

河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

河南神火煤电股份有限公司
2018年06月



河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：河南神火煤电股份有限公司

法人代表：崔建友

总工程师：齐明胜

编制单位：河南省煤田地质局一队

法人代表：燕建设

总工程师：李公明

审核：刘文斌 霍瑜剑

项目负责人：霍瑜剑

编写人员：付玲 李印宝 朱双燕

李静静 梁海丽 郭爱华

制图人员：付玲 李印宝 朱双燕

李静静 梁海丽 郭爱华

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	河南神火煤电股份有限公司			
	法人代表	崔建友	联系电话	13937077296	
	单位地址	河南省永城市高庄镇			
	矿山名称	河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	河南省煤田地质局一队			
	法人代表	燕建设	联系电话	18638238366	
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话	
		付 玲	文字编写	13783543921	
		李印宝	部分文字编写	13460228572	
		朱双燕	图纸编制	13525564087	
		李静静	图纸编制	15639292059	
		郭爱华	图纸编制	15639097265	
		梁海丽	图纸编制	13523509180	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。				
	 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：李炎 联系电话：13937077296				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	9
一、矿山简介.....	9
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	13
四、矿山开采历史及现状.....	19
第二章 矿区基础信息.....	26
一、矿区自然地理.....	26
二、矿区地质环境背景.....	30
三、矿区社会经济概况.....	50
四、矿区土地利用现状.....	52
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	58
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	61
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	71
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	71
二、矿山地质环境影响评估.....	72
三、矿山土地损毁预测与评估.....	93
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	106
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	122
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	122
二、矿区土地复垦可行性分析.....	126
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	147

一、矿山地质环境保护与土地破坏预防.....	151
二、矿山地质灾害治理.....	151
三、矿区土地复垦.....	155
四、含水层破坏修复.....	172
五、水土环境污染修复.....	173
六、矿山地质环境监测.....	173
七、矿区土地复垦监测和管护.....	179
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	183
一、总体工作部署.....	183
二、阶段实施计划.....	186
三、近期年度工作安排.....	190
第七章 经费估算与进度安排.....	197
一、经费估算依据.....	197
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	211
三、土地复垦工程经费估算.....	217
四、总费用汇总与年度安排.....	231
第八章 保障措施与效益分析.....	234
一、组织保障.....	234
二、技术保障.....	234
三、资金保障.....	234
四、监管保障.....	237
五、效益分析.....	237
六、公众参与.....	239
第九章 结论与建议.....	244
一、结论.....	244
二、建议.....	245

一、附图

- 1、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境问题现状图（1:10000）
- 2、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿区土地利用现状图（1:10000）
- 3、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境问题预测图（1:10000）
- 4、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿区土地损毁预测图（1:10000）
- 5、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿区土地复垦规划图（1:10000）
- 6、河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境治理工程部署图（1:10000）

二、附表

- 1、矿山地质环境调查表
- 2、土地复垦方案报告表
- 3、工程施工费单价分析表

三、附件

- 1、方案编制委托书
- 2、矿业权人承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿许可证
- 5、技改设计批复文件
- 6、《河南省人民政府关于印发河南省煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展总体方案的通知》
- 7、《河南省 2016 年化解过剩产能关闭退出煤矿名单公示》
- 8、土地复垦验收文件
- 9、土壤元素化验结果
- 10、公众参与调查表
- 11、2000 坐标系转换证明
- 12、环境治理基金缴存证明
- 13、土地复垦费用预存证明
- 14、外来矸石检测报告
- 15、关于方案土地复垦基本情况摘要
- 16、县级国土部门意见

前 言

一、任务的由来

河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿（以下简称葛店煤矿）于 2002 年 12 月依法办理了采矿许可证（证号 1000000220028），发证机关为中华人民共和国国土资源部，面积 18.1033km²，生产规模为 75 万吨/年，开采深度：由-160m 至-1000m 标高，有效期至 2019 年 7 月。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）和《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），河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿应当提交《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。2016 年 11 月，受河南神火煤电股份有限公司委托，河南省煤田地质局一队（以下简称煤田一队）承担了该《方案》的编制工作。

二、编制目的

方案编制的主要目的是，通过矿山地质环境和土地复垦现状调查与评估，制定葛店煤矿在现有阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案，明确葛店煤矿环境保护和土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和费用等，确保将环境保护和土地复垦各项工作落到实处，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山地质环境的有效保护、土地的可持续利用、生态环境的恢复和改善以及社会经济生态的可持续发展。落实神火集团对矿山地质环境保护与土地复垦的义务，为政府行政主管部门对矿山地质环境保护和土地复垦的有效监督管理提供依据。

三、编制依据

依据包括法律法规、政策性文件、规范性文件和资料四个方面。

（一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令 第 74 号，1996 年 8 月 29 日）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 第 22 号，1989 年 12 月 26 日）；
- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 6、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 2 月 22 日）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（2012.12）；
- 10、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 11、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]253 号）；
- 12、河南省地质环境保护条例（2012 年 3 月 29 日）；
- 13、《河南省实施<土地管理法>办法》（2009 年第二次修正）。

（二）政策性文件

- 1、《全国生态环境保护纲要》（国务院发[2000]38 号）；
- 2、《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 号文）；
- 3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号文）；
- 4、《国务院关于促进集约节约用地的通知》，（国土资发〔2008〕3 号文）；
- 5、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，（国土资发〔2006〕225 号文）；
- 6、《贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号），2011 年 4 月；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（国土资发[2012]56 号）。
- 8、《河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发[2004]123 号文）；

9、河南省国土资源厅关于《矿山地质环境保护规定》的实施意见（国土资发[2009]113号）；

10、财政部、国土资源部、环境保护部关于印发《取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；

11、《河南省国土资源厅关于进一步规范矿山地质环境保护与治理恢复方案审查工作的通知》（豫国土资发[2010]40号）；

12、《河南省国土资源厅关于进一步加强矿山地质环境恢复治理工作的意见》（豫国土资发[2012]39号）；

13、河南省国土资源厅办公室关于进一步规范土地复垦方案有关工作的通知（豫国土资办发〔2012〕60号）；

（三）规范、规程

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程，第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- 4、《土地复垦方案编制规程，第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3—2011）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 6、《土壤环境质量标准》（GB/T 15618-1995）；
- 7、《水土保持综合治理技术规程》（GB/T 16453-2008）；
- 8、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 5028-1999）；
- 9、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2006）；
- 10、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2006）；
- 11、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NYT1634-2008）；
- 12、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；
- 13、《基本农田划定技术规程》（TD-T1032-2011）；
- 14、《农用地分等定级规程》（GB/T28405-2012）；
- 15、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 16、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 17、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991）；

- 18、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2002）；
- 19、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设及压煤开采规范》（安监总煤装[2017]66号）；
- 20、《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）；
- 21、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 22、《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1994）；
- 23、《地下水监测规范》（SL/T 183-2005）；
- 24、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 25、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- 26、《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部 2011）；
- 27、《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部 2011）；
- 28、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年1月）；

（四）技术资料

- 1、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿井地质报告》（河南省煤炭地质勘察研究总院，2015.08）；
- 2、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿 2015 年度煤炭资源储量动态检测报告》（河南神火煤电股份有限公司，2016.01.10）；
- 3、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿水文地质类型划分报告》（河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院，2013.06）；
- 4、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿技术改造初步设计修改说明书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2010.01）；
- 5、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿北翼西部、16 采区南部勘查报告》（河南省煤炭地质勘察研究院，2005.01）；
- 6、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境监测报告》（河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2014.09）；
- 7、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省地质环境监测院，2010.03）；
- 8、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿北翼深部区开发项目土地复垦方案报告书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2008.10）；

9、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿隐蔽致灾地质因素普查报告》（河南神火煤电股份有限公司，2014.05）；

10、《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿陈大庄、韩阁村地面塌陷区矿山地质环境治理工程总结报告》（河南神火煤电股份有限公司，2013.11）；

11、《关闭退出矿井基本情况—葛店煤矿》（河南神火煤电股份有限公司，2016.11）；

12、《河南省煤矿关闭验收表》

13、《采矿许可证》（证号：1000000220028，中华人民共和国国土资源部,2002年12月）；

四、方案适用年限

根据河南省人民政府 2016 年 8 月 29 日发布的《河南省人民政府关于印发河南省煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展总体方案的通知》（豫政〔2016〕59 号）和河南省化解过剩产能领导小组办公室于 2016 年 9 月 14 日公布的《河南省 2016 年化解过剩产能关闭退出煤矿名单公示》要求，河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿已被关闭退出，故不再计算其剩余的服务年限，根据上述资料，结合矿山实际，本《方案》服务年限为沉稳期 5 年（采区最后开采年限为 2015 年，截止到本方案编制起已沉稳 2.5 年，故沉稳期取值 2.5 年），治理（复垦）期 1 年，管护期 3 年，共 6.5 年。基准年确定为 2018 年，则本方案的服务年限为 2018 年 6 月-2024 年 12 月。

五、编制工作概况

（一）工作程序

煤田一队为综合性地质勘查事业单位，是一支拥有地质、水文、钻探、测量、物探测井、计算机成图、机械加工等为一体的专业化地质队伍。接受葛店煤矿委托后，煤田一队针对该项目成立了项目组，项目组由具有中高级职称的地质专业人员担任项目审核、项目负责，小组成员由水、工、环地质专业相关技术职称的技术人员组成，共 10 人，项目组分工情况详见表 0-5-1。

表 0-5-1 项目组人员责任分工

姓名	职称	分工
李公明	教授级高工	队总工审核
刘文斌	高级工程师	队总工办审核
霍瑜剑	工程师	办公室初审
董永智	工程师	办公室技术负责
付 玲	工程师	项目主编
李印宝	工程师	部分文字编写
朱双燕	工程师	图纸编制
李静静	工程师	图纸编制
郭爱华	工程师	图纸编制
梁海丽	工程师	图纸清绘

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）项目组制定工作程序如下：研究工作方案→资料收集及现场踏勘→矿山地质环境及土地资源等调查→确定矿山地质环境评估范围和复垦区→开展矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价→矿山地质环境保护与土地复垦分区→部署矿山地质环境保护与土地复垦措施→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案（图 0-5-1）。

（二）工作方法

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》及相关规范，根据矿山特点，工作方法主要包括资料收集、野外现场调查和室内综合分析 3 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山勘探报告、建井地质报告、水文地质类型划分报告、矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案、矿山地质环境监测报告等，以了解矿山地质环境土地资源概况；收集矿山地形地质图（1:10000）、土地利用现状图、井上、下对照图（1:10000）等图件作为野外调查工作手图。根据收集资料，来确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

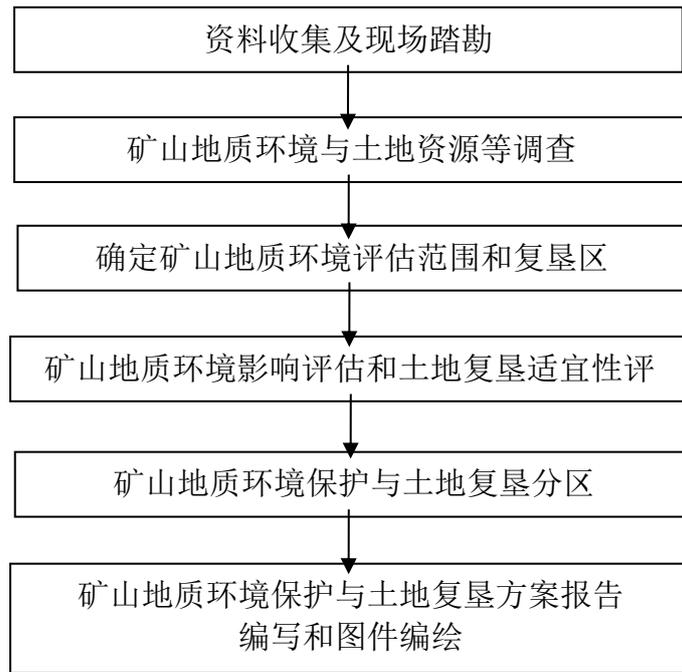


图 0-5-1 工作程序图

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 1:10000 地形地质图作为工作手图，同时参考井上井下对照图、土地利用现状图等图件展开调查。

3、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，编制了《葛店煤矿矿山地质环境问题现状图》（1:10000）、《葛店煤矿矿区土地利用现状图》（1:10000）、《葛店煤矿矿山地质环境问题预测图》（1:10000）、《葛店煤矿矿区土地损毁预测图》（1:10000）、《葛店煤矿矿区土地复垦规划图》（1:10000）、《葛店煤矿矿山地质环境治理工程部署图》（1:10000），以图件形式反映该矿山地质环境问题、土地资源利用现状及矿山环境保护与土地复垦工作部署，最终编制《葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）提交成果

我队将本项目作为重点项目进行管理，投入专业、技术过硬、具有丰富实践经验的同志参与该项目，在报告编制过程中，严格按照相关规范和技术要求进行报告编制。2018 年 6 月提交了《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，附图 6 张，采用《mapgis6.7 版地理信息系统》软件进行了矢量

化，文字和表格使用 Word2003 简体中文格式进行了编排处理。《方案》经过煤田一队内部三级审核，质量可靠。

我单位承诺本《方案》中的数据和结论真实、客观、无伪造、编造、变造。

（四）本方案主要内容与前期编制方案的区别

2008 年 10 月，煤炭工业郑州设计研究院有限公司编制了《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿北翼深部区开发项目土地复垦方案报告书》，2010 年 3 月河南省地质环境监测院编制了《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，2017 年 12 月，河南省煤田地质局一队编制了《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。该方案主要内容与前期编制方案的区别见表 0-5-2。

表 0-5-2 本方案主要内容与前期编制方案的区别

	本方案	原方案	备注
方案服务年限	6.5 年(沉稳期 5 年已过 2.5 年，剩余 2.5 年+复垦期 1 年+管护期 3 年)	23 年	本矿已关闭，只对未沉稳区进行预测
方案起始年限	2018 年	2008 年，2010 年	
矸石堆积状态	矸石已全部综合利用，目前已无矸石堆积	堆积大量矸石	

第一章 矿山基本情况

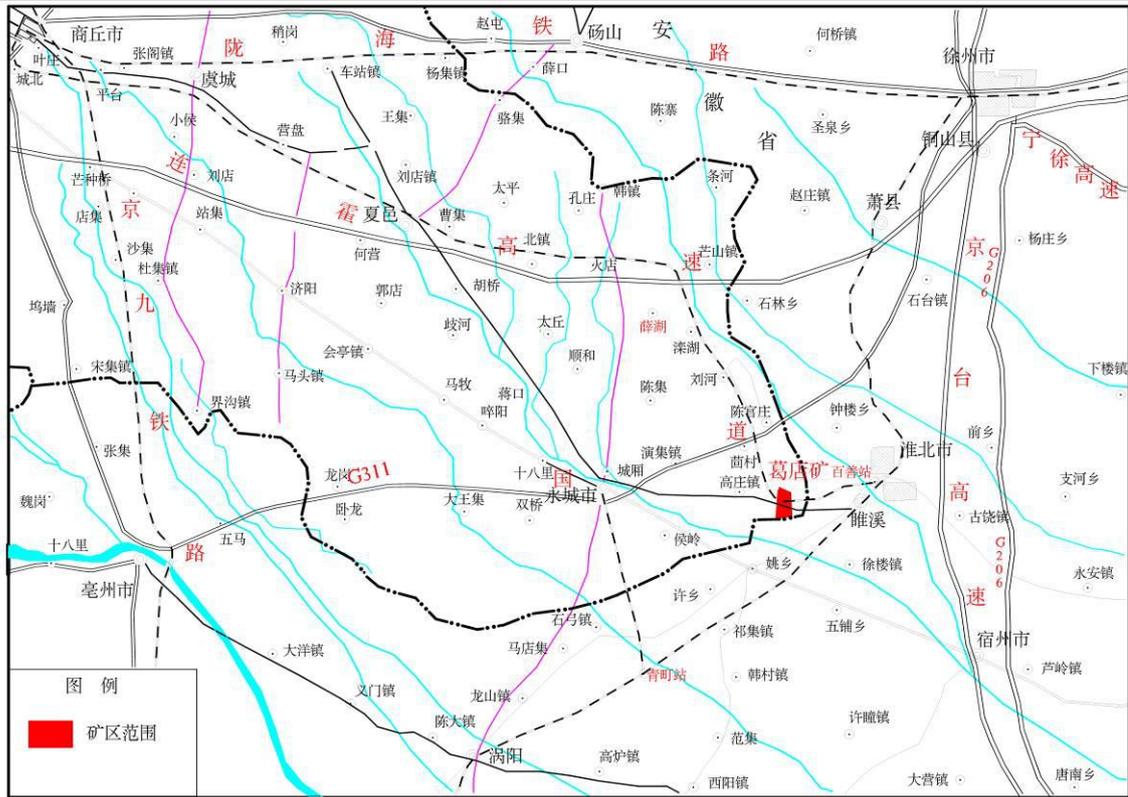
一、矿山简介

（一）矿山名称、地点、规模、建设性质

- a) 矿山名称：河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿
- b) 矿山地点：永城市新城光明路
- c) 隶属关系：河南神火煤电股份有限公司；
- d) 经济类型：股份有限公司；
- e) 建设性质：关闭退出矿山；
- f) 开采矿种：煤；
- g) 开采方式：地下开采；
- h) 开拓方式：立井开拓；
- i) 采煤方法：长壁采煤法后退式开采，一次全采高，全部陷落法管理顶板；
- j) 项目规模：75 万 t/a；

（二）交通位置

河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿位于河南省永城市东南部，行政区划上属永城市高庄镇。矿区中心南距永城市 22km，东距安徽省淮北市 21km，东北至江苏省徐州市 92km，西北至商丘市 118km。其间均有公路相通，交通便利（图 1-1-1）。



比例尺 1:350000

图 1-1-1 葛店煤矿交通位置图

(三) 区位条件

1、铁路运输

葛店煤矿位于永夏矿区东南部高庄镇境内，矿区铁路支线接轨于睢（溪）～阜（阳）铁路，最近车站睢溪车站距矿区 18km，其煤炭流向经由睢阜车站向南运往急需无烟块煤的华东地区（见交通图）。

2、场外公路

距矿井最近的公路为永城～淮北公路，该路为水泥混凝土路面，路面宽 12m，该公路西连 311 国道，东至安徽省淮北市，为公路外运的主要通道。

二、矿区范围及拐点坐标

葛店煤矿由 12 个坐标拐点圈定，边界拐点坐标见表 1-2-1。地理坐标：东经 $116^{\circ}00'00'' \sim 116^{\circ}00'00''$ ；北纬 $33^{\circ}00'00'' \sim 33^{\circ}00'00''$ ，矿区南北长 7km，东西宽 2.8～4.0km，面积 18.1033km²（图 1-2-1），开采标高 -160～-1000m。

表 1-2-1 葛店煤矿边界拐点坐标一览表

拐点	1980 西安坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1	375****.185	3946****.402	1	375****.662	3946****.71
2	375****.201	3946****.403	2	375****.696	3946****.72
3	375****.207	3946****.395	3	375****.708	3946****.72
4	375****.214	3946****.393	4	375****.722	3946****.71
5	375****.213	3946****.408	5	375****.76	3946****.74
6	375****.206	3946****.415	6	375****.711	3946****.74
7	375****.207	3946****.422	7	375****.708	3946****.74
8	375****.217	3946****.422	8	375****.727	3946****.75
9	375****.172	3946****.462	9	375****.687	3946****.79
10	375****.156	3946****.445	10	375****.682	3946****.77
11	375****.149	3945****.440	11	375****.66	3946****.76
12	375****.174	3945****.406	12	375****.645	3946****.72

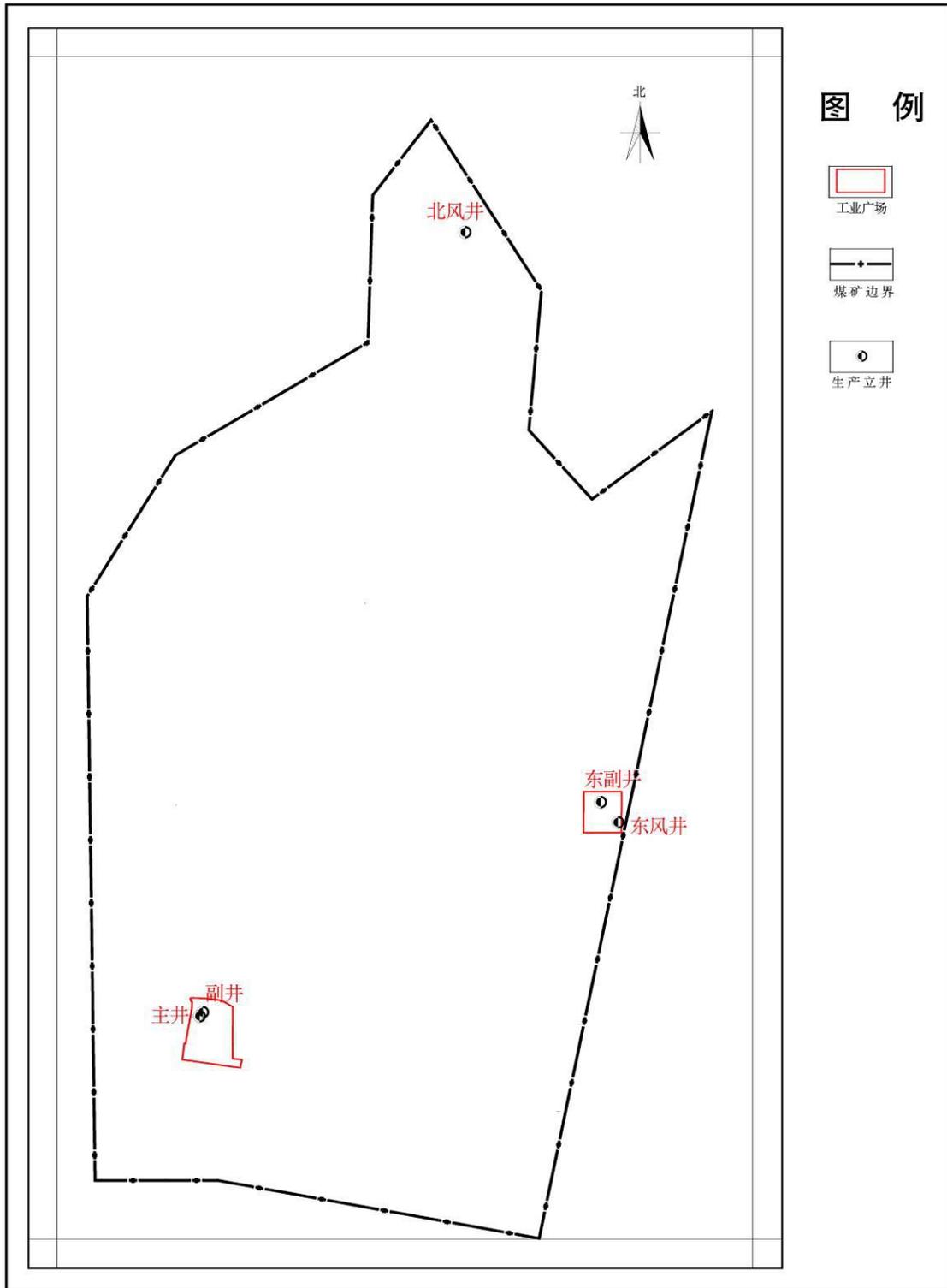


图 1-2-1 葛店煤矿范围图

三、矿山开发利用方案概述

（一）资源储量和开采层位

根据《葛店煤矿（生产区）矿井地质报告》、《葛店煤矿（双庙扩大区）技术改造初步设计修改说明书》，矿区范围内二₂、三₂²、三₃²煤层地质储量共计10876.9×10⁴t。矿区内可采煤层为二煤组和三煤组，其中二₂煤和三₂²煤全区可采，三₃²煤大部可采，三₄²煤仅局部可采。由于葛店煤矿已关闭退出，故不再计算其剩余可采储量。

（二）矿山建设规模和设计服务年限

根据国土资源部颁发于该矿的采矿许可证（证号：1000000220028），矿山建设规模为75×10⁴t/a，根据矿山开发利用方案，设计矿井服务年限为34.8年。

（三）工程布局

葛店煤矿工业场地位于高庄镇东部，占地272.4亩，其中：

1、原生产区工业广场占地面积178.2亩，其中，北侧为办公、生活及辅助生产区，南侧为生产区，现葛店矿区内无矸石堆放，据矿方介绍，现有矸石已全部被利用。

2、双庙扩大区东风井工业场地占地94.2亩。

另外，建窄轨铁路专用线长650m，占地4.55亩（照片1-1，照片1-2，图1-3-1）。



照片 1-1 葛店煤矿工业场地（生产区）



照片 1-2 葛店煤矿工业场地（办公区）

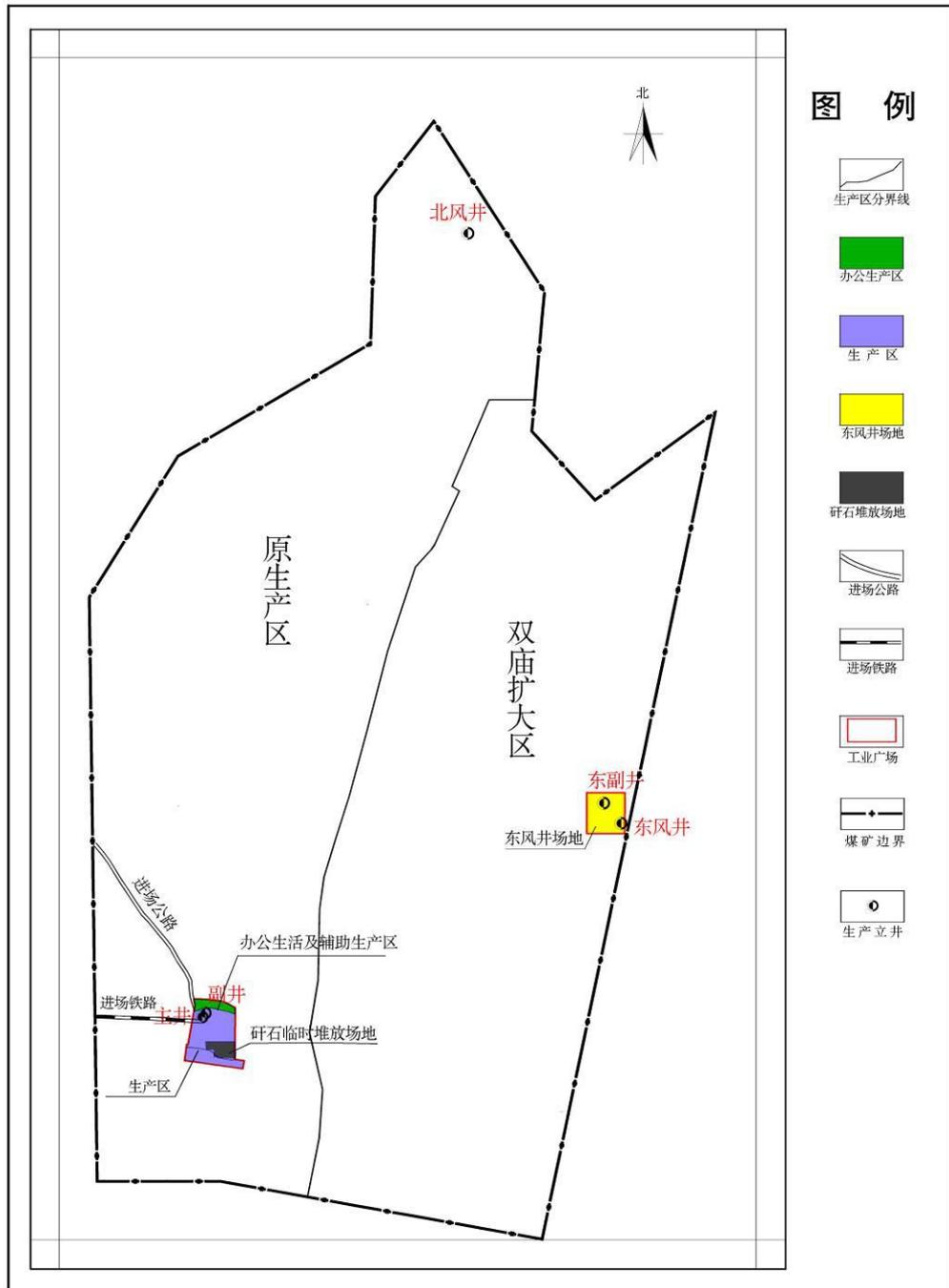


图 1-3-1 葛店煤矿工程布局图

(四) 矿井开拓系统

矿区开拓系统平面布置与剖面布置图见图 1-3-2 及图 1-3-3。以下为开拓系统描述。

1、开拓方式

该矿区为全隐蔽式煤田。原生产区开拓方式为一对主立井单水平上下山开拓。

双庙扩大区东风井、东副井建成后，利用已有开拓系统进行开采。

2、井筒布置

矿井设有主井、副井、北风井、东风井和东副井 5 个井口

主井：利用葛店煤矿现生产井主井，用以提煤，兼作安全出口；

副井：利用葛店煤矿现生产井副井，担负原生产区提矸、下料、上下人员、进风及扩大区一部分的下料、上下人员及进风任务，兼作安全出口；

北风井：担负原生产区回风任务；

东风井：担负扩大区的回风任务；

东副井：与东风井处于同一广场内，担负双庙扩大区大部分的上下人员、提矸、下料及进风，兼作扩大区的安全出口。

由于葛店煤矿已关闭退出，以上井筒已全部进行封闭。见照片 1-3。



照片 1-3 井筒封闭现状

3、水平划分与大巷布置

原生产区开采水平标高为-225m，单水平上下山开采，目前已回采完毕；

扩大区水平标高为-680m，通过暗斜井与-225m 水平相连。在二₂煤中布置集中大巷，-680m 水平二₂煤大巷布置在二₂煤层顶板中。

4、采煤方法

据煤层赋存条件和开采技术条件，结合生产实际，确定采用长壁采煤法后退式开采，一次全采高，全部陷落法管理顶板，初期装备一个高档炮采工作面。

5、采区布置与开采顺序

由于葛店煤矿已关闭退出，后续不再开采，故本节不再叙述其采区布置与开采顺序。

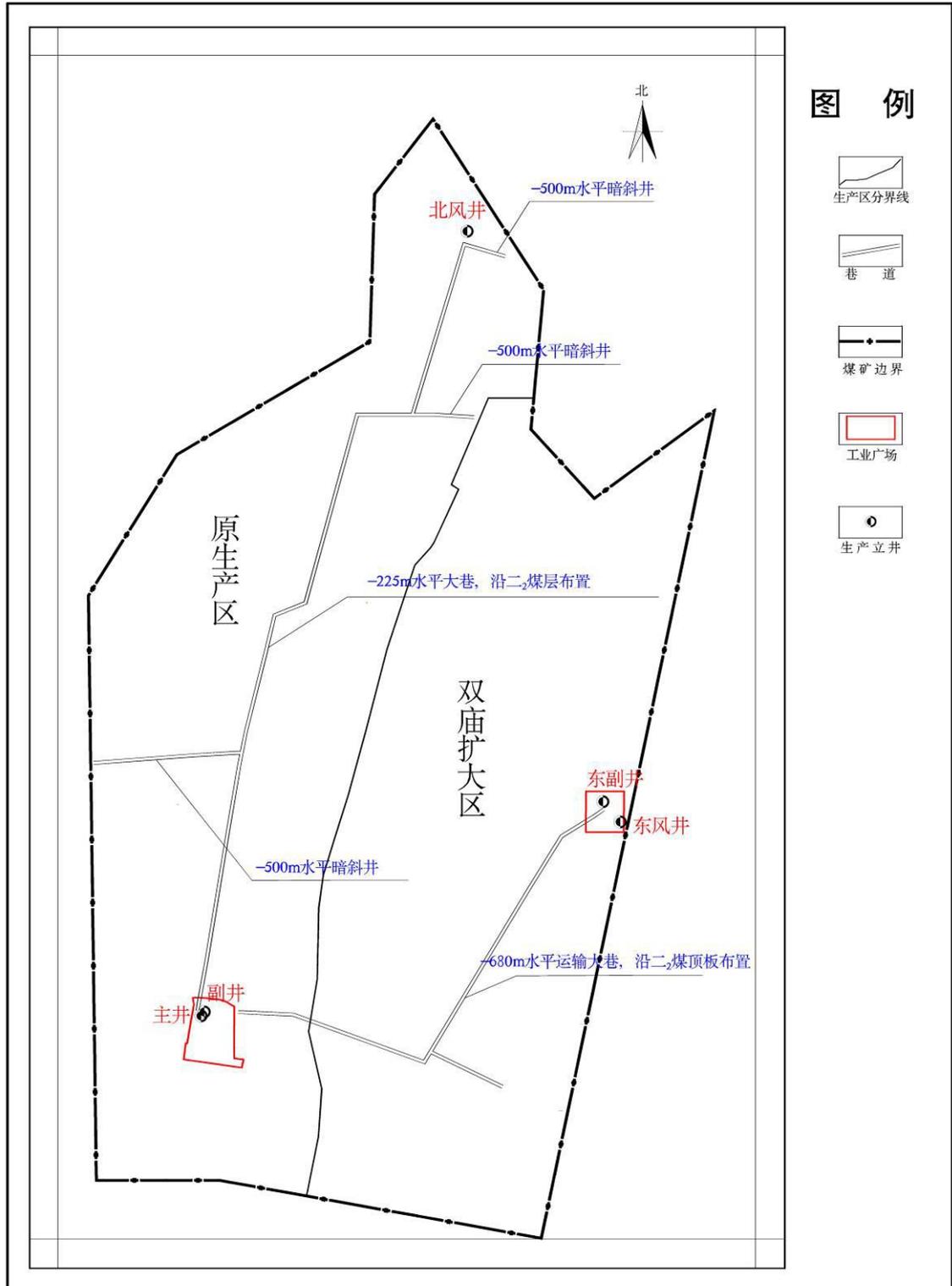


图 1-3-2 开拓系统平面布置图

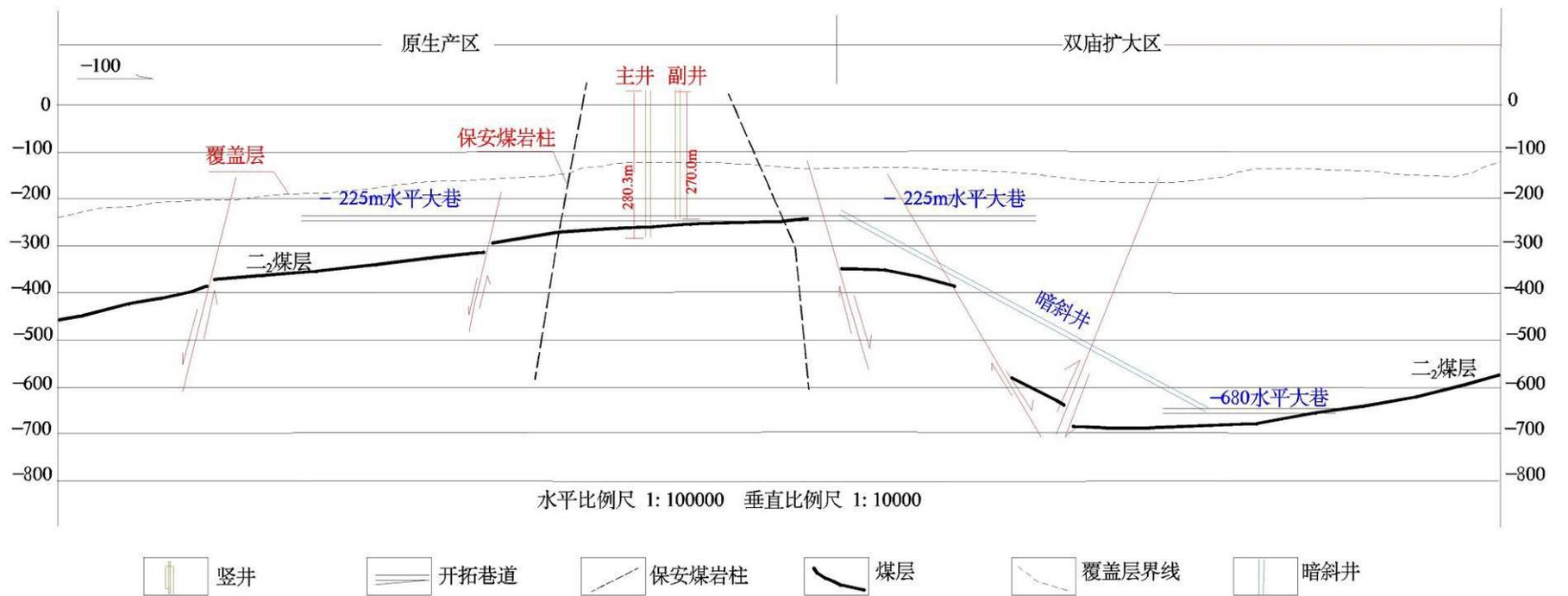


图 1-3-3 开拓系统剖面图

（五）固体废弃物和废水排放量及处置

1、固体废弃物的堆放

葛店煤矿固体废弃物主要是矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。葛店煤矿生产期正常排矸量 $14.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ，锅炉灰渣排放量 $0.1632 \times 10^4 \text{t/a}$ ，生活垃圾 $0.0668 \times 10^4 \text{t/a}$ 。设计将矸石及灰渣运至临时矸石堆放场地堆放，生活垃圾则运往指定垃圾处理场地处理。目前，葛店煤矿已因政策关闭退出，矸石临时堆放场占地面积约 1.65hm^2 ，现有矸石已经利用完毕，用来充填地裂缝和铺设道路。

2、废水处理及利用

（1）矿井水处理

矿井排水排出地面后直接外排至附近电厂，由电厂处理后全部利用不再外排。

（2）废污水处理

废污水主要是工业场地生活污水，约为 $33.6 \text{m}^3/\text{d}$ ，通过一体化生活污水综合处理设备处理，达到国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）要求的一级排放标准后全部用于矿井地面浇洒绿地及降尘。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

葛店煤矿为永城矿区最早开发的生产矿井。1985年6月~1988年6月完成了由 $21 \times 10^4 \text{t/a}$ ~ $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 改扩建工程。1995年~1997年完成了由 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ ~ $75 \times 10^4 \text{t/a}$ 的改扩建工程，2006年核定生产能力 $84 \times 10^4 \text{t/a}$ 。矿井一水平经过20余年的开采，储量所剩无几，现有可采储量约 $200 \times 10^4 \text{t}$ 。

葛店煤矿一水平开采煤层为二₂煤层，开采水平-225m，开拓延伸水平-500m，开采最大深度700m，原生产区北部延伸至-800m水平，开采最大深度-1075m。开采范围东到王庄断层，西到F₁₆断层及F₄₋₁断层，南到3752500纬线，北至矿区边界，面积约9km²。由主副竖井开拓，开采方法为走向长臂式单水平上、下山开采，采煤方式以炮采为主，全部陷落法管理顶板。

（二）矿山开采现状

2015年5月初，北翼上下山煤柱回收结束。自2015年5月葛店煤矿处于停产阶段，双庙扩大区-600、-700水平也在2012年左右政策性关闭。

2016年9月葛店煤矿因政策关闭退出，关闭退出前，在2010年至2015年期间主要生产采区如下：二₂煤层双庙断层F1断层以西（即北翼采区）自北向南有北翼26上下山煤柱工作面、-300煤柱工作面、北翼24上下山煤柱工作面，双庙断层F1断层以东（即双庙扩大区）自北向南有22采区22011、22031、22021、22041工作面；三₂煤层双庙断层F1断层以东（即双庙扩大区）33采区33022工作面。以上工作面截止到2015年底均已回采结束。（图1-4-1：二₂煤开采现状图、图1-4-2：三煤组开采现状图）。

2015年共动用资源储量6.23万吨，截止到2015年底葛店矿矿井保有资源储量为7718.97万吨，矿井累计动用量1916.13万吨，根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》：局部瓦斯较大，经鉴定，葛店矿为煤与瓦斯突出矿井。随着国家对于突出矿井管理的政策进行调整，加上煤炭形势恶化，造成矿井关闭，可采储量受到较大限制。

葛店煤矿正常生产期年排矸量为 $14.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ，年利用量 $14.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ，根据现场调查葛店煤矿目前无矸石堆放，矸石已全部综合利用，利用途径主要为塌陷区回填和铺设道路。

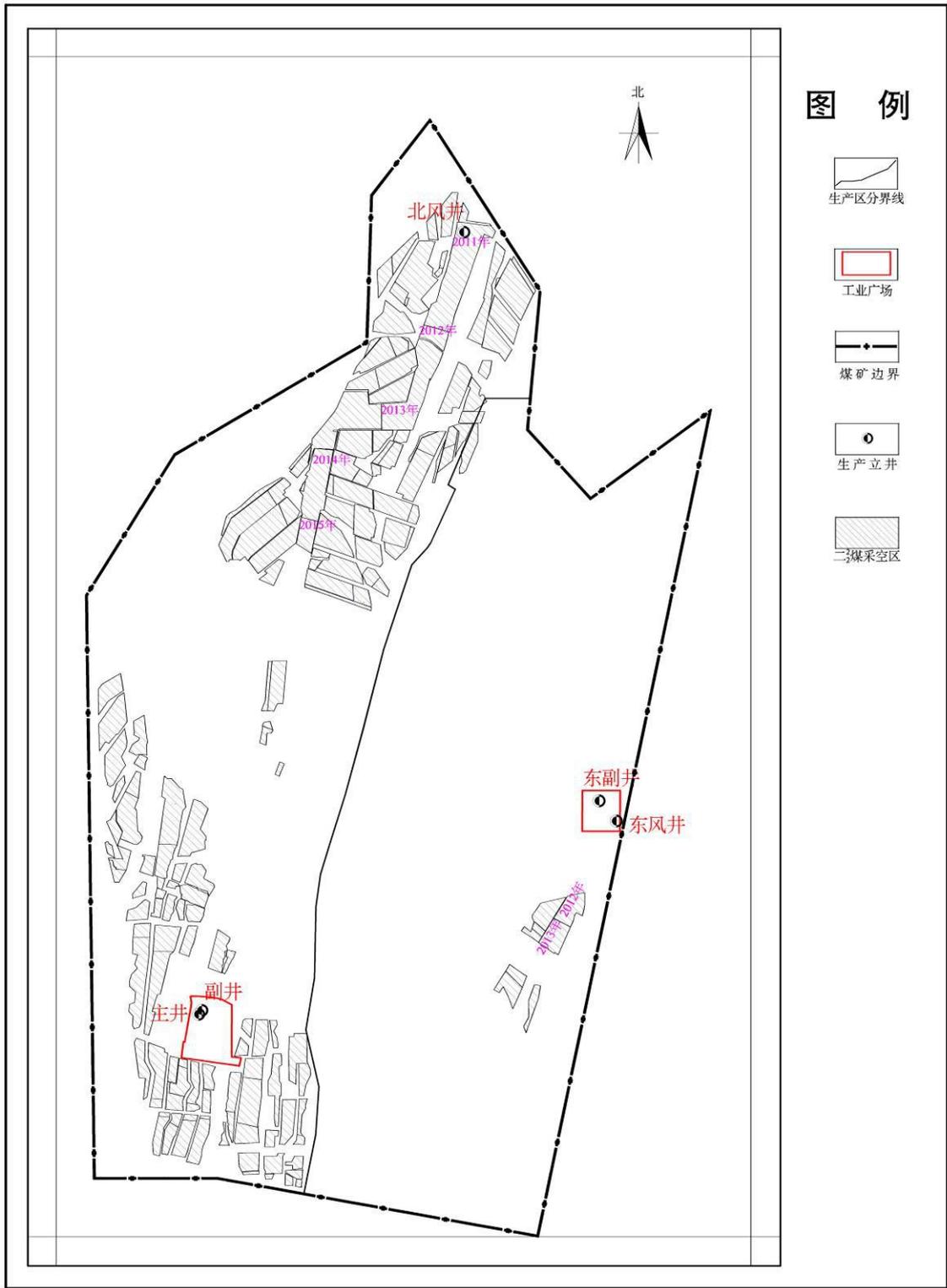


图 1-4-1 二₂煤开采现状图

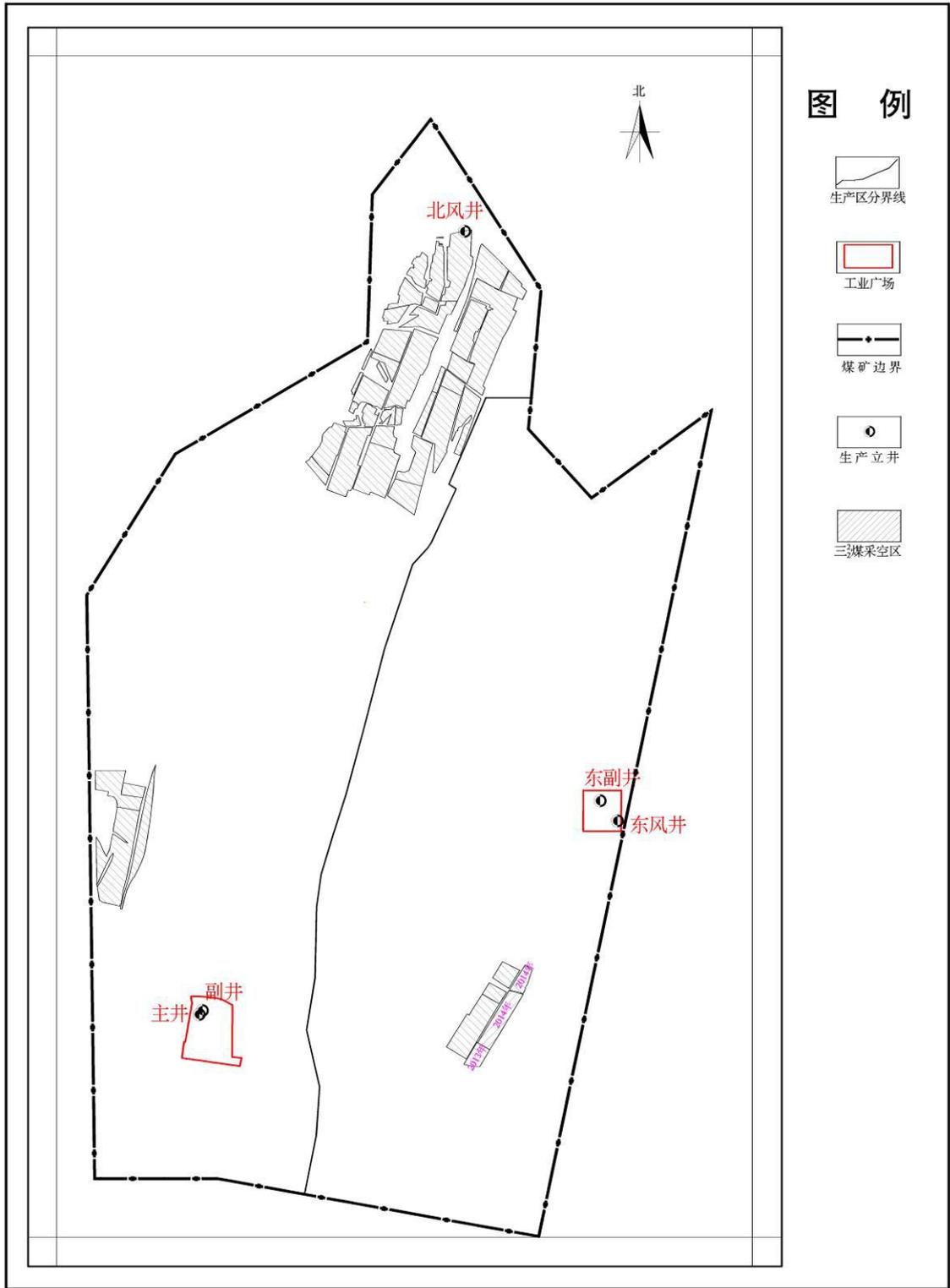


图 1-4-2 三煤组开采现状图

（三）相邻矿山分布与开采情况

1、永夏煤田概况

永夏煤田位于河南省东部永城市、夏邑县境内，地处淮河冲积平原北部，与严重缺煤的华东工业区毗邻，矿区北有陇海铁路，西有京九铁路，东南有青阜铁路，地理位置优越。

矿区资源丰富，地下含煤面积 572km²，储量 31 亿吨，煤层赋存比较稳定，倾角平缓，开采技术条件简单，大部分为优质无烟煤，煤质较好。

永夏矿区目前在建及生产矿井共有 9 对，设计规模 1245×10⁴t/a，其中国有重点矿井 5 对，设计规模 840×10⁴t/a，国有地方煤矿 4 对，设计规模 405×10⁴t/a。矿区现在形成 1000×10⁴t/a 的生产能力。

矿区内国有重点煤矿属于永城煤电（集团）有限责任公司，共有生产及在建矿井 5 对：陈四楼矿，设计生产能力 240×10⁴t/a；车集矿，设计生产能力 180×10⁴t/a；城郊矿，设计生产能力 240×10⁴t/a，新桥矿，设计生产能力 120×10⁴t/a；顺和矿，设计生产能力 60×10⁴t/a。

国有地方煤矿属于神火集团，生产与在建矿井 4 对，葛店矿，核定生产能力 75×10⁴t/a，新庄矿，核定生产能力 90×10⁴t/a，刘河矿，设计生产能力 30×10⁴t/a，薛湖矿，设计生产能力 120×10⁴t/a。

2、葛店煤矿相邻矿山分布与开采情况

（1）相邻矿山分布及开采情况

葛店煤矿东部以 F₂₁（王庄断层）与新庄矿井毗邻，北部西部与茴村勘探区相接，向西 8km 为河南龙宇煤电股份有限公司车集煤矿。

新庄煤矿 1984 年建井，主采二₂、三₂²、三₃²煤，设计生产能力 90×10⁴t/a，（图 1-4-3：相邻矿山分布图）。

车集煤矿于 1999 年 12 月正式生产，生产能力 180×10⁴t/a 现阶段主采二叠系山西组的二₂煤层。该矿采用立井开拓方式，走向长壁式采煤法，冒落法管理顶板。该矿已开采储量 1607.58×10⁴t，目前仍主采二₂煤，其中 21、22、24 采区已回采结束，现开采采区为南翼 23、25、27 及北翼 26 采区，矿区剩余可采储量 19185.94×10⁴t。

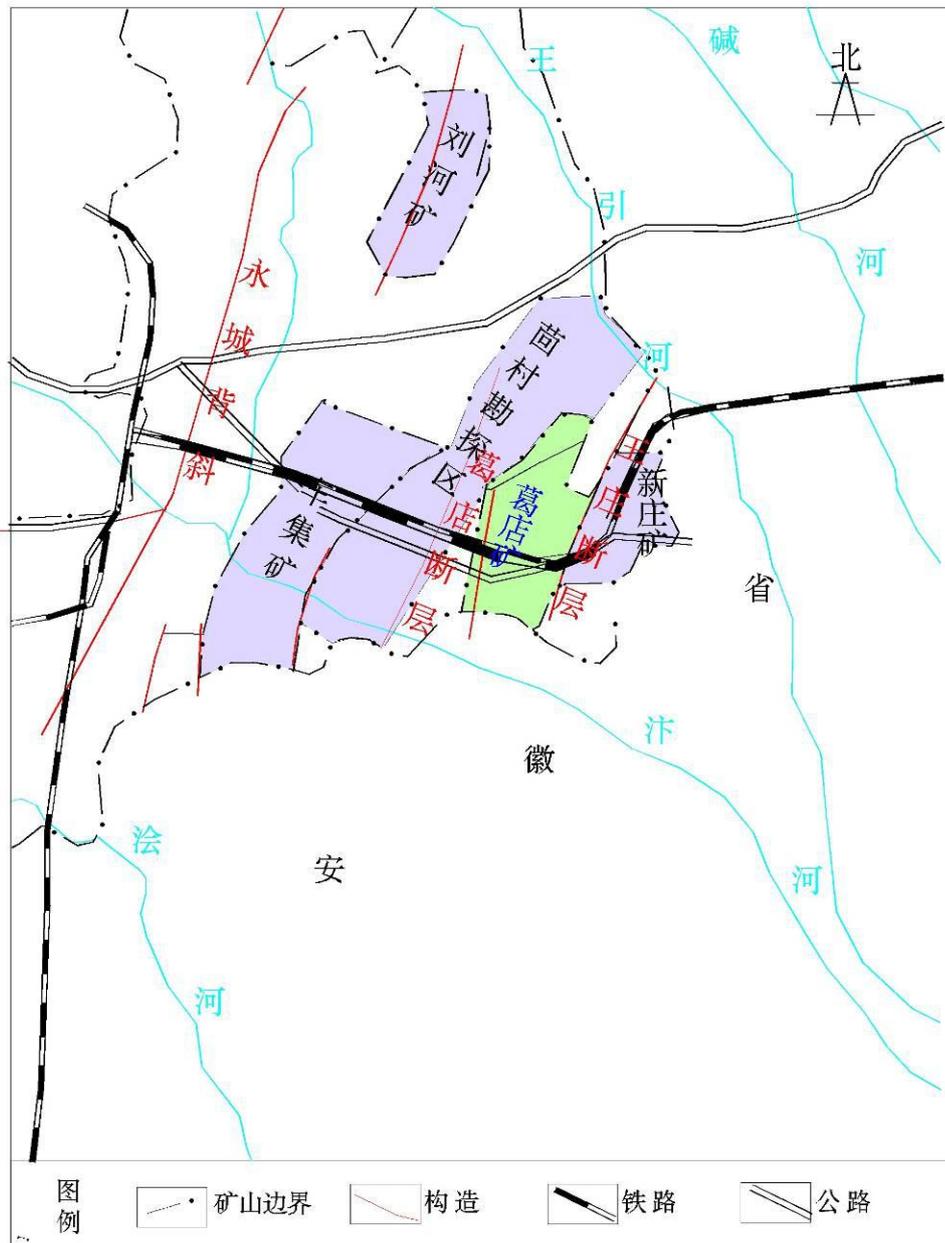
(2) 相邻矿山开采对本矿山影响分析

新庄煤矿与本矿山相邻，该矿区二₂煤层 11、13 采区与本矿毗邻，两采区均已回采结束，两采区煤层底板标高-230~-750m，覆盖层厚度 180~245m，已形成较大范围地面塌陷。按煤层最大底板标高-750m，覆盖层最大厚度 245m、松散层最大塌陷角 45°、基岩最大塌陷角 70°计算，新庄煤矿采煤影响范围最大为矿区边界外 670m，两采区与本矿山相邻境界长度 3200m，则新庄煤矿地面塌陷对本矿山影响面积为 $241.4 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

车集煤矿现阶段主采二₂煤，煤层埋深-300~-1000m 之间，目前已形成较大范围地面塌陷。按煤层最大埋深 1000m、覆盖层最大埋深 230m、最大塌陷角 45°、基岩最大塌陷角 70°计算，车集煤矿采煤塌陷影响范围最大为矿区边界外 800m，本矿山距离葛店煤矿 8km，因此车集煤矿地面塌陷不会波及到本矿山。

新庄煤矿与葛店煤矿以王庄正断层为界，王庄正断层总体走向北东 16°，倾向北西，倾角 62°~70°，落差 130~340m，该断层使得新庄矿区二₂煤和三煤组与外部二叠系泥岩地层对接，为阻水断层。但据葛店煤矿与新庄煤矿地下水观测记录，当葛店煤矿发生突水时，新庄矿区太灰水水位下降 18.86~29.76m，甚至奥灰水位亦下降 9.43m，说明王庄断层裂隙带是导水的。因此，可以证明新庄煤矿太灰水及奥灰水对葛店煤矿地下水通过构造裂隙产生侧向补给作用。

车集煤矿与葛店煤矿同属永城背斜东翼，两矿区间为葛店断层相隔，葛店断层走向 NNE，倾向 270°，倾角 70°，长度大于 20km，落差大于 500m，断层带内多为泥岩，裂隙不发育，导水性差，为阻水断层。根据抽水试验含水层影响半径公式概略计算，葛店煤矿二₂煤、三煤组顶板含水层疏干后最大影响范围为矿界外 587m。两矿区相距 8km，故两矿山煤层顶板含水层地下水相互通联可能性小。



比例尺 1: 150000

图 1-4-3 葛店煤矿相邻矿山分布示意图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

葛店煤矿属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。多年平均气温 14.3 °C，最高 41.5 °C(1966年)，最低-23.4 °C(1963年)。年降水量为 874mm，最大 1518.6mm (1963年)，最小 556.2mm (1973年)，降水集中在 7、8、9 三个月，占全年平均量的 60%左右。无霜期 207 天。年平均风速 3.3m/s，年平均相对湿度为 71%。年平均蒸发量为 1388.5mm，年最大冻土深平均 19.5cm。

(二) 水文

矿区属淮河流域，区内无大的地表水体，仅有小运（粮）河、小王引河及曹家沟等季节性河流通过，均由西北向东南流入安徽省境内。除雨季河水位抬升补给地下水，沿河低洼地段常积水内涝成灾外，平时河水位一般低于地下水，成为排泄地下水的通道。1964 年 8 月 1 日，在王引河测得最大洪水流量为 12.278m³/s（见图 2-1-1）。

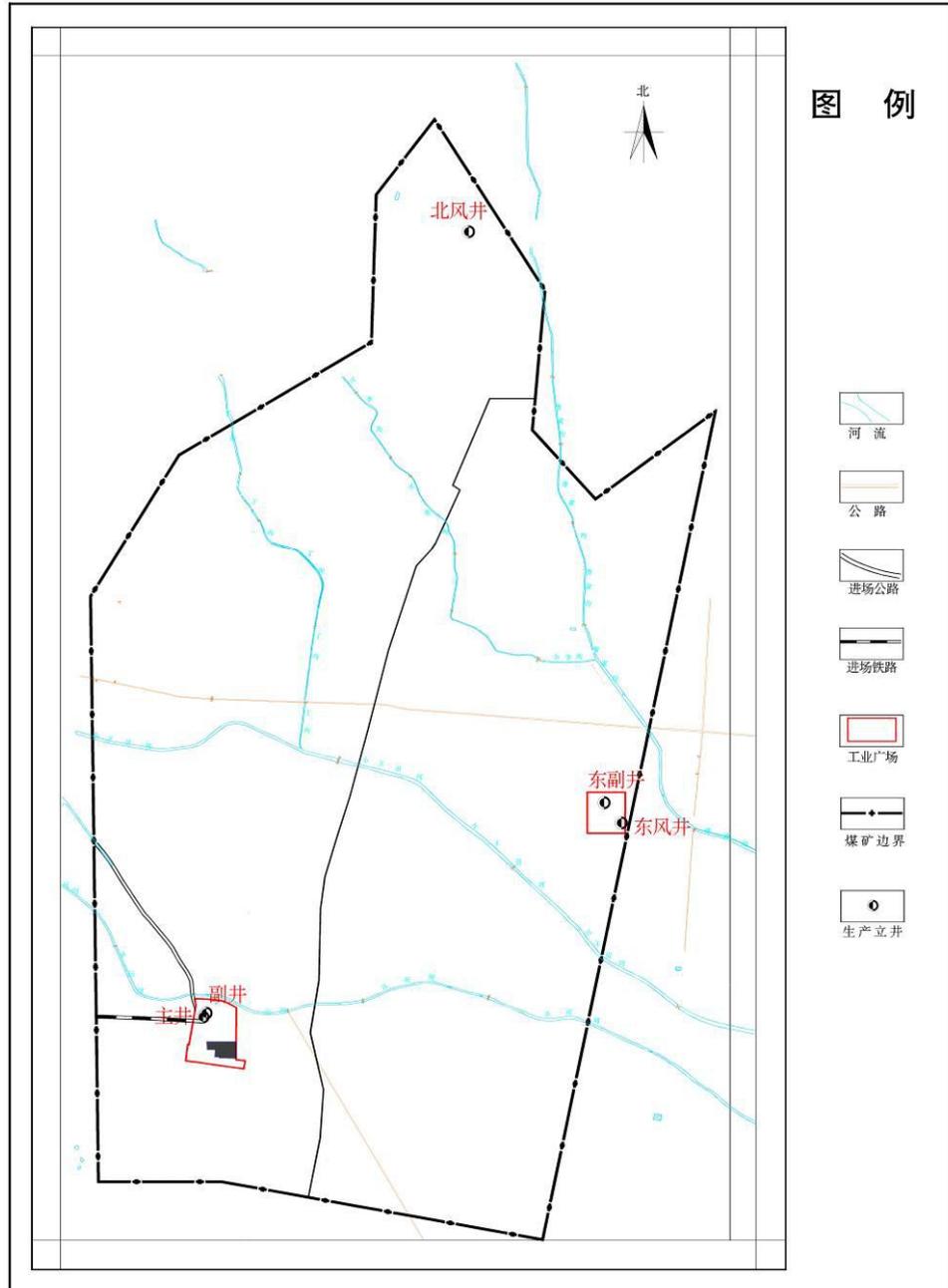


图 2-1-1 葛店煤矿地表水系图

(三) 地形地貌

矿区位于淮河冲积平原北部，黄河故道南缘，地势平坦开阔，地势为西北高，南东低，呈微倾状，平均海拔 31m 左右，本区被新近系、第四系覆盖（照片 2-1、图 2-1-2）。



照片 2-1 矿区地貌

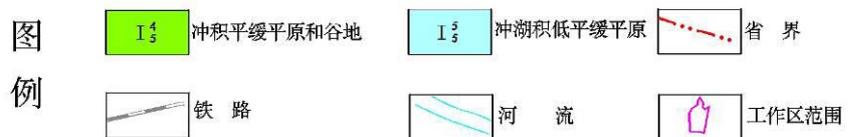
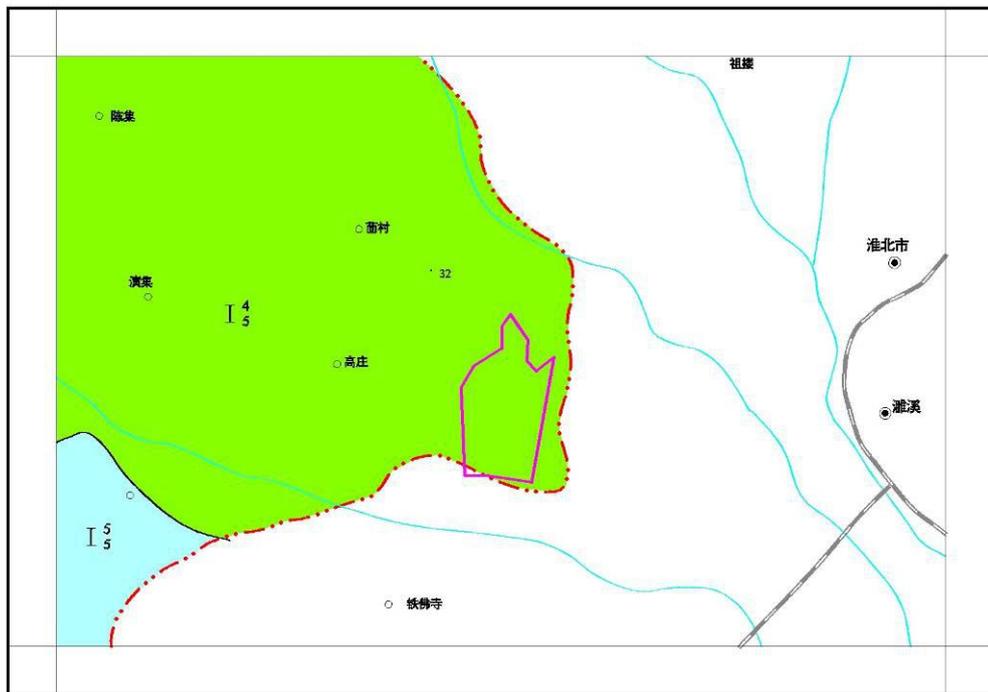


图 2-1-2 矿区地貌图

(四) 植被

项目区属温带落叶阔林区，区域耕种历史悠久，除少量荒地、沙滩草地外均以人工植被为主，项目区植被类型有木本植物，包括泡桐、柳、榆、槐、杨等用材类植物 30 余种；经济林类有苹果、桃、梨、枣、杏等 20 余种；草本植物包括：农作物类如小麦、玉米、高粱、谷子、花生、棉花、红薯、芝麻、大豆等 18 种；瓜菜类如大白菜、花菜、葱、蒜、萝卜等；水生植物类如莲藕、芦苇等。随着国家经济结构的调整，当地的经济发展速度较快。

(五) 土壤

受气候、地形地貌和成土母质影响，矿区范围内土壤类型以淤土为主，涉及两合土、潮土和盐化潮土三个土属（照片 2-2，表 2-1-1）。

两合土主要分布在河流冲积的扇缘部位，其母质为冲积物，耕层厚度一般 15~20cm。主要分布在陈大庄、蒋洼、坡里、及高庄镇东部地区。该土类长期耕种，土壤肥力高，适种小麦、玉米、棉花、大豆、花生和红薯等。

表 2-1-1 矿区范围内各类土壤面积表

土类	潮土		
	淤土	两合土	盐化潮土
土属			
面积 (hm ²)	965.42	532.23	312.68
比例 (%)	53.33	29.40	17.27

淤土主要分布在冲积扇的扇间洼地部位，埋深多在 1.4~5.5m 之间。耕层厚度 16~20cm。适种作物有小麦、玉米、大豆等粮食作物。

盐化潮土主要分布在冲积扇的扇体部位，其母质主要为冲积物或洪积物。耕层厚度相对较薄。该土类理化性状不良，表土板结，通气性差，土壤肥力不高。低洼积水处可种植水生植物，较高部位可种植旱作或水稻等。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

本矿区发育地层由老至新有奥陶系中统马家沟组、石炭系上统太原组、二叠系下统山西组与下石盒子组、二叠系上统上石盒子组及石千峰组、新近系、第四系(图 2-2-1: 基岩地质与构造图, 图 2-2-2: 矿区地质剖面图), 其中太原组、山西组、下石盒子组和上石盒子组为含煤地层。现将发育地层自下而上分述如下:

1、奥陶系中统马家沟组 (O_2m)

本组为含煤地层沉积基底, 为灰~浅灰色厚层状石灰岩与白云质石灰岩, 致密, 裂隙发育, 钻孔穿见厚度为 16.02m。

2、石炭系 (C)

(1) 石炭系上统本溪组 (C_2b)

上部为浅灰色含铝质泥岩, 下部为暗紫红色铁质泥岩, 含砂质。与下伏奥陶系为平行不整合接触。钻孔穿见厚度 2.71m。

(2) 石炭系上统太原组 (C_2t)

岩性为石灰岩、深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和薄煤层等, 局部夹有细粒砂岩和炭质泥岩。共含石灰岩 12 层, 夹薄煤 7 层, 煤层多集中在本组中下部, 均不可采。根据其岩性组合, 本组可分为下部石灰岩段、中部砂泥岩段和上部石灰岩段。

本组底部石灰岩层位稳定, 厚度 13.84m。顶部为深灰色石灰岩厚 0.57~2.32m, 平均 1.30m。矿区内钻孔可见厚 125.44m, 与下伏本溪组为整合接触。

3、二叠系 (P)

(1) 二叠系下统山西组 (P_1s)

主要由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩及煤层组成, 局部含铝质泥岩和炭质泥岩; 含煤 4 层, 其中本组中部的二₂煤为矿区主采煤层之一。本组分为三段。

下段下起山西组底部, 上止大占砂岩顶, 厚约 45m。由深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、粉砂岩夹细粒砂岩组成, 局部夹二₁煤线;

中段下起大占砂岩顶, 上止香炭砂岩底, 厚约 5~15m, 由二₂煤层、砂质泥岩、

粉砂岩和中~细粒砂岩组成；煤层顶板为泥岩、砂质泥岩，局部为中细粒石英砂岩。

上段下起香炭砂岩底，上止铝土质泥岩底，厚约 35~45m。为灰~深灰色泥岩、砂质泥岩和中~细粒砂岩组成，局部含二₃、二₄煤；顶部有一层含菱铁质鲕粒泥岩，可见紫色斑块（小紫泥岩）。

本组厚 97.00~114.07m，平均 108.29m。与下伏太原组呈整合接触。

（2）二叠系下统下石盒子组（P_{1x}）

由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中细粒砂岩和煤层组成，揭露最大厚度 388.66m。和下伏山西组呈整合接触。根据含煤组合特征可划分为三、四、五、六四个煤段：

① 三煤段：岩性为浅灰~灰色泥岩、砂质泥岩、含铝土质泥岩及煤层，含少量植物碎片化石，中夹砂岩薄层。含煤 8 层，其中三₃²、三₂²煤，为全区大部可采煤层。

② 四煤段：由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和细~中粒砂岩、炭质泥岩及煤层组成，局部为含绿色或紫色斑块铝质泥岩和砂质泥岩。含煤一层（四₁煤），极不稳定。本段厚 74.67~151.00m，平均厚 117.27m。

③ 五煤段：由深灰、灰绿、浅灰色泥岩、砂质泥岩、灰色粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩组成。本段厚 72.58~136.24m，平均 84.50m。

④ 六煤段：由灰色、灰绿色含紫红色斑块泥岩及砂质泥岩，浅灰色铝质泥岩、粉砂岩、中~细粒砂岩组成。本段厚 95.44~137.54m，平均 98.87m。

（3）二叠系上统上石盒子组（P_{2s}）

仅在葛店断层（F₄）西侧有零星保留。揭露最大厚度为 65.13m。岩性为灰~深灰色泥岩、砂质泥岩，灰色中粒砂岩。与下伏下石盒子组呈整合接触。

（4）二叠系上统石千峰组（P_{2sh}）

分为两段，第一段以灰色粉砂岩、砂质泥岩及细砂岩为主，局部夹紫红色、暗紫色砂质泥岩及泥岩，厚 113.65m；第二段以紫红色、暗紫色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩为主，局部夹细砂岩及薄层石膏，厚 118.36m。

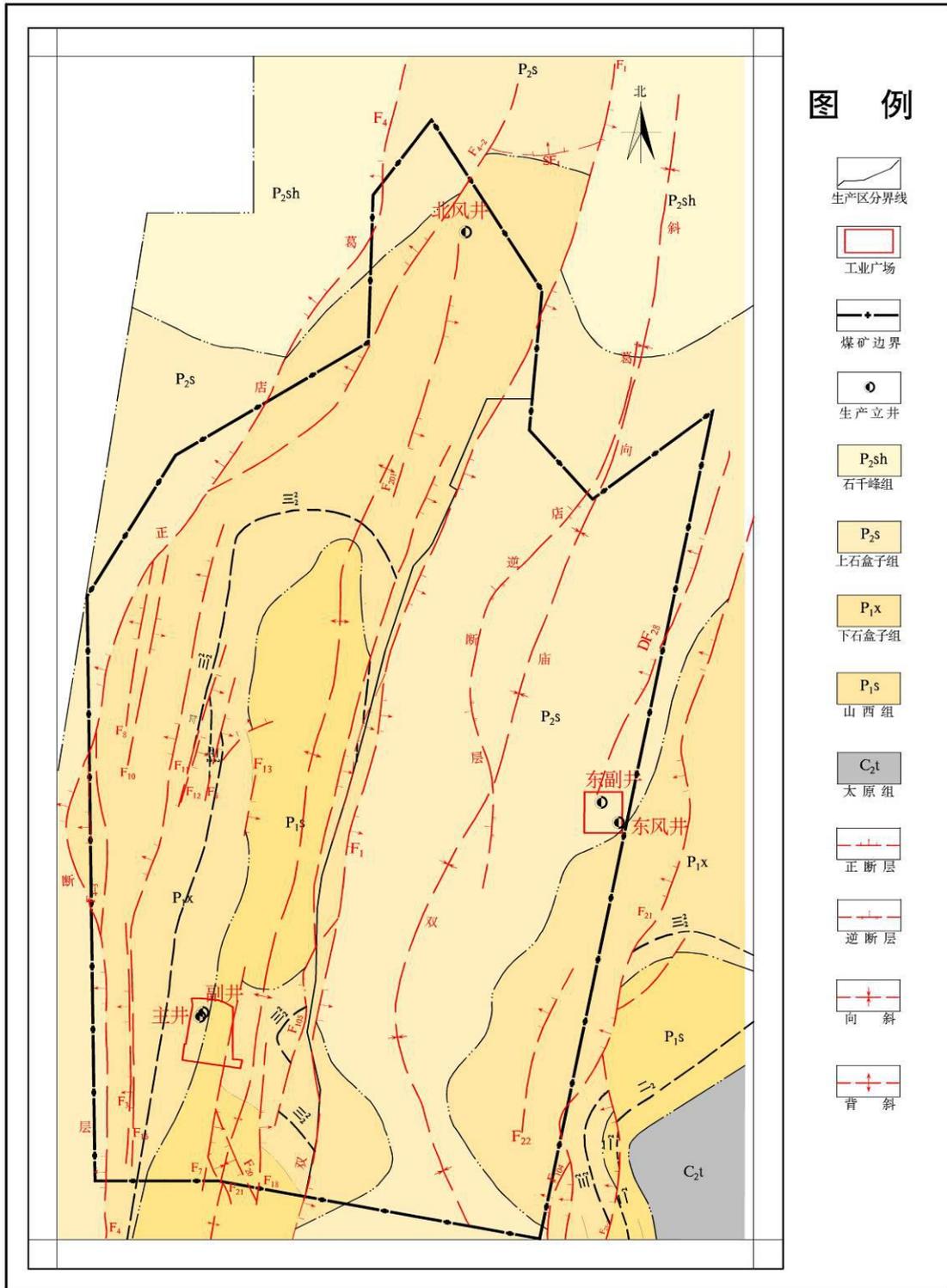


图 2-2-1 基岩地质与构造图

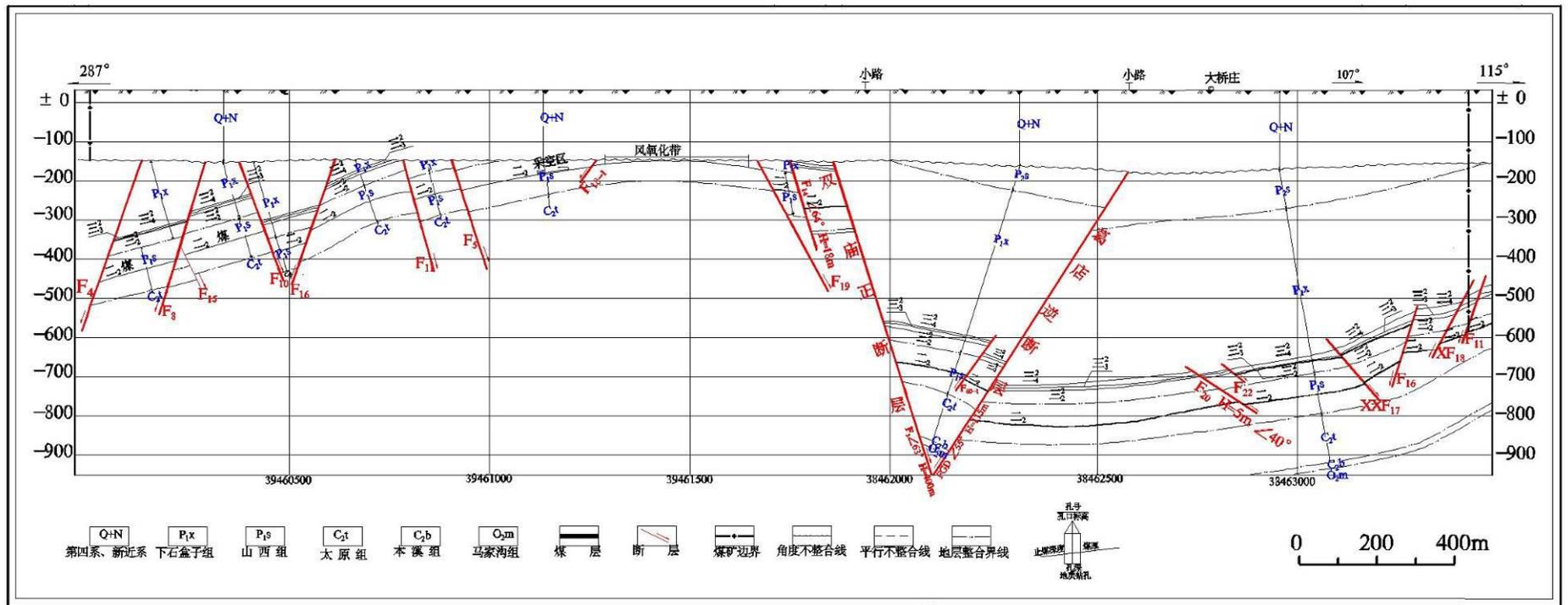


图 2-2-2 矿区地质剖面图

4、新近系 (N)

以粘土、砂质粘土为主，为弱固结到半固结状，中夹砂层，含绿色团块及少量钙质结核，底部有底砾石层。

本系厚 45.1~103.80m，平均 80.01m。与下伏基岩呈角度不整合接触。

5、第四系 (Q)

由土黄色、灰黄色粘土、砂质粘土、粉砂、细砂等组成，不固结~弱固结。夹中砂，上部含钙质结核与细砾石，较松散，透水性强，底部为砂层。

本系厚 73.80~135.70m，平均 87.39。与下伏第三系呈角度不整合接触。

(二) 地质构造

葛店煤矿位于永夏煤田东南部永城断隆的东南缘，总体构造形态为一轴向近南北、向北倾伏的宽缓背斜—葛店背斜；地层走向以南北向为主，倾角一般为0~10°，局部可达30°。北北东向断层为葛店矿区主导构造。

1、褶曲

(1) 葛店背斜：为一宽缓向北倾伏的背斜，位于葛店煤矿的东部，南自区外安徽省的王庄、河南省的葛店、大魏庄、小魏庄，北端终止于陈大庄，区内延伸长度为 5.3km。东翼被 F_1 断层破坏，地层为山西组 (P_1sh)，倾角为 8~15°。

(2) 双庙向斜：位于 F_1 和 F_{21} 两断层构成的地堑之中，为一向北倾伏两翼不对称向斜，轴面略向西倾、向斜南北长约 4.1km，总体轴向北东 10 度，略有弯曲，轴部位于刘庄、郭邵庄、吉楼一带。向斜于郭邵庄以北，西翼基本被 F_1 和 F_{102} 破坏。

2、断层

(1) 双庙正断层 (F_1)：由范庙西南经葛店、大魏庄、张万庄、梁庄西、蒋庄东向北延伸，横穿本区南北，区内走向长度为 10km。南段走向为近南北向，倾向 90°，倾角 70°，落差 250m；北段走向为 N15°E，倾向为 105°，倾角 60~70°，落差可增大到 460m。

(2) F_{1-1} 断层：位于本区北部，蒋庄村西。北段和双庙正断层 (F_1) 相交，为其分支。走向为 N25°E，走向长度为 1.5km，倾向为 205°，倾角 60~70°，落差 75m。

(3) 葛店逆断层 (F_2)：位于葛店背斜东翼双庙正断层之东侧，分叉为 F_2 和

F₂₋₁。断层南、北两端分别交于双庙断层（F₁），走向为 N10~15°E，走向长度为约 1.5km，倾向 280~285°，倾角 35~45°，落差 20~40m。

（4）葛店正断层（F₄）：自李楼村南，经李楼、张大庄东、程庄、张庄、刘药店、三清庙西向北延伸。区内走向长度大于 10km。该断层沿走向变化较大，南段走向为近南北向，倾向为 270°，倾角 70°，落差为 580m；北段走向为 NNE，倾向为 280~300°，倾角为 70°，落差大于 500m。

（5）F₄₋₁ 断层：位于本区的西北部葛店断层之东侧，南部和葛店正断层（F₄）相交，为其分支，该断层在程庄北由 F₄ 分岔，经陈小庄、高庄、李家庄至前楼。区内走向长度大于 4.5km。走向为 N20~45°E，倾向为 290~315°，倾角 70°，落差 105~210m。

（6）F₄₋₃ 断层：位于本区的中部葛店断层之东侧，程庄村西，断层两端分别和葛店正断层（F₄）相交，为其分支，走向长度为 1.15km。断层走向为近 SN 向，倾向为 270°，倾角为 70°，落差 150m。

（7）F₁₆ 断层：位于葛店背斜西翼，葛店正断层的东侧，北部被 F₄₋₁ 断层所截。该断层南起李楼，往北经东杨庄、周庄、葛庄交于 F₄₋₁，走向长度为 3.2km。断层走向为 N10°E，倾向为 280°，倾角为 70°，由南往北落差逐渐增大，为 0~90m。

（8）F₁₉ 断层：位于葛店背斜的东翼，双庙正断层（F₁）的西侧，在葛店北由 F₁ 分岔，往北经过大魏庄、张楼至陈大庄村东南。走向长度为 2.65km。断层走向为 N15°E，倾向为 105°，倾角为 65°，落差两端小、中部大，为 65m。

（9）F₂₀₁ 断层：位于矿区的北翼中部，南起任庄东，走向长度为 1.5km。断层走向为 N17°E，倾向为 107°，倾角为 65°，落差中部大，为 75m，向两端逐渐尖灭。

（10）王庄正断层（F₂₁）：为本区东部边界断层，东部与新庄矿区毗邻，总体走向北东 16 度。倾向北西，倾角 62—70 度，落差 130—340 米，区内走向长约 6 公里，南向黄集矿区延伸，斜交于黄集殷断层，向北延伸情况不明，断层的展布略有弯曲。

（三）岩浆岩

矿区内岩浆岩侵入体分布广泛，东、西部较发育，中部个别钻孔也有穿见。据

钻孔揭露岩浆岩侵入最新地层为上石盒子组中、下部，最老地层为奥陶系顶部，但以侵入到下石盒子组和山西组最为广泛，所以对煤层影响较大。受岩浆岩侵入地段，煤层多变为天然焦。

（四）地震

据《中国地震目录第二集》（1960年版）记载，自公元925年以来，永城市东部，安徽省境内肖县、宿县一带微震频繁，强震不断，曾发生强烈地震38次之多。1668年，郟城发生8.5级强烈地震。

本区位于郟（城）～庐（江）地震影响带，根据国家质量技术监督局发布的“中华人民共和国国家标准GB18306—2015《中国地震动参数区划图》（河南省部分）”本区地震动峰值加速度为0.05g，地震烈度为VI度。

（五）水文地质

1、区域水文地质条件

（1）区域水文地质概况

永城矿区位于华北冲积平原东南边缘，淮河冲积平原的北部。东北部芒砀山、鱼山、邵山、僖山、马山、王山、周山及南部柏山一带，有寒武系、奥陶系地层及燕山期岩浆岩直接出露地表，形成剥蚀孤山残丘地貌。石炭二叠系地层则为新生界松散沉积物所覆盖。矿区在燕山运动形成古地形的基础上，随华北平原大幅度下降，沉积了较厚的新生界松散沉积物，矿区覆盖层厚度51.30~545.70m，平均厚度312.97m，厚度变化规律受古地形、新构造运动的强度与沉降幅度制约，同时也控制上各含水层中地下水补给、径流与排泄条件。

永城矿区北部八里庄正断层以北沉积了新生界新近系地层，组成北部隔水边界；济阳~亳县断裂构成西部隔水边界，北西盘下降，基底深度达1500m，南东盘上升，东侧永城古隆起相对抬高，白垩系、侏罗系、新近系地层与二叠系地层接触；张大屯断层为东部隔水边界，东盘下降、西盘上升，北段二叠系石盒子组与石千峰组互相接触；宿北正断层北盘上升、南盘下降，大部分地段寒武系、奥陶系、二叠系地层与新地层接触，成为隔水边界。因此，永城矿区成为一个封闭~半封闭的独

立水文地质单元（图 2-2-3：永城矿区基岩水文地质图，图 2-2-4：区域水文地质剖面图）。

（2）区域地下水补径排条件

1) 永城矿区大气降水是潜水主要补给源，另外，丰水期河水等地表水补给地下水。区域上潜水径流方向自西北流向东南，以蒸发、越流补给下部含水层、平枯水期补给河水为主要排泄途径；深层地下水水补给来源主要有两个方面，一是矿区冲积平原分布面积大，区域地下水侧向补给区内，二是局部地段上层水越流补给。其径流方向为北向-南东向，以开采及径流区外为排泄方式。

2) 砂岩裂隙水在裸露区接受大气降水、潜水、地表水补给，在新生界地层掩盖区，底部松散孔隙承压水局部沿风化裂隙带或采煤后期塌陷带补给基岩地下水，生产矿井长期排水是主要泄水通道。

3) 灰岩岩溶裂隙水，永城煤田受区域边界断层切割，使煤田形成地垒，构成封闭-半封闭的独立水文地质单元，区域含水层之间水力联系不密切，侧向补给困难，加之厚达 51.30-545.70m 的新生界松散沉积物的掩盖，难以接受大气降水和地表水直接补给，仅局部接受上部越流补给，故地下水径流条件差，富水性中等，地下水年变幅很小。

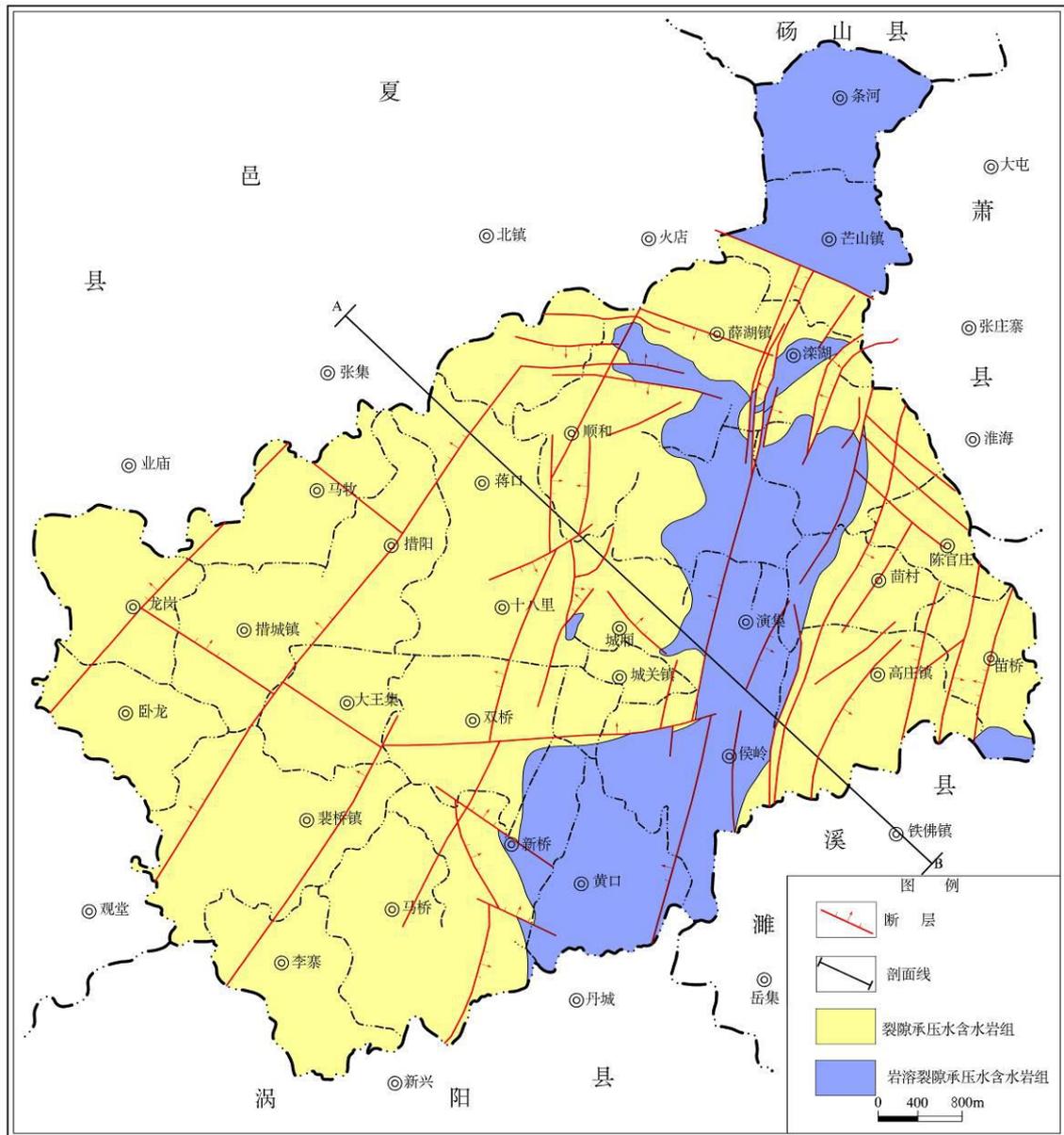


图 2-2-3 永城矿区基岩水文地质图

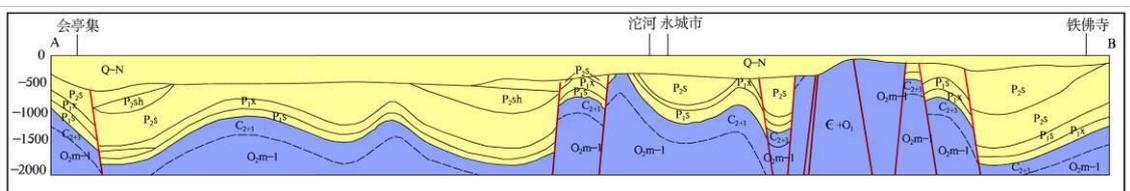


图 2-2-4 区域水文地质剖面图

3、区域水文地质类型

永城矿区各生产矿井开采下石盒子组和山西组煤层，水文地质条件简单，煤田水文地质类型属以裂隙岩层为主的水文地质条件简单-中等类型。

2、矿区水文地质条件

(1) 地下水类型

按岩性、岩溶~裂隙发育程度、水力性质和富水程度，矿区内地下水类型可划分为：松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、岩溶裂隙水 3 大类（图 2-2-5：矿区基岩水文地质图，图 2-2-6：水文地质剖面图）。

1) 松散岩类孔隙水

由第三、四系冲、湖积砂、砂砾石及粘土、砂质粘土、粘土质砂等交互沉积形成的多层含水组。沉积厚度 105~260m，自东向西、自南向北由薄逐渐变厚。自上而下分为 4 个含水层，水位埋深 2-3m，各含水层之间均有稳定的粘性土层相隔，其中含水层富水性好。水质自上而下由好逐渐变差。

2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

系由二叠系砂岩、泥岩多层交互沉积形成的承压含水岩组。对主采煤层有影响的含水层为三₂、二₂煤层顶板砂岩裂隙承压含水层，分别为两煤层的顶板直接充水层。含水层岩性为中、细粒砂岩，裂隙不发育，富水性弱，以静储量为主。单位涌水量一般小于 0.05L/s.m，渗透系数小于 0.40m/d，原始水位标高 26.71~31.01m，水化学类型为 SO₄—Na，矿化度 1.198~3.87g/l。在断层附近及浅部煤层露头附近，砂岩裂隙相对发育，其富水性相对好些。

3) 岩溶裂隙水

奥陶系灰岩层厚、质纯，岩溶裂隙发育，富水性强，但不均一。钻孔揭露其甚少，且揭露厚度小，仅据苗村勘探区钻孔资料，揭露灰岩 113.35m，上部 42m 岩溶裂隙发育，单位涌水量 0.633L/s.m，渗透系数 1.77m/d，原始水位标高 30.28m。水化学类型为 SO₄—NaCa，矿化度 3.5g/l。

(2) 含水层和隔水层特征

1) 新生界含水层

区内新生界松散层以冲积、湖积为主，以砂性土、粘性土夹有砾石组成，厚度 114.5~213.00，平均厚度 167.05m，沉积层总的变化规律为东薄西厚、南薄北厚。

① 全新统松散孔隙潜水含水层：由粘土、砂质粘土、粉细、中砂含水层组成。含水层为 1~3 层粉、细、中砂，平均厚度 8.00m。单位涌水量 0.136~6.713L/s.m，

潜水位埋深 1.5~3.0m, 受季节影响, 水位变幅较大。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Mg.Ca}$ 型, 矿化度 0.2~1.571g/l。

该层距煤层较远, 对煤层充水意义不大, 但其埋藏浅, 水质相对较好, 是目前饮用、灌溉取水的主要对象。

② 更新统松散岩承压含水层: 由粘性土、粉细砂层交互组成, 平均厚 40.74m。含水层 2~5 层。单位涌水量 0.107~0.671l/s.m, 渗透系数 0.29~3.62m/d, 原始水位标高 28.75~30.57m, 水化学类型为 $\text{SO}_4.\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型, 矿化度 1.268~1.958g/l, PH 值 7.95, 属富水性中等的含水层。

③ 新近系松散孔隙含水层: 上部由砂土, 粘性土组成, 平均厚 73.78m, 埋深一般 60~140m, 含 5~8 层中细砂含水层, 厚 38.29m, 单位涌水量 0.0041~1.495l/s.m, 渗透系数 0.29m/d, 原始水位标高 28.62~29.48m, 水化学类型为 $\text{SO}_4.\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型, 矿化度 1.471g/l, PH 值 8.35, 为富水中等~弱含水层。

2) 碎屑岩类孔隙裂隙承压含水岩组

① 三₂煤层顶板砂岩裂隙承压含水层

系指三₂煤层顶板以上 60m 范围内砂岩组成的含水层, 一般 2~3 层, 厚 10~17.45 m。其间有泥岩、砂质泥岩、粉细砂岩相隔, 含水层、裂隙不甚发育。单位涌水量 0.0097~0.031l/s.m, 渗透系数 0.024~0.64m/d, 原始水位标高 26.71~26.78 m, 水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Na.Ca}$ 型, 矿化度 1.508~1.56g/l。

② 二₂煤层顶板砂岩裂隙承压含水层

系指二₂煤层顶板 60m 范围内的砂岩含水层, 一般 2~3 层, 厚度 15m 左右。其间有泥岩、砂质泥岩、粉细砂岩相隔, 裂隙不甚发育, 单位涌水量 0.0392~0.177l/s.m, 渗透系数为 0.142~0.43m/d, 原始水位标高 28.02~31.01 m。水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Na}$ 型, 矿化度 1.198~3.874g/l。

3) 碎屑岩夹碳酸岩类岩溶裂隙承压含水岩组

① 太原组上段灰岩岩溶裂隙承压含水层: 由 6 层灰岩组成, 厚 32.70m, 由于地下水活动滞缓, 溶蚀作用小, 岩溶裂隙不甚发育, 单位涌水量 0.000685~1.073l/s.m, 渗透系数 0.00518~2.25m/d, 原始水位标高 28.93~31.09 m, 经过长期疏排水, 目前该层水位标高为 -250m 左右。水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Na}$ 型, 矿化度 2.1~4.096g/l。

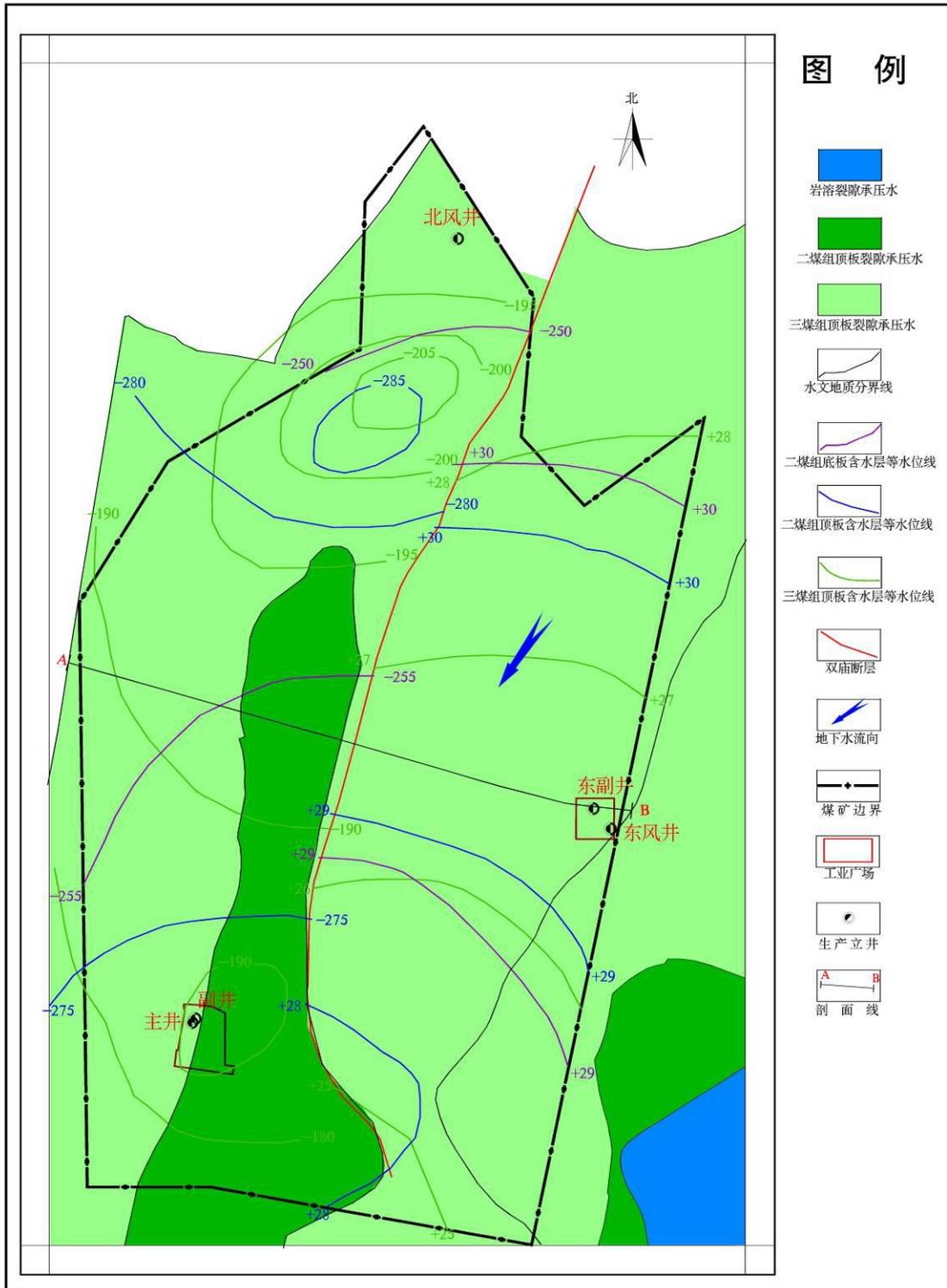


图 2-2-5 矿区基岩水文地质图

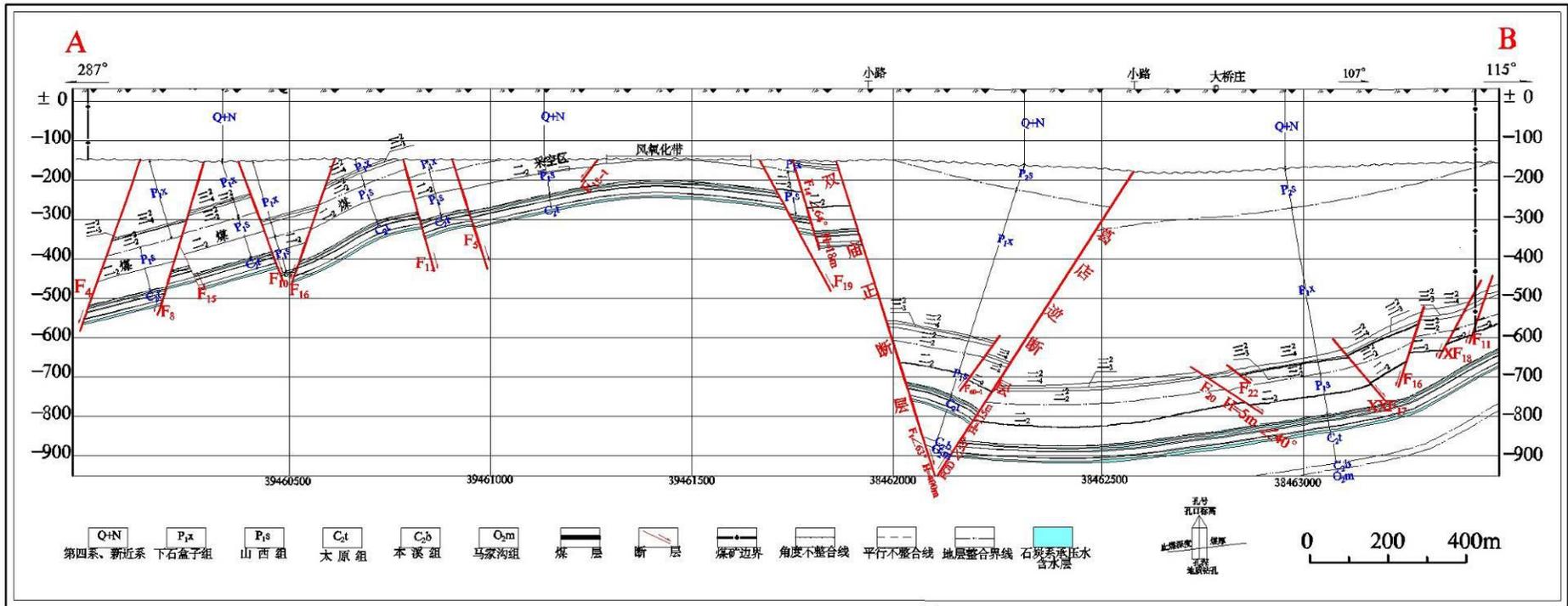


图 2-2-6 矿井水文地质剖面图

该组灰岩顶板距二₂煤层 44.41~57.96 m，其间为泥岩、砂质泥岩、砂岩，正常情况下为良好的隔水层。但受断层破坏条件下，其厚度及岩石完整性发生变化，使得隔水性能大大降低，而起不到隔水作用。

② 太原组下段灰岩岩溶裂隙承压含水层：由 4~6 层灰岩组成，厚 26.88m，岩溶裂隙不甚发育，单位涌水量 0.967~1.094l/s.m，渗透系数 2.25 m/d，水化学类型为 SO₄—Ca .Na 型，矿化度 4.014g/l，为富水性中等含水层。

③ 奥陶系灰岩岩溶裂隙承压含水层：钻孔揭露厚度 21.21m，单位涌水量 0.112~3.152l/s.m，渗透系数 0.169~5.019m/d，水化学类型为 SO₄—Ca .Na 型，该含水层富水性强。

4) 新生界孔隙水含水组间隔水层

① I、II 含水组间隔水层为粘土及砂质粘土，隔水层主要赋存于第四系中部含水段之上部，厚度几米到十几米，正常情况下，可以隔断I含与II含间的水力联系，但在隔水层变薄或相变处，二者间会产生较弱的水力联系。

② II含与III含间隔水层主要为粘土，在III含水段的顶部发育有 2~3 层粘土、砂质粘土、粘土组合的稳定隔水层，正常情况下它切断了II、III含间的水力联系。

③ 新近系底部粘土、砂质粘土隔水层，主要为致密、细腻湖积粘土，平均厚约 17m，隔水性能良好，夹间 1~2 层细粉砂薄层透镜体，不影响其隔水作用。正常情况下它完全隔断了上覆孔隙水与下伏砂岩裂隙水间的水力联系，但在隔水层较薄或尖灭处，上下层地下水间会发生一定水力联系。

5) 二叠系砂岩裂隙水含水组隔水层

① K₆与K₅砂岩裂隙含水组间的隔水层（段）厚逾百米，尤其四₁~四₃煤层间近 80m 段内全部为泥岩、砂质泥岩地层组合，间夹 2~3 层薄层细砂岩，隔水效果好。

② 二₂煤底板隔水层（段），上起二₁煤层底板下止 K₃ 顶界，厚 38.00~68.00m，平均厚 50.30m。隔水段中上部为一套厚约 40m 以泥岩为主夹 2~3 层中、细砂岩地层互层组合；下部为 C_{2t} 顶部厚约 13m 的海相泥岩与山西组底部的深灰色泥岩组合而成的联合隔水层（段），其中上部所夹之中细砂岩增加了隔水段的抗压强度，下部致密海相泥岩组合又提高了隔水段的防渗性能，形成较为理想的隔水段，在正常地段可以有效的阻隔太原组上段灰岩灰岩水向矿井充水，但在构造发育地段受断层切割

破坏，隔水性能下降，尤其深部水压加大后，在断裂部位更易发生底板突水事故，在开采至断层发育处应当引起高度重视。

6) 岩溶裂隙含水层间的隔水层

① 太原组中段砂泥岩层隔水段：上起 L₇ 灰岩底界下止 L₄ 灰岩顶界面，厚约 44m。由一套泥岩、砂质泥岩、细砂岩及煤线等地层组合而成，有时其中部夹二层薄层灰岩（L₅、L₆）；本段层位较稳定，它隔断了太原组上、下段岩溶裂隙水间的水力联系。

② 本溪组铝土质泥岩隔水层：厚 1.67~11.01m，平均厚 6.36m。本隔水层属于区域隔水层，正常情况下大范围内隔水效果较好。本层厚度变化大，在其厚度变薄或尖灭处，隔水效果大大降低，尤其在构造交汇及构造复合、裂隙较发育部位将失去隔水作用，直接导致奥陶系灰岩水向太原组灰岩含水层补给。

(3) 地下水补给、迳流及排泄条件

1) 新生界地下水补迳排条件

大气降水的垂直入渗补给为该含水组地下水的主要来源，其次为侧向渗透补给，径流方向受现代地形的控制与影响，由西北流向东南。

2) 基岩地下水补迳排条件

本区远离基岩山区，故基岩地下水主要来自侧向渗透补给，其次为第三系底部砂层孔隙水沿基岩风化带垂直渗透补给（第三系底部无隔水层的情况下）。其径流迟缓，水交替条件差，局部地段甚至处于停滞状态。径流方向受区域水动力条件控制与影响，由西北流向东南。

(4) 断层的水文地质性质

区内落差大于和等于 30m 的断层多呈北北东向延伸。由于这些断层与区域地下水流向近于垂直，靠近边界断层分布，大致平行排列，使含水层呈阶梯式下降，埋藏逐渐加深。因此，在一定程度上影响了接受侧向地下水的补给，亦控制了区内地下水的赋存与运动。

根据建井地质报告，区内断层带岩性多为泥岩，次为粉砂岩，且多具断层泥，裂隙不发育，断层含水微弱，导水性差。

从葛店煤矿突水情况看，基本上都与断层有关，包括了断层自身导水和断层破坏隔水层两个方面。因此突水点的水量为矿井涌水量主要组成部分，从而成为含水

层水位下降的主要因素之一。

(5) 矿床充水对含水层影响

根据本区水文地质条件及邻近矿井开采实践，对矿床充水因素分析如下：

1) 区内无煤层露头，地表水及新生界孔隙水距主采煤层间距大(500~600m)，不会成为矿床充水水源，对含水层影响小。

2) 开采三₂、二₂煤层时，顶板砂岩裂隙水是矿床充水的主要因素之一。但因其埋藏深、富水性弱(单位涌水量 0.0065—0.04268l/s·m)，迳流迟缓，补给条件差，开采后水位下降快，易疏干。

3) 太原组灰岩岩溶裂隙水，据邻区资料水量中等，但不均一，水头压力大。而区内 K₃ 灰岩距二₂ 煤层 44.41—57.96m，平均 52.29m，其间由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及砂岩组成，泥质岩层隔水性好，砂岩胶结良好，致密坚硬。因此，该灰岩含水层一般不会受开采影响。

4) 构造对矿床充水的影响

由生产矿井调查资料及本区水文地质条件可以看出，断层是区内矿床充水的主要因素。

边界断层两侧，区内的三、二煤组与区外的太原组、奥陶系灰岩对接，推测断层的含、导水性较好，在开采边界附近的煤层时，可能引起灰岩突水而造成该含水层水位下降。

区内落差大于和等于 30m 的断层，缩短了 K₃ 灰岩至二₂ 煤层间的距离(或造成 C₃ 灰岩与二₂ 煤层对接。未来开采时，下部灰岩水将沿断层突入井巷，从而造成含水层水位下降。

(6) 矿井涌水量

据建井地质报告，葛店煤矿现生产区—500m、—800m 水平正常涌水量分别为 386.37m³/h、463.9m³/h，最大涌水量分别为 529.33m³/h、635.54m³/h；双庙扩大区—700m 水平正常涌水量 672m³/h、最大涌水量 1211m³/h。

（六）工程地质

1、岩土体工程地质

本区位于淮河冲积平原北部，地势平坦开阔，地层在水平和垂直方向变化不大，沉积连续，地层稳定，现将各层土质的主要特征分述如下：

（1）填土：主要为耕填土，特别疏松，不宜利用。厚度为 0.5~1.5m。

（2）粉质粘土（Q₄₃）：褐黄色，局部有粉土，软~可塑状态，高等压缩性。厚度为 0.3~2.6m。天然孔隙比为 $e=0.69$ ，压缩模量 $E_s=8.0\text{Mpa}$ ，承载力特征值 180kpa。

（3）粉土（Q₄₂）：褐黄色，底部浅灰色，湿~饱和，中密，中等压缩性，干强度低，韧性低。厚度为 0.4~2.9m。含水量 26.6%，孔隙比 $e=0.726$ ，液限 29.7%，承载力特征值 120kpa。

（4）粉质粘土夹粉土（Q₄₂）：灰褐~灰褐黄~褐黄色，局部为粉土，软~可塑状态，高等压缩性，干强度中等，韧性中等。厚度为 3.3~5.8m。天然孔隙比 $e=0.732$ ，压缩模量 $E_s=10.18\text{Mpa}$ ，承载力特征值 190kpa。

（5）粉质粘土夹粉土（Q₄₁）：灰褐黄~褐黄色，可塑状态，中等压缩性。干强度中等，韧性中等。厚度为 7.6~9.5m。天然孔隙比 $e=0.752$ ，压缩模量 $E_s=10.26\text{Mpa}$ ，承载力特征值 200kpa。

（6）粉土（Q₄₁）：褐黄色，密实，饱和，含姜石，低等压缩性。干强度低，韧性低。厚度为 0.5~2.2m。天然孔隙比 $e=0.651$ ，承载力特征值 190kpa。

（7）粉质粘土（Q₄₁）：褐黄~棕黄色，局部有粉土、粘土，含姜石和铁锰质小结核，可塑~硬塑状态，中等压缩性。厚度为 2.2~6.1m。天然孔隙比为 $e=0.721$ ，压缩模量 $E_s=9.2\text{Mpa}$ ，承载力特征值 180kpa。

（8）粉土夹粉质粘土（Q₄₁）：褐黄色，含姜石和铁锰质结核，局部为粘土，密实，饱和，低等压缩性。干强度低，韧性低。其中粉质粘土为可塑~硬塑状态，局部为粘土，中等压缩性。干强度中等，韧性中等，厚度为 3.2~4.6m。天然孔隙比 $e=0.76$ ，压缩模量 $E_s=10.32\text{Mpa}$ ，承载力特征值 200kpa。

（9）粉质粘土（Q₄₁）：灰褐色~浅灰色，含姜石，层顶局部为粉土，可塑~硬塑状态，局部为粘土，中等压缩性。干强度中等，韧性中等。天然孔隙比为 $e=0.75$ ，压缩模量 $E_s=9.2\text{Mpa}$ ，承载力特征值 190kpa。

2、煤层顶、底板工程地质

(1) 二₂煤层顶底板

1) 顶板：矿区内大部分区域二₂煤顶板为砂岩老顶，岩性强度较高，稳固性较好，泥岩顶板集中分布在矿区中部，与薄煤区大部重合，故对煤层顶板管理影响不大。另在矿区北翼部分地段为泥岩顶板。在断层发育处，岩石原生结构遭到破坏，往往裂隙较发育，容易造成冒顶及片帮。综合全区钻孔接揭露的二₂煤顶板情况及煤矿开采中的顶板管理实际情况，本矿煤层顶板属稳定型或中等稳定型，较易管理。抗压强度 88.9~106.6MPa。抗拉强度 1.9~4.8Mpa。泥岩的抗剪强度：45°时，正、剪应力均为 0.628 Mpa；50°时，正应力 0.42 Mpa，剪应力 0.488 Mpa。φ：36°28′，C:1.75。

2) 底板：区内底板多为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和细粒砂岩，泥岩硬度低，遇水易软化，强度降低，稳定性差。砂岩底板稳定性高。粉砂岩抗压强度 92.5 Mpa。抗拉强度 6.0Mpa。砂质泥岩抗压强度 57.7Mpa。抗拉强度 1.3Mpa。

(2) 三₃²、三₂²煤层顶、底板

1) 三₂²煤顶底板岩性特征：顶板大部分为泥岩，厚度 0.80—5.57m，其余为砂质泥岩。底板以泥岩为主，厚度 0.90m—8.76m，其余为砂质泥岩。泥岩、砂质泥岩抗压强度 23.9~47.0Mpa。

2) 三₃²煤顶底板岩性特征：顶板大部分为泥岩，厚度 0.63m—7.76m。底板亦以泥岩为主，厚度 0.40m—5.57m。泥岩、砂质泥岩抗压强度 23.9~47.0Mpa。

综合来看，三₂²煤及三₃²煤顶底板岩性多为泥岩，其强度及稳定性较差，另外，本区南部三煤组已受二₂煤采动影响，顶底板稳定性更差。

(七) 矿体地质特征

矿区内含煤地层有太原组、山西组、下石盒子组及上石盒子组一、二段，总厚 636.48m。共计 6 个煤组计含煤 34 层，其中 4 层（二₂、三₂²、三₃²、三₄²）可采。煤层平均总厚 11.32m，含煤系数为 1.78%，可采煤层厚度为 6.25m，可采含煤系数为 0.98%（图 2-2-7：含煤地层柱状图，表 2-2-1：可采煤层特征表）。

1、二₂煤层

二₂煤层为本区主要可采煤层，赋存于山西组中下部，煤层厚度 0.98~3.23m，平均 2.18m，煤厚集中于 1.51~2.00m 之间，煤层稳定，结构简单，在走向及倾向上厚度变化均不大，未见厚及特厚煤带。

煤层直接顶板大部为厚层砂岩，占 47%。其余为砂质泥岩及泥岩。泥岩占 35%，泥岩厚一般 1—3m。直接底板为砂质泥岩、粉砂岩。

2、三₂煤层特征

三₂煤层赋存于三煤组中部。煤层顶板岩性大部为灰黑色泥岩，局部为砂质泥岩。底板岩性为灰黑色泥岩。煤层厚度 1.11—4.05m，平均 2.24m。局部含夹矸一层，厚 0.07—0.75m，平均 0.10m。

三₂煤层位稳定，全区可采，结构简单。

该煤层厚度变化，在倾向上由东向西有变薄现象，沿走向变化规律不明显。在扩大区东南部附近有变薄现象。

三₂煤层变薄原因，主要是沉积基底不平而造成的差异。其次是后期断层、褶皱挤压所致。

3、三₃煤层

三₃煤层赋存于三煤组中部，下距三₂煤层 5.81m，上距三₄煤层 12.58m。煤层顶板岩性一般为灰黑色泥岩，局部为砂质泥岩。底板为灰黑色泥岩，局部偶见细粒砂岩及砂质泥岩。煤厚 0.55—2.10m，平均 1.18m。局部含夹矸一层，厚 0.25—0.49m。三₃煤区内大部分可采，层位较稳定，结构简单。

三₃煤厚集中于 0.90—1.20m 之间。在走向上由北向南变薄，在倾向上无大的变化（上图）。煤厚变薄原因主要为沼泽基底沉降速度不均衡，植物残体来源不充分，补偿失调所致。其次为构造（挤压、断裂）的影响。

表 2-2-1 可采煤层特征表

煤层 编号	厚度 (米)	结构	间 距 (米)	可采情况	稳定程度
	最小-最大 平均				
三 ₄ ²	0.00 ~ 1.27 0.58	局部见一层夹矸	上距 K ₂ 28.91	局部可采	较稳定
			12.58		
三 ₃ ²	0.55 ~ 2.10 1.18	局部见一层夹矸	5.81	大部可采	较稳定
			82.20		
三 ₂ ²	1.11 ~ 4.05 2.24	局部见一层夹矸		全区可采	稳定
二 ₂	0.98 ~ 3.23 2.18	未见夹矸		全区可采	稳定

4、三₄²煤层

三₄²煤层赋存于三煤组的中上部。下距三₃²煤层 12.58m。顶板岩性一般为灰黑色泥岩，局部为砂质泥岩。底板岩性为灰黑色泥岩，砂质泥岩，局部偶见粉砂岩。

三₄²煤为局部可采，层位发育稳定，结构简单，厚度较稳定的薄煤层，煤厚多集中在 0.3~0.6m 之间，可采区极少。

三、矿区社会经济概况

葛店煤矿位于永城市，共涉及 2 个乡镇，分别为永城市高庄镇和苗桥乡。

1、高庄镇社会经济情况

高庄镇位于永城市东部豫皖两省交界处，交通便利，连霍高速穿境而过。总面积 76.8km²，耕地 6 万亩，人口 5.6 万，全乡辖 31 个行政村、148 个自然村。

高庄镇农产品资源丰富，名优特产高庄镇“状元皇”酥梨曾荣获全国首届农产品郑州展销会金奖、第二届中国农业博览会铜质奖。境内煤炭储量达 3 亿多吨，有世界 500 强企业河南煤化集团的车集煤矿。

高庄镇近三年社会经济概况详见表 2-3-1。

表 2-3-1 高庄镇近三年社会经济情况表

年份	人口（万）	耕地(万亩)	农业总产值 (亿元)	财政收入 (万元)	农民人均纯 收入（元）	农业生产状况
2015	5	6	12.23	7320	16430	良好
2016	5.6	6	15.69	5600	16895	良好
2017	5.7	6	16.97	4350	18720	良好

资料来源：统计年鉴、永城市政府网

2、苗桥镇社会经济情况

苗桥镇位于永城市东 15km 处，永淮公路贯穿东西，交通便利。总面积 52 平方公里，耕地 4.2 万亩，人口 3.8 万，共辖 20 个行政村，86 个自然村，161 个村民组。

苗桥镇主要农作物以玉米、小麦为主，境内煤炭资源丰富，神火集团新庄煤矿大型企业坐落苗桥。苗桥镇综合经济实力位居商丘市 169 个乡镇第八位。被省委评为“六好”乡镇党委，被省政府评为科普示范乡镇，被商丘市委、市政府评为“六好”党委、先进基层党组织、文明乡镇及工业经济、计划生育、信访维稳、小城镇建设、新农村建设、清洁家园等先进单位。

苗桥镇近三年社会经济概况详见表 2-3-2。

表 2-3-2 苗桥镇近三年社会经济情况表

年份	人口（万）	耕地(万亩)	农业总产值 (亿元)	财政收入 (万元)	农民人均纯 收入（元）	农业生产状况
2015	3.8	4.2	5.6	2063.7	9800	良好
2016	3.8	4.2	6.9	1230	11000	良好
2017	3.9	4.2	7.3	1156	13200	良好

资料来源：统计年鉴、永城市政府网

四、矿区土地利用现状

(一) 土地利用现状

葛店煤矿矿区总面积 1810.33hm²，土地类型包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。项目区所涉及土地利用现状图图幅 3 幅，分别是 I50G051042、I50G050042、I50G049042。

耕地是矿区主要利用类型，面积 1197.91hm²，主要农作物有小麦（5250～6750kg/hm²）、大豆（3150～4650kg/hm²）等。矿区所在区域为我国粮食主产地，基本农田面积 879hm²，占耕地面积的 73.38%，项目区土地利用现状见图 2-4-1，表 2-4-1，权属情况见表 2-4-2。

表 2-4-1 项目区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	012	水浇地	0.4	0.02
		013	旱地	1197.51	66.15
02	园地	021	果园	2.14	0.12
03	林地	031	有林地	29.02	1.60
		033	其他林地	53.64	2.96
04	草地	043	其他草地	1.97	0.11
10	交通运输用地	101	铁路用地	6.11	0.34
		102	公路用地	9.93	0.55
		104	农村道路	3.21	0.18
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	31.04	1.71
		114	坑塘水面	85.67	4.73
		116	内陆滩涂	28.05	1.55
		117	沟渠水面	23.41	1.29
12	其他用地	122	设施农用地	8.84	0.49
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.19	0.07
		203	村庄	304.65	16.83
		204	采矿用地	21.58	1.19
		205	风景名胜及特殊用地	1.97	0.11
合计				1810.33	100.00

表 2-4-2 项目区土地权属表

单位: hm²

权属单位	耕地		园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小 计	
	水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村		47.22			1.10			6.96		0.12					2.37		4.34	0.49	62.6
	陶庄村		4.30								0.10					0.29				4.69
	坡里村		90.27			1.52			29.51				2.45	3.85	0.16	1.35	8.82		0.20	138.13
	周庄村		120.57	1.91		9.60			33.55	0.37	0.25	2.10		4.76		2.49	10.32		0.74	187.15
	高台村		0.59			1.36						0.12		0.36		0.18				2.61
	郭邵庄	0.40	93.32			5.44			27.29			1.18		8.21		4.30	8.99		0.23	149.36
	葛店村		200.79	0.23		18.39		1.19	59.85	18.92	0.24				0.89	16.46	12.72		0.34	330.02
	洪楼村		1.96						0.03		0.13					1.32				3.44
	李黑楼		4.80			0.17												0.13		5.10
	韩阁村		81.87		1.98		0.36		0.26	0.55			1.94		0.23		3.35		3.02	93.56
	陈大庄		162.63		6.97	3.66	1.61		30.35				2.15		5.83		12.92		1.40	227.52
	花园村		14.83		0.02	0.10			0.90				0.05		0.14		2.02		0.11	18.17
	新庄村		10.03										0.03		0.99		1.45		0.02	12.52
	张楼村		179.39		13.42	5.76			69.71	1.74	0.95	1.37	3.31	6.56	10.03	2.05	12.78		1.77	308.84
高楼村		68.52		6.63				32.77		0.18	1.34		2.63	4.31	2.48	1.79	3.14	0.26	124.14	
土楼村		39.83										0.09			1.10	0.39		0.26	41.58	
小 计	0.40	1120.9	2.14	29.02	47.10	1.97	1.19	291.18	21.58	1.97	6.11	9.93	3.21	28.05	23.41	31.04	81.37	8.84	1709.43	
安徽	李集村		76.59			6.54			13.47								4.30			100.90
	小计		76.59			6.54			13.47								4.30			100.90
合计		1197.5	2.14	29.02	53.64	1.97	1.19	304.65	21.58	1.97	6.11	9.93	3.21	28.05	23.41	31.04	85.67	8.84	1810.33	

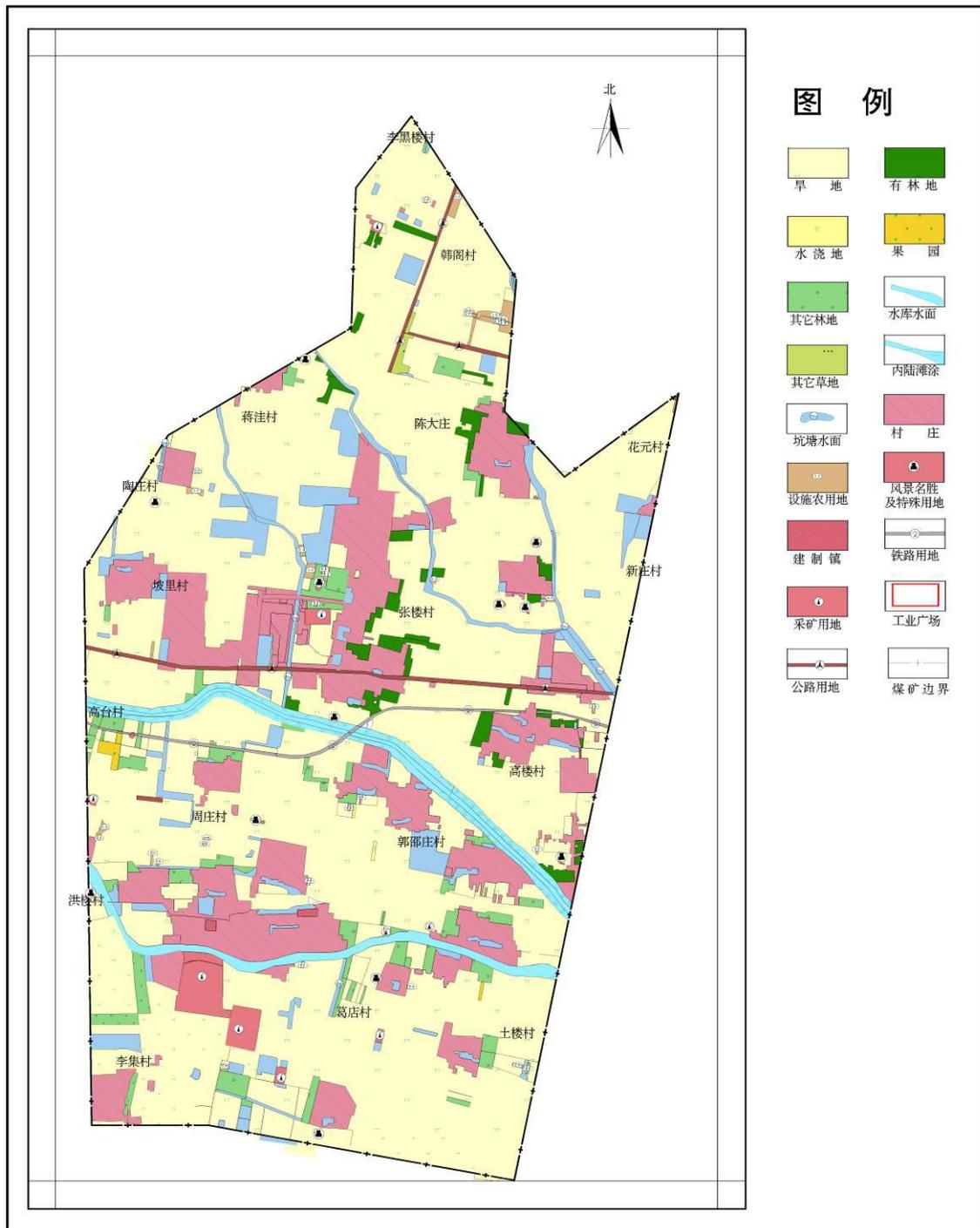


图 2-4-1 土地利用现状图

(二) 土壤特性

通过对项目区耕地、园地、林地利用类型的土壤调查分析，矿区土壤类型为潮土，质地比较均一，有机质和氮磷养分中等以上，具体如下：

1、耕地：项目区耕地面积总计 1197.91hm²，占矿区总面积的 66.17%，主要为旱地；项目区农田耕层土壤养分含量整体上处于中高肥力水平以上。其中水分为 1.66%，PH 值为 7.62，有机质含量 1.75%，速效氮 11.24mg/kg，有效磷 12.91mg/kg，速效钾 179.99mg/kg。种植庄稼有小麦、玉米、大豆、花生、红薯等。对项目区耕地表层土壤进行理化性质分析，结果见表 2-4-3，土壤剖面具体见图 2-4-1。

表 2-4-3 葛店煤矿耕地土壤养分分析表

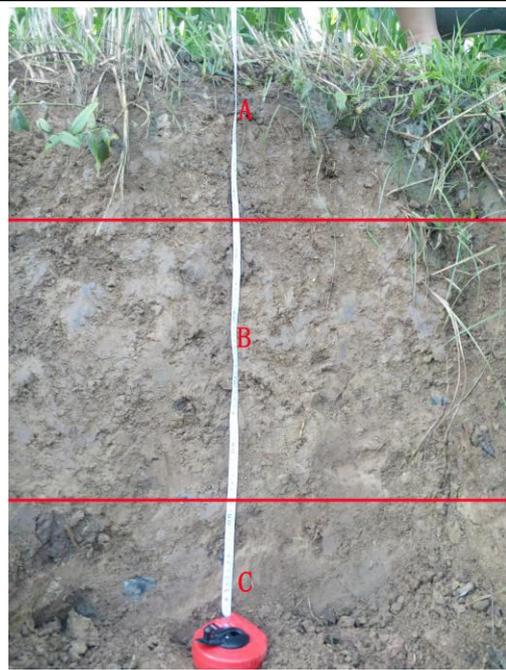
土壤类型	有机质含量 (%)	速效氮 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	PH 值
耕地	1.75	11.24	179.99	12.91	7.62

2、园地：项目区内的园地面积为 2.14hm²，占矿区总面积的 0.12%，全部为果园。土壤质地为轻~中壤，表土层厚度 10~30cm。

3、林地：项目区内的林地面积为 82.66hm²，占矿区总面积的 4.57%，二级地类有林地 29.02hm²，占矿区总面积 1.60%；其他林地 53.64hm²，占矿区总面积 2.96%。现有乔木树种主要为杨树、旱柳、泡桐、刺槐等几种类型。土壤质地为轻~中壤，表土层厚度 20~30cm。对项目区林地表层土壤进行理化性质分析，结果见表 2-4-4，土壤剖面具体见图 2-4-2。

表 2-4-4 葛店煤矿林地土壤养分分析表

土壤类型	有机质含量 (%)	速效氮 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	PH 值
林地	0.75	16.02	64.94	1.70	7.86



A 层：厚度 30cm，或者更厚一些，褐色（10YR4/4~4/6），腐殖质含量 10~30k/kg。一般质地为轻壤，为细粒状结构，疏松，农作物根系较多。

B 层：即心土层。厚度 60cm 左右，颜色棕褐（7.5YR4/6-5YR4/4）。一般中壤—重壤，核状结构，较紧实。

C 层：冲积物母质，疏松而深厚。

照片 2-4-1 耕地概貌及土壤剖面

坐标：X=37*****
Y=39*****

成土母质：主要成土母质为冲积物，残积母质呈杂色斑纹。

形成过程：1、农作物残落腐殖质积累；2、碳酸钙的淋溶与淀积；3、残积黏化过程；4、淋移粘化过程。



A 层：厚度 25cm，或者更厚一些，暗棕色（10YR4/4~4/6），腐殖质含量 20~50k/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，林木根系较多。

B 层：即心土层。厚度 60cm 左右，颜色棕褐（7.5YR4/6—5YR4/4）。一般中壤—重壤，核状结构，较紧实。

C 层：冲积物母质，疏松而深厚。

照片 2-4-2 林地概貌及土壤剖面

坐标：X=37*****
Y=39*****

成土母质：除冲积物外，有砾石，石块腹面常有石灰膜，残积母质呈杂色斑纹，有石灰淀积物。

形成过程：1、林木残落腐殖质积累；2、碳酸钙的淋溶与淀积；3、残积黏化过程；4、淋移粘化过程。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

葛店煤矿地处淮河冲积平原，地势平坦，村庄星罗棋布，人口稠密，物产丰富。区内无旅游景区或自然保护区，无重要厂矿企业和重要水源地。区内及周边正在开采的矿山企业为新庄煤矿和车集煤矿。其他人类工程活动主要为区内及周边村民农业生产活动，总体上矿山及周边人类工程活动剧烈。见图 2-5-1。

1、工矿企业活动

新庄煤矿与本矿山相邻，该矿区二₂煤层 11、13 采区与本矿毗邻，两采区均已回采结束，两采区煤层底板标高-230~-750m，覆盖层厚度 180~245m，已形成较大范围地面塌陷；车集煤矿现阶段主采二₂煤，煤层埋深-300~-1000m 之间，目前已形成较大范围地面塌陷。人类工程活动对矿山及周边地质环境影响程度强烈。

2、农业生产活动

葛店煤矿位于永城市高庄镇境内，矿区及周边村民主要农业生产活动以农业耕作为主，矿区范围内共有耕地 17969 亩，占矿区总面积的 66.17%，全部为旱地，农业耕植分春秋两季，种植的农作物主要为小麦、玉米等，配套设施主要有田间道路、生产道路等；与农业耕植相关的人类活动还有地下水开采、沟渠开挖等。

3、村镇建设

矿区内分布有 17 个行政村，41 个自然村（村民组），共修建有房屋 25743 间（表 2-5-1），城镇及村庄建设以砖混结构房屋为主。

4、交通

矿区及周边主要道路有永城至新庄三级公路，另外矿区自用铁路、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。矿区及周边无输油、输气管线。

5、河流

矿区属淮河流域，区内无大的地表水体，仅有小运（粮）河、小王引河及曹家沟等季节性河流通过，均由西北向东南流入安徽省境内。

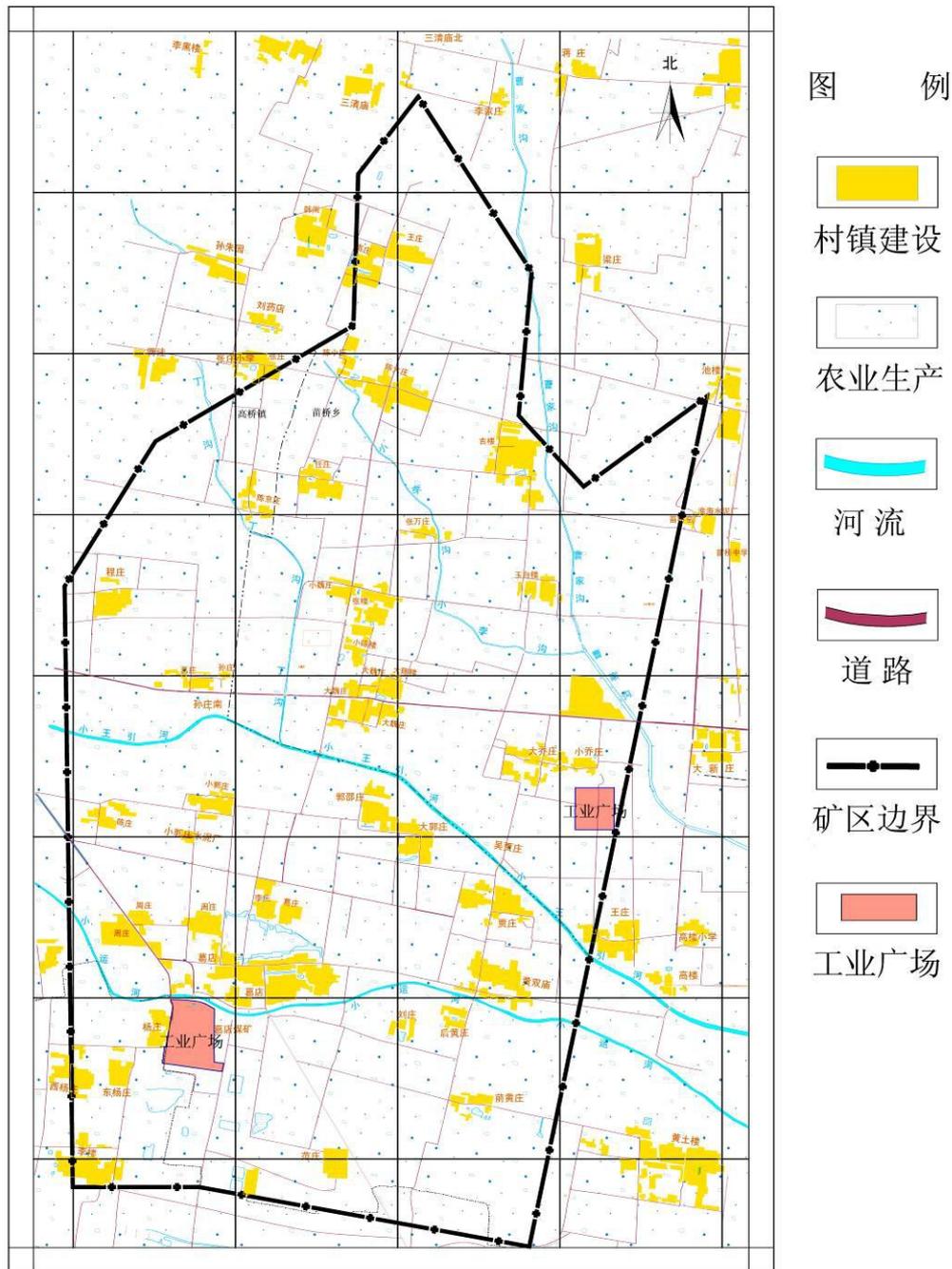


图 2-5-1 矿山及周边人类工程活动示意图

表 2-5-1 矿区范围内村庄情况统计表

乡镇	行政村	村民组 (个)	户数 (户)	人数 (人)	耕地 (亩)	房屋 (间)
永城市 高庄镇	周庄	4	225	1130	1725	1020
	郭邵庄	2	165	670	1072	747
	坡里	2	71	290	425	304
	蒋洼	1	50	181	309	226
	葛店	6	575	2264	3400	2589
	陶庄	1	30	102	260	125
	高台	1	40	130	305	156
	洪楼	1	23	78	175	80
永城市 苗桥乡	土楼	1	345	1521	1073	1580
	韩阁	3	353	1504	1288	2774
	张楼	7	549	2057	1494	4328
	陈大庄	4	500	2230	1636	5960
	高楼	3	386	1320	756	2315
	花园	1	81	332	318	937
	李黑楼	1	30	105	322	1012
	新庄	1	73	235	190	430
安徽省睢溪县 铁佛区	李集	2	260	1083	431	1160
合计	17	41	3756	15232	15179	25743

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）葛店煤矿矿山地质环境治理与土地复垦

针对采矿引起的采空塌陷地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染、土地占用与损毁等矿山环境问题，葛店煤矿全面综合规划，积极与地方政府和人民群众沟通，利用多种方式在采空塌陷地质灾害的防治、土地复垦等方面做了大量工作，使矿山地质环境得到了较大改善，取得了较大的环境效益、社会效益和经济效益。葛店煤矿矿山地质环境治理及土地复垦工程实施积累了丰富的经验，丰富了我国东部高潜水位平原矿区矿山地质环境保护与土地复垦经验，而且为后续矿山地质环境保护与土地复垦提供了工程借鉴和指导作用。

1、采空塌陷地质灾害的防治

对于葛店煤矿矿井工业广场、南风井工业广场等重要建（构）筑物主要采取留设保护煤柱，依法开采，严禁越界开采。

对于区内采空塌陷影响严重村庄，葛店煤矿主要采取提前搬迁重建措施。对于区内其它采空塌陷影响范围内村庄，主要采取保护性开采，维修加固和监测等措施，以确保区内建（构）筑物安全使用。

2、采空塌陷地质灾害的治理

对采空塌陷影响的村庄进行搬迁，对搬迁后的村庄旧址进行复垦，通过土地平整、土地翻耕、施肥等措施恢复为耕地，再对复垦好的耕地做田间路、生产路、排水沟等配套设施；对于采空塌陷影响的道路主要用矸石作为回填材料及时对受损路段进行修复，以确保道路行车安全；对于采空塌陷深度较深的区域采取挖深垫浅法恢复为景观鱼塘，对临时矸石堆放场进行绿化种树。

具体治理事宜如下：

（1）治理位置、措施及费用

1）高庄镇坡里村陈京庄南塌陷区复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于坡里村陈京庄以南，程庄以东，共占地 208.43 亩，于 2003 年 6 月 15 日开始复垦，主要采用挖深垫浅和土地平整法，复垦后总面积 222 亩，形成可耕

地 172.42 亩，取土坑 49.58 亩，取土坑深 3.5m，该项目于 2003 年 12 月 2 日竣工，共投资 737736 元。

2) 高庄镇周庄村陈庄新址复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于周庄村陈庄组，共占地 86.55 亩，于 2005 年 10 月 11 日开始复垦，主要对塌陷区内村庄进行搬迁，对搬迁后的村庄进行房屋拆除和回填土石方，复垦后总面积 88.14 亩，该项目于 2005 年 11 月竣工，共投资 357000 元。

3) 高庄镇葛店村葛店组、范庄组复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于葛店村葛店组、范庄组，于 2011 年 10 月开始复垦，主要对塌陷区内积水区域进行挖深垫浅，共挖填土方量为 111190.95m³，复垦后总面积 464.69 亩，该项目于 2011 年 12 月竣工，共投资 860000 元。

4) 苗桥乡韩阁村高庄、王庄旧址复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于苗桥乡韩阁村高庄、王庄旧址，于 2011 年 3 月开始复垦，主要对区域内已搬迁房屋进行复垦，共挖填土方量为 227325m³，复垦后总面积 444.55 亩，其中鱼塘面积 76.63 亩，该项目于 2011 年 7 月竣工，共投资 2180000 元。

5) 任庄塌陷区复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于任庄，共占地 709.46 亩，于 2008 年 12 月开始复垦，主要对塌陷区进行土地平整，对塌陷积水区进行挖深垫浅，共挖运土方 663576m³，推表层耕植土 116680m³，形成鱼塘 158.43 亩，耕地 437.55 亩，道路恢复与排水沟整治 38.03 亩，该项目于 2009 年 5 月竣工，共投资 3800000 元。

6) 陈京庄村塌陷地复垦工程（镇政府和村民组验收，纳入本次复垦责任范围）

本项目位于高庄镇陈京庄旧址附近，共占地 262 亩，于 2007 年 4 月开始复垦，主要对塌陷区进行土地平整，该项目于 2007 年 7 月竣工，共投资 818750 元。

7) 韩阁、陈大庄村复垦工程（商丘市国土局验收，不纳入本次复垦责任范围）

本项目位于苗桥乡韩阁村、陈大庄村，共占地 2642 亩，于 2012 年 12 月 27 日开始复垦，挖方 24 处，挖方量 1658076m³，耕植层剥离 534373m³；填方 28 处，填

方量 1658076 m³，耕植层回填推平 534273 m³；土地平整与翻耕 2003.9 亩；修建生产路 5580.8m；修建排水沟 10892.6m；修建生产桥涵 26 座，形成鱼塘 582.69 亩，恢复耕地 2003.9 亩，该项目于 2013 年 6 月 30 日竣工，共投资 41226206.56 元。

治理统计表见表 2-6-1。

表 2-6-1 矿山地质环境保护与土地复垦情况统计表

治理与复垦时间	治理与复垦位置	治理与复垦面积（亩）	治理与复垦方向	治理与复垦资金（万元）
2003	坡里村陈京庄南	222	耕地和鱼塘	73.7736
2005	周庄村陈庄组	88.14	耕地	35.7
2011	葛店村葛店组、范庄组	464.69	鱼塘	86
2011	韩阁村高庄、王庄老址	444.55	耕地和鱼塘	218
2008	任庄	709.46	耕地和鱼塘	380
2007	陈京庄老址	262	耕地	81.8750
2012	韩阁、陈大庄村	2642	耕地、鱼塘、桥涵、路	4122.6206
合计		4556.97		4916.0942

(2) 治理效果

通过对塌陷区的矿山环境进行恢复治理，消除地面塌陷等地质灾害对矿区附近人民群众生命财产安全的威胁，基本修复矿区及周边的生态环境，恢复矿区土地资源，有效提高了土地利用价值，促进了当地社会、经济协调可持续发展。取得了良好的社会、环境、经济效益。见照片 2-4，2-5，2-6，2-7。



照片 2-4 治理后效果（耕地）



照片 2-5 治理后效果（鱼塘）



照片 2-6 治理后效果（桥涵）



照片 2-7 治理后效果（道路）

3、固体废弃物和污水（废水）的处理和综合利用

（1）固体废弃物的综合利用

葛店煤矿矿井产生的固体废弃物主要是煤矸石、锅炉灰渣和生活垃圾，生产期正常排矸量 $14.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ，锅炉灰渣排放量 $0.1632 \times 10^4 \text{t/a}$ ，生活垃圾 $0.0668 \times 10^4 \text{t/a}$ 。锅炉灰渣全部外售作为建筑材料，生活垃圾则运往指定垃圾处理场地处理。现有矸石已经利用完毕，全部用于公路与铁路的维护、充填地裂缝和铺设道路等，煤矸石综合利用率 100%。

（2）污水（废水）的处理和综合利用

葛店煤矿矿井排水排出地面后直接外排至附近电厂，由电厂处理后全部利用不再外排。废污水主要是工业场地生活污水，约为 $33.6 \text{m}^3/\text{d}$ ，通过一体化生活污水综合处理设备处理，达到国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）要求的一级排放标准后全部用于矿井地面浇洒绿地及降尘。

4、矿区土地复垦

葛店煤矿认真开展土地复垦工作，严格落实土地复垦责任，坚持实现“边生产、边复垦”的土地复垦原则，做到土地复垦技术先进，措施到位，使矿山压占、损毁而可复垦的土地得到全面复垦利用。自建矿以来截止至 2017 年底，按照“合理布局，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜渔则渔”的原则，通过采取表土剥覆、挖深垫浅、土地平整等工程，葛店煤矿共治理采煤塌陷区 427.86hm^2 （其中 176.13hm^2 由

商丘市国土资源局进行验收合格，其余均为当地镇政府以及村民组验收)，复垦为耕地和鱼塘；在植被绿化方面，葛店煤矿以构建矿区立体绿化为目标，在矿井工业广场内种植各类花卉、苗木，截止至 2017 年底，矿井工业广场累计绿化面积约 5.34hm²，占工广内可绿化面积的 70%以上。

（二）2008-2017 年矿山地质环境治理与土地复垦情况

按照国土资源部行政主管部门于 2008 年 10 月批复最终的《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿北翼深部区开发项目土地复垦方案报告书》、2010 年 3 月批复最终的《河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，葛店煤矿积极与地方群众沟通，积极开展矿山地质环境治理和土地复垦工作，具体治理情况简述如下。

1、2008-2017 年矿山地质环境治理实施及落实情况

2012-2017 年，葛店煤矿分别采取土地平整、挖深垫浅等治理工程措施共治理采煤塌陷区面积合计约 427.86hm²，治理后恢复为耕地和鱼塘；对受采空塌陷影响的村庄实施了搬迁，对遗留的搬迁村庄旧址实施了复垦，恢复为耕地，并对耕地做了相应配套设施。此外，葛店煤矿按照批复的矿山地质环境保护与治理恢复方案共缴纳保证金 1358.1220 万元，期间因完成矿区北部韩阁、陈大庄塌陷地的复垦工程并验收合格，共返还保证金 1000 万元，截止 2017 年底，保证金余额为 358.122 万元。具体见表 2-6-2。

表 2-6-2 矿山地质环境治理工作与原方案落实的对比情况

工程类别	上期环境治理方案	落实情况
矿山地质环境保护措施	对矿井工业广场预留保护煤柱，依法开采，严禁越界开采，受地面塌陷危及村庄须及时搬迁，在采空区和地裂缝周边树立警示标志，并定期巡查。	已落实
村庄搬迁	按照工作面推进计划，对影响到的村庄尚未搬迁的进行提前搬迁，然后对老村址整治治理为耕地，并恢复周边灌溉系统及田间道路。	已对受影响村庄实施搬迁，老址已复垦
采空塌陷地质灾害治理工程	方案适用期内治理面积 593hm ² ，分别采取土地平整、土地翻耕、挖深垫浅等治理措施恢复耕地和鱼塘，其中土地平整、土地翻耕面积 331.8hm ² ，修建鱼塘 261.2hm ² 。	近期内采取土地平整、挖深垫浅等治理工程措施共治理采空塌陷区面积合计约 427.86hm ² ，治理后恢复为耕地和坑塘水面。
含水层破坏修复	采取保护性开采，合理安排开采顺序，加强废水资源化管理，优化矿坑排水处理系统。	采取了预防措施，加强了废水资源化管理，并优化矿坑排水系统。
水土环境污染修复	排矸场地煤矸石及时利用，矸石堆存量较大时，及时开展绿化、场地防护、排水等。	煤矸石及时综合利用，在矸石场设置固体废弃物监测点 1 个，并开展监测工作。
矿山地质环境监测	设置监测点并对所有监测点按计划常年监测。	共布设 D 级 GPS 监测点 10 个

2、2008-2017 年土地复垦工作实施及落实情况

按照国土资源部行政主管部门批复的土地复垦方案，葛店煤矿积极与地方国土资源主管部门协调开展土地复垦资金缴存和治理工作，后因矿山技改停产，因此葛店煤矿暂停了矿井土地复垦资金缴存工作，但对采煤产生的地面塌陷及地裂缝积极进行治理，对已搬迁的村庄老址进行复垦，对于受采空塌陷影响的道路采取土石方及矸石回填、恢复重建等措施，治理道路共 3 条，长度 7865m，新建生产路共计 5580.8m。具体见表 2-6-3。

表 2-6-3 土地复垦工作与原方案落实的对比情况

工程类别	上期环境治理方案	落实情况
地裂缝充填工程	采用人工填方法对产生的地裂缝进行回填，回填量为 0.50 万 m ³ 。	已落实
搬迁村庄村址复垦	熟土剥离 52.63 万 m ³ ， 表土回填 52.63 万 m ³ ， 推土机平整 175.42hm ² ， 生态恢复区面积 30.38hm ² 。	已对受影响村庄实施搬迁，老址已复垦
生态恢复工程	在采空塌陷影响区内补种林地，在废弃村庄老址种植杨树，共计 5400 株。	已种植杨树达 2500 株
道路工程	对受塌陷影响区域的道路进行煤矸石充填修复，恢复生产功能，新建田间路 3 条，共计长 5620m，新建生产路 43 条，共计长 15000m。	新建生产路 5580.8m，修复受损道路长 7865m
河沟修复工程	对受采空塌陷影响的河沟采取加高河堤，共 7.07 万 m ³ 。	已对受影响的河堤加固
临时排矸场复垦	排矸场地利用完毕后对场地进行绿化，种植果木 2000 株。	矸石场地因占用未复垦，本次已关闭，已列入本次治理范围

（三）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

在调查葛店煤矿矿山地质环境治理与土地复垦时，方案编制人员同时调查收集了新庄矿区塌陷损毁土地的复垦情况，葛店煤矿与新庄煤矿相邻，新庄煤矿 1984 年建井，主采二₂、三₂、三₃煤，设计生产能力 90×10⁴t/a，1996 年扩建为 180×10⁴t/a，由于新庄煤矿建井较早，矿区内已形成大面积塌陷区，由于水位较高，塌陷后出现了积水，河南神火集团征迁复垦部已对矿区内产生的环境问题进行过治理，具体治理措施如下：

截止到 2017 年，新庄矿井共治理塌陷面积为 336.73hm²，土地损毁程度包括轻度、中度和重度损毁，主要采取挖深垫浅与土地平整相结合的复垦措施，即轻度损毁土地直接平整、中度损毁土地采取重度损毁区域土方充填中度损毁区域，对于重度损毁区域采取挖深垫浅措施进行复垦，配套农田水利工程和道路工程。该项目土地利用条件和复垦标准与葛店煤矿复垦状况基本相近，单位面积投资为 5.95 万元

/hm² (3968 元/亩)。目前粮食亩产量与周边耕地产量水平相当。通过治理工程的实施，有效地消除了地面塌陷的安全隐患，形成高产高效农田和鱼塘，有效的防止了水土流失，提高土壤质量，改善矿区生态环境，促进和保持当地生态系统的良性循环，为人民生产、生活提供良好的空间。治理效果见照片 2-8、2-9、2-10。

葛店煤矿与新庄煤矿复垦工程的实施不仅积累、丰富了我国东部高潜水位平原矿区矿山地质环境保护与土地复垦经验，而且为葛店煤矿后续矿山地质环境保护与土地复垦提供了工程借鉴和指导作用。



照片 2-8 治理后效果（鱼塘）



照片 2-9 治理后效果（耕地）



照片 2-10 治理后效果（道路）

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

矿山地质环境影响和土地损毁评估是在分析区域环境条件和开采现状的基础上，根据本次矿山地质环境和土地资源调查结果及葛店煤矿开采规划，对矿山建设和生产活动可能影响范围内的矿山地质环境、土地损毁问题进行现状评估和预测评估。

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

煤田一队于 2017 年 7 月 17 日至 7 月 30 日，开展了野外调查工作。完成的主要工作量见下表 3-1-1。

表 3-1-1 完成工作量一览表

项目		单位	工作量	说明	
野外调查	调查面积	km ²	18.10	比例尺 1:10000, 包括矿区及周边影响地段	
	评估面积	km ²	18.10		
	调查线路	km	60		
	地质灾害调查	调查面积	km ²	7.0	采空区及周边范围
		调查点	个	12	尚未产生地裂缝, 有轻微地面塌陷
	土地利用现状调查	调查面积	km ²	18.10	包括矿区内农田用地、林业、道路等土地利用调查
		调查点	个	45	
	地貌及人文景观调查	调查面积	km ²	18.10	
		调查点	个	26	
	地下水调查	水位调查	点	60	包括地下水开采方式、开采量及地下水位调查。
	占用破坏土地资源调查	调查面积	km ²	3.5	包括工业广场及其它占地与土地破坏。
		调查点	个	8	
	地面附着物及工程设施调查		个	35	包括公路、房屋及其它地面附属设施。
照片		张	30	使用 19 张	
提交成果	文字报告	份	1		
	图件	张	6		

本次野外调查范围为评估区范围，调查工作参照相关规范，严格按照实施细则要求进行，工作技术手段及精度也满足方案编制规范要求。总的来看，野外工作质量较高，取得的各类资料结果真实可信，为方案编制奠定了基础。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据葛店煤矿资料及矿山地质环境调查结果，考虑到矿山地质环境问题影响，结合采矿工程平面布置，确定评估范围。

葛店煤矿于 2016 年 9 月因政策已关闭退出，故后续不再产生新的环境问题，根据矿区范围内现有的环境问题及预测的未沉稳区地面塌陷范围，最终确定评估范围为葛店煤矿矿区范围，面积 18.1033km²。

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别确定由评估区重要程度、矿山生产建设规模和地质环境条件复杂程度决定。

（1）评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 B，评估区重要程度分级表（表 3-2-1），将评估区重要程度分为三级。

表3-2-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地	5. 破坏林地、草地	5. 破坏其它类型土地

注：评估区重要程度分级采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

1) 据调查，葛店煤矿所在行政区内集中居住区人口 500 人以上的自然村庄 17 个，为重要区；

- 2) 评估区永城—新庄公路从矿区中北部穿过，为**较重要区**；
- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），为**一般区**；
- 4) 评估区无重要水源地，为**一般区**；
- 5) 评估区矿山开采破坏耕地，为**重要区**。

综上所述，按就上原则，评估区重要程度应属于**重要区**。

（2）矿山生产建设规模

葛店煤矿生产能力为 0.75Mt/a，井工开采煤炭资源，其矿山生产建设规模为中型。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿区主要煤层位于地下水位以下；松散层地下水主要接受大气降水补给，基岩地下水靠微弱侧向径流补给，矿坑进水边界条件简单，矿山开采后水位下降对区域含水层影响较小；矿坑直接充水含水层（二叠系砂岩含水层）富水性差，水位下降快，易疏干；断层导水性较差，但断层受破坏后，其导水性可能增强；双庙扩大区正常生产时，正常涌水量 672m³/h。据《水文地质类型划分报告》，水文地质类型为中等类型；

2) 矿区主要含煤地层为二叠系，矿体围岩为层状结构，煤层顶底板为粉砂岩或砂质泥岩，分布连续稳定，隔水性较好；矿区地处永城断隆东南缘，构造发育，局部构造形态较复杂，矿床地质构造条件较复杂；

3) 葛店煤矿位于永夏煤田东南部永城断隆的东南缘，总体构造形态为一轴向近南北、向北倾伏的宽缓背斜—葛店背斜；地层走向以南北向为主，倾角一般为 0~10°，局部可达 30°；

4) 现状条件下矿山地质环境问题较多，主要有开采活动引发的地面塌陷和地裂缝灾害，矿山建设和开采活动引起土地资源的破坏，为中等类型；

5) 矿山目前由于政策原因关闭，其中原生产区已基本回采完毕，双庙扩大区于北 22 采区已开采二₂煤层 22021、22011、22041、22031 共 4 个工作面，三煤组已开采 33 采区的 33022 工作面。现阶段地下开采已形成 308.84hm²的采空区，采动影响较强烈，为中等类型；

6) 评估区地处冲积平原区，地貌类型单一，地形坡度约为 3‰。

综上所述，评估区矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表3-2-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
<p>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 10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏</p>	<p>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 3000~10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏</p>	<p>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 3000m³/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</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体杰构为主，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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大</p>	<p>现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小</p>
<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

(4) 评估级别的确定

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，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规

范》附录 A 矿山环境影响评估精度分级表（表 3-2-3），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-2-3 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	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中性	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(5) 矿山地质灾害危险性评估级别

葛店煤矿生产建设规模 75 万吨/年，属中型矿山，重要性为较重要建设项目。

表 3-2-4 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。

现状调查，葛店煤矿区内局部地质灾害发育中等，地貌类型为冲积平原，地貌类型单一，地质构造复杂程度为中等，工程地质条件中等。参照表 3-2-5，地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-2-5 地质环境条件复杂程度分类表

复杂	中等	简单
1.地质灾害发育强烈	1.地质灾害发育中等	1.地质灾害一般不发育
2.地形与地貌类型复杂	2.地形较简单，地貌类型单一	2.地形简单，地貌类型单一
3.地质构造复杂，岩性岩相变化大，岩土体工程地质性质不良	3.地质构造较复杂，岩性岩相不稳定，岩土体工程地质性质较差	3.地质构造简单，岩性单一，岩土体工程地质性质良好
4.工程地质、水文地质条件不良	4.工程地质、水文地质条件较差	4.工程地质、水文地质条件良好
5.破坏地质环境的人类工程活动强烈	5.破坏地质环境的人类工程活动较强烈	5.破坏地质环境的人类工程活动一般

表 3-2-6 地质灾害危险性评估分级表

项目重要性 \ 评估级别 \ 复杂程度	复杂	中等	简单
	重要建设项目	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

综上所述，参照表 3-2-6，葛店煤矿矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

（1）矿山地质灾害类型及特征

因葛店煤矿建矿较早，未开展专门性地质灾害危险性评估工作，本次在地质环境现状调查基础上，结合矿山开采情况及相关资料展开评估。评估灾种为地面塌陷及其伴生地裂缝。

调查过程中采用 1:10000 比例尺地形图作为手图，通过矿方提供的采空区资料，来综合确定地面塌陷范围及塌陷深度。

1) 地面塌陷

葛店煤矿原生产区自 1980 年始采，至今已有 30 多年时间，原生产区开采面积 910.33hm²，至 2015 年底回采已近结束。形成地面塌陷面积 479.31hm²；双庙

扩大区自 2008 年起于北 22 采区首采，至 2015 年底，二₂煤层北 22 采区 22021、22011、22031、22041 工作面已回采完毕，三煤组已开采 33 采区的 33022 工作面，共形成地下采空区面积 26.17hm²，地面塌陷面积 38.87hm²。调查共确定地面塌陷 6 处，其中 4 处已治理，详见（照片 3-1、照片 3-2，表 3-2-7、图 3-2-1）。



照片 3-1 葛店煤矿地面塌陷（未治理）



照片 3-2 葛店煤矿地面塌陷（已治理）

表 3-2-7 地面塌陷现状调查表

塌陷名称	编号	中心位置	规模及特征	积水面积	危害对象	稳定程度	是否伴生裂缝	是否治理
陈大庄塌陷	TC1	X: 3757709 Y: 39461942	塌陷中心深度 3.64m, 面积 2.67km ² , 级别为大型。	64hm ²	村民房屋	已稳定	是	已治理
周庄塌陷	TC2	X: 3754948 Y: 39460377	塌陷区为整体沉陷, 面积 1.12km ² , 级别为中型。	5hm ²	村民房屋	已稳定	是	已治理 50%
葛店塌陷	TC3	X: 3753342 Y: 39461151	塌陷区为整体沉陷, 面积 0.54km ² , 级别为中型。	3hm ²	村民房屋	已稳定	是	已治理
张楼塌陷	TC4	X: 3755738 Y: 39461118	塌陷区为整体沉陷, 面积 0.13km ² , 级别为小型。	5hm ²	村民房屋	已稳定	轻微	已治理
郭邵庄塌陷	TC5	X: 3754101 Y: 39462731	塌陷区为整体沉陷, 面积 0.39km ² , 级别为中型。	无积水	村民房屋	未稳定	是	未治理
安徽省塌陷	TC6	X: 3753289 Y: 39460532	塌陷区为整体沉陷, 面积 0.33km ² , 级别为小型。	无积水	村民房屋	已稳定	无	已治理

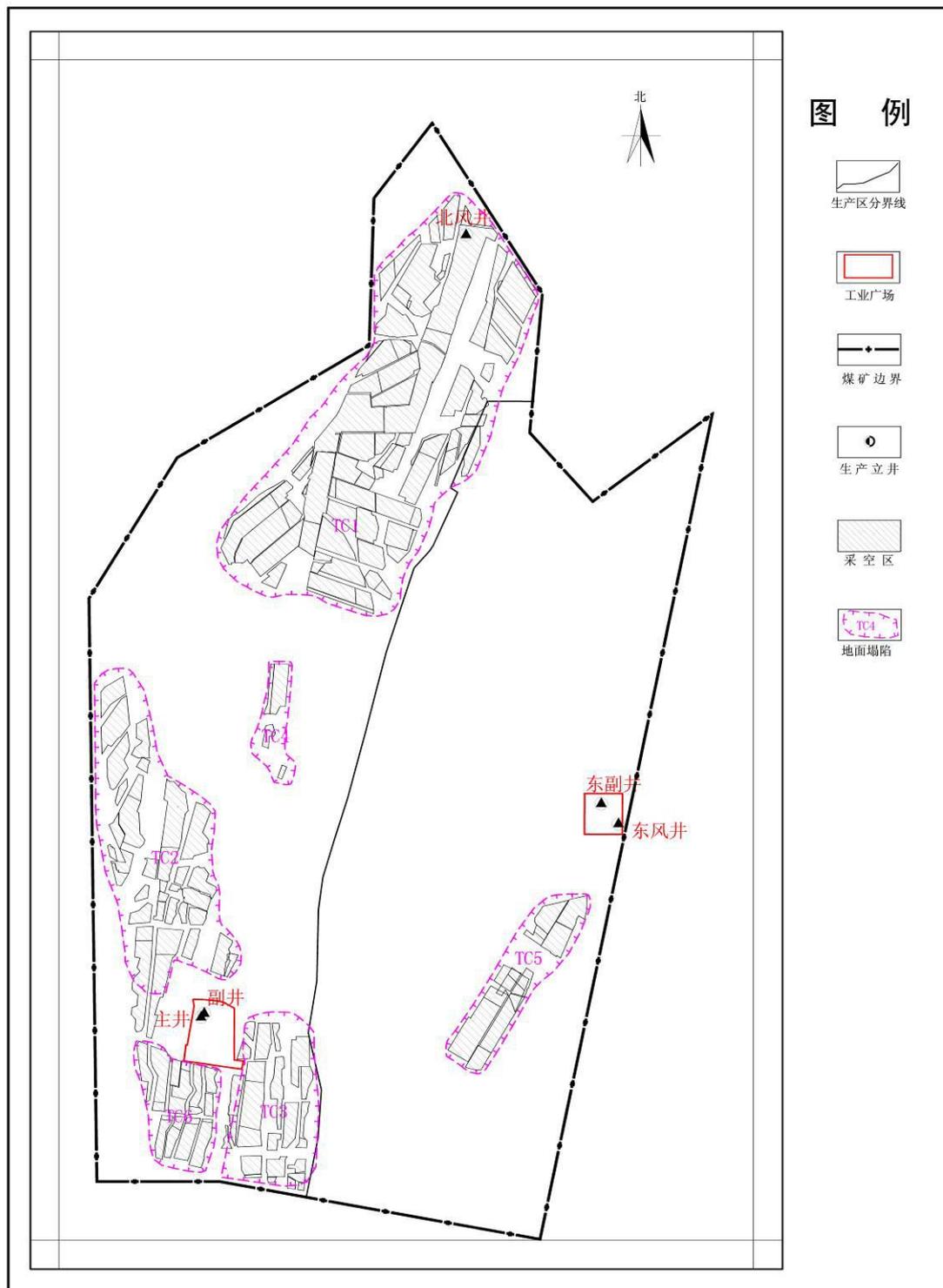


图 3-2-1 地面塌陷分布图

2) 地裂缝

葛店煤矿地面塌陷区沿长轴方向分布有多条地裂缝，据村民介绍及现场调查共确定地裂缝 13 条，裂缝最长 1km，深 0.1~1.9m，多以群缝形式呈断续的串珠状展布，见于塌陷区边缘。因矿方已对塌陷区进行治理以及农民种地时已对裂缝进行填埋，故已看不见明显地裂缝。

(2) 矿山地质灾害危险性现状评估

现状条件下矿区范围内已形成较大规模采空区和地面塌陷区，主要影响对象有：

1) 村庄及居民

地面塌陷已造成高庄镇葛店、周庄、坡里、蒋洼、张大庄、郭邵等 6 个行政村约 802 间房屋被毁，875 人被迫实施搬迁避让，矿方已对废弃房屋进行部分处理，因此，现状条件下采空区及影响范围村庄及居民遭受地面塌陷危害，其危险性中等。

2) 耕地

地面塌陷影响范围内共有 513 亩耕地受影响，影响程度小，地质灾害危险性小。

3) 水利工程

现状条件下，受地面塌陷影响水利工程为北部的小王引河及南部小运粮河，其中小王引河影响长度 82m，小运粮河影响长度 43m，影响程度小，地质灾害危险性小。

综上，现状条件下，地质灾害危险性中等。

2、矿山地质灾害预测分析

葛店煤矿矿山地质灾害危险性预测评估主要依据矿山开发利用方案及相关地质报告开展。评估灾种为地面塌陷和地裂缝。因葛店煤矿已关闭退出，后续不再产生新的环境和土地破坏问题，本次只对采矿活动还未沉稳区进行预测。

(1) 地表变形时间预测

采空引起的地表移动，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。煤矿开采引起的地表移动延续时间（T），参照《编制规程·井工煤矿》提供的下式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H(d) \quad (\text{公式 4-6})$$

式中：

H——工作面平均开采深度，单位按 m 计

d——形成稳定沉陷地面移动的延续时间，单位天（d）

根据葛店煤矿开采规划及相关地质报告提供的数据，原生产区已基本回采完毕，开采各煤层底板埋深为 210~580m，故煤层开采引起地表移动持续时间为 525d~1450d，即 1.44~3.97a。双庙扩大区截止到煤矿关闭退出前已开采煤层底板埋深为 530~700m，故煤层开采引起地表移动持续时间为 1325d~1750d，即 3.63~4.79a。本方案中沉稳期取值为 5 年。

（2）煤矿开采引起地表变形预测

国内外采矿经验认为，当煤层采深采厚比小于 30 时，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及地表，地表沉陷和变形在空间和时间上都有明显的不连续性，地表变形剧烈，煤矿采空区上方会形成较大裂缝和塌陷坑；当采深采厚比大于 30 时，地层中没有较大地质破坏情况下，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及地表，地表沉陷和变形在空间上和时间上都有明显的连续性和一定分布规律，常表现为地表移动盆地。

葛店煤矿煤层埋深与采深采厚比见表 3-2-8。

表 3-2-8 葛店煤矿煤层采深采厚比统计表

煤层编号	煤层埋深（m）	煤层平均厚度（m）	采深采厚比
二 ₂	196.20~862.31	2.18	90.0~395.5
三 ₂ ²	197.56~749.20	2.24	88.2~334.5
三 ₃ ²	196.45~744.02	1.18	166.5~630.5
三 ₄ ²	197.81~731.64	0.58	341.1~1261.4
二 ₂ 、三 ₂ ² 、三 ₃ 、三 ₄	196.20~862.31	6.18	31.7~139.5

由上表可知，当煤层开采一定面积后，评估区大部分区域地面塌陷特征将表现为地表连续盆地。

为定量评估葛店煤矿采矿活动未沉稳区在沉降稳定后产生的地表变形特征，根据煤层赋存条件、采煤方法及工艺、参照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2000）中的经验公式，采用概

率积分法中的最大值预测方法对煤层开采后的地表变形量预测，公式如下：

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

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

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

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

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

上式中：

M——煤层开采厚度（m）

q——下沉系数，

α ——煤层倾角（°）

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

b——水平移动系数

参数取值：

煤层开采厚度（M）：各煤层开采厚度取值见上表 3-2-8。

煤层倾角（ α ）：矿区内煤层倾角 $9^\circ \sim 18^\circ$ ，平均取 15°

主要影响半径（r）：煤层采深见上表 3-8，影响角正切值 $\text{tg}\beta$ 取经验值 1.8

下沉系数（q）：经验值，取 0.95

水平移动系数（b）：经验值，取 0.32

按上述公式及计算参数，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表产生最大变形值见表 3-2-9，沉降稳定后产生的地面塌陷预测见图 3-2-2。

表 3-2-9 葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表最大变形值预测统计表

采区	埋深 (m)	平均采厚 (m)	沉陷值 (mm)	倾斜值 (mm)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动值 (mm)	水平变形值 (mm/m)
原生产区 未沉稳区	200	3.97	3643	32.79	0.449	1165.8	15.948
	250	4.20	3854	27.75	0.304	1233.3	13.497
	300	4.79	4395	26.37	0.241	1406.5	12.828
	350	4.65	4267	21.94	0.172	1365.4	10.674
	400	4.72	4331	19.49	0.133	1386.0	9.480
	450	5.05	4634	18.54	0.113	1482.9	9.016
	500	4.36	4001	14.40	0.079	1280.3	7.006
	550	2.92	2679	8.77	0.044	857.4	4.265
	600	2.85	2615	7.85	0.036	836.9	3.816
	650	2.77	2542	7.04	0.030	813.4	3.424
700	2.87	2634	6.77	0.026	842.8	3.294	
双庙扩大 区未沉稳 区	500	4.13	3790	13.64	0.075	1212.7	6.636
	550	4.45	4083	13.36	0.066	1306.7	6.500
	600	4.27	3918	11.75	0.054	1253.8	5.718
	650	4.63	4249	11.77	0.050	1359.6	5.723
	700	3.85	3533	9.08	0.036	1130.5	4.419

(3) 葛店煤矿未沉稳区地表变形预测结果评估

葛店煤矿关闭退出前原生产区主要进行了煤柱回采工作，根据计算的沉稳期对原生产区内 2012 年至 2015 年回采工作面进行了预测，预测结果表明当未沉稳区沉降稳定后地表下沉面积将达到 63.45hm²，塌陷中心最大下沉值 4634mm，最大倾斜值 10.48mm，最大曲率 0.043×10⁻³mm，最大水平移动值 1242mm，最大水平变形值 5.10mm/m。双庙扩大区 2010~2015 年主要开采了 22 采区的 22011、22021、22031、22041 工作面和 33 采区的 33022 工作面，根据计算的沉稳期对双庙扩大区内 2012~2015 年开采的工作面进行了预测，根据计算结果绘制的地面塌陷下沉等值线图，地表沉陷面积 55.72hm²，塌陷中心最大下沉值 3882mm，最大倾斜值 10.48mm，最大曲率 0.043×10⁻³mm，最大水平移动值 1242mm，最大水平变形值 5.10mm/m，地表沉陷和变形量较大。

(4) 地表变形引发或加剧地质灾害危险性预测评估

根据前述计算，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表最大下沉值 4634mm，地表下沉将产生新的地面塌陷，面积达到 119.17hm²，由于矿区内浅层地下水位埋深平均 3.0m，地表下沉将造成浅层地下水位相对上升，将出现长期或季节性积

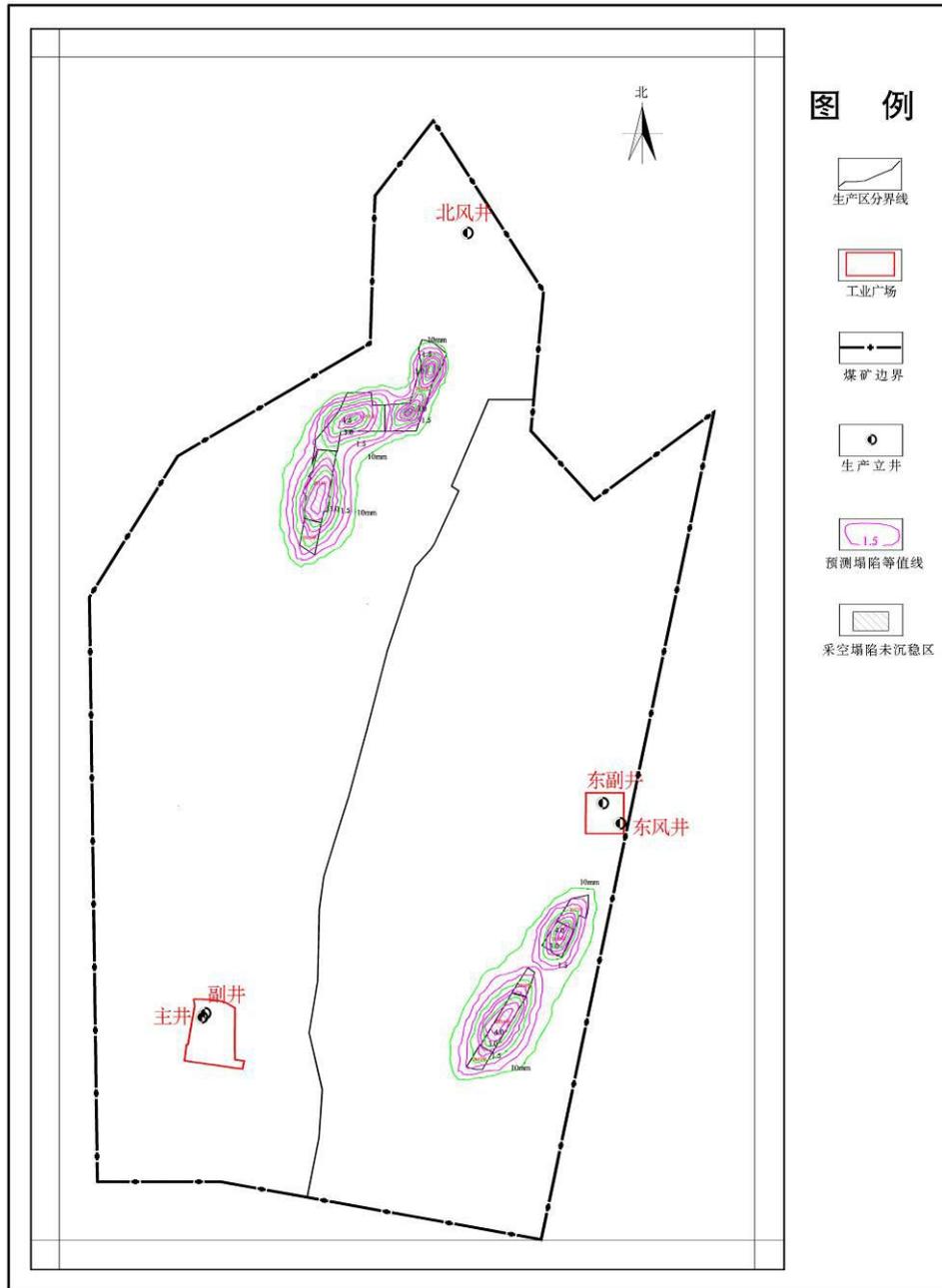


图 3-2-2 预测地面塌陷等值线图

水面积 13.52hm^2 ，将形成鱼塘最大深度 4.6m ，鱼塘最大长度 14m ，鱼塘最大宽度 7m ，另外，开采后地表水平变形最大值将达到 15.948mm/m ，地表将产生地裂缝灾害，因此，预测沉稳后引发地面塌陷和地裂缝危险性大。

地表变形对村庄、居民及耕地的影响：葛店煤矿矿区范围内的各村庄地面建筑物的结构形式基本为单层或二层砖混结构，层高 $3\sim 6\text{m}$ ，在不同的地表变形作用下，建筑物受到的影响不同，当地表均匀下沉时，一般来说对建筑物的影响不大；而地表的水平变形、倾斜变形、地表曲率变化可使建筑物受附加应力的作用，

当建筑物受到的附加应力过大，超过结构极限时，建筑物就会遭到破坏。经统计，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后，受影响自然村 4 个，受地面塌陷危害 320 人、863 亩耕地、302 间房屋，地质灾害危险性大。

地表变形对交通工程的影响：矿区范围内以村村通公路及农耕路为主，矿区自用铁路及进场公路均设有保安煤柱，地面塌陷对主要道路影响较小。但对村村通公路及农用道路破坏严重，预测破坏长度 3.2km，地质灾害危险性大。

地表变形对水利工程的影响：受本矿井采煤影响的地表河流主要为季节河小王引河、小运粮河和小李沟，开采后将造成部分河道地段变形，影响长度分别为 40m、52m、46m，共 138m。

综上所述，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后将引发大范围地面塌陷及地裂缝地质灾害，对矿山地质环境影响严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿业开发对含水层破坏现状分析评估

对含水层破坏现状分析主要基于本次地下水现状调查、矿方提供的长期观测资料及基础水文地质数据进行。分析内容主要有含水层结构破坏、水位下降、水质恶化、饮水安全等方面。

（1）覆岩移动变形三带高度计算

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

① 垮落带高度公式：

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

式中： H_m ：垮落带高度（m）

M ：煤层的开采厚度（m）

② 导水裂隙带高度计算公式：

$$H_{Li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6$$

式中： H_{Li} ：导水裂隙带高度（m）

防水煤岩柱高度计算公式：

$$H_{sh} = H_{Li} + H_b$$

式中： H_{sh} ：防水煤岩柱高度（m）

H_{Li} ：导水裂隙带高度（m）

H_b ：保护层厚度（m），公式为： $H_b = 3 \left(\frac{\sum M}{n} \right)$

式中， n 为煤层分层数。

葛店煤矿关闭退出前，原生产区已回采结束，开采煤层为二₂煤和三煤组，已回采结束采区为21、22、23、24、25、26、27、北22采区，三煤组采区布置范围与二₂煤对应，分别为11、12、13、14、15、16、17、北33采区。对各开采煤层的三带高度计算见下表3-2-10、表3-2-11。

表 3-2-10 二₂煤层导水裂隙带、垮落带及防水煤岩柱高度计算表

煤层	采区	参数	累计开采厚度（m）	垮落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）	保护层厚度（m）	防水煤岩柱高度（m）
二 ₂ 煤	21	最大	3.10	11.43	41.81	9.30	51.11
		最小	1.05	6.59	19.89	3.15	23.04
		平均	2.17	9.63	36.29	6.51	42.80
	22	最大	2.65	10.63	39.40	7.95	47.35
		最小	0.98	6.35	24.56	2.94	27.50
		平均	2.03	9.31	35.23	6.09	41.32
	23	最大	2.24	9.79	36.80	6.72	43.52
		最小	0.98	6.35	24.56	2.94	27.50
		平均	1.72	8.55	32.69	5.16	37.85
	24	最大	3.23	11.65	42.43	9.69	52.12
		最小	1.54	8.07	31.01	4.62	35.63
		平均	2.16	9.61	36.19	6.48	42.67
	25	最大	2.70	10.72	39.69	8.10	47.79
		最小	0.98	6.35	24.56	2.94	27.50
		平均	1.69	8.47	32.42	5.07	37.49
	26	最大	2.53	10.39	38.67	7.59	46.26
		最小	1.11	6.78	26.27	3.33	29.60
		平均	1.62	8.29	31.77	4.98	36.75
	27	最大	2.05	9.36	35.40	6.15	41.55
		最小	1.00	6.42	24.83	3.00	27.83
		平均	1.32	7.44	28.72	3.96	32.68

	北 22	最大	2.51	10.35	38.56	7.53	46.09
		最小	1.66	8.39	32.13	4.98	37.11
		平均	2.01	9.27	35.09	6.03	41.12
二煤平均			1.84	8.82	33.55	5.54	39.09

表 3-2-11 三煤组导水裂隙带、垮落带及防水煤岩柱高度计算表

煤层	采区	参数	累计开采厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	保护层厚度 (m)	防水煤岩柱高度 (m)
三煤组	11	最大	3.58	12.19	55.43	5.37	60.80
		最小	0.25	3.44	21.99	0.75	22.74
		平均	2.59	10.51	40.37	3.89	44.26
	12	最大	6.07	14.97	51.20	6.07	57.27
		最小	1.26	7.26	28.06	1.89	29.95
		平均	3.09	11.42	41.78	4.64	46.42
	13	最大	5.75	14.69	50.52	5.75	56.27
		最小	0.64	5.11	19.45	1.92	21.37
		平均	2.97	11.21	41.17	4.46	45.63
三煤组	14	最大	4.85	13.80	48.29	4.85	53.14
		最小	0.33	3.81	13.60	0.99	14.59
		平均	3.04	11.33	41.53	4.56	46.09
	15	最大	5.79	14.73	50.62	5.79	56.41
		最小	0.00	2.20	5.60	0.00	5.60
		平均	2.17	9.63	36.29	3.25	39.54
	16	最大	4.25	13.11	46.46	6.38	52.84
		最小	0.31	3.72	13.16	0.93	14.09
		平均	2.26	9.83	36.90	3.39	40.29
	17	最大	3.98	12.76	45.52	5.97	51.49
		最小	1.06	6.62	25.60	3.18	28.78
		平均	2.01	9.27	35.16	3.02	38.18
	北 33	最大	1.85	8.88	33.80	2.78	36.58
		最小	1.66	8.39	32.13	2.49	34.62
		平均	1.78	8.70	33.21	2.67	35.88
三煤平均			2.49	10.24	38.30	3.74	42.04

(2) 含水层结构破坏分析

根据地层资料,二₂煤层所在的二叠系下统山西组(P_{1s})厚度 31.00~114.07m,平均 108.29m。二₂煤层位于该地层中部,开采厚度 0.98~3.23m,平均 2.18m,开采后形成垮落带高度 6.35~11.65m,平均 8.82m。可以确定二₂煤层顶板砂岩裂隙承压含水层结构已受到破坏;由煤系地层数据,二₂煤层上距三煤组 82.20m,距离上部最近的 k4 含水层 32.76m,因此二₂煤层顶板垮落不会对二₂煤层顶板上

部含水层结构产生破坏，也不会影响到上部三煤组以上含水层。

三煤组含煤 3 层，其所在下石盒子组地层最大厚度 388m，三煤组累计可采煤层厚度 0.00~10.65m，平均 4.00m，开采后形成垮落带高度 2.20~14.97m，平均 10.24m，而三煤组上距最近的 K5 含水层 28.91m，因此三煤组顶板垮落不会对该煤层顶板上部含水层结构产生破坏，也不会影响到上部其它含水层。

(3) 地表水和浅层地下水水位动态分析

葛店煤矿主采二₂煤层和三煤组，通过本次调查及参考邻矿《新庄煤矿矿山地质环境监测报告》，矿区及周围地表水体未见明显漏失（表 3-2-12），主要供水含水层（浅层地下水）水位稍有下降，下降幅度不明显（表 3-2-13）。

表 3-2-12 葛店矿区及周边地表水观测资料统计汇总表

位置	项目	观测结果	
		长观资料	现状调查
小运粮河	水位	28.42m~30.10m	29.96m
小王引河	水位	29.17m~30.34m	30.20m
曹家沟	水位	干涸	干涸

表 3-2-13 葛店矿区水井水位年度均值情况表

地下水监测点	2015.10—2016.03 水位均值 (m)	2016.04—2016.09 水位均值 (m)
SJ1	27.855	28.250
SJ2	27.809	27.844
SJ3	28.156	28.382
SJ4	27.890	28.522
SJ5	27.010	27.404
SJ6	27.592	27.564
SJ7	27.815	26.339
SJ8	28.456	28.710
SJ9	28.722	28.945
SJ10	28.361	28.980

(4) 采空区含水层疏干情况分析

由计算结果可知，二₂煤层导水裂隙带高度 24.56~42.43m，平均 33.55m。二₂煤层上距 K4 含水层 32.76m，矿山对该含水层排水已造成该含水层水位大幅下降，2005 年即已接近疏干状态（图 3-2-3），另外，二₂煤层上距三煤组 82.2m，不在导水裂隙带影响范围之内。

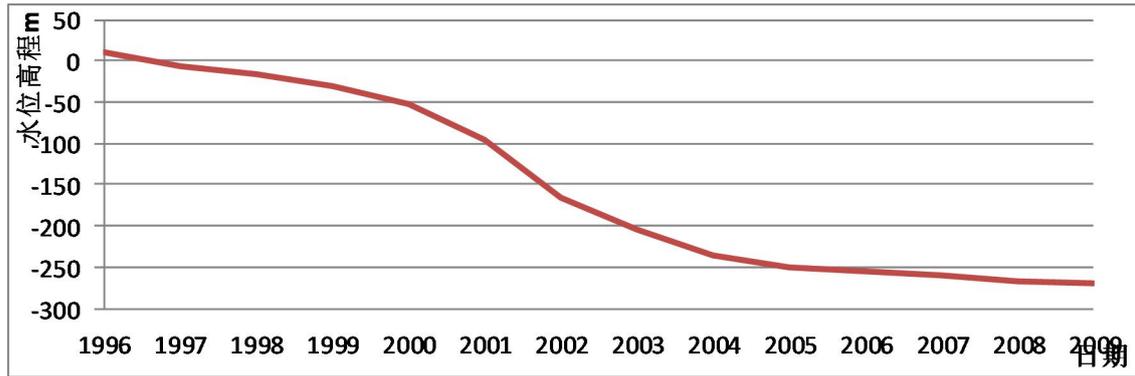


图 3-2-3 葛店煤矿观 1 孔地下水动态变化曲线

上述计算中，三煤组导水裂隙带高度 5.60~55.43m，平均 38.30m。三煤组上距 K5 含水层 28.91m，矿山对该含水层排水已造成该含水层水位大幅下降，目前已接近疏干状态（图 3-2-4），另外，三煤组上距 K6 含水层超过 135m，不在导水裂隙带影响范围之内。

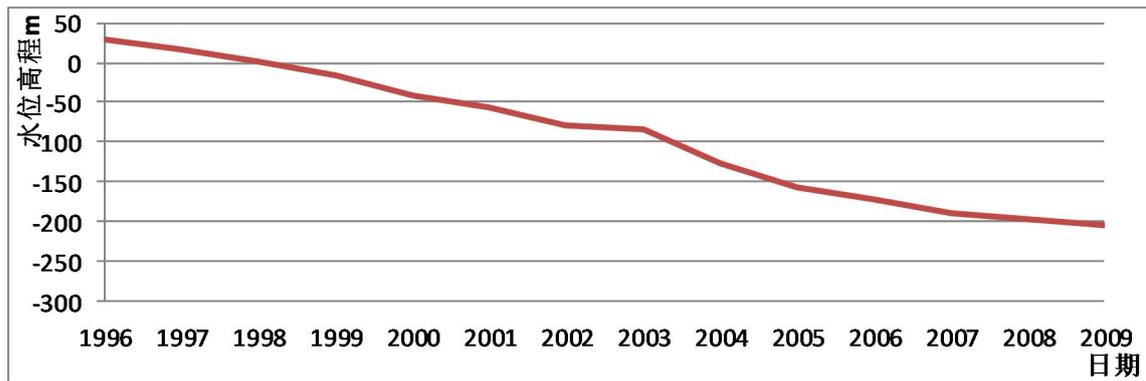


图 3-2-4 葛店煤矿观 3 孔地下水动态变化曲线

(5) 水质分析

据《葛店煤矿矿山地质环境监测报告》，葛店煤矿含水层水质变化不明显，送检样品为地下水，检测了包括阳离子、阴离子、总碱度、PH 以及总硬度等 24 项检测项目，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)，对比水质监测结果，显示均无一超标元素，水质良好（表 3-2-14）。

表 3-2-14 葛店煤矿水质检测统计表

检测项目	ρ (B) mg/L	C (ZB ^{Z±}) mmol/L	X (ZB ^{Z±}) /%	检测项目	ρ (B) mg/L
K ⁺	10.00	0.256	0.43	游离 CO ₂	51.85
Na ⁺	972.50	42.301	70.44	侵蚀 CO ₂	/
Ca ²⁺	180.14	8.989	14.97	可溶性硅酸	/
Mg ²⁺	99.93	8.218	13.68	化学耗氧量	1.38
NH ₄ ⁺	4.40	0.244	0.41	溶解性总固体	3749.9
TFe	0.84	0.045	0.08	总硬度	861.21
Cl ⁻	285.37	8.050	14.13	永久硬度	425.84
SO ₄ ²⁻	1930.71	40.198	70.55	暂时硬度	435.37
HCO ₃ ⁻	530.90	8.70	15.27	负硬度	0.00
CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	总碱度	435.37
NO ₃ ⁻	<2.50	---	---	PH	7.32
NO ₂ ⁻	<0.004	---	---	/	/
F ⁻	0.56	0.029	0.05	/	/

(6) 矿山开采对含水层影响综述

综上所述，葛店煤矿二₂煤开采已造成其顶板承压含水层结构遭到破坏，上部 K4、K5 含水层水位大幅下降，且近于疏干，水质亦未受影响，综合认为，矿山开采对含水层影响为严重。

2、矿业开发对含水层破坏预测分析评估

由于葛店煤矿已关闭退出，含水层受煤层开采影响可忽略不计，故本次不再对含水层受影响程度进行预测评估。

(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿业开发对地形地貌景观影响分析评估

(1) 工业场地建设区地形地貌景观影响分析评估

根据前述工程布局，葛店煤矿工业场地共占地 272.4 亩 (18.16hm²)，包括工业广场、风井场地、排矸场、交通线路。其中工业广场和东风井场地占地改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，而北风井、场外铁路占地较少，对景观影响较小。因此工业广场、东风井场地对地形地貌景观影响为较严重，北风井场地及场外铁路对地形地貌景观影响较轻。

（2）采煤塌陷区地形地貌景观影响分析评估

葛店煤矿现已关闭退出，关闭前采煤形成大规模地面塌陷 5 处，塌陷面积 485.60hm²，最大塌陷深度 5.70m，各塌陷区剖面上为碟状，改变了以前一马平川的平坦地貌形态。由于矿方已对地面塌陷区进行部分治理，地面塌陷区对原生地形地貌景观影响程度为较严重。

2、矿业开发对地形地貌景观影响预测评估

（1）工业场地占用对地貌景观影响

葛店煤矿虽已关闭退出，据矿方介绍，工业广场将留续使用，按前述现状评估，工业广场、风井场地及交通设施共占地 18.16hm²，其中工业广场及东风井场地对地形地貌景观影响为较严重，北风井场地及场外铁路对地形地貌景观影响较轻。

（2）未沉稳区沉降稳定后对地貌景观影响

根据前述地面塌陷预测，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表最大下沉值 4634mm，地表下沉将产生新的地面塌陷，面积达到 119.17hm²，将出现长期或季节性积水面积 13.52hm²；另外，地表水平变形最大值将达到 15.948mm/m，地表将产生地裂缝灾害，因此，预测沉稳后地面塌陷及地裂缝对原生地形地貌景观破坏程度为严重。

（3）矸石堆对地貌景观影响

葛店煤矿已关闭退出，后续不会再产生新的矸石，预测矸石堆对地貌景观影响为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析评估

（1）地表水环境现状分析

因葛店煤矿已关闭退出，矿井不再排水，当前无法验证地表水受污染情况与煤矿生产之间的关系。

据以往资料可知，葛店煤矿生产时选用网格反应迷宫斜板沉淀池对矿井排水进行处理，随后直接排入附近电厂，被电厂处理后全部利用不再外排。经处理后的矿井排水 COD 和 SS 均可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4

一级标准要求。

除矿井排水外，葛店煤矿工业场地的生产生活污水经 MDS 综合污水处理设备（集接触氧化--生物过滤--消毒于一体）处理后达到（GB8978-1996）表 4 一级标准要求，并全部用于矿井地面浇洒绿地及降尘。

综上，葛店煤矿现状条件下对地表水的污染程度较轻。

（2）地下水环境现状分析

据葛店煤矿以往化验结果，检测了井下水包括阳离子、阴离子、总碱度、PH 以及总硬度等 24 项检测项目，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93），对比水质监测结果，显示均无一超标元素，水质良好（表 3-2-15）。

表 3-2-15 葛店煤矿水质检测统计表

检测项目	ρ (B) mg/L	C (ZB ^{Z±}) mmol/L	X (ZB ^{Z±}) /%	检测项目	ρ (B) mg/L
K ⁺	10.00	0.256	0.43	游离 CO ₂	51.85
Na ⁺	972.50	42.301	70.44	侵蚀 CO ₂	/
Ca ²⁺	180.14	8.989	14.97	可溶性硅酸	/
Mg ²⁺	99.93	8.218	13.68	化学耗氧量	1.38
NH ₄ ⁺	4.40	0.244	0.41	溶解性总固体	3749.9
TFe	0.84	0.045	0.08	总硬度	861.21
Cl ⁻	285.37	8.050	14.13	永久硬度	425.84
SO ₄ ²⁻	1930.71	40.198	70.55	暂时硬度	435.37
HCO ₃ ⁻	530.90	8.70	15.27	负硬度	0.00
CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	总碱度	435.37
NO ₃ ⁻	<2.50	---	---	PH	7.32
NO ₂ ⁻	<0.004	---	---	/	/
F ⁻	0.56	0.029	0.05	/	/

（3）土壤环境现状分析

1) 采空塌陷对土壤环境的现状分析

葛店煤矿的土壤类型主要为黄棕壤和黄褐土，肥力上等，土层深厚，土质较好，是农业生产中增产潜力较大的一类土壤，有机质含量为 0.75~1.75%，土壤质地为轻壤。

因井下采煤活动影响，地表出现采空塌陷，塌陷区内的农作物或植被会受到不同程度的影响，使土壤结构变松，涵水抗蚀性降低，增加土壤侵蚀程度、降低土地生产能力，在一定程度上对土壤理化性质产生影响。

2) 矸石对土壤环境的现状分析

因葛店煤矿已关闭，不再产生新的矸石，工业广场内已无矸石堆存，故无法评价矸石堆存与土壤污染之间的关系。参考位于矿区附近的神火集团薛湖煤矿测试结果可知，矸石中各元素含量均未超过土壤环境质量标准之三级标准，故认为葛店煤矿矸石临时堆放场土壤环境受影响较轻。

综上所述，现状条件下，葛店煤矿的水土环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析评估

由于葛店煤矿已关闭退出，后续不会产生新的矿井“三废”，故葛店煤矿未来对水土环境的污染可忽略不计。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

葛店煤矿对土地的损毁主要表现为工业场地、矿区对外运公路、铁路对土地造成压占损毁以及地下开采形成的塌陷损毁。

根据《葛店煤矿开发利用方案》，葛店煤矿已损毁土地损毁时序见表 3-3-1，塌陷损毁时序见图 3-3-1。

由于葛店煤矿已关闭退出，故本节不再叙述拟损毁时序问题。

表 3-3-1 葛店煤矿已损毁土地损毁时序

损毁时序	损毁环节	损毁类型	损毁时间	备注
基建期	工业场地、矿山道路、矸石山	压占	1985.6~1985.12	
生产期	地面塌陷	塌陷	1986.2~2015.5	

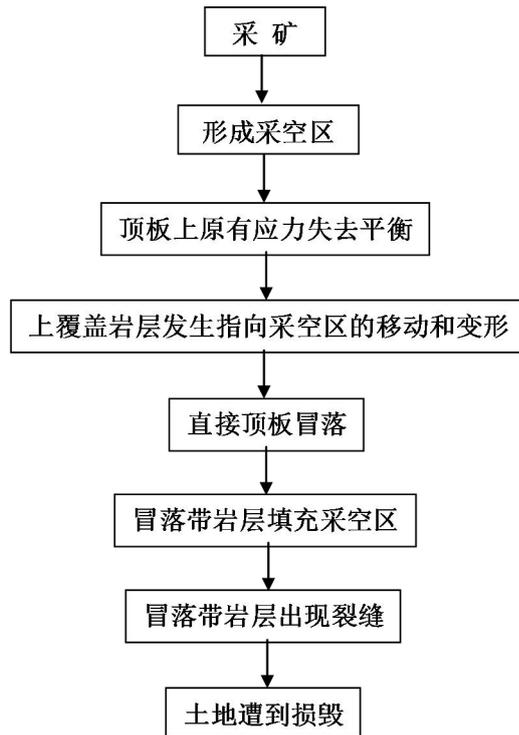


图 3-3-1 塌陷损毁时序图

（二）已损毁各类土地现状

葛店煤矿已关闭退出，但煤矿关闭前已经对项目区土地造成损毁。现状调查葛店煤矿目前已损毁土地主要为塌陷损毁和压占损毁。

1、已损毁土地位置

（1）压占损毁

已损毁土地为压占损毁，位于主副井和风井广场以及矸石临时堆放场地。

（2）塌陷损毁

已损毁土地为塌陷损毁，位于原生产区及双庙扩大区 22 采区，因煤矿开采造成，形成于 1986~2015 年，采空区上方以旱地、村庄为主。

2、已损毁土地面积、损毁程度分析

截止 2017 年底，葛店煤矿只进行了原生产区和双庙扩大区 22、24 采区的部分开采。参照塌陷损毁程度标准，已塌陷区按照沉陷预测和实际调查相结合的方式确定损毁程度，根据调查，在矿区内有地面塌陷 6 处，1 处大型，3 处中型，2 处小型。采空塌陷区面积共计 518.18hm²。葛店煤矿已损毁土地损毁程度见表 3-3-2，已损毁土地面积权属统计表见表 3-3-3。

3、已损毁土地复垦情况

根据矿方以往复垦过的资料可知，共复垦面积达 427.86hm²，其中耕地 228.47hm²（基本农田 169.35hm²），已复垦土地中 176.13hm²由商丘市国土资源局进行验收合格，主要采取对塌陷积水区挖深垫浅、土地平整、土地翻耕等措施形成鱼塘 38.85 hm²，恢复耕地 133.59 hm²，共复垦基本农田面积达 105.62 hm²，其余均为当地镇政府以及村民组验收，无国土局验收文件，故 251.73hm²继续纳入本次复垦责任范围内。

4、重复损毁的可能性

葛店煤矿未沉稳区与已经形成的塌陷损毁地段存在重复损毁可能性。

表 3-3-2 已损毁土地破坏程度分析表

损毁单元	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	损毁类型	损毁程度
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地			
工业广场	1.54						4.73	11.89										18.16	压占	中度
塌陷区	355.94	1.98	5.01	19.18	1.97	0.52	55.10	6.34	0.22	0.69	4.77	0.49	6.82	5.25	4.90	44.65	4.36	518.18	塌陷	中度
小计	357.48	1.98	5.01	19.18	1.97	0.52	59.83	18.23	0.22	0.69	4.77	0.51	6.82	5.25	4.90	44.65	4.36	536.34		

表 3-3-3 已损毁土地面积权属统计表

单位: hm²

权属单位	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小 计	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村	12.89												0.83		4.16		17.88	
	陶庄村																		
	坡里村	19.6									0.73		1.37	0.16	0.54	3.83		26.23	
	周庄村	58.2	1.91		5.75			13.39	0.08	0.09	0.61		0.49	2.06		0.67	6.86	0.49	90.6
	高台村	0.16			0.91						0.08			0.28		0.14			1.57
	郭邵庄村	6.25			0.9			3.22						1.14		0.51			12.02
	葛店村	58.44	0.07		5.67		0.52	10.88	18.1							2.47	7.99	0.2	104.38
	洪楼村																		
	李黑楼村																		
	韩阁村	58.86		1.65		0.36		0.11				1.82			0.11		3.03	1.87	67.81
	陈大庄村	98.34		2.74	2.12	1.61		13.77				1.78			2.72		9.46	0.78	133.32
	花园村																		
	新庄村																		
	张楼村	19.1		0.02	1.7			13.47				0.44		0.73	1.43	0.17	9.17	0.99	47.22
	高楼村	3.26		0.6				4.73		0.13			0.02	1.24		0.4		0.03	10.41
土楼村																			
安徽省	李集村	22.36			2.13		0.26									0.15		24.90	
	小 计	357.46	1.98	5.01	19.23	1.97	0.52	59.83	18.2	0.22	0.69	4.77	0.51	6.82	5.25	4.9	44.63	4.36	536.34

(三) 拟损毁土地预测与评估

葛店煤矿日后对土地造成的损毁主要为未沉稳区沉降稳定后对土地造成的塌陷损毁，会在地表形成塌陷坑或者地表裂缝等，损毁原有地表形态、土壤肥力状况以及地表植被覆盖等，影响地表的生态平衡。

本次工作预测方法、预算范围、预算参数选取详见第二节。

1、地表沉陷预测结果分析

根据前述沉陷预测计算结果，结合葛店煤矿矿区开拓布置图、煤柱留设、现状调查结果等因素，绘制地面塌陷、水平变形、倾斜等值线图，见表 3-3-4，图 3-3-2、图 3-3-3、图 3-3-4。

表 3-3-4 采区塌陷预测结果总表

位置	项目		
2012-2015 年 未沉稳区	最大下沉 (mm)	4634	
	最大倾斜 (mm/m)	32.79	
	曲率 ($10^{-3}/m$)	0.449	
	最大水平移动 (mm)	1482.9	
	最大水平变形 (mm/m)	15.948	
	塌陷地类	地类名称	面积 (hm ²)
		旱地	79.86
		果园	0.24
		有林地	2.42
		其他林地	3.73
		其他草地	1.72
		公路用地	0.84
		河流水面	3.98
		坑塘水面	8.36
		内陆滩涂	2.77
沟渠水面	1.34		
设施农用地	0.03		
村庄	13.70		
风景名胜及特殊用地	0.18		
合计	119.17		

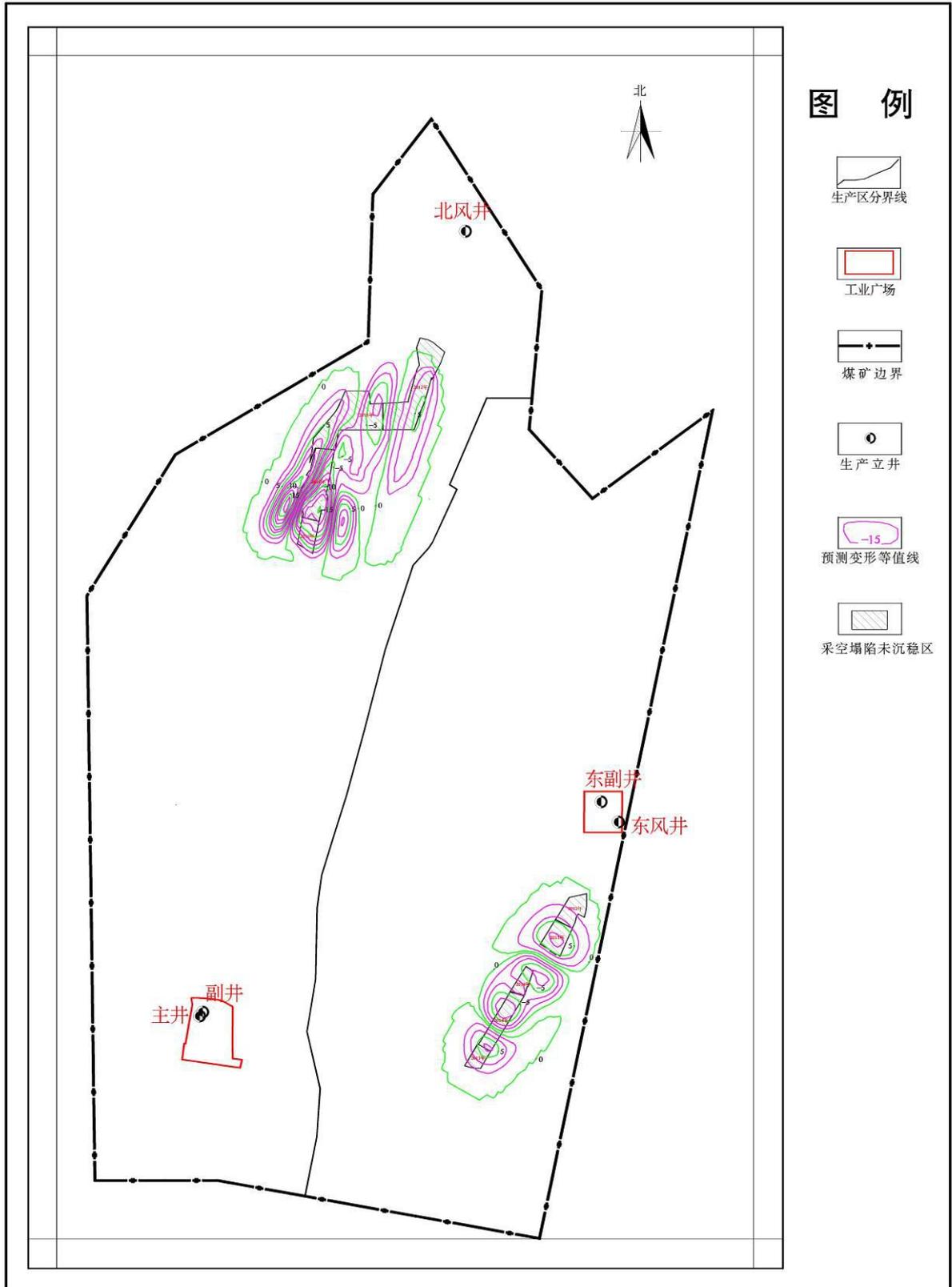


图 3-3-3 预测地面变形等值线图

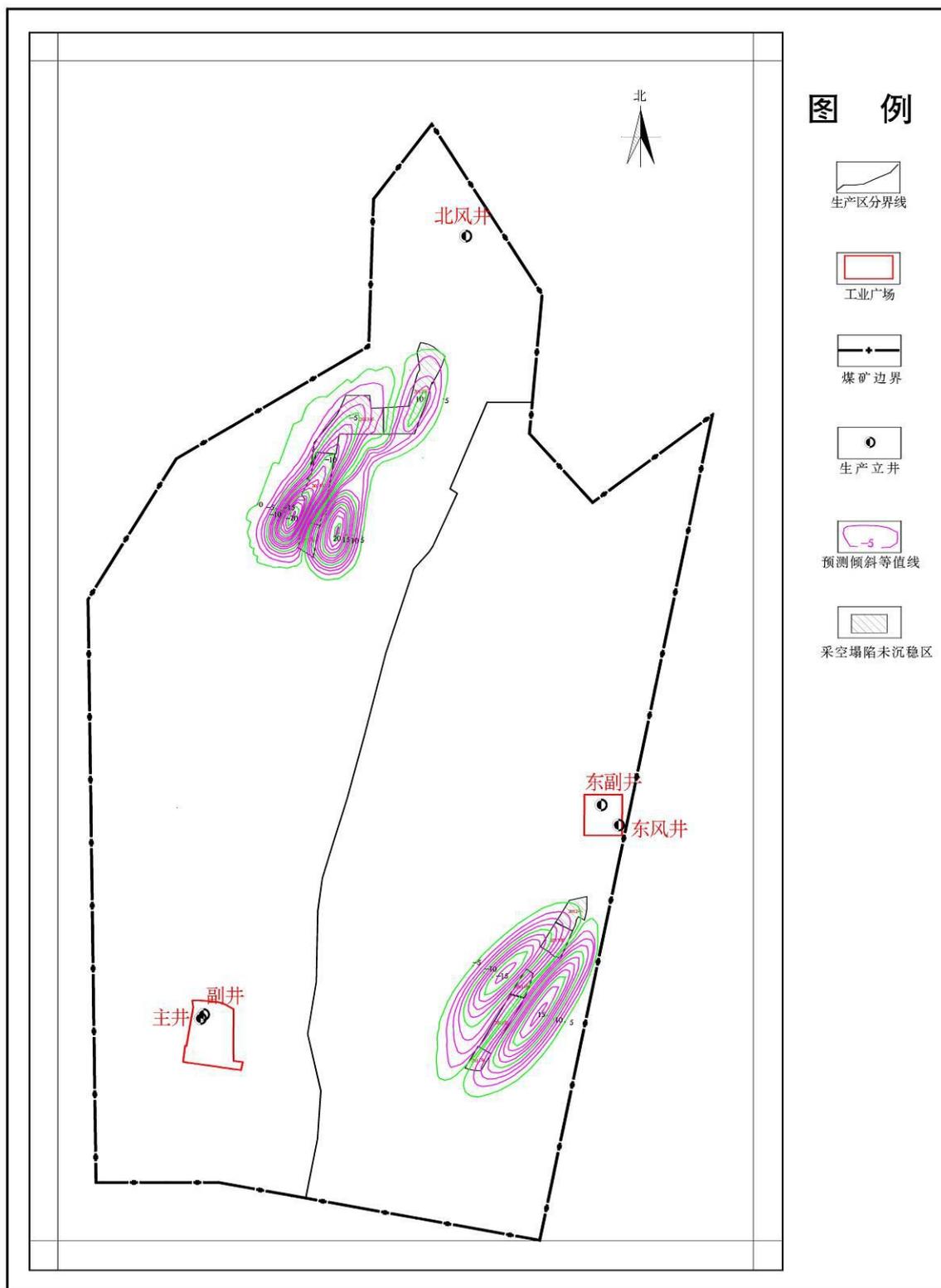


图 3-3-4 预测地面倾斜等值线图

2、拟损毁区土地现状、损毁程度分析

(1) 拟损毁土地面积

葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后，土地损毁面积共计 119.17hm²。具体统计见表 3-3-5。

表 3-3-5 拟损毁土地面积统计表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	损毁类型
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称		
01	耕地	013	旱地	79.86	塌陷
02	园地	021	果园	0.24	
03	林地	031	有林地	2.42	
		033	其他林地	3.73	
04	草地	043	其他草地	1.72	
10	交通运输用地	102	公路用地	0.84	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.98	
		114	坑塘水面	8.36	
		116	内陆滩涂	2.77	
		117	沟渠水面	1.34	
12	其他土地	122	设施农用地	0.03	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	13.70	
		205	风景名胜及特殊用地	0.18	
合计				119.17	

(2) 拟损毁土地损毁程度

根据《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）附录 B 的土地损毁程度分级标准，确定葛店煤矿土地损毁程度，分级标准具体见表 3-3-6、3-3-7、3-3-8。

表 3-3-6 林地、草地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤10.0	≤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 3-3-7 旱地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤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 3-3-8 水浇地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜 水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5	>60.0

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

土地复垦方案编制规程未涉及城镇村及工矿用地、园地、水域及水利设施用地、公路用地及其他用地的损毁程度分级，因此，本方案结合编制规程及实际情况，园地、风景名胜及特殊用地损毁程度参考土地复垦方案编制规程林地（3-3-6）标准；河流水面、坑塘水面参考土地复垦方案编制规程水田标准（表 3-3-9）；村庄、设施农用地及公路损毁程度参照参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》[1999]进行划分（表 3-3-10）。

表 3-3-9 河流水面、坑塘水面损毁程度分级表

损毁程度	水平变形 (mm/m)	倾斜变形 (mm/m)	下沉 (m)
轻度	≤2.0	≤4.0	≤1.0
中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0
重度	>6.0	>10.0	>2.0

表 3-3-10 结构建筑物（建制镇、村庄、设施农用地及公路）损坏等级表

破坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 K ($10^{-3}/m$)	倾斜 (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1-2mm 的裂缝。	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝：多条裂缝总宽度小于 10mm。				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 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	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 50mm，钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形。	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动。	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险。				极度严重损坏	拆建

注：由于对道路损毁等级划分没有明确的依据，本方案公路用地损坏等级划分依据参照村庄结构建筑物损毁等级表。

根据前述计算，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表最大下沉值 4634mm，地表下沉将产生新的地面塌陷，面积达到 119.17hm²，由于矿区内浅层地下水位埋深平均 3.0m，地表下沉将造成浅层地下水位相对上升，将出现长期或季节性积水面积 13.52hm²，地表积水一般不外排，因地制宜复垦为鱼塘和耕地。

损毁程度参照土地损毁程度分级标准,利用地表变形的预测数据与土地利用现状图进行叠加,得出塌陷区损毁程度的相关数据,拟损毁土地破坏程度分析见表 3-3-11。

表 3-3-11 拟损毁土地损毁程度汇总表 单位: hm²

一级地类		二级地类		损毁程度分级			合计
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	轻度	中度	重度	
01	耕地	013	旱地	53.07	17.32	9.47	79.86
02	园地	021	果园		0.2	0.04	0.24
03	林地	031	有林地	1.29	0.71	0.42	2.42
		033	其他林地	1.47	0.95	1.31	3.73
04	草地	043	其他草地	0.71	0.97	0.04	1.72
10	交通运输用地	102	公路用地	0.84			0.84
		104	农村道路				0
11	水利及水利设施用地	111	河流水面	2.27	1	0.71	3.98
		114	坑塘水面	5.49	2.23	0.64	8.36
		116	内陆滩涂	1.67	0.78	0.32	2.77
		117	沟渠水面	0.7	0.64		1.34
12	其他土地	122	设施农用地	0.03			0.03
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	10.1	3.03	0.57	13.7
		205	风景名胜及特殊用地	0.18			0.18
合计				77.82	27.83	13.52	119.17

(3) 塌陷区内重复损毁土地

参照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未沉稳区沉降稳定后,其预测塌陷影响范围内存在部分已损毁区域。因此,未沉稳区沉稳后形成的塌陷将对已损毁区域造成二次损毁见表 3-3-12。

表 3-3-12 预测塌陷区重复损毁土地情况表

拟损毁区域	已损毁区域	重复损毁面积 (hm ²)
未沉稳区域	已稳定区域	60.31
合计		60.31

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度。

2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

3) 根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、水土环境、地形地貌景观的影响和破坏进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。分区标准见表 3-4-1。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、分区评述

根据上述原则和方法，根据 4 类矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，评估区划分为 1 个重点防治区，综合考虑到矿山地质环境问题类型差异、危害对象不同、防治难易程度与防治方法不同，该重点防治区细分为 3 个重点防治亚区（详见附图 6、表 3-4-2）。分述如下：

表 3-4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明简表

区	亚区	面积 (hm ²)	现状评估	预测评估	威胁对象	防治措施
重点防治区 I	地面塌陷区重点防治亚区 I ₁	165.69	地面塌陷面积 518.18hm ² ，部分已治理，地质灾害危险性中等；煤层顶板含水层结构未受破坏、但水位降幅大，水量近于疏干；地面塌陷区地形地貌景观破坏较严重；采矿活动造成一定水土环境污染，程度较轻。	预测形成地面塌陷面积 119.17hm ² ，地质灾害危险性大；预测含水层受煤层开采的影响小；预测地面塌陷区内地形地貌景观破坏严重；预测矿井不会产生新的“三废”，未来对水土环境的污染程度较小。	耕地、人员、房屋、含水层等	加强监测；地面塌陷地裂缝综合治理；采取措施延缓水位下降，保护地下水资源。
	工业场地重点防治亚区 I ₂	18.16	工业广场、东风井场地改变了原有地貌形态，对地形地貌景观破坏较严重；含水层破坏严重。	预测对地形地貌景观破坏较严重。	耕地、含水层等	加强含水层监测；对矸石临时堆放场覆绿。
	矿山周边重点防治亚区 I ₃	1626.48	含水层破坏严重。	地质灾害危险性小；地形地貌影响小。	含水层	加强含水层监测。

(1) 地面塌陷区重点防治区 (I₁)

1) 分布范围与面积

指地面塌陷及地裂缝分布区，面积 165.69hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

A、地面塌陷与地裂缝：

① 现状条件下，矿区范围内已形成采空区 341.42hm²，现状调查共确定地面塌陷 6 处，其中规模大型 1 处、中型 3 处、小型 2 处，有 4 处地面塌陷已治理，综合认为地质灾害危险性中等。

② 未沉稳区沉降稳定后

葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表下沉将产生新的地面塌陷，面积达到 119.17hm²，地表下沉将造成浅层地下水位相对上升，将出现长期或季节性积水面积 13.52hm²；另外，

开采后地表水平变形最大值将达到 15.948mm/m，地表将产生地裂缝灾害，因此，预测沉稳后引发地面塌陷和地裂缝危险性大。

B、含水层破坏

① 现状条件下，二₂煤层形成垮落带高度 6.35~11.65m，平均 8.82m，但未造成最近的 K4 含水层结构破坏，三煤组开采形成垮落带高度 2.20~14.97m，平均 10.24m，未造成最近的 K5 含水层结构破坏。但矿坑排水造成煤层顶底板含水层水位大幅度下降，K5、K4 含水层均已接近疏干状态，现状条件下，矿山开采对含水层破坏严重。

② 未沉稳区沉降稳定后

由于葛店煤矿已关闭退出，含水层受煤层开采影响可忽略不计，故本次不再对含水层受影响程度进行预测评估。

C、地形地貌景观破坏

① 现状条件下，矿山大规模开采已形成地面塌陷 6 处，塌陷面积 518.18hm²，最大塌陷深度 5.70m。由于矿方已对地面塌陷区进行部分治理，地面塌陷区对原生地形地貌景观影响程度为较严重。

② 未沉稳区沉降稳定后

葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后地表最大下沉值 4634mm，地表下沉将产生新的地面塌陷，面积达到 119.17hm²，将出现长期或季节性积水面积 13.52hm²；另外，开采后地表水平变形最大值将达到 15.948mm/m，地表将产生地裂缝灾害，因此，预测沉稳后地面塌陷及地裂缝对原生地形地貌景观破坏程度为严重。

D、水土环境污染

① 现状条件下，葛店煤矿地下采矿活动对矿区造成水土环境污染程度较轻。

② 由于葛店煤矿已关闭退出，后续不会产生新的矿井“三废”，现有矸石已进行处理，故葛店煤矿采矿活动未来对水土环境造成的污染可忽略不计。

3) 威胁对象

本区地处平原，村庄密布，未沉稳区沉降稳定后受地面塌陷危害涉及 4 个自然村庄共 320 人、302 间房屋、863 亩耕地，地质灾害危险性大。

4) 防治措施

① 地面塌陷地裂缝防治措施

回采结束后地表出现裂缝时，须对地面裂缝及时填埋；对于地面塌陷区，地表稳定之后，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。根据区内地貌特征，采煤厚度来预测塌

陷情况，拟采取“挖深垫低”方式解决土源。

对于地面塌陷和地裂缝区，及时布置监测工程，开展地表移动变形监测；受影响的村村通公路等交通设施，应加强巡查，采用填垫路基等措施来维护，以保证交通工程的正常使用。

② 含水层破坏的防治措施

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。

A) 及时开展含水层水位、水质监测；

B) 由于本矿已关闭退出，后续对含水层的破坏程度可忽略不计，故本次防治措施以监测为主，发现问题及时处理，对现有含水层破坏采取灌浆堵漏等方式进行修复。

③ 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；适时布置绿化工程，恢复矿区植被。

5) 防治效果

近年来，为恢复矿区耕地，改善矿区生态环境，神火集团对葛店煤矿条件成熟地区开展了地面塌陷治理工作，如该矿任庄塌陷区采用“挖深垫浅”方式开展地面塌陷治理，就取得了较好的效果。矿山地面塌陷治理工程使矿山环境得以改善，达到了生态环境、经济效益、社会效益的统一（照片 3-4-1、照片 3-4-2）。



照片 3-4-1 葛店煤矿地面塌陷治理工程



照片 3-4-2 葛店煤矿地面塌陷治理工程（鱼塘）

（2）工业场地重点防治区（I₂）

1) 分布范围与面积

指葛店煤矿工业场地，包括工业广场、东风井等，面积 18.16hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

根据含水层破坏现状评估及预测分析，整个矿山生产期，工业场地所处二₂煤层顶板含水层结构不会受到破坏，但受矿坑排水影响，K2、K4 含水层水位将大幅下降，水量接近疏干。

固体废弃物破坏地貌景观：工业广场、东风井场地占地改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对地貌景观及周边环境产生不良影响，而场外铁路、公路及北风井占地较少，对景观影响较小。

3) 威胁对象

工业场地范围内除占压耕地外，其矿山地质环境问题不对居民、村镇造成威胁。

4) 防治措施

排矸场地及时开展绿化、场地防护、排水等措施。

（3）矿区其他区域重点防治区（I₃）

1) 分布范围与面积

该区位于矿区周边，面积 1626.48hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

本区位于采煤塌陷影响区及工业场地之外，该区二₂煤层及三煤层顶板含水层水位

将大幅下降，除含水层水位下降之外，本区无其它矿山地质环境问题。

3) 威胁对象

对居民、耕地、交通及其它工程均无影响。

4) 防治措施

加强含水层水位、水质变化的动态监测。

(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，根据《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，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。

1、复垦区

项目区已损毁土地主要为工业广场压占、采区塌陷所致，面积分别为18.16hm²、518.18hm²，共计536.34hm²，其中176.13hm²塌陷区由矿上治理后经商丘市国土资源局进行验收合格；拟损毁土地为未沉稳区沉降稳定后形成的塌陷，面积119.17hm²；重复损毁面积60.31hm²，则复垦区面积为419.07hm²。详见表3-4-3。

2、复垦责任区

本矿已关闭退出，故复垦责任范围与复垦区范围相同，为419.07hm²。本次调查可知，该矿工业广场井筒已封闭，场地已恢复为建设用地（未验收），故本次治理过程中对复垦的建设用地作监测处理，对矸石临时堆放场地进行复垦。占地情况详见表3-4-3。

依据 Mapgis、Section、Excel 软件导出各复垦区、复垦责任范围的 2000 国家大地坐标拐点表，见表 3-4-4。

表 3-4-3 项目区损毁单元面积、地类及损毁程度统计表

单位: hm²

损毁时序	损毁单元	耕地		园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	损毁类型	损毁程度
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠水面	设施农用地			
已损毁单元	工业广场		1.54						4.73	11.88										18.16	压占	中度
	塌陷区		355.94	1.98	5.01	19.18	1.97	0.52	55.10	6.34	0.22	0.69	4.77	0.49	6.82	5.25	4.90	44.65	4.36	518.18	塌陷	中度
	小计		357.48	1.98	5.01	19.18	1.97	0.52	59.83	18.22	0.22	0.69	4.77	0.51	6.82	5.25	4.90	44.65	4.36	536.34		
拟损毁单元	塌陷区		53.07		1.29	1.47	0.71		10.10		0.18		0.84		2.27	5.49	1.67	0.70	0.03	77.82	塌陷	轻度
			17.32	0.20	0.71	0.95	0.97		3.03						1.00	2.23	0.78	0.64		27.83		中度
			9.47	0.04	0.42	1.31	0.04		0.57						0.71	0.64	0.32			13.52		重度
	小计		79.86	0.24	2.42	3.73	1.72		13.70		0.18		0.84		3.98	8.36	2.77	1.34	0.03	119.17		
重复损毁			35.25	0.07	0.60	3.42			10.43		0.13				2.29	5.97	2.12		0.03	60.31		
已复垦			160.67		2.87	1.65	1.83		2.31				1.12			4.32			1.36	176.13		
复垦区范围			236.38	2.15	3.96	17.84	1.86	0.52	60.79	18.22	0.27	0.69	4.49	0.51	8.51	8.36	5.55	45.99	3	419.07		
复垦责任区范围			236.38	2.15	3.96	17.84	1.86	0.52	60.79	18.22	0.27	0.69	4.49	0.51	8.51	8.36	5.55	45.99	3	419.07		
项目区范围		0.40	1197.51	2.14	29.02	53.64	1.97	1.19	304.65	21.58	1.97	6.11	9.93	3.21	31.04	85.67	28.05	23.41	8.84	1810.33		

表 3-4-4 复垦区拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
原生产区 (块段一)			原生产区 (块段二)			原生产区 (块段四)		
1	375****.259	3946****.140	85	375****.705	3946****.723	166	375****.877	3946****.126
2	375****.026	3946****.263	86	375****.483	3946****.430	167	375****.579	3946****.034
3	375****.318	3946****.467	87	375****.971	3946****.037	168	375****.540	3946****.455
4	375****.543	3946****.535	88	375****.549	3946****.724	169	375****.775	3946****.014
5	375****.299	3946****.368	89	375****.453	3946****.733	170	375****.726	3946****.043
6	375****.380	3946****.842	90	375****.083	3946****.792	171	375****.279	3946****.216
7	375****.304	3946****.276	91	375****.803	3946****.328	172	375****.596	3946****.245
8	375****.851	3946****.332	92	375****.648	3946****.340	173	375****.488	3946****.331
9	375****.828	3946****.010	93	375****.233	3946****.802	174	375****.347	3946****.988
10	375****.051	3946****.496	94	375****.180	3946****.787	175	375****.007	3946****.499
11	375****.647	3946****.977	95	375****.033	3946****.471	176	375****.322	3946****.470
12	375****.279	3946****.774	96	375****.401	3946****.081	177	375****.095	3946****.526
13	375****.985	3946****.357	97	375****.440	3946****.119	178	375****.156	3946****.099
14	375****.106	3946****.341	98	375****.987	3946****.609	179	375****.874	3946****.271
15	375****.288	3946****.958	99	375****.998	3946****.898	180	375****.846	3946****.186
16	375****.521	3946****.095	100	375****.037	3946****.535	181	375****.760	3946****.645
17	375****.067	3946****.273	101	375****.669	3946****.459	182	375****.473	3946****.935
18	375****.374	3946****.358	102	375****.522	3946****.838	183	375****.897	3946****.223
19	375****.774	3946****.865	103	375****.316	3946****.230	184	375****.524	3946****.652
20	375****.036	3946****.530	104	375****.654	3946****.061	185	375****.405	3946****.801
21	375****.630	3946****.166	105	375****.493	3946****.666	186	375****.692	3946****.872
22	375****.525	3946****.984	106	375****.065	3946****.232	187	375****.026	3946****.428
23	375****.540	3946****.964	107	375****.331	3946****.030	188	375****.336	3946****.986
24	375****.350	3946****.399	108	375****.246	3946****.037	189	375****.402	3946****.564
25	375****.978	3946****.442	109	375****.161	3946****.236	190	375****.240	3946****.209
26	375****.793	3946****.014	110	375****.321	3946****.287	191	375****.894	3946****.552
27	375****.649	3946****.399	111	375****.800	3946****.405	192	375****.546	3946****.971
28	375****.732	3946****.858	112	375****.227	3946****.600	双庙扩大区 (块段五)		
29	375****.852	3946****.390	113	375****.668	3946****.836	193	375****.121	3946****.649
30	375****.556	3946****.554	114	375****.891	3946****.018	194	375****.576	3946****.271
31	375****.213	3946****.266	115	375****.035	3946****.201	195	375****.140	3946****.961
32	375****.674	3946****.135	116	375****.780	3946****.696	196	375****.702	3946****.443
33	375****.918	3946****.600	117	375****.995	3946****.170	197	375****.051	3946****.567
34	375****.519	3946****.089	118	375****.403	3946****.509	198	375****.062	3946****.461
35	375****.083	3946****.333	119	375****.729	3946****.152	199	375****.525	3946****.480
36	375****.665	3946****.380	120	375****.012	3946****.094	200	375****.768	3946****.151
37	375****.257	3946****.419	121	375****.937	3946****.853	201	375****.485	3946****.515
38	375****.126	3946****.669	122	375****.545	3946****.654	202	375****.169	3946****.631

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
39	375****.653	3946****.810	123	375****.241	3946****.426	203	375****.182	3946****.964
40	375****.602	3946****.674	124	375****.543	3946****.048	204	375****.288	3946****.466
41	375****.588	3946****.134	125	375****.720	3946****.822	205	375****.644	3946****.830
42	375****.053	3946****.932	126	375****.108	3946****.474	206	375****.748	3946****.877
43	375****.683	3946****.913	127	375****.169	3946****.410	207	375****.847	3946****.272
44	375****.665	3946****.934	128	375****.925	3946****.612	208	375****.550	3946****.313
45	375****.229	3946****.044	129	375****.987	3946****.488	209	375****.066	3946****.403
46	375****.263	3946****.908	130	375****.505	3946****.166	210	375****.832	3946****.093
47	375****.809	3946****.439	131	375****.154	3946****.810	211	375****.556	3946****.756
48	375****.763	3946****.590	132	375****.379	3946****.628	212	375****.381	3946****.235
49	375****.881	3946****.938	133	375****.317	3946****.076	213	375****.494	3946****.404
50	375****.939	3946****.900	134	375****.739	3946****.259	214	375****.678	3946****.286
51	375****.047	3946****.661	135	375****.507	3946****.750	215	375****.808	3946****.705
52	375****.278	3946****.488	136	375****.138	3946****.076	216	375****.206	3946****.467
53	375****.010	3946****.848	137	375****.965	3946****.232	217	375****.050	3946****.611
54	375****.596	3946****.218	138	375****.347	3946****.763	218	375****.015	3946****.115
55	375****.864	3946****.222	139	375****.365	3946****.829	219	375****.981	3946****.022
56	375****.113	3946****.174	140	375****.729	3946****.328	220	375****.765	3946****.602
57	375****.753	3946****.634	原生产区（块段三）			221	375****.343	3946****.294
58	375****.890	3946****.792	141	375****.090	3946****.161	222	375****.389	3946****.053
59	375****.316	3946****.989	142	375****.635	3946****.363	223	375****.344	3946****.466
60	375****.036	3946****.442	143	375****.323	3946****.016	224	375****.545	3946****.802
61	375****.893	3946****.171	144	375****.754	3946****.277	225	375****.508	3946****.003
62	375****.308	3946****.199	145	375****.333	3946****.494	226	375****.783	3946****.302
63	375****.291	3946****.374	146	375****.094	3946****.388	227	375****.936	3946****.784
64	375****.834	3946****.118	147	375****.111	3946****.583	228	375****.014	3946****.435
65	375****.670	3946****.272	148	375****.344	3946****.229	229	375****.146	3946****.816
66	375****.206	3946****.846	149	375****.542	3946****.223	230	375****.213	3946****.467
67	375****.325	3946****.124	150	375****.719	3946****.429	231	375****.683	3946****.298
68	375****.967	3946****.214	151	375****.100	3946****.961	232	375****.074	3946****.163
69	375****.014	3946****.026	152	375****.847	3946****.941	233	375****.759	3946****.782
70	375****.575	3946****.179	153	375****.680	3946****.884	234	375****.823	3946****.682
71	375****.318	3946****.485	154	375****.865	3946****.926	235	375****.159	3946****.862
72	375****.922	3946****.781	155	375****.080	3946****.048	236	375****.567	3946****.187
73	375****.077	3946****.927	156	375****.098	3946****.817	原生产区（块段六）		
74	375****.804	3946****.655	157	375****.291	3946****.846	237	375****.296	3946****.379
75	375****.685	3946****.669	158	375****.860	3946****.812	238	375****.934	3946****.212
76	375****.847	3946****.835	159	375****.156	3946****.979	239	375****.114	3946****.590
77	375****.724	3946****.993	160	375****.948	3946****.031	240	375****.847	3946****.629
78	375****.601	3946****.452	161	375****.953	3946****.291	241	375****.718	3946****.056

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
79	375****.034	3946****.188	162	375****.148	3946****.553	242	375****.163	3946****.017
80	375****.974	3946****.902	163	375****.372	3946****.540	243	375****.481	3946****.392
81	375****.937	3946****.209	164	375****.853	3946****.080	244	375****.301	3946****.479
82	375****.848	3946****.250	165	375****.544	3946****.903	245	375****.682	3946****.284
83	375****.494	3946****.148				246	375****.871	3946****.172
84	375****.750	3946****.634				247	375****.087	3946****.270
主副井工业广场			风井工业广场			248	375****.744	3946****.525
1	375****.657	3946****.803	1	375****.000	3946****.002	249	375****.067	3946****.637
2	375****.435	3946****.937	2	375****.257	3946****.013	250	375****.028	3946****.939
3	375****.314	3946****.262	3	375****.710	3946****.291	251	375****.552	3946****.919
4	375****.165	3946****.296	4	375****.507	3946****.870	252	375****.775	3946****.263
5	375****.446	3946****.202				253	375****.071	3946****.468
6	375****.638	3946****.592				254	375****.731	3946****.499
7	375****.831	3946****.555				255	375****.873	3946****.657
8	375****.201	3946****.618				256	375****.873	3946****.321
9	375****.307	3946****.692				257	375****.325	3946****.023
10	375****.649	3946****.276				258	375****.487	3946****.799
11	375****.649	3946****.357				259	375****.976	3946****.434
12	375****.529	3946****.191						
13	375****.839	3946****.693						
14	375****.681	3946****.178						
15	375****.182	3946****.064						

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据矿区土地利用现状图，与矿山地质环境影响评估范围、复垦区范围和复垦责任范围进行叠加，得到评估范围、复垦区范围和复垦责任范围的土地利用现状情况。矿山地质环境影响评估范围内土地总面积 1810.33hm²，复垦区内土地总面积为 419.07hm²，复垦责任范围与复垦区范围相同，为 419.07hm²。详细数据分别见表 3-4-5，3-4-6 所示。

表 3-4-5 项目区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	012	水浇地	0.4	0.02
		013	旱地	1197.51	66.15
02	园地	021	果园	2.14	0.12
03	林地	031	有林地	29.02	1.60
		033	其他林地	53.64	2.96
04	草地	043	其他草地	1.97	0.11
10	交通运输用地	101	铁路用地	6.11	0.34
		102	公路用地	9.93	0.55
		104	农村道路	3.21	0.18
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	31.04	1.71
		114	坑塘水面	85.67	4.73
		116	内陆滩涂	28.05	1.55
		117	沟渠水面	23.41	1.29
12	其他用地	122	设施农用地	8.84	0.49
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.19	0.07
		203	村庄	304.65	16.83
		204	采矿用地	21.58	1.19
		205	风景名胜及特殊用地	1.97	0.11
合计				1810.33	100.00

表 3-4-6 复垦区土地利用结构现状表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	013	旱地	236.38	56.41
02	园地	021	果园	2.15	0.51
03	林地	031	有林地	3.96	0.94
		033	其他林地	17.84	4.26
04	草地	043	其他草地	1.86	0.44
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.69	0.16
		102	公路用地	4.49	1.07
		104	农村道路	0.51	0.12
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.51	2.03
		114	坑塘水面	8.36	1.99
		116	内陆滩涂	5.55	1.32
		117	沟渠水面	45.99	10.97
12	其他土地	122	设施农用地	3.00	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.52	0.12
		203	村庄	60.78	14.50
		204	采矿用地	18.21	4.35
		205	风景名胜及特殊用地	0.27	0.06
合计				419.07	100.00

本矿已关闭退出，复垦责任范围与复垦区范围相同，详细数据见表 3-4-7 所示。

表 3-4-7 复垦责任范围土地利用结构现状表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	013	旱地	236.38	56.41
02	园地	021	果园	2.15	0.51
03	林地	031	有林地	3.96	0.94
		033	其他林地	17.84	4.26
04	草地	043	其他草地	1.86	0.44
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.69	0.16
		102	公路用地	4.49	1.07
		104	农村道路	0.51	0.12
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.51	2.03
		114	坑塘水面	8.36	1.99
		116	内陆滩涂	5.55	1.32
		117	沟渠水面	45.99	10.97
12	其他土地	122	设施农用地	3.00	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.52	0.12
		203	村庄	60.78	14.50
		204	采矿用地	18.21	4.35
		205	风景名胜及特殊用地	0.27	0.06
合计				419.07	100.00

2、土地权属情况

矿山地质环境影响评估范围、复垦区及复垦责任范围涉及河南省永城市高庄镇、苗桥乡和安徽省李集村，损毁土地权属清晰、无争议。土地权属统计详见表 3-4-8、3-4-9、3-4-10。

表 3-4-8 项目区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位	耕地		园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小 计
	水浇地 012	旱地 013	果园 021	有林地 031	其他林地 033	其他草地 043	建制镇 202	村庄 203	采矿用地 204	风景名胜及特殊用地 205	铁路用地 101	公路用地 102	农村道路 104	内陆滩涂 116	沟渠水面 117	河流水面 111	坑塘水面 114	设施农用地 122	
河南省	蒋洼村	47.22			1.10			6.96		0.12				2.37		4.34	0.49	62.6	
	陶庄村	4.30								0.10				0.29				4.69	
	坡里村	90.27			1.52			29.51				2.45		3.85	0.16	1.35	8.82	0.20	138.13
	周庄村	120.57	1.91		9.60			33.55	0.37	0.25	2.10		0.49	4.76		2.49	10.32	0.74	187.15
	高台村	0.59			1.36						0.12			0.36		0.18			2.61
	郭邵庄村	0.40	93.32			5.44		27.29			1.18			8.21		4.30	8.99	0.23	149.36
	葛店村	200.79	0.23		18.39		1.19	59.85	18.92	0.24					0.89	16.46	12.72	0.34	330.02
	洪楼村	1.96						0.03		0.13						1.32			3.44
	李黑楼村	4.80			0.17												0.13		5.10
	韩园村	81.87		1.98			0.36		0.26	0.55		1.94			0.23		3.35	3.02	93.56
	陈大庄村	162.63		6.97	3.66	1.61		30.35				2.15			5.83		12.92	1.40	227.52
	花园村	14.83		0.02	0.10			0.90				0.05			0.14		2.02	0.11	18.17
	新庄村	10.03										0.03			0.99		1.45	0.02	12.52
	张楼村	179.39		13.42	5.76			69.71	1.74	0.95	1.37	3.31		6.56	10.03	2.05	12.78	1.77	308.84
	高楼村	68.52		6.63				32.77		0.18	1.34		2.63	4.31	2.48	1.79	3.14	0.26	124.14
土楼村	39.83											0.09			1.10	0.39	0.26	41.58	
小 计	0.40	1120.92	2.14	29.02	47.10	1.97	1.19	291.18	21.58	1.97	6.11	9.93	3.21	28.05	23.41	31.04	81.37	8.84	1709.43
安徽	李集村	76.59			6.54			13.47								4.30		100.90	
	小计	76.59			6.54			13.47								4.30		100.90	
合计		1197.51	2.14	29.02	53.64	1.97	1.19	304.65	21.58	1.97	6.11	9.93	3.21	28.05	23.41	31.04	85.67	8.84	1810.33

表 3-4-9 项目复垦区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村	17.43												0.87		5.17		23.47	
	陶庄村																	0	
	坡里村	16.13									0.73		1.37	0.16	0.54	3.83		22.76	
	周庄村	58.2	1.91		5.75			13.39	0.08	0.09	0.61		0.49	2.06		0.67	6.86	0.49	90.6
	高台村	0.16			0.91						0.08			0.28		0.14			1.57
	郭邵庄村	6.25			0.9			3.22						1.14		0.51			12.02
	葛店村	58.44	0.07		5.67		0.52	10.88	18.1							2.47	7.99	0.2	104.34
	洪楼村																		0
	李黑楼村																		0
	韩阁村	0.12				0.25		0.11				1.47			0.11		2.19	1.25	5.5
	陈大庄村	37.1		2.96	0.47	1.61		11.46				1.81			3.8		11.61	0.04	70.86
	花园村																		0
	新庄村																		0
	张楼村	23.79		0.02	1.7			13.47				0.44		0.73	1.65	0.17	9.68	0.99	52.64
	高楼村	3.26		0.6				4.73		0.13			0.02	1.24		0.4		0.03	10.41
土楼村																		0	
安徽	李集村	22.36			2.13		0.26									0.15		24.9	
	小计	243.24	1.98	3.58	17.53	1.86	0.52	57.52	18.18	0.22	0.69	4.45	0.51	6.82	6.59	4.9	47.48	3	419.07

表 3-4-10 项目复垦责任区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村	17.43												0.87		5.17		23.47	
	陶庄村																	0	
	坡里村	16.13									0.73		1.37	0.16	0.54	3.83		22.76	
	周庄村	58.2	1.91		5.75		13.39	0.08	0.09	0.61		0.49	2.06		0.67	6.86	0.49	90.6	
	高台村	0.16			0.91					0.08			0.28		0.14			1.57	
	郭邵庄村	6.25			0.9		3.22						1.14		0.51			12.02	
	葛店村	58.44	0.07		5.67		0.52	10.88	18.1						2.47	7.99	0.2	104.34	
	洪楼村																	0	
	李黑楼村																	0	
	韩阁村	0.12				0.25	0.11				1.47			0.11		2.19	1.25	5.5	
	陈大庄村	37.1		2.96	0.47	1.61	11.46				1.81			3.8		11.61	0.04	70.86	
	花园村																	0	
	新庄村																	0	
	张楼村	23.79		0.02	1.7		13.47				0.44		0.73	1.65	0.17	9.68	0.99	52.64	
高楼村	3.26		0.6			4.73		0.13			0.02	1.24		0.4		0.03	10.41		
土楼村																	0		
安徽	李集村	22.36			2.13		0.26									0.15		24.9	
	小计	243.24	1.98	3.58	17.53	1.86	0.52	57.52	18.18	0.22	0.69	4.45	0.51	6.82	6.59	4.9	47.48	3	419.07

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

葛店煤矿存在的主要矿山地质环境问题为地面塌陷与地裂缝、含水层破坏、地貌景观破坏和水土环境污染。

1、地面塌陷与地裂缝

主要威胁矿区及周边房屋、村民和道路，当回采结束后地表出现裂缝时，须对地面裂缝及时填埋；对于地面塌陷区，地表稳定之后，及时安排地面塌陷治理及生态恢复工程。

对于地面塌陷和地裂缝区，及时布置监测工程，开展地表移动变形监测；开采影响到的村村通公路等交通设施，应加强巡查，采用填垫路基等措施来维护，以保证交通工程的正常使用。

实施地面塌陷与地裂缝预防和治理是可行的，预防与治理难度中等。

2、含水层破坏

煤矿开采已造成含水层水位大幅下降，根据现有条件，制定含水层相关措施以减少含水层结构破坏、延缓水位下降、保护地下水水质等。通过制定保护措施，建立起相对完善的含水层保护体系。

实施含水层保护是可行的，难易程度中等。

3、地形地貌景观破坏

煤矿开采时造成地表变形，形成地面塌陷及地裂缝地质灾害，影响破坏地形地貌景观，开采结束后及时开展地面塌陷地裂缝治理工程，恢复地表高程，填埋地裂缝；适时布置绿化工程，恢复矿区植被，减少对地貌景观的破坏。

实施地貌景观破坏预防和治理是可行的，难易程度中等。

4、水土环境污染

煤矿开采对水土环境造成的污染程度较轻，废水排放前须严格检验，达标后方可外排，避免对当地居民生产生活用浅层地下水造成污染。

通过以上措施，实施矿区水土环境污染预防与治理是可行的，难易程度中等。

（二）经济可行性分析

葛店煤矿矿山地质环境保护与治理是一项利国利民，造福后代的工程，针对葛店煤矿地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施，在开展地面塌陷及地裂缝等治理工程的同时，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，恢复耕地面积，增加农民经济收入。开展矿山地质环境治理经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1、土壤资源的影响

对土壤影响主要表现在：

（1）前期开发建设过程中，各种施工活动，如施工带平整、道路的修建和辅助系统等工程，对土壤造成损毁和干扰，不同程度地损毁了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，对土壤的理化性质造成不利影响。

矿井开采引起的地面塌陷将对矿区内工业场地、村庄、道路、河流、土地、植被等造成不同程度的影响。地表移动变形不会改变矿区范围内的生态环境类型，但是由此产生的地表裂缝会使土地被分割破碎，影响耕种和灌溉。

为防止煤矿开采对地面的影响，开发利用方案对矿区内的工业场地、公路等根据其保护等级，均采取留保护煤柱等措施加以保护。对可能产生的地表裂缝、局部塌方和小滑坡要及时充填平整，恢复原有地貌。

（2）葛店煤矿固体废弃物主要是矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。设计将矸石及灰渣运至临时矸石堆放场地堆放，生活垃圾则运往指定垃圾处理场地处理。排矸场在闭坑后清理并覆盖黄土绿化，有利于土壤资源生态功能恢复。

（3）施工损毁和机械挖运，使土壤富集过程受阻。项目区土壤肥力的维持是生物富集的结果，原有林草大量的生物残体提供了土壤物质循环与养分富集的基础，而施工和挖运，阻断了富集途径，阻断了生物与土壤间的物质交换。

根据上述分析，本方案将采取一定的预防控制和治理措施，尽量减小或避免项目区内土壤遭到损毁。

2、植物资源的影响

项目建设对植被的影响主要发生在基建期、开采期等阶段，对地表植被资源的影响主要体现为工业场地、排矸场的压占以及地表沉陷。

(1) 工业场地

工业场地的建设要进行平整土地、建设厂房等均要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成直接施工区域内地表植被的损毁，施工区域一定范围的植被也会遭到不同程度的损毁。施工机械、人员践踏等也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。工业场地生产生活污水、施工机具的洗污水等，各种机械排放的废气与油污等，均会对周围的植被产生不利影响。

(2) 排矸场

排矸场用于堆存矸石、以及少量的弃土废渣等固体废弃物，将使原有植被被掩埋、覆盖、损毁。

(3) 地面沉陷

受地下采动影响的地表区内多为旱地、村庄。地下采煤引起的地表沉陷可能引起地下水分布等一些变化，进而对农作物与植被资源的正常生长产生负面影响。

当矿山运行过程中，将采取局部绿化和水保方案等措施，将产生的塌陷区及堆场等进行覆土，使其能够满足林草和农作物正常生长的需要，逐步恢复成林地、草地和农业用地等。闭坑后，通过植树、绿化、实施水土保持等措施，植被覆盖率将大幅度恢复到开采前水平。

土壤和水分是植物生存的必要条件，采矿将会造成水土流失和土壤侵蚀以及地下和地表水体的破坏，必然对地表植被产生影响。因此，开采初期将造成生物量和物种数量大幅度减少，植被覆盖率的降低，土壤的进一步退化，生物的生产量和生产力下降。闭坑后，只要积极进行土地整理和复耕，预计随着地势的平整、土壤的人工改良以及种植结构的调整，该地区的植被状况将会好于当前，水土流失也会得到遏制。

项目区内的植物，均为广泛分布的和常见的物种。尽管项目建设会使原有植被局部遭到严重损毁，但不会使整个区域内植物群落的种类与结构发生明显变化，也不会造成某一物种的消失。

3、动物资源的影响

(1) 基建期对野生动物的影响分析

项目区内的野生动物包括各种昆虫、爬行纲的蛇类和各种鸟类一些小型兽类等。由于矿区的开发建设将损毁地表植被，以及施工过程中施工人员的活动和机械噪声等，将会使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移，使其群落组成和数量发生一定变化。

施工期施工区域内自然植被的损毁，会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

(2) 运营期对野生动物的影响分析

本项目对矿山的进一步开采及附属设施的建设，将不可避免地损毁现有的部分植被，缩小了野生动物的栖息空间，给野生动物的栖息地造成一定程度的不良影响。各类机械产生的噪声和人员的活动，将干扰和影响到野生动物的正常生活。

运营期间应着手复垦区绿化、生态恢复的措施，随着人工诱导自然恢复发生作用，生态环境的改善将减轻运营初期人类活动对野生动物造成的负面影响。

总之，项目建设不会使项目区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生较大变化。况且，项目区野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类及昆虫，因此这种不利影响是轻微的。

4、水环境的影响

(1) 对地表水环境影响

矿井排水排出地面后直接外排至附近电厂，由电厂处理后全部利用不再外排。

废污水主要是工业场地生活污水，约为 33.6m³/d，通过一体化生活污水综合处理设备处理，达到国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)要求的一级排放标准后全部用于矿井地面浇洒绿地及降尘。

矿区属淮河流域，区内无大的地表水体，仅有小运(粮)河、小王引河及曹家沟等季节性河流通过，均由西北向东南流入安徽省境内。

此次地质环境治理方向以耕地、村庄为主，对水环境影响甚微。

5、空气环境的影响

大气污染主要来自锅炉房燃煤所产生的烟尘、SO₂等，以及贮煤场煤堆起尘。环境治理项目实施后施工期将产生扬尘，但影响较小。

6、对村庄的影响

葛店煤矿地势平坦，区内耕地面积较大、村庄较多，考虑按照规划要求，坚持矿产资源保护与可持续利用，结合城乡土地增减挂钩、城乡一体化及新农村建设，矿区内村庄按搬迁考虑。根据河南省政府有关搬迁政策，由永城市统一规划，按照节约用地，便利群众生产和生活的原则，将影响的居民就近搬迁。新址选择在矿区外无煤带或不可采带。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

（1）土地利用现状

根据矿区土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区内土地总面积为 419.07hm²，其中旱地面积 236.38hm²，所占比重最大，为 56.41%，村庄面积为 60.78hm²，占总面积的 14.50%；采矿用地面积为 18.21hm²，占总面积的 4.35%；另外还有园地、林地、草地、交通运输用地及其他土地等。复垦区详细数据见表 4-2-1 所示。

表 4-2-1 复垦区土地利用结构现状表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	013	旱地	236.38	56.41
02	园地	021	果园	2.15	0.51
03	林地	031	有林地	3.96	0.94
		033	其他林地	17.84	4.26
04	草地	043	其他草地	1.86	0.44
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.69	0.16
		102	公路用地	4.49	1.07
		104	农村道路	0.51	0.12
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.51	2.03
		114	坑塘水面	8.36	1.99
		116	内陆滩涂	5.55	1.32
		117	沟渠水面	45.99	10.97
12	其他土地	122	设施农用地	3.00	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.52	0.12
		203	村庄	60.78	14.50
		204	采矿用地	18.21	4.35
		205	风景名胜及特殊用地	0.27	0.06
合计				419.07	100.00

本矿已关闭退出，复垦责任范围与复垦区范围相同，详细数据见表 4-2-2 所示。

表 4-2-2 复垦责任范围土地利用结构现状表

一级地类		二级地类		面积	比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	013	旱地	236.38	56.41
02	园地	021	果园	2.15	0.51
03	林地	031	有林地	3.96	0.94
		033	其他林地	17.84	4.26
04	草地	043	其他草地	1.86	0.44
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.69	0.16
		102	公路用地	4.49	1.07
		104	农村道路	0.51	0.12
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.51	2.03
		114	坑塘水面	8.36	1.99
		116	内陆滩涂	5.55	1.32
		117	沟渠水面	45.99	10.97
12	其他土地	122	设施农用地	3.00	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.52	0.12
		203	村庄	60.78	14.50
		204	采矿用地	18.21	4.35
		205	风景名胜及特殊用地	0.27	0.06
合计				419.07	100.00

(2) 复垦区及复垦责任范围内基本农田状况

葛店矿区面积为1810.33hm²，其中耕地面积为1197.91hm²，圈的基本农田面积为879hm²，占耕地总面积的73.38%；复垦区及复垦责任范围相等为419.07hm²，耕地面积236.38hm²，全部为旱地，根据《永城市土地利用总体规划图（2006-2020年）》圈得基本农田147.89hm²，基本农田比例为62.56%，具体分布见图4-2-1。

《方案》拟将塌陷区内耕地优先复垦为原地类，基本农田得以保护，且复垦后的农田质量不低于复垦前的质量水平。

项目区现有农田水利设施主要为机井，根据现场调查复垦责任区，农田水利设施受损较小，不影响使用。目前塌陷区机井水位 26.34-28.98m，较开采前下降约 1.0m。根据目前井深及损坏情况，未沉稳区沉降稳定后，在工程设计过程中暂不需要重新布置机井。

复垦区地处平原，地势平坦，周边主要道路以公路为主，田间交通较为便利，有较为完善的田间道路，各自然村之间还有生产路相通。田间路宽度 3-4m，路

面为水泥路面，生产路宽度 1-2m，路面为素土路面。随着地面塌陷的发生，路面与周边地形一同出现裂缝、倾斜现象，目前区内塌陷程度较轻，暂未出现可见裂缝。

复垦区主要种植小麦、玉米、大豆，其产量随着当地降水的多少而不同，受地形地貌，灌溉条件，土壤理化性质等的影响，小麦产量约为 500kg/hm²，玉米产量约为 600kg/hm²。

(3) 基本农田损毁和复垦情况

已损毁基本农田分布在采空塌陷区，共 194.91hm²，分布在坡里村、周庄村、高楼村、郭邵庄村和葛店村，具体见表 4-2-3。调查时，地表农作物为小麦，地形起伏 2-5°(照片 4-1、照片 4-2)，据现场调查及村民访问农作物产量降低约 20%。矿方已对损毁区域基本农田进行复垦，主要采取挖深垫浅和土地平整相结合的复垦措施，即轻度损毁土地直接平整，中度损毁土地采取重度损毁区域土方充填中度损毁区域，重度损毁区域采取挖深垫浅法营造景观鱼塘，共复垦基本农田面积达 169.35hm²，其中有 105.62hm²已由商丘市国土资源局验收合格，其余均为镇政府及村民组自行验收，已纳入本次复垦责任范围内。

表 4-2-3 已损毁基本农田数量及分布情况统计表

权属	基本农田面积 (hm ²)
韩阁村	23.79
陈大庄村	21.55
蒋洼村	13.11
坡里村	7.98
高台村	0.09
周庄村	53.42
郭邵庄村	7.06
葛店村	67.91
合计	194.91

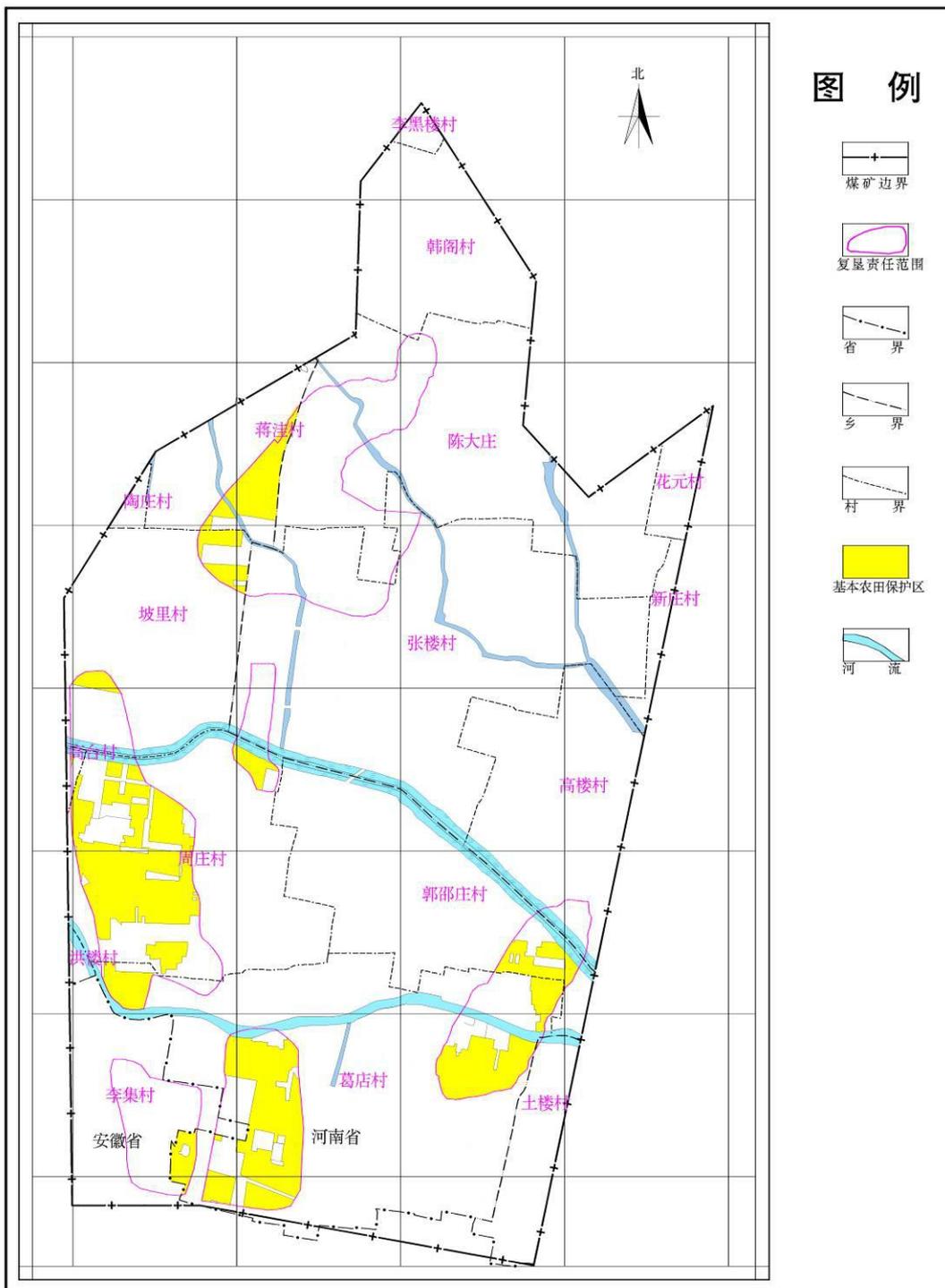


图 4-2-1 复垦区基本农田分布图



照片 4-1 塌陷区已损毁基本农田



照片 4-2 塌陷区已损毁基本农田

2、土地权属状况

复垦区及复垦责任范围涉及高庄镇和苗桥乡，损毁土地权属清晰、无争议。土地权属统计详见表 4-2-4、表 4-2-5。

(二) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特

点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

1、土地适宜性评价原则、依据

(1) 适宜性评价原则

1) 综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

2) 综合分析主导因素相结合

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

3) 农用地优先和因地制宜

项目区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度、重塑地貌形态和利用方式等。

表 4-2-4 复垦区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村	17.43												0.87		5.17		23.47	
	陶庄村																	0	
	坡里村	16.13									0.73		1.37	0.16	0.54	3.83		22.76	
	周庄村	58.2	1.91		5.75			13.39	0.08	0.09	0.61		0.49	2.06		0.67	6.86	0.49	90.6
	高台村	0.16			0.91						0.08			0.28		0.14			1.57
	郭邵庄村	6.25			0.9			3.22						1.14		0.51			12.02
	葛店村	58.44	0.07		5.67		0.52	10.88	18.1							2.47	7.99	0.2	104.34
	洪楼村																		0
	李黑楼村																		0
	韩阁村	0.12				0.25		0.11				1.47			0.11		2.19	1.25	5.5
	陈大庄村	37.1		2.96	0.47	1.61		11.46				1.81			3.8		11.61	0.04	70.86
	花园村																		0
	新庄村																		0
	张楼村	23.79		0.02	1.7			13.47				0.44		0.73	1.65	0.17	9.68	0.99	52.64
	高楼村	3.26		0.6				4.73		0.13			0.02	1.24		0.4		0.03	10.41
土楼村																		0	
安徽	李集村	22.36			2.13		0.26									0.15		24.9	
	小计	243.24	1.98	3.58	17.53	1.86	0.52	57.52	18.18	0.22	0.69	4.45	0.51	6.82	6.59	4.9	47.48	3	419.07

表 4-2-5 复垦责任区土地利用现状及权属表

单位: hm²

权属单位	耕地	园地	林地		草地	城镇村及工矿用地				交通运输用地			水域及水利设施用地				其他用地	小计	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	内陆滩涂	沟渠水面	河流水面	坑塘水面	设施农用地		
河南省	蒋洼村	17.43												0.87		5.17		23.47	
	陶庄村																	0	
	坡里村	16.13									0.73		1.37	0.16	0.54	3.83		22.76	
	周庄村	58.2	1.91		5.75			13.39	0.08	0.09	0.61		0.49	2.06		0.67	6.86	0.49	90.6
	高台村	0.16			0.91						0.08			0.28		0.14			1.57
	郭邵庄村	6.25			0.9			3.22						1.14		0.51			12.02
	葛店村	58.44	0.07		5.67		0.52	10.88	18.1							2.47	7.99	0.2	104.34
	洪楼村																		0
	李黑楼村																		0
	韩阁村	0.12				0.25		0.11				1.47		0.11			2.19	1.25	5.5
	陈大庄村	37.1		2.96	0.47	1.61		11.46				1.81			3.8		11.61	0.04	70.86
	花园村																		0
	新庄村																		0
	张楼村	23.79		0.02	1.7			13.47				0.44		0.73	1.65	0.17	9.68	0.99	52.64
	高楼村	3.26		0.6				4.73		0.13			0.02	1.24		0.4		0.03	10.41
土楼村																		0	
安徽	李集村	22.36			2.13		0.26									0.15		24.9	
	小计	243.24	1.98	3.58	17.53	1.86	0.52	57.52	18.18	0.22	0.69	4.45	0.51	6.82	6.59	4.9	47.48	3	419.07

4) 与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

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

5) 技术可行性和经济合理性原则

6) 参考原地类的原则

(2) 适宜性评价依据

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

1) 地方规划

① 《永城市土地利用总体规划(2010-2020年)》,永城市国土资源局;

2) 行业标准

① 《土地复垦技术标准(试行)》(UDC-TD);

② 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);

③ 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD-T1012-2000);

④ 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453—2008)。

2、适宜性评价范围和初步复垦方向

(1) 评价范围

本次评价范围主要为采空塌陷损毁,包括已损毁和拟损毁塌陷区,其中复垦责任范围内 251.73hm² 土地已经进行复垦,并形成鱼塘和耕地,仅有镇政府以及村民组自行验收,未有国土局验收文件,故本次复垦过程中将这部分纳入复垦责任范围内的监测工程,不做适宜性评价。因此,本项目适宜性评价范围为 167.34hm²,其中河流水面(5.13hm²)、坑塘水面(8.38hm²)、内陆滩涂(5.77hm²)、沟渠水面(1.34hm²)、铁路用地(0.53hm²)、公路用地(1.59hm²)、采矿用地(0.08hm²)和风景名胜及特殊用地(0.27hm²)通过维修保持原地类,不参与本次适宜性评价。因此本次适宜性评价面积为 144.25hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

1) 自然因素分析

矿区内地貌类型为冲积平原，矿区范围内地势平坦开阔，总体为西北高，南东低。平均海拔 31m。地表植被多为季节性农作物。

矿区属半干旱半湿润季风型气候，年平均降水量 877.4mm，年最大降水量 1518.6mm，年最小降水量为 556.2mm，降水多集中于 7、8、9 三个月。多年平均蒸发量为 1811.12mm，蒸发量大于降水量。区内土壤类型以潮土为主，土壤较肥沃，土壤养分含量较高，适宜农作物生长。

由自然因素分析结果得，本项目区不宜复垦水田，要以复垦水浇地、旱地为主要方向。

2) 政策因素分析

根据《永城市土地利用总体规划》，把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡；坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的持续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为现代化建设和社会经济可持续发展服务。

按照规划要求，矿区地势平坦，土壤肥沃，主要复垦方向为耕地，发展农业。

3) 公众意见分析

《方案》在编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，向项目区村民征求意见和建议。在矿方人员的陪同下，编制人员走访了复垦责任区的土地权属人，积极听取了土地权属人的想法意见，得到了他们的大力支持，建议以农业用地为主，并且要做好土地复垦后的后续管护工作。

综上所述，复垦责任范围土地的初步复垦方向为鱼塘、旱地、果园、林地和草地。

3、划分评价单元

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致，不同单元之间则有较大差异。由于土地复垦适宜性评价是在当前对将来损毁的土地进行评价，评价时段与土地利用现状时段不一致，因此在划分评价单元时不能仅以土地利用现状作为依据；其次，矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型等都将发生变化。因此，不可以土壤类型为依据划分评价单元。

因此，本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以项目区土地利用现状图为基础图，将塌陷预测图、土壤图以及地形图进行叠加后，形成不同性质的斑块，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并，最终形成评价单元 26 个（评价单元 1-26），见表 4-2-6。

表 4-2-6 评价单元划分表

位置	序号	评价单元	面积 (hm ²)
原生产区	1	旱地重度塌陷损毁区	6.31
	2	旱地中度塌陷损毁区	12.36
	3	旱地轻度塌陷损毁区	64.67
	4	有林地重度塌陷损毁区	0.42
	5	有林地中度塌陷损毁区	0.61
	6	有林地轻度塌陷损毁区	0.41
	7	其他草地重度塌陷损毁区	0.04
	8	其他草地中度塌陷损毁区	0.96
	9	其他草地轻度塌陷损毁区	0.71
	10	其他林地轻度塌陷损毁区	4.23
	11	果园轻度塌陷损毁区	1.90
	12	矸石临时堆放场	1.65
双庙扩大区	13	旱地重度塌陷损毁区	2.69
	14	旱地中度塌陷损毁区	4.97
	15	旱地轻度塌陷损毁区	22.57
	16	有林地中度塌陷损毁区	0.10
	17	有林地轻度塌陷损毁区	0.88
	18	其他林地重度塌陷损毁区	1.31
	19	其他林地中度塌陷损毁区	0.95
	20	其他林地轻度塌陷损毁区	1.52
	21	果园重度塌陷损毁区	0.04
	22	果园中度塌陷损毁区	0.20
	23	村庄重度塌陷损毁区	0.55
	24	村庄中度塌陷损毁区	3.02
	25	村庄轻度塌陷损毁区	11.15
	26	设施农用地塌陷损毁区	0.03
合计			144.25

4、复垦适宜性等级评定

(1) 评价因子选择与等级标准

1) 评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、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) 评价因子的农林渔等级标准

通过将评价因子状态值对农、林、渔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》，进一步对葛店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4-2-7。

表 4-2-7 土地复垦适宜性评价主要限制因子等级标准

限制因子及分级指标		农业评价	林业评价	渔业评价
地形坡度 (°)	<3	1	1	1
	3-7	1 或 2	1	1
	7-15	2	1	1
	15-25	3	2 或 1	2
	≥25	不	2	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
	100-60	2	1	1
	60-30	3	1	1
	30-10	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

注：适宜（1）、较适宜（2）、一般适宜（3）和不适宜（不）。

3) 等级评价结果及分析

经过将评价单元土地质量状况与评价因子的农、林、渔业评价等级标准进行逐项比配（表 4-2-8），得出葛店煤矿土地适宜性评价结果见表 4-2-9。

表 4-2-8 评价单元土地状况表

位置	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	面积(hm ²)
原生产区	1	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	23.83
	2	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	55.34
	3	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.41
	4	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	6.88
	5	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	6.08
	6	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	6.22
	7	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	15.82
	8	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.76
	9	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.47
	10	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	2.93
	11	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.09
	12	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	1.65
双庙扩大区	13	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	107.48
	14	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	127.91
	15	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	120.63
	16	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	0.35
	17	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	0.63
	18	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	10.87
	19	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	1.52
	20	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证差	0.74
	21	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.19
	22	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	0.59
	23	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	3.24
	24	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	3.71
	25	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	3.71
	26	0-2	砂质壤土	100-120	排水好	灌溉水源保证一般	3.71

表 4-2-9 评价单元适宜性评价结果

位置		评价单元	适宜性			
			农业用地	林业用地	渔业用地	
塌陷区	原生产区	旱地重度塌陷损毁区	1	1	1	1
		旱地中度塌陷损毁区	2	1	1	1
		旱地轻度塌陷损毁区	3	1	1	1
		有林地重度塌陷损毁区	4	3	1	1
		有林地中度塌陷损毁区	5	3	1	3
		有林地轻度塌陷损毁区	6	3	1	3
		其他草地重度塌陷损毁区	7	3	1	1
		其他草地中度塌陷损毁区	8	3	1	3
		其他草地轻度塌陷损毁区	9	3	1	3
		其他林地轻度塌陷损毁区	10	3	1	3
		果园轻度塌陷损毁区	11	3	1	3
		矸石临时堆放场	12	2	1	不
	双庙扩大区	旱地重度塌陷损毁区	13	1	1	1
		旱地中度塌陷损毁区	14	1	1	1
		旱地轻度塌陷损毁区	15	1	1	1
		有林地中度塌陷损毁区	16	3	1	3
		有林地轻度塌陷损毁区	17	3	1	3
		其他林地重度塌陷损毁区	18	3	1	1
		其他林地中度塌陷损毁区	19	3	1	3
		其他林地轻度塌陷损毁区	20	3	1	3
		果园重度塌陷损毁区	21	3	1	1
		果园中度塌陷损毁区	22	3	1	3
		村庄重度塌陷损毁区	23	2	1	1
		村庄中度塌陷损毁区	24	2	1	3
		村庄轻度塌陷损毁区	25	2	1	3
		设施农用地塌陷损毁区	26	2	1	3

注：适宜（1）、较适宜（2）、一般适宜（3）和不适宜（不）。

5、确定最终复垦方向

复垦责任范围土地的初步复垦方向为旱地、果园、林地，结合土地适宜性评价结果，确定各评价单元最终复垦方向，详见表 4-2-10。

表 4-2-10 评价单元土地复垦方向统计表

单位：hm²

位置		评价单元	复垦面积	复垦方向	
塌陷区	原生产区	旱地重度塌陷损毁区	4.46	旱地	
			1.85	鱼塘	
		旱地中度塌陷损毁区	2	12.35	旱地
		旱地轻度塌陷损毁区	3	64.65	旱地
		有林地重度塌陷损毁区	4	0.42	有林地
		有林地中度塌陷损毁区	5	0.61	有林地
		有林地轻度塌陷损毁区	6	0.41	有林地
		其他草地重度塌陷损毁区	7	0.04	旱地
		其他草地中度塌陷损毁区	8	0.97	旱地
		其他草地轻度塌陷损毁区	9	0.71	旱地
		其他林地轻度塌陷损毁区	10	4.23	有林地
		果园轻度塌陷损毁区	11	1.91	果园
	矸石临时堆放场	12	1.65	有林地	
	双庙扩大区	旱地重度塌陷损毁区	13	1.37	旱地
				1.32	鱼塘
		旱地中度塌陷损毁区	14	4.97	旱地
		旱地轻度塌陷损毁区	15	22.56	旱地
		有林地中度塌陷损毁区	16	0.10	有林地
		有林地轻度塌陷损毁区	17	0.88	有林地
		其他林地重度塌陷损毁区	18	1.31	有林地
		其他林地中度塌陷损毁区	19	0.95	有林地
		其他林地轻度塌陷损毁区	20	1.54	有林地
		果园重度塌陷损毁区	21	0.04	果园
		果园中度塌陷损毁区	22	0.20	果园
		村庄重度塌陷损毁区	23	0.57	旱地
		村庄中度塌陷损毁区	24	3.03	旱地
村庄轻度塌陷损毁区		25	11.16	旱地	
设施农用地塌陷损毁区	26	0.03	旱地		

6、划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向，以及破坏情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，并从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。详细情况见表 4-2-11。

表 4-2-11 土地复垦单元划分及汇总

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元	编号
3	旱地	64.67	塌陷区旱地	1
2	旱地	12.36		
15	旱地	22.57		
14	旱地	4.97		
16	有林地	0.1	塌陷区有林地	2
17	有林地	0.88		
6	有林地	0.41		
5	有林地	0.61		
11	果园	1.9	塌陷区园地	3
22	果园	0.2		
24	旱地	3.02	塌陷区村庄	4
25	旱地	11.15		
10	有林地	4.23	塌陷区其他林地	5
20	有林地	1.52		
19	有林地	0.95		
26	旱地	0.03	塌陷区设施农用地	6
9	旱地	0.71	塌陷区其他草地	7
8	旱地	0.96		
12	有林地	1.65	矸石临时堆放场	8
1	鱼塘	1.85	塌陷积水区	9
13	鱼塘	1.32		
1	旱地	4.46		
13	旱地	1.37		
4	有林地	0.42		
18	有林地	1.31		
7	旱地	0.04		
23	旱地	0.55		
21	果园	0.04		

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，对本方案中复垦区水资源平衡分析如下：

(1) 可供水量计算

1) 地表水

葛店矿区内无大型河流通过，主要河流为小王引河、小运粮河自西北向东南流过。另有人工沟渠丁沟、小李沟、曹家沟由西北至东南穿过矿区中部。平时干涸，汛期有水。水量不计入本方案计算。

①小王引河：河道底宽38m，河堤边坡1:3，水深3.9m，县境内长40km，矿区以上流域长60km，流域面积890km²。

按照机械提水进行计算，可供水量：

$$W=3600Qtn$$

其中：Q 为抽水泵设计流量(m³/s)，设计利用清水潜水泵进行抽水 Q 取 0.02m³/s；t 为抽水泵每天开机时间，一般 20~22h，本方案按 20h；n 为抽水天数，d；

河南省地方标准《农业用水定额》(DB41/T958-2014)，豫东平原区灌溉用水基本定额(75%灌溉保证率)如表 4-2-12 所示：

4-2-12 豫东平原区灌溉用水基本定额

作物	保证率	灌溉定额(m ³ /亩)	灌水次数	备注
小麦	75%	170	3	冬灌、孕穗、抽穗
玉米		95	2	拔节、抽雄
大豆		125	1	开花下针或结荚

由上表可知：一年内分别种植小麦、玉米和大豆，浇灌次数 6 次，一次平均 10 天，共计 60 天，即 n=60 天。

$$W=3600 \times 0.02 \times 20 \times 60 = 86400 \text{ m}^3 = 8.64 \text{ (万 m}^3\text{)}$$

②小运粮河：河道底宽20m，河堤边坡1:2.5，县境内长25.9km，流域面积151km²，矿区以上流域长50km，流域面积860km²。

按照机械提水进行计算，可供水量，其中 $Q=0.015\text{m}^3/\text{s}$ ； $t=20\text{h}$ ； $n=60\text{d}$ 。

$$W=3600\times 0.015\times 20\times 60=64800\text{ m}^3=6.48\text{ (万 m}^3\text{)}$$

③小李沟、丁沟、曹家沟：为季节性人工渠，平时干涸，汛期有水。水量不计入本方案计算。

$$\text{因此， } W_1=8.64+6.48=15.12\text{ (万 m}^3\text{)}$$

2) 降雨量

复垦区年平均降水量为 877.4mm，其中被作物利用的部分和河流坑塘拦蓄下来的部分，可以作为有效降雨量。由于引用的灌溉定额已将可利用的降雨量考虑进去，在此不再将降雨量计入可供水量。即 $P_0=0$ 。

3) 矿井排水

葛店煤矿已关闭退出，矿井不再排水，故不计入本方案水量平衡计算。

4) 地下水量计算

地下水量计算采取调节量法计算地下水可开采量：

$$W_{\text{采}}=\mu\Delta hF$$

式中：

$W_{\text{采}}$ —地下水可开采量 (m^3)；

μ —含水层给水系数；

Δh —地下水变化幅度 (m)；

F —复垦区承水面积 (hm^2)；

$$W_{\text{采}}=0.18\times 5\times 167.34=150.606\text{ (万 m}^3\text{)}$$

各种土质的给水系数见表 4-2-13。

表 4-2-13 各种土层（岩层）的给水系数

土质（岩层）	给水系数	土质（岩层）	给水系数
粘土	0.01-0.02	粉砂	0.07-0.11
亚粘土（壤土）	0.02-0.04	细砂	0.12-0.16
粉砂质亚砂土（粉砂壤土）	0.02-0.05	中砂	0.18-0.22
亚砂土（砂壤土）	0.05-0.07	粗砂	0.22-0.26

注：根据前节，新近系含水层由中细砂层、粉砂、亚砂土组成，给水系数选择 0.18。

故 $W_{供} = W_1 + P_0 + W_{采} = 15.12 + 0 + 150.606 = 165.726$ 万 m^3 。

（2）需水量计算

本项目的复垦目标，是建成适宜耕作、能灌、能排、保水、保肥、保土、高产、稳产农田，灌溉保证率达到 75%。

1) 农业种植结构

根据项目区的农业气候特征和海拔高度，当地作物按冬种植小麦、夏种玉米、大豆等，可达一年两熟。见表 4-2-14。

表 4-2-14 项目区三大作物主要生育阶段及其全生育期情况表

作物种类	播种时段	抽穗扬花（开花下针）时段	成熟时段	全生育期天数
小麦	11 月上旬~11 月中旬	3 月下旬~4 月中旬	4 月下旬~5 月下旬	190~220
玉米	6 月上旬~6 月中旬	7 月下旬~8 月下旬	8 月下旬~9 月上旬	140~170
大豆	6 月上旬~6 月中旬	7 月下旬~8 月下旬	8 月下旬~9 月上旬	140~170

2) 农业灌溉保证率

根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99 的规定，在充分考虑灌区水土资源、种植结构、水文气象等因素的前提下，确定项目区灌溉保证率为 75%。

3) 项目区农业需水量计算

项目区主要种植小麦、玉米、大豆、红薯等粮食作物。在进行作物需水量计算时，我们选取种植面积大、具有代表性的小麦、玉米、大豆等作物。通过此次土地整理项目的实施，项目区农作物种植面积达到 126.87hm^2 （复垦区内耕地面积）（1903.05 亩）。规划作物种植结构如下表 4-2-15：

表 4-2-15 作物种植结构表

单位：亩

分类	有效面积（复垦后）	作物组成			复种指数
		小麦	玉米	大豆	
耕地	1568.55	80%	40%	60%	1.8
合计	1568.55	80%	40%	60%	1.8
比例		0.8	0.4	0.6	

根据当地冬小麦、夏玉米和大豆蒸腾蒸发量（ET）试验资料，参照《河南省用水定额》（DB41/T385-2009）对永城市主要农作物需水量的预测和调查，项目区在设计灌溉保证率 $P=75\%$ 时，小麦需水量 = $170\text{m}^3/\text{亩}$ ；玉米需水量 = $95\text{m}^3/\text{亩}$ ；大豆需水量 = $125\text{m}^3/\text{亩}$ 。

农业生产需水量用下列公式计算：

$$W_{\text{需}} = M_{\text{综毛}} \times A$$

式中： $W_{\text{需}}$ —农业生产总需水量， m^3 ；

$M_{\text{综毛}}$ —综合毛灌溉定额， $\text{m}^3/\text{亩}$ ；

A —灌溉面积， 亩；

毛灌溉定额根据下式计算：
$$M_{\text{综毛}} = \frac{M_{\text{综净}}}{\eta}$$

式中： $M_{\text{综净}}$ —综合净灌溉定额， $M_{\text{综净}} = \alpha_1 M_1 + \alpha_2 M_2$ ， $\text{m}^3/\text{亩}$ ；

η —灌溉水利用系数。

根据当地实际情况确定，灌溉水利用系数 $\eta=0.9$ （管灌），作物需水量计算见表 4-2-16。

表 4-2-16 作物需水量表

作物名称	净灌溉定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	种植比例	综合净灌溉定 额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	灌溉水利用 系数	综合毛灌溉定 额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)
小麦	170	0.8	136	0.9	151.11
玉米	95	0.4	38	0.9	42.22
大豆	125	0.6	50	0.9	55.56
合计		1.8	224		248.89

设计年内复垦责任区农业总需水量计算

$$W_{\text{需}} = 248.89 \times 1903.05 \div 10000 \times 1.8 = 82.257 \text{ 万 } \text{m}^3。$$

计算可知，复垦区在灌溉保证率为 75%的情况下，农业灌溉每年需水 82.257 万 m³。

4) 项目区林（园）地需水量计算

根据当地实际情况，林(园)地管护期（3a）每年需要浇水 4 次，每次每公顷浇水 60 m³。

则 3a 管护期内需水量：

故管护期间需水： $(60\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{hm}^2) \times 4 \text{次}/\text{a} \times (12.06+2.14) \text{hm}^2 \times 3\text{a}=10224\text{m}^3$ ；

综上所述，复垦区每年需水： $W_{\text{需}}=W_{\text{农}}+W_{\text{林(园)}}=82.257+1.0224=83.28 \text{万 m}^3$ 。

(3) 水量供需平衡计算

由上可知，在灌溉保证率为 75%的情况下，农业灌溉每年需水 83.28 万 m³，复垦区可供水量为 164.241 万 m³，供大于求，可满足灌溉要求。

2、土资源平衡分析

本方案为考虑基本农田使用情况，确保基本农田恢复后产量不降低，设计对复垦区内塌陷损毁的耕地全部进行表土剥离工作以恢复原地类，共剥离土方量 628750m³，剥离的土方在对损毁的耕地采取相应治理工程后再回覆，共回填土方量 628750m³，土方剥离量与需求量平衡。

复垦区内林地、园地、草地设计采取土地平整法恢复为原地类，村庄、设施农用地拟复垦为旱地，由于河南东部平原区地势平坦、耕作层较厚，有效土层 100-120mm，扣除农村 20-30mm 地基，仍有 60-110mm 有效土层，参照当地村庄复垦情况，村庄搬迁后，就地翻耕、平整，按规定施肥，就能够满足旱地耕种要求，而且符合土地质量控制标准。

通过以上分析可以看出，本项目土方利用基本平衡。

(四) 土地复垦质量要求

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

1、土地复垦质量控制原则

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与永城市土地利用总体规划相结合；

- (2) 按照环境影响评价要求对矿山排弃物（废渣、废石）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，宜渔则渔，条件允许的地方，优先复垦为农用地；
- (6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、基本要求

在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，实施相应的工程，本次复垦利用方向有耕地、林园地、鱼塘，复垦时要满足：

- (1) 做到稳定一块复垦一块；
- (2) 复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调；
- (3) 复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证；
- (4) 充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- (5) 复垦区的灌溉设施和防洪标准符合当地要求，复垦区道路交通布置合理。

3、复垦标准

本复垦区属于黄淮海平原复垦类型区。

(1) 旱地复垦标准

①对于塌陷损毁的旱地，将表土层剥离后，对土地进行塌陷坑回填、地裂缝充填；平整场地后，地面坡度小于等于 5° ；

②土壤结构适中，容重小于等于 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙；

③覆土层内不含障碍层，土体内砾石含量小于等于 2%；

④耕作层土壤 PH 值在 6.0~8.5 之间，土体内不含有毒有害物质；

⑤耕作层土壤有机质含量大于等于 1%，三年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值；

⑥3 年后该场地单位面积产量达到周边地区同种土地类型中等产量水平，粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）；

⑦排涝标准达到 5 年一遇、1 日暴雨 2 日排出的排涝标准；

⑧田间路达到 4m 水泥混凝土路面、生产路达到 2m 宽素土路面，能满足当地生产要求。

(2) 林（园）地复垦标准

①有效土层厚度不低于 40cm，土壤容重不超过 1.45g/cm³，砾石含量小于 2%；

②选择适宜树种，拟选择适宜本地生长的乡土树种速生杨；补植地区与原植被种类相同，果树的树种与原来一致；

③坑栽树苗，坑内客土种植，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形及不规则形；

④复垦 3a 后种植成活率高于 85%，复垦 3a 后林地郁闭度达 35%以上，5a 后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

⑤土壤 PH 值 6.0~8.5 之间；

⑥平均种植密度 1667 株/hm²。

(3) 鱼塘复垦标准

①单个鱼塘面积不小于 0.5hm²；

②鱼塘水深保持在 3.5m 左右；

③淤泥厚度不超过 20cm；

④鱼塘边坡坡度 45° 左右；

⑤与田块排水设施相连；

⑥水质满足《渔业水质标准》（GB11607）要求。

(4) 道路标准

①田间路

田间道是田间农业生产及农民生活、出行的主干道路，主要联系居民点与田间耕作区。田间路宽度 4m，采用水泥混凝土路面，限制纵坡度 15%（8°），层厚度按 10cm，基层材料采用水泥稳定碎石，厚度 15cm，路基采用煤矸石压实，厚度按 15cm 计。

②生产路

生产路宽度设计为 2.0m，采用天然路基，素土压实，路面应高出田面 0.2m，其纵坡与农田纵坡基本一致。

(5) 排水沟标准

①旱地排涝标准为 5 年一遇，1 日暴雨，2 日排出。

②排水沟有足够的流水承载能力，断面积不小于 0.60m²。

③排水沟有足够的抗冲刷能力。

(6) 造林密度标准

复垦区速生杨种植间距 3.0*3.0m, 种植密度 1667 株/hm²。

(7) 表土堆放场复垦质量要求

项目区进行耕地平整期间, 就近临时堆放表土, 堆放期间, 在表面铺设防扬尘网, 结束后, 按照耕地标准进行复垦。

(8) 后期管护标准

①管护对象: 复垦的耕地、园地、林地及配套工程;

②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; 防火措施得当, 全年杜绝发生大的火灾事故; 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破坏预防

(一) 目标任务

在矿山开采之前或开采过程中，矿山采取了一系列的预防控制措施，确保在源头上保护矿山地质环境，控制地质灾害的发生，减轻灾害程度，消除安全隐患，经调查，矿山主要采取的预防控制措施如下所述。

(二) 主要技术措施

1、设置警示牌

对塌陷未沉稳区要及时采取设置警示牌和划定危险区，并及时通知周围村民不要进入危险区进行各种农业生产或其他活动，以免造成不必要的人身伤亡。

2、定期巡逻

为保证采空塌陷区对当地村民建筑和出行不造成严重影响，葛店煤矿定期派人对塌陷未沉稳区内的居民住宅区和道路进行巡查，对受影响的房屋和道路及时整修，保证居民安全和道路畅通。

(三) 主要工程量

对于塌陷未沉稳区的警示工程，本方案设计在采空区和地裂缝周边 50m 范围内树立警示标志 11 块，采矿权人须委派监测和巡查人员，避免地面塌陷地裂缝造成人员受伤和财产损失。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

综合治理矿山地质环境，按轻重缓急和塌陷区稳定程度分期开展地裂缝治理工程，消除矿区地质灾害威胁。方案服务期结束后，地裂缝治理率达到 100%。

结合地裂缝治理工程，消除矿山开发对地形地貌景观和土地资源破坏性影响，

土地资源得到有效恢复。矿区地貌景观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。

（二）工程设计

葛店煤矿地质灾害主要为地面塌陷和地裂缝，地面塌陷治理归入土地复垦章节。地裂缝充填工程设计如下：

地表受开采沉陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在煤柱、采区边界的边缘地带，以及矿层浅部地带。治理过程中要对其填堵与整治，以恢复土地功能，防止水土流失。根据预测，葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后水平变形剧烈。在地裂缝多发地段，可采取如下措施：

1、表土剥离

先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围 0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为 0.5m。

2、裂缝充填

按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞。首先用粗矸石或砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石，最后用砂、土填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 0.4m 捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

3、表土回覆

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土均匀覆盖在已完成整治的地表上进行平整，达到正常植树的要求。

设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m)，则耕地塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}, \text{ (m)} \quad (5.2.1)$$

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

$$U = \frac{666.7}{C} n, \text{ (m)} \quad (5.2.2)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \text{ (m}^3\text{/亩)} \quad (5.2.3)$$

以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度(a)，以及裂缝的间距(C)和条数(n)等数据代入式(5.1)~式(5.3)，然后按式(5.4)可得不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填所需土方量如表 6-2。每一图斑塌陷裂缝充填土方量(M_{vi})可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V \cdot F, \text{ (m}^3\text{)} \quad (5.2.4)$$

式中 F 为图斑面积(亩)。

填充裂缝示意图见图 5-2-1。

表 5-2-1 每亩塌陷地裂缝充填土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a(m)	裂缝间距 C(m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W(m)	裂缝长度 U(m)	充填裂缝每亩土方量 V(m ³)
轻度	<0.2	50	1.5	3.2	20	6.4
中度	0.2-0.4	40	2	4.5	33.3	22.48
重度	>0.4	30	2.5	5.5	55.5	61.05

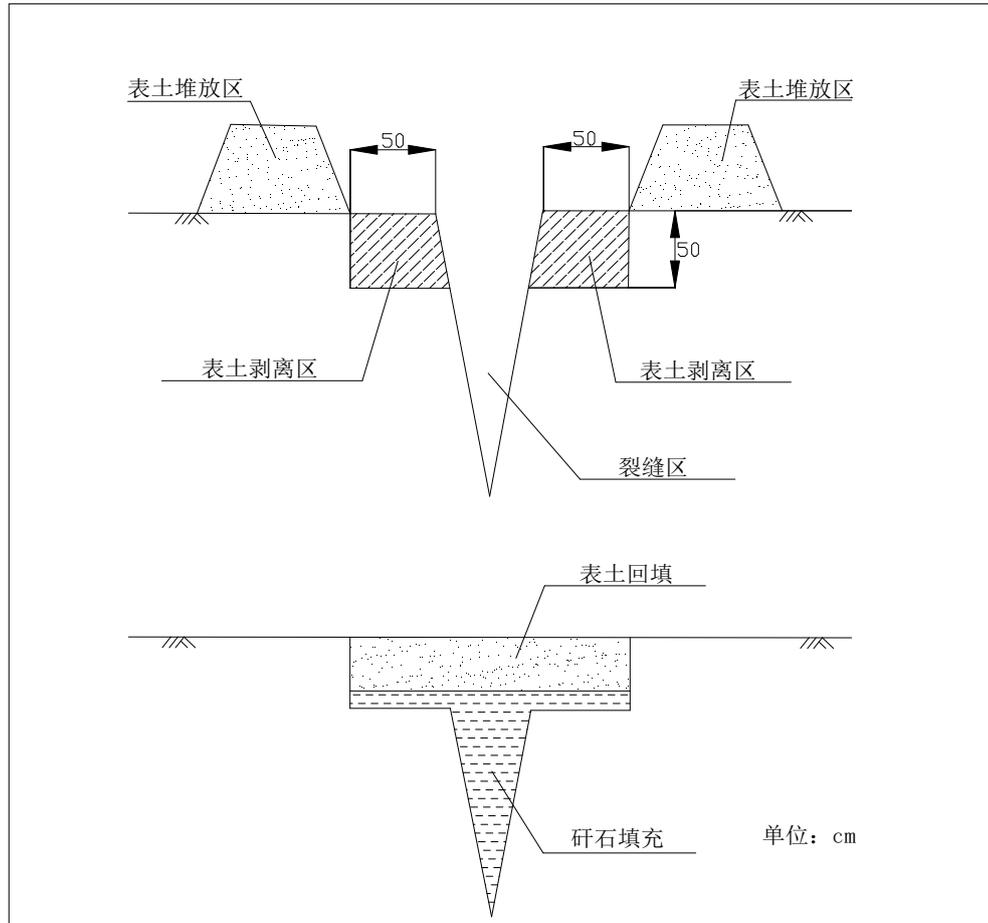


图 5-2-1 裂缝填充示意图

(三) 技术措施

对于轻度破坏，裂缝宽度 $<20\text{cm}$ ，延伸长度 $<5\text{m}$ ，对这种类型采用填堵法，即将裂缝挖开，填土夯实。裂缝回填夯实后，要求容重达到 $1.4\text{t}/\text{m}^3$ 以上；对于破坏程度严重，裂缝宽度 $>20\text{cm}$ ，延伸长度 $>5\text{m}$ 的，这类裂缝变形严重并极易造成水土流失。考虑采用反滤层的原理去填堵裂缝孔洞。即首先用粗砾料填堵孔隙，其次用次粗砾、再次用砂、细砂、土填堵。当塌陷稳定，用反泥层填堵后，可防止水土流失，使生态逐渐恢复。

(四) 主要工程量

将矿井煤炭开采引起的地表变形等值线与矿区土地利用现状图等进行叠加得到葛店煤矿未沉稳区沉降稳定后土地的损毁情况，复垦责任范围内已复垦部分只做监测工程，不需要填地裂缝，预测将来地表塌陷损毁面积 167.34hm^2 需要充填地裂缝，

其中轻度塌陷损毁填充裂缝面积 125.97hm²、中度塌陷损毁填充裂缝面积 27.85hm²和重度塌陷损毁填充裂缝面积 13.52hm²。

1、表土剥离土方量计算

裂缝填充前需先进行表土剥离裂缝两侧的表土，设剥离表土量 V (m³)，剥离表土面积 S (m²)，剥离表土厚度 h (m)，则 V 的计算方法如下：

$$V=S*h \quad (5.2.5)$$

项目设计裂缝两侧各剥离 50cm，剥离厚度 50cm，不同损毁程度单位面积产生裂缝长度见表 5-1。

2、裂缝填充土方量计算

不同损毁程度单位面积裂缝填充土方量参见表 5-1。

3、表土回填土方量计算

当填充物略低于原地表 30cm 时，将之前剥离的表土覆盖于其上，表土回覆的土方量与表土剥离的土方量相同。

裂缝治理工程量见表 5-2-2。

表 5-2-2 地裂缝治理工程量统计表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	裂缝面积 (亩)	表土剥离 (100m ³)	表土回填 (100m ³)	裂缝填充 (100m ³)
轻度	125.97	1889.55	188.96	188.96	120.93
中度	27.85	417.75	69.56	69.56	93.91
重度	13.52	202.8	56.28	56.28	123.81
合计	167.34	2510.10	314.79	314.79	338.65

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，通过一定的工程措施和生物化学措施，进行造地、整地，恢复土壤肥力与生物生产能力，在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下，在新恢复的土地上选种适宜植物，形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被区。同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

（二）工程设计

工程设计范围为复垦责任范围 419.07hm²，包括已复垦未验收土地 251.73hm² 和已损毁未治理以及预测塌陷区 167.34hm²，已复垦未验收部分列入监测范围内，不参与治理工程设计，故本次治理工程设计范围为 167.34hm²，包括：塌陷区旱地 104.57hm²、塌陷区设施农用地 0.03hm²、塌陷区村庄 14.17hm²、塌陷区其他草地 1.67hm²、塌陷区园地 2.10hm²、塌陷区有林地 2.00hm²、塌陷区其他林地 6.70hm²、塌陷区积水区 11.36hm²，矸石临时堆放场 1.65hm²，本项目共分 9 个复垦单元，复垦单元名称、面积见表 5-3-1。

表 5-3-1 复垦单元划分情况表

单位 hm²

复垦单元编号	复垦单元名称	面积 (hm ²)
1	塌陷区旱地	104.57
2	塌陷区有林地	2.00
3	塌陷区园地	2.10
4	塌陷区村庄	14.17
5	塌陷区其他林地	6.70
6	塌陷区设施农用地	0.03
7	塌陷区其他草地	1.67
8	矸石临时堆放场	1.65
9	塌陷区积水区	11.36

塌陷区内农村道路（土地利用现状图中未显示农村道路面积，本方案按实际测量计算）；河流水面（5.13hm²）、坑塘水面（8.38hm²）、内陆滩涂（5.77hm²）、沟渠水面（1.34hm²）、采矿用地（0.08hm²）和风景名胜及特殊用地（0.27hm²）复垦保持原地类，不作为复垦单元；塌陷区公路（1.59hm²）和运矿铁路（0.53hm²）留设有保护煤柱，复垦保持原地类，不作为复垦单元。工程设计首先以复垦单元为场地，然后根据单元内复垦工序逐一按照分项工程进行设计安排。

工程设计范围内塌陷耕地面积 104.57hm²，基本农田面积 77.38hm²，约占 74%。考虑基本农田多，田块连片的情况，本方案塌陷区旱地复垦均按照《高标准基本农田规范》进行复垦。

1、塌陷区耕地（复垦单元 1）复垦工程设计

（1）轻度塌陷区耕地

轻度塌陷区耕地塌陷深度小，地面相对平坦，塌陷形成的坡度较缓，本方案设计对其采取表土剥覆、土地平整、翻耕、培肥措施，并按规范完善耕地配套设施。

（2）中度塌陷区耕地

此类耕地塌陷程度中度，地表会出现因不均匀塌陷产生的土丘或土坑，对农田的正常耕作有一定影响，本方案设计对其进行土壤剥覆、土地平整、翻耕和培肥。并按规范完善耕地配套设施。

2、塌陷区林地（复垦单元 2、5）复垦工程设计

塌陷区林地为轻、中度损毁有林地，煤层开采造成的地表塌陷对树木影响有限，因此本方案设计对因塌陷影响而倾倒或死亡的树木进行扶正或补种。

3、塌陷区园地（复垦单元 3）复垦工程设计

塌陷区园地为轻、中度损毁果园，煤层开采造成的地表塌陷对果树影响有限，因此本方案设计对因塌陷影响而倾倒或死亡的果树进行扶正或补种。

4、塌陷区废弃村庄（复垦单元 4）复垦工程设计

塌陷区废弃村庄包括废弃村庄和小范围建制镇，本方案设计对其进行拆除和垃圾清运，然后进行土地平整、翻耕和培肥，复垦为旱地。

5、塌陷区设施农用地（复垦单元 6）复垦工程设计

塌陷区设施农用地本方案设计直接拆除上部建筑物，垃圾统一清运后，按照旱地标准建设，完善配套设施。

6、塌陷区草地（复垦单元 7）复垦工程设计

草地用地主要包括塌陷区损毁其他草地。设计采取平整土地、施肥、土地翻耕等措施优先复垦为耕地，本方案复垦为旱地。

7、矸石临时堆放场（复垦单元 8）复垦工程设计

本矿矸石已利用完毕，通过翻耕施肥、栽种树木复垦为林地。

8、塌陷重度区（复垦单元 9）复垦工程设计

为减少基本农田损毁，塌陷积水区本方案设计集中开挖鱼塘，采取表土剥离、挖深垫浅等工程措施，并完善配套设施。

（三）技术措施

1、塌陷区耕地（复垦单元 1）复垦工程

考虑项目区基本农田多，田块连片的情况，本方案塌陷区耕地复垦均按照《高标准基本农田规范》进行复垦。

(1) 表土剥覆

塌陷区耕地在平整土地之前应均匀剥离表面耕层熟土，主要工作内容有推松表层土，运送、卸除等，采用推土机进行施工，剥离厚度 0.5m，剥离的表土就近堆放。待土地平整后，将剥离的耕植土均匀覆盖在平整后的土地上。

设剥离表土量为 V_1 (m^3)，剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)，则 V 的计算方法如下：

$$V_1 = S \cdot h (m^3)$$

表土回覆的土方量 V_2 与表土剥离的土方量相同。

(2) 土地平整

由于塌陷区复垦方向为耕地的复垦单元坡度均满足田块平整技术复垦标准，土地进行平整后即可耕种，无需修筑梯田，平整土地主要是消除开采塌陷产生的附加坡度。根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \cdot \text{tg}(\Delta\alpha) = 5000\text{tg}(\Delta\alpha) \quad (\text{公式 1})$$

式中： P —每公顷平整土方量(m^3 /公顷)；

$\Delta\alpha$ —地表塌陷附加倾角。

按式(公式 1)算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖填土方量见表 5-3-2。

由于项目区耕地为国家基本农田，根据调查，现场田块面积以 200~250 (亩/块) 为宜，具体按实际情况而定。则每田块的土方量可按下式计算：

$$M_p = P \cdot F \quad (\text{公式 2})$$

式中： F —田块面积(亩)。

表 5-3-2 塌陷地平整土地每公顷挖填土方量

塌陷附加倾角 (°)	每公顷挖填土方量 (m^3)	塌陷附加倾角 (°)	每公顷挖填土方量 (m^3)
1	87	4	349
2	175	5	437
3	262	6	525

(3) 土壤培肥及翻耕

复垦成耕地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，可按每公顷用氮磷钾复合肥 750kg 的标准施肥。

(4) 耕地配套设施

1) 道路工程

① 田间路

结合当地使用要求和自然条件，田间路设计宽度路面 4m ，路基宽 5m ，路应高出地面 30cm 以上，采用水泥混凝土路面，面层厚度按 10cm ，基层材料采用水泥稳定碎石，厚度 15cm ，路基采用煤矸石压实，厚度按 15cm 计。田间路断面设计见图 5-3-1。

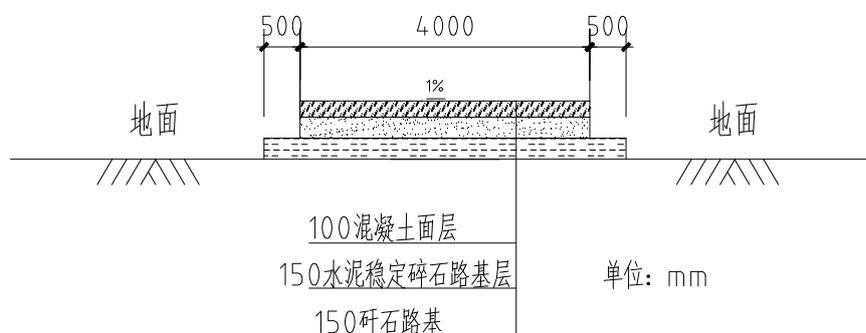


图 5-3-1 田间路路面结构设计

② 生产路

生产路宽度设计为 2.0m ，采用天然路基，素土压实，厚度 20cm ，高出田面 0.2m ，其纵坡与农田纵坡基本一致，断面设计见图 5-3-2。

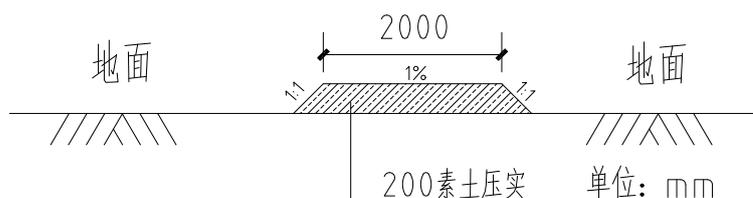


图 5-3-2 生产路路面结构设计

2) 行道树

结合当地情况，本方案规划在田间路两侧栽植行道树，呈两侧单行种植，株距3m。苗木选择3年生一级苗，穴状整地，规格0.5*0.5*0.6m。断面设计见图5-3-3。

抚育管理：三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深度5-10cm。第二年冬季开始平茬，以后每隔四年修剪一次，隔带交替进行。

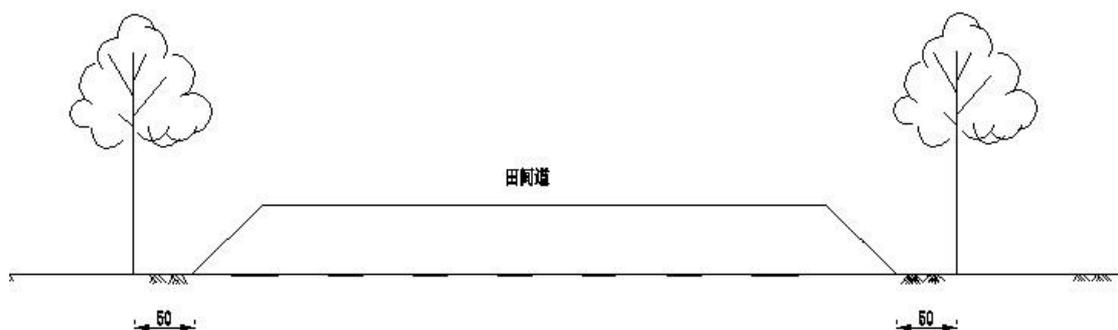


图 5-3-3 道路造林断面图

3) 农田水利工程设计

①排水

避免积水对路面、路基、耕地产生不良影响，防止水土流失，设计在田间道路一侧修筑排水沟，设计沟底宽1.2m，顶宽2.8m，平均深1.4m，截面积2.8m²。

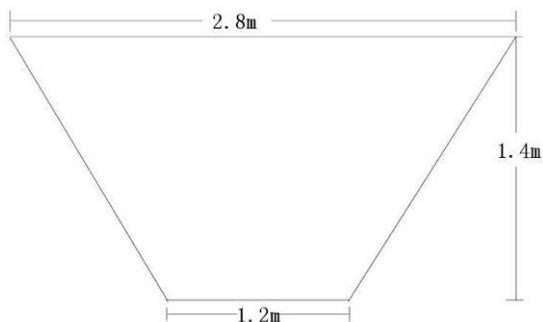


图 5-3-4 排水沟断面设计图

2、塌陷区林地（复垦单元2、5）复垦工程

(1) 林地复垦工程

林地生态复垦时，需对受损的树木及时扶正，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖率。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补种，补栽树种与损毁树种一致。

原利用类型为有林地的土地，仍复垦为有林地。树种以速生杨为主，对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补栽，并保证补种树种与原周围树种保持一致；根据当地的复垦经验及专家意见，栽植树种选择速生杨，株行距 3*2m，栽植密度 1667 株/hm²，根据损毁程度，确定补栽面积。为了尽早恢复矿区植被，在林下撒播草籽，以白羊草为主撒播量 15kg/hm²。具体种植标准见表 5-3-3。

表 5-3-3 损毁区林地种（补）植树种标准

土地类型	树种	补栽面积 (原面积的比例%)			株行距 (m)	苗木规格	密度 (株/hm ²)
		轻度	中度	重度			
有林地	速生杨	40%	50%	60%	3*2	3-5 年生	1667

(2) 造林技术模式

1) 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。

2) 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。

3) 浇水：苗木栽植后立即浇水，保证成活率。

4) 林地穴坑规格：0.6m*0.6m*0.6m

林地复垦典型设计图见图 5-3-5 所示。

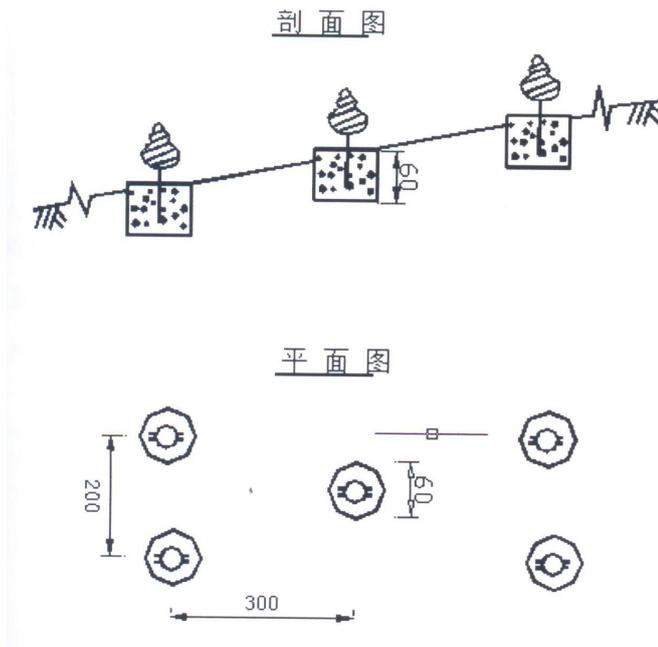


图 5-3-5 塌陷区林地复垦典型设计图

3、塌陷区园地（复垦单元3）复垦工程

塌陷区园地的主要类型为果园，以桃树、苹果树为主。为了方便管理和有利于果树生长，果园应划分为若干作业区。作业区的划分主要根据园地实际情况来确定，必须兼顾“园、林、路、管、渠”进行综合规划。作业区的大小因当地的地形、地势、土壤及气候等自然条件而定，通常以长方形为宜，长宽比可为 2:1 或 5:3~5:2，其长边应与防护林的走向一致，可减轻风害。

果树的栽植密度 100 株/亩。种植之前做好果园的规划和设计，平整地面。在测好的定植点上挖长宽深 0.6*0.6*0.8 米的坑穴，挖穴时表土与心土分开堆放，填土时将表土和山皮土放穴底，然后分层压埋有机物，一层草料一层土。

桃树、苹果树树苗要求品种纯正，根系完整、发达，2-3 个分枝，枝粗节短，芽饱满，嫁接口愈合完好，苗高达到规格要求，无简易性病虫害的健壮树苗。

4、塌陷区废弃村庄（复垦单元4）复垦工程

塌陷区村庄主要为因塌陷损毁造成的废弃村庄。受塌陷影响，根据统一规划，需进行搬迁（搬迁列入生产成本，不计入土地复垦投资范畴）。因当地后备资源比较缺少，根据当地群众及政府意见，本方案对此类用地有限复垦为耕地。为使旱地规模扩大，连片，复垦为旱地。废弃村庄用地主要为砖瓦、砖混、楼板和钢结构，建议矿山找当地专业建筑物拆除公司进行拆除。建筑物基地的拆除深度 0.3m。建筑垃圾统一清运后，就地翻耕，按规定施肥，其他设施按照旱地标准进行建设，完善配套设施。

5、塌陷区设施农用地（复垦单元6）复垦工程

塌陷区设施农用地根据适宜性评价，优先复垦为耕地，本方案复垦为旱地。设施农用地主要在耕地基础上建造的家畜饲养圈和少量简易房。直接拆除上部建筑物，垃圾统一清运后，按照旱地标准进行建设，完善配套设施。

6、塌陷区草地（复垦单元7）复垦工程

草地用地主要包括塌陷区损毁其他草地。根据适宜性评价，优先复垦为耕地，本方案复垦为旱地。复垦工程主要为平整土地、施肥、土地翻耕、由于面积分散、较小且紧邻水浇地，田间路、生产路和灌溉设施利用耕地即可。塌陷区其他草地复垦为旱地工程设计思路和旱地复垦基本一致。

7、矸石临时堆放场（复垦单元8）复垦工程

本方案涉及矸石临时堆放场占地面积共为 1.65hm²，本矿矸石已利用完毕，清理

后翻耕施肥、栽种树木复垦为林地，种植间距为 2m*3m，根据当地经验，有机肥的使用量 3000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，可按每公顷用氮磷钾复合肥 750kg 的标准施肥，选择树种为杨树。

8、塌陷重度区（复垦单元 9）复垦工程

塌陷重度区本方案设计集中开挖鱼塘，采用表土剥离、挖深垫浅等工程措施，包含耕地、村庄、有林地和设施农用地，根据适宜性评价，拟复垦为旱地、鱼塘。按照旱地、鱼塘标准进行建设，废弃村庄拆除按照复垦单元 4 标准设计，并完善配套设施。

（四）主要工程量

1、塌陷区耕地（复垦单元 1）复垦工程量计算

（1）表土剥覆土方量计算

耕地表土剥覆面积 104.57hm²，剥离厚度 0.5m，则表土剥离土方 522850 m³，表土回覆土方 522850 m³。

表 5-3-4 土壤剥覆工程量表

剥覆面积 (hm ²)	厚度 (m)	剥离量 (m ³)	回覆量 (m ³)
104.57	0.5	522850	522850

（2）土地平整土方量计算

项目区内塌陷耕地面积 104.57hm²，根据葛店煤矿以往的经验，平整土地每公顷挖（填）土方量取值为 305.83m³，平整土地工程量为 31980.64m³。

表 5-3-5 土地平整工程量表

平整面积 (hm ²)	每公顷平整土方量 (m ³)	平整土方量(m ³)
104.57	305.83	31980.64

（3）土壤培肥

本方案以使用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，根据当地经验，有机肥的使用量 3000kg/hm²，可按每公顷用氮磷钾复合肥 750kg 的标准施肥。拟对土地进行翻耕，土地翻耕面积 104.57hm²，土壤培肥面积 104.57hm²。

表 5-3-6 翻耕、培肥工程量表

面积 (hm ²)	土地翻耕工程量 (hm ²)	土壤培肥工程量 (hm ²)
104.57	104.57	104.57

(4) 配套设施

1) 道路工程

鉴于项目区内交通比较便利的实际情况，以及区外已有的道路状况，该项目区设计田间路、生产路。复垦区共布设田间路 2.5km，生产路 6.0km。

结合项目区地貌情况，设计田间路为三层，上层采用水泥混凝土路面，宽 4m，厚 0.1m，基层材料采用水泥稳定碎石，宽 4m，厚 0.15m，路基采用煤矸石压实，宽 5m，厚 0.15m。生产路宽 2m，厚 0.2m，采用天然路基，素土压实。田间路、生产路的工程量统计见表 5-3-7。

表 5-3-7 道路工程量表

工程类型	田间路	生产路
长度 (m)	2500	6000
水泥混凝土路面 (m ²)	10000	
水泥稳定碎石基层 (m ²)	10000	
煤矸石路基 (m ²)	12500	
素土路基 (m ²)		12000

2) 行道树

在项目区的田间道路种植行道树，每侧一行，树选择 3 年生速生杨，规格为 0.5m*0.5m*0.6m，株距 3m，共植树 833 株。

3) 农田水利工程量计算

①排水沟工程量

排水沟工程量见表 5-3-8。

表 5-3-8 排水沟工程量统计表

工程名称	工程类型	工程量
排水沟	挖方量 (m ³)	2520

2、塌陷区林地（复垦单元 2、5）复垦工程量计算

项目区塌陷有林地面积 2.00hm²（轻度 1.29hm² 和 中度 0.71hm²），其他林地面积 6.70hm²（轻度 5.75hm² 和 中度 0.95hm²），都复垦为有林地。根据矿区所处的地理位置及气候、立地条件等因素，对于拟塌陷损毁的有林地，根据预测损毁程度补植面积参照表 5-3-3，树种选择 3-5a 生速生杨，株行距 3*2m，栽植密度 1667 株/hm²，根据损毁程度，确定补栽面积。为了尽早恢复矿区植被，在林下撒播草籽，以白羊草为主撒播量 15kg/hm²，共计 130.50kg。

林地补种具体工程量见表 5-3-9。

表 5-3-9 损毁区林地种（补）植树工作量

损毁程度	补植面积 (hm ²)	苗木规格	补植比例	密度 (株/hm ²)	工程量 (株)
轻度	7.04	3-5a 生	40%	1667	4694
中度	1.66	3-5a 生	50%	1667	1384

3、塌陷区园地（复垦单元 3）复垦工程量计算

塌陷区园地主要栽植苹果树、桃树，果树的栽植密度 100 株/亩，按 40%补栽。塌陷园地面积 2.10hm²，栽植果树 1260 株。林地补种具体工程量见表 5-3-10。

表 5-3-10 损毁区园地种（补）果树工程量统计表

损毁程度	补植面积 (hm ²)	补植比例	密度(株/亩)	工程量
轻度	2.10	40%	100	1260

4、塌陷区废弃村庄（复垦单元 4）复垦工程量计算

塌陷区废弃村庄面积 14.17hm²，在复垦之前需要先对建筑物进行拆迁，拆迁完成后需对拆除产生的垃圾进行统一清运。建筑物拆除并垃圾统一清运后，就地土地平整和翻耕，由于面积分散、较小，且紧邻旱地，田间路、生产路和灌溉设施利用旱地即可。具体工作量见表 5-3-11。

表 5-3-11 废弃村庄复垦工程量表

面积 (hm ²)	工 程 量					
	房屋拆除 (m ³)	砣地面挖除 (m ³)	垃圾清运 (m ³)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)
14.17	6376.5	1278	7654.5	4333.61	14.17	14.17

5、塌陷区设施农用地（复垦单元6）复垦工程量计算

本复垦单元主要为塌陷区损毁农用设施地，损毁设施农用地面积 0.03hm²（0.45亩）。根据适宜性评价复垦为旱地，规划内容：建筑物拆除、建筑垃圾清运、平整土地、施肥、土地翻耕，由于面积分散、较小且紧邻旱地，田间路、生产路和灌溉设施利用旱地即可。各项工程量计算见表 5-3-12：

表 5-3-12 塌陷损毁设施农用地复垦工程量统计表

面积 (hm ²)	工 程 量				
	房屋拆除 (m ³)	垃圾清运 (m ³)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)
0.03	9	9	9.17	0.03	0.03

6、塌陷区草地（复垦单元7）复垦工程量计算

本复垦单元主要为塌陷区损毁其他草地，面积 1.67hm²（轻度 0.71hm²和中度 0.96hm²）。草地复垦为旱地，由于草地面积分散、较小且紧邻耕地，田间路、生产路和灌溉设施利用耕地即可。仅需土地平整、土壤培肥。具体工程量见表 5-3-13：

表 5-3-13 塌陷损毁草地复垦工程量统计表

复垦面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)
1.67	510.74	1.67	1.67

7、矸石临时堆放场（复垦单元8）复垦工程量计算

矸石场占地面积 1.65hm²，矸石已利用完毕，复垦为有林地，根据矿区所处的地理位置及气候、立地条件等因素，株行距 3*2m，栽植密度 1667 株/hm²，共种植杨树 2751 株。土地平整工程量为 504.62m³，土地翻耕面积为 1.65hm²，土壤培肥面积为 1.65hm²。具体工程量见表 5-3-14：

表 5-3-14 矸石临时堆放场复垦工程量统计表

复垦面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)	种植密度 (株/hm ²)	植树工程量 (株)
1.65	504.62	1.65	1.65	1667	2751

8、塌陷重度区（复垦单元9）复垦工程量计算

塌陷积水区域本方案设计集中开挖鱼塘，采用挖深垫浅施工工艺实施塌陷土地复垦，塌陷区积水区共 6 处，面积共 13.52hm²，包含耕地、村庄、有林地、园地，本复垦单元主要工程量有积水区挖深垫浅土方平衡、表土剥离、挖填方量计算、填

方区旱地、废弃村庄复垦工作量。

(1) 积水区土方平衡与计算

土方平衡是土方运输量和运输成本最低的情况下，确定挖填区土方的调配数量和方向。依据复垦区地质环境特征、设计挖方工程的面积与深度、设计地面标高，采用方格网法进行土方计算与平衡分析，以此来求得工程设计挖填方量，当挖填土方量差异较大时，修改设计开挖坑深度，重新进行土方计算，直至达到土方平衡之目的。

其方法步骤是：

第一步：按设计整理施工参数

根据治理区地形图划分方格网，方格网原点要求与治理区坐标网重合，根据采区面积与地形，每个方格大小设定为 40m*40m。按设计要求，从图上量测各角点自然地面标高，参照设计要求，整理出各角点设计地面标高，并由此计算出各角点需要施工的高度值。

第二步：部分方格网及标注各角点属性

根据设计的地面标高，每个网格的角点规定位置上标注自然地面标高（H）、设计地面标高（H_n）、施工高度（h_n），为便于计算机识别计算，各角点还须标注角点编号（图 5-3-5），其中施工高度按下式计算：

$$h_n = H_n - H,$$

式中，h_n：施工高度，即填挖高度，填方为“+”，挖方为“-”，单位：m

H_n：设计地面标高，单位：m

H：自然地面标高，单位：m

n：方格网角点编号，为自然数列 1、2、3、 ...

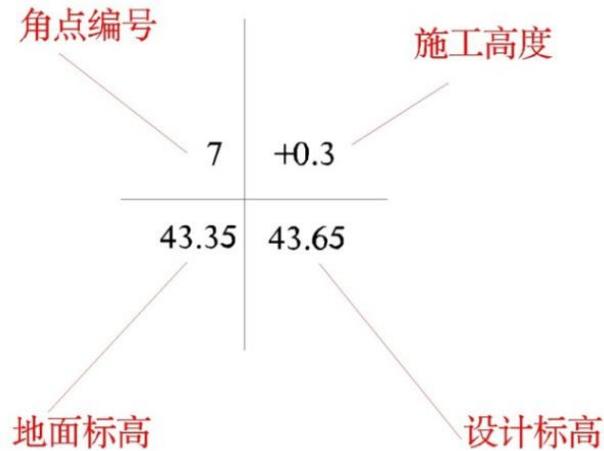


图 5-3-5 角点标注示意图

第二步：划定“零线”位置

所谓零线位置，即不挖方与不填方的界线位置，根据以往治理经验，各取土坑边缘即为零线位置，可按工程平面布置图中取土坑边线直接确定。

第三步：计算各方格挖（填）土方量

根据各方格底面图形，采用不同公式，逐格计算挖（填）方量，不同图形计算公式如下：

a.当方格一个角点为挖（填）方时，公式为：

$$V = \frac{1}{2}bc \frac{\sum h}{3}$$

b.当方格二个角点为挖（填）方时，公式为：

$$V_- = \frac{b+c}{2}a \frac{\sum h}{4}$$

$$V_+ = \frac{d+a}{2}a \frac{\sum h}{4}$$

c.当方格三个角点为挖（填）方时，公式为：

$$V = (a^2 - \frac{bc}{2}) \frac{\sum h}{5}$$

d.当方格四个角点全为挖（填）方时，公式为：

$$V = \frac{a^2}{4} \sum h$$

式中：

a:方格网的边长, 单位: m

b、c:零点至一角的边长, 单位: m

$\sum h$: 挖方或填方高程的总和, 用绝对值代入, 单位为 m。注意挖填方不可混和求和, 如当三个角点为挖方时, 只统计 3 个挖方高程的绝对值总和。

V: 挖方或填方的体积, 单位: m^3 。

第四步: 计算结果汇总

按上述方法, 对各个方格逐一计算, 经过对取土坑深度修正计算, 最终得出总挖方量与总填方量, 最终达到挖填平衡。根据塌陷积水面积, 方案服务期内土方平衡面积及挖填方量见下表 5-3-15。

表 5-3-15 塌陷积水区土地复垦土方平衡统计表

积水区	JS01	JS02	JS03	JS04	JS05	JS06	合计
土方平衡面积 (亩)	11.25	7.2	36.0	63.90	20.55	63.90	202.80
挖(填)方量 (10^4m^3)	1.56	0.99	4.92	8.79	2.82	8.79	27.87

1) 挖方工程

挖方工程所取得土源作为填方使用, 开挖土方以满足填方量为准。

熟土开挖: 在挖方区和填方区实施熟土开挖, 熟土开挖过程为: 在开挖及填方前, 使用推土机将耕植层(0.4—0.5m 厚)取出分堆存放, 待填方完毕后用推土机重新覆盖平整, 以达到耕种要求。设计熟土开挖面积 202.80 亩, 挖方量 $10.59 \times 10^4 m^3$ 。

取土坑(鱼塘)开挖: 根据国家《土地复垦技术标准(试行)》结合治理区现状, 取土坑(鱼塘)工程设计遵从以下标准: ① 水源充足, 水质符合渔业标准; ② 具排水功能, 能满足当地防洪标准; ③ 设计水深、水面积适宜渔业养殖。

采用挖掘机对取土坑进行开挖, 开挖到设计的深度后, 采用人工进行简易修整, 边坡坡度 1: 1.5 (约 33.7°), 坑底要平整, 共开挖取土坑面积 47.41 亩, 开挖土方 $27.87 \times 10^4 m^3$ 。

挖方工程共开挖土方 $38.46 \times 10^4 m^3$ (表 5-3-16)。

表 5-3-16 塌陷积水区土地复垦挖方工程统计表

积水区	JS01	JS02	JS03	JS04	JS05	JS06	合计
挖方区面积 (亩)	2.63	1.68	8.42	14.94	4.80	14.94	47.41
挖方量 (10 ⁴ m ³)	1.56	0.99	4.92	8.79	2.82	8.79	27.87
开挖熟土面积 (亩)	11.25	7.20	36.00	63.90	20.55	63.90	202.80
挖方量 (10 ⁴ m ³)	0.6	0.39	1.86	3.33	1.08	3.33	10.59
合计挖方量 (10 ⁴ m ³)	2.16	1.38	6.78	12.12	3.9	12.12	38.46

2) 填方工程

在填方地段, 采用运输汽车、装载机进行运输回填, 回填后分层压实。按填方区设计地面标高, 填方厚度为 0.1~5.4m。根据挖方和填方总量相平衡, 设计填方面积 155.39 亩 (表 5-3-17), 包括熟土回填 10.59×10⁴m³、取土坑运填 27.87×10⁴m³。

表 5-3-17 塌陷积水区土地复垦填方工程统计表

积水区	JS01	JS02	JS03	JS04	JS05	JS06	合计
填方区面积 (亩)	8.62	5.52	27.58	48.96	15.75	48.96	155.39
填方量 (10 ⁴ m ³)	1.56	0.99	4.92	8.79	2.82	8.79	27.87
回填熟土方量 (10 ⁴ m ³)	0.6	0.39	1.86	3.33	1.08	3.33	10.59
合计填方量 (10 ⁴ m ³)	2.16	1.38	6.78	12.12	3.9	12.12	38.46

3) 排水沟工程

设计排水沟作为鱼塘水的排泄通道。排水沟在原有排水沟的基础上改造或根据鱼塘位置新设。设计沟底宽 1.2m, 顶宽 2.8m, 平均深 1.4m, 截面积 2.8m²。设计排水沟 5 条, 总长 1.65km。见表 5-3-18, 图 5-3-6。

表 5-3-18 排水沟工程量统计表

工程类型	单位	工程量
排水沟长度	m	1650
挖方量	m ³	4620

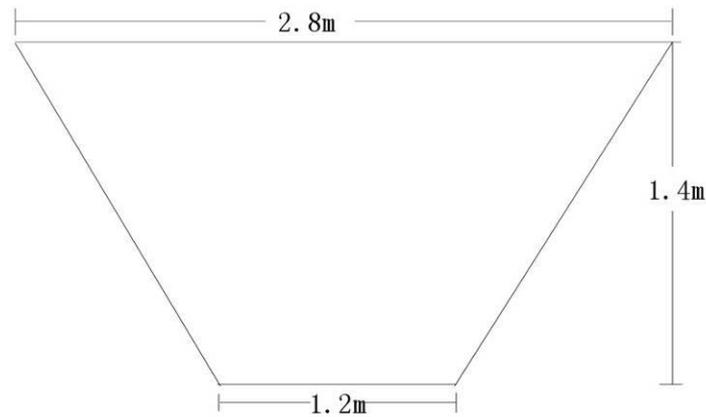


图 5-3-6 排水沟截面设计图

(2) 填方区旱地复垦工程量计算

积水垫浅区旱地面积 5.87hm^2 ，包括旱地和小范围的其他草地，本方案对此类用地复垦为旱地。土地平整工作量计入挖深土方平衡挖填方工程量，根据当地经验，有机肥的使用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，可按每公顷用氮磷钾复合肥 750kg 的标准施肥。土地翻耕面积 5.87hm^2 ，土壤培肥面积 5.87hm^2 。由于面积分散、相对较小且紧邻无积水区旱地，田间路、生产路和灌溉设施利用无积水区旱地即可。

(3) 填方区废弃村庄复垦工程量计算

塌陷积水区废弃村庄面积 0.55hm^2 ，本方案对此类用地有限复垦为耕地。在复垦之前需要先对建筑物进行拆迁，拆迁完成后需对拆除产生的垃圾进行统一清运，然后就地土地平整和翻耕，由于面积分散、较小且紧邻旱地，田间路、生产路和灌溉设施利用旱地即可。房屋拆除 82.5m^3 ，砟地面挖除 16.5m^3 ，建筑垃圾清运 99.0m^3 ，土地平整工作量计入挖深垫浅工程量，土地翻耕面积 0.55hm^2 ，土壤培肥面积 0.55hm^2 ；具体工作量见表 5-3-19。

表 5-3-19 村庄积水区复垦工程量表

面积 (hm^2)	工 程 量				
	房屋拆除 (m^3)	砟地面挖除 (m^3)	垃圾清运 (m^3)	土地翻耕 (hm^2)	土壤培肥 (hm^2)
0.55	82.5	16.5	99	0.55	0.55

(4) 填方区有林地复垦工程量计算

塌陷积水区损毁有林地面积 0.42hm^2 ，损毁其他林地面积 1.31hm^2 ，均为重度损毁，此复垦单元均复垦为有林地。根据矿区所处的地理位置及气候、立地条件等因素，对于拟塌陷损毁的有林地，树种选择 3-5a 生乔木速生杨，株行距 $3*2\text{m}$ ，栽植

密度 1667 株/hm²，根据损毁程度，确定补栽面积。为了尽早恢复矿区植被，在林下撒播草籽，以白羊草为主撒播量 15kg/hm²。共计 25.95kg。

林地补种具体工程量见表 5-3-20。

表 5-3-20 积水损毁区林地种（补）植树工作量

损毁程度	补植面积（hm ² ）	苗木规格	补植比例	密度（株/hm ² ）	工程量（株）
重度	1.73	3-5a 生	60%	1667	1730

（5）填方区果园复垦工程量计算

塌陷区园地主要栽植苹果树、桃树，果树的栽植密度 100 株/亩，按 60%补栽。塌陷积水区园地面积 0.04hm²，栽植果树 36 株。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

由前面叙述可知葛店煤矿矿井采用一对立井单水平上下山开拓方式，采煤工艺主要为炮采，顶板管理方法采用全部陷落法，因此采煤对含水层的破坏是不可抗拒的，因而其含水层破坏修复的目标任务为：一是加强监测；二是采取预防措施，最大限度地减缓采矿活动对含水层的破坏。

（二）工程设计

葛店煤矿全部陷落法管理顶板采矿法对含水层破坏不可避免，本矿已关闭退出，未来主要采取监测措施对含水层进行监测。

（三）技术措施

由于本矿已关闭退出，对含水层主要采取监测措施布设含水层监测点，加强对区内地表水进行监测。

（四）主要工程量

主要以监测为主，共布置地下水监测点 9 个。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

由前面叙述可知，葛店煤矿已对矿井产生的固体废弃物和污水（废水）采取了综合利用和净化处理措施，现状条件下，采矿活动对水土环境影响较轻，本矿已关闭退出，葛店煤矿水土环境污染修复的目标任务为：采取预防监测措施，防止水土环境污染发生。

（二）工程设计

葛店煤矿已关闭退出，后续不再产生新的“三废”，现有条件下对水土环境污染程度较轻，故本方案不再针对水土环境污染修复布设相关工程量。

（三）技术措施

葛店煤矿已关闭退出，根据以往化验资料可知，葛店煤矿的水质和土源并未受到污染，故本节不再布设相关技术措施。

（四）主要工程量

葛店煤矿水土环境污染修复仅采取预防工程措施，本方案不再针对水土环境污染修复布设具体工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

葛店煤矿主要矿山地质环境问题是：地面塌陷及其伴生的地裂缝等地质灾害，主要含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏，因而矿山地质环境监测对象主要为矿山地质灾害、主要含水层、土地资源和地形地貌景观。监测工作由河南神火煤电股份有限公司成立专责机构负责实施。

（二）监测设计

葛店煤矿地处平原区，井工开采煤炭资源，矿山开采对地形地貌的影响主要表现在地表高程、地形坡度的变化以及较大地裂缝对地形地貌景观的影响。因此地形地貌的监测内容与地面塌陷地裂缝监测相同，不再单独设置方案。但对地貌景观的监测，须增加植树绿化效果的监测，监测内容为树种的面积、成活率、生长情况等。土地资源的监测，主要依据《国务院土地复垦规定》及《土地复垦技术标准》（试行）进行，监测内容为土地复垦质量。地形地貌植树绿化效果和土地资源影响和破坏监测归入土地复垦监测，本节不再设置方案。

1、地面塌陷和地裂缝监测设计

（1）监测内容

按照“以人为本”和准确控制地面塌陷和地裂缝影响范围和影响强度的原则为出发点，葛店煤矿矿山地质环境监测从以下两个方面入手：一是建立完善的地表变形监测体系，二是对地面塌陷地裂缝影响对象开展重点监测，影响对象包括塌陷区、重要居民点、主要道路、主要耕地及其他工程设施。则其监测内容亦分为两方面：

1) 地表变形监测内容

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

2) 影响对象监测内容

对地面工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括村庄民房、道路、河堤、土地的变形破坏情况等。

（2）监测站、观测线与观测点的布置

为准确监测地面塌陷与地裂缝发育规律，在方案服务期，以工业广场为中心布置一个监测站。为充分反应地表变形与移动规律，对每个采区，分别沿矿体走向和主断面布设观测线，通过实际观测数据和资料，取得移动变形的相关参数、特点和规律，为地面沉陷分析积累基础资料。

1) 矿体走向观测线设计

根据最大下沉值，在倾向主断面上确定出地表最大下沉点，通过该点沿矿体走向做剖面线，即得到走向观测线平面位置，并且依据移动角确定开采影响范围的边界点。

2) 倾向观测线设计

倾向观测线位于主断面内，和走向观测线垂直。

3) 观测线长度设计

观测线的长度保证两端超出采动影响范围，以便建立观测线控制点和测定采动影响边界。设站时移动盆地边界是根据相邻采区的沉陷参数类比确定的。

各测线的布设是根据葛店煤矿地质采矿条件的综合影响和特殊性，以精确确定岩层和地表移动过程的基本规律及各种影响因素之间的关系；确定移动过程中各种参数，如移动角、最大下沉角、开采影响角等。

4) 控制点设计

为了确保观测成果的可靠性，观测站的控制点应布设在地表不受采动影响的稳定区域，即工业广场附近及矿区周边。

5) 观测点埋设

观测点用混凝土预浇灌，标石上端面尺寸为 150×150mm，下端面尺寸为 250×250mm，高度 500mm，埋深 450mm，上露 50mm。

2、含水层监测设计

(1) 监测内容

主要监测矿区各含水层的地下水位、疏干排水量及地下水水质变化。

(2) 监测对象

根据永城矿区矿山开采对含水层破坏特点，监测对象为二煤组及三煤组顶底板地下水，不布置浅层地下水监测点。

(3) 监测频率

水位观测频率 6 次/月

地下水水质观测 1 次/月，地表水水质观测 2 次/年。

水量观测 3 次/月

(三) 技术措施

1、地面塌陷和地裂缝监测技术措施

(1) 开采沉陷区观测技术方法

地表移动观测的基本内容是：定期地、重复地测定观测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作可分为：观测站的连续测量，全面观测，单独

进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

1) 连续测量

为了确定观测站与开采工作面之间的相互位置关系，首先需要测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区 GPS 点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上。

2) 全面观测

为了准确地确定工作测点在地表开始前的空间位置，在连测后，地表开始移动之前，应全面观测。全面观测的内容包括：测定各测点的平面位置和高程，各测点的距离，各测点偏离方向的距离，记录地表原有的破坏状况等。

① 高程测量

在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测站控制点开始进行水准测量，所布设的走向观测线的两端和倾向观测线两端设有控制点，水准测量应符合到两端的控制点上。

② 平面位置测量

水平角观测及距离测量按 I 级导线规范要求，应采用 DTM830 观测一个测回，允许闭合差 $\pm 10n^{1/2}$ 。倾角观测一测回。

3) 日常观测

所谓日常观测，指的是首次和末次全面观测之间适当增加的水准测量工作。首先，为判定地表是否开始移动，在回采工作面推进一定距离后，在预计可能首先移动的地区内，选择几个测点，在短期的时间间隔内进行多次水准测量，以便及时发现测点下沉的趋势，确定地表开始移动的时间。一般是每间隔一个月观测一次。

地表移动全过程，按下沉速度划分为三个时期：初始期 $< 50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $> 50\text{mm}/\text{月}$ ，衰退期 $< 50\text{mm}/\text{月}$ 。

矿山采空区进入地表移动活跃期时，要进行加密水准测量，以确定下沉的动态过程，同时还经常地进行巡视观测，为确定地表动态移动与变形提供依据。另外，连续 6 个月观测地表各点的累计下沉值均小于 30mm 时，可以确定地表移动过程基本稳定。

为减小地面下沉对地面建筑物的影响，应加强地面岩移监测，当观测数据出现异常时，应及时调整井下采区，布置或变换采煤方法。同时通过监测资料，研究后续资源煤层的开采技术和可行性。

(2) 开采影响对象观测技术方法

在区内居民地（未搬迁）、较重要交通线、工业场地、沱河等区域设立长期固定监测点；对地表变形区，在塌陷区中心、过渡区、边缘，采用十字型布设，在地裂缝变化较大的地带，可根据地面塌陷变形情况，适时调整监测网络。

监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。

监测方法：采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合取格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差 $<5\text{mm/km}$ 。

监测人员及频率：由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率每季 1 次，每年 4 次，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

2、含水层监测技术措施

(1) 监测方法

水位监测利用现有的水井或新施工专门监测井，要求测量稳定静水位。

水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测。水质监测点从水位监测点中选取 4 个，监测频率每年 2 次，即枯水期（4 月）、丰水期（8 月）各检测 1 次。

(2) 监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

(四) 主要工程量

1、地面塌陷和地裂缝监测工程量

(1) 开采沉陷区监测工程量

方案服务期内，在塌陷未稳定区域布置观测线，共布设走向线（沿矿体）2 条，倾向线（垂直走向线）17 条。观测点距 200m，观测线总长 10.4km，区内已开采工作面已布置 22 个塌陷监测点，去除已布置监测区域，以此密度计算，本次工作继续布设塌陷监测点 36 个，方案服务期内监测工作量 3300 点次。

(2) 已复垦未验收区监测工程量

方案服务期内，在已经复垦但未验收区域继续布置塌陷监测点，共需布设塌陷监测点 58 个，方案服务期内监测工作量 5315 点次。

(3) 开采影响对象监测工程量

根据地面塌陷现状及方案服务期地面塌陷预测，方案服务期内共布设地表下沉、地裂缝、建筑物开裂监测点 7 个，监测工作量 136 点次。监测点主要布置在地面塌陷范围内的村庄和重要建筑物、道路等附近，监测点位置见附图 6 和表 5-6-1。

表 5-6-1 方案服务期采空塌陷及地裂缝灾害监测点布置一览表

编号	监测点位置	监测时间	监测项目
DZ1	公路	每季度一次	地面变形、建筑开裂 (mm)，塌陷下沉值 (mm)
DZ2	贾庄		
DZ3	黄双庙		
DZ4	后黄庄		
DZ5	省道		
DZ6	小王引河		
DZ7	小运粮河		

2、含水层监测工程量

根据本矿山含水层破坏特点，本矿主要监控煤层顶板砂岩含水层地下水动态，方案服务期监测区域为复垦责任区，面积 419.07hm²，共布设监测点 9 个，根据矿山实际情况，地表水以塌陷积水区监测为主，不开展水位监测，地表水质监测点从水位监测点中选取 2 个，监测频率每年 2 次，即枯水期（4 月）、丰水期（8 月）各检测 1 次。方案服务期内地表水监测 28 点次。监测点布置及监测点次见表 5-6-2、附图 6。

表 5-6-2 方案服务期地下水监测点布置一览表

位置		监测点数 (个)			工作量 (点次)		
		水位	水质	水量	水位	水质	水量
原生产区	浅层	2			1008		
	深层	2		2	1008		504
	多层	1	2		504	168	
双庙扩大区	浅层	2			1008		
	深层	1		1	504		252
	多层	1	1		504	84	
小计	浅层	4			2016		
	深层	3		3	1512		756
	多层	2	3		1008	252	

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

方案服务期内，葛店煤矿土地复垦监测主要为复垦效果监测，包含土壤质量监测、复垦植被监测和复垦配套设施监测；土地复垦管护主要为耕地、林地、园地和农用设施管护，应根据土地复垦利用的类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案。

(二) 措施和内容

1、监测措施

(1) 土壤质量监测

本方案设计在塌陷范围内的耕地区布置土壤监测点，共布置土壤监测点 30 个。监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等 13 项；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 为准，监测年限为 3 年，监测频率 1 次/年。

(2) 复垦植被监测

本方案设计在塌陷范围内的园地、林地区域布置植被恢复监测点，共布置 10 个

植被监测点。监测内容为种植密度、成活率、郁闭度、产量，园、林的各 3 项；监测方法为样方随机调查法，监测年限为 3 年，监测频率为监测频率 1 次/年。

(3) 复垦配套设施监测

矿区内土地类型以耕地为主，大部分为基本农田，本方案设计在塌陷区耕地范围内布置基本农田配套设施监测点，共布置配套设施监测点各 13 个。监测内容为田间路、生产路、排水沟复垦效果是否达到使用标准、有无破坏等内容，监测年限为 3 年，监测频率为监测频率 1 次/年。

2、管护措施

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

管护年限为 3 年，管护方法如下：

(1) 耕地管护

耕地管护主要是对土壤进行改良管护，根据复垦效果监测对土壤的测试结果采取不同的治理措施，以使土壤能够更好的适应农作物的生长，以提高生产水平，使复垦后的旱地能达到同周边耕地相当的生产力。

(2) 园、林管护

1) 灌溉和施肥管理

按照当地调查，复垦后每年每公顷园、林地需浇水 4 次（3 月下旬发芽前；每年 5~6 月促进枝叶扩大；夏季干旱时浇水；11 月份浇封冻水），每次浇水 $60 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ，每年施肥一次，每次施肥 $360\text{kg}/\text{hm}^2$ 。年限为 3 年。

2) 抚育管理

每年进行 2~3 次除草、松土（改善土壤通气状况，有利于根系发育和对水分、养分的吸收）。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

4) 林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

5) 园、林病虫害防治

对于园、林中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，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、监测工程量估算

1) 土壤质量监测

葛店煤矿土壤质量监测主要为耕地土壤监测，监测为人工、仪器监测，监测时期为复垦完成后，采用随机抽样法取样，具体见表5-7-1。

表 5-7-1 耕地土壤质量监测工程量表

监测内容	频率 (次/年)	监测点数量 (个)	监测年限 (年)
有效水分、土壤容重、pH值、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀等13项	1	30	3

2) 复垦植被监测

葛店煤矿植被监测主要为复垦后园地、林地植被监测，具体工程量见表5-7-2。

表 5-7-2 植被监测工程量表

监测内容	频率 (次/年)	监测点数量 (个)	监测年限 (年)	
园地	种植密度、成活率、产量	1	5	3
林地	种植密度、成活率、郁闭度	1	5	3

3) 配套设施监测

葛店煤矿配套设施监测主要复垦后田间路、生产路和排水沟监测，具体工程量见表5-7-3。

表 5-7-3 配套设施监测工程量表

监测内容	频率 (次/年)	监测点数量 (个)	监测年限 (年)
田间路	1	5	3
生产路	1	5	3
排水沟	1	3	3

2、管护工程量估算

《方案》设计每个管护期为 3a。本项目复垦责任范围 419.07hm²，需要复垦土地面积 167.34hm²。根据当地管护经验，一般每人管护 25hm² 计算，拟安排 7 人进行管护。管护期间每年对复垦区园、林地进行浇水和施肥。具体工程量见表 5-7-4、表 5-7-5、表 5-7-6。

表 5-7-4 复垦区管护人工工程量表

管护范围	管护面积 (hm ²)	单人管护面积 (hm ²)	人工 (人)
新种植林园地	167.34	25	7
合计	167.34	25	7

表 5-7-5 园、林地浇水工程量表

位置	面积 (hm ²)	频率 (次/年)	单位工程量 (m ³ /hm ²)	年限 (年)	浇水工程量 (10 ⁴ m ³)
园地	2.14	4	60	3	0.15
林地	12.06	4	60	3	0.87
合计					1.02

表 5-7-6 园、林地施肥工程量表

位置	面积 (hm ²)	频率 (次/年)	单位工程量 (kg/hm ²)	年限 (年)	施肥工程量 (10 ⁴ kg)
园地	2.14	1	360	3	0.23
林地	12.06	1	360	3	1.30
合计					1.53

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) 矿山地质环境治理工作部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，葛店煤矿的矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行工作由河南神火煤电股份有限公司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。

针对葛店煤矿地质灾害、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，在开展地面塌陷及地裂缝等治理工程的同时，采取绿化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。

1、矿山地质环境保护与治理原则

(1) “防治结合，以防为主，治防并重”原则。对于已出现的地面塌陷、地裂缝等矿山环境问题采用工程治理等措施进行土地恢复；对于今后矿山开采中可能出现的矿山地质环境问题，要采用相应的防范措施，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

(2) “坚持科技进步，发展循环经济，在保护中开发，在开发中保护”原则。矿山地质环境的恢复治理工作要与矿山的生产紧密结合，通过提高开采工艺的科技含量，发展循环经济，减少对矿山地质环境破坏。

(3) “统筹规划，突出重点，因地制宜，分段实施”的原则。根据矿山开采条件及矿山地质环境问题特点，制定科学合理的预防、恢复、治理措施。针对不同地段、不同时段、不同的矿山地质环境问题安排相应的恢复治理工程。

(4) “技术可行，经济合理”原则，矿山地质环境恢复治理按照国家制定的技术规范进行，注重环境恢复治理的社会效益与环境效益，同时兼顾经济效益。依靠科技进步，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。

(5) “安全第一，先设计后施工”原则。在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则；在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人员的安全。

2、矿山地质环境保护与治理目标任务

(1) 矿山地质环境保护目标任务

葛店矿区已产生大范围矿山地质灾害，现阶段，应结合矿山地质环境治理工程，消除地面塌陷与地裂缝地质灾害，恢复矿区地形地貌景观及土地资源，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展。

(2) 矿山地质环境治理目标任务

1) 综合治理矿山地质环境，地面塌陷、地裂缝等地质灾害得到有效治理，方案服务期结束后，地面塌陷和地裂缝治理率达到 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) 结合地面塌陷地裂缝综合治理工程，消除矿山开发对地形地貌景观和土地资源破坏性影响，土地资源得到有效恢复，矿区地貌景观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、矿山地质环境保护与治理总体工作部署

实施综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，矿山地质环境保护与治理任务主要包括：

(1) 制定矿山地质灾害预防措施、含水层保护措施、地貌景观及土地资源保护措施、水土环境污染预防措施、土地破坏预防措施。

(2) 布设监测孔，购置监测设备，建立完善的地质环境监测体系，开展矿区地面塌陷、地裂缝及含水层水位、水质、水量监测；方案服务期地面塌陷监测面积 419.07hm²，布设监测点 94 个，另布设地面塌陷地裂缝重点影响对象监测点 7 个；方案服务期内监测煤层顶底板含水层地下水。同时采取树立警示标志、设立禁入区等措施建立地面塌陷地裂缝预警体系，避免人员伤亡。

(3) 分期开展地面塌陷地裂缝治理工程，消除矿区地质灾害威胁，方案服务期完成未沉稳区地面塌陷地裂缝综合治理工程，完成治理面积 167.34hm²。

(二) 土地复垦工作部署

1、土地复垦原则

复垦进度和沉稳的先后顺序相配合，原则上随着开采的进行，稳定一块复垦一块，复垦时序安排不追求完全连续，结合损毁时序进行复垦。考虑煤矿生产现状，

遵循主体工程进度计划安排复垦方案和主体工程同步实施。

2、土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围为419.07hm²，在《方案》的服务年限内，通过《方案》的实施，复垦面积为419.07hm²，复垦率为100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化见表6-1-1。

表 6-1-1 复垦责任区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	
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	面积	比例 (%)
1	耕地	13	旱地	236.38	294.96	58.58	24.78
2	园地	21	果园	2.15	2.15	0	0.00
3	林地	31	有林地	3.96	2.07	-1.89	-47.73
		33	其他林地	17.84	0	-17.84	-100.00
4	草地	43	其他草地	1.86	0	-1.86	-100.00
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.69	0.69	0	0.00
		102	公路用地	4.49	4.49	0	0.00
		104	农村道路	0.51	0.51	0	0.00
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.51	8.51	0	0.00
		114	坑塘水面	8.36	42.8	34.44	411.96
		116	内陆滩涂	5.55	5.55	0	0.00
		117	沟渠水面	45.99	45.99	0	0.00
12	其他土地	122	设施农用地	3	0	-3	-100.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.52	0	-0.52	-100.00
		203	村庄	60.78	0	-60.78	-100.00
		204	采矿用地	18.21	11.08	-7.13	-39.15
		205	风景名胜及特殊用地	0.27	0.27	0	0.00
合计				419.07	419.07		

3、土地复垦总体工作部署

(1) 复垦责任范围为 419.07hm²，其中 251.73hm² 为已复垦未验收土地，纳入监测范围，有复垦工程的土地复垦面积 167.34hm²，包括：塌陷区旱地 113.55hm²、设施农用地 0.03hm²、村庄 14.74hm²、园地 2.14hm²、有林地 2.42hm²、其他林地 8.01hm²、其他草地 1.71hm²、河流水面 (5.13hm²)、坑塘水面 (8.38hm²)、内陆滩涂 (5.77hm²)、沟渠水面 (1.34hm²)、铁路用地 (0.53hm²)、公路用地 (1.59hm²)、采矿用地 (1.73hm²) 和风景名胜及特殊用地 (0.27hm²)。

(2) 布设土地复垦监测工作量。复垦区工程监测为土地复垦效果监测。复垦为耕地土壤质量监测布设 30 个监测点，复垦为园地的植被监测布设 5 个监测点，复垦

为林地的植被监测布设 5 个监测点，土地复垦的配套设施监测布设 13 个监测点。

(3) 布设土地复垦管护工作量。《方案》设计每个管护期为 3a。拟安排 7 人进行管护。

项目区塌陷有林地管护期间：需水 0.87 万 m³，施肥 1.30 万 kg。

塌陷区园地管护期间：需水 0.15 万 m³；施肥 0.23 万 kg。

二、阶段实施计划

葛店煤矿已关闭退出，考虑沉稳期 5 年（已过两年半），复垦期 1 年，土地复垦后人工管护期 3 年，本方案服务期限确定为 6.5 年，基准年确定为 2018 年，则本方案的服务期限为 2018 年 6 月~2024 年 12 月。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

根据葛店煤矿的实际情况，矿山地质环境治理工程在时间安排上以未沉稳区的沉稳先后顺序为主，在安排时序时重点考虑工程的完整性。

对于地面塌陷区的治理工程部署，根据矿区地面塌陷长期观测数据，矿区开采结束后地表基本稳定天数基本可确定为煤层底板深度的 2.5 倍，葛店煤矿原生产区已基本回采完毕，开采各煤层底板埋深为 210~580m，故煤层开采引起地表移动持续时间为 1.44~3.97a。双庙扩大区截止到煤矿关闭退出前已开采煤层底板埋深为 530~700m，故煤层开采引起地表移动持续时间 3.63~4.79a，本方案按 5 年。治理工程至少安排在沉稳后进行。

采取矿山地质灾害预警、地面塌陷地裂缝治理、地面塌陷地裂缝监测和含水层监测等措施对塌陷区矿山地质环境进行综合治理，因葛店煤矿已关闭退出，故本方案不再分阶段进行治理，全区划分一个阶段进行实施。

治理期为 2018 年 6 月~2024 年 12 月：为期 6.5 年，对 2012-2015 年开采的采区树立警示牌，指定监测人员和巡查人员，开展已开采未沉稳区的地质灾害预警工程；开展 2012-2015 年开采采区地面塌陷、地裂缝监测工程；完善地下水监测体系，利用浅层地下水及煤层底板含水层监测点，开展含水层的水位、水质、水量监测工作。

矿山地质环境治理实施计划安排总表见表 6-2-1。

表 6-2-1 矿山地质环境治理实施计划安排总表

防治工程类别	项目		单位	总点数	总工程量
矿山地质灾害预防	警示牌		块		11
矿山地质灾害治理	地裂缝治理工程	表土剥离	100m ³		314.79
		表土回填	100m ³		314.79
		裂缝充填	100m ³		338.65
矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	94	8615
	开采影响对象监测		点数/次数	7	136
	含水层监测	地下水位	点数/次数	9	4536
		地下水水质	点数/次数	3	252
		地下水量	点数/次数	3	756
		地表水质	点数/次数	2	28

(二) 土地复垦阶段实施计划

通过对各用地单元损毁面积采取工程、生物、化学、监测和管护措施，保障复垦目标面积 419.07hm²。因葛店煤矿后续不再开采，故塌陷区土地复垦工作划分一个阶段进行实施。

复垦期为 2018 年 6 月~2024 年 12 月：为期 6.5 年，2012-2015 年开采采区已沉稳，主要任务：对现状已存在的和已沉稳形成的塌陷区域进行复垦。本阶段复垦目标 419.07hm²，其中有治理工程的面积为 167.34hm²（其余为已复垦未验收，做监测工程），包括复垦旱地 113.58hm²，村庄 14.72hm²，有林地 2.40hm²，其他林地 8.01hm²，其他草地 1.72hm²，果园 2.14hm²，设施农用地 0.03hm²，铁路 0.53hm²，公路 1.59hm²，河流水面 5.13hm²，沟渠水面 1.34hm²，坑塘水面 8.38hm²，采矿用地 1.73hm²，内陆滩涂 5.77hm²，风景名胜及特殊用地 0.27hm²。对复垦后的地块以及未验收土地进行监测管护，管护期三年，共培肥 15300kg，浇水 10224m³。复垦静态投资 1317.17 万元，动态投资 1415.54 万元。

土地复垦实施计划安排总表见表 6-2-2。

表 6-2-2 土地复垦实施计划安排总表

复垦位置	复垦目标 (hm ²)															合计 (hm ²)	复垦投资 (万元)		主要工程措施	单位	主要工程量
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	村庄	采矿用地	铁路	公路	风景名胜及特殊用地	河流水面	沟渠水面	坑塘水面	内陆滩涂	设施农用地		静态	动态			
现状塌陷及塌陷未沉稳区	113.58	2.14	2.40	8.01	1.72	14.72	1.73	0.53	1.59	0.27	5.13	1.34	8.38	5.77	0.03	167.34	1317.17	1415.54	表土剥离	m ³	628700
																			表土回填	m ³	628700
																			土方开挖	m ³	278700
																			土方回填	m ³	278700
																			排水沟挖方量	m ³	4620
																			土地平整	m ³	37339
																			土地翻耕	hm ²	128.51
																			土壤培肥	hm ²	128.51
																			房屋拆除	m ³	6468
																			砟地面挖除	m ³	1294.5
																			垃圾清运	m ³	7762.5
																			田间路	km	2.5
																			生产路	km	6.0
																			耕地排水沟挖方	m ³	2520

复垦位置	复垦目标 (hm ²)														合计 (hm ²)	复垦投资 (万元)		主要工程措施	单位	主要工程量
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	村庄	采矿用地	铁路	公路	风景名胜及特殊用地	河流水面	沟渠水面	坑塘水面	内陆滩涂		设施农用地	静态			
																		行道树	株	833
																		速生杨	株	10559
																		白羊草	kg	156.45
																		苹果树	株	1296
																		土壤质量监测	次	1170
																		植被监测	次	45
																		林地监测	次	45
																		配套设施监测	次	156
																		管护面积	hm ²	167.34
																		施肥	kg	15300
																		浇水	m ³	10224

三、年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理年度工作安排

因葛店煤矿已关闭退出，故对每一年的治理目标、任务、主要措施、分部工程量进行安排如下：

第一年度（2018年6月-2019年6月）：树立警示牌，指定监测人员和巡查人员，开展已塌陷区和2012年开采区的地质灾害预警工程；开展地面塌陷、地裂缝监测工程；开展已塌陷区和2012年开采区的地裂缝治理工程；完善地下水监测体系，利用浅层地下水及煤层底板含水层监测点，开展含水层的水位、水质、水量监测工作；结合治理进度，制定延缓矿区主要充水含水层水位下降的措施并实施。

第二年度（2019年6月-2020年6月）：树立警示牌，指定监测人员和巡查人员，开展2013年已开采区的地质灾害预警工程；继续开展地面塌陷、地裂缝监测工程；开展2013年已开采区的地裂缝治理工程；完善地下水监测体系，利用浅层地下水及煤层底板含水层监测点，开展含水层的水位、水质、水量监测工作。

第三年度（2020年6月-2021年6月）：树立警示牌，指定监测人员和巡查人员，开展2014年已开采区的地质灾害预警工程；继续开展地面塌陷、地裂缝、含水层监测工程；开展2014年已开采区的地裂缝治理工程；结合治理进度，实施含水层保护措施。

第四年度（2021年6月-2021年12月）：树立警示牌，指定监测人员和巡查人员，开展2015年已开采区的地质灾害预警工程；继续开展地面塌陷、地裂缝、含水层监测工程；开展2015年已开采区的地裂缝治理工程；结合治理进度，实施含水层保护措施。

第五年度（2022年1月-2022年12月）：未沉稳区已治理完毕，指定监测人员和巡查人员，继续对已治理区域和已复垦未验收区域开展地面塌陷、地裂缝、含水层监测工程。

第六年度（2023年1月-2023年12月）：指定监测人员和巡查人员，继续对已治理区域和已复垦未验收区域开展地面塌陷、地裂缝、含水层监测工程。

第七年度（2024年1月-2024年12月）：指定监测人员和巡查人员，继续对已治理区域和已复垦未验收区域开展地面塌陷、地裂缝、含水层监测工程。

年度矿山地质环境治理工作计划安排见表 6-3-1。

表 6-3-1 矿山地质环境治理年度实施计划

防治年度	防治工程类别	项目	单位	点数	工程量	
2018年	矿山地质灾害预防	警示牌	块		4	
	矿山地质灾害治理	地裂缝治理工程	表土剥离	100m ³		113.49
			表土回填	100m ³		113.49
			裂缝充填	100m ³		89.65
	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	27	2475
		开采影响对象监测		点数/次数	2	8
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
			地下水量	点数/次数	3	108
	地表水质		点数/次数	2	4	
2019年	矿山地质灾害预防	警示牌	块		4	
	矿山地质灾害治理	地裂缝治理工程	表土剥离	100m ³		74.96
			表土回填	100m ³		74.96
			裂缝充填	100m ³		88.45
	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	15	1374
		开采影响对象监测		点数/次数	4	16
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
			地下水量	点数/次数	3	108
	地表水质		点数/次数	2	4	
2020年	矿山地质灾害预防	警示牌	块		2	
	矿山地质灾害治理	地裂缝治理工程	表土剥离	100m ³		105.38
			表土回填	100m ³		105.38
			裂缝充填	100m ³		140.6
	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	22	2016
		开采影响对象监测		点数/次数	7	28
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
			地下水量	点数/次数	3	108
	地表水质		点数/次数	2	4	

防治年度	防治工程类别	项目	单位	点数	工程量	
2021年	矿山地质灾害预防	警示牌	块		1	
	矿山地质灾害治理	地裂缝治理工程	表土剥离	100m ³	16.84	
			表土回填	100m ³	16.84	
			裂缝充填	100m ³	14.39	
	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	12	1100
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
地下水量			点数/次数	3	108	
地表水质			点数/次数	2	4	
2022年	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数	6	550
		开采影响对象监测		点数/次数	7	28
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
			地下水量	点数/次数	3	108
			地表水质	点数/次数	2	4
		2023年	矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数
开采影响对象监测				点数/次数	7	28
含水层监测	地下水位			点数/次数	9	648
	地下水水质			点数/次数	3	36
	地下水量			点数/次数	3	108
	地表水质			点数/次数	2	4
2024年	矿山地质环境监测			地面塌陷、地裂缝监测		点数/次数
		开采影响对象监测		点数/次数	7	28
		含水层监测	地下水位	点数/次数	9	648
			地下水水质	点数/次数	3	36
			地下水量	点数/次数	3	108
			地表水质	点数/次数	2	4

(二) 土地复垦年度工作安排

因葛店煤矿已关闭退出，故对每一年的治理目标、任务、主要措施、分部工程量进行安排如下（对复垦责任范围内有复垦工程项目进行安排，已复垦未验收土地安排监测工程）：

第一年度（2018年6月-2019年6月）：复垦单元为现状已损毁塌陷区和2012年塌陷损毁旱地、有林地、其他林地、果园、其他草地、村庄、设施农用地，复

垦目标为旱地、园地、鱼塘、有林地，复垦面积分别为 54.01hm²、1.90hm²、0.29hm²、5.52hm²。具体工程量：土方开挖 117000m³、土方回填 117000m³、鱼塘排水沟挖方量 1940m³、土地平整 15682.38m³、土地翻耕 53.97hm²、土壤培肥 53.97hm²、房屋拆除 1260m³、砟地面挖除 573.69m³、垃圾清运 4036.5m³、修建田间路 1.05km、修建生产路 2.52km、种植行道树 350 株，耕地排水沟挖方量 1058.40m³，种植速生杨树 5491 株，种植苹果树 1140 株，种植白羊草 82.8kg。对复垦的工程进行管护，浇水 1712.92m³，施肥 2563.35kg，对已复垦未验收的土地进行监测，静态投资 491.04 万元、动态投资 491.04 万元。

第二年度（2019 年 6 月-2020 年 6 月）：复垦单元为 2013 年塌陷损毁旱地、有林地、其他林地、村庄，复垦目标为旱地、鱼塘、有林地，复垦面积分别为 28.16hm²、0.88hm²、2.53hm²。具体工程量：土方开挖 61314m³、土方回填 61314m³、鱼塘排水沟挖方量 1016m³、土地平整 8214.58m³、土地翻耕 28.27hm²、土壤培肥 28.27hm²、房屋拆除 2182m³、砟地面挖除 314.79m³、垃圾清运 2484m³、修建田间路 0.55km、修建生产路 1.32km、种植行道树 183 株，耕地排水沟挖方量 554.40m³，种植速生杨树 3379 株，种植白羊草 37.95kg。对复垦的工程进行管护，浇水 911.08m³，施肥 1363.41kg，对已复垦未验收的土地进行监测，静态投资 268.21 万元、动态投资 281.62 万元。

第三年度（2020 年 6 月-2021 年 6 月）：复垦单元为 2014 年塌陷损毁旱地、其他林地、果园、村庄，复垦目标为旱地、鱼塘、有林地、果园，复垦面积分别为 36.48hm²、2.0hm²、2.36hm²、0.24hm²。具体工程量：土方开挖 100386m³、土方回填 100386m³、鱼塘排水沟挖方量 1664m³、土地平整 10828.31m³、土地翻耕 37.27hm²、土壤培肥 37.27hm²、房屋拆除 3026m³、砟地面挖除 406.02m³、垃圾清运 1242m³、修建田间路 0.725km、修建生产路 1.74km、种植行道树 242 株，耕地排水沟挖方量 730.80m³，种植速生杨树 1689 株，种植白羊草 35.70kg，种植苹果树 156 株。对复垦的工程进行管护，浇水 1184.06m³，施肥 1771.93kg，对已复垦未验收的土地进行监测，静态投资 328.62 万元、动态投资 362.30 万元。

第四年度（2021 年 6 月-2021 年 12 月）：复垦单元为 2015 年塌陷损毁旱地及矸石临时堆放场，面积为 11.52hm²，复垦目标为旱地和有林地。具体工程量：土地平整 2613.73m³、土地翻耕 9.00hm²、土壤培肥 9.00hm²、修建田间路 0.175km、修建生产路 0.42km、种植行道树 59 株、耕地排水沟挖方量 176.40m³。对复垦的

工程进行管护, 浇水 281.54m³, 施肥 421.31kg, 对已复垦未验收的土地进行监测, 静态投资 101.71 万元、动态投资 117.74 万元。

第五、六、七年度 (2022 年 1 月-2024 年 12 月): 为全面管护期, 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, 共需浇水 6134.4m³、土壤培肥 9180kg。对已复垦未验收的土地进行监测, 静态投资 127.59 万元、动态投资 162.84 万元。

通过分析每一年度土地复垦工作实施计划安排见表 6-3-2, 每一年度土地复垦工程量见表 6-3-3。

表 6-3-2 土地复垦年度实施计划表

年度	复垦位置	复垦目标 (hm ²)															合计	复垦投资 (万元)	
		旱地	有林地	其他林地	果园	其他草地	村庄	采矿用地	铁路	公路	风景名胜及特殊用地	河流水面	沟渠水面	坑塘水面	内陆滩涂	设施农用地		静态	动态
2018 年	现状已损毁塌陷区和 2012 年开采采区	50.6	0.98	4.54	1.9	1.72	1.95	0.08	0.53	1.59	0.27	1.48		0.32	4.1	0.03	70.09	491.04	491.04
2019 年	2013 年开采采区	24.1	1.42	1.11			4.94					1.3	0.73	3.43	0.25		37.28	268.21	281.62
2020 年	2014 年开采采区	30.67		2.36	0.24		7.83					2.35		3.58	1.42		48.45	328.62	362.30
2021 年	2015 年开采采区	9.61											0.76	1.15			11.52	101.71	117.74
2022-2024 年	管护期																	127.59	162.84
合计		115.0	2.4	8.01	2.14	1.72	14.72	0.08	0.53	1.59	0.27	5.13	1.49	8.48	5.77	0.03	167.34	1317.17	1415.54

表 6-3-3 年度土地复垦工程量表

主要工程措施	单位	工程量				
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022-2024 年
土方开挖	m ³	117000	61314	100386	0	0
土方回填	m ³	117000	61314	100386	0	0
排水沟挖方	m ³	1940	1016	1664	0	0
土地平整	m ³	15682.38	8214.58	10828.31	2613.73	0
土地翻耕	hm ²	53.97	28.27	37.27	9.00	0
土壤培肥	hm ²	53.97	28.27	37.27	9.00	0
房屋拆除	m ³	1260	2182	3026	0	0
砼地面挖除	m ³	573.69	314.79	406.02	0	0
垃圾清运	m ³	4036.5	2484	1242	0	0
田间路	km	1.05	0.55	0.725	0.175	0
生产路	km	2.52	1.32	1.74	0.42	0
行道树	株	350	183	242	59	0
耕地排水沟挖方量	m ³	1058.4	554.4	730.8	176.4	0
速生杨	株	5491	3379	1689	0	0
白羊草	kg	82.8	37.95	35.7	0	0
苹果树	株	1140	0	156	0	0
土壤质量监测	次	102	156	200	208	504
植被监测	次	6	7	7	7	18
林地监测	次	6	7	7	7	18
配套设施监测	次	22	23	24	21	66
浇水	m ³	1712.92	911.08	1184.06	281.54	6134.4
施肥	kg	2563.35	1363.41	1771.93	421.31	9180

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 估算原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、环境治理、土地复垦投资应计入工程总估算中；
- 3、工程建设与治理、复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、高起点、高标准原则；
- 5、指导价与市场价相结合的原则；
- 6、科学、合理、高效的原则。

(二) 估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部2011）；
- 2、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部2011）；
- 3、《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部2011）；
- 4、中华人民共和国水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》
- 5、国土资源部土地整理中心《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- 6、河南省建筑工程标准定额站发布2017年7~12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[2017]31号文）；
- 7、材料价格按项目所在地现行市场价格；
- 8、复垦范围内的复垦工程工作量。

(三) 估算方法

- 1、通盘掌握工程设计及方案情况；
- 2、编制基础价格及措施单价和调查系数；
- 3、编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；
- 4、编制环境治理、土地复垦各项措施等各部分工程估算表；

- 5、编制分年度投资计划表；
- 6、汇总估算和编制说明。

（四）费用构成

结合生产建设项目环境治理、土地复垦工程的特点，矿山地质环境治理和土地复垦工程费用包括工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费（环境监测费、复垦监测费、管护费）以及预备费（基本预备费、价差预备费、风险金)五大部分。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费含人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费中人工单价以《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）为基础，参照《河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知》（豫政〔2017〕29号），永城市属于二类行政区域，月最低工资标准1570元。根据最低工资标准编制甲类工，乙类工预算工日单价分别为131.47元和125.18元。见表7-1-1、表7-1-2。

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照《土地开发整理项目预算定额》（2011年）。材料价格主要参考河南省工程造价信息，部分材料价格采用地方提供的材料价格。见表7-1-3。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费分别依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。本方案使用到的施工机械台班费计算见表7-1-4。

2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费，见表7-1-5。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

表 7-1-1 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	78.50
2	辅助工资	以下四项之和	8.28
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.42
3	工资附加费	以下七项之和	44.69
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.15
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.74
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.36
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.47
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.30
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.74
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.94
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	131.47

表 7-1-2 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	78.50
2	辅助工资	以下四项之和	4.13
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	1.04
3	工资附加费	以下七项之和	42.55
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	11.57
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.65
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	16.53
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.31
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.24
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.65
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.61
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	125.18

表 7-1-3 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	差价（元）
1	砂	m ³	70.00	140.00	70.00
2	柴油	kg	4.00	7.59	3.59
3	电	kW.h	-	0.83	-
4	水	m ³	-	5.95	-
5	粗砂	m ³	70.00	140.00	70.00
6	卵石 20	m ³	-	105.00	-
7	碎石	m ³	60.00	150.00	90.00
8	粘土	m ³	-	30.00	-
9	水泥 32.5	kg	0.30	0.43	0.13
10	速生杨	株	5.00	15.00	10.00
11	苹果树	株	5.00	15.00	10.00
12	草籽	kg	-	36.00	-
13	有机肥	kg	-	0.12	-
14	复合肥	kg	-	2.60	-

表 7-1-4 机械台班单价表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1011	装载机 斗容 3.0~3.3m ³	1515.04	417.20	1097.84	2.00	131.47	834.90			110.00	7.59						
1012	推土机 功率 40~55kw	636.39	69.85	566.54	2.00	131.47	303.60			40.00	7.59						
1013	推土机 功率 59kw	672.36	75.46	596.90	2.00	131.47	333.96			44.00	7.59						
1014	推土机 功率 74kw	887.88	207.49	680.39	2.00	131.47	417.45			55.00	7.59						
1015	推土机 功率 88kw	1059.48	295.60	763.88	2.00	131.47	500.94			66.00	7.59						
1020	履带式拖拉机 功率 40~55kw	659.43	70.12	589.31	2.00	131.47	326.37			43.00	7.59						
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	778.79	98.40	680.39	2.00	131.47	417.45			55.00	7.59						
1026	拖式铲运机 斗容 3~4m ³	59.64	59.64														
1031	自行式平地机 功率 118kw	1248.07	317.21	930.86	2.00	131.47	667.92			88.00	7.59						
1036	内燃压路机 6~8t	501.92	56.82	445.10	2.00	131.47	182.16			24.00	7.59						
1037	内燃压路机 8~10t	529.98	62.11	467.87	2.00	131.47	204.93			27.00	7.59						
1049	无头三铧犁	11.37	11.37														
1052	手持式风镐	55.44	4.24	51.20			51.20									320.00	0.16
2005	手把式地质钻机 300 型	469.70	93.65	376.05	2.33	131.47	69.72					84.00	0.83				
2009	泥浆泵 HB800/10 型 3PN	263.17	6.98	256.19	1.10	131.47	111.57			14.70	7.59						
2010	泥浆搅拌机	237.35	47.78	189.57	1.00	131.47	58.10					70.00	0.83				
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	366.55	62.11	304.44	2.00	131.47	41.50					50.00	0.83				
4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	826.64	206.97	619.67	2.00	131.47	356.73			47.00	7.59						
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	899.67	234.46	665.21	2.00	131.47	402.27			53.00	7.59						
6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	245.88	28.92	216.96	1.00	131.47	85.49					103.00	0.83				
6020	潜水泵 2.2kw	109.46	13.56	95.90	0.66	131.47	9.13					11.00	0.83				
1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	814.96	187.70	627.26	2.00	131.47	364.32			48.00	7.59						
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	284.77	6.89	277.88	2.00	131.47	14.94					18.00	0.83				
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	570.12	99.25	470.87	1.33	131.47	296.01			39.00	7.59						

① 临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

② 冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③ 夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（需连续工作部分计取此项费用）。

④ 施工辅助费。包括：已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。二次搬运费指因施工场地分散等特殊情况下发生的二次搬运用费；已完成工程及设备保护费，指竣工验收前，对已完成工程设备进行保护所需费用；施工排水及降水费指为保证工程在正常条件下施工，采区各种排水、降水措施所发生的各种费用。

⑤ 安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表 7-1-5 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2.0%	1%	0	0.7%	0.2%	3.9%
2	石方工程	2.0%	1%	0	0.7%	0.2%	3.9%
3	砌体工程	2.0%	1%	0	0.7%	0.2%	3.9%
4	混凝土工程	3.0%	1%	0	0.7%	0.2%	4.9%
5	农用井工程	3.0%	1%	0	0.7%	0.2%	4.9%
6	其他工程	2.0%	1%	0	0.7%	0.2%	3.9%
7	安装工程	3.0%	1%	0	1.0%	0.3%	5.3%

(2)间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的简介费费率见表7-1-6。

表 7-1-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，费率取3.00%，计算公式：

利润=（直接费+间接费）×利润率。

(4) 税金

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，税金取10%。

2、设备购置费

根据《土地开发整理项目预算编制规定》规定，本项目无需购置设备，无购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括项目立项审查及报批费、可行性研究费、勘测费、项目规划设计费、土地清查、勘察费、工程监理费等费用。费率根据《土地开发整理项目预算编制规定》第三部分“其他费用预算”确定。

1) 土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5%计算。计算公式：

土地清查费=工程施工费×费率。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内差法确定，见表 7-1-7。

表 7-1-7 项目可行性研究报告计费表

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究报告
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26

3) 项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算。计算公式：

项目勘测费=工程施工费×费率。

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按差法确定，见表 7-1-8。

表 7-1-8 项目设计与预算编制费计费表

单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 7-1-9。

表 7-1-9 项目招标代理费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位：万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000-3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000-5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000-10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见

表7-1-10。

表 7-1-10 工程监理费率表 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

(3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。本方案无拆迁补偿费。

(4) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、土地重估与登记费及标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 7-1-11。

表 7-1-11 工程复核费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位：万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500-1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000-3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000-5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000-10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 7-1-12。

表 7-1-12 工程验收计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程验收收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500-1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000-3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000-5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000-10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000-50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 7-1-13。

表 7-1-13 项目决算编制与审计费表

序号	计费基数 (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	$500 \times 1.0\% = 7$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 7-1-14。

表 7-1-14 整理后土地重估与登记费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500-1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000-3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000-5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000-10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 7-1-15。

表 7-1-15 标识设定费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500-1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000-3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000-5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000-10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$

(5) 业主管理费

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。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表7-1-16。

表 7-1-16 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$

4、监测与管护费

(1) 矿山地质环境治理监测费

根据前述对地面塌陷、地裂缝监测和含水层监测工程量计算结果，矿山地质环境治理监测费用如下 (表 7-1-17):

表7-1-17 矿山地质环境治理监测费用一览表

防治工程类别	项目	单位	点数	工程量	单价(元)	费用(万元)	
矿山地质灾害预防	警示牌	块		11	500	0.55	
矿山地质环境监测	地面塌陷、地裂缝监测	点数/次数	94	8615	40	34.46	
	开采影响对象监测	点数/次数	7	136	40	0.54	
	含水层监测	地下水位	点数/次数	9	4536	40	18.14
		地下水水质	点数/次数	3	252	300	7.56
		地下水量	点数/次数	3	756	40	3.02
地表水质		点数/次数	2	28	300	0.84	
合计						65.11	

(2) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

① 复垦效果监测

参照当地农业部门、国土部门监测价格水平，复垦效果各监测点单次单价表见7-1-18。

表 7-1-18 复垦效果监测单价表

监测项目	单位	单价
土壤质量监测	元/次	150
植被监测	元/次	100
林地监测	元/次	100
配套设施监测	元/次	120

复垦为耕地土壤质量监测共有13项检测内容，每项30个监测点，监测3a，每年监测一次，则监测费用： $30 \times 13 \times 150 \times 1 \times 3 = 17.55$ 万元；

复垦为园地的植被监测设3项检测内容，每项5个监测点，监测3a，每年监测一次，则监测费用： $3 \times 5 \times 100 \times 1 \times 3 = 0.45$ 万元；

复垦为林地的植被监测设3项检测内容，每项5个监测点，监测3a，每年监测一次，则监测费用： $5 \times 3 \times 100 \times 1 \times 3 = 0.45$ 万元；

土地复垦的配套设施监测有4项检测内容，每项13个监测点，监测3a，每年监测一次，则监测费用： $13 \times 4 \times 120 \times 1 \times 3 = 1.87$ 万元；

则监测总费用= $17.55 + 0.45 + 0.45 + 1.87 = 20.32$ 万元。

2) 管护费

管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，对于一般地区管护时间最短为3年。

人工费：管护工作的主要内容是浇水、施肥、平茬等，林地补种已纳入复垦工程，此处不再重复计算。甲类工每天 80 元计算，管护工人工资按甲类工 1 人每年 2.88 万元计，本方案人工费为：2.88 万/a/人×7 人×3a=60.48 万元。

材料费：平茬等由人工完成，无材料；浇水、施肥等需要水和化肥。根据前述管护工程量计算结果，管护费用如下：

管护期间：需水：10224m³×3.5 元/m³=3.58 万元；施肥：1.53 万 kg×2.6 元/kg=3.98 万元。

管护费用：60.48+3.58+3.98=68.04 万元。

5、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指为解决工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。根据《土地开发整理项目预算编制规定》规定，参考《土地复垦方案编制实务》推荐范围，本方案按工程施工费与其他费用之和的6%计取。

(2) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本次估算中风险金按工程施工费、设备费、其它费用和监测与管护费之和的2.00%计取。

(3) 价差预备费

考虑到经济发展及物价波动因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

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

计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+p)^{n-1} - 1]$$

式中 E——价差预备费；

N——合理复垦工期；

n——施工年度；

F_n ——复垦期间分年度静态投资第n年的投资；

P——年物价指数，本项目按5.00%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

根据前述矿山地质环境防治工程对于工程量的安排，方案服务期内葛店煤矿矿山地质环境主要防治工程量汇总见表 7-2-1。

表 7-2-1 矿山地质环境治理主要工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	地面塌陷治理工程		
1	填充工程		
1)	地裂缝填充	100m ³	338.65
2)	表土剥离	100m ³	314.79
3)	表土回覆	100m ³	314.79
二	监测工程		
1)	地质灾害预防	块	11
2)	地面塌陷、地裂缝监测	点/次	94/8615
3)	开采影响对象监测	点/次	7/136
4)	含水层监测	点/次	
	地下水位	点/次	9/4536
	地下水水质	点/次	3/252
	地下水量	点/次	3/756
	地表水质	点/次	2/28

2、投资估算

根据方案服务期工程量及前述估算标准，方案服务期内该项目矿山地质环境治理工程总投资共 414.39 万元。其中工程施工费 269.57 万元，占总投资的 65.05%；其他费用 52.63 万元，占总投资的 12.70%；监测费 65.11 万元，占总投资的 15.71%；基本预备费 19.33 万元，占总投资的 4.66%；风险金 7.75 万元，占总投资的 1.87%。见表 7-2-2。工程施工费估算表、工程施工费单价估算表、其他费用估算表分别见表 7-2-3、表 7-2-4、表 7-2-5。

表 7-2-2 矿山地质环境治理投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	合计	
		估算金额(万元)	占总投资比例
1	工程施工费	269.57	65.05
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	52.63	12.70
4	监测费	65.11	15.71
(1)	地质灾害预防	0.55	0.13
(2)	地面塌陷、地裂缝监测	34.46	8.32
(3)	开采影响对象监测	0.54	0.13
(4)	含水层监测	29.56	7.13
5	预备费	27.08	6.53
(1)	基本预备费	19.33	4.66
(2)	风险金	7.75	1.87
6	总投资	414.39	100.00

表7-2-3 工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地面塌陷治理工程				2695670.3
1		填充工程				2695670.3
1)		地裂缝填充				2583875.8
	10210 换	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 2~3km~自卸汽车 5T	100m ³	338.65	2541.50	860678.98
	10334	矸石填 机械夯填	100m ³	338.65	5088.43	1723196.8
2)		表土剥离				55897.26
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m -推土机 74KW	100m ³	314.79	177.57	55897.26
3)		表土回覆				55897.26
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m -推土机 74KW	100m ³	314.79	177.57	55897.26
总计		—				2695670.3

表7-2-4 工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		地面塌陷治理工程													
1		填充工程													
1)		地裂缝填充													
	10210 换	0.5m ³ 挖掘机挖装 自卸汽车运土 运 距 2~3km~自卸 汽车 5T	100m ³	231.60	0.00	1824.55	2056.15	80.19	2136.34	106.82	67.29	0.00	0.00	231.05	2541.50
	10334	矸石填 机械夯填	100m ³	3462.01	0.00	654.69	4116.70	160.55	4277.25	213.86	134.73	0.00	0.00	462.58	5088.43
2)		表土剥离													
	10302 换	推土机推土(一、二 类土) 推土距离 0~10m -推土机 74KW	100m ³	13.14	0.00	130.52	143.66	5.60	149.27	7.46	4.70	0.00	0.00	16.14	177.57
3)		表土回覆													
	10302 换	推土机推土(一、二 类土) 推土距离 0~10m -推土机 74KW	100m ³	13.14	0.00	130.52	143.66	5.60	149.27	7.46	4.70	0.00	0.00	16.14	177.57

表7-2-5 其他费用估算表

单位:万元

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		24.39	46.34
(1)	项目可行性研究费	50000	5.00	9.50
(2)	项目勘测费	$2695670.32 \times 1.5\%$	4.04	7.68
(3)	项目设计及预算编制费	140000	14.00	26.60
(4)	项目招标代理费	$2695670.32 \times 0.5\%$	1.35	2.56
2	工程监理费	120000	12.00	22.80
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		8.36	15.88
(1)	工程复核费	$2695670.32 \times 0.7\%$	1.89	3.59
(2)	工程验收费	$2695670.32 \times 1.4\%$	3.77	7.17
(3)	项目决算编制与审计费	$2695670.32 \times 1.0\%$	2.70	5.12
5	业主管理费	$2815703.07 \times 2.8\%$	7.88	14.98
	总计		52.63	

(二) 单项工程量与投资估算

方案服务期内, 矿山地质环境治理总费用为 414.39 万元, 根据前述地质灾害预防、地裂缝治理、地面塌陷地裂缝监测、开采影响对象监测和含水层监测工程量计算结果, 经估算地质灾害预防、地裂缝治理、地面塌陷地裂缝监测和含水层监测费用分别为 0.55 万元、251.79 万元、35.00 万元、29.56 万元, 见表 7-2-6、7-2-7、7-2-8、7-2-9。其他费用和基本预备费、风险金为 79.71 万元, 见表 7-2-10。

表7-2-6 地质灾害预防工程量及估算费用一览表

工程类别	单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
警示牌	块	11	500	0.55
合计		11		0.55

表7-2-7 地裂缝治理工程量及估算费用一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	地面塌陷治理工程				
1	填充工程				
1)	地裂缝填充	100m ³	338.65	177.57	6.01
2)	表土剥离	100m ³	314.79	177.57	5.59
3)	表土回覆	100m ³	314.79	7629.93	240.18
合计			968.23		251.79

表7-2-8 地面塌陷、地裂缝监测工程量及估算费用一览表

工程类别	单位	总工程量	单价 (元)	总费用 (万元)
地面塌陷、地裂缝监测	点数/次数	94/8615	40	34.46
开采影响对象监测	点数/次数	7/136	40	0.54
合计		101/3802		35.00

表7-2-9 含水层监测工程量及估算费用一览表

工程类别	单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)	
含水层 监测	地下水位	点数/次数	9/4536	40	18.14
	地下水水质	点数/次数	3/252	300	7.56
	地下水量	点数/次数	3/756	40	3.02
	地表水质	点数/次数	2/28	300	0.84
合计		17/5572		29.56	

表7-2-10 其他费用及基本预备费、风险金一览表

序号	费用名称	费用 (万元)
1	其他费用	52.63
2	基本预备费	19.33
3	风险金	7.75
合计		79.71

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据前文所述，土地复垦主要工程量汇总见表 7-3-1。

表 7-3-1 土地复垦项目主要工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	挖深垫浅工程		
1)	挖方工程	100m ³	2787
2)	填方工程	100m ³	2787
2	填充工程		
1)	表土剥离	100m ³	6287
2)	表土回覆	100m ³	6287
3	平整工程		
1)	土地平整	100m ³	373.39
2)	土地翻耕	hm ²	128.51
4	生物化学工程		
1)	土壤培肥	hm ²	128.51
5	清理工程		
1)	房屋拆除	100m ³	64.68
2)	砟地面挖除	100m ³	12.945
3)	垃圾清运	100m ³	77.625
二	植被重建工程		
1	行道树		
1)	植树(速生杨)	100 株	8.33
2	林(园)恢复工程		
1)	植树		
	苹果树	100 株	12.96
	速生杨	100 株	105.59
2)	种草		
	白羊草(15kg)	hm ²	10.43
三	配套工程		
1	道路工程		
1)	田间路		
	水泥混凝土路面(10cm)	1000m ²	10.0

序号	工程名称	计量单位	工程量
	水泥稳定碎石基层（15cm）	1000m ²	10.0
	煤矸石路基（15cm）	1000m ²	12.5
2)	生产路		
	素土路基（20cm）	1000m ²	12.0
2	排水工程		
1)	土方开挖	100m ³	71.40
四	监测工程		
1)	复垦效果监测		
	土壤质量监测	点次	1170
	植被监测	点次	45
	林地监测	点次	45
	配套设施监测	点次	156
五	管护工程		
1)	管护面积	hm ²	167.34
	工人	人	7
	施肥	10 ⁴ kg	1.53
	浇水	10 ⁴ m ³	1.02

2、投资估算结果

根据土地复垦工程量，测算土地复垦静态投资总额和单位面积投资额。土地复垦投资估算总表、土地复垦动态投资估算表、工程施工费单价估算表、工程施工费估算表、其他费用估算表分别见表7-3-2、表7-3-3、表7-3-4、表7-3-5和表7-3-6。报告后附工程单价表。

本次复垦工程估算动态总费用为1415.54万元，包括静态投资费用1317.17万元和价差预备费98.37万元。其中工程施工费用为989.93万元，其他费用146.22万元，复垦监测与管护费用88.36万元。土地复垦责任范围内复垦工程单位面积静态投资为5247.48元/亩，单位面积动态投资为5639.38元/亩。土地复垦责任范围内已复垦未验收土地已纳入监测工程，故不参与复垦亩投资计算。

表 7-3-2 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	合计	
		估算金额(万元)	占静态总投资比例
1	工程施工费	989.93	75.16
2	设备费		0.00
3	其他费用	146.22	11.10
4	监测与管护费	88.36	6.71
(1)	复垦监测费	20.32	1.54
(2)	复垦管护费	68.04	5.17
5	预备费	191.03	14.50
(1)	基本预备费	68.17	5.18
(2)	价差预备费	98.37	7.47
(3)	风险金	24.49	1.86
6	静态总投资	1317.17	100.00
7	动态总投资	1415.54	

表 7-3-3 土地复垦动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2018 年	491.04	0.00	491.04
2019 年	268.21	13.41	281.62
2020 年	328.62	33.68	362.30
2021 年	101.71	16.03	117.74
2022 年	43.82	9.44	53.26
2023 年	42.12	11.64	53.76
2024 年	41.65	14.16	55.81
合计	1317.17	98.37	1415.54

表7-3-4 工程施工费单价估算表

河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿土地复垦

金额单位：元

序号	定额编号	项目名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		土壤重构工程													
1		挖深垫浅工程													
1)		挖方工程													
	10173	3~4m ³ 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离 0~100m	100m ³	54.58		544.14	598.72	23.35	622.07	31.10	19.60	0.00	0.00	67.28	740.05
2)		填方工程													
	10304 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m~推土机 74KW	100m ³	26.29	0.00	251.71	278.00	10.84	288.84	14.44	9.10	0.00	0.00	31.24	343.62
2		填充工程													
1)		表土剥离													
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 74KW	100m ³	13.14	0.00	130.52	143.66	5.60	149.27	7.46	4.70	0.00	0.00	16.14	177.57
2)		表土回覆													
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 74KW	100m ³	13.14	0.00	130.52	143.66	5.60	149.27	7.46	4.70	0.00	0.00	16.14	177.57
3		平整工程													
1)		土地平整													

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10308 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离60~70m~推土机74KW	100m ³	52.58	0.00	540.72	593.29	23.14	616.43	30.82	19.42	0.00	0.00	66.67	733.34
2)		土地翻耕													
	10043	土地翻耕 一、二类土	hm ²	1513.46	0.00	952.93	2466.40	96.19	2562.59	128.13	80.72	0.00	0.00	277.14	3048.58
4		生物化学工程													
1)		土壤培肥													
	90030 换	撒播 不覆土~换:草籽 换:有机肥 换:复合肥	hm ²	262.88	0.00	0.00	262.88	10.25	273.13	13.66	8.60	0.00	0.00	29.54	324.93
5		清理工程													
1)		房屋拆除													
	30073 换	砌体拆除 水泥浆 砌砖	100m ³	20264.99	0.00	0.00	20264.99	790.33	21055.33	1052.77	663.24	0.00	0.00	2277.13	25048.47
2)		砼地面挖除													
	40192 换	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	20091.39	0.00	9543.33	29634.72	1452.10	31086.82	1865.21	988.56	0.00	0.00	3394.06	37334.65
3)		垃圾清运													
	10294 换	3m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 运距2~3km~自卸汽车10T	100m ³	76.99	0.00	1658.70	1735.69	67.69	1803.38	90.17	56.81	0.00	0.00	195.04	2145.39
二		植被重建工程													

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1		行道树													
1)		植树(速生杨)													
	90008	栽植乔木(裸根胸径在6cm以内)	100株	402.58	542.45	0.00	945.03	36.86	981.88	49.09	30.93	1020.00	0.00	208.19	2290.10
2		林(园)草恢复工程													
1)		植树													
		苹果树													
	90007	苹果树(裸根胸径在4cm以内)	100株	188.71	531.69	0.00	720.39	28.10	748.49	37.42	23.58	1020.00	0.00	182.95	2012.44
		速生杨													
	90008	白杨树(裸根胸径在6cm以内)	100株	402.58	542.45	0.00	945.03	36.86	981.88	49.09	30.93	1020.00	0.00	208.19	2290.10
2)		白羊草													
	90030 换	撒播 不覆土	hm ²	262.88	550.80	0.00	813.68	31.73	845.41	42.27	26.63	0.00	0.00	91.43	1005.74
三		配套工程													
1		道路工程													
1)		田间路													
		水泥混凝土路面(10cm)													
	80033 换	水泥混凝土路面 厚度15cm	1000m ²	20446.27	17497.44	4511.37	42455.08	1655.75	44110.82	2205.54	1389.49	4069.80	0.00	5177.57	56953.22

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		水泥稳定碎石基层 (15cm)													
	80019	泥结碎石路面 机械摊铺路面 压实厚度 10cm	1000m ²	9501.69	15242.84	1378.08	26122.61	1018.78	27141.39	1357.07	854.95	2979.30	0.00	3233.27	35565.99
		煤矸石路基 (15cm)													
	80011	煤矸石(矿渣)路基 厚度 10cm	1000m ²	9457.66	0.00	1012.00	10469.66	408.32	10877.97	543.90	342.66	0.00	0.00	1176.45	12940.98
2)		生产路													
1)		素土路基													
	80015	素土路面 机械摊铺路面 压实厚度 20cm	1000m ²	568.66	0.00	1434.24	2002.90	78.11	2081.01	104.05	65.55	0.00	0.00	225.06	2475.67
2		排水工程													
1)		排水沟修砌													
	10029	人工挖沟渠(一、二类土) 上口宽 4m 以内	100m ³	2889.88	0.00	0.00	2889.88	112.71	3002.58	150.13	94.58	0.00	0.00	324.73	3572.03

表7-3-5 工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				8230273.05
1		挖深垫浅				3020188.29
1)		挖方工程				2062519.35
	10173	3~4m ³ 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离 0~100m	100m ³	2787	740.05	2062519.35
2)		填方工程				957668.94
	10304 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m~推土机 74KW	100m ³	2787	343.62	957668.94
2		填充工程				2232765.18
1)		表土剥离				1116382.59
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 74KW	100m ³	6287	177.57	1116382.59
2)		表土回覆				1116382.59
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 74KW	100m ³	6287	177.57	1116382.59
3		平整工程				665594.84
1)		土地平整				273821.82
	10308 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 60~70m~推土机 74KW	100m ²	373.39	733.34	273821.82
2)		土地翻耕				391773.02
	10043	土地翻耕 一、二类土	公顷	128.51	3048.58	391773.02
4		生物化学工程				41756.75
1)		土壤培肥				41756.75
	90030 换	撒播 不覆土~换:草籽 换:有机肥 换:复合肥	hm ²	128.51	324.93	41756.75
5		清理工程				2269967.98
1)		房屋拆除				1620135.04
	30073 换	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m ³	64.68	25048.47	1620135.04
2)		砣地面挖除				483297.04
	40192 换	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	12.945	37334.65	483297.04
3)		垃圾清运				166535.90
	10294 换	3m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 运距 2~3km~自卸汽车 10T	100m ³	77.625	2145.39	166535.90
二		植被重建工程				297311.98
1		行道树				19076.53
1)		植树(速生杨)				19076.53
	90008	栽植乔木(裸根胸径在 6cm 以内)	100 株	8.33	2290.10	19076.53

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2		林(园)草恢复工程				278235.45
1)		植树				267745.58
		苹果树				25933.92
	90007	苹果树(裸根胸径在4cm以内)	100株	12.96	2012.44	25933.92
		速生杨				241811.66
	90008	栽植乔木(裸根胸径在6cm以内)~ 换:速生杨	100株	105.59	2290.10	241811.66
2)		白羊草				10489.87
	90030 换	撒播 不覆土	hm ²	10.43	1005.74	10489.87
三		配套工程				1371705.33
1		道路工程				1116662.39
1)		田间路				1086954.35
		水泥混凝土路面(10cm)				569532.2
	80033 换	水泥混凝土路面 厚度15cm~换:纯 混凝土C15 1级配 粒径20 水泥 32.5 水灰比0.651 级配#32.5 [80034 换]水泥混凝土路面 每增减1cm~ 换:纯混凝土C15 1级配 粒径20 水 泥 32.5 水灰比 0.651 级配#32.5	1000m ²	10.0	56953.22	569532.2
		水泥稳定碎石基层(15cm)				355659.9
	80019	泥结碎石路面 机械摊铺路面 压实 厚度10cm [80020]泥结碎石路面 机械摊铺路面 压实每增减1cm	1000m ²	10.0	35565.99	355659.9
		煤矸石路基(15cm)				161762.25
	80011	煤矸石(矿渣)路基 厚度10cm	1000m ²	12.50	12940.98	161762.25
2)		生产路				29708.04
1)		素土路基				29708.04
	80015	素土路面 机械摊铺路面 压实厚度 20cm	1000m ²	12.0	2475.67	29708.04
2		排水工程				255042.94
1)		排水沟修砌				255042.94
	10029	人工挖沟渠(一、二类土) 上口宽4m 以内	100m ³	71.40	3572.03	255042.94
总计		—				9899290.36

表7-3-6 其他费用估算表 单位:万元

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		57.96	39.64
(1)	土地清查费	$9899290.36 \times 0.5\%$	4.95	3.39
(2)	项目可行性研究费	$50000 + (65000 - 50000) / (1000000 - 5000000) \times (9899290.36 - 5000000)$	6.47	4.42
(3)	项目勘测费	$9899290.36 \times 1.5\%$	14.85	10.16
(4)	项目设计及预算编制费	$140000 + (270000 - 140000) / (1000000 - 5000000) \times (9899290.36 - 5000000)$	26.74	18.29
(5)	项目招标代理费	$9899290.36 \times 0.5\%$	4.95	3.39
2	工程监理费	$120000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (9899290.36 - 5000000)$	21.80	14.91
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		36.69	25.09
(1)	工程复核费	$35000 + (9899290.36 - 5000000) \times 0.65\%$	6.68	4.57
(2)	工程验收费	$70000 + (9899290.36 - 5000000) \times 1.3\%$	13.37	9.14
(3)	项目决算编制与审计费	$50000 + (9899290.36 - 5000000) \times 0.9\%$	9.41	6.44
(4)	整理后土地的重估与登记费	$32500 + (9899290.36 - 5000000) \times 0.6\%$	6.19	4.23
(5)	标识设定费	$5500 + (9899290.36 - 5000000) \times 0.1\%$	1.04	0.71
5	业主管理费	$140000 + (11063762.65 - 5000000) \times 2.6\%$	29.77	20.36
	总计		146.22	

（二）单项工程量与投资估算

方案服务期内，土地复垦静态总投资为 1317.17 万元，根据前文计算，塌陷区耕地、塌陷区园林地、塌陷区废弃村庄、塌陷区设施农用地、塌陷区草地、矸石临时堆放场地、塌陷积水区工程量及费用分别为 366.98 万元、17.33 万元、231.81 万元、0.267 万元、0.93 万元、7.22 万元、365.39 万元，见表 7-3-7、7-3-8、7-3-9、7-3-10、7-3-11、7-3-12。复垦效果监测、管护工程量及费用、其他费用及基本预备费、风险金分别为 20.32 万元、68.04 万元、238.82 万元，见表 7-3-13、7-3-14、7-3-15、7-3-16。

表 7-3-7 塌陷区耕地工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）
一	土壤重构工程				
1	填充工程				
1)	表土剥离	100m ³	5228.50	177.57	92.84
2)	表土回覆	100m ³	5228.50	177.57	92.84
2	平整工程				
1)	土地平整	100m ³	319.81	733.34	23.45
2)	土地翻耕	hm ²	104.57	3048.58	31.87
3	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	104.57	324.93	3.4
二	植被重建工程				
1	行道树				
1)	植树（速生杨）	100 株	8.33	2290.10	1.91
三	配套工程				
1	道路工程				
1)	田间路				
	水泥混凝土路面（10cm）	1000m ²	10.0	56953.22	56.95
	水泥稳定碎石基层（15cm）	1000m ²	10.0	35565.99	35.57
	煤矸石路基（15cm）	1000m ²	12.50	12940.98	16.18
2)	生产路				
	素土路基（20cm）	1000m ²	12.0	2475.67	2.97
2	排水工程				
1)	土方开挖	100m ³	84.0	3572.03	9
合计					366.98

表 7-3-8 塌陷区园、林地工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	植被重建工程				
1	林(园)恢复工程				
1)	植树				
	苹果树	100 株	12.60	2012.44	2.54
	速生杨	100 株	60.78	2290.10	13.92
2)	种草				
	白羊草 (15kg)	hm ²	8.70	1005.74	0.87
合计					17.33

表 7-3-9 塌陷区废弃村庄工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	土壤重构工程				
1	平整工程				
1)	土地平整	100m ³	43.3361	733.34	3.18
2)	土地翻耕	hm ²	14.17	3048.58	4.32
2	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	14.17	324.93	0.46
3	清理工程				
1)	房屋拆除	100m ³	63.765	25048.47	159.72
2)	硷地面挖除	100m ³	12.78	37334.65	47.71
3)	垃圾清运	100m ³	76.545	2145.39	16.42
合计					231.81

表 7-3-10 塌陷区设施农用地工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	土壤重构工程				
1	平整工程				
1)	土地平整	100m ³	0.09	733.34	0.007
2)	土地翻耕	hm ²	0.03	3048.58	0.009
2	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	0.03	324.93	0.001
3	清理工程				
1)	房屋拆除	100m ³	0.09	25048.47	0.23
2)	垃圾清运	100m ³	0.09	2145.39	0.02
合计					0.267

表 7-3-11 塌陷区草地工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	土壤重构工程				
1	平整工程				
1)	土地平整	100m ³	5.11	733.34	0.37
2)	土地翻耕	hm ²	1.67	3048.58	0.51
2	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	1.67	324.93	0.05
合计					0.93

表 7-3-12 研石临时堆放场地工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	土壤重构工程				
1	平整工程				
1)	土地平整	100m ³	5.05	733.34	0.37
2)	土地翻耕	hm ²	1.65	3048.58	0.5
2	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	1.65	324.93	0.05
二	植被重建工程				
1	林(园)恢复工程				
1)	植树				
	速生杨	100 株	27.51	2290.10	6.3
合计					7.22

表 7-3-13 塌陷区积水区工程量及投资估算一览表

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	土壤重构工程				
1	挖深垫浅工程				
1)	挖方工程	100m ³	2787	740.05	206.25
2)	填方工程	100m ³	2787	343.62	95.77
2	填充工程				
1)	表土剥离	100m ³	1059	177.57	18.8
2)	表土回覆	100m ³	1059	177.57	18.8
3	平整工程				
1)	土地翻耕	hm ²	6.42	3048.58	1.96
4	生物化学工程				
1)	土壤培肥	hm ²	6.42	324.93	0.21
3	清理工程				

序号	工程名称	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）
1)	房屋拆除	100m ³	0.825	25048.47	2.07
2)	砼地面挖除	100m ³	0.165	37334.65	0.62
3)	垃圾清运	100m ³	0.99	2145.39	0.21
二	植被重建工程				
1	林（园）恢复工程				
1)	植树				
	苹果树	100 株	0.36	2012.44	0.07
	速生杨	100 株	17.30	2290.10	3.96
2)	种草				
	白羊草（15kg）	hm ²	1.73	1005.74	0.17
三	配套工程				
1	排水工程				
1)	土方开挖	100m ³	46.20	3572.03	16.5
合计					365.39

表 7-3-14 复垦效果监测工程量及投资估算一览表

项目名称	单位	工作量	单价（元）	费用（万元）
土壤质量监测	点/次	13/1170	150	17.55
植被监测	点/次	5/45	100	0.45
林地监测	点/次	5/45	100	0.45
配套设施监测	点/次	13/156	120	1.87
合计				20.32

表 7-3-15 管护工程量及投资估算一览表

项目名称	单位	工作量	单价（元）	费用（万元）
管护面积	hm ²	167.34		
管护人工	人	7	28800	60.48
需水	m ³	10224	3.5	3.58
施肥	kg	15300	2.6	3.98
合计				68.04

表7-3-16 其他费用及基本预备费、风险金一览表

序号	费用名称	总费用（万元）
1	其他费用	146.22
2	基本预备费	68.17
3	风险金	24.43
合计		238.82

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

方案总费用由矿山地质环境治理投资费用和土地复垦投资费用构成，总费用合计为 1731.56 万元，其中工程施工费 1259.50 万元，占总费用的 72.74%；其他费用 198.85 万元，占总费用的 11.48%；监测费 65.11 万元，占总费用的 3.76%，监测管护费 88.36 万元，占总费用的 5.10%；预备费 218.11 万元，占总费用的 12.60%，具体明细见表 7-4-1。

表 7-4-1 矿山地质环境治理与土地复垦投资估算汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计		矿山地质环境治理		土地复垦	
		估算金额 (万元)	占总投资 比例 (%)	估算金额 (万元)	占总投资 比例 (%)	估算金额 (万元)	占总投资 比例 (%)
1	工程施工费	1259.5	72.74	269.57	65.05	989.93	75.16
2	设备费						
3	其他费用	198.85	11.48	52.63	12.70	146.22	11.10
4	监测费	65.11	3.76	65.11	15.71		
(1)	地质灾害预防	0.55	0.03	0.55	0.13		
(2)	地面塌陷、地裂缝监测	34.46	1.99	34.46	8.32		
(3)	开采影响对象监测	0.54	0.03	0.54	0.13		
(4)	含水层监测	29.56	1.71	29.56	7.13		
5	监测与管护费	88.36	5.10			88.36	6.71
(1)	复垦监测费	20.32	1.17			20.32	1.54
(2)	复垦管护费	68.04	3.93			68.04	5.17
6	预备费	218.11	12.60	27.08	6.53	191.03	14.50
(1)	基本预备费	87.5	5.05	19.33	4.66	68.17	5.18
(2)	价差预备费	98.37	5.68			98.37	7.47
(3)	风险金	32.24	1.86	7.75	1.87	24.49	1.86
静态总投资合计		1731.56	100	414.39	100	1317.17	100

（二）年度经费安排

1、矿山地质环境治理费用安排

本方案服务年限确定为6.5a，服务期限为2018年6月~2024年12月。

根据前述环境治理工程量及经费估算标准，方案服务期结束后，葛店煤矿共安排矿山地质环境防治费用414.39万元。第一年至第七年防治费用分别为106.47万元、94.25万元、139.74万元、30.05万元、14.63万元、14.63万元、14.63万元。见表7-4-2。

表 7-4-2 矿山地质环境治理费用安排

防治年度	工程施工费 (万元)	监测费 (万元)	其他费用 (万元)	预备费(万元)		总投资 (万元)
				基本预备费	风险金	
2018	77.29	14.39	8.41	4.55	1.83	106.47
2019	70.40	9.88	8.32	4.24	1.41	94.25
2020	109.68	12.50	9.50	6.13	1.93	139.74
2021	12.20	8.72	6.85	1.52	0.76	30.05
2022		6.54	6.52	0.96	0.61	14.63
2023		6.54	6.52	0.96	0.61	14.63
2024		6.54	6.52	0.96	0.61	14.63
合计	269.57	65.11	52.63	19.33	7.75	414.39

2、土地复垦费用安排

（1）筹资分析

资金保障供应是实施土地复垦工作的重点和难点之一。为保证复垦方案规划期内的投资能够落实，根据“谁损毁、谁复垦”的原则，必须把复垦建设资金纳入项目工程概算，本复垦资金由项目建设单位河南神火煤电股份有限公司全额承担。

（2）资金安排

本方案服务年限确定为6.5a，服务期限为2018年6月~2024年12月。

项目单位将从2018年开始提取复垦资金，将土地复垦资金列入生产成本，由于葛店煤矿已关闭退出，故本方案设计土地复垦资金安排在2018年预存完毕。如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成，年度复垦资金安排见表7-4-3。

表 7-4-3 土地复垦费用安排表

年度	工程施工费 (万元)	监测与管 护费 (万元)	其他费用 (万元)	预备费 (万元)			静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
				基本预 备费	价差预 备费	风险 金		
2018	415.77	22.13	32.5	15.15	0.00	5.49	491.04	491.04
2019	217.78	13.25	22.75	10.62	13.41	3.81	268.21	281.62
2020	287.08	10.92	18.75	8.74	33.68	3.13	328.62	362.30
2021	69.3	8.52	14.63	6.82	16.03	2.44	101.71	117.74
2022		11.52	19.78	9.22	9.44	3.3	43.82	53.26
2023		11.07	19.01	8.86	11.64	3.18	42.12	53.76
2024		10.95	18.8	8.76	14.16	3.14	41.65	55.81
合计	989.93	88.36	146.22	68.17	98.37	24.49	1317.17	1415.54

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，葛店煤矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行工作由河南神火煤电股份有限公司全权负责并组织实施。葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程是企业自筹资金的工程，工作政策性强，涉及部门多，协调任务重，必须切实加强组织领导，强化管理。建议永城市国土资源局对项目的实施情况进行监督检查。建议成立由河南神火煤电股份有限公司葛店煤矿、河南神火煤电股份有限公司、永城市国土资源局和矿区所属各级地方政府等有关部门参加的“葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦”工作领导小组，统一领导和协调本区矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责本区矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项工作。

二、技术保障

1、矿山企业要引进专业技术人员，尤其是环境工程治理技术人员和植被恢复技术人员。通过引进专业对口、适应矿山工作环境的技术人员进行弥补，为矿山地质环境保护和土地复垦工作提供技术人才保障，同时矿山企业要增置矿山地质环境保护与土地复垦工作所需仪器设备，为完善矿山地质环境保护与土地复垦工作提供技术上的物质保障。

2、加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理工程落实到人，加强企业内部自检。

3、葛店煤矿在矿山地质环境保护与土地复垦方案技术上，委托有设计资质单位对项目实施编制年度实施规划、设计施工图纸等，保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的科学性、可操作性。

4、在工程实施阶段，科学制定矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划，及时总结保护治理及复垦实践经验，依据相关规程修订本方案。同时，加强学习研究国内外先进的治理及复垦技术，及时吸取经验和教训，完善治理及复垦措施。

5、矿山企业应定期或不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护与土地

复垦工程切实有效。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复资金保障

根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号），河南神火煤电股份有限公司为本方案矿山地质环境治理恢复责任人，依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗恢复。

矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据本方案将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，河南神火煤电股份有限公司在银行账户中设立葛店煤矿矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由河南神火煤电股份有限公司自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用于葛店煤矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。葛店煤矿的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入本矿勘查开采信息公示系统。

河南神火煤电股份有限公司应建立和完善薛葛店矿矿山地质环境恢复治理基金的动态监管管理制度，定期或不定期接受地方相关部门的监督和检查。

（二）土地复垦资金保障

土地复垦费用保障是贯穿于土地复垦始终的计提、存放、管理、使用和审计一体化制度，任何一个环节的疏漏都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各个环节制定资金保障制度。按照《土地复垦条例》的规定，复垦责任人应当将土地复垦费用列入生产成本和建设项目总投资，土地复垦费用应该接受国土资源部及其主管部门监管。

1、资金来源

本次土地复垦费用全部由河南神火煤电股份有限公司承担，列入本企业的生产成本。

2、资金预存

为了保证土地复垦资金的足额到位，以《方案》第7章资金估算为依据，因葛店煤矿已关闭退出，故本次土地复垦资金将于2018年一次性预存完毕，预存总额为1415.54万元。以确保土地复垦资金落实到实处。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

3、资金存放、管理

河南神火煤电股份有限公司将与地方国土资源行政主管部门建立共管账户，由河南神火煤电股份有限公司使用，国土资源行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。河南神火煤电股份有限公司提交年度复垦实施计划和复垦投资预算，并经地方国土资源行政主管部门批准后，方可从共管账户中提取复垦资金，这样保证了复垦投资能够专款专用。

4、资金使用与监督

在实施土地复垦时，河南神火煤电股份有限公司依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交相应国土局审查。在此基础上与国土局签订土地复垦工作责任书，明确该复垦周期内所需费用，然后从共管账户中提取资金。根据复垦资金提取安排，在资金到账后第二个月，河南神火煤电股份有限公司根据葛店煤矿年度土地复垦实施计划上报国土资源主管部门，由其审核通过后，按该年度复垦费用的60%返还企业，剩余款项根据复垦工程进度以每个季度或者半年进行审核后返还。如当年年初所提取金额不能满足当年工作需求，可由河南神火煤电股份有限公司垫资先行复垦，所垫费用可于第二年第一个季度的第一个月申报地方国土资源行政主管部门备案。如当年复垦资金有富余，将直接打入下年复垦费用，相应的可在第二年提取复垦资金时减去上年剩余金额，确保复垦资金足量，保证复垦工作的开展。

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、资金监督与审计

河南神火煤电股份有限公司土地复垦专项资金的审计工作，由河南神火煤电股份有限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，受国土资源主管部门组织与监督。会计师事务所通过招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义务，具体审计内容如下：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- (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，没有被贪污或挪用现象；
- (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上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

具体工作由河南神火煤电股份有限公司土地复垦管理机构实施，国土资源主管部门进行监督。

四、监管保障

落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上国土资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上国土资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

五、效益分析

(一) 社会效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，能有效增加耕地面积和发展水产养殖业，使土地的生产效率得到提高，增加本地区农业的发展后劲，提高人民的生活水平，缓解当地劳动力多、耕种土地少的紧张局面。

葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，将会改善矿区居民的生存条件、生活空间和生活环境，提高生活质量，同时也将改善本区域的经济发展、经济投资的外部环境；矿山地质环境的良好恢复，将有力促进当地社会经济的发展和諧社会的构建；葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，将使该煤矿成为真正的绿色矿山，社会效益明显。

主要的社会效益有：

1、治理与复垦工作增加当地劳动就业岗位。治理与复垦工作需要大量人工，可以为当地增加就业岗位，增加农民收入，稳定就业市场，平衡经济危机的负面影响，发挥良好的社会效益。

2、利于矿区及附近相关企业的生产。矿区治理与复垦工作的开展，可以推动周围相关园林、绿化和安装等企业的发展，有利于促进相关产业链条的形成，对当地社会产业链条的健全，产业结构的调整都有积极推动作用，有效拉动当地内需，刺激工业消费的增长，从而实现当地社会经济的可持续发展，使企业和当地群众获得最大的经济、社会效益。

3、有效改善矿区整体社会环境。矿区治理与复垦工作的开展，有效恢复植被，不仅防治了区域水土流失，而且将会提高当地群众的生产、生活质量，改善土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观，发展矿山旅游。

4、资源经济哺育社会功能。煤矿资源开采必将为当地带来一系列与矿山工业相关的技术、人员，这些工业技术以不同的方式影响促进当地落后的生产力，当地社会生产力的提高能够确实有效地改善社会环境。从这一点上看，煤矿开采的积极作用大于损毁的消极作用。环境保护与土地复垦各项工作的开展，就是为了最大程度的消减开采损毁的消极作用，使得矿山开采的积极作用得以更好的凸显，造福当地群众，造福子孙后代。

（二）环境效益分析

项目区内植被覆盖率较高，开矿前农民主要是农耕为主，开矿对该地区生态造成一定程度影响，使得改良矿区生态环境趋于恶化，但随着环境保护与土地复垦工作的开展，生物多样性及土壤生态环境将有大幅度改善。煤矿开采的生态学效应为治理与复垦工作的主要效益，本矿开采地表塌陷造成的危害，不足以造成当地地形地貌的根本改变。矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实将对改善该地区总体生态环境、增加生态系统物质能量循环，促进生态系统稳定方面起到良好的促进作用。为人民生产生活提供良好的空间，环境效益显著。

（三）经济效益分析

葛店煤矿土地复垦工程实施后，复垦耕地面积为 294.96hm²，林地面积 2.07hm²，园地面积 2.15hm²，鱼塘 42.80hm²。根据永城地区矿山地质环境治理和土地复垦经验，本项目实施后，直接经济效益旱地按 1.2 万元/hm²，林（园）地按 0.40 万元/hm²，鱼塘按 1.0 万元/hm² 计算，则每年的直接经济效益为 3459.572 万元，详见表格 8-5-1。

表8-5-1 葛店煤矿复垦后直接经济效益表

类型	面积 (hm ²)	单位收益 (万元/hm ²)	静态年收益 (万元)
旱地	294.96	1.2	353.95
林(园)地	4.22	0.4	1.69
鱼塘	42.80	1.0	42.80
合计	-	-	398.44

总之，葛店煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

六、公众参与

公众参与做到全程参与、全面参与。

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项关系到当地的群众切身利益的复杂工程，治理和复垦过程中引导群众参与环境保护治理与土地复垦方案的制定、治理与复垦工程的开展、治理与复垦成果的验收，符合我国社会主义科学发展观的要求，符合建设和谐社会的精神，能有效地将治理与复垦工作到实处，不流于形式。本项目方案编写过程中充分采纳当地群众意见，考虑其治理与复垦意愿，对专家的建议整理、调整，做到符合当地实际情况，对企业的治理与复垦工作建立有效的监督机制。通过广泛的群众参与工作，提高治理与复垦方案的编写合理性，治理与复垦工程推进的实效性，治理与复垦成果验收的真实性，全面体现科学发展观全面、协调、可持续发展的理念。具体参与方式有如下几个方面：

1、治理与复垦方案编写初期的调查走访工作(已完成)

编写单位技术人员进行调查策划，协同工作人员负责调查，先后走访当地国土资源局、水保局、水利局和林业局等相关部门，对本矿开发项目的设计、土地使用和生态影响、植被恢复等有关问题进行咨询调查，为方案编写的合理性提供了宝贵的建议。

(1) 现场公众参与情况

采取问卷调查的形式，公开征集意见，根据环境保护与土地复垦的特点及要求，确定了公众参与调查内容，详见表 8-6-1。

表 8-6-1 公众参与调查问卷表

姓名		所在村庄		职业	
性别		年龄		文化程度	日期
电话号码			身份证号码		
项目概况					
调查内容	1、您对葛店煤矿矿区复垦工程的了解程度：			非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）	
	2、您认为葛店煤矿开采煤矿带来的最不利因素是：			水污染加剧（ ） 空气污染加剧（ ） 噪声污染加剧（ ） 农作物减产（ ）	
	3、您认为当前土地利用中存在的主要问题：			灌溉保证率不高（ ） 布局不合理（ ） 集约化程度低（ ）	
	4、您认为土地复垦的关键是：			平整土地（ ） 改良土壤（ ） 植被恢复（ ）	
	5、您认为主要的复垦方向是：			农业（ ） 林业（ ） 养殖业（ ）	
	6、您认为土地复垦的主要目标体现在：			增加就业机会（ ） 改善环境（ ） 个人收入增长（ ） 其它（ ）	
	7、您对土地复垦的相关政策了解程度：			非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）	
	8、您是否支持矿山土地复垦？			支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）	
	9、您对本复垦方案的熟悉程度：			非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）	
	10、您是否支持本方案中土地复垦方向的确定？			支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）	
	11、如果搬迁，您认为规划的搬迁地环境状况怎样？			好（ ） 较好（ ） 一般（ ） 较差（ ）	
意见与建议					

调查表发放范围包括有关政府部门和土地权属所有人以及矿上职工。调查问卷发放 25 份，回收 22 份，回收率 88%。公众参与调查结果统计见表 8-6-2。

从调查结果反馈的情况来看，本地区公众对环境保护与土地复垦方面的知识比较缺乏，有相当比例的公众对环境保护与土地复垦政策不了解。

调查中，公众对该项目的环境保护与土地复垦提出了一些宝贵的意见、建议和要求，总结如下：

表 8-6-2 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数(人)	百分比(%)
1	1、您对葛店煤矿矿区复垦工程的了解程度：	非常熟悉	3	13.6
		了解	5	22.7
		听说过	12	54.5
		不知道	2	9.2
2	您认为葛店煤矿开采煤矿带来的最不利因素是：	水污染加剧	1	4.5
		空气污染加剧	10	45.5
		噪声污染加剧	1	4.5
		农作物减产	10	45.5
3	您认为当前土地利用中存在的主要问题是：	灌溉保证率不高	1	4.5
		布局不合理	8	36.4
		集约化程度低	13	59.1
4	您认为土地复垦的关键是：	平整土地	8	36.4
		改良土壤	7	31.8
		植被恢复	7	31.8
5	您认为主要的复垦方向是：	农业	9	40.9
		林业	4	18.2
		养殖业	9	40.9
6	您认为土地复垦的主要目标体现在：	增加就业机会	0	0
		改善环境	15	68.2
		个人收入增长	5	22.7
		其它	2	9.1
7	您对土地复垦的相关政策了解程度：	非常熟悉	0	0
		了解	2	9.1
		听说过	16	72.7
		不知道	4	18.2
8	您是否支持矿山土地复垦？	支持	20	90.9
		不支持	0	0
		无所谓	2	9.1
9	您对本复垦方案的熟悉程度：	非常熟悉	1	4.5
		了解	12	54.5
		听说过	7	31.8
		不知道	2	9.2
10	您是否支持本方案中土地复垦方向的确定：	支持	16	72.8
		不支持	1	4.5
		无所谓	5	22.7
11	如果搬迁，您认为规划的搬迁地环境状况怎样？	好	2	9.09
		较好	6	27.27
		一般	12	54.55
		较差	2	9.09

第一：煤矿开采的同时，要保护好环境，促进地方经济；

第二：做好预防地表下沉工作，对煤矿现有的塌陷地要做好环境保护与土地复垦工作；

第三：按原定计划开采，注重保护农民利益，增加就业机会。

(2) 对矿区生态环境、土地利用现状的调查

编写人员会同技术人员，聘用当地群众作为向导对项目区内生态环境、土地利用现状、土壤类型、群众经济收入等情况进行了现场勘查，为方案编写、工程措施选择、治理与复垦工程设计收集第一手资料。通过现场勘查工作的开展，使群众和企业加深对矿山地质环境保护与土地复垦工作的认识，拉近群众与企业的距离。使群众、企业一起成为治理与复垦工作的实施主体，起到有效的沟通作用。

2、复垦方案编写过程中公众参与

为保证方案的可行性，编写过程中及时与企业、专家和群众进行通信交流，主要交流方式有电子邮件、电话。及时通过专家解决编写过程中的技术难题，通过企业了解工程技术的细节，通过交流了解群众对项目开发、方案编写的最新意见。

3、复垦方案编写基本完成时的公众参与

方案基本完成后将方案的初稿提交企业，由企业组织专家、相关管理部门及群众代表进行座谈，对方案采取的治理与复垦措施、工程设计的合理性和治理与复垦资金保障等关键内容进行了讨论，讨论结果基本认同方案的内容，同时对治理与复垦标准的细节给予了建设性意见，编写单位根据意见进行了修改。

4、后续治理与复垦工作的公众参与计划

治理与复垦工作是一项长期的工作，时间跨度大，涉及面广，所以要得到各利益方的集体参与，才能保证治理与复垦工作的顺利完成，为达到这一目的，实现全程参与、全面参与，对后续治理与复垦工作进行了如下计划：

(1) 公布国土资源及相关部门环境保护与土地复垦参与的电话，广开参与通道。

(2) 管理部门责成企业聘用土地权属人为监督员，对治理与复垦工作进行全程监督，监督内容包括治理与复垦工程实施、治理与复垦资金的管理和部分监测工作。

(3) 复垦后的土地权属要优先考虑当地群众，就近分配。

(4) 实行治理与复垦工作社会公布制度，特别是资金使用情况的公布，接受群

众监督。

第九章 结论与建议

一、结论

1、葛店煤矿位于永城市东南部，矿区面积 18.1033km²，为已关闭退出矿山。井工开采煤矿资源，设计年产量 75×10⁴t，为中型矿山。

2、根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12），本方案适用年限结合采矿许可证的批复年限及地表稳沉时间、复垦期、管护期进行确定。由于本矿已关闭退出，考虑稳沉期 5.0 年（已稳沉 2.5 年），复垦期 1 年，管护期 3.0 年，本方案适用期限确定为 6.5 年。

3、按规范和技术要求分析，葛店煤矿矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为中型，确定该矿山地质环境影响评估级别为一级。

4、本次评估适用范围 18.1033km²。综合评定现状条件下全评估区为矿山地质环境影响严重区；预测矿山地质环境影响严重区 2 处，面积 119.17hm²；较严重区 2 处，面积 18.16hm²，一般区 1 处，面积 1673.00hm²。

5、对矿山土地损毁进行了现状评估和拟损毁预测，划分了损毁类型和损毁程度。

6、在对矿山地质环境影响现状评估和预测评估基础上，对矿山地质环境治理进行了防治分区，确定全区为重点防治区，根据矿山地质环境问题和地段不同，划分为 3 个亚区。

7、在对矿区土地损毁进行现状评估和预测评估的基础上，划分了土地复垦范围和土地复垦责任范围，复垦区面积为 419.07hm²，复垦责任范围为 419.07hm²。

8、对采空塌陷区域进行了土地适宜性评价，确定了复垦责任范围内土地复垦方向，并在此基础上划分了土地复垦单元。

9、提出了矿山地质灾害预防措施、含水层保护措施、地貌景观及土地资源保护措施、水土环境污染预防措施、土地破坏预防控制措施。

10、方案服务期结束后，地面塌陷治理面积达 419.07hm²，地面塌陷和地裂缝治理率达到 100%。土地资源得到有效恢复，复垦土地面积 419.07hm²。

11、对矿山地质环境治理工程和土地复垦工程进行了部署和阶段安排，并对治理和复垦费用进行了估算，估算矿山地质环境保护与土地复垦总费用 1731.56 万元，

其中工程施工费 1259.50 万元, 占总费用的 72.74%; 矿山地质环境防治总费用 414.39 万元, 第一年至第七年防治费用分别为 106.47 万元、94.25 万元、139.74 万元、30.05 万元、14.63 万元、14.63 万元、14.63 万元。土地复垦总费用共 1415.54 万元, 第一年至第七年防治费用分别为 494.04 万元、281.62 万元、362.30 万元、117.74 万元、53.26 万元、53.76 万元、55.81 万元。

二、建议

1、葛店煤矿已关闭退出, 但矿区范围内回收煤柱时存在塌陷未沉稳区, 预测未沉稳区沉降稳定后矿区内将产生新的矿山地质灾害及其它矿山地质环境问题, 损失较大, 应引起高度重视; 建议由河南神火煤电股份有限公司牵头, 成立由有关部门和人员参加的葛店煤矿矿山地质环境保护和土地复垦领导小组, 并成立相关机构; 严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护和土地复垦工作; 将矿山地质环境保护和土地复垦目标纳入年度考核指标, 建立矿山地质环境保护和土地复垦年度考核制度。

2、本矿已关闭退出, 矿山地质环境保护与土地复垦过程中应严格遵照稳定后再治理的原则, 避免造成已治理好的工程再次受损。

3、矿山应建立健全地质环境问题和土地复垦效果监测体系, 在进行矿山地质环境保护与土地复垦过程中不断积累经验和相关资料, 为本集团下的其他矿山复垦提供依据。

4、本方案不能作为治理与复垦工程设计使用。