延，岩层移动的范围不断扩大并逐渐发展到地表，从而使地表产生移动和变形，并由此引发地表塌陷、裂缝，这些地表形态变化，对地表建（构）筑物、土地利用等均会产生不同程度的影响，另外，覆岩和地表的上述移动、变形、塌陷和破坏过程不是一蹶而就的，是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态过程，表现为“塌

陷→稳定→再塌陷→再稳定”，始终贯穿煤矿开采活动的全过程，而且对于开采活动本身又具有滞后性，当开采活动停止后，覆岩和地表的移动、变形、塌陷和破坏仍将活动一段时间，并将在一定时间内逐渐终止于一定范围之内。

再次，煤矿开采本身会造成土地的移动变形塌陷之外，项目建设及生产过程中还会产生大量岩石及固体废弃物，煤矿建设临时排矸场亦会压占、损毁土地，亦会彻底改变所压占土地用途。

综上，本项目的破坏形式为地表塌陷与裂缝以及部分压占土地，且破坏土地推进方向基本与采煤工作面推进方向一致。生产工艺流程图详见图 3-2。

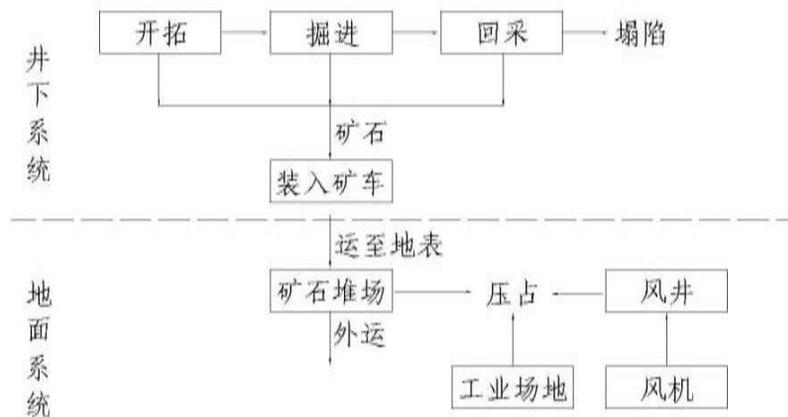


图 3-2 地下开采生产工艺流程及破坏土地方式图

d) 土地破坏时序分析

巩义市上庄煤矿有限责任公司属于一般生产项目，土地破坏区域主要是工业场地和采空区导致的地面塌陷区，损毁方式分别为压占和塌陷损毁。

建设期间，工业场地的建设需要对项目区内沟洼及坡地进行挖填方和平整，破坏了原有的地形地貌，对土地造成挖损破坏，厂房附属设施及道路的建设对土地造成压占破坏，目前矿区内的工业场地及其他设施已建设完毕，工业广场土地类型为采矿用地，土地性质为永久性建设用地。

生产期间，煤矿开采形成的采空区可能导致地面塌陷，引发地裂缝等地质灾害，破坏土地原有地貌，动植物生存环境，地表水等，破坏方式为塌陷破坏。损毁时序见表 3-15。

表 3-15 土地损毁环节表

损毁环节	损毁时序	损毁形式
项目建设	基建期	压占
煤炭开采	生产期	塌陷

(二) 土地损毁评价标准的确定

土地损毁评价标准的确定根据《编制规程》和《国土资源调查》，《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别（轻度、中度、重度）。根据本矿山实际情况所选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占见表 3-16，旱地损毁程度分级标准见 3-17、其他土地类型损毁程度分级标准表 3-18、砖混结构建筑物的破坏等级 3-19。

表 3-16 压占损毁程度分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	占压面积	<1hm ²	1~5 hm ²	>5 hm ²
	堆积高度	<5m	5~10m	>10m
	边坡陡度	<25°	25~35°	>35°
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
	有机质含量下降	<10%	15~65%	>65%
	有毒元素污染	<x+2s	[x+2s,x+4s]	>x+4s
	pH 值	6.5~7.5	4~6.5,7.5~8.5	<4,>8
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地，林地

表 3-17 旱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	沉陷后潜小 位埋深 m	生产力降低
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0

表 3-18 其他土地类型损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	附加倾斜	下沉 m	沉陷后潜小	生产力降低
------	------	------	------	-------	-------

	mm/m	mm/m		位埋深 m	
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

表 3-19 砖混结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		水平变形 $\varepsilon(\text{mm/m})$	曲率 $K(\text{mm}/\text{m}^2)$	倾斜 $i(\text{mm}/\text{m})$		
I	自然间墙壁上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微	不修
	自然间墙壁上出现宽度小于 4mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间墙壁上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间墙壁上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间墙壁上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	拆迁
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱上出现大于				极度严重损坏	拆迁

25mm 的水平错动；有倒塌的危险					
-------------------	--	--	--	--	--

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

（三）已损毁各类土地现状

本项目为生产矿山，已经对项目区土地形成损毁。损毁主要表现在地表工程的压占损毁，老采空区的塌陷损毁。

1、已损毁土地位置

（1）压占损毁位置

压占损毁场地为工业场地，位于项目区的南部。

（2）塌陷损毁位置

塌陷损毁场地为老采空区造成，位于矿区中部。

2、已损毁土地面积、现状形态

（1）地面设施压占土地

上庄煤矿为生产矿井，矿井工业广场占地面积 9.8201hm²，土地类型为采矿用地。工业场地长期压占造成表土硬化和土质下降，对比表 3-16 判断为重度损毁。

（2）塌陷损毁面积、现状形态

由于矿井开采历史较长，在矿区范围内已形成大面积采空区（图 3-3），采空区地表发育的地质灾害有地面塌陷及地裂缝。分述如下：

1) 老采空塌陷区

通过野外地质灾害综合调查，现状条件下，采空区面积为 1.690km²，其中西部采空区于 20 世纪 80-90 年代开采结束，东部采空区于 20 世纪 60-90 年代开采结束，目前均处于基本稳定态。经过实地调查，评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流等灾害。由于开采时间较远，地表沉陷已基本稳定，加之地表旱地历年土地翻耕，野外调查中已见不到地面沉陷和地裂缝。附近村庄的居民在塌陷区内的耕种活动，对塌陷区有一定的改进作用。从野外走访和塌陷计算情况看，由于井工开采引起的地面塌陷，目前已经稳定，地面塌陷对旱地和其他草地损毁程度为轻度。

2) 现有采空塌陷区

矿井最近几年主要开采 11 采区资源，主要分布在矿区范围内中部。由叠加图可知近几年塌陷区面积 19.45 hm²，其中旱地 14.36hm²，公路用地 2.18 hm²，设施农用地 0.09 hm²，村庄 2.82hm²。采空区地表存在地面塌陷及地裂缝，影响土地耕种。依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准及《“三下”采煤规程》中地面建筑物破坏程度对损毁土地损毁程度进行分析，已损毁土地损毁情况详见表 4-6。塌陷损毁情况见照片 3-2、3-3、3-4、3-5。

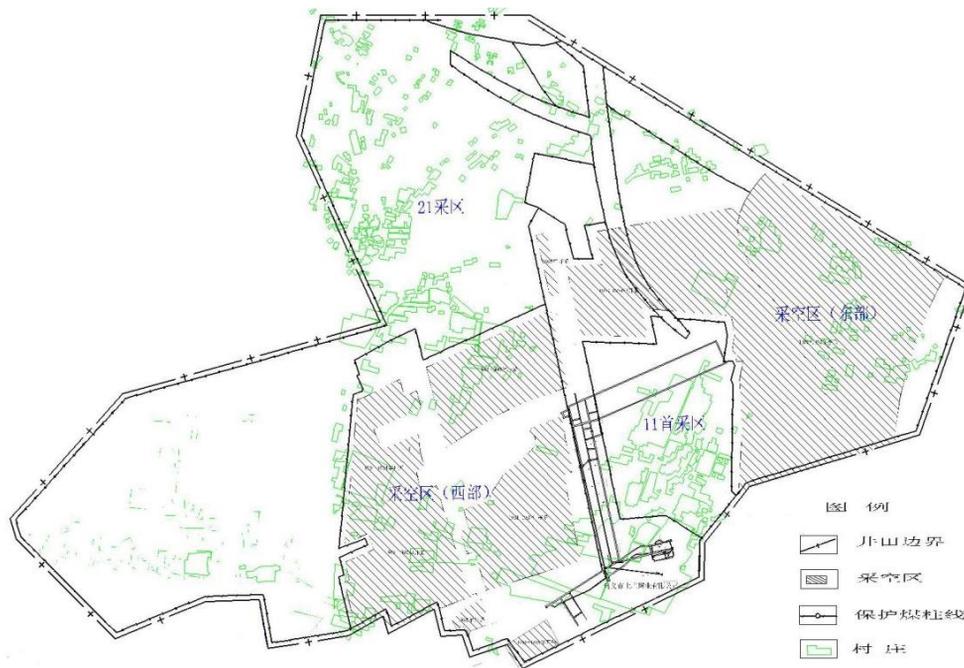


图 3-3 现有采空区位置分布图



照片 3-2 损毁房屋 1



照片 3-3 损毁房屋 2



照片 3-4 地裂缝



照片 3-5 建筑物裂缝

3、已损毁土地损毁程度分析

(1) 压占损毁土地程度分析

参照压占损毁程度标准表 3-16，工业场地压占损毁场地的损毁程度为重度。具体见表 3-20。

(2) 塌陷损毁土地程度分析

参照塌陷损毁程度标准表 3-17、表 3-18，已塌陷区损毁程度均为轻度、中度。具体参见表 3-20。

4、重复损毁的可能性

根据目前矿区内土地破坏情况，结合矿区采掘工程平面布置图、技术改造初步设计，已塌陷区已稳沉；未来采矿不会新增压占损毁场地、但是将继续对工业场地等压占损毁场地进行损毁；另外将来的新采空区与已塌陷区的重叠部分存在着重复损毁的可能性。

表 3-20 项目区已损毁土地占地情况表 单位：hm²

损毁位置	土地利用现状		面积 (hm ²)			损毁类型	现状	
	地类	面积	合计	轻度损毁	中度损毁			重度损毁
工业场地	采矿用地	9.8201	9.8201			9.8201	压占	持续压占
现有采空塌陷区	旱地	14.36	19.45	10.10	4.26		塌陷	需要治理
	公路用地	2.18		0.76	1.42			
	设施农用地	0.09		0.09				
	村庄	2.82		0.16	2.66			
合计			29.2701	11.11	8.34	9.8201		

(四) 拟损毁土地预测与评估

现状工业场地已建设完成并投入使用，且已到达 45 万 t/a 的使用能力，未来开采不再对上述场地土地进行损毁。预测采矿损毁的场地为新设计的采空区，拟损毁类型为塌陷损毁。

1、拟损毁情况预测

上庄煤矿采用地下开采方式，矿区为低山丘陵地貌。根据开发利用方案说明书，矿区拟损毁土地主要是煤矿生产期因井下开采而造成的地面塌陷。对矿区拟塌陷区预测情况如下：

(1) 预测模式

根据项目区地质、煤层赋存条件、采煤方法等，参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《三下规程》）中采空塌陷计算原理，采用概率积分法进行地面塌陷变形预测。

地表最大移动与变形的计算式为：

$$\text{最大下沉值： } W_{cm}=m \cdot q \cdot \cos\alpha(\text{mm}) \quad (\text{式 4-1})$$

$$\text{最大倾斜值： } i_{cm}=\frac{W_{cm}}{r}(\text{mm/m}) \quad (\text{式 4-2})$$

$$\text{最大曲率值： } K_{cm}=\pm 1.52 \frac{W_{cm}}{r^2} \left(10^{-3}/\text{m}\right) \quad (\text{式 4-3})$$

$$\text{最大水平移动值： } U_{cm}=b \cdot W_{cm}(\text{mm}) \quad (\text{式 4-4})$$

$$\text{最大水平变形值： } \varepsilon_{cm}=\pm 1.52 \cdot b \frac{W_{cm}}{r}(\text{mm/m}) \quad (\text{式 4-5})$$

以上所指的最大移动与变形值均指在双向充分采动的情况下，可能出现的最大移动与变形值。选取参数时，结合《三下采煤规程》有关要求以及本矿区地质、煤层赋存条件、采煤方法等开采技术条件，选取计算参数如下（表 3-21）：

表 3-21 地表移动变形参数

煤层	覆岩类型	平均采厚 (m)	倾角 α	下沉系数 q	影响角 正切 $\text{tg}\beta$	水平移动系数 b	平均采深 h(m)
二 ₁	中硬	3.96	15°	0.8	2.0	0.35	178

(2) 地表沉陷预测结果分析

按上述公式计算，煤矿二₁煤层开采后产生的地表移动和变形值见表 3-25。根据沉陷预测结果，结合井田开拓布置图、采区及巷道布置情况、工业广场煤柱留设、现状调查结果等因素，绘制地表沉陷等值线图。

表 3-22 开采后地表移动变形最大值一览表

名称	沉陷值(mm)	倾斜值(mm/m)	曲率值($10^{-3}/m$)	水平移动(mm)	水平变形(mm/m)
全井田	0~3060	35.01~-36.57	0.73~-0.74	1196.06~-825.39	15.82~-16.77
首采区	0~3024	34.92~-35.33	0.72~-0.73	1162.33~-820.30	15.01~-15.57

(3) 地表移动变形时间

开采引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。采空区地表移动变形延续时间包括从地表下沉 10mm 时的移动开始时间到连续 6 个月下沉值不超过 30 mm 时的移动结束时间的常规移动期和残余移动变形延续期。

根据煤矿开采的实践经验和观测资料分析结果表明，长壁式全部垮落采煤法采空区上方地表的移动变形是一个长期的过程，工作面停采时间越长，其剩余残余沉降量越小。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》（以下简称《规程》），认为地表下沉 10 mm 时为移动期的开始时间；连续 6 个月下沉值不超过 30 mm 时，可认为地表移动期结束；从地表移动期开始到结束的整个时间称为地表移动的延续时间；将地表移动的延续时间分为初始期、活跃期、衰退期。

《规程》指出，在无实测资料时，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中： H_0 为工作面平均采深，m

上庄煤矿深部平均采深取 178m，利用上述公式计算地表移动延续时间 $T=445$ 天，即深部开采二₁煤层时引起地面常规移动延续时间约为 1.2 年。

上述地表移动变形时间只是煤层开采后地表常规移动变形期。由于采空区完全充填、冒落物的充分压密以及煤柱的变形等因素都影响地表移动，因而地表移动变形可能会延续更长的时间。

(4) 地表塌陷裂缝的预测

影响（塌陷）区的地表裂缝可分为两种：一种为永久性裂缝带，位于采区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和深度较大，大致平行于采区边界方向。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。另一种为动态裂缝，它随工作面的向前推进，出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和深度较小，呈弧形分布，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向。伴随地面塌陷将出现沿工作面推进方向可产生暂时性地表裂缝，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，动态裂缝可重新闭合又称闭合裂缝，动态裂缝多出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和深度较小，呈弧形分布，此类裂缝可宽达 0.2m~0.3m，深达 2m，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向。工作面停采边界、采区边界停采线地表将产生永久性裂缝，又称张开裂缝，此类裂缝随着开采强度的不断扩大而增大，地表移动稳定后裂缝并不完全闭合。

2、拟损毁土地损毁程度分析

未来开采煤矿对土地损毁主要为地面塌陷造成的，土地的损毁程度根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准及《“三下”采煤规程》中地面建筑物破坏程度，并将矿区下沉等值线图、倾斜等值线图、水平变形等值线图叠加来确定。

3、拟损毁土地面积

上庄煤矿拟损毁土地主要是煤矿生产期因井下开采而引起的地面塌陷，因此通过预测并结合现场调查情况，得出采煤沉陷等值线图，结合与相邻矿区责任范围关系，矿区范围内拟损毁塌陷面积为 253.8117hm²，其中轻度损毁面积 150.478hm²，中度损毁面积 93.5136 hm²，重度损毁面积 9.8201 hm²（工业场地继续压占损毁），详见表 3-23。

表 3-23 拟损毁土地类型、面积及损毁程度表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)			
编码	名称	编码	名称			合计	轻度 损毁	中度 损毁	重度 损毁
01	耕地	12	水浇地	5.364	2.11	5.364	3.26	2.104	
		13	旱地	151.25	59.59	151.25	104.21	47.04	
03	林地	031	有林地	4.4377	1.75	4.4377	4.1477	0.29	
04	草地	043	其他 草地	3.19	1.26	3.19	1.57	1.62	

10	交通运输用地	102	公路用地	3.7196	1.47	3.7196	2.47	1.2496	
		104	农村道路	1.59	0.63	1.59	1.59		
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	0.41	1.0504	1.0504		
		114	坑塘水面	0.21	0.08	0.21	0.21		
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.17	0.42	0.37	0.05	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	28.25	71.71	30.55	41.16	
		204	采矿用地	10.87	4.28	10.87	1.0499		9.8201
合计				253.8117	100	253.8117	150.478	93.5136	9.8201

(五) 塌陷区内重复损毁的土地

参照矿山开采进度计划、已损毁土地情况及土地利用现状图，从土地利用现状图中可以看出矿山开采时，其预测塌陷影响范围内存在部分已损毁区域。重复损毁土地为老采空塌陷区和预测塌陷区之间，共计重复损毁 29.2701 hm²，重复损毁面积详见表 3-24。

表 3-24 预测塌陷区重复损毁土地情况表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			
编码	名称	编码	名称	合计	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
01	耕地	013	旱地	14.36	10.10	4.26	
10	交通运输用地	102	公路用地	2.18	0.76	1.42	
12	其他土地	122	设施农用地	0.09	0.09		
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	2.82	0.16	2.66	
		204	采矿用地				9.8201
合计				29.2701	11.11	8.34	9.8201

(六) 土地损毁汇总

1、塌陷影响区二次损毁土地分析

上庄煤矿预测塌陷区与已塌陷区存在重复损毁土地情况，综合考虑各部分损毁类型的区别及预测造成损毁的程度，将已塌陷区和工业场地压占损毁重复的区域判断为已损毁区，已塌陷区在未来采矿过程中还会继续塌陷，将已塌陷区与预测塌陷区重复损毁土地纳入预测塌陷区损毁中，以便于下文适宜性评价及复垦工程布置。

2、土地损毁程度汇总

根据前面叙述，已损毁和拟损毁土地损毁程度分析，得出矿山破坏土地程度汇总表 3-29。

根据已损毁和拟损毁土地分析，已损毁土地面积 29.2701hm²，拟损毁土地面积 253.8117hm²，重复损毁土地 29.2701hm²，其中轻度损毁面积 150.478hm²，中度损毁面积 93.5136hm²，重度损毁面积 9.8201hm²。

按损毁方式分：塌陷损毁 243.9916hm²，压占损毁 9.8201hm²；

按损毁程度分：轻度损毁 150.478hm²，中度损毁 93.5136hm²，重度损毁 9.8201hm²；

按土地权属分：巩义市涉村镇姜沟村占 170.3821 hm²，浅井村占 69.8899 hm²，上庄村占 9.8201 hm²；

按损毁土地利用类型分：水浇地 5.364hm²，旱地 151.25hm²，有林地 4.4377hm²，其他草地 3.19hm²，公路用地 3.7196hm²，农村道路 1.59hm²，河流水面 1.0504hm²，坑塘 0.21hm²，设施农用地 0.42hm²，村庄 71.71hm²，采矿用地 10.87hm²。

具体情况见表 3-25。

表 3-25 上庄煤矿土地损毁面积及程度汇总表 单位：hm²

类别	一级地类		二级地类		分布范围	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度及面积		
	编码	名称	编码	名称				轻度	中度	重度
已损毁	01	耕地	013	旱地	预测塌陷区	14.36	塌陷	10.10	4.26	
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	2.18	塌陷	0.76	1.42	
	12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.09	塌陷	0.09	0	
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	2.82	塌陷	0.16	2.66	
			204	采矿用地	工业场地	9.8201	压占			9.8201
小计						29.2701		11.11	8.34	9.8201
拟损毁	01	耕地	012	水浇地	预测塌陷区	5.364	塌陷	3.26	2.104	
			013	旱地	预测塌陷区	151.25	塌陷	104.21	47.04	
	03	林地	031	有林地	预测塌陷区	4.4377	塌陷	4.1477	0.29	

	04	草地	043	其他草地	预测塌陷区	3.19	塌陷	1.57	1.62		
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	3.7196	塌陷	2.47	1.2496		
			104	农村道路	预测塌陷区	1.59	塌陷	1.59			
	11	水域及水利设施用地	111	河流水面	预测塌陷区	1.0504	塌陷	1.0504			
			114	坑塘	预测塌陷区	0.21	塌陷	0.21			
	12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.42	塌陷	0.37	0.05		
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	71.71	塌陷	30.55	41.16		
			204	采矿用地	工业场地	预测塌陷区	1.0499	塌陷	1.0499		
					工业场地	工业场地	9.8201	压占			9.8201
	小计					253.817		150.478	93.5136	9.8201	
重复损毁	01	耕地	013	旱地	预测塌陷区	14.36	塌陷	10.10	4.26		
	10	交通运输用地	102	公路用地	预测塌陷区	2.18	塌陷	0.76	1.42		
	12	其他土地	122	设施农用地	预测塌陷区	0.09	塌陷	0.09			
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	预测塌陷区	2.82	塌陷	0.16	2.66		
			204	采矿用地	工业场地	9.8201	压占			9.8201	
	小计					29.2701		11.11	8.34	9.8201	
合计					253.817		150.478	93.5136	9.8201		

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

a) 矿山地质环境影响现状评估

根据现状条件下矿山地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏、地形地貌景观破坏 4 方面对矿山地质环境影响分析结果，对矿山地质环境现状进行评估分区，综合确定将评估区内现状条件下矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区（表 3-26、3-27，详见附图 1）。

表 3-26 矿山地质环境影响程度现状评估结论及分区

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境 综合分区	
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境		
场地 类型	工业广场	9.8201	小	较轻	严重	较轻	严重
	老采空区	169.0	小	较严重	较轻	较轻	较严重
	现有采空 塌陷区	19.45	大	严重	严重	较轻	严重
	预测塌陷 区	243.9916	小	较轻	较轻	较轻	较轻
	其它区域	165.76	小	较轻	较轻	较轻	较轻

b) 矿山地质环境影响程度预测综合分区

根据对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源 4 方面对矿山地质环境影响预测结果，对矿山地质环境进行预测评估分区（表 3-27）。

表 3-27 矿山地质环境影响程度预测评估结论及分区

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境 综合分区	
		地质灾害 危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境		
场地 类型	工业广场	9.8201	小	较轻	严重	较轻	严重
	老采空区	169.0	小	较严重	较轻	较轻	较严重
	现有采空 塌陷区	19.45	大	严重	严重	较轻	严重
	预测塌陷 区	243.9916	大	严重	严重	较轻	严重
	其它区域	165.76	小	较轻	较轻	较轻	较轻

c) 矿山地质环境影响程度综合分区

1、分区原则

在矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果的基础上，按照危害程度、轻重缓急，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区和规划，并实施边开采边治理实施方案。本次主要遵循以下基本原则。

(1) “以人为本”原则。考虑矿山地质环境保护与恢复治理和人居环境的关系；

(2) 轻重区分原则。按采矿活动对地质环境影响程度进行分区；

(3) 就上原则。当现状评估与预测评估不一致时，采取就上原则进行分区。

(4) 区内相似、区际相异原则。

2、分区方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区，主要依据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其影响程度，充分考虑评估区地质环境条件的差异，由矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果，对照表 3-28 进行分区。

表 3-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准一览表

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

根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，按照就重的原则，进行矿山地质环境影响程度综合分区划分。其中现状条件下工业场地和现有采空区为严重区，老采空区、预测塌陷区和其它区域为较轻区。预测条件下工业场地、现有采空区和预测塌陷区为严重区，老采空区和其它区域为较轻区。

d) 矿山地质环境防治分区及分区评述

1、矿山地质环境防治分区

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题、类型、分布特征及其危害，以及矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理区分区。将评估区划分为矿山地质环境重点防治区，次重点防治区和一般区。详见表 3-29。

表 3-29 矿山地质环境保护与恢复治理区划分

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度评估结果		亚区	分区	
		现状评估	预测评估			
场地类型	工业广场	9.8201	严重	严重	I1	重点防治区
	老采空区	169.0	较严重	较严重	II	次重点防治区
	现有采空塌陷区	19.45	严重	严重	I2	重点防治区
	预测塌陷区	243.9916	较轻	严重	I3	重点防治区
	其它区域	165.76	较轻	较轻	III	一般防治区

2、分区评述

(1) 矿山地质环境重点防治I₁区

①分布范围与面积

分布于井田中部的工业场地区，占地面积 9.8201hm²。

②主要矿山地质环境问题：矿山建设对地形地貌景观产生严重的影响，对含水层破坏较轻，地质灾害危险性较轻，对土地资源影响较轻。

③危害对象

地貌景观：工业场地及其配套设施的建设完全改变了原有地貌形态。

④防治措施

工业广场属于永久性建设用地，对含水层定期监测。

(2) 矿山地质环境重点防治I₂区

①分布范围与面积

分布于 11 采区 11010 工作面沉陷范围内，占地面积 19.45hm²。

②主要矿山地质环境问题：矿山建设对地形地貌景观产生严重的影响，对含水层破坏严重，地质灾害危险性严重，对土地资源影响较轻。

③危害对象

采矿对含水层影响和破坏严重，将使矿区地下水位持续下降，地下水资源量减少，还有可能产生水质恶化。

采矿对地形地貌景观影响和破坏，可造成土地地面下沉、开裂，使土地变得高低不平，对原生的地形地貌产生较严重影响和破坏。

采矿对土地资源造成影响和破坏，造成地表变形、裂缝和生态植被破坏，地质灾害危险性严重。

④防治措施

待地面塌陷稳定后，利用废弃的煤矸石、裂缝周边表土回填地面塌陷坑，上部覆土，恢复原有耕地的耕种条件；对地裂缝进行充填，保护耕地；加强对地面塌陷及地裂缝、含水层的监测。

(3) 矿山地质环境重点防治I₃区

①分布范围与面积

分布于 11 采区、12 采区沉陷范围内，占地面积 243.9916hm²。

②主要矿山地质环境问题：矿山建设对地形地貌景观产生严重的影响，对

含水层破坏严重，地质灾害危险性严重，对土地资源影响较轻。

③危害对象

采矿对含水层影响和破坏严重，将使矿区地下水位持续下降，地下水资源量减少，还有可能产生水质恶化。

采矿对地形地貌景观影响和破坏，可造成土地地面下沉、开裂，使土地变得高低不平，对原生的地形地貌产生较严重影响和破坏。

采矿对土地资源造成影响和破坏，造成地表变形、裂缝和生态植被破坏，地质灾害危险性严重。

④防治措施

a) 地面塌陷及地裂缝防治措施

针对地面塌陷及地裂缝等灾害，及时布置监测工程，开展地表移动变形监测，在全矿区建立监测预警系统，利用监测资料对地面塌陷及地裂缝地质灾害的发生进行预报，并建立警示标志，以防造成人员伤亡。

开采过程中应根据《开采规程》预留安全保护矿柱；充分利用井下废石尽可能充填采空区，多余废石出坑后堆于矸石堆场，开采系统结束后还土复耕。针对本矿来说，在评估区内，地面较重要的建筑物为工业广场建筑和村庄，工业广场已留设了保护煤柱，不受深陷影响。评估区内有村庄3个，即浅井村、姜庄村和上庄村。由预测结果可知，全井田开采后，对浅井村和姜庄村的影响较大，因此矿方已经与该两个村的村民进行协商，进行搬迁。由于上庄村受到轻微沉降，不进行搬迁，采取简单的维修措施，不影响使用功能。

地表裂缝主要集中在矿柱、采区边界的边缘地带，以及不同塌陷深度的过渡带上，防治工程以充填裂缝为主；当回采结束后地表出现裂缝时，须对地面裂缝及时填埋；裂缝较大较深者，可采用人工或机械充填方式。

当塌陷及地裂缝稳定后，根据实际条件，采取科学合理的方案，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。对地面塌陷区应进行回填、平整，对地裂缝应进行回填、夯实，修复生态；对损坏基本农田、输电线路进行维修，消除安全隐患，使原生的地形地貌尽快恢复；开采影响到的道路，在开采过程加强巡查，埋设警示标志，采用填垫路基等措施，以保证道路正常使用。

b) 含水层破坏的防治措施

根据现有开采条件，上庄煤矿矿井生产过程中，含煤地层含水层结构破

坏、水位下降是不可避免的，制定含水层保护措施的目标在于减少含水层结构破坏、延缓水位下降、减少疏干量、保护地下水水质等。通过以下措施，建立起相对完善的含水层保护体系：

i) 建立起相对完善的含水层保护体系，及时开展含水层水位、水质、排水量监测；开采过程中注意防水，减少矿坑水渗漏。

ii) 采取保护性开采技术，采用“限高开采”、“条带开采”等保水采煤技术，合理设计开采参数，降低导水裂隙高度，同时，设计和优化最佳的顶板管理方案，加强顶板管理，搞好采空区处理减少对含水层结构破坏，延缓水位下降速度。

iii) 对可能产生涌水的含水层进行采前抽排，此举将大大降低采煤进程中涌出的矿井水量，而且，此种方法抽出的矿井水是未经采煤污染的清洁地下水，对于防止矿坑排水造成水质污染，有利于保护地下水水质。

iv) 优化矿坑排水处理系统，确保达标排放。

c) 地形地貌景观与土地资源破坏的防治

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，恢复土地功能；适时布置生物工程，恢复植被与地形地貌。在地面塌陷区及周边设立围栏及警示牌，防止地面塌陷、地裂缝等灾害的发生对人员造成伤亡。

(4) 矿山地质环境次重点防治Ⅱ₁区

矿山地质环境次重点防治区指上庄煤矿老采空区面积 169.0hm²。该区域地质灾害影响较轻，含水层影响较严重，地形地貌景观影响较轻，水土资源环境破坏程度较轻。主要防治措施：建议进行地下水位监测，以保证居民居住和生活用水安全，对含水层定期监测。

(5) 矿山地质环境一般防治Ⅲ区

分布在采矿未影响到的区域，面积 165.76hm²，该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。其防治措施以环境自行恢复为主，只做巡回检测。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本矿区涉及永久建设用地主要是公路用地和工业场地，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，复垦区面积为 253.8117hm²，永久性建筑用地面积 9.8201hm²，公路用地面积 3.7196hm²，扣除永久性建设用地区和公路用地，因此复垦责任范围面积为 240.2720hm²。

复垦责任范围面积汇总表见 3-30。复垦责任范围拐点坐标见表 3-31~3-33。

表 3-30 复垦责任范围面积汇总表 单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦区	复垦责任范围
01	耕地	012	水浇地	5.364	5.364
		013	旱地	151.25	151.25
03	林地	031	有林地	4.4377	4.4377
04	草地	043	其它草地	3.19	3.19
10	交通运输用地	102	公路用地	3.7196	0
		104	农村道路	1.59	1.59
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	1.0504
		114	坑塘水面	0.21	0.21
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.42
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	71.71
		204	采矿用地	10.87	1.0499
合 计				253.8117	240.2720

(1) 已损毁区拐点坐标

表 3-31 现有采空塌陷区拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y

表 3-32 工业场地压占拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y

(2) 拟损毁区域坐标

表 3-33 拟损毁区拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y

		13	旱地	151.25	62.95
03	林地	031	有林地	4.4377	1.85
04	草地	043	其他草地	3.19	1.33
10	交通运输用地	104	农村道路	1.59	0.66
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	0.44
		114	坑塘水面	0.21	0.09
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.17
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	29.85
		204	采矿用地	1.0499	0.44
合计				240.2720	100

1、耕地

复垦责任区内的耕地主要为水浇地和旱地，面积 156.614hm²，占复垦责任区面积的 65.18%，均为塌陷损毁。其中水浇地面积 5.364 hm²，轻度损毁 3.26 hm²，中度损毁 2.104 hm²；旱地面积 151.25 hm²，轻度损毁 104.21 hm²，中度损毁 47.04 hm²。

土壤以褐土为主，平均厚度 1-2m。表（耕）层养分含量有机质为 13.1g/kg，速效磷为 6.4 mg/kg，速效钾为 128 mg/kg。pH 值 8.0 左右。项目区表（耕）层全钾、全磷和速效钾含量较丰富，有机质、全氮含量中等，速效磷缺乏；而有效微量元素含铜、铁、锰、锌中等，硼和钼较缺。作物主要有玉米、小麦等，由于降雨量较少，灌溉设施已荒废，靠天然降水耕作，故产量较低，作物平均产量为 600~750kg/亩。

2、林地、草地

复垦责任区内现有林地 4.4377hm²，占复垦责任区面积的 1.85%。树种主要有杨树、柏树、刺槐等。土壤以黄土为主，平均厚度 0.5-2m。

草地植物的生长类型上以草本植物为主面积 3.19hm²，占总数的 1.33%，土壤以黄土为主，平均厚度 0.3-1.5m。

4、交通运输道路

复垦责任范围内的交通运输道路主要是农村道路，占地面积约 1.59hm²，占复垦区面积 0.66%，全部为混凝土路面。

5、其他土地

矿区内其他土地主要为设施农用地，面积 0.42hm²，占土地面积的 0.17%。

6、村镇及工矿用地

矿区内村庄占地面积约 71.71hm²，占土地面积的 29.85%。采矿用地面积约 1.05m²，占土地面积的 0.44%。

b) 土地权属状况

上庄煤矿项目复垦责任范围 240.2720hm²，复垦责任范围内所占用土地属于巩义市涉村镇姜沟村、浅井村。复垦责任范围土地权属情况详见表 3-35。

c) 基本农田和水利交通设施等情况

复垦区耕地面积 156.614 hm²，全部为基本农田，《方案》拟将复垦区内所有耕地复垦为原地类，基本农田可以得到保护。

复垦区内无灌溉机井和沟渠，未见水利设施；随着近年来项目区矿产资源开采活动频繁，地下水位下降，旱地均靠天然降水，基本不进行人工灌溉。项目区有泄洪冲沟，雨季来临时可通过冲沟排水。

表 3-35 复垦责任范围土地权属状况表 单位: hm²

权属		面积 (hm ²)										合计
		01		03	04	10	11		12	20		
		耕地		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		
		12	13	31	43	104	111	114	122	203	204	
		水浇地	旱地	有林地	其他草地	农村道路	河流水面	坑塘	设施农用地	村庄	采矿用地	
河南省 巩义市	涉村镇姜沟村	5.364	104.56	4.4377	3.19	1.59	1.0504	0.21	0.17	49.5	0.31	170.3821
	涉村镇浅井村	0	46.69	0	0	0	0	0	0.25	22.21	0.7399	69.8899
合计		5.364	151.25	4.4377	3.19	1.59	1.0504	0.21	0.42	71.71	1.0499	240.272

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

1、预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

2、在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境的前提下开采矿产资源，在井区建设和生产过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

3、因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同的地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、不同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。

4、依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术和实际条件，可以设计可操作性强的治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

5、统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山面积大，服务年限长。可以依据开发利用方案及采矿工程布局，紧紧围绕井工开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据矿山地质环境影响和破坏程度、地质灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，能做到技术可行，经济合理，因地制宜，能做到科学有效，改善矿区地质环境。

（二）经济可行性分析

矿山为生产建设类项目，按照《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）的要求，矿山在开发利用过程中，必须履行“土地复垦与地质环境保护治理”的义务，必须将“土地复垦与地质环境保护治理的资金”纳入开发投资。

项目资金由上庄煤矿全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，国土资源部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境健康发展

生态环境是人类赖以生存，维系健康发展的重要源泉。以破坏生态环境为代价的矿山开采，是对人类生存环境的破坏。矿山地质环境治理工作是在考虑生态环境安全的前提下开展的利国利民的一项国家大计，有助于保护和恢复生态环境的健康发展。

2、与地方经济相结合

矿山地质环境治理工作的开展解决了发展地方经济和保护生态环境之间的矛盾，使更多的工矿企业可以在履行自身义务的前提下，更好的发展自身潜力，为地方经济贡献力量。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦责任范围土地利用现状

根据巩义市自然资源和规划资源局提供的土地利用现状变更图，与复垦区进行叠合，得到复垦责任范围的土地利用现状情况。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）得到复垦责任范围的土地利用现状情况。复垦责任范围塌陷影响总面积 240.2720hm²，其中水浇地 5.364hm²，旱地 151.25hm²，有林地 4.4377hm²，其他草地 3.19hm²，农村道路 1.59hm²，河流水面 1.05hm²，坑塘 0.21hm²，设施农用地 0.42hm²，村庄 71.71hm²，采矿用地 1.0499hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

a) 评价原则和依据

1、评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

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

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。我国人多地少，因此《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自然因素和社会经济因素相结合原则

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

④主导性限制因素与综合平衡原则

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

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取

得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则

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

⑦经济可行和技术合理性原则

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

⑧提高土地利用水平原则

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

⑨公众参与原则

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

2、评价依据

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第四节编制依据。

②相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）。

③其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前

后的土地利用状况，公众参与意见等。

b) 评价对象选择和单元划分

1、评价对象的确定

本方案主要针对复垦责任范围进行复垦，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

2、评价单元的划分

复垦责任范围包括预测塌陷区，预测塌陷影响区中根据塌陷损毁程度分为轻度、中度，根据地类不同，划分为 16 个独立单元进行适宜性评价。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

单位：hm²

序号	地段	评价单元	损毁地类	损毁方式	损毁程度	面积
1	预测塌陷区	预测塌陷区水浇地	水浇地	塌陷	轻度	3.26
2					中度	2.104
3		预测塌陷区旱地	旱地	塌陷	轻度	104.21
4					中度	47.04
5		预测塌陷区有林地	有林地	塌陷	轻度	4.1477
6					中度	0.29
7		预测塌陷区其他草地	其他草地	塌陷	轻度	1.57
8					中度	1.62
9		预测塌陷区农村道路	农村道路	塌陷	轻度	1.59
10		预测塌陷区河流水面	河流水面	塌陷	轻度	1.05
11		预测塌陷区坑塘	坑塘	塌陷	轻度	0.21
12		预测塌陷区设施农用地	设施农用地	塌陷	轻度	0.37
13					中度	0.05
14		预测塌陷区村庄	村庄	塌陷	轻度	30.55
15					中度	41.16
16		预测塌陷区采矿用地	采矿用地	塌陷	轻度	1.0499
合计						240.2720

c) 初步复垦方向的确定

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

1、自然和社会经济因素分析

本区属温带大陆性季风气候，夏、秋两季炎热多雨，冬、春两季寒冷干燥。据巩义市气象站资料，年降水量一般为 600~800mm，降水多集中于 7、8、9 月份，约占全年降水量的 50%。年平均气温 14.2℃，七月份最热，平均温度为 27.6℃，历年最高气温 44.4℃；12 月至翌年最低气温-15.4℃。年平均蒸发量 2136.4mm，降雪和霜冻一般在每年的 11 月至翌年的 2 月，最大冻土深度 21cm，最早霜冻时间为 10 月份，无霜期为 204 天。夏春季多东南风，秋、冬两季多西北风，一般风速 3.4m/s，最大风速 20m/s。

项目区位于巩义市南部的涉村镇，面积 115km²，耕地 2.15 万亩，辖 29 个行政村，184 个村民组，人口 41247 人，党员 1301 人。1992 年涉村撤乡建镇，市委三次党代会把涉村确定为集贸工矿型幅中心镇。属低山丘陵区，人口不稠密，当地经济以农业为主，主要农作物有小麦、玉米、红薯等，经济作物主要有烟叶、花生、棉花等。该区农业总体欠发达，但工业较发达。特别是煤炭开采业，已成为龙头企业，带动了相关产业的发展。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，考虑项目区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为耕地、林地和草地。

2、政策因素分析

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

3、公众参与分析

通过项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展将起到重要作用，对项目的建设表示支持。在公众对土地复垦的意愿中，很多人提出要保护好耕地，尽量提高土地生产能力，增加土地产出率，另外也希望矿方对损毁的土地予以补偿，在基本不改变原土地功能的前提下，尽量提高植被覆盖度。

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

d) 评价方法的确定

根据该项目土地损毁预测分析，评价对象主要为塌陷损毁的土地，损毁程度为轻度和中度，且每个评价单元内部性质相对均一，特征明显，因此宜采用“极限条件法”对拟复垦土地进行适宜性评价，即根据最小因子定律，土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (4-1)$$

式中： Y_i ——第 i 评价单元的最终分值；

Y_{ij} —— i 单元中第 j 参评因子的分值。

e) 评价体系的建立

1、评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 5 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件。

2、评价标准

通过将评价因子状态值对农、林、牧的影响以及改良的难易与《中国 1:100 万 土地资源图》等级划分标准作参照，并参考 NY/T1634-2008《耕地地力调查与质量 评价技术规程》和 TD/T1007-2003《耕地后备资源调查与评价技术规程》，进一步对上庄煤矿土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出土地适宜性评价各评价 因子的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准，详见表 4-2。

f) 评价因素等级标准和等级

1、评价因素等级标准的确定

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

2、评价等级的划分

综合以上因素，根据现场踏勘，广泛征求当地村民小组和居民意见，结合矿区的生态环境特点、植被类型、塌陷可能诱发的地质灾害特点及造成的水土流失程度，参考周边矿区矿井塌陷区治理经验，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元的适宜性评价结果。复垦适宜性评价结果详见下表 4-3、4-4。

表 4-2 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表

限制因子及分级指标		农业评价	林业评价	牧业评价
地形坡度 (°)	<2	1	1	1
	2-6	1 或 2	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	3	2 或 1	2
	>25	不	3 或 2	不或 3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	2 或 3	3	3
	砂质土、砾质	不	不或 3	不
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	>=100	1	1	1
	60-100	2	1	1
	30-60	3	1	1
	10-30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	2	2
	无灌溉水源保证	3	3	3
损毁程度	轻度	2	2	2
	中度	3	2 或 3	3
	重度	不	不	不
备注：适宜（1）、较适宜（2）、一般适宜（3）和不适宜（不）				

表 4-3 待复垦塌陷地各评价单元的评价因子特征

评价单元		地形坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	灌溉条件	损毁程度
1	水浇地	<6	壤土	≥100	排水好	有一定灌溉水源	轻度
2		<6	壤土	≥100	排水好	有一定灌溉水源	中度
3	旱地	<6	粘土、砂壤土	≥100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
4		<6	粘土、砂壤土	≥100	排水好	灌溉水源保证差	中度
5	有林地	6~15	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
6		6~15	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	中度
7	其他草地	6~15	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
8		6~15	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	中度
9	农村道路	<6	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
10	河流水面	—	—	—	—	—	轻度
11	坑塘	—	—	—	—	—	轻度
12	设施农用地	<6	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
13		<6	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	中度
14	村庄	<6	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	轻度
15		<6	粘土、砂壤土	60-100	排水好	灌溉水源保证差	中度
16	采矿用地	<6	粘土、砂壤土	30-60	排水好	灌溉水源保证差	轻度

g) 适宜性等级的评定

1、适宜性评价结果分析

受损毁的耕地适宜于复垦为耕地，对林地的适宜程度也很高，但在方向选择上，本次评价依据耕地优先的原则，将原土地利用类型为耕地的区域，即使为三等宜农地也优先选择复垦为耕地。原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为二等宜农地，其农业评价分值也很高，所以根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。对于建设用地在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素、周边自然条件、公众意见分析，得出各评价单元的适宜性评价结果。

表 4-4 塌陷损毁土地复垦适宜性评价结果表

评价单元		损毁程度	等级		
			宜耕评价	宜林评价	宜草评价
1	水浇地	轻度	1	1	1
2		中度	1	1	1
3	旱地	轻度	2	2	2
4		中度	3	3	3
5	有林地	轻度	2	2	2
6		中度	3	2	3
7	其他草地	轻度	2	2	2
8		中度	3	3	3
9	公路用地	轻度	2	2	2
10	河流水面	轻度	—	—	—
11	坑塘	轻度	—	—	—
12	设施农用地	轻度	2	2	2
13		中度	3	2	3
14	村庄	轻度	2	2	2
15		中度	3	2	3
16	采矿用地	轻度	3	2	2

h) 最终土地利用方向的确定

最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度等多方面的情况。根据适宜性评价单元的最终复垦方向，按采区及开拓系统，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并为一类复垦单元。

本项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，易建则建”的原则，结合国家政策和当地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向。详见表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表 单位: hm^2

评价单元		损毁程度	选择方向	面积 (hm^2)
1	水浇地	轻度	水浇地	3.26
2		中度		2.104
3	旱地	轻度	旱地	104.21
4		中度		47.04
5	有林地	轻度	有林地	4.1477
6		中度		0.29
7	其他草地	轻度	其他草地	1.57
8		中度		1.62
9	公路用地	轻度	公路用地	1.59
10	河流水面	轻度	河流水面	1.05
11	坑塘	轻度	坑塘	0.21
12	设施农用地	轻度	设施农用地	0.37
13		中度		0.05
14	村庄	轻度	旱地	30.55
15		中度		41.16
16	采矿用地	轻度	林地	1.0499
合计				240.2720

综上所述，复垦责任范围面积 240.2720hm^2 ，通过适宜性评价，最终确定复垦水浇地 5.364hm^2 ，旱地 222.96hm^2 ，有林地 4.4377hm^2 ，其它草地 3.19hm^2 ，农村道路 1.59hm^2 ，河流水面 1.05hm^2 ，坑塘 0.21hm^2 ，设施农用地 0.42hm^2 。

表 4-6 复垦责任区范围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)		变幅	
				复垦前	复垦后	面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	012	水浇地	5.364	5.364	0	
		013	旱地	151.25	222.96	71.71	29.85
03	林地	031	有林地	4.4377	5.4876	1.0499	0.44
04	草地	043	其它草地	3.19	3.19	0	
10	交通运输用地	104	农村道路	1.59	1.59	0	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	1.0504	0	
		114	坑塘水面	0.21	0.21	0	
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.42	0	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	0	-71.71	-29.85
		204	采矿用地	1.0499	0	-1.0499	-0.44
合 计				240.2720	240.2720	0	

(三) 水土资源平衡分析

a) 水资源平衡分析

(1) 供水量分析

本区属黄河流域伊、洛河水系。区内无常年性河流和地表水体。区外南部有涉村河通过，是区内主要排洪河道，暴雨后桥沟、丁沟冲沟中有短时间的洪峰，流至夹津口汇合，经坞罗水库在廻郭镇东部入伊洛河，属黄河水系。涉村河流量随季节变化，具有暴雨剧增，旱季锐减的特点，平时流量为 50~93.6m³/h。最高洪水位涉村段为+337.50m，铁生沟段为+312.00m。区内另有姜沟河、水洞沟、大王河均属冲沟形成的季节性溪流，雨天有水，雨后即干。由北及北东向南汇入涉村河。

矿井正常涌水为 1680 m³/d，经沉淀处理后一部分 (420 m³/d) 用于井下消防、洒水用水，一部分 (58 m³/d) 用于锅炉补充水后，剩余部分 1202 m³/d 农灌期全部用于农灌，非农灌期达标外排至副井工业场地西侧的排水沟。

(2) 需水量分析

① 矿山生产期需水量

根据河南省农业灌溉标准，将全省农业灌溉分区划分为四个二级区、八个三级区，各分区符号及所辖市见表 4-7。

表 4-7 河南省灌溉分区表

分区		范围
一级区	二级区	
I. 豫北平原区		安阳、濮阳、新乡、焦作、鹤壁
II. 豫中、豫东平原区	II1. 豫东平原区	开封、商丘、周口
	II2. 淮北平原区	驻马店
	II3. 山前平原区	郑州市区、新郑、中牟、平顶山、漯河、许昌
III. 豫北山丘区		安阳、新乡、焦作、鹤壁、济源
IV. 豫西山丘区		洛阳、三门峡、巩义、荥阳、登封、新密、平顶山
V. 江淮区	V1. 南阳盆地区	南阳
	V2. 淮南区	信阳

本项目区属于豫西区，其灌溉用水定额表如表 4-8：

表 4-8 豫西区灌溉用水定额

作物名称	灌溉保证率	定额单位	灌溉定额	备注
小麦	75%	m ³ /亩	120	冬灌、拔节、抽穗、灌浆
	50%	m ³ /亩	90	冬灌、拔节、抽穗或灌浆
玉米	75%	m ³ /亩	95	拔节、抽雄、灌浆
	50%	m ³ /亩	60	抽雄、拔节或灌浆

在规划设计过程中，参照项目涉及村镇目前的种植制度和今后种植业结构调整的要求，种植制度为一年两熟，粮食作物主要有冬小麦，夏玉米轮作，复种指数为 1.8，设计灌溉保证率为 75%。项目区内农业灌溉需水量用下列公式计算：

$$W_{需} = M_{综毛} \times A$$

式中： $W_{需}$ —农业生产总需水量，m³；

A —灌溉面积，公顷；

$M_{综毛}$ —综合毛灌溉定额，m³/公顷；

确定综合毛灌溉定额

$$M_{综毛} = \frac{M_{综净}}{\eta}$$

式中： $M_{综净}$ —综合净灌溉定额， $M_{综净} = \alpha_1 M_1 + \alpha_2 M_2$ ，m³/公顷；

α_1 、 α_2 —冬小麦、玉米的种植比例；

M_1 、 M_2 —冬小麦、玉米的灌溉定额，m³/公顷。

η —灌溉水利用系数。

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

计算得：

$$M_{\text{综净}}=0.9 \times 120 + 0.9 \times 95 = 193.5 \text{ m}^3/\text{亩}$$

$$M_{\text{综毛}}=193.5/0.71=272.5 \text{ m}^3/\text{亩}$$

复垦区内水浇地的面积 5.364hm^2 ，灌溉需水量为： $Q=5.364 \text{ hm}^2 \times 15 \times 272.5 \text{ m}^3/\text{亩}=21925 \text{ m}^3$ 。

②矿山闭坑后复垦期、管护期需水量 按照当地调查，复垦后每年每公顷林地、草地需浇水 4 次，每次浇水 $60 \text{ m}^3/\text{次}\cdot\text{hm}^2$ 。复垦责任范围内，项目区将有林地 5.4876 hm^2 ，草地 3.19 hm^2 。故管护期间：需水： $(60 \text{ m}^3/\text{次}\cdot\text{hm}^2) \times 4 \text{ 次/a} \times 8.6776 \text{ hm}^2=2082.6 \text{ m}^3$ 。

(3) 供需平衡分析

生产期、管护期水浇地需要灌溉水量为 21925m^3 ，林地、草地需水量为 2082.6m^3 ，矿井年排水 39.6 万 m^3 ，可满足灌溉需求。

总之，复垦区内可用地表水多，可以满足复垦水浇地灌溉用水和林地、草地管护需水量。

b) 土资源平衡分析

(1) 需土量

复垦区要复垦单元为水浇地、旱地、设施农用地、村庄、采矿用地、其他草地等。

根据现场调查，项目区属于低山丘陵区，黄土层较厚，项目区内村庄区域地势平坦，地下土层厚，复垦时拆除房屋、地基清理后，翻耕土壤、再进行培肥可满足复垦要求，也无需覆土。

塌陷区内主要工程为耕地、林地、草地地裂缝充填，设计直接将地裂缝两侧表土剥离，下部采用废石充填，上部将剥离的表土回填，需土量共计 150400m^3 。

表 4-9 需土量情况汇总表

复垦对象	面积 (hm ²)	覆土量 (100m ³)
水浇地	5.364	9.96
旱地	151.25	136.72
有林地	4.4377	0.53
草地	3.19	3.19
合计	164.2417	150.4

(2) 供土量

矿山基建时未对表土进行剥离及堆存，因此在复垦时需要取土来满足各复垦单元需土。项目区位于低山丘陵区，土层深厚，土源有保证，覆土时可在项目损毁的区域进行取土。

项目区的塌陷损毁的耕地塌陷区旱地大部分地块土层厚度均在 0.5~1.0m，且有机质含量较高，表层土壤厚度为 0.2~0.3m，可做复垦的土源。土层厚度大，均可作为取土土源，为保证原有耕地的耕作质量，可在村庄用地拆除、清理地基等复垦工程措施后进行取土，取土厚度为 0.5m。取土时可根据覆土单元分布情况，就近取土。经计算复垦区可取土量为，各区域实际取土安排如下。

表 4-10 供土量情况分析表

复垦对象	面积 (hm ²)	取土厚度 (m)	供土量 (100m ³)
预测塌陷区水浇地、旱地、有林地、草地	164.2417	0.5	8212.085

(3) 表土供需平衡分析

根据表土供土量和需土量分析对比，表土需求量远小于供土量，满足复垦要求。

(四) 土地复垦质量要求

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

a) 土地复垦技术质量控制原则

1、与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与巩义市城市发展规划、土地利用总体规划相结合。

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

3、重建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，宜牧则牧，宜建则建。

6、经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

b) 矿区复垦工程基本标准

复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向有耕地、林地等，复垦时应满足：

1、矿区应做到边开采边复垦；

2、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

3、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

4、应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、排水设施、灌溉设施和防洪标准符合当地要求；

6、复垦地区的道路交通布置合理。

c) 各复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，结合各地块适宜性评价确定的复垦方向，各复垦工程标准如下：

1、旱地复垦质量要求

(1) 对土地进行局部平整，平整后覆土，有效土层厚度要求 $\geq 60\text{cm}$ ，平整场地，地面坡度一般不超过 6° ；

(2) 3年后旱地单位面积产量达到周边地区同种土地类型产量水平，小麦、玉米中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）；

(3) 耕作层土壤结构适中，容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ，无大的裂隙，土壤质地达到

壤土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ；

(4) 耕层土壤 pH 值在 7.4-8.6 之间，有机质 $\geq 12\text{g/kg}$ ，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；

(5) 排涝标准达到五年一遇、一日暴雨一日排出的排涝标准。

2、林地复垦质量要求

(1) 复垦为有林地的土地，地块平整，有边坡保水保肥工程措施；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石(径粒 7cm)。树坑大小根据所选树种的要求一般为 $0.5-0.8\text{m}^2$ ，坑深不小于 0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 70%以上，或成活率达到 85%以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤质粘土；

(5) 耕层土壤 pH 值在 7.4~8.6 之间，有机质 $\geq 5\text{g/kg}$ ，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的树种。结合矿山情况，选择速生杨作为项目区林地树种。

3、水浇地复垦质量要求

(1) 水浇地田面坡度一般以 1/200~1/500 为宜。

(2) 有效土层厚度大于 80cm，土壤具有较好的肥力，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量小于 5%，pH 值为 6.5~8.5，土体内不含有毒有害物质；三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值。

(3) 当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到原有作物产量水平。

4、道路要求

项目区应有合理的道路布设，按照《河南省土地开发整理工程建设标准》，道路分主要田间道和生产路二种。田间道是田间农业生产及农民生活、出行的主干道路，一般结合项目区现有路面布置，兼顾当地的经济条件和发展要求。

5、后期管护标准

- 1) 管护对象：复垦的耕地、林地及配套工程；
- 2) 人均管护量：15hm²/人·年
- 3) 管护费：1.96 万元/人·年；
- 4) 管护质量标准：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，无超过 200m² 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m² 的火灾；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

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

a) 主要目标

本矿山地质环境保护与恢复治理总体目标是以创建和谐社会和可持续发展为目的，将矿山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程，全面落实科学发展观，做到“事前预防，事中治理，事后恢复”，使矿山企业走经营规模化、集约化和清洁化的道路，最大限度地减少或避免因矿产开发引发的环境问题和地质灾害，具体目标为：

1、综合治理矿山地质环境，采空塌陷、地裂缝地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，矿山闭坑期结束后，采空塌陷、地裂缝、崩塌及滑坡治理率达到 100%。

2、采取防水、止水措施，减缓主要含水层地下水位下降和水量减少。

3、及时开展治理工程，减缓矿山开发对地形地貌景观的影响，综合治理矿山环境，矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

4、采取工程措施恢复土地原貌或适宜用途。

b) 主要任务

该《方案》适用期内矿山地质环境保护与恢复治理任务有：

1、采空塌陷、地裂缝等地质灾害得到有效防治，减轻地质灾害造成的经济损失，避免人员伤亡；现有和新增塌陷及地裂缝全部填埋，整理，矿山闭坑后，采空塌陷和地裂缝治理率达到 100%。

2、及时开展治理工程，减缓采矿对地形地貌景观的影响，实施采空塌陷与地形地貌景观综合治理，矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

3、采取综合治理措施，结合采空塌陷和地裂缝治理工程回覆土地资源，闭坑后矿区土地因地制宜的恢复为适宜地类，确保治理后土地质量不下降。

4、建立完善的地质灾害、地下水监测网络、信息系统和预警体系。

5、闭坑后，对各类影响和破坏地质环境的场地安排保护与治理工程，消除地质灾害隐患，保证各场地的稳定性，为土地复垦作铺垫。

（二）主要技术措施

严格按照《开发利用方案》设计的开拓方案、开矿方法施工，避免人为形成地质灾害，同时：

1、对潜在塌陷影响区域内的人员和设施要采取搬迁避让措施。

2、对地质灾害进行警示。

3、对可能出现的采空塌陷、裂缝进行随发现随回填。

4、开采过程中，对可能的突水点进行注浆与加固，减轻对地下水破坏开采，避免采矿引起地质灾害，破坏含水层结构。

（三）主要工程量

1、地质灾害警示工程

在通往采空塌陷影响区的必经通道上设立永久性且醒目的警示牌，共计布设警示牌 8 块。提醒采矿人员与居民注意安全，预防采空塌陷造成伤害，警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。

二、矿山地质环境治理工程部署

（一）工业场地治理工程

1、概况

矿山工业场地属于永久性建设用地，矿山闭坑后，对工业场地的附属物保留。后期 21 采区建设的风井场地到矿井结束时，需对建筑物进行拆除，并对地基和硬化地面进行挖除，进行场地清理，对井口进行封堵。

2、治理工程

（1）建构筑物拆除

矿井闭坑后，拆除风井场地内不再利用的建筑，建筑物拆除后，清除场区硬化地面、对压实的地表进行松翻，拆除硬化地面，清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长的杂物，将固体废弃物统一清理出厂区。

矿井闭坑后，设计对工业广场内建筑进行拆除，风井工业广场占地面积

1.6hm²，按 0.25 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 2500m²，风井工业广场拆除面积约为 4000m²，按照每平方米产生 0.5m³ 废墟计算，拆除量约为 2000m³；另建构物的地基也必须进行挖除，地基础挖除工作量暂按 500m³/hm²，计算地基拆除量 800m³。

(2) 废弃矿井封堵工程

后期 21 采区新建风井在矿井闭坑后需要进行封堵，设计下部采用废石、废渣填充并压实，上部采用混凝土浇筑，表层覆盖 100cm 的土层。井筒填充示意图见图 5-1。（表 5-1）设计工期为 1 年，安排在远期治理。

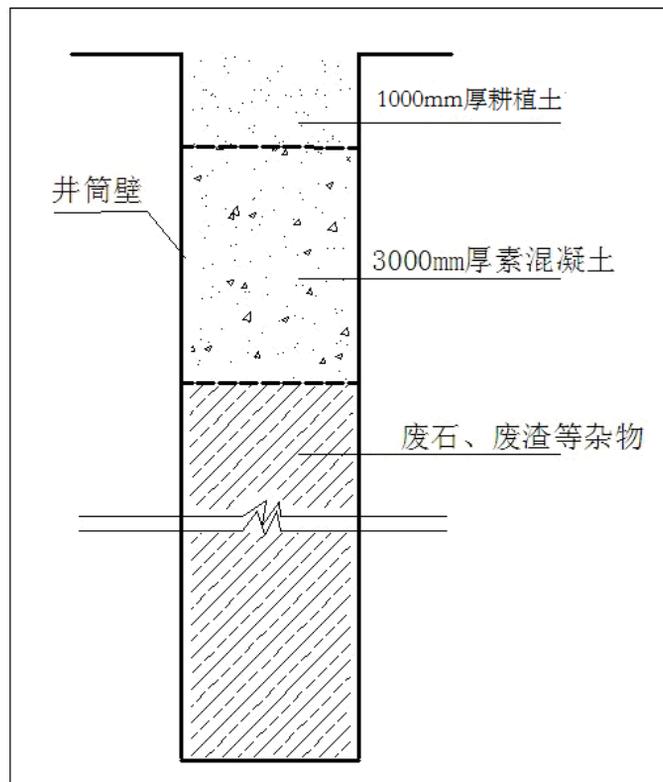


图 5-1 井筒回填示意图

表 5-1 井筒封堵工程量一览表

治理井筒	井筒断面 m ²	井筒长度 m	填方量 m ³	浇筑 m ³	表土覆盖 m ³
后期风井	12.56	311	3868.48	37.68	12.56

(二) 预测塌陷区治理工程

1) 塌陷区村庄治理工程

a) 房屋拆除工程

该项目土地复垦责任范围内村庄面积为 71.71 hm²，复垦措施主要包括房屋拆除工程、废渣清理工程、土地翻耕工程。根据现场调查，矿区内民房多为 1~2

层砖混结构，全部采用机械拆除，按 0.25 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 2500m²，拆除面积约为 179275m²，按照每平方米产生 0.5m³ 废墟计算，拆除面积约为 89638m³；另建构筑物的地基也必须进行挖除，地基础挖除工作量暂按 500m³/hm²，计算地基拆除量 35855m³。

b) 废渣清理工程

将房屋拆除后产生的建筑垃圾进行清理，一部分建筑垃圾运至工业场地，用于井筒的封填，剩余建筑垃圾运至矿区沟谷处用于填沟造田。

将房屋拆除后产生的建筑垃圾进行清理，建筑垃圾运至矿区沟谷处用于填沟造林，房屋拆除产生的建筑垃圾，预计清理工程量 125493m³。

c) 土地翻耕工程

由于工业广场内地面硬化，缺少覆耕作土，需进行土地翻耕培肥，翻耕深度 0.3m，以满足耕种的需要，土地翻耕工程量为 71.71 hm²。

表 5-2 塌陷区村庄治理工程量一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重 构工程	清理工程	房屋拆除	100m ³	896.38
			地基拆除	100m ³	358.55
			废渣清理	100m ³	1254.93
		平整工程	土地翻耕	hm ²	71.71

2) 塌陷区地裂缝治理工程

采矿活动伴随有地面塌陷及裂缝的产生，为降低地质灾害危险性，布设以下措施：

(1) 在矿山开采前部署警示工程，在各个采区外围路口设置警示牌，共布设警示牌 15 个，警示标志在随着采矿活动的开展，而逐步建立完善；

(2) 严格按照开发利用方案留设保护煤柱，减少对居住区及重要设施的损害；

(3) 当回采结束后地表出现裂缝时，须对地面裂缝及时填埋；当塌陷及地裂缝稳定后，根据实际条件，采取科学合理的方案，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。

(4) 治理方案

当塌陷及地裂缝稳定后，根据实际条件，采取科学合理的方案，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。对地面塌陷区应进行回填、平整，对地裂缝应进行回填、夯实，修复生态；对损坏农田、输电线路进行维修，消除安全隐患，使原生的地形地貌尽快恢复；开采影响到的道路，在开采过程加强巡查，埋设警示标志，采用填垫路基等措施，以保证道路正常使用，塌陷区治理拟采用“挖高填低法”实施工程治理，地裂缝治理用黄土堵填并夯实裂缝的方法进行整治，一般宽度小于 100mm 的裂缝为轻微等级，轻微等级裂缝采区挖高填低的方法，在裂缝附近直接取土充填，宽度为 100~300mm 的裂缝为中等裂缝，宽度大于 300mm 的裂缝为严重裂缝。矿区地表大部分被厚层黄土覆盖，其发生的裂缝多为轻度裂缝。

较大的裂缝区域需先填入煤矸石，再将裂缝两侧表土填入，矸石充填裂缝的具体流程如下：先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.3~0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧。充填裂缝、平整土地，可用小平车或小推车向裂缝中倒矸石，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。具体施工方法详见图 5-2。

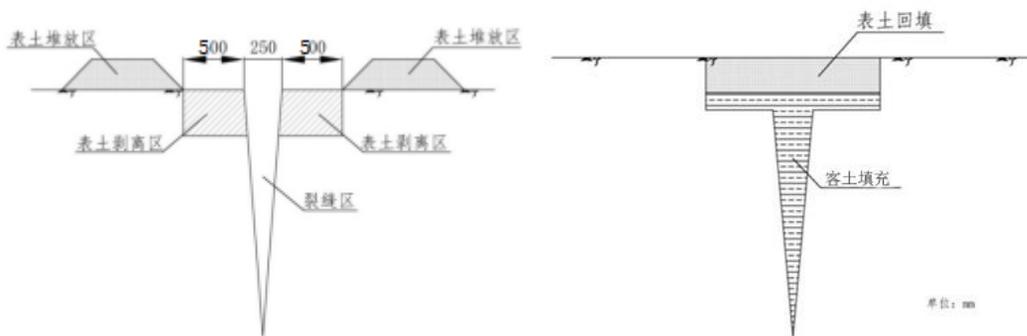


图 5-2 裂缝充填示意图

(5) 主要工作量

(1) 塌陷区裂缝充填工程量

根据不同类型强度的裂缝情况其充填土方的工程量亦不同。设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}(m)$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每亩的裂缝条数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} n(m)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a U W (m^3 / \text{亩})$$

区域塌陷裂缝充填土方量 (Mvi) 可按下列公式计算：

$$Mvi = V \cdot F(m^3)$$

式中：F—破坏土地面积，亩；

地裂缝破坏的程度可分为轻度、中度和重度三个类型，裂缝等级划分及每亩塌陷地裂缝充填土方量见表 5-3。

表 5-3 裂缝等级划分及每亩塌陷地裂缝充填土方量 (V) 计算

程度	裂缝宽度 (m)	裂缝间距 (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	充填裂缝每亩填充物方量 V (m ³)	每亩表土剥离 (m ³)	每亩表土回覆 (m ³)
轻度	0.1	50	1.5	3.2	20.0	3.2	5.0	5.0
中度	0.2	40	2.0	4.5	33.3	15.0	8.3	8.3
重度	0.3	30	2.5	5.5	55.5	45.7	13.9	13.9

(1) 塌陷区耕地治理工程量

该项目土地复垦责任范围内耕地面积为 156.614hm²，其中轻度损毁 107.47 hm²，中度损毁 49.144 hm²。治理工程主要为地裂缝填充处理和土地平整工程。土地复垦责任范围内耕地地裂缝的填充工作量见表 5-4。

表 5-4 耕地地裂缝充填工程量表

复垦对象	损毁程度	面积 (hm ²)	单位面积充填量 (m ³ /亩)	充填工程量 (100m ³)	表土剥离工程量 (100m ³)	表土回覆工程量 (100m ³)
水浇地	轻度	3.26	3.2	1.56	2.45	2.45
	中度	2.104	15	13.57	7.51	7.51
旱地	轻度	104.21	3.2	50.02	78.16	78.16
	中度	47.04	15	105.84	58.56	58.56
合计		156.614		170.99	146.67	146.67

(2) 塌陷区林地治理工程量

该项目土地复垦责任范围内林地面积为 4.4377hm²，其中轻度损毁 4.1477hm²，中度损毁 0.29hm²。本区域内裂缝工作量见表 5-5。

表 5-5 林地地裂缝充填工程量表

复垦对象	损毁程度	面积 (hm ²)	单位面积充填量 (m ³ /亩)	充填工程量 (100m ³)	表土剥离工程量 (100m ³)	表土回覆工程量 (100m ³)
有林地	轻度	4.1477	3.2	0.11	0.17	0.17
	中度	0.29	15	0.65	0.36	0.36
合计		4.4377		0.76	0.53	0.53

(3) 塌陷区草地治理工程量

该项目土地复垦责任范围内草地面积为 3.19 hm²，其中轻度损毁 1.57hm²，中度损毁 1.62 hm²。本区域内裂缝工作量见表 5-6。

表 5-6 草地地裂缝充填工程量表

复垦对象	损毁程度	面积 (hm ²)	单位面积充填量	充填工程量 (100m ³)	表土剥离工程量 (100m ³)	表土回覆工程量 (100m ³)
			(m ³ /亩)			
其他草地	轻度	1.57	3.2	0.75	1.18	1.18
	中度	1.62	15	3.65	2.02	2.02
合计		3.19		4.40	3.19	3.19

(三) 土地复垦监测工程

本项目对含水层破坏影响较严重，对含水层建议矿山在以后开采生产中，对出现的含水层结构破坏采取灌浆堵漏、修补等措施，有效防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水，在揭穿含水层的井巷进行止水等措施，避免采矿引起采空塌陷或变形地质灾害，破坏含水层结构。

正常施工和采矿时，应超前探水。在采矿过程中，一旦出现突水情况时，应立即采取注浆等阻水措施，尽可能避免长时间突水现象，减轻区域地下水水位下降程度。在矿山开采过程中，布置含水层长期监测点，重点监测民用水井水质、地下水位及用水量等，及时发现及时防治。

（四）水土环境污染防治

生活污水采用污水处理厂处理后再利用；矿坑水经处理后可进行选矿用水，也可进行灌溉。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对地下水的开采。

矿区内没有地表水，地下水位较深，矿井内产生的季节性地下水主要用于井下生产，不外排，严格按照开发利用方案实施，矿山在运输矿石的过程中对矿石进行有效覆盖，防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染，定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。预测采矿活动对水土环境污染影响较轻，因此这里不布置治理工程。

（五）矿山地质环境监测工程部署

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，监测内容包括矿山建设及采矿活动引发或可能引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、含水层破坏、地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题。

针对该矿实际开采情况，监测内容主要为：地面塌陷及地裂缝监测、含水层破坏监测、地形地貌景观破坏监测。

1、地面塌陷监测工程

（1）监测内容

地面塌陷主要监测塌陷面积、塌陷深度、塌陷速度，分析塌陷趋势。

（2）监测方法

地面塌陷监测采取专业监测。首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

（3）监测网点布设

根据各采区的开采时段及建（构）筑物位置布设监测点，在各采区分别布设地面塌陷、地裂缝监测点，布设原则为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。监测点主要布设于受塌陷影响的塌陷区及边缘等处布设。根据开拓进展进度，分区、分期布设，逐年增加，直到完成全部监测点的布设。

（4）监测频率

在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器、钢尺和支距尺

等工具对地面塌陷进行观测。每月监测一次，一次观测 3 天。

2、地裂缝监测工程

(1) 监测内容

地裂缝主要监测走向、宽度、长度、深度、两侧相对位移等方面的变化，并分析发展趋势。

(2) 监测方法

地面裂缝可在不同部位（如裂缝两头、中部等）的裂缝两侧钉上小木桩，其上划出作为观测基点，同最小刻度为 1mm 的钢圈尺或木尺量测桩间距离的变化。

(3) 监测周期

每月定时对地裂缝进行宽度和深度的测量，并准确记录，雨季可增加监测的频率。地裂缝监测方法以人工观测为主，裂缝的规模用皮尺或钢尺进行测量。每月监测 1 次，一次观测 1 天。

3、地下水监测工程

(1) 地下水水位监测

①监测内容

评估区地下水水位的监测主要是对煤层底板含水层水位、水质和矿井涌水量的监测，目的是了解采矿活动对地下含水层结构破坏情况、含水层水量变化情况、矿山开采破坏含水层从而间接破坏植被的影响情况。

②监测点布设

共布置 6 个监测点进行监测。

③监测方法及频率

地下水水位监测数值以 m 为单位，精确到小数点后第二位。人工监测水位，应测量两次，间隔时间不应少于 1min，取两次水位的平均值，两次测量允许偏差为 $\pm 0.02\text{m}$ ，当两次测量的偏差超过 $\pm 0.02\text{m}$ 时，应重复测量。若采用水位自动监测仪进行测量，允许精度误差为 $\pm 0.01\text{m}$ 。每次测量结果应当场核查，发现反常及时补测，保证监测资料真实、准确、完整、可靠。

地下水位监测点每月统计一次水位，矿井涌水量每月监测一次，每次监测 2 天。

(2) 地下水水质监测

①监测内容及目的

评估区地下水水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，主要包括对排放的矿山废水、疏干排水及矿区地下水进行监测，以防止采矿造成的排水引发地表水污染，对周边水环境带来破坏，同时对植被也有一定的影响。

②监测点的布设

利用水位监测点的监测井进行监测。

③监测因子

地下水监测因子为 pH、总硬度、六价铬、溶解性总固体、氟化物和高锰酸盐指数等，同时测量井深。

④监测方法及频率

地表水监测分析按照国家标准和《水和废水监测分析方法》要求进行，采取全过程质控措施。地下水水样的采集、保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《生活饮用水标准检测方法》（GB5750-85）。

监测频率为每年监测四次，即枯水期、丰水期各检测两次。

4、监测资料整理

（1）地面塌陷监测资料整理

根据观测资料绘制下沉曲线、下沉等值线和水平变形分布图；根据建筑物对地表变形容许极限值，确定地表移动盆地移动区的范围，一般根据地表下沉值作为判别依据，用地表下沉 10mm 的下沉值来确定轻微变形区，即地表移动的范围。根据相关公式计算移动盆地内有关点的地表移动和变形的各种参数，并进行系统整理。

（2）其它监测资料的整理

监测资料作为矿山安全生产和矿山地质环境保护与恢复治理的重要组成部分，每季度对检测结果进行总结，每半年、一年进行系统整理、分析、总结，对存在的隐患，及时通知有关部门，采取必要的预防和整改措施，并完善优化应急预案。

5、矿山地质环境监测工程量汇总

矿山地质环境监测工程汇总见表 5-7 所示。

表 5-7 矿山地质环境监测工程汇总表

序号	工程名称	工程量	备注
一	地面塌陷监测		
	地面塌陷监测次数	2940 点次	每月监测一次
二	地裂缝监测	2940 点次	每月监测一次
三	地下水监测		
	水质监测	420 点次	每年监测四次
	水位监测	1260 点次	每月监测一次

(六) 矿山地质环境防治工程量统计汇总

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理工程量汇总见表 5-8，方案适用年限内矿山地质环境恢复治理工程量汇总见表 5-9。

该工程量的统计依据主要是以各项防治措施所参照的河南省其它矿区成功的治理恢复经验，结合本矿区实际情况，进行适当的调整，为巩义市上庄煤矿有限责任公司矿山地质环境问题的防治工程提供可行的方向，仅作为矿山未来治理恢复工程参考使用。

表 5-8 主要防治工程量统计表

工程名称	单位	工程量	备注
一、矿山地质环境警示、保护工程			
1、警示牌	个	8	
二、地质灾害治理工程			
1、拆除工程			
建筑物拆除	100m ²	1832.75	
地基拆除	100m ³	366.55	
垃圾清理	100m ³	1254.93	
2、井筒封堵			
井筒回填	100m ³	38.68	
浇筑量	100m ³	0.3768	
表土覆盖量	100m ³	0.1256	
3、裂缝治理工程			
表土剥离	100m ³	150.40	
地裂缝充填	100m ³	176.15	
人工覆土	100m ³	150.40	
三、矿山地质环境监测工程			
地面塌陷监测	点次	2940	每月监测一次
地裂缝监测	点次	2940	每月监测一次

地下水水质监测	点次	420	每季度监测一次
地下水水位监测	点次	1260	每月监测一次

表 5-9 工程量汇总表（适用年限）

工程名称	单位	工程量	备注
一、矿山地质环境警示、保护工程			
1、警示牌	个	4	
二、地质灾害治理工程			
1、拆除工程			
建筑物拆除	100m ²	555.25	
地基拆除	100m ³	111.05	
垃圾清理	100m ³	388.68	
2、裂缝治理工程			
地裂缝熟土剥离	100m ³	40.57	
地裂缝填土方量	100m ³	46.08	
地裂缝表土回覆	100m ³	40.57	
三、矿山地质环境监测工程			
地面塌陷监测	点次	840	每月监测一次
地裂缝监测	点次	840.	每月监测一次
地下水水质监测	点次	120	每季度监测一次
水位监测	点次	360.	每月监测一次

三、矿山土地复垦

(一) 目标任务

合理安排各类用地，使遭受损害的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。边开采、边复垦的持续性土地植被恢复，达到土地的可持续利用。谋求社会、经济、生态三效益的统一。着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一做法，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划、统一管理，使建设程序与土地复垦的要求相协调，既节省复垦费用，更能使遭受损害的地表尽快恢复其功能。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的土地采取措施进行复垦，复垦责任范围面积 240.27hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-10。

表 5-10 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	增加面积 (hm ²)
01	耕地	012	水浇地	5.364	5.364	0
		013	旱地	151.25	222.96	71.71
03	林地	031	有林地	4.4377	5.4876	1.0499
04	草地	043	其它草地	3.19	3.19	0
10	交通运输用地	104	农村道路	1.59	1.59	0
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.0504	1.0504	0
		114	坑塘	0.21	0.21	0
12	其他土地	122	设施农用地	0.42	0.42	0
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	71.71	0	-71.71
		204	采矿用地	1.0499	0	-1.0499
合 计				240.2720	240.2720	0.00

(二) 工程设计

a) 设计对象

本次复垦设计的对象为上庄煤矿现状条件下已损毁和预测拟损毁的土地，复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。根据矿山开采对土地损毁类型的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计。

b) 塌陷区复垦工程设计

1、概况

本项目复垦责任范围 240.2720hm²，土地损毁分析中已论述，为轻度、中度损毁，根据最终复垦方向，塌陷区采取“保持原有土地类型、修复原有土地功能”的原则进行复垦。

根据塌陷区最终复垦方向，对地裂缝进行回填治理，已包含在恢复治理工程中；对村庄搬迁后复垦为旱地；对零星损毁的林地统一补植，恢复原有植被率。

2、技术措施

(1) 土地平整

矿山开采过程中由于移动盆地内相邻两点的均匀下沉导致地表倾斜度的产生。而坡度是决定径流冲刷能力的基本因素之一，坡度越大则径流量越大，冲刷量也越大，引起的水土流失和土地侵蚀越严重。平整工程主要用于消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，按照不同的耕作条件，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

由于地面塌陷，区域地形坡度由原来的 2°变至 6°，局部坡降较大，拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。

在推土机推土前，对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍物，利用机械结合人工彻底清除。然后把表层耕作土 30 cm 用推土机分两层推土剥离后，堆放在格田内，表土剥离后，场地内不平整区域进行挖高填低。平整时应采取就近原则，挖取高于设计田面标高的土方回填至附近低于设计田面标高田块，在施工时应注意田面高程的控制。

对地面倾角小于 6°的耕地，由于地面塌陷，区域地形坡度有 2°变至 6°。局部坡降较大，采用网格算法对此区域进行挖填土地平整。对 50m×50m 方格的单元模型以“一侧两角点挖方，另一侧两角点填方”的模式计算（图 5-2）。

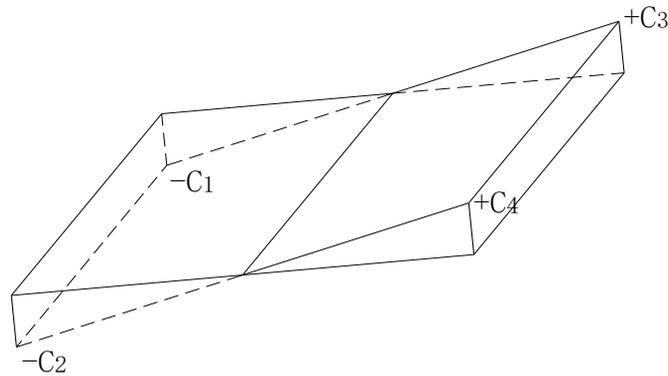


图5-2 平整工程挖填方示意图

局部受沉降影响严重区以塌陷后区域地形坡度 6° 为起算值,以平整后坡度 2° 为目标值,将零位线理想化的定于单元模型中线上,考虑 2.5° 的扭变坡度。在 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 方格的单元模型内,挖方和填方工程为 900m^3 。

(2) 土壤改良

平整后,表土肥力欠佳,所以复垦前期必须进行土壤改良,改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。

① 增施肥料

对翻耕的土壤进行增施有机肥,首先在第一年使用一次氮磷钾复合肥,按 $120\text{kg}/\text{亩}$ 标准施肥。管护期3年内每年加施农家肥一次,按 $4\text{m}^3/\text{亩}$ 标准,

② 土地翻耕

因所施肥料随着时间推移,其营养会蒸发流失,为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收,须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土,使新老土壤掺搅,有利于蓄水保墒,耕翻耙磨碾压,还可以粉碎土块,弥补工程性平整缺陷,提高平整质量。翻耕采用拖拉机(59kW)配合三铧犁。

(3) 植被恢复

① 概况

根据复垦适宜性评价结果,对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植,根据不同的林地类型,选择不同的树种及种植方式;并保证补种树种与原周围树种保持一致。

② 工程设计

有林地生态恢复措施包括两种方案:一是对受损的树木,及时扶正树体,

适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补种。根据矿区所处的位置及气候、立地条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。

为保证补种树种与周围环境相统一，设计补种树种与周围树木一致，因现场调查工作量较大，树种选用杨树，苗木规格：裸根胸径为 2cm 左右，株行距为 2m×2.5m，植密度为 2000 株/hm²，穴坑种植，穴坑大小为 60cm×60cm×60cm。

土地平整后，补种比例轻度按照破坏面积的 20%，中度按照破坏面积的 30%，重度按照破坏面积的 50%，其它林地补植按轻度 20%、中度损毁 30%，重度 50% 执行。

注意事项如下：

选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。本区有林地选用树种为杨树。

植苗：苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。

浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(4) 村庄用地复垦设计

预测塌陷区损毁村庄面积 71.71hm²，对于 71.71 hm² 内的村庄进行拆除搬迁处理，搬迁后进行土地平整，并土壤培肥翻耕复垦为旱地。

f) 土地复垦监测工程设计

监测目的一方面是保证为土地复垦科学施工服务，保证复垦质量；另一方面是防止原生态系统退化。二者目的均为及时发现问题，及时治理。根据生态系统类型，监测内容包括地表变形监测、土壤监测以及植被监测。

地表变形的监测通过布设观测点进行，具体布点由上庄煤矿承担；土壤监测可委托当地农业局进行，在复垦前对原土壤质量进行监测，复垦后对土壤质量进行监测；植被监测可委托当地林业局进行监测。

1、原地貌地表状况监测

随着采矿活动的进行，地表状况是不断变化的，为了更好的与原始信息进行对比，需要在开采前对原始信息进行监测采集。

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

(2) 土壤信息，包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息；

(3) 植被信息，包括植被种类，生长状况等信息；

(4) 居民点信息，采集矿山开采前需要迁移的村庄以及居民点的各种信息。

2、地表变形监测

考虑到煤矿采空区上方地面塌陷程度的不确定性，因此要加强地表变形动态监测，重点监测地面塌陷、地裂缝及沟谷侧壁、陡崖等处可能因塌陷引发的崩塌、滑坡，同时在可能引起塌陷的区域建设防护措施和除险措施。

地表移动变形的监测通过布设地表移动变形观测站进行，地表移动观测站由一系列观测桩、墩、标尺等组成观测线组成，观测线布设的一般原则是在每个开采塌陷影响区中央分别布设两条相垂直的观测线。

监测方法采用全站仪、GPS 监测，开始生产后每 3 个月监测一次，监测成果应及时进行记录，及时整理地表岩层移位和变化情况，随时提供监测资料。塌陷完全稳定后停止观测。

3、复垦效果监测

(1) 土壤质量监测

监测项目为：复垦区地形的坡度、有效土层厚度、土壤的有效水分含量、土壤容量、酸碱度、有机质含量等。监测频率为每年一次。

(2) 复垦植被监测

复垦为耕地的监测内容为：作物长势，单位产量；

复垦为林地的监测内容为：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；

在复垦服务年限内，每年监测一次，复垦工程竣工后每三年至少监测一次。

g) 土地复垦管护措施工程设计

管护内容包括两部分，一部分为农田设施（排水系统、道路工程）的管护，另一部分为复垦后耕地、林地的管护，包括林地补植区。管护时间重点为复垦后 3 年，管护主体为巩义市上庄煤矿有限责任公司。

1、农田设施（排水系统、道路工程）的管护措施

农田设施的管护包括塌陷区动态变形过程中的小规模维修以及沉稳后对破

坏中等区的大规模重建。

沉稳期间随时对损坏地段维修，保证道路正常通行，不至于严重影响当地工农业正常生产和居民正常生活。

沉稳后重建，保证排水渠道完善，道路平整通畅，符合相关标准。修建完成后，对渠系、道路正常维护，防止因水浸、冻胀、地基沉降出现裂缝而致使工程损坏。

2、耕地管护措施

(1) 监测复垦效果是否满足农民的耕种要求，及时查找是否有新的损毁现象发生。

(2) 为避免土壤肥力下降，需及时对土壤采取农业技术措施进行培肥，提高作物产量。

3、林地管护措施

(1) 水分管理

主要是植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

(2) 养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，幼林时期的抚育一般不宜除草松动，应以防旱肥为主。

(3) 林树修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅助树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促使主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

(4) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(三) 主要工程量

(1) 预测塌陷区水浇地复垦工程量预算

塌陷区项目土地复垦责任范围内水浇地面积为 5.364 hm²，其中轻度损毁

3.26 hm²，中度损毁 2.104 hm²。原始地类为水浇地，复垦方向为水浇地。主要工程量为平整工程及配套的灌排工程。

水浇地损毁面积 5.364hm²，拟修建灌溉水渠。斗渠、农渠分别按每 150m/hm²、300m/hm² 布置，均采用混凝土矩形断面，斗渠底宽 0.8m，渠深 1.0m，衬砌厚度 10cm；农渠底宽 0.6m，渠深 0.8m，衬砌厚度 8cm，渠道断面如图 5-3。

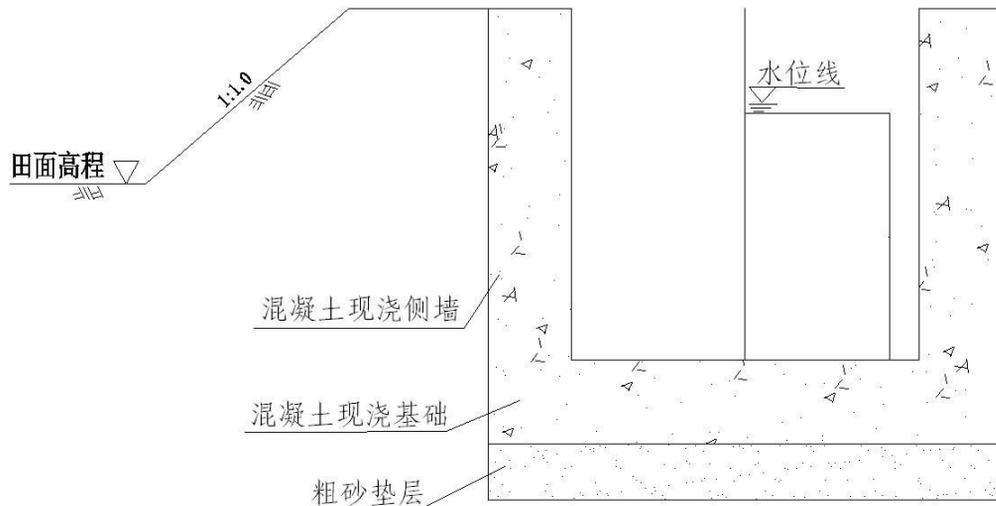


图 5-3 灌溉渠道断面示意图

表 5-11 水浇地复垦工程量表

工作内容		单位	工程量
平整工程		100m ³	48.27
斗渠	挖方	100m ³	11.15
	浆砌石水渠	100m ³	3.63
农渠	挖方	100m ³	13.38
	浆砌石水渠	100m ³	4.73
合计	挖方	100m ³	24.53
	浆砌石水渠	100m ³	8.36

(2) 预测塌陷区旱地复垦工程量预算

塌陷区项目土地复垦责任范围内旱地面积为 151.25hm²，其中轻度损毁 104.21 hm²，中度损毁 47.04 hm²。原始地类为旱地，复垦方向为旱地。主要工程量为土地平整 544500m³。

(3) 预测塌陷区林地复垦工程量预算

塌陷区项目土地复垦责任范围内有林地面积为 4.4377 hm²，其中轻度损毁 4.1477hm²，中度损毁 0.29 hm²。原始地类为林地，复垦方向为林地。主要工程主要为土地平整及植被重建工程。土地平整工程量 15975m³。

对受损的树木及时扶正树体，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽，补栽树种要与损毁树种一致。

林地补栽选用的树种为杨树，采用一年生裸根胸径 2cm 树苗，种植方式采用挖坑穴栽，树坑规格 0.5×0.5×0.5m，在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。

对受损的树木及时扶正树体，保证正常生长，对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽。具体工作量见表 5-12。

表 5-12 林地植被重建工程量表

复垦对象	复垦方向	面积 (hm ²)	补植密度 (株/hm ²)	工程量 (100 株)
有林地	轻度	4.1477	167	0.37
	中度	0.29	334	0.97
合计		4.4377		1.34

(4) 预测塌陷区草地复垦工程量预算

塌陷区项目土地复垦责任范围内草地地面积为 3.19 hm²，其中轻度损毁 1.57 hm²，中度损毁 1.62 hm²。原始地类为草地，复垦方向为草地。主要工程主要为土地平整及植被重建工程。土地平整工程量 11484m³。

复垦仅对塌陷区林地零星损毁点进行补种。补种面积按照 20%（已塌陷区和临近矿区塌陷损毁补植比例）进行计算，则其它草地需补植草 0.64hm²。

(5) 预测塌陷区公路复垦工程量预算

项目区内损毁道路为农村道路，主要分布在村庄内。道路宽度为 4m，混凝土路面，限制纵坡度为 15%（8°）。其断面结构见图 5-4。

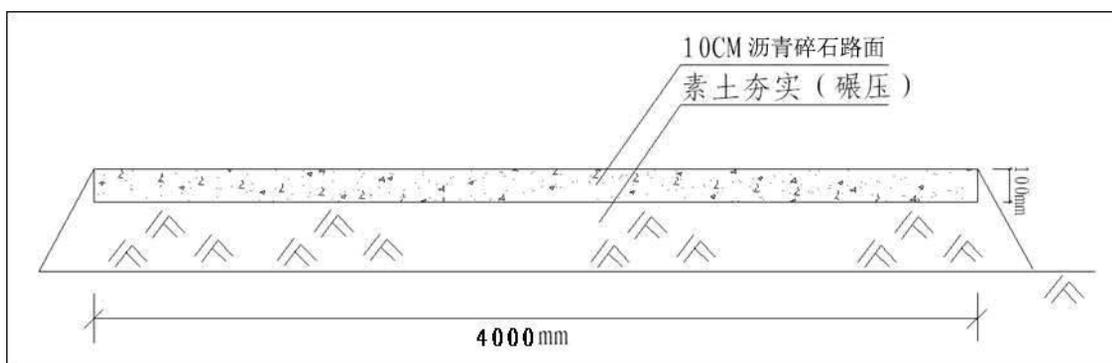


图 5-4 农村道路结构示意图

农村道路长度约 2400m。对损毁的道路需要开展路床、路基、路面工程。复垦工作量见表 5-13。

表 5-13 道路复垦工程量表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	配套工程	道路工程	路床压实	1000m ²	9.60
			路基	1000m ²	9.60
			混凝土路面	1000m ²	9.60

(6) 预测塌陷区村庄复垦工程量预算

塌陷区项目土地复垦责任范围内有林地面积为 71.71 hm²，其中轻度损毁 30.55 hm²，中度损毁 41.16hm²。原始地类为村庄，复垦方向为旱地。主要工程为土地平整工程、翻耕工程及土壤改良工程。

根据适宜评价结果，预测塌陷区村庄地复垦为旱地，在地表建筑物、混凝土进行拆除后，根据当地实际情况，原有土壤经过翻耕后，即可使用。

根据土地复垦标准，复垦旱地的单元，地面坡度不超过 5°。土地平整的基本原则是在确保环境保护和农业生产、节约投资的情况下，尽可能地增加有效耕地。项目区采用局部平整方案，尽量使平整工程的土方量最小

拆除建筑物后的地表，由于压占土壤肥力较弱，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤从土地翻耕着手。

塌陷区土地翻耕面积 71.71 hm²，土地平整工程量 258156m³，施肥可按 120kg/hm² 化肥标准施底肥，培肥面积 71.71hm²。

(7) 预测塌陷区河流水面、坑塘、设施农用地复垦工程量预算

预测塌陷区内坑塘损毁面积 0.21hm²，设施农用地损毁面积 0.42hm²，河流

水面面积为 1.05 hm²，属于轻度塌陷损毁，建议矿方做好监测工作，进行简单的维修继续使用。

(8) 塌陷区采矿用地复垦工程量

塌陷区项目土地复垦责任范围内采矿用地面积为 1.0499hm²，原始地类为采矿用地，复垦方向为有林地。主要措施及工程量计算如下：土地平整 3779m³；补栽杨树，苗木规格：裸根胸径为 2cm 左右，株行距为 2m×2.5m，植密度为 2000 株/hm²，种植杨树 2100 株。

表 5-14 各复垦单元主要工程量汇总表

序号	位置	面积 (hm ²)	损毁 面积 (hm ²)	损毁 程度	原始 地类	复垦 方向	土地 平整 (m ³)	土壤 培肥 (hm ²)	土壤 翻耕 (hm ²)	种植 杨树 (株)	种植 草籽 (hm ²)	路床 压实 (m ²)	农村道 路路基 (m ²)	农村道 路路面 (m ²)	挖方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	
1	预测塌陷区	5.364	3.26	轻度	水浇地	水浇地	4827								2453	836	
2			2.104	中度													
3		151.25	104.21	轻度	旱地	旱地	54450 0										
4			47.04	中度													
5		4.4377	4.1477	轻度	有林地	有林地	15975			134							
6			0.29	中度													
7		3.19	1.57	轻度	其他 草地	其他 草地	11484				0.64						
8			1.62	中度													
9		1.59	1.59	轻度	农村 道路	农村 道路						9600	9600	9600			
10		1.05	1.05	轻度	河流 水面	河流 水面											
11		0.21	0.21	轻度	坑塘	坑塘											
12		0.42	0.37	轻度	设施农 用地	设施农 用地											
13			0.05	中度													
14		71.71	30.55	轻度	村庄	旱地	25815 6	71.71	71.71								
15			41.16	中度													
16		1.0499	1.0499	轻度	采矿用 地	有林地	3779			2100							
合计		240.2720					83872 3	71.71	71.71	2234	0.64	9600	9600	9600	2453	836	

(四) 土地复垦监测工程

1、监测工程

地表变形监测平均每平方公里布设监测点 5 个，项目区复垦责任范围塌陷土地面积 240.2720hm²，设监测点 12 个，监测指标包括裂缝宽度、裂缝深度、裂缝密度、塌陷深度、塌陷范围、地面平整度、积水程度等。监测点随开采范围扩展逐步设置启用，监测频率恢复生产后每 3 个月监测一次。全区地表变形监测工作量见表 5-15。

土壤监测主要针对耕地、林地区，以及拟复垦为耕地的搬迁村庄等地区。选取典型地块进行监测，破坏前的典型田块要代表当地平均地力，作为土壤质量本底值；复垦后的监测指标要与破坏前一致，以便于与本底值比较。本方案服务年限内，土壤质量监测共选择样地 9 个，每个样地布置样点 3 个，共布置监测点 27 个，监测内容包括：物理性状指标—土壤质地、容重、PH、有效土层厚度；化学性状指标—有机质、全氮、碱解氮、速效磷、有效钾。监测点随塌陷和复垦范围扩展逐步设置启用，监测频率为每年监测一次，塌陷区监测时限为地表开始塌陷至复垦后 3 年，清理区监测时限为复垦后 3 年。全区土壤监测工作量见表 5-16。

复垦效果监测主要是复垦植被监测和复垦配套设施监测等复垦效果指标。本方案土地质量监测在复垦工程完成后监测，监测方法采用随机抽样法。监测频率为每年一次，监测时间为 3 年。

表 5-15 地表变形监测工程量统计表

序号	项目	监测点(个)	监测时间段 (年月)	监测时长(月)	监测点次(点次)
1	塌陷区	12	2022.1-2038.7	210	840

表 5-16 土壤监测工程量统计表

序号	项目	监测样地	监测点数量	监测点次
		(个)	(个)	(点次)
1	耕地、林地区	9	27	621

(五) 土地复垦管护工程

本方案管护主要是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、等管护工作。旱地的管护内容主要是针对监测结果，对土壤质量进行改善，对配套设施进行

修复，本方案设计管护期为 3a。村庄复垦为耕地的面积为 71.71hm²，管护时长为 3a。

为了尽快恢复耕地的生产能力，提高土壤肥力，对复垦后耕地养分极其贫瘠，尤其缺少有机质，为改良复垦后的土壤理性，提高土壤肥力，首先加施农家肥一次，按 4m³/亩标准，另加一次氮磷钾复合肥，按 50kg/亩标准施肥，计算需肥量为：

$$\text{复合肥} = 71.71\text{hm}^2 \times 15 \times 120\text{kg}/\text{亩} \times 1 \text{次} = 129078\text{kg}$$

$$\text{有机肥} = 227.12\text{hm}^2 \times 15 \times 4\text{m}^3/\text{亩} \times 1 \text{次} = 4302.6\text{m}^3$$

依据当地管护经验，一般每 40hm² 指派一个专门的管护工人，将管护任务落实到人，明确管护责任。本方案按一人管护 40hm² 考虑，共需管护工人 2 人，管护时长为 3 年，每年按 260 个工作日。

按照当地调查，复垦后每年每公顷林地需浇水 7 次（春、秋季大致每月一次），每次浇水 40m³。管护工程量见表 5-17。

表 5-17 管护工程量表

工程名称	工作内容	单位	工程量
管护工程	管护人工	工日	1560
	水量消耗	m ³	60236
	复合肥消耗	kg	129078
	有机肥消耗	m ³	4302.6

(六) 土地复垦工程量汇总

项目区土地复垦工程量分复垦单元按工程类别进行分类汇总，见表 5-18。

表 5-18 土地复垦工程量汇总表

名称	单位	数量
1、土壤重构工程		
土地平整	100m ³	8378.23
土地培肥	hm ²	71.71
土壤翻耕	hm ²	71.71
2、植被重建工程		
种植杨树	100 株	22.34
播撒草籽	hm ²	0.64
3、道路工程		
农村道路路基	1000m ²	9.6
农村道路路面	1000m ²	9.6
路床压实	1000m ²	9.6
4、排水工程		
挖方	100m ³	24.53
浆砌石	100m ³	8.36
5、监测与管护工程		
a) 监测工程		
地面变形监测	点次	840
土壤监测	点次	621
b) 管护工程		
管护人工	人/年	2 人/3 年
管护用水	m ³	60236
有机肥	m ³	4302.6
复合肥	kg	129078

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

(一) 矿山地质环境治理总体部署

1、部署分期说明

上庄煤矿矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署参考该矿山开采规划及开发利用方案。本方案服务年限为 5 年,适用期为 5 年,即 2021 年 1 月至 2025 年 12 月。

2、工程部署

按照“谁引发、谁治理”的原则,上庄煤矿的矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作由上庄煤矿全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构,加强对本方案实施的组织管理。

针对上庄煤矿的地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏、地形地貌景观破坏程度,按轻重缓急原则合理布置防治措施,在开展采空塌陷、地裂缝治理工程或实施清理的同时,采取绿化、复垦等措施开展综合治理,力图在发挥工程治理速效性和控制性的同时,充分发挥生物绿化、土地复垦等措施的长效性和美化性,恢复和改善矿山地质环境和生态环境。

3、年度实施计划

a) 第一阶段(2021 年 1 月~2025 年 12 月)

(1) 2021 年 1 月~2021 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 2057 m³,表土回覆 2057 m³,地裂缝填充需量 2246 m³,建筑物拆除量 5575m²,地基拆除 1115m³,垃圾清运 3903m³。设置警示牌 4 个,地表塌陷监测 12 次,地裂缝监测 12 次,含水层水位监测 12 次,水质监测 4 次。

(2) 2022 年 1 月~2022 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 127m³,表土回覆 125m³,地裂缝填充需量 127 m³,建筑物拆除量 33375m²,地基拆除 6675m³,垃圾清运 23362.5m³。地表塌陷监测 12 次,地裂缝监测 12 次,含水层水位监测 12 次,水质监测 4 次。

(3) 2023 年 1 月~2023 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 1418m³,表土回覆 1711m³,地裂缝填充需量 1418 m³。

地表塌陷监测 12 次，地裂缝监测 12 次，含水层水位监测 12 次，水质监测 4 次。

(4) 2024 年 1 月~2024 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 239m³，表土回覆 239m³，地裂缝填充需量 259m³，建筑物拆除量 16575m²，地基拆除 3315m³，垃圾清运 11602.5m³。地表塌陷监测 12 次，地裂缝监测 12 次，含水层水位监测 12 次，水质监测 4 次。

(5) 2025 年 1 月~2025 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 216m³，表土回覆 216m³，地裂缝填充需量 266 m³。地表塌陷监测 12 次，地裂缝监测 12 次，含水层水位监测 12 次，水质监测 4 次。

b) 第二阶段（2026 年 1 月~2030 年 12 月）

在矿井生产过程中，对塌陷区裂缝进行充填，塌陷区内房屋进行拆除、清理，井下含水层保护，发现问题及时处理。生产期间各种监测措施及时实施并记录相关数据。

c) 第三阶段（2031 年 1 月~2035 年 12 月）

在矿井生产过程中，对塌陷区裂缝进行充填，塌陷区内房屋进行拆除、清理，井下含水层保护，发现问题及时处理。生产期间各种监测措施及时实施并记录相关数据。矿井闭坑后，对塌陷区进行治理，对井筒封堵以及废弃厂房拆除等，要留设一定的恢复治理金，以保证矿井闭坑后 3 年恢复治理工程的正常开展。

d) 第四阶段（2036 年 1 月~2038 年 7 月）

以保证矿井闭坑后恢复治理及管护工作。

(二) 矿山土地复垦总体部署

1、土地复垦工作计划

土地复垦规划要按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。土地复垦工作计划的安排应当根据复垦土地的数量、破坏的程度和施工的难易程度进行科学的安排。

本项目土地复垦工作安排是在对已破坏土地进行分析及拟破坏土地预测的基础上进行的。由于各阶段破坏土地的可复垦时间取决于两个因素：一是采区接替顺序，即各地面位置对应的井下开采时间；二是开采破坏传播到地表的时间。

间以及破坏状况基本稳定的时间。根据这两项因素，做出各类应复垦土地以土地利用类型为单元的实施进度和安排，以保证尽快及时复垦被破坏的土地。

本方案服务年限内矿区开采 12.4a，制定土地复垦计划时，参考各工作面（煤层）地表移动延续的时间，然后再根据各采区的开采（煤层）时间和地表移动延续时间，确定各采区（煤层）所属塌陷的已利用土地复垦时间，作出各类应复垦土地以土地利用类型为单元的实施进度和安排，以保证尽快恢复破坏的耕地、草地、林地等。

本次复垦主要针对塌陷损毁的土地进行复垦，塌陷区土地复垦根据塌陷以及裂缝发生的先后顺序进行，遵循以下原则：裂缝及时充填；保证地形稳定性，防止滑坡、塌方等由于塌陷造成的地质灾害发生；尽量不影响耕地正常耕作。根据以上原则的先后顺序合理安排各破坏土地的复垦工程。

1、各阶段主要目标、任务

a) 第一阶段（2021.1~2025.12）

（1）第 1 年（2021.1~2021.12）

开采 11 采区，同时治理历史已稳定的塌陷区。

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施等。

治理工作量：旱地 23.2hm²，村庄 2.23hm²，合计复垦面积 25.43hm²。

（2）第 2 年（2022.1~2022.12）

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施、道路修复等。

治理工作量：旱地 1.5hm²，村庄 13.35hm²，农村道路 0.58hm²，合计复垦面积 15.43hm²。

（3）第 3 年（2023.1~2023.12）

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施、道路修复等。

治理工作量：旱地 15.26hm²，农村道路 1.01hm²，合计复垦面积 16.27hm²。

（4）第 4 年（2024.1~2024.12）

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施等。

对 11 采区预测塌陷进行治理工作量：旱地 2.7hm²，村庄 6.63hm²，合计复垦面积 9.33hm²。

（5）第 5 年（2025.1~2025.12）

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施等。

对 11 采区预测塌陷进行治理工作量：旱地 2.3hm²，合计复垦面积 2.3hm²。

b) 第二阶段（2026.1~2030.12）

区内 11 采区边开采边治理，及时对已塌陷沉稳区域进行复垦，并对已复垦区域植被进行管护。

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施等。

治理工作量：旱地 60.86hm²，水浇地 5.364hm²，有林地 4.1377hm²，草地 1.94hm²，设施农用地 0.42hm²，村庄 29.7hm²，合计复垦面积 102.4217hm²。

c) 第三阶段（2031.1~2035.12）

区内 21 采区边开采边治理，及时对已塌陷沉稳区域进行复垦，并对已复垦区域植被进行管护。矿山进入闭坑期，对风井场地进行复垦，并进行后期管护。

主要复垦任务：土地平整、培肥翻耕、植被恢复、配套措施等。

治理工作量：旱地 45.43hm²，有林地 0.3hm²，草地 1.25hm²，村庄 19.8hm²，采矿用地 1.0499hm²，坑塘 0.21hm²，河流水面 1.04hm²，合计复垦面积 69.0903hm²。

d) 第四阶段（2036.1~2038.7）

此阶段对复垦后的植被进行管护，同时对采空区进行地面变形监测和地下水监测，对复垦土地进行复垦效果监测和管护。

二、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境保护治理近期年度工作安排

根据本项目矿产资源开发利用方案、评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果、矿山地质环境保护与治理分区结果，提出年度实施计划，详见表 6-1。

（二）矿山土地复垦近期年度工作安排

土地复垦计划安排按“边开采、边复垦”的原则进行，提出年度实施计划，详见表 6-2。

表 6-1 2021 年 1 月~2025 年 12 月各类工程进度一览表

序号	分项工程名称	计量单位	适用期					合计
			2021.1 ~2021. 12	2022.1 ~2022. 12	2023.1 ~2023. 12	2024.1~ 2024.12	2025.1 ~ 2025.1 2	
1	警示牌	个	4					4
2	建筑物拆除	100m ²	55.75	333.75		166.75		555.25
3	地基拆除	100m ³	11.15	66.75		33.15		111.05
4	垃圾清运	100m ³	39.03	233.63		166.03		388.68
5	地裂缝熟土剥离	100m ³	20.57	1.27	14.18	2.39	2.16	40.57
6	地裂缝填土方量	100m ³	22.46	1.25	17.11	2.59	2.66	46.08
7	地裂缝表土回覆	100m ³	20.57	1.27	14.18	2.39	2.16	40.57
8	地面塌陷监测	次	168	168	168	168	168	840
9	地裂缝监测	次	168	168	168	168	168	840
10	地下水水质监测	次	24	24	24	24	24	120
11	地下水位监测	次	72	72	72	72	72	360

表 6-2 土地复垦工作计划安排表

年度	复垦投资（万元）		面积(hm ²)										
	静态	动态	旱地	水浇地	有林地	草地	村庄	农村道路	采矿用地	河流水面	坑塘	设施农用地	合计
2021.1-2021.12	139.72	139.72	23.2				2.23						25.43
2022.1-2022.12	91.18	96.20	1.5				13.35	0.58					15.43
2023.1-2023.12	95.26	106.02	15.26					1.01					16.27
2024.1-2024.12	61.57	72.30	2.7				6.63						9.33
2025.1-2025.12	27.45	34.01	2.3										2.3
2026.1-2026.12	148.36	193.89	19.34	3.704								0.24	23.284
2027.1-2027.12	195.63	269.74	5.59	1.66			29.7						36.95
2028.1-2028.12	120.01	174.58	21.37										21.37
2029.1-2029.12	26.72	41.01			4.1377	1.94							6.0777
2030.1-2030.12	87.83	142.21	14.56									0.18	14.74
2031.1-2031.12	94.19	160.89	3.72			1.25	10.2			0.6701	0.21		16.0501
2032.1-2032.12	175.39	316.07	22.8				9.6			0.3803			32.7803
2033.1-2033.12	26.72	50.81	0.8		0.3				1.0499				2.1499
2034.1-2034.12	104.19	208.98	18.11										18.11
2035.1-2035.12	16.29	34.47											0
2036.1-2036.12	16.29	36.37											0
2037.1-2037.12	16.29	38.37											0
2038.1-2038.7	16.29	40.48											0
合计	1459.38	2156.10	151.25	5.364	4.4377	3.19	71.71	1.59	1.0499	1.0504	0.21	0.42	240.2720

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 编制原则

1、合法性原则

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

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

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

4、时效性原则

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

5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

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

7、行业差别性原则

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

（二）编制依据

具体编制依据包括以下内容：

- a) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- b) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
- c) 《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令）；
- d) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- e) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；
- f) 《建设项目设计概算编审规程》（CECA/GC 2—2007）；
- g) 《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- h) 财政部、国土资源部《国土资源调查预算标准》（地质调查部分）
- i) 河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1-6 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价；
- j) 《郑州工程造价信息》2020 年 10 月份；
- k) 各专业提供的方案设计图纸及初步设计工程量。
- l) 《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）；
- m) 《河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号）。
- n) 财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告（2019 年第 39 号）

（三）矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

a) 矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、工程建设其他费用及不可预见费构成，详见图 7-1。

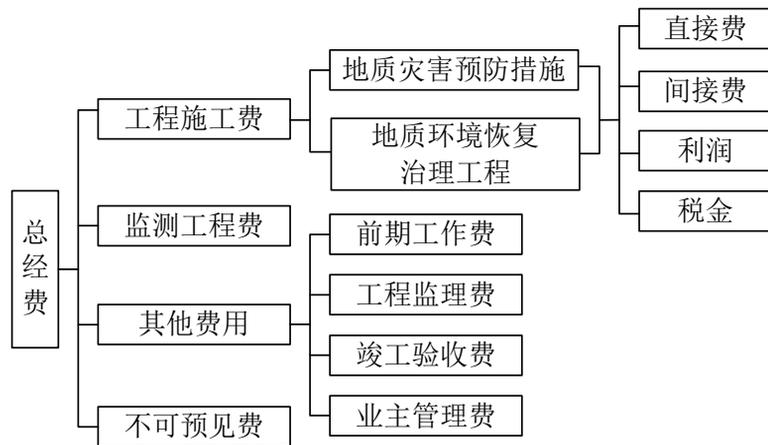


图 7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

b) 矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用、监测费与管护费、预备费、风险金及价差预备费组成，详见图 7-2。

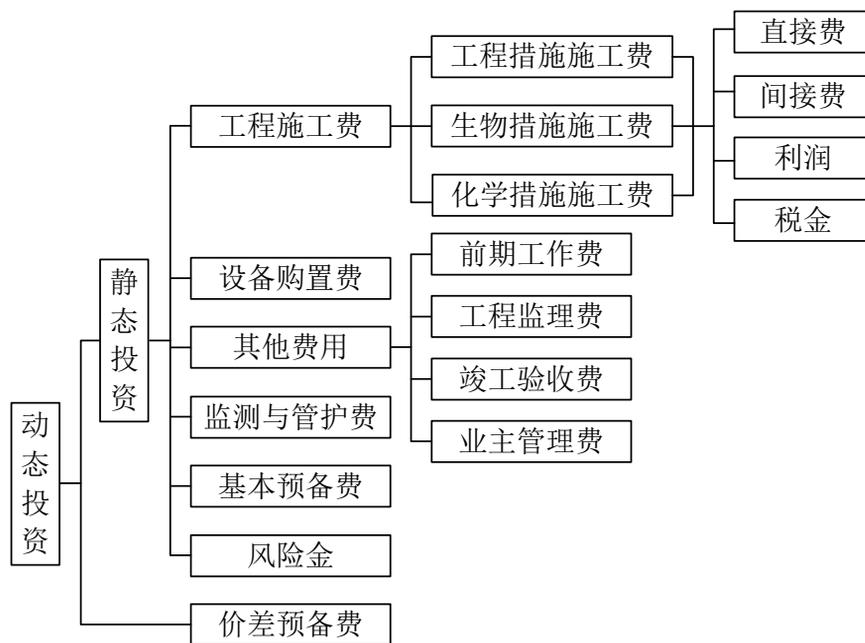


图 7-2 矿山土地复垦费用构成

(四) 经费估算编制方法说明

a) 工程施工费

工程施工费是指在复垦及恢复治理过程中采用的工程措施和生物化学措施所发生的费用，由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量×分项工程定额人工费。参照《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1~6 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]23 号）及市场情况，确定甲类工 159 元/日，乙类工 104 元/日。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费= Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。依据 2018 年第四期《河南省工程造价信息》及当地相关市场价格，确定定额材料费。

施工机械使用费= Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。

②措施费

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（不在夜间施工，无夜间施工增加费）。

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。根据河南省住建厅豫建设标[2016]47 号《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》要求，土方、石方工程的安全文明施工费费率，在现有 0.2%的基础上进行调增，增加 1.83%。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	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	1.0%	2.13%	24.13%

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费。格局《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发

(2017) 19 号) 要求, 将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中。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	计算基数	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

3、利润

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

4、税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率, 包含营业税、城市维护建设税和教育附加税, 根据财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告 (2019 年第 39 号), 税率按 9% 计列。

b) 设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

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

c) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

1、前期工作费

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

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
2	1000	27
3	3000	51

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	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$

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

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、项目竣工验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地重估与登记费，标识设定费等。

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	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$

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	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

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	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

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	$500 \times 1.0\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 17.25$

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	500×0.11%=0.55
2	500~1000	0.10	1000	0.55+ (1000-500) ×0.10%=1.05
3	1000~3000	0.09	3000	1.05+ (3000-1000) ×0.09%=2.85

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、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，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	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+ (1000-500) ×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+ (3000-1000) ×2.4%=75

d) 预备费

1、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 3% 计取。

2、价差预备费

本方案实施时间长，由于在实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以分年的工程施工费用为计算基数，取价格上涨指数 $f=5.5%$ 。

设每年的静态投资费为 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_n$ (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1 + f)^{i-1} - 1] \tag{7-1}$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^t W_i \tag{7-2}$$

3、风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的方案实施过程中可能发生风险的备用金。本项目为地下开采，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 3% 计取。

e) 监测与管护费

1、监测费

监测费=Σ 分项监测次数×分项单次监测费。

特别说明：《河南省土地开发整理项目预算定额标准》为土地开发整理项目施工类预算编制规定，对于复垦与地质环境保护治理项目，缺少监测工程费用。根据类似工程实践，确定地面塌陷和地裂缝监测按 200 元/点·次计取，地下水水质监测费按 500 元/点·次计取，地下水位监测按 100 元/点·次计取，地表变形监测按 200 元/次计取，土壤监测费按 500 元/次计取。

2、管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两类。

管护工作量的确定：应根据《复垦方案》确定的复垦方向、工程设计方案，来合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量（主要在《复垦方案》第六章编写确认）。

管护工作预算（费用）标准的确定：可根据投入的人工、机械、材料费等测算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

二、矿山地质环境治理与土地复垦工程经费估算

（一）矿山地质环境保护治理经费估算

a) 矿山地质环境保护治理经费总额

本项目矿山地质环境保护治理总经费为 2330.06 万元，其中工程施工费 2003.95 万元，占总经费的 86.00%；其他费用 258.24 万元，占总经费的 11.08%；不可预见费 67.87 万元，占总经费的 2.91%，详见表 7-13。

b) 方案适用期分年度矿山地质环境保护治理经费

本项目适用年限内矿山地质环境保护治理总经费为 706.68 万元，其中工程施工费 598.35 万元，占总经费的 84.67%；其他费用 87.75 万元，占总经费的

12.42%；不可预见费 20.58 万元，占总经费的 2.91%，详见表 7-14。

本方案适用年限为 5 年（即 2021 年 1 月至 2025 年 12 月）。至本方案适用年限结束，需要矿山地质环境保护治理经费为 706.68 万元。经费估算安排主要以服务年限和适用期工程部署为参考，第一年为 128.37 万元，第二年为 335.02 万元，第三年为 37.72 万元，第四年为 179.87 万元，第五年为 25.72 万元。详见表 7-15。

c) 矿山地质环境保护治理经费估算主表

本方案矿山地质环境保护治理经费估算表，见下表。

表 7-13-1 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
甲	乙		
1	工程施工费	2003.95	86.00
2	其它费用	258.24	11.08
3	不可预见费	67.87	2.91
总 计		2330.06	100

表 7-13-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

工程编号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）	定额编号
一	矿山地质环境警示、保护工程				0.16	
1	警示牌工程	个	8	200.00	0.16	
二	地质灾害治理工程				1852.59	
1	拆除工程				1696.00	
	建筑物拆除	100m ²	1832.75	2433.77	446.05	100119
	地基拆除	100m ³	366.55	23495.43	861.23	30084
	垃圾清运	100m ³	1254.925	3097.62	388.73	20282
2	井筒封堵				21.94	
	井筒回填	100m ³	38.68	5135.71	19.86	10343
	浇筑量	100m ³	0.3768	55030.16	2.07	40005
	表土覆盖量	100m ³	0.1256	1763.26	0.02	10220
3	裂缝治理工程				134.65	
	表土剥离	100m ³	150.3951	814.48	12.25	10001
	地裂缝充填	100m ³	176.1498	6948.55	122.40	10339
	人工覆土	100m ³	150.3951	814.48	12.25	10001
三	矿山地质环境监测工程				151.20	
1	地面塌陷监测	次	2940	200	58.80	
2	地裂缝监测	次	2940	200	58.80	
3	地下水水质监测	次	420	500	21.00	

4	地下水水位监测	次	1260	100	12.60	
合计					2003.95	

表 7-13-3 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	各项费用占工程施工费的比例 (%)	计算基数	预算金额
甲	乙	1	2	3
1	前期工作费			93.65
1.1	土地清查费	0.5	2003.95	10.02
1.2	项目可行性研究费		2003.95	9.2
1.3	项目勘测费	1.5	2003.95	30.06
1.4	项目设计与预算编制费		2003.95	36.9
1.5	项目招标代理费	0.3	2003.95	7.47
2	工程监理费		2003.95	39.07
3	竣工验收费			69.57
3.1	工程复核费	0.6	2003.95	12.77
3.2	项目工程验收费	1.2	2003.95	25.55
3.3	项目决算编制与审计	0.8	2003.95	17.53
3.4	整理后土地重估、等级和评价	0.55	2003.95	11.77
3.5	标识设定费	0.09	2003.95	1.95
4	业主管管理费	2.4	2206.24	55.95
合 计				258.24

表 7-13-4 矿山地质环境保护治理不可预见费估算表

序号	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	2003.95		258.24	2262.19	3	67.87

表 7-14-1 适用年限内矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
甲	乙	1.00	2.00
1	工程施工费	598.35	84.67
2	其它费用	87.75	12.42
3	不可预见费	20.58	2.91
总 计		706.68	100

表 7-14-2 适用年限内矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)	定额编号
一	矿山地质环境警示、保护工程				0.08	
	警示牌工程	个	4	200.00	0.08	
二	地质灾害治理工程				555.07	

1	拆除工程				516.45	
	建筑物拆除	100m ²	555.25	2433.77	135.14	100119
	地基拆除	100m ³	111.05	23495.43	260.92	30084
	垃圾清运	100m ³	388.675	3097.62	120.40	20282
2	裂缝治理工程				38.63	
	表土剥离	100m ³	40.57	814.48	3.30	10343
	地裂缝充填	100m ³	46.08	6948.55	32.02	40005
	人工覆土	100m ³	40.57	814.48	3.30	10220
三	矿山地质环境监测工程				43.20	
1	地面塌陷监测	次	840	200.00	16.80	10001
2	地裂缝监测	次	840	200.00	16.80	10339
3	地下水水质监测	次	120	500.00	6.00	10001
4	地下水水位监测	次	360	100.00	3.60	
合计					598.35	

表 7-14-3 适用年限内矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	各项费用占工程施工费的比例 (%)	计算基数	预算金额
甲	乙	1	2	3
1	前期工作费			33.96
1.1	土地清查费	0.5	598.35	2.99
1.2	项目可行性研究费		598.35	5
1.3	项目勘测费	1.5	598.35	8.98
1.4	项目设计与预算编制费		598.35	14
1.5	项目招标代理费	0.5	598.35	2.99
2	工程监理费			12.00
3	竣工验收费			23.1
3.1	工程复核费	0.7	598.35	4.19
3.2	项目工程验收费	1.4	598.35	8.38
3.3	项目决算编制与审计	1	598.35	5.98
3.4	整理后土地重估、等级和评价	0.65	598.35	3.89
3.5	标识设定费	0.11	598.35	0.66
4	业主管理费	2.8	667.41	18.69
合 计				87.75

表 7-14-4 适用年限内地质环境保护治理不可预见费估算表

序号	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	598.35		87.75	686.10	3	20.58

表 7-15 适用期各类工程进度费用一览表

序号	分部分项工程或费用名称	计量单位	单价(元)	2021.1-2021.12		2022.1-2022.12		2023.1-2023.12		2024.1-2024.12		2025.1-2025.12		合计	
				工程量	预算费用(万元)	工程量	预算费用(万元)								
甲	乙	丙		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
一	工程施工费				79.53		320.14		22.84		164.99		10.84		598.35
1	警示牌	个	200.00	4	0.08									4	0.08
2	建筑物拆除	100m ²	2433.77	55.75	13.57	333.75	81.23			165.75	40.34			555.25	135.14
3	地基拆除	100m ³	23495.43	11.15	26.20	66.75	156.83			33.15	77.89			111.05	260.92
4	垃圾清运	100m ³	3097.62	39.03	12.09	233.625	72.37			116.025	35.94			388.68	120.40
5	表土剥离	100m ³	814.48	20.57	1.68	1.27	0.10	14.18	1.16	2.39	0.19	2.16	0.18	40.57	3.30
6	地裂缝充填	100m ³	6948.55	22.46	15.61	1.25	0.87	17.11	11.89	2.59	1.80	2.66	1.85	46.08	32.02
7	人工覆土	100m ³	814.48	20.57	1.68	1.27	0.10	14.18	1.16	2.39	0.19	2.16	0.18	40.57	3.30
8	地面塌陷监测	次	200.00	168	3.36	168	3.36	168	3.36	168	3.36	168	3.36	840	16.80
9	地裂缝监测	次	200.00	168	3.36	168	3.36	168	3.36	168	3.36	168	3.36	840	16.80
10	地下水水质监测	次	500.00	24	1.20	24	1.20	24	1.20	24	1.20	24	1.20	120	6.00
11	地下水水位监测	次	100.00	72	0.72	72	0.72	72	0.72	72	0.72	72	0.72	360	3.60
二	其它费用				44.72		10.76		10.76		10.76		10.76		87.75
1	前期工作费	(比例%)			33.96										33.96
	土地清查费	0.5			2.99										2.99
	项目可行性研究费				5.00										5.00
	项目勘测费	1.5			8.98										8.98
	项目设计与预算编制费				14.00										14.00
	项目招标代理费	0.5			2.99										2.99
2	工程监理费				2.40		2.40		2.40		2.40		2.40		12.00
3	竣工验收费				4.62		4.62		4.62		4.62		4.62		23.10

	工程复核费	0.7			0.84		0.84		0.84		0.84		0.84		4.19
	项目工程验收费	1.4			1.68		1.68		1.68		1.68		1.68		8.38
	项目决算编制与 审计	1			1.20		1.20		1.20		1.20		1.20		5.98
	整理后土地重 估、等级和评价	0.65			0.78		0.78		0.78		0.78		0.78		3.89
	标识设定费	0.11			0.13		0.13		0.13		0.13		0.13		0.66
4	业主管管理费	2.8			3.74		3.74		3.74		3.74		3.74		18.69
三	不可预见费	3			4.12		4.12		4.12		4.12		4.12		20.58
费用合计							128.37		335.02		37.72		179.87		706.68

(二) 土地复垦经费估算

a) 土地复垦投资估算结果

根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 1580.24 万元，复垦单位面积静态投资 4385 元/亩。价差预备费为 750.92 万元，动态总投资为 2331.16 万元，复垦单位面积动态投资 6468 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 7-16。

b) 第一阶段分年度土地复垦经费说明

本方案土地复垦工程部署，第一阶段为 5 年（即 2021 年 1 月至 2025 年 12 月）。至本方案适用年限结束，需要矿山土地复垦经费为 485.30 万元，其中第一年为 152.16 万元，第二年为 104.32 万元，第三年为 115.04 万元，第四年为 77.95 万元，第五年为 35.83 万元，详见表 7-22。

c) 土地复垦经费估算主表

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 7-16 土地复垦投资估算总表

序号	工程/费用名称	估算金额(万元)	各项费用占总费用比例%	备注
	(1)	(2)	(3)	
一	工程施工费	1023.40	43.90	
二	设备费	0.00	0.00	
三	其他费用	256.79	11.02	
四	监测与管护费用	210.61	9.03	
(一)	监测费	47.85	2.05	
(二)	管护费	162.76	6.98	
五	预备费	840.36	36.05	
(一)	基本预备费	44.72	1.92	
(二)	价差预备费	750.92	32.21	
(三)	风险金	44.72	1.92	
六	静态投资	1580.24	67.79	
七	动态投资	2331.16	—	

表 7-17 土地复垦工程施工费估算表

名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)	定额编号
1、土壤重构工程				889.71	

土地平整	100m ³	8387.2296	1002.82	841.09	10307
土壤配肥	hm ²	71.71	4456.14	31.95	90030
土地翻耕	hm ²	71.71	2324.39	16.67	10089
2、植被重建工程				3.31	
种植杨树	100株	22.34	1448.82	3.24	90007
散播草籽	hm ²	0.64	1085.50	0.07	90030
3、配套工程				85.01	
农村道路路基	1000m ²	9.6	43429.39	41.69	80018
农村道路路面	1000m ²	9.6	42882.04	41.17	80028
路床压实	1000m ²	9.6	2240.64	2.15	80001
4、排水工程				45.37	
挖方	100m ³	24.53	1281.90	3.14	10234
浆砌石	100m ³	8.36	50514.07	42.23	30028
合计				1023.40	

表 7-18 土地复垦监测和管护费用估算表

项目名称	单位	数量	单价(元)	金额(元)	备注
a) 监测工程	—	—	—	478500	
土地损毁监测	个样	840	200	168000	
复垦效果监测	点次	621	500	310500	
b) 管护工程	—	—	—	1627606	
管护工日	人/年	6	21000	126000	
水	m ³	60236	3.5	210826	
复合肥	kg	129078	5	645390	
有机肥	m ³	4303	150	645390	
合计				2106106	

表 7-19 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		55.09	5.38%
1	土地清查费	(1023.4)*0.5%	5.12	0.50%
2	项目可行性研究费		6.10	0.60%
3	项目勘测费	(1023.4)*1.5%	15.35	1.50%
4	项目设计及预算编制费	(1023.4)*0.5%	23.40	2.29%
5	项目招标代理费	1023.4*0.5%	5.12	0.50%
二	工程监理费	1023.4	19.20	1.88%

三	拆迁补偿			
四	竣工验收费		102.61	10.03%
1	工程复核费	$18.75+(1023.4-1000) \times 0.65\%$	18.89	1.85%
2	项目工程验收费	$37.5+(1023.4-500) \times 1.2\%$	37.78	3.69%
3	项目决算编制与审计费	$25.5+(1023.4-500) \times 0.8\%$	25.69	2.51%
4	整理后土地重估与登记费	$17.25+(1023.4-500) \times 0.55\%$	17.38	1.70%
5	标识设定费	$2.85+(1023.4-500) \times 0.09\%$	2.87	0.2804%
五	业主管理费	$75+(1023.4+55.09+22.47+102.61-500) \times 2.4\%$	79.89	7.81%
总计			256.79	25.09%

表 7-20 基本预备费估算表

序号	工程施工费	其他费用	监测管护费	计费基数(=工程施工费+其他费用+监测管护费)	费率(%)	基本预备费金额
1	1023.40	256.79	210.61	1490.80	3	44.72

表 7-21 风险金估算表

序号	工程施工费	其他费用	监测管护费	计费基数(=工程施工费+其他费用+监测管护费)	费率(%)	风险金金额
1	1023.40	256.79	210.61	1490.80	3	44.72

表 7-22 动态投资估算表

单位：万元

复垦阶段	n	位置	复垦面积 (hm ²)	静态总投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态总投资 (万元)
2021.1-2025.12	1	1 采区	25.43	152.16	0.00	152.16
	2		15.43	98.88	5.44	104.32
	3		16.27	103.36	11.68	115.04
	4		9.33	66.38	11.57	77.95
	5		2.30	28.92	6.91	35.83
2026.1-2030.12	6	1 采区/2 采区	27.21	161.65	49.62	211.27
	7		36.95	213.54	80.90	294.44
	8		21.37	130.53	59.35	189.88
	9		2.15	28.12	15.04	43.16
	10		14.74	95.21	58.94	154.15
2031.1-2035.12	11	2 采区	16.05	102.19	72.36	174.55

	12		32.78	191.33	153.46	344.79
	13		2.15	28.12	25.35	53.47
	14		18.11	113.16	113.82	226.98
	15		0.00	16.67	18.60	35.27
2036.1-2038.7	16	管护	0.00	16.67	20.54	37.21
	17		0.00	16.67	22.59	39.26
	18		0.00	16.67	24.75	41.42
合计		—	240.27	1580.24	750.92	2331.16

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护与土地复垦估算通用表，包括材料预算价格表、主要材料价差表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表，材料信息价格主要采用《郑州工程造价信息》（2020年10月份）（详见附件）。

表 7-23 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	限价	预算单价	价差	备注
1	水泥	t	300	470	170	基准价
2	生石灰	t		398.28		基准价
3	中(粗)砂	m ³	70	275	205	基准价
4	细沙	m ³	70	170	100	基准价
5	碎石	m ³	60	175	115	基准价
6	块石	m ³	60	173	113	基准价
7	黏土	m ³		25		基准价
8	C25 商品砼	m ³	178	369.6	191.6	基准价
9	汽油	t	4000	6910	2910	基准价
10	柴油	t	4000	5980	1980	基准价
11	施工用水	m ³		3.75		基准价
12	施工用电	Kw.h		0.7355		基准价
13	风	m ³		0.16		市场价
14	PVC 管	m		8.8		基准价
15	锯材	m ³		1200		市场价

16	组合钢模板	kg		5.2		市场价
17	铁件	kg		5		市场价
18	铁钉	kg		6		市场价
19	桦栎树	株	5	10	5	市场价
20	刺槐	株	5	10	5	市场价
21	草籽	kg		30		市场价
22	复合肥	kg		5		市场价
23	标示牌	块		200		市场价

表 7-24 机械台班预算单价计算

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费(元)	一类费用(元)	二类费用(元)												
					小计	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						数量(工日)	单价	数量(kg)	单价	数量(kg)	单价	数量(kwh)	单价	数量(m³)	单价	数量(m³)	单价
甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1007	液压挖掘机 0.25m³	534.4	134.4	400	2	159			20.5	4						
2	1004	液压挖掘机 1m³	1039.76	433.76	606	2	159			72	4						
3	1005	油动挖掘机 1.2m³	1077.01	415.01	662	2	159			86	4						
4	1017	55kw推土机	556.23	78.23	478	2	159			40	4						
5	1018	59kw推土机	583.04	89.04	494	2	159			44	4						
6	1037	自行式平地机 118kW	1034.79	364.79	670	2	159			88	4						
7	1046	蛙式打夯机 2.8kw	338.339	7.1	331.239	2	159					18	0.7355				
8	1048	手持式风钻	142.905	11.58	131.325									795	0.16	1.1	3.75
9	1052	电钻 1.5kW	10.783	6.37	4.413							6	0.7355				
10	1053	修钎设备	520.4	426.32	94.08												
11	3002	混凝土搅拌机 0.4m³	417.505	62.73	354.775	2	159					50	0.7355				
12	3012	砂浆搅拌机 0.2m³	197.114	17.52	179.594	1	159					28	0.7355				
13	4004	载重汽车 5t	366.84	87.84	279	1	159	30	4								
14	4040	双胶轮车	3.15	3.15													

15	4012	自卸汽车 8t	715.04	209.04	506	2	159			47	4						
16	1043	内燃压路机 6~8t	479.34	65.34	414	2	159			24	4						
17	1044	内燃压路机 8~10t	497.43	71.43	426	2	159			27	4						
18	1056	三铧犁	11.26	11.26	0												
19	1059	风镐	57.35	6.15	51.2									320	0.16		
20	1026	拖拉机 59kw	615.74	77.74	538	2	159			55	4						
21	3005	插入式振捣 器 2.2kw	23.366	14.54	8.826							12	0.7355				
22	6001	电动空气压 缩机 3kw	265.117	30.36	234.757	1	159					103	0.7355				
23	3008	风水(砂) 枪	215.05	3.55	211.5									900	0.16	18	3.75

表 7-25-1 单价分析表

定额编号：100119		房屋拆除（机械拆除）		定额单位：100m ²		
工作内容：村镇平房、瓦房、井房等建筑物						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
一	直接费	元			1909.01	
(一)	直接工程费	元			1805.55	
1	人工费	元			734.00	
	甲类工	工日	2.00	159.00	318.00	
	乙类工	工日	4.00	104.00	416.00	
2	机械				1018.96	
	液压挖掘机 1.0m ³	台班	0.98	1039.76	1018.96	
3	其他费用	%	3.00	1752.96	52.59	
(二)	措施费	%	5.73	1805.55	103.46	
二	间接费	%	6.45	1909.01	123.13	
三	利润	%	3.00	2032.14	60.96	
四	材料价差				139.71	
	柴油	kg	70.56	1.98	139.71	
五	税金	%	9	2232.82	200.95	
合 计					2433.77	

表 7-25-2 单价分析表

定额编号：30084		砌体拆除		定额单位：100m ³		
工作内容：拆除、清渣、堆放						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			19846.01	
(一)	直接工程费	元			18770.46	
1	人工费	元			18366.40	
	甲类工	工日	9.30	159.00	0.00	
	乙类工	工日	176.60	104.00	18366.40	
2	其他费用	%	2.20	18366.40	404.06	
(二)	措施费	%	5.73	18770.46	1075.55	
二	间接费	%	5.45	19846.01	1081.61	
三	利润	%	3.00	20927.62	627.83	
四	材料价差	元			0.00	
五	税金	%	9	21555.44	1939.99	
	合 计	元			23495.43	

表 7-25-3 单价分析表

定额编号：20282		1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 0-0.5km）		定额单位：100m ³		
工作内容：装、运、卸、空回等						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
一	直接费	元			2356.80	
(一)	直接工程费	元			2256.61	
1	人工费	元			275.90	
	甲类工	工日	0.10	159.00	15.90	
	乙类工	工日	2.50	104.00	260.00	

2	机械使用费	元			1921.38	
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.60	1039.76	623.86	
	推土机 59kw	台班	0.30	583.04	174.91	
	自卸汽车 8t	台班	1.57	715.04	1122.61	
3	其他费用	%	2.70	2197.28	59.33	
(二)	措施费	%	4.44	2256.61	100.19	
二	间接费	%	6.45	2356.80	152.01	
三	利润	%	3.00	2508.81	75.26	
四	材料价差				257.78	
	挖掘机 油动 1m ³ 柴油	kg	43.20	1.98	85.54	
	推土机 59kw 柴 油	kg	13.20	1.98	26.14	
	自卸汽车 8t 柴油	kg	73.79	1.98	146.10	
五	税金	%	9.000	2841.86	255.77	
合 计					3097.62	

表 7-25-4 单价分析表

定额编号: 10343		土石方回填(机械夯填)			定额单位: 100m ³	
工作内容: 推平土料						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			4297.25	
(一)	直接工程费	元			4064.37	
1	人工费	元			3145.00	
	甲类工	工日	1.40	159	222.60	
	乙类工	工日	28.10	104	2922.40	
2	机械使用费	元			744.35	
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	2.20	338.34	744.35	
3	其他费用	%	4.50	3889.35	175.02	
(二)	措施费	%	5.73	4064.37	232.89	
二	间接费	%	6.45	4297.25	277.17	
三	利润	%	3.00	4574.43	137.23	
四	税金	%	9	4711.66	424.05	
合 计					5135.71	

表 7-25-5 单价分析表

定额编号: 40005		现浇混凝土垫层			定额单位: 100m ³	
工作内容: 混凝土浇筑						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			28816.91	
(一)	直接工程费	元			26999.82	
1	人工费	元			7416.70	
	甲类工	工日	16.10	159.00	2559.90	
	乙类工	工日	46.70	104.00	4856.80	
2	材料费	元			19107.84	
	锯材	m ³	0.30	1200.00	360.00	

	铁钉	kg	20.45	5.20	106.34	
	混凝土	m ³	103.00	178.00	18334.00	
	水	m ³	82.00	3.75	307.50	
3	机械使用费	元			207.96	
	振捣器 2.2kw	台班	8.9	23.37	207.96	
4	其他费用	%	1.00	26732.50	267.32	
(二)	措施费	%	6.73	26999.82	1817.09	
二	间接费	%	6.45	28816.91	1858.69	
三	利润	%	3.00	30675.60	920.27	
四	材料价差				19734.80	
	混凝土	m ³	103.00	191.60	19734.80	
五	税金	%	9.000	51330.67	4619.76	
合 计					55030.16	

表 7-25-6 单价分析表

定额编号: 10220 1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (运距 2km) 定额单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			1346.34	
(一)	直接工程费	元			1273.37	
1	人工费	元			109.50	
	甲类工	工日	0.1	159	15.90	
	乙类工	工日	0.9	104	93.60	
2	机械使用费	元			1138.90	
	挖掘机 1.2m ³	台班	0.2	1077.01	215.40	
	推土机 59kw	台班	0.1	583.04	58.30	
	自卸汽车 8t	台班	1.21	715.04	865.20	
3	其他费用	%	2	1248.40	24.97	
(二)	措施费	%	5.73	1273.37	72.96	
二	间接费	%	5.45	1346.34	73.38	
三	利润	%	3	1419.71	42.59	
四	材料价差				155.37	
	挖掘机 1.2m ³ 柴油	kg	17.2	1.98	34.06	
	推土机 59kw 柴油	kg	4.4	1.98	8.71	
	自卸汽车 8t 柴油	kg	56.87	1.98	112.60	
五	税金	%	9	1617.67	145.59	
合 计					1763.26	

表 7-25-7 单价分析表

定额编号: 10001 人工挖运土方 (30m 运距) 定额单位: 100m ³						
工作内容: 人工挖土、就近堆放						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			687.97	
(一)	直接工程费	元			650.69	
1	人工费	元			619.70	

	甲类工	工日	0.30	159.00	47.70	
	乙类工	工日	5.50	104.00	572.00	
2	其他费用	%	5.00	619.70	30.99	
(二)	措施费	%	5.73	650.69	37.28	
二	间接费	%	5.45	687.97	37.49	
三	利润	%	3.00	725.46	21.76	
四	税金	%	9.000	747.23	67.25	
合 计					814.48	

表 7-25-8 单价分析表

定额编号: 10339 1.松填不夯实:包括 5m 以内取土回填。
2.夯填土:包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 1.6 以下)。 定额单位: 100m³

工作内容: 推平土料

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			5869.27	
(一)	直接工程费	元			5551.19	
1	人工费	元			5389.50	
	甲类工	工日	2.50	159	397.50	
	乙类工	工日	48.00	104	4992.00	
2	其他费用	%	3.00	5389.50	161.69	
(二)	措施费	%	5.73	5551.19	318.08	
二	间接费	%	5.45	5869.27	319.88	
三	利润	%	3.00	6189.14	185.67	
四	税金	%	9	6374.82	573.73	
合 计					6948.55	

表 7-25-9 单价分析表

定额编号: 10307 推土机推土 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				766.85	
(一)	直接工程费				725.29	
1	人工费				78.90	
	甲类工	工日	0.3	159	47.70	
	乙类工	工日	0.3	104	31.20	
2	施工机械使用费				611.85	
	55KW 推土机	台班	1.1	556.23	611.85	
3	其他费用	%	5	690.75	34.54	
(二)	措施费	%	5.73	725.29	41.56	
二	间接费	%	5.45	766.85	41.79	
三	利润	%	3	808.64	24.26	
四	材料价差				87.12	
	55KW 推土机柴油	kg	44	1.98	87.12	
五	税金	%	9	920.02	82.80	
合计					1002.82	

表 7-25-10 单价分析表

定额编号: 90030		散播草籽			定额单位: hm ²	
工作内容: 种子处理、人工散播草籽。						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			3763.99	
(一)	直接工程费	元			3560.00	
1	人工费	元			250.20	
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80	
	乙类工	工日	2.10	104.00	218.40	
2	材料费	元			3240.00	
	化肥	t	0.90	3600.00	3240.00	
3	其他费用	%	2.00	3490.20	69.80	
(二)	措施费	%	5.73	3560.00	203.99	
二	间接费	%	5.45	3763.99	205.14	
三	利润	%	3.00	3969.13	119.07	
四	税金	%	9	4088.20	367.94	
合 计					4456.14	

表 7-25-11 单价分析表

定额编号: 10089		土地翻耕			定额单位: hm ²	
工作内容: 土地翻耕						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			1877.13	
(一)	直接工程费	元			1775.40	
1	人工费	元			1218.60	
	甲类工	工日	0.60	159.00	95.40	
	乙类工	工日	10.80	104.00	1123.20	
2	材料费	元			0.00	
3	机械使用费	元			539.22	
	拖拉机 59kw	台班	0.86	615.74	529.54	
	三铧犁	台班	0.86	11.26	9.68	
4	其他费用	%	1.00	1757.82	17.58	
(二)	措施费	%	5.73	1775.40	101.73	
二	间接费	%	5.45	1877.13	102.30	
三	利润	%	3.00	1979.43	59.38	
四	材料价差				93.65	
	拖拉机 59kw 柴油	kg	47.3	1.98	93.65	
五	税金	%	9	2132.47	191.92	
合 计					2324.39	

表 7-25-12 单价分析表

定额编号: 90007		裸根栽植乔木 (杨树)			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						

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			754.22	
(一)	直接工程费	元			713.35	
1	人工费	元			187.80	
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80	
	乙类工	工日	1.50	104.00	156.00	
2	材料费	元			522.00	
	树苗	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	3.20	3.75	12.00	
3	机械使用费	元				
4	其他费用	%	0.50	709.80	3.55	
(二)	措施费	%	5.73	713.35	40.87	
二	间接费	%	5.45	754.22	41.11	
三	利润	%	3.00	795.33	23.86	
四	材料价差				510.00	
	树苗	株	102.00	5.00	510.00	
五	税金	%	9	1329.19	119.63	
合 计					1448.82	

表 7-25-13 单价分析表

定额编号: 90030		散播草籽		定额单位: hm ²		
工作内容: 种子处理、人工散播草籽。						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			916.89	
(一)	直接工程费	元			867.20	
1	人工费	元			250.20	
	甲类工	工日	0.20	159.00	31.80	
	乙类工	工日	2.10	104.00	218.40	
2	材料费	元			600.00	
	草籽	kg	20.00	30.00	600.00	
3	其他费用	%	2.00	850.20	17.00	
(二)	措施费	%	5.73	867.20	49.69	
二	间接费	%	5.45	916.89	49.97	
三	利润	%	3.00	966.87	29.01	
四	税金	%	9	995.87	89.63	
合 计					1085.50	

表 7-25-14 单价分析表

定额编号: 80018		碎石路基(厚 200mm 原土)		定额单位: 1000m ²		
工作内容: 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			36231.85	
(一)	直接工程费	元			34268.27	
1	人工费	元			13347.50	
	甲类工	工日	10.10	159.00	1605.90	

	乙类工	工日	112.90	104.00	11741.60	
2	材料				19320.00	
	碎石	m ³	322.00	60.00	19320.00	
3	机械使用费	元			1094.35	
	内燃压路机 10t	台班	2.2	497.43	1094.35	
4	其他费用	%	1.5	33761.85	506.43	
(二)	措施费	%	5.73	34268.27	1963.57	
二	间接费	%	6.45	36231.85	2336.95	
三	利润	%	3	38568.80	1157.06	
四	材料价差				117.61	
	碎石	m ³	322	115.00	37030.00	
	内燃压路机 10t 柴油	kg	59.4	1.98	117.61	
五	税金	%	9	39843.48	3585.91	
合 计					43429.39	

表 7-25-15 单价分析表

定额编号: 80028		泥结碎石路面(机械摊铺)			定额单位: 1000m ²	
工作内容: 推土、碾压、整平						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	备注
一	直接费	元			15510.13	
(一)	直接工程费	元			14669.56	
1	人工费	元			1237.39	
	甲类工	工日	5.90	1.88	11.09	
	乙类工	工日	69.40	17.67	1226.30	
2	材料				11859.13	
	水	m ³	48.30	3.75	181.13	
	碎石	m ³	192.80	60.00	11568.00	
	黏土	m ³	4.40	25.00	110.00	
3	机械使用费	元			1215.26	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	479.34	594.38	
	自行式平地机 118kw	台班	0.6	1034.79	620.87	
4	其他费用	%	2.50	14311.77	357.79	
(二)	措施费	%	5.73	14669.56	840.57	
二	间接费	%	6.45	15510.13	1000.40	
三	利润	%	3.00	16510.53	495.32	
四	材料价差				22335.47	
	碎石	m ³	192.80	115.00	22172.00	
	内燃压路机 6-8t 柴油	kg	29.76	1.98	58.92	
	自行式平地机 118kw 柴油	kg	52.8	1.98	104.54	
五	税金	%	9	39341.32	3540.72	
合 计					42882.04	

表 7-25-16 单价分析表

定额编号: 80001		路床压实			定额单位: 1000m ²	
工作内容: 放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			1874.83	
(一)	直接工程费	元			1773.23	
1	人工费	元			390.90	
	甲类工	工日	0.30	159.00	47.70	
	乙类工	工日	3.30	104.00	343.20	
2	机械使用费	元			1364.77	
	内燃压路机 12t	台班	1.3	522.23	678.90	
	推土机 74kW	台班	0.9	762.08	685.87	
3	其他费用	%	1	1755.67	17.56	
(二)	措施费	%	5.73	1773.23	101.61	
二	间接费	%	6.45	1874.83	120.93	
三	利润	%	3	1995.76	59.87	
四	材料价差		0	34.61	0.00	
五	税金	%	9	2055.63	185.01	
合 计					2240.64	

表 7-25-17 单价分析表

定额编号: 10234		小型挖掘机挖沟渠土方			定额单位: 100m ³	
工作内容: 机械挖土、人工修边、修底						
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费	元			1050.62	
(一)	直接工程费	元			993.69	
1	人工费	元			647.20	
	甲类工	工日	0.8	159	127.20	
	乙类工	工日	5	104	520.00	
3	机械使用费	元			341.54	
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.41	534.4	219.10	
	推土机 59kw	台班	0.21	583.04	122.44	
4	其他费用	%	0.5	988.74	4.94	
(二)	措施费	%	5.73	993.69	56.94	
二	间接费	%	5.45	1050.62	57.26	
三	利润	%	3	1107.88	33.24	
四	材料价差				34.94	
	挖掘机 0.25m ³ 柴油	kg	8.405	1.98	16.64	
	推土机 59kw 柴油	kg	9.24	1.98	18.30	
五	税金	%	9	1176.06	105.85	
合 计					1281.90	

表 7-25-18 单价分析表

定额编号：30028		浆砌块石（挡土墙）			定额单位：100m ³	
工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
一	直接费	元			25081.50	
(一)	直接工程费	元			23722.22	
1	人工费	元			10956.50	
	甲类工	工日	3.50	159.00	556.50	
	乙类工	工日	100.00	104.00	10400.00	
2	材料				12647.70	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	34.65	178.00	6167.70	
3	其他费用	%	0.50	23604.20	118.02	
4	砂浆拌制	m ³	34.65	0.00	0.00	
(二)	措施费	%	5.73	23722.22	1359.28	
二	间接费	%	6.45	25081.50	1617.76	
三	利润	%	3.00	26699.26	800.98	
四	材料价差				18842.94	
	块石	m ³	108.00	113.00	12204.00	
	砂浆	m ³	34.65	191.60	6638.94	
五	税金	%	9	46343.18	4170.89	
合 计					50514.07	

三、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 3910.30 万元(静态)，其中矿山地质环境保护治理费用 2330.06 万元，土地复垦静态费用 1580.24 万元(土地复垦动态费用 2331.16 万元)。

本项目矿山地质环境保护治理费用满足要求。从费用结构分析可知，主要经费投入到治理及监测工程中，说明矿山地质环境保护治理工程设计可行，估算合理。

本项目土地复垦责任范围面积 240.27hm²，复垦单位面积静态投资 4385 元/亩，动态投资 6468 元/亩，主要治理面积为塌陷影响区的管护，根据同类工程经验，可满足复垦需求。从费用结构分析可知，复垦工程费用比重较大，同时充分考虑到复垦实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，说明矿山土地复垦工程设计可行，估算合理。

（二）近期年度安排

a) 矿山地质环境恢复治理近期年度安排

1、近期（2021年1月~2025年12月）

（1）2021年1月~2021年12月

预测塌陷区表土剥离 2057 m³, 表土回覆 2057 m³, 地裂缝填充需量 2246 m³, 建筑物拆除量 5575m², 地基拆除 1115m³, 垃圾清运 3903m³。设置警示牌 4 个, 地表塌陷监测 12 次, 地裂缝监测 12 次, 含水层水位监测 12 次, 水质监测 4 次。2021 年 1 月~2021 年 12 月投入 128.37 万元。

（2）2022 年 11 月~2022 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 127m³, 表土回覆 125m³, 地裂缝填充需量 127 m³, 建筑物拆除量 33375m², 地基拆除 6675m³, 垃圾清运 23362.5m³。地表塌陷监测 12 次, 地裂缝监测 12 次, 含水层水位监测 12 次, 水质监测 4 次。2022 年 1 月~2022 年 12 月投入 335.02 万元。

（3）2023 年 1 月~2023 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 1418m³, 表土回覆 1711m³, 地裂缝填充需量 1418 m³。地表塌陷监测 12 次, 地裂缝监测 12 次, 含水层水位监测 12 次, 水质监测 4 次。2023 年 1 月~2023 年 12 月投入 37.72 万元。

（4）2024 年 1 月~2024 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 239m³, 表土回覆 239m³, 地裂缝填充需量 259m³, 建筑物拆除量 16575m², 地基拆除 3315m³, 垃圾清运 11602.5m³。地表塌陷监测 12 次, 地裂缝监测 12 次, 含水层水位监测 12 次, 水质监测 4 次。2024 年 1 月~2024 年 12 月投入 179.87 万元。

（5）2025 年 1 月~2025 年 12 月

预测塌陷区表土剥离 216m³, 表土回覆 216m³, 地裂缝填充需量 266 m³。地表塌陷监测 12 次, 地裂缝监测 12 次, 含水层水位监测 12 次, 水质监测 4 次。2025 年 1 月~2025 年 12 月投入 25.72 万元。

二、（2026 年 1 月~2030 年 12 月）

在矿井生产过程中, 对塌陷区裂缝进行充填, 塌陷区内房屋进行拆除、清理, 井下含水层保护, 发现问题及时处理。生产期间各种监测措施及时实施并记录相关数据。

三、（2031 年 1 月~2035 年 12 月）

在矿井生产过程中，对塌陷区裂缝进行充填，塌陷区内房屋进行拆除、清理，井下含水层保护，发现问题及时处理。生产期间各种监测措施及时实施并记录相关数据。矿井闭坑后，对塌陷区进行治理，对井筒封堵以及废弃厂房拆除等，要留设一定的恢复治理金，以保证矿井闭坑后 3 年恢复治理工程的正常开展。

四、（2036 年 1 月~2038 年 7 月）

以保证矿井闭坑后恢复治理及管护工作。要留设一定的恢复治理金，以保证矿井闭坑后 3 年恢复治理工程的正常开展。

本方案服务年限为 17.6 年，本方案执行 5 年后应根据矿山开采、设计及矿山地质环境的变化情况对方案进行修订。在修订时，应根据当时的材料、人工价格，施工机械台班费用等，及时对矿山地质环境保护与恢复治理工程费用进行调整。

矿方对地质环境保护与恢复治理的经费投入进度应与地质环境保护与恢复治理工程的具体时间相一致，本方案各类工程进度费用见表 7-15。

b) 矿山土地复垦近期年度安排

本项目土地复垦时间为 2021 年 1 月~2038 年 7 月，矿山土地复垦工作阶段计划安排，见表 6-2。

根据前文所述，本复垦工程静态总投资为 1580.24 万元，动态总投资为 2331.16 万元，上庄煤矿有限责任公司将从 2021 年开始预存复垦资金，分阶段预存土地复垦资金，规划复垦资金提前 1 年（即 2031 年 12 月前）预存完毕。2021 年 1 月至 2025 年 12 月预存费用为 1122.09 万元，2026 年 1 月至 2031 年 12 月每年预存 201.51 万元，详见表 7-26。

各年度预存额度富余，在完成阶段复垦义务后共管账户中资金有剩余的，充抵下一阶段应计提额度。同时在阶段预存和使用时，注意随复垦年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现资金不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

表 7-26 土地复垦动态资金预存计划

阶段	年份	阶段投资总额 (万元)	年度复垦需 总经费(万 元)	产量(万 吨)	吨矿提取 (元/吨)	年度复垦 预存额 (万元)	阶段资 金预存 额(万 元)
1	2021.1-2021.12	485.30	152.16	45	7.02	316.05	1122.09
	2022.1-2022.12		104.32	45	4.48	201.51	
	2023.1-2023.12		115.04	45	4.48	201.51	
	2024.1-2024.12		77.95	45	4.48	201.51	
	2025.1-2025.12		35.83	45	4.48	201.51	
2	2026.1-2026.12	892.90	211.27	45	4.48	201.51	1007.56
	2027.1-2027.12		294.44	45	4.48	201.51	
	2028.1-2028.12		189.88	45	4.48	201.51	
	2029.1-2029.12		43.16	45	4.48	201.51	
	2030.1-2030.12		154.15	45	4.48	201.51	
3	2031.1-2031.12	835.06	174.55	45	4.48	201.51	201.51
	2032.1-2032.12		344.79	45			
	2033.1-2033.12		53.47				
	2034.1-2034.12		226.98				
	2035.1-2035.12		35.27				
4	2036.1-2036.12	117.90	37.21				
	2037.1-2037.12		39.26				
	2038.1-2038.7		41.42				
合计			2331.16	2331.16			2331.16

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）矿山地质环境保护治理组织保障措施

为保证矿山地质环境保护治理的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护治理领导小组，下设矿山地质环境保护治理办公室，全面负责矿山地质环境保护治理措施的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、按时按量存储矿山地质环境保护治理基金，分阶段安排治理。
- 4、矿山闭坑前，及时进行矿山地质环境保护治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护治理工程施工。
- 5、做好矿山地质环境保护治理工程竣工验收。

（二）土地复垦组织保障措施

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为企业自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由上庄煤矿有限责任公司组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方将设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿井土地复垦工作。

复垦项目领导小组，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。

复垦工作开始后，由组长负责全面统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每

年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况、复垦资金使用情况和第二年项目进展安排与复垦资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。复垦工程完毕后，申请国土资源部门组织相关人员对复垦工程进行验收。

二、技术保障

（一）矿山地质环境保护治理技术保障措施

1、项目施工设计：根据《巩义市上庄煤矿有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，进行施工图设计。合理划分工作段，科学安排治理工作计划。

2、项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

3、加强工程质量管理，按照科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，建立完善的质量保证体系，提高矿山治理项目的科技含量，实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。加强工程质量管理。

4、加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

5、检查与监督：矿业权人应主动与国土资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

6、治理项目完成后，矿业权人提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

7、做好项目后续维护管理及监测工作。

（二）土地复垦技术保障措施

根据编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案，并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；

方案实施中，公司应根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦计划和年度土地复垦设计，及时总结阶段性复垦经验，并用于后期复垦实践中；

公司应加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位

的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施；

公司应根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦设计；

公司应严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。

公司应选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

公司应定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

上庄煤矿矿山地质环境保护治理费用 2330.06 万元，适用期矿山地质环境保护治理经费 706.68 万元，第一年为 128.37 万元，第二年为 335.02 万元，第三年为 37.72 万元，第四年为 179.87 万元，第五年为 25.72 万元。

根据“谁破坏，谁治理”的原则，上庄煤矿承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。该费用将按有关规定，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，计入生产成本。因此，资金是有保证的。该项资金将设基金账户，单独反映基金的提取情况。

（二）土地复垦费用安排与资金保障措施

1、资金来源

矿山开采过程中，给当地的生态、环境和土地带来了一定的影响和损毁作用，开采造成的耕地损失的补偿资金和土地复垦费用全部由该矿承担，为企业自筹资金。本项目的各项建设费用均由业主公司支付，在方案实施前要落实好复垦经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。

生产期复垦费用主要发生在生产过程中，对损毁土地的复垦治理工作，主要是后期工程技术措施以及树木种植的管理看护等费用。复垦费用全部列入矿山生产成本，每年初按照当年的复垦计划，制定当年的复垦项目设计及相应的

资金预算，列入企业生产成本预算中。资金使用时，严格按照本复垦方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。为了便于复垦资金的预存和管理，矿山企业需要成立专门的财务机构，此机构严格监督矿山企业的复垦资金缴存情况，负责资金的预存和复垦资金的应用分配，确保复垦资金做到专款专用，以确保矿山复垦工作的顺利进行和复垦目标的顺利实现。

2、资金计提

为了保证复垦资金的足额到位，以本方案资金估算为依据，第一次预存数额不低于土地复垦静态总费用的百分之二十，从开采第一年开始逐年计提，至2031年12月前全部计提完毕，详见土地复垦动态资金预存计划（表7-26）。

3、资金存放

巩义市上庄煤矿有限责任公司、开户银行及市自然资源局间达成协议，在巩义市上庄煤矿有限责任公司开户银行建立土地复垦资金专用帐户，制定约束措施敦促巩义市上庄煤矿有限责任公司在每年的12月31日前将年度应计提土地复垦资金存入建立的土地复垦资金专用帐户，三方达成协议进行约束，巩义市上庄煤矿有限责任公司若未履行义务，银行可采取冻结巩义市上庄煤矿有限责任公司账户的措施敦促其履行义务，若账户没有足额资金，开户银行应及时通知县自然资源局，若开户银行未履行职责，自然资源局主管部门有权要求银行承担相应的经济连带责任，巩义市自然资源和规划局主管部门责令巩义市上庄煤矿有限责任公司限期缴纳，逾期不缴纳的，处应缴纳土地复垦费1倍以上2倍以下的罚款，不得批准采矿许可证延续、变更、注销等措施敦促巩义市上庄煤矿有限责任公司按时缴纳。

4、资金的管理

每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。公司土地复垦管理机构审核后，向巩义市自然资源和规划资源局申请审查。

每一复垦阶段结束前，公司土地复垦管理机构申请巩义市自然资源和规划资源局对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一复垦阶段。

对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、资金的使用

资金拨付由施工单位根据工程进度向公司土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。

施工单位每年 12 月，根据土地复垦实施规划和年度计划，做下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并提交巩义市自然资源和规划资源局审查备案。

施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦管理机构审核备案。

6、资金审计

土地复垦专项资金的审计工作，由公司土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效，并贯彻执行；
- ②确定会计报表所列金额真实；
- ③确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污挪用现象；
- ④确定资金的收支真实，货币计价正确；
- ⑤确定资金在会计报表中的记录恰当。

四、监管保障

矿山在建立组织机构的同时，将加强与巩义市自然资源与规划资源局、地质矿产局和相关部门的合作，建立共管机制，自觉接受巩义市自然资源与规划资源局、地质矿产局和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

矿山开采方法、开采工艺有重大变化时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案有重大变更的，治理复垦义务人须向巩义市自然资源和规

划资源局、地质矿产局提出申请。

五、效益分析

(一) 矿山地质环境保护治理效益分析

a) 社会效益分析

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工、采矿设备和矿区周边居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与复垦措施相结合，将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境。针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

b) 环境效益分析

地表变形区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

总之，实施矿山地质环境保护与治理后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

c) 经济效益分析

通过对本综合治理方案的实施，不仅能有效消除矿业活动带来的地质灾害隐患，又能为将来农业、养殖发展创造良好的社会环境。项目实施后有一定的经济效益。

(二) 土地复垦效益分析

1、经济效益

(1) 耕地经济效益

通过土地整理复垦后，项目区耕地面积由 156.614hm² 增加到 228.324hm²，新增耕地面积 71.71hm²。经济效益主要体现在新增耕地效益，旱地主要种植小麦和玉米。复垦前后每年经济效益经济效益见表 8-1。

表 8-1 复垦前后每年经济效益分析表

作物	复垦前 播种面 积(hm ²)	复垦后 播种面 积(hm ²)	年产量 (千克/ 亩)	单价(元 /千克)	复垦前 年收入 (万元)	复垦后 年收入 (万元)	新增年 收入(万 元)
小麦	156.614	228.324	400	2.2	206.73	301.39	94.66
玉米	156.614	228.324	500	1.8	211.43	308.24	96.81
合计	/	/	/	/	418.16	609.63	191.47

(2) 林地经济效益分析

本项目通过土地复垦后，林地面积 5.4876hm²，通过对项目所在区域的调查，林地产值为每年按 1.2 万元/hm²，复垦林地每年可产生直接经济效益 6.59 万元。

2、社会效益

通过土地复垦可使破坏土地重新得到合理的利用，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大干部群众进行土地开发的积极性，同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

3、生态效益

复垦的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的破坏，所以对矿区进行复垦是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、

社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在本地区进行土地复垦与生态重建，对煤炭开采造成的土地破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

(1) 生物多样性

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

(2) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。复垦前林地面积 0.51hm^2 ，复垦后林地面积 1.56hm^2 ，森林覆盖率提高 0.44% 。

六、公众参与

(一) 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源和规划局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与省、市总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，详见表 8-2。

表 8-2 方案编制公众参与调查表

姓名		性别	男□ 女□	住址	
年龄		文化程度	硕士及以上□ 大学或大专□ 高中或中专□ 初中□ 小学□		
职业	农民□ 企业或个体户□ 政府部门工作者□ 教师□ 学生□				
身份证号				联系方式	
调查内容					
1	您是否了解该工程?			A 很了解 B 有所了解 C 不了解	
2	拟建工程对发展当地经济有什么作用?			A 较大促进 B 一般 C 没有促进	
3	该工程对您的居住环境有什么影响?			A 大气污染 B 损毁土地 C 噪声污染 D 其它	
4	该工程取弃土造成影响最严重的地类是?			A 耕地 B 园地 C 林地 D 草地 E 坑塘 F 其它	
5	您对该工程建设的态度是?			A 支持 B 不关心 C 反对	
6	您希望对被破坏的地类如何补偿?			A 一次性补偿 B 复垦后再利用	
7	您希望被破坏的地类复垦为:			A 耕地 B 园地 C 林地 D 草地 E 其它	
8	你希望复垦后的土壤肥力会?			A 跟原来一样 B 比以前好 C 无所谓	
9	您希望的复垦措施是?			A 平整土地 B 覆土绿化 C 其它	
10	您对该复垦项目的实施持什么态度?			A 赞同 B 不赞同 C 无所谓	
11	您对复垦时间的要求是?			A 边破坏边复垦 B 稳沉后马上复垦 C 其它	
您对该复垦工程有哪些建议?					

从公众参与调查结果来看，公众对该项目认同度较高，在了解了土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为该项目土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义，对该矿的生产建设表示支持，希望管理部门能够给予有效监督，确保实施。

（二）方案编制期间的公众参与

方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员代表首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题就行了深入讨论。最后，对开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

（三）方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，巩义市上庄煤矿有限责任公司应继续贯穿公众参与：

a) 加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；

b) 根据土地复垦实施中发现问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；

c) 在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；

d) 在施工阶段，要将规划内容进行公示，由农民参与监督土地复垦工程的实施，保障土地复垦工程按规划设计实施；

e) 加强土地复垦进度监测。每年进行一次公示，主要是对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况公示，接受群众监督。同时将新损毁面积与复垦恢复面积进行比较，了解土地复垦的及时性。

第九章 结论与建议

一、结论

1、巩义市上庄煤矿有限责任公司位于巩义市南部 22km 处，行政区划隶属巩义市涉村镇所辖，于 2014 年取得采矿许可证，采矿许可证号为：*****。有效期*****，开采方式为地下开采，生产规模 45 万 t/a，开采二₁煤层，矿区范围由*****个拐点坐标圈定，面积约*****km²，批准开采标高为：*****。矿井剩余可采储量 727.12 万 t，矿井剩余服务年限为 12.4 年。

2、矿井剩余服务年限为 12.4 年，规划闭矿后稳沉期 1.2 年，土地复垦和恢复治理期共 1 年，管护期 3 年，故本方案服务年限确定为 17.6 年，即 2021 年 1 月~2038 年 7 月。本方案的适用年限为 5 年，即 2021 年 1 月~2025 年 12 月。方案实施 5 年后，应根据矿山开采及矿山地质环境的变化情况对方案进行修订。

3、矿山地质环境评估区面积 5.8535km²，评估区重要程度分级属重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定矿山地质环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估分级为一级。

4、通过资料收集和野外调查，评估区内现有采空塌陷区地质灾害危险性大，含水层、地形地貌破坏严重，工业广场对地形地貌的影响程度为严重，老采空区对含水层破坏较严重。现状条件下工业广场、现有采空塌陷区为矿山地质环境影响严重区，老采空区为矿山地质环境影响较严重区，预测塌陷区和其它区域为矿山地质环境影响较轻区。

经预测评估区域内现有采空塌陷区、预测塌陷区对地质灾害危险性大，含水层、地形地貌影响程度为严重，工业广场对地形地貌影响程度为严重，老采空区对含水层影响程度为较严重。评估区工业广场、现有采空塌陷区、预测塌陷区为地质环境影响严重区，老采空区为地质环境影响较严重区，其它区域为矿山地质环境影响较轻区。

5、经土地损毁分析和预测，采矿活动对土地损毁方式为塌陷和压占。现状条件下已损毁土地面积总计 29.2701hm²，其中重度压占损毁面积为 9.8201hm²，已塌陷损毁面积为 19.45hm²，损毁程度为轻度及中度。拟损毁土地面积 253.8117hm²，损毁程度为轻度、中度及重度。为塌陷及压占损毁。重复损

毁面积为 29.2701hm²，损毁程度为轻度、中度及重度。

6、根据评估结果工业场地、现有采空塌陷区和预测塌陷区划为重点防治区，老采空区划为次重点防治区，其它区域为一般防治区。

7、确定复垦区面积 253.8117hm²，永久性建筑用地面积 9.8201hm²，公路用地面积 3.7196hm²，扣除永久性建设用地和公路用地，因此复垦责任范围面积为 240.2720hm²。复垦责任区内损毁水浇地 5.364hm²，旱地 151.25hm²，有林地 4.4377hm²，其他草地 3.19hm²，农村道路 1.59hm²，河流水面 1.05hm²，坑塘 0.21hm²，设施农用地 0.42hm²，村庄 71.71hm²，采矿用地 1.0499hm²。损毁土地的权属为涉村镇姜沟村和浅井村，其中姜沟村 170.3821hm²，浅井村 69.8899hm²。

8、经分析矿山地质环境治理技术、经济上可行，且与周边生态环境协调。通过土地复垦适宜性进行评价，确定复垦土地 240.2720hm²，复垦率为 100%，其中复垦后水浇地 5.364hm²，旱地 222.96hm²，有林地 5.4876hm²，其它草地 3.19hm²，农村道路 1.59hm²，河流水面 1.05hm²，坑塘水面 0.21hm²，设施农用地 0.42hm²。经水土资源平衡分析，复垦责任区水资源与土地资源可以满足复垦要求。

9、矿山地质环境保护治理工程 1 项，主要是预测塌陷影响区恢复治理工程；地质环境监测工程 4 项，主要是采区地表移动变形监测、泥石流监测、地下水监测和地下水水质监测。

土地复垦部署土壤重构工程 3 项，主要为各损毁区域土壤的剥离、覆盖及土地平整工程；植被重建工程 4 项，主要为植被恢复过程的树坑开挖、栽植乔木、灌溉工程及表草籽播撒；管护工程 2 项，主要为管护期乔木补种及灌溉工程，监测工程两项，主要是地面变形监测和土壤监测。

10、本项目矿山土地复垦与地质环境保护治理方案总费用 3910.30 万元(静态)。矿山地质环境保护治理费用 2330.06 万元，适用期矿山地质环境保护治理经费 706.68 万元，第一年为 128.37 万元，第二年为 335.02 万元，第三年为 37.72 万元，第四年为 179.87 万元，第五年为 25.72 万元。土地复垦静态费用 1580.24 万元，亩均静态投资 4385 元，土地复垦动态费用 2331.16 万元，亩均动态投资 6468 元。

二、建议

1、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持边开采边恢复治理同步进行，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏；

2、矿山应高度重视采空区变形可能诱发的塌陷、崩塌和滑坡危害，必须认真开展地表移动变形监测，发现问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

3、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

4、特别强调矿山地质环境治理工程完成后，需要进行长期的保护，防止人为破坏降低治理工程效果；

5、由于地表塌陷与开裂预测具有较大不确定性，且本次预测采用的是其平均值，矿体赋存厚度不稳定的特点，若深部矿体厚度变大，造成采空区增大而引起严重塌陷，需重新针对塌陷做地质环境恢复治理和复垦设计。

6、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理。