

上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

上海大屯能源股份有限公司

2018 年 3 月

上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：上海大屯能源股份有限公司

法人代表：包正明

总工程师：吴继忠

编制单位：江苏省地质矿产局第五地质大队

单位法人：王善丰

总工程师：周贤金

项目负责人：刘爱斌

编写人员：周 丹 景佳俊 杜万风 汤志刚

制图人员：邢 雪 高荣秀

矿山地质环境环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	上海大屯能源股份有限公司		
	法人代表	包正明	联系电话	0516-87264079
	单位地址	江苏省徐州市沛县新城区萧何路1号		
	矿山名称	上海大屯能源股份有限公司徐庄矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	江苏省地质矿产局第五地质大队		
	法人代表	王善丰	联系电话	0516-87870780
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		刘爱斌	项目负责	18112010799
		周 丹	技术负责	13921782539
		景佳俊	报告编写	15062146713
		杜万风	报告编写/野外调查	13357948068
		汤志刚	报告编写/野外调查	18796203357
		邢 雪	报告编写	15050836022
高荣秀	图件编制	15952172707		
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。  上海大屯能源股份有限公司 联系人：时洪超联系电话：13852126126			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	12
四、矿山开采历史及现状	21
五、相邻矿井概述	25
第二章 矿区基础信息	29
一、矿区自然地理	29
二、矿区地质环境背景	33
三、矿区社会经济概况	54
四、矿区土地利用现状	58
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	63
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	64
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	75
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	75
二、矿山地质环境影响评估	78
三、矿山土地损毁预测与评估	129
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	148
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	169
一、矿山地质环境治理可行性分析	169
二、矿区土地复垦可行性分析	171
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	189

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	189
二、矿山地质灾害治理	192
三、矿区土地复垦	200
四、含水层破坏与修复	221
五、水土环境污染修复	222
六、矿山地质环境监测	222
七、矿区土地复垦监测与管护	228
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	234
一、总体工作部署	234
二、阶段实施计划	236
三、近期年度工作安排	238
第七章 经费估算与进度安排	254
一、经费估算依据	254
二、矿山地质环境治理工程经费估算	255
三、土地复垦工程经费估算	267
四、总费用汇总与年度安排	281
第八章 保障措施与效益分析	304
一、组织保障	307
二、技术保障	307
三、资金保障	308
四、监管保障	313
五、效益分析	315
六、公众参与	316
第九章 结论与建议.....	322
一、结论	322
二、建议	325

附表目录

附表 1、人工费计算表 326

附表 2、材料价格汇总表 327

附表 3：工程施工单价分析表 330

附表 4、矿山地质环境现状调查表 360

附图目录

序号	图名	比例尺
1	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境现状评估图	1:10000
2	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山土地利用现状图	1:10000
3	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿（矿山服务期）矿山地质环境影响预测评估图	1:10000
4	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿（方案服务期）矿山地质环境影响预测评估图	1:10000
5	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿土地损毁预测评估图	1:10000
6	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
7	上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山土地复垦规划图	1:10000

前 言

一、任务的由来

上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿（简称“徐庄煤矿”）是位于江苏省沛县和山东省微山县境内的一座设计年生产能力 90 万吨的生产矿井。徐庄煤矿于 2011 年 8 月编制了《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案服务期为 5 年。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）文件要求：“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适应期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”，故采矿权人上海大屯能源股份有限公司委托江苏省地质矿产局第五地质大队（以下简称我队）开展徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，委托书见附件 2。

二、编制目的

开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，主要为推进矿区生态文明建设，让矿山企业牢固树立和切实贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和土地复垦，尽快形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局。按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”原则，落实地质环境保护与土地复垦义务人的地质环境保护与土地复垦责任，及时消除地质灾害隐患、复垦损毁土地，促进矿业经济持续、健康发展、土地集约节约利用，保护和改善矿山生态环境，实现矿山可持续发展，针对徐庄煤矿矿山地质环境破坏与污染现状，结合挖损、压占等损毁土地实际情况，确定编制本环境保护与土地复垦方案的主要目的：

1、贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》、《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）；

2、为矿产资源主管部门颁发采矿许可证、实施矿业权人转让、变更、延续矿权，实施矿山地质环境保护与治理恢复基金制度，监督、管理矿山环境保护与治理实施情况提供科学依据；

3、明确地质环境保护与土地复垦目标、任务，最大限度保护地质环境、提高矿产利用率、节约利用土地；

4、明确地质环境治理分区及保护措施与土地复垦的具体标准，规范土地复垦行为，为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、工程设计、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据；

5、提出针对性的地质环境保护与土地复垦具体措施及工作计划，确保地质环境保护与土地复垦工作落实到实处，提高矿产资源开发利用效率，实现土地持续利用，促进经济、社会 and 环境的和谐发展，为建设绿色矿山服务；

6、避免和减少矿山地质环境破坏和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，改善矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境；

7、最大限度保护耕地，保障科学发展，保护耕地红线；

8、恢复生态环境和保护生物多样性，明确生态保护和生物多样性的重要性，正确处理生态治理与经济社会发展的关系。

三、编制依据

本方案主要依据国家、地方各级人民政府颁布的相关法律、法规以及技术标准文件等。

1、法律、法规及政策文件

a) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2004年8月28日修订）；

b) 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，1996年8月29日修订）；

c) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，2014年4月24日修订）；

d) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2010年12月25修订）；

e) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月 29 日修订）；

f) 《地质灾害防治条例》国务院令 394 号；

g) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011 年 2 月）；

h) 《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院，1998 年 12 月）；

i) 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）；

j) 《江苏省土地管理条例》（江苏省人民代表大会常务委员会，2004 年 4 月 16 日修正）；

k) 《江苏省地质环境保护条例》（江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）。

2、政策文件

a) 《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）；

b) 《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；

c) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》国土资发〔2016〕63 号；

d) 《贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号）；

e) 《关于印发<江苏省地质勘查基金项目预算标准>（试行）的通知》（苏国土资发〔2012〕322 号）。

3、技术规范、规程

a) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—1991）；

b) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；

c) 《矿山地质环境调查评价规范》（DD2014—05）；

d) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286—2015）；

e) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015）；

f) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

g) 《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.2-2011）；

- h) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- i) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- j) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- k) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- l) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- m) 《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- n) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/T50433-2008）；
- o) 《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；
- p) 《土地复垦方案编制实务（上、下册）》（国土资源部土地整理中心编著）；
- q) 《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- r) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB/5028-99）；
- s) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（国家安全监管总局、国家煤矿安监总局、国家能源局、国家铁路局 2017 年）；
- t) 《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（CB 510044-2014）；
- u) 《江苏省矿山地质环境详细调查技术要求》（江苏省国土资源厅 2017 年）；
- w) 《江苏省土地综合整治项目预算定额》（江苏省财政厅、国土资源厅编，2014 年）；
- x) 《江苏省市政工程计价表》（江苏省建设厅 2014 年）。

4、相关规划及矿区基础资料

- a) 《沛县矿产资源规划（2016~2020年）》（沛县国土资源局 2016年12月）；
- b) 《沛县土地利用总体规划（2006年—2020年）调整方案》（沛县人民政府 2017年3月）；
- c) 《沛县 2016 年土地调查数据库》(沛县国土资源局 2017 年)；
- d) 《微山县 2016 年土地调查数据库》(微山县国土资源局 2017 年)；
- e) 《上海市大屯矿区大屯矿井初步设计说明书》1975.8；
- f) 《徐庄矿井改扩建工程环境影响报告书》（中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司 2004.5）；

g) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿生产能力核定报告书》（大屯煤电集团有限责任公司 2009.7）；

h) 《江苏省徐州市丰沛矿区徐庄煤矿煤炭资源储量核实报告》（江苏长江地质勘查院 2011.8）；

i) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿井生产地质报告》（徐州大屯工程咨询有限公司 2015.12）；

j) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿水文地质类型划分报告》（徐州大屯工程咨询有限公司 2016.8）；

k) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿 2016 年度矿山储量年报》（江苏地质矿产设计研究院 2017.1）；

l) 《南四湖湖西大堤大屯闸北段堤防预加固工程初步设计》（江苏省水利勘测设计研究院有限公司 2009.11）；

m) 《大屯矿区生态与水文地质环境遥感信息研究报告》（山东科技大学 2013.12）；

n) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿塌陷地复垦可行性研究》（中国矿业大学国土资源研究所 2008.9）；

o) 《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2011.8）。

p) 其他相关文件和委托合同等。

四、方案适用年限

根据矿山初步设计方案，徐庄煤矿设计生产能力为 90 万吨/年，生产服务年限 97 年，于 1970 年 12 月 15 日开工建设，1979 年 12 月 20 日建成投产，截至目前，矿山已服务 38 年，矿山剩余生产服务年限为 59 年。

徐庄煤矿采矿许可证由国土资源部颁发，采矿许可证（证号：C1000002011031120110607）有效期间为 26 年（2003 年 8 月 26 日至 2029 年 4 月 26 日），采矿证剩余有效期约 12 年。徐庄煤矿为生产矿井，本方案不包括基建期，考虑采煤沉陷基本稳沉时间约为 4 年。结合区域自然和社会特征，确定治理复垦期为 1 年，管护期及地质环境监测期为 3 年。故方案服务年限为 20 年（2017

年 8 月~2037 年 4 月)。方案基准期以本方案获得国土资源部网站“评审通过”公告之日算起。

考虑到影响矿山地质环境的因素变化很大,本方案建议适用年限为 5 年,即自 2017 年 8 月起至 2021 年 8 月底结束,具体方案执行时间以国土资源主管部门批准该方案之日起顺延。以后每 5 年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当矿井矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时,应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

(一) 编制承担单位基本概况

江苏省地质矿产局第五地质大队成立于 1958 年,主管部门为江苏省地质矿产勘查局,为国有勘查事业单位。我队地区在徐州开展基础地质和矿产地质工作已经 50 多年,积累了大量的基础地质资料。近些年我队主要从事基础地质调查,矿产勘查,工程地质、水文地质、环境地质勘察,地质灾害评估、勘查、设计与治理施工,测绘和岩土理化测试工作。现有各类专业技术人员、经济与管理人員 300 人,其中具有高级和中级职称的技术人员 127 人,正高级技术职称 4 人,拥有各类技术装备 400 余台(套)。单位具有固体矿产勘查甲级,地质灾害危险性评估甲级,地质灾害勘查、设计及治理施工甲级,测绘工程甲级、水工环调查乙级,土地整治项目规划设计三级等资质。

(二) 编制单位项目管理概况

1、项目组技术人员组成及责任分工

为保证方案编制工作的顺利进行,我队在接受项目委托后,即成立专门的项目工作组。由水工环专业高级工程师、国家注册岩土工程师、我队地质环境院院长刘爱斌同志担任项目负责人,配备地质、水文、采矿、测量、地理信息等专业技术人员 10 余人组成项目组,其主要人员及责任分工情况见表 0-1。

2、项目质量控制措施

1) 为更好的完成本项目,我队对该项目组配置了经验丰富技术人员;同时配置了 GPS、全站仪、无人机、测绳、标尺等测绘仪器及数码相机、绘图仪、打

印机、交通车辆等，技术人员与仪器配置有良好的保障。

2) 项目实施前，编制项目设计书，并通过队总工办组织的审核；同时组织项目组集中学习相关技术规范、技术要求。

3) 建立健全质量责任制，将质量目标责任分解落实到各作业组及工作人员，实行工程质量奖罚经济责任制。

表 0-1 项目组主要人员及责任分工一览表

姓名	性别	年龄	职称	专业	本工项目中的作用
刘爱斌	男	49	高级工程师	水工环	项目负责
周丹	男	32	工程师	采矿工程	技术负责、野外调查、报告主编
周贤金	男	50	研究员级高工	地质矿产	报告审核
蔡承刚	男	38	高级工程师	地质矿产	报告审核
景佳俊	男	34	工程师	水工环	野外调查负责、报告主编
杜万风	男	30	助理工程师	地质工程	资料收集、野外调查、报告主编
邢雪	女	33	工程师	地质	报告编制及图件编制
高荣秀	女	36	工程师	地理信息	图件编制
王宇波	男	33	工程师	地理信息	野外测量
曹强	男	34	工程师	测绘工程	野外测量
常友伟	男	29	工程师	测绘工程	野外测量

4) 野外调查及采样每个工序实施前，野外调查作业组需按设计要求及有关技术规范由项目管理组提出具体的质量要求和质保措施，并贯彻到工作组，严格组织实施。

5) 样品分析委托有资质单位进行试验分析。

6) 及时做好野外调查记录表和野外测量资料的收集整理工作，做到资料的完成与调查工作进度同步，野外调查数据需必须进行项目组审核，最后用计算机整理技术资料录入，同时确保野外调查资料按时完成和达标。

7) 报告编制在收集资料及野外调查数据基础上严格按照规范进行编制，同时严格执行技术报告“三级检查”制度，并通过队总工办组织的审查。

(三) 工作程序

本次工作严格按照国土资源部 2016 年 12 月发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称《编制指南》）中规定的程序进行，工作程序如框图 0-1 所示。

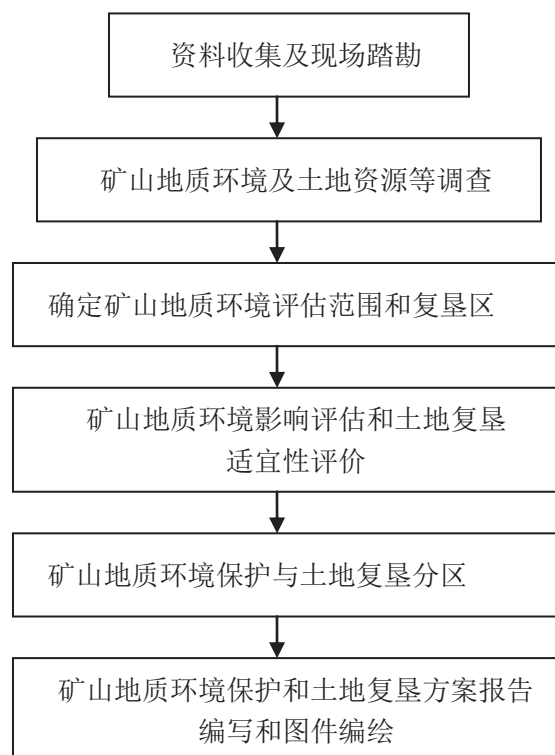


图 0-1 工作程序图

（四）工作方法

根据《编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011) 和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011) 中确定的矿山地质环境评估与土地复垦适宜性评价工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状与土地利用现状调查，根据调查结果，确定评估范围和复垦区，并划分评估级别，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，拟定环境治理及土地复垦措施，并进行工作部署，提出地质环境监测方案与土地复垦监测管护措施，并进行经费估算和效益分析，在此基础上编制矿山地质环境保护与土地复垦方案

（五）编制单位承诺

《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我队根据上海大屯能源股份有限公司委托，经实地勘查后编制而成，经上海大屯能源股份有限公司与我队多次商讨，共同议定了徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。上海大屯能源股份有限公司承诺提供

给我队的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。我队承诺在本次方案编制过程中，根据上海大屯能源股份有限公司提供有关的各种资料 and 文件，严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件、技术规范进行编写本方案，方案中的数据和结论真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

徐庄煤矿隶属于中国中煤能源集团上海大屯能源股份有限公司,于 1970 年 12 月 15 日开工建设,1979 年 12 月 20 日建成投产。徐庄煤矿初步设计生产能力为 90 万吨/年,服务年限 97 年(19 勘探线以西精查范围计算),1985 年达产。矿井经过数次改造后,2009 年核定矿井生产能力为 180 万吨/年。矿山采用井工开采方式,走向长壁采煤法,综合机械化放顶煤工艺。徐庄煤矿现持有采矿许可证由国土资源部 2011 年 3 月 21 日核发,证号 C1000002011031120110607,开采深度为-60m 至-1300m,有效期限自 2003 年 08 月 26 日至 2029 年 04 月 26 日,采矿许可证副本见附件 4。

徐庄煤矿位于江苏省徐州市西北约 72km,南距沛县县城 10km。井田大部分属江苏省沛县境内,小部属山东省微山县。主井地理坐标为:东经 116°56'30",北纬 34°50'20"。矿区交通方便。徐(州)~沛(屯)铁路专用线,在沙塘与陇海铁路接轨,全长 82.87km,有矿区支线到达徐庄煤矿。区内公路四通八达,S253(徐州~济宁)省级公路从矿区西部通过,S321(枣庄~沛县)省级公路从矿区北部通过并与 S253 相接。京杭运河从矿区东部通过,可供 100t 级机船常年航行,矿区临近京杭运河分布有小型码头供煤炭运输,水路交通也较方便,详见矿区交通位置图(图 1.1-1)。

二、矿区范围及拐点坐标

徐庄煤矿采矿权范围由 25 个拐点坐标组成(表 1.2-1)。东西长约 10km,南北平均宽约 4km,总面积为 38.442km²。矿区范围及拐点坐标分布见图 1.2-1。



图 1.1-1 交通位置图

表 1.2-1 采矿权范围拐点坐标一览表

点号	80 坐标		2000 坐标	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
2	**	**	**	**
84	**	**	**	**
83	**	**	**	**
82	**	**	**	**
81	**	**	**	**
80	**	**	**	**
79	**	**	**	**
262	**	**	**	**
261	**	**	**	**
Jia1	**	**	**	**
77	**	**	**	**
76	**	**	**	**
75	**	**	**	**
74	**	**	**	**
73	**	**	**	**

点号	80 坐标		2000 坐标	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
72	**	**	**	**
71	**	**	**	**
70	**	**	**	**
69	**	**	**	**
68	**	**	**	**
67	**	**	**	**
1	**	**	**	**
9	**	**	**	**
10	**	**	**	**
徐 2	**	**	**	**

注：准采标高-60m 至-1300m。

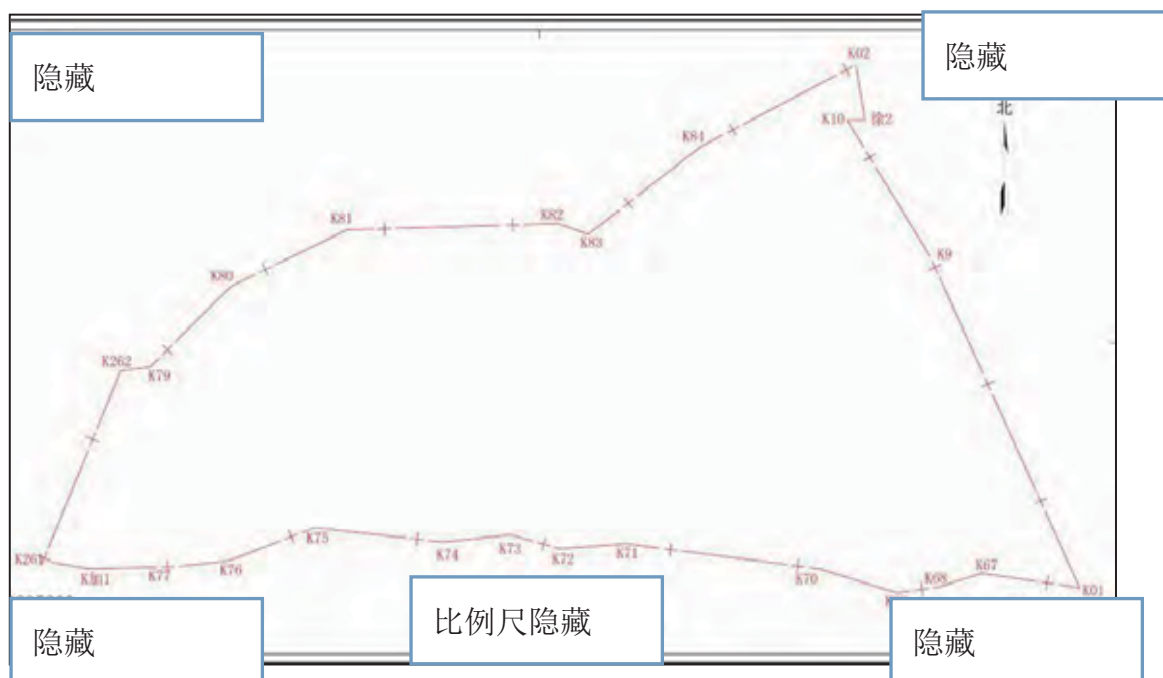


图 1.2-1 矿区范围及拐点分布图

三、矿山开发利用方案概述

建设规模：徐庄煤矿采矿权范围面积为 38.442km^2 ，设计生产能力 $90 \times 10^4\text{t/a}$

资源储量及服务年限：根据徐庄煤矿 2016 年储量年报，截止 2016 年 12 月 31 日徐庄煤矿累计查明资源储量(111b+122b+331+332+333) $30017.96 \times 10^4\text{t}$ ，其中：探明的(111b)资源储量 $9643.15 \times 10^4\text{t}$ ，控制的(122b)资源储量 $5082.98 \times 10^4\text{t}$ ，探明的(331)资源量 $508.82 \times 10^4\text{t}$ ，控制的(332)资源量 $650.63 \times 10^4\text{t}$ ，推断的(333)资源量 $14132.38 \times 10^4\text{t}$ 。

截止 2016 年底，徐庄煤矿保有资源储量（111b+122b+331+332+333） $23881.33 \times 10^4 \text{t}$ 。其中探明的（111b）资源储量 $3855.74 \times 10^4 \text{t}$ ，控制的（122b）资源储量 $4884.91 \times 10^4 \text{t}$ ，探明的（331）资源量 $428.02 \times 10^4 \text{t}$ ，控制的（332）资源量 $650.63 \times 10^4 \text{t}$ ，推断的（333）资源量 $14062.03 \times 10^4 \text{t}$ 。

徐庄煤矿设计生产能力为 90 万吨/年，生产服务年限 97 年，1979 年 12 月 20 日建成投产，截至目前，矿山已服务 38 年，矿山剩余生产服务年限为 59 年。

开采层位：矿井均发育有四层可采煤层，分别为山西组的 7、8 号煤层及太原组的 17、21 号煤层。煤炭生产许可证批准开采煤层为山西组 7、8 煤层也是目前矿山主采煤层。太原组 17、21 煤暂未列入开采计划。

工程布局：徐庄煤矿目前有两处工业广场，主井工业广场与风井工业广场，其中主井工业广场地处井田中部，占地面积 33.90hm^2 ，主井、副井位于主井工业广场内。主井筒深 440.2m，直径 5m，负担煤炭提升和进风之用；副井筒深 459.00m，直径 6m，负担提升设备、矸石、材料、人员和进风之用。风井工业广场位于主井工业广场南 700m，风井位于该工业广场内。矿区南部有一条东西走向运煤专用铁路线，经主井工业广场，东至运河中原港码头。矿区总体工程布局见图 1.3-1。



图 1.3-1 矿区工程布局图

工业场地布局：徐庄煤矿主井工业广场地处井田中部 2.4-，位于沛县大屯镇徐庄村北约 1km，占地面积 33.90hm^2 ，主井工业广场工程布置见图 1.3-2。主井工业广场为不

规则多边形，东西长 350-580m，南宽北窄，南北长 540-710m。主井工业广场内分布主副井、电机车修理车间、变电所、泵房、内线车间、矿调度室、办公楼、会议中心、职工活动中心、职工食堂、宿舍楼、矸石堆放场等。风井工业广场位于主井工业广场南部、徐庄村北部的煤层露头附近，负担回风，工业广场内分布有压风机房、办公室、配电室、净化间、调节池、仓库、清水池等。风井工业广场工程布置见图 1.3-3。

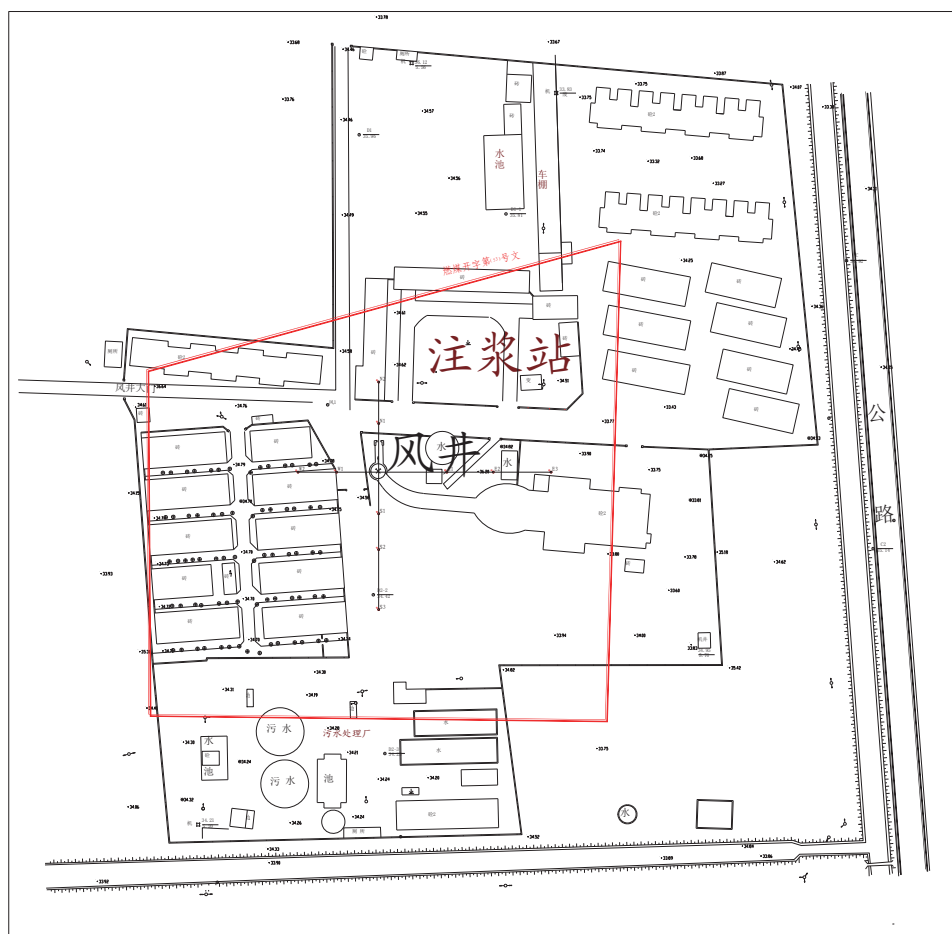


图 1.3-2 风井工业广场工程布局图



图 1.3-3 矿区主井工业广场布局图

开拓方式：徐庄矿采用竖井（暗斜井）石门、分水平多阶段开拓方式。矿井通风方式为中央分列式，主副井进风，南风井回风，通风方法为抽出式通风。全井田分 3 个开采水平，即-400m、-750m，目前主要开采-400m 水平、-750m 水平。矿区采用皮带运煤，矿车轨道运送材料，上下山式采准，工作面沿煤层走向布设。矿区开拓剖面图见图 1.3-4，开拓平面布置图见图 1.3-5。

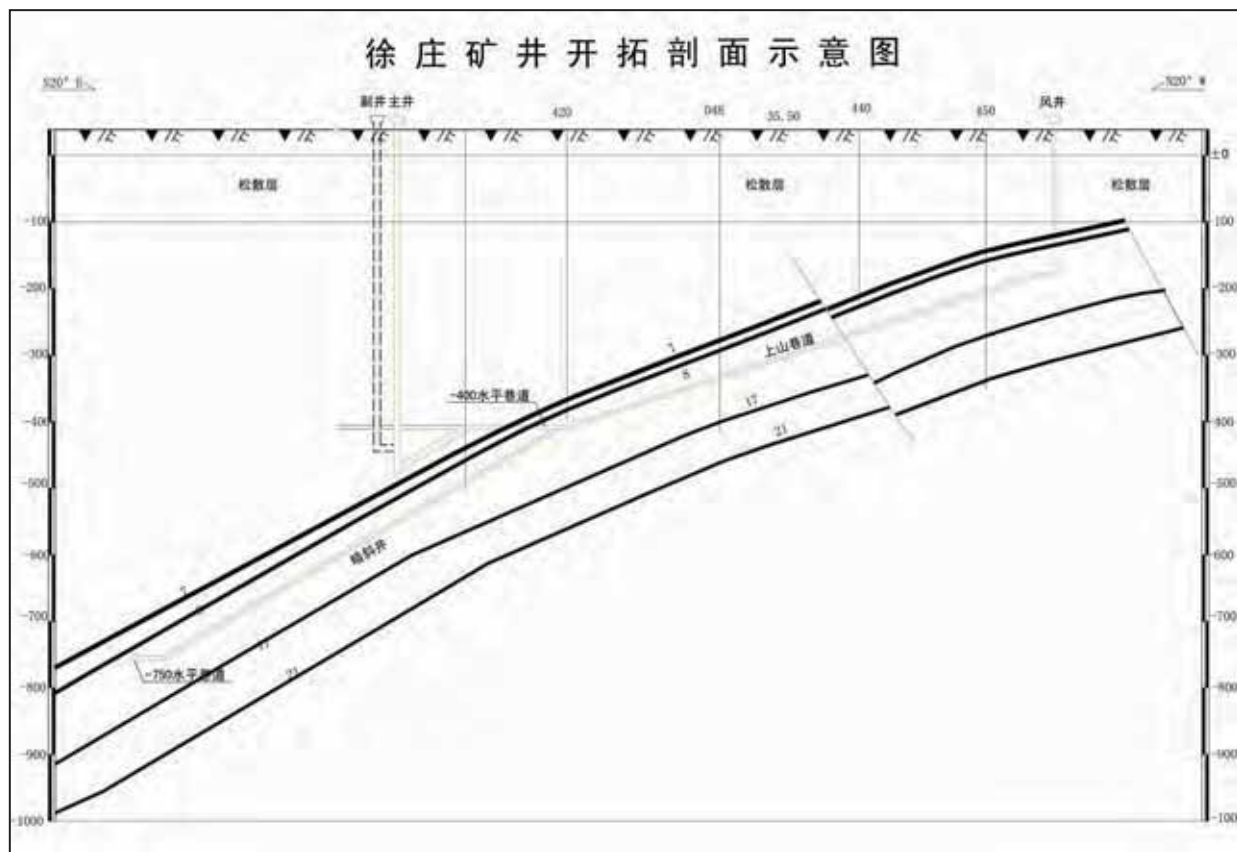


图 1.3-4 矿区开拓剖面图

采区划分：以工业广场为界，全井田共划分 2 个大采区，分别为东翼采区和西翼采区，每个大采区又进一步划分为若干个小采区。其中东翼采区分为十一个小采区，分别为东一、东三、东五、东七、东九、一号、二号、三号下山、Ⅱ1、Ⅱ3、Ⅱ3_下采区共十一个采区，西翼采区划分为 7 个采区，分别为西二、西四、西四下、西六、西八、西十、西十二采区，矿区采区分布见图 1.3-6。由于-750m 水平西翼坚硬顶板和村庄压煤，矿井投产以来基本上都集中在东翼采区开采。

采区接替顺序：矿区总体开采顺序为先采东翼采区、再采西翼采区，由浅至深逐步开采。

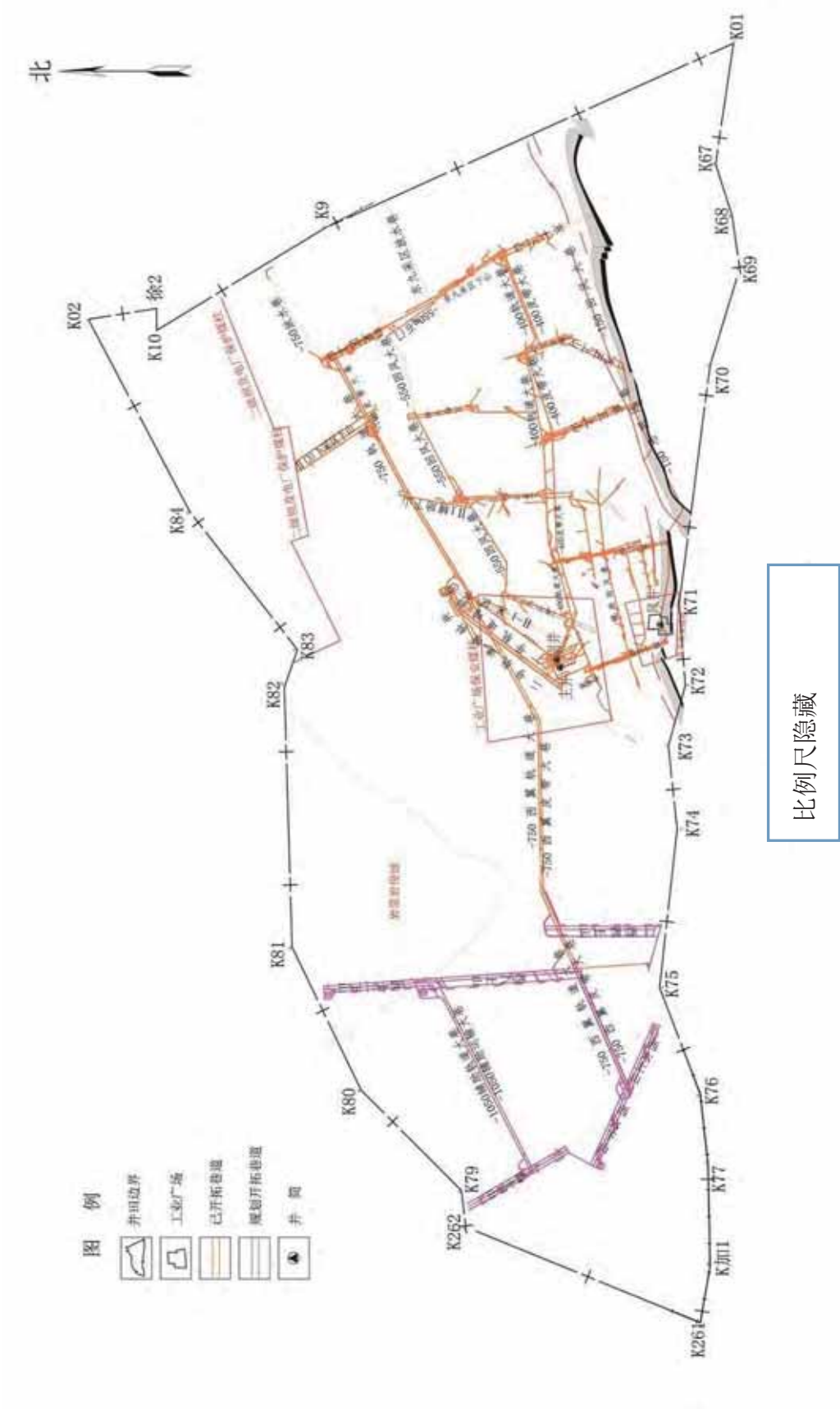


图 1.3-5 开拓平面布置图

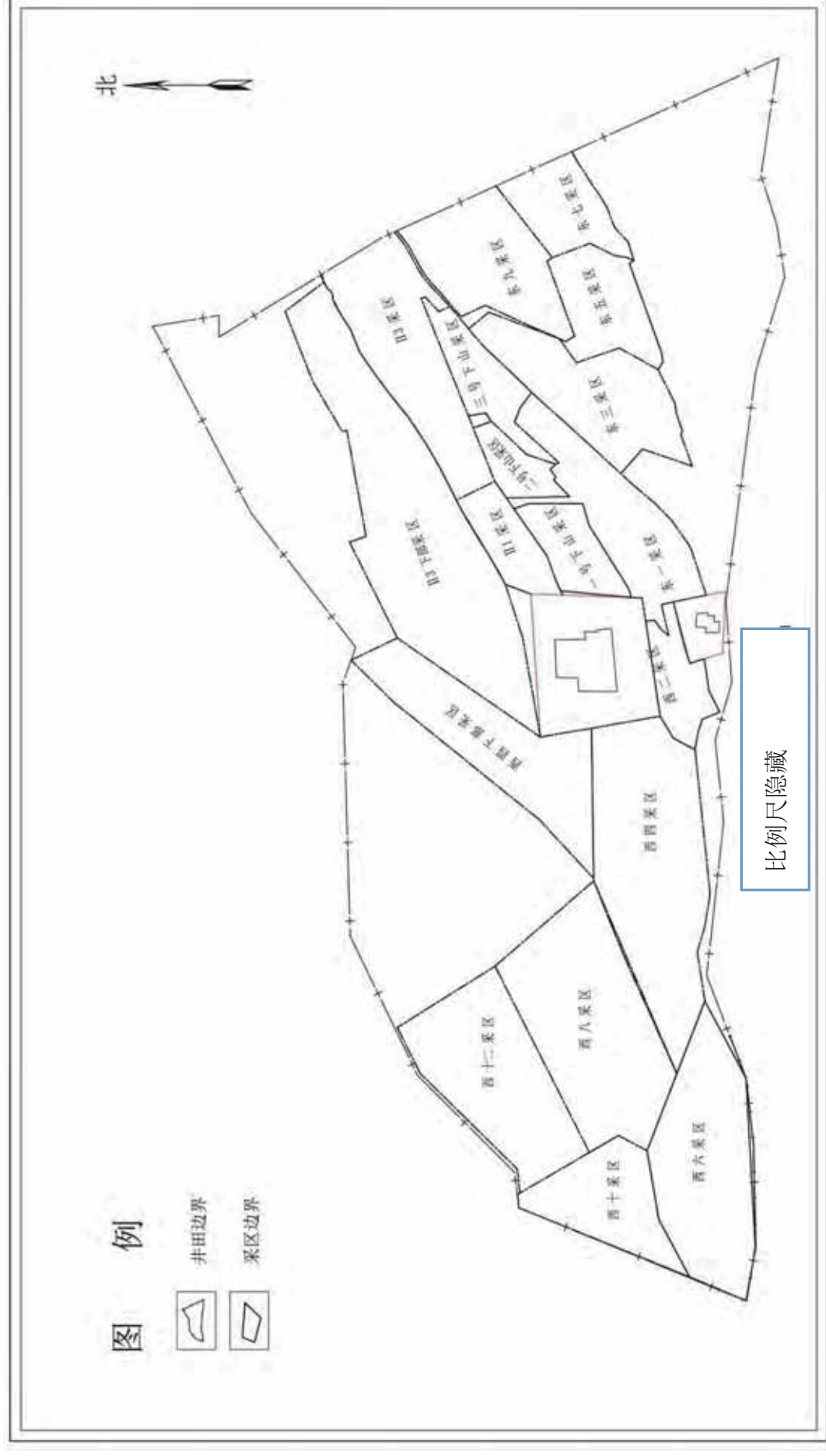


图 1.3-6 采区平面分布图

采煤方法：采煤方法为走向长壁后退式，矿井开采以综采、综放为主。采用爆破掘进和掘进机掘进两种方式。采煤机械化程度 100%，掘进装载率 100%、综掘机械化程度 30%。其中综放工作面采放总厚度平均 5.16m，综采工作面平均采高 3.02m。

顶板管理：顶板管理为自然冒落法，分层开采时用金属网并注浆作为下分层的人工假顶。

矿井排水：2016 年全矿井平均涌水量为 $214.8\text{m}^3/\text{h}$ 。各开采水平矿井涌水通过自流至各水平水仓，在利用水泵排至井底中央主、副水仓，最终通过中央水仓排至地面污水处理厂，其中井底中央主、副水仓容量分别为 4000m^3 和 2600m^3 。

方案服务期接续：截至 2029 年矿区主要在东翼采区，其西翼采区少部分 7 煤工作面。其中 8 煤工作面布置 15 个，均位于东翼采区；7 煤工作面布置 12 个，其中 3 个在西翼采区，其余均位于东翼采区。方案服务期内主要接续工作面分布见图 1.3-7。

保护煤柱：

1、露头防水煤柱：东七采区浅部工作面防水煤（岩）柱高度 H_{sh} 取：分层开采 60m；综放开采 80m。

2、边界防水煤柱：徐庄煤矿东部与枣矿集团高庄煤矿相邻，经双方研究，根据相邻两矿的水文地质特征、开采深度等情况，边界煤柱按照公司《关于姚桥煤矿、孔庄煤矿、徐庄煤矿井田东部边界煤柱留设的通知》（屯能司【2013】303 号文）要求进行留设，煤柱宽度 20-73m 不等。

3、封闭不良钻孔防水煤柱：对无法启封的封闭不良钻孔，根据钻孔见煤点深度、钻孔测斜情况及钻孔周边断层发育等情况综合分析，于钻孔四周留设了钻孔防水煤柱。

4、主井工广煤柱、风井工广煤柱：根据工广附近 7、8 号煤层发育情况、地层走向移动角 δ 、倾向采空区上边界移动角 γ 、倾向采空区下边界移动角 β 、煤层倾角 α 及工广受保护边界与煤层走向间夹角 φ ，采用垂直剖面法计算得到工广保护煤柱个边界拐点坐标。公司（屯煤司【85】291 号文）批复主井工广保护煤柱；原燃化部（燃煤开字第【53】号文）批复风井工广保护煤柱。

5、二级坝保护煤柱及大屯发电厂保护煤柱：依据上海大屯能源股份有限公司（屯能司复【2006】76 号文）批准的微山湖二级坝及本公司自备电厂永久保安煤柱。

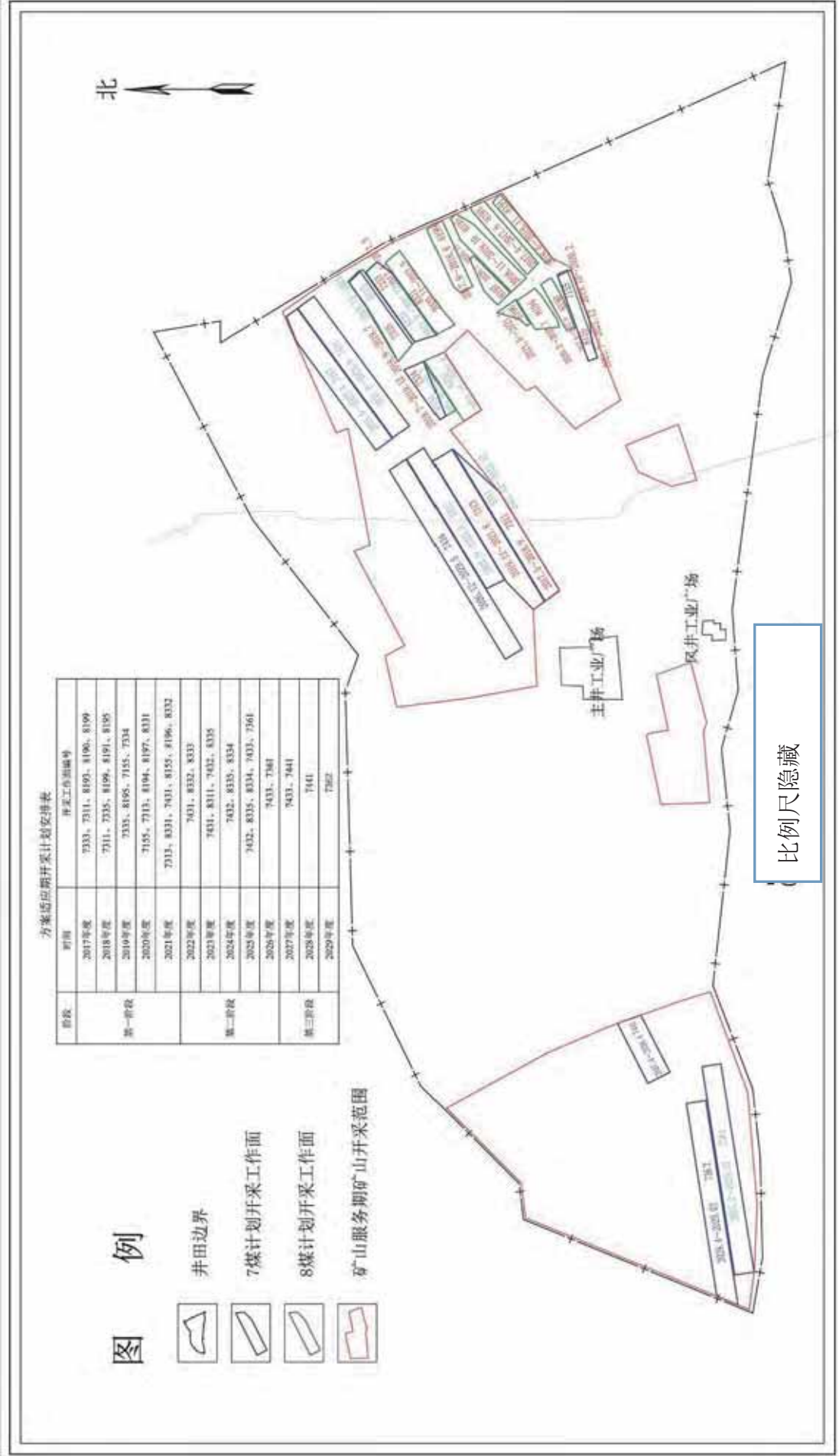


图 1.3-7 矿山开采规划工作面及开采范围分布图

废弃物排放：废水包括由地下开采生产废水和生活污水。工业广场内建有矿井水污水处理厂一座与生活污水处理厂一座，矿井水及生活污水经污水处理厂处理后部分用于井下生产，部分用于地面绿化灌溉、卫生洁净，同时部分处理达标后外排。

固体废弃物有矸石、灰渣和生活垃圾。工业广场内建有煤仓，铁路运输，煤炭基本做到不落地。矸石堆场地位于工业广场北部，占地面积 2.33hm^2 ，最大库容量为 40 万吨。煤矸石以泥岩、砂质泥岩和砂岩为主，具有一定的硬度和抗风化性能，一般可作为坑口、路基的填充材料。现状条件下矸石山呈椭圆状堆积，东西向长 150m，南北向长 135m，高 32m，目前矸石存储量约 30 万吨。目前矿井每年生产矸石 $15\times 10^4\text{t}$ ，基本上全部得到利用，主要用于沉陷区治理和道路、坑的回填。矿井配备垃圾筒和垃圾车，定期定运生活垃圾，排至公司专设的垃圾场，统一卫生处理。

四、矿山开采历史及现状

徐庄煤矿于 1970 年 12 月 15 日开工建设，1979 年 12 月 20 日建成投产。设计年生产能力为 $90\times 10^4\text{t}$ ，服务年限 97 年。由于特定的地质条件、断层构造发育、采高偏小等影响，投产以后，机械化开采的效益较差，至 1985 年才达到设计产量，矿井初始采用普采与炮采相结合的采煤工艺，其中 7 煤煤层较厚均为分层开采，8 煤煤层相对较薄，采用一次采全高，其中普采主要为 1980 年至 1997 年，主要位于东一、西二、东三、下山采区，形成采空区面积 $235.02\times 10^4\text{m}^2$ ；炮采工艺主要在 1988 年至 2014 年，主要为采区浅部及构造发育区的边角煤等，主要分布东一、东三、下山、东九、东七采区，形成采空区面积 $39.81\times 10^4\text{m}^2$ 。1988 年矿井采煤工艺进行升级，采用综合机械化采煤工艺，主采东三、下山、东五采区，普采工艺退出，综采形成采空区面积 $163.95\times 10^4\text{m}^2$ 。1998 年，矿井进一步提升机械化采煤程度，采煤工艺采用综合机械化放顶煤工艺，综采放顶煤主要位于下山、东三、东五、东七、东九、II1、II3 采区，开采形成采空区面积 $306.13\times 10^4\text{m}^2$ ，2009 年底核定生产能力为 $180\times 10^4\text{t/a}$ 。

徐庄煤矿自开采以来主要在东翼采区开展采矿活动，其西翼仅动采西一采区。矿山目前已完成东翼-400m 水平与-750m 水平运输巷道开拓，均采用采区式上下山布置巷道回采。东翼采区正在进行-750m 水平下山的延伸开拓工作，其延伸巷道已掘进至-1000m；其西翼采区-750m 水平运输大巷、轨道大巷已开拓至苏北堤河附近，目前短时间内尚不

能形成首采区。目前已经开采和正在开采的有东一、东三、东五、东七、东九、西二及一号、二号、三号下山、Ⅱ1、Ⅱ3 采区共十一个采区，目前-400m 与-750m 水平东翼采区已全部打开，其中七煤东一、东三、东五、东七、东九、西二及一号、二号、三号下山采区已采完，现主要生产采区为Ⅱ1、Ⅱ3 采区。

徐庄煤矿从投产至 2016 年底，共回采了 7 号煤层 62 个工作面，8 号煤层 29 个工作面，全矿井累计动用资源储量 $6143.51 \times 10^4 \text{t}$ 。目前矿井-400m 水平上下山采区基本开采完毕，现主采-750m 开采水平的上下山采区。现主要生产采区为东七、东九、Ⅱ1、Ⅱ3 采区。矿井生产至今，仅开采 7、8 煤层，形成采空区面积 5.27km^2 ，其中 2.52km^2 采空区为重复开采形成，其中 8 煤开采均为重复采动。采空区分布见图 1.4-1~1.4-2。具体开采工艺如表 1.4-1。

表 1.4-1 徐庄煤矿不同时期采煤工艺情况统计表

采煤工艺		开采时期	开采煤层	采区位置	形成采空区面积 (m^2)
炮采	一次采全高	1991-2013	8 煤	东一、东三、下山采区	106763
	分层开采	1988-2014	7 煤	东一、东三、下山、东九、东七采区	291316
普采	一次采全高	1985-1999	8 煤	东一采区	318538
	分层开采	1980-1997	7 煤	东一、西二、东三、下山采区	2031616
综采	一次采全高	2004-2012	8 煤	东三、下山、东五采区	1034337
	分层开采	1988-2001	7 煤	下山、东三采区	605208
综采放顶煤		1998 至今	7 煤、8 煤	下山、东三、东五、东七、东九、Ⅱ1、Ⅱ3 采区	3061261

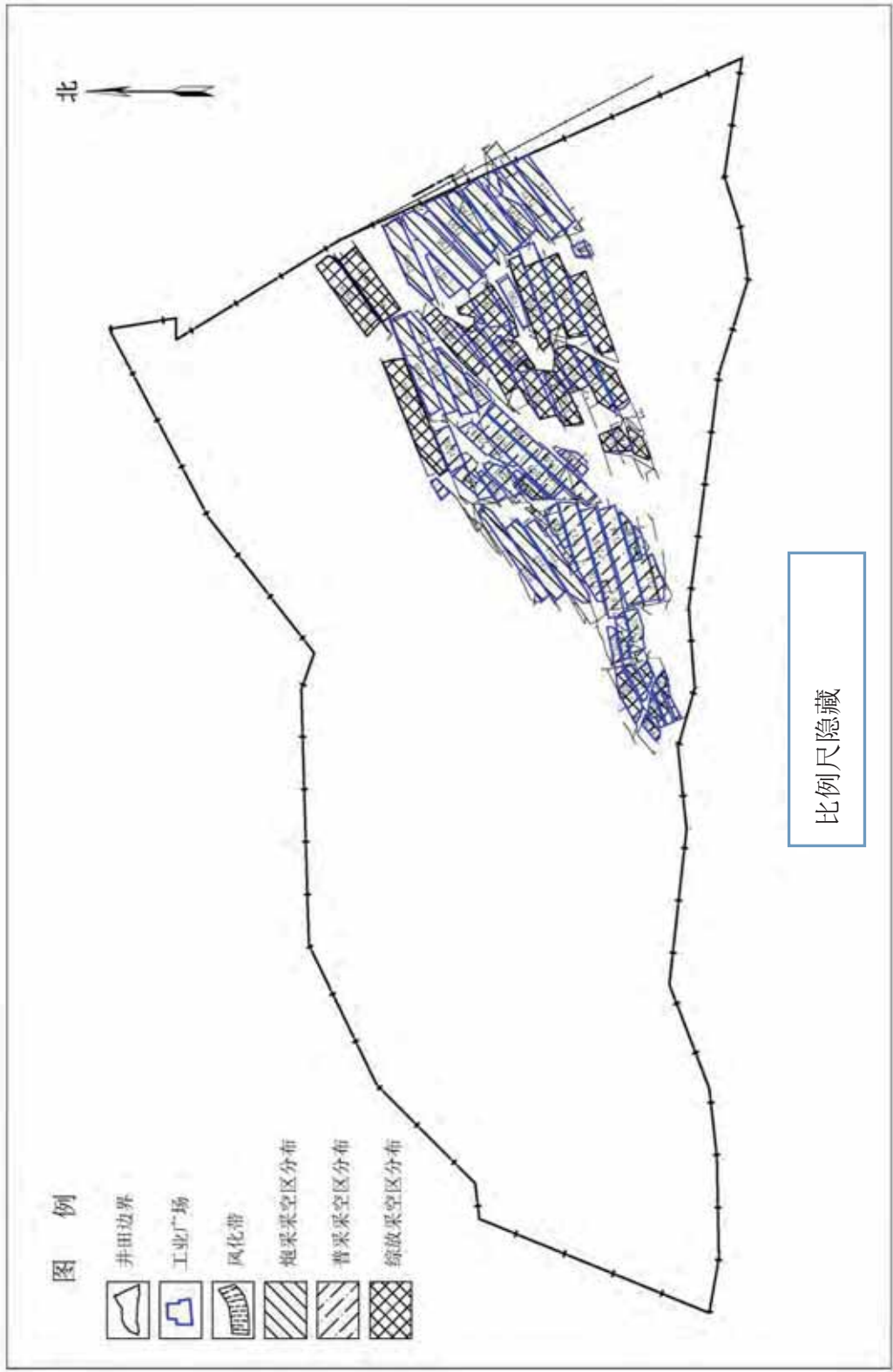


图 1.4-1 徐庄煤矿 7 煤采空区分布图

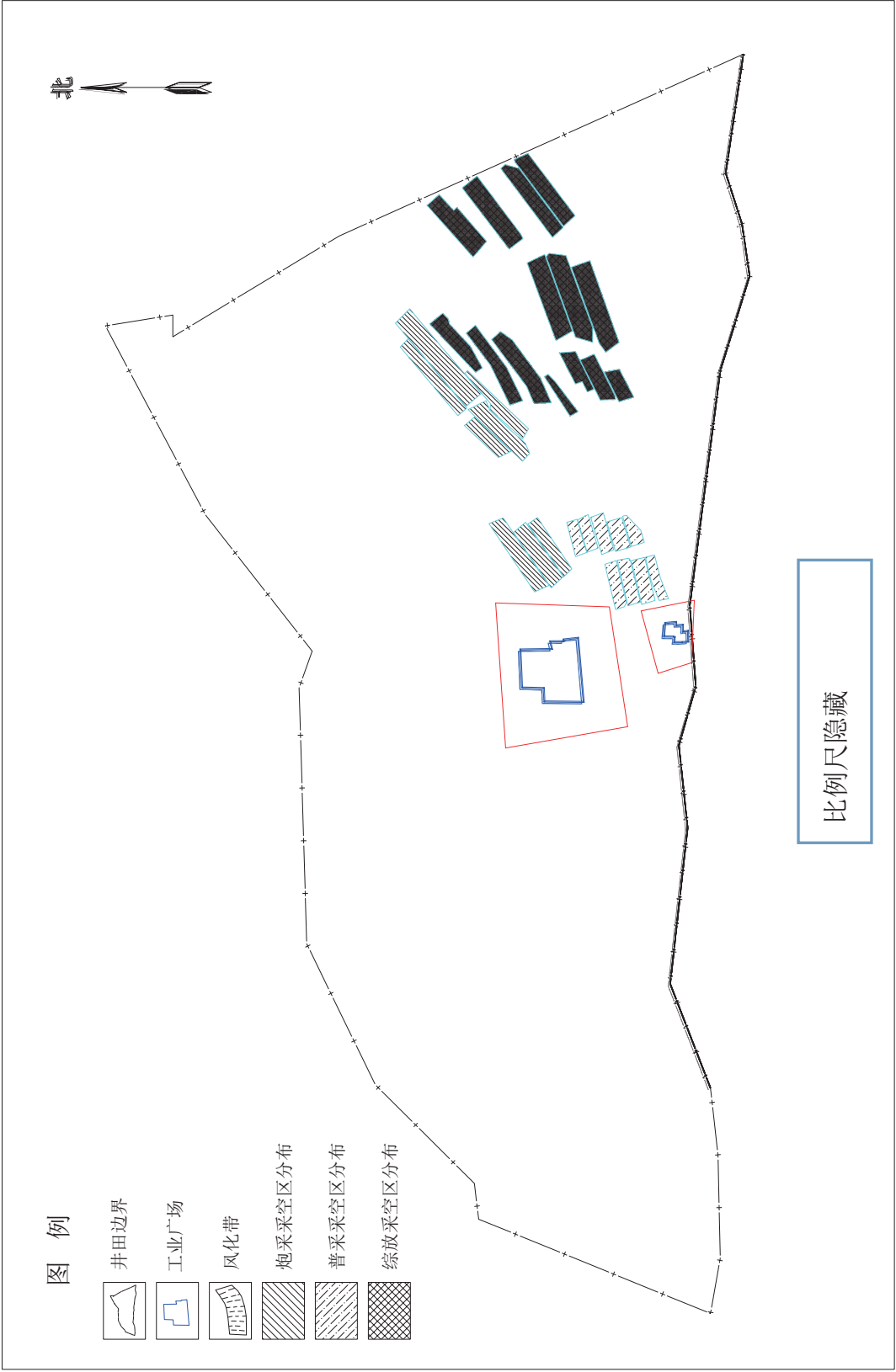


图 1.4-2 徐庄煤矿 8 煤采空区分布图

五、相邻矿井概述

与徐庄煤矿有共同边界的相邻矿山仅有山东省微山县高庄煤矿，另南、北分别是上海大屯能源股份有限公司孔庄煤矿和姚桥煤矿，是徐庄煤矿的兄弟单位，西与徐州矿务集团有限公司张双楼煤矿毗邻，徐庄煤矿相邻矿井位置见图 1.5-1。



图 1.5-1 相邻矿井位置图

（一）高庄煤矿

高庄煤矿位于山东省济宁市微山县境内，隶属于山东省枣庄矿业集团公司，是在微山湖下的一座矿井。1990 年 7 月立项，1992 年 11 月开工兴建，1998 年 2 月移交生产管理。矿井原设计是利用付村西风井再补掘一个立井，而形成 $21 \times 10^4 \text{t/a}$ 旱采能力的小井，后变更设计为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，全水利化采煤。井田面积 32km^2 ，地质储量为 $2.8 \times 10^8 \text{t}$ ，可采储量 $1.3 \times 10^8 \text{t}$ ，储量丰富，构造简单，采区主要处于昭阳湖水下，开采条件非常优越，适用于水采、综采、高档普采等各种采煤工艺，增产潜力巨大。主采煤层为山西组 $3_{\text{上}}$ （徐庄的 7 煤层）、 $3_{\text{下}}$ 煤层（徐庄的 8 煤层）， $3_{\text{上}}$ 煤层平均厚 4.83m， $3_{\text{下}}$ 平均厚 3.58m，皆为全区稳定可采煤层，煤种主要为气煤。高庄煤矿与徐庄煤矿为人为划定界线（共同边界）每半年交换一次矿界附近 300m 范围内的采掘资料。目前相邻边界，高庄煤矿工作面开采至 -600m 水平标高。高庄与徐庄矿相邻区开采存在相互影响，但该区域地表为微山湖，且对地表水体基本无影响。

高庄煤矿与徐庄煤矿以人为边界分隔，边界煤柱按照公司《关于姚桥煤矿、孔庄煤矿、徐庄煤矿井田东部边界煤柱留设的通知》（屯能司【2013】303号文）要求进行留设，具体情况如下（详见表 1.5-1）：

a. 因浅部与高庄矿存在公共煤柱，且煤柱较宽，自下文之日起，从 F₁₅ 断层下盘断煤交线起向浅部至露头区 7、8 煤层井田边界线内侧煤柱留设宽度为 20m。

b. F₁₅ 断层上盘断煤交线起向深部为以下各节点连线，8 煤层煤柱止于煤层尖灭线。

表 1.5-1 徐庄煤矿井田东部边界煤柱留设情况表

点号	F15 断层处 1	孔 24 处 2	拐角处 3	拐角处 4	界北端 5
7 煤煤柱宽度	20m	45m	67m	65m	73m
8 煤煤柱宽度	20m	62m	60m（煤厚为零处）		

双方约定，在共有边界附近开采引发的采空塌陷由各自负责治理。

（二）孔庄煤矿

上海大屯能源股份有限公司孔庄煤矿位于徐庄煤矿南侧，主井地理坐标为东经 116°57'13"，北纬 34° 50'20"。井田采矿登记边界东西走向长约为 12.98km，南北平均宽约为 3.40km。采矿许可证是由国土资源部颁发，证号为：C1000002011021120107091。采矿登记面积为 44.1355km²，开采深度为-160m 至-1300m，有效期限自 2000 年 04 月 01 日至 2029 年 04 月 01 日，证期为 29 年。

孔庄煤矿于 1973 年 10 月开工建设，1977 年 7 月正式投产。矿井设计年产量为 45×10⁴t/a，服务年限为 58 年。主井井筒深 465.8m，副井深 440.2m，风井深 202.0m。东风井于 1993 年 7 月开工，1994 年 10 月竣工，井筒深 221.0m。二期改扩建于 1989 年开工，1991 年底竣工，改扩建后的生产能力为 105×10⁴t/a。这次改扩建增加了水采系统，在-620m 水平加了一套高压供水系统，形成了水旱采并举的局面，2009 年核定生产能力为 150×10⁴t/a。

三期改扩建工程现已完成，混合立井设计位置位于现工业广场北面，井口标高 36.5m，深度 1080.0m。改扩建工程完成后生产能力由 105×10⁴t/a 增加到 180×10⁴t/a，净增 75×10⁴t/a，设计服务年限 40 年。

孔庄煤矿为立井多水平开拓方式，采煤方法为走向长壁式，通风方式为中央边界式，

通风系统采用付井进风风井抽风的方式。

目前该矿开采 7、8 号煤层，-375m 上、下山生产水平主要采区有 I 4、I 5、I 6、II 3、II 4、II 5 等六个采区，其中 II 4 采区为村庄压煤，暂不能采。-785m 上、下山生产水平主要采区有 III 1、III 2、III 3、III 4、III 5、IV 2、III 3 下、III 4 下、III 5 下等九个采区，其中 III 1 采区为村庄压煤，暂不能采，III 4 采区为村庄压煤，部分可采。孔庄煤矿有山西组 7、7 下、8 煤层，太原组 17、21 煤层等五层可采煤层，煤炭生产许可证批准开采煤层为山西组 7、8 煤层。17、21 号煤层为不稳定型薄煤层，属富硫煤，特别是 21 煤局部为高硫煤，目前尚未列入开采计划。

孔庄煤矿现在采用的采煤工艺有水采、轻型综采放顶煤和综采，正常情况下有 3 个工作面生产，以轻放工艺为主，综采和水采为辅，矿井 80%以上产量为旱采产量，其余为水采；7、8 煤层核定回采率 75%。

（三）姚桥煤矿

上海大屯能源股份有限公司姚桥煤矿，由国土资源部批准颁发的采矿许可证号 C1000002009021120004798，有效期限自 2009 年 02 月 19 日至 2029 年 04 月 01 日。井田面积 63.7581km²，开采深度：-135m~-1300m。

姚桥煤矿于 1972 年 3 月破土动工，1976 年 12 月 26 日正式移交投产。原设计年生产能力为 120×10⁴t，后经二期工程的改扩建，年生产规模达 300×10⁴t，2009 年产量达到了 400×10⁴t，现核定年生产能力 445×10⁴t，是徐州地区年产量最大的煤矿。

姚桥矿采用竖井、石门、分水平开拓方式。采用走向长壁后退式采煤法，顶板管理为自然冒落法，分层开采时铺设金属网并注浆作为下分层的人工假顶。矿井开采以综放综采为主，炮采为辅。矿井通风采用中央对角式抽出式通风。

矿井设计划分四个水平，即-135~-400 m，-400~-650 m 水平，-650~-850 m 水平，-850~-1300 m 水平，目前主要开采第一、第二、第三水平的山西组 7、8 号煤（矿井西翼-400m 水平以上 7 号煤已基本回采结束）。2016 年末矿井已有东一、东二、东四、东五、西一、西二、西三、西五、西辅九个采区开采完毕。有中央、东三、新东四、东六下山、东六、东七、西九等七个采区正在开采，有西六、西十两个采区正在准备阶段。采区走向长度一般为 1000 多米，综采面走向长度为 500~1680m，倾向宽 120~210m。采区平均回采率为 75%以上，工作面回采率达 90%以上。

姚桥煤矿有山西组 7、8 煤层，太原组 17、21 煤层等四层可采煤层，煤炭生产许可

证准采煤层为山西组 7、8 煤层，7 煤层厚度 1.38~9.86m，平均 4.86m，为稳定型的厚煤层。8 煤层厚度 0~5.95m，平均 3.32m。夹矸层数一般为 1~2 层，少数为 3 层，为较稳定型的中厚煤层。设计采区回采率，7、8 煤为 75%。太原组 17、21 煤层属薄煤层，17 号煤层厚度 0~2.65m，平均为 1.1m；21 号煤层煤层厚度 0~2.66m，平均为 1.36m。煤炭生产许可证批准开采煤层为山西组 7、8 煤层也是目前矿山主采煤层。太原组 17、21 煤暂未列入开采计划。

（四）张双楼煤矿

张双楼煤矿位于徐州市西北，距徐州市约 79Km，在江苏沛县安国镇境内，地理座标：东经 116° 45' 18" ~116° 52' 27" ,北纬 34° 46' 56" ~34° 49' 05" 。矿井隶属于徐州矿务集团有限公司。张双楼煤矿始建于 1979 年，1986 年 12 月投产，1990 年由大屯煤电公司移交徐州矿务集团生产经营，原设计生产能力 120 万 t/a，生产系统通过近年不断技术改造而完善，2016 年核定生产能力为 210×10⁴t/a。矿山由国土资源部颁发的采矿许可证，采矿证号 1000000720067，有效期限自 2007 年 7 月至 2030 年 12 月。井田面积 37.8623km²，开采深度：-200m~-1200m。

该矿山开拓方式为立井多水平开拓方式。井田划分为四个开采水平，即-500m、-750m、-1000m、-1200m 水平，在工广内布置主副井一对，在 6 线、16 线煤层露头附近布置东、西风井各一个，11 勘探线以东区域开采上限为-260m，由东风井回风，11 勘探线以西区域开采上限为-290m，由西风井回风。通风系统前期为中央分列式，后期为两翼对角式，通风方式为抽出式。

矿山采煤方法为走向长壁法，顶板管理为自然冒落法，矿井开采以综采、综放为主。

张双楼煤矿有山西组 7、9 煤层，太原组 17、21 煤层等四层可采煤层。主要开采山西组 7、9 煤层。7 煤层厚度 0.24~5.87m，平均 2.49m，7 号煤层为较稳定中厚煤层。9 煤层厚度 0.73~5.54m，平均 3.33m。17 煤层厚度 0.20~2.77m，平均 1.26m，夹矸层数一般为 1~2 层，少数为 3 层，为较稳定薄煤层。21 号煤层为高硫煤，厚度 0.19~2.03m，平均 1.13m，厚度变化不明显，为较稳定薄煤层。设计采区回采率，7、9 煤均为 80%。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属黄河流域与长江流域过渡性气候，为季风型大陆性气候，冬季严寒干燥，夏季炎热多雨。据沛县气象站资料：历年来平均降雨量 745.8mm，最大降雨量 1290.1mm（2003 年），最小降雨量 425.9mm（1988 年），最大日降雨量为 340.7mm（1971 年 8 月 9 日），大气降水多集中在 7、8 月份，年平均蒸发量为 1250.3mm。年平均气温为 14.6℃，日最高气温为 40.7℃（1966 年 7 月 18 日），日最低气温为-21.3℃（1967 年 1 月 4 日）。历年最大冻土层深度 19.0cm（1970 年），平均为 12.0cm。

该地区多季节风，春夏季多东南风，秋冬季多偏北风，全年以东南偏东风为主，平均风速 1.8m/s，最大风速 27.0m/s（2009 年 7 月 1 日），湖区风力一般在 5 级左右，雷暴期在 4~9 月份。

(二) 水文

沛县境内由西向东流向的河流主要有姚楼河、大沙河、杨屯河、挖工庄河、沿河、鹿口河、五段河等 7 条河流，向东注入顺堤河、昭阳湖和微山湖；由北向南流向的河流有京杭大运河（沿微山湖西开挖）、顺堤河、苏北堤河和徐沛河等 4 条河流。境内已形成灌、排、引、蓄、调运自如的梯级河网系统。图 2.1-1

徐庄井田内较大的地表水系有微山湖、京杭大运河、徐沛运河、大沙河、杨屯河和顺堤河。微山湖水文情况较为复杂，微山湖湖水面积 31700km²，积水面积 1266km²，湖水常年高程+31.0~+33.0m，雨季水位增高 2~3m，最高洪水位 37.01m。京杭大运河位于微山湖西侧湖陆交界处，由南向北穿过井田。

昭阳湖枯水期湖内积水 0.5m 左右，丰水期(2005 年)积水标高可达 34.71m(历史最高洪水位 1957 年的 37.01m)，水流动方向为由南往北，水位的波动很大程度上受到季节性和二级坝调蓄作用的影响。

京杭运河位于昭阳湖西侧的湖陆交界处，由南向北穿过井田，在本井田范围内与昭阳湖贯通。井田内长度 3.5km，宽 100~800m，平均水深约 3.5m。河堤高程 38.5~41.5m。

苏北堤河与 S253 省道平行，大屯镇南部分为两股支流。井田内长度 3.5km，平均

宽 35.5m，平均水深 2.05m（照片 2.1-1）。

顺堤河位于京杭运河西侧，大体与之并行。井田内长度 4km，平均宽 41.8m，平均水深 1.05m（照片 2.1-2）。



照片 2.1-1 苏北堤河与 S253 平行



照片 2.1-2 顺堤河

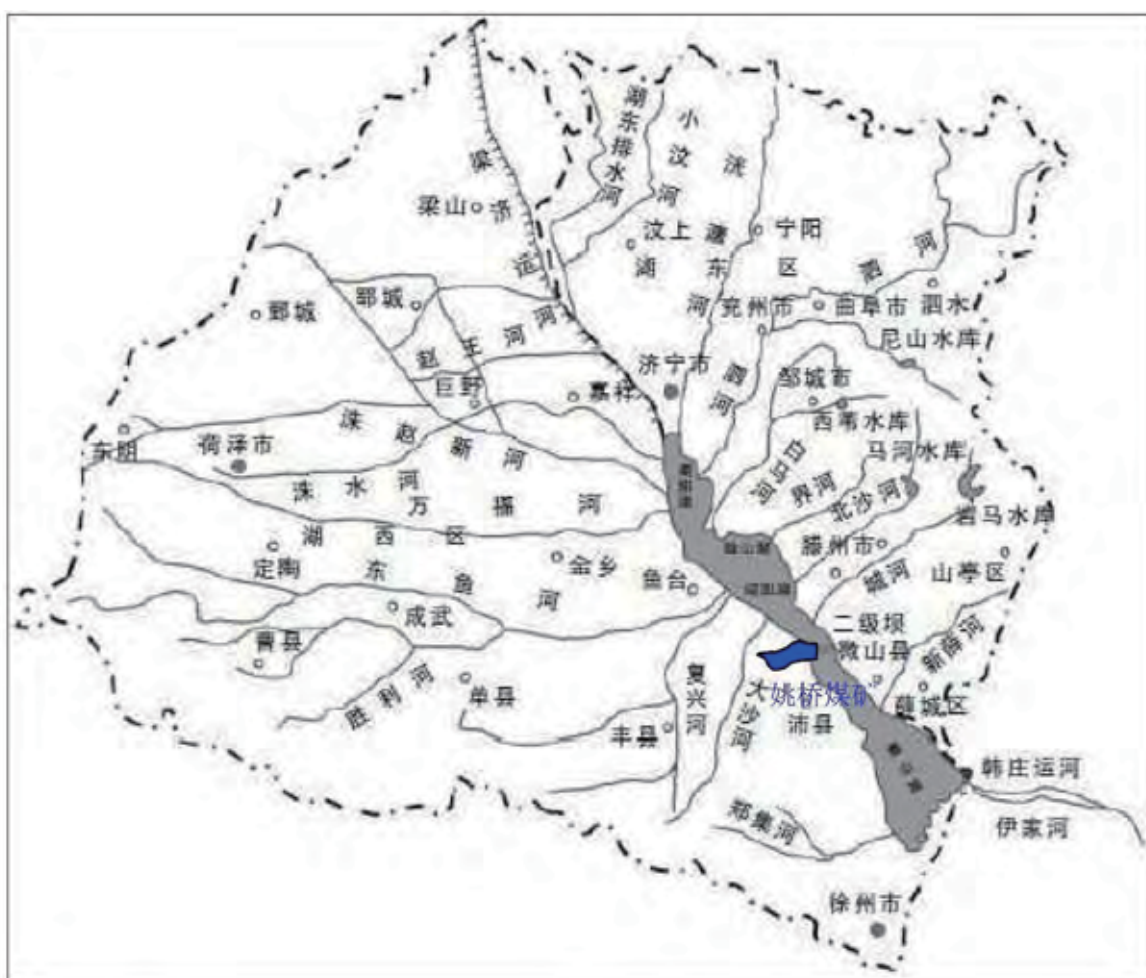


图 2.1-1 矿区及周边水系图

（三）地形地貌

徐庄井田为第四系全覆盖煤矿，地势平坦，广泛分布古黄河泛滥的砂质粘土。以京杭运河为界，原始地形地貌分为陆域及湖区两部分。矿区地形地貌概况见图 2.1-2。

京杭运河以西为陆域，面积约 22.6km²，占采矿权面积约 60%，地面高程大部分在

34.0~36.6m 之间。陆域地貌类型为黄泛冲积平原地貌，地形平坦，地势整体呈西高东底缓倾状态，地面坡度约 1/1000。地表水系较发育，主要有顺堤河、大屯港河和苏北堤河。由于煤矿开采，井田内形成多处塌陷积水区。

京杭运河以东为湖区，面积约 15.8km²，占采矿权面积约 40%，湖底高程为 32.0m 左右。地貌类型主要为水域、沼泽地。枯水期时湖底露出，丰水期时积水深 1.0m 以上。历年最高洪水位为 37.01m（1957 年）。湖堤高程为 38.5~41.5m。



图 2.1-2 徐州煤矿矿区地形地貌图

（四）植被

徐庄煤矿所在区域本区属黄河冲积平原植被区，因长期作为耕作区，已没有天然的原始森林，评价区内的天然植被主要为少量灌丛，植被仍以人工植被为主，主要包括农作物植被和林业植被两种类型，其中农作物植被占绝对优势，遍布于整个评价区。林业植被数量较小，呈斑块状或条带状与农田植被镶嵌分布。同时田间田块不规整、路网渠系不配套，田园景观差。农作物种植面积占矿区的主体。

农作物以水稻为主，少量旱地，间有少量棉花、花生、油菜和麻类等经济作物和林果等，形成小麦—水稻、小麦—大豆为主的一年两熟制。区内沟渠较多，沟渠中分布有常见的芦苇群落、水烛群落、荻群落、眼子菜群落、紫萍及浮萍群落、芦竹群落等自然水生植物群落，在村前屋后的池塘里还莲藕等人工群落。蔬菜主要有白菜、芹菜、萝卜、西红柿、茄子等。

区内的林业以人工营造的农田防护林及路旁、渠旁、水旁和村旁的绿化为主，林网类型较为简单、缺乏完整性。农田林网主要树种为杨树，部分为泡桐和楝树，灌区两岸的个别地段树种组成较为丰富，村镇及矿区绿化树种多样，沿河两岸分布有芦苇、杂草等天然植物群落。杂草主要有茅草、车前草、狼尾草、节节草、蒲公英等。不同的植被类型图见照片 2.1-3~照片 2.1-8。



照片 2.1-3 项目区水田（水稻）



照片 2.1-4 项目区旱地（小麦）



照片 2.1-5 项目区植被（芦苇）



照片 2.1-6 项目区林地（杨树）



照片 2.1-7 项目区高压线



照片 2.1-8 项目区荷花

（五）土壤

根据成土条件、过程、土体结构和性质的差异，主要分为褐土、潮土、水稻土三大类。其中褐土为暖温带湿润、半湿润气候和落叶植被环境下的地带性土壤。潮土类为本区冲积平原的主要土类，水稻土主要为水田作物的土壤类型，此外在一些湖荡洼地中还有少量的沼泽土类。

区域为第四系覆盖，第四系松散层厚度为 66.85~241.85m，平均 141.71m。土质属黄河冲积土质和微山湖湖拦沉积物土质，黄泛冲积物为该地区重要成土母质，主要土壤类型有淤土、两合土、沙土和花碱土，以农业利用为主，90%土壤属于耕作土壤。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

区内地层属华北地台型。在太古界的结晶基底上沉积了寒武系、中下奥陶统。由于加里东运动影响，上奥陶统至下石炭统地层缺失，在中奥陶统的侵蚀面上，广泛沉积了中上石炭统、二叠系、侏罗~白垩系（地层不全）、第三系、第四系等地层。

徐庄煤矿矿区内为全掩盖式煤田。钻探揭露的地层有奥陶系中下统、石炭系中上统、二叠系、侏罗~白垩系（不全）、第四系。各组岩性、厚度见表 2.2-1，矿区地层剖面见图 2.2-1。

（二）地质构造

1、区域地质构造

根据《江苏省大地构造说明书（1/50 万）》，矿山大地构造位置位于中朝准地台（I）东南部，淮河台坳（I₁）北部，淮北台褶带（I₁₋₁）北段，丰县—沛县断坳（I₁₋₁¹）中部。加里东运动和海西运动使华北地区完成了由海到陆的变迁，并在晚古生代由海向陆变迁的过程中，形成了重要的石炭、二叠系含煤建造。

根据展布方向，区域地质构造可划分为东西向构造、北东—北北东向构造、南北向构造等 3 组（详见图 2.2-2），各组构造基本特点简述如下：

表 2.2-1

矿区地层简表

界	系	统	组	符号	厚度 m	主要岩性
新生界	第四系			Q	66.85 ~241.85	粘土、砂质粘土、砂、底部局部含砾石
中生界	白垩系			$K_1 \sim J_2$	876.25	下部底砾岩层在井田内由西向东，由浅部向深部厚度渐大，但层位稳定。中部砂砾岩层：棕红色、灰~灰绿色，由砾岩、砂质泥岩、粉砂岩等组成，厚度不等，相变大。上部砂泥岩层：主要由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩组成，含少量砾岩层，发育交错层理及水平层理。
	侏罗系					
古生界	二迭系	下	下石盒子组	P_{1x}	152.62 ~242.06	紫红色的砂岩、灰绿、灰黑色泥岩、砂质泥岩及杂色泥岩，底部为灰白色略带肉红色中、粗砂岩，两极厚度 1.37~24.99m，平均厚 7.82m，俗称“分界砂岩”
			山西组	P_{1s}	72.82 ~149.32	下段(8 煤底板以下)：由深灰色泥岩、砂质泥岩、细砂岩组成，局部有两层煤线。中段(7~8 煤)：由深灰色砂质泥岩、泥岩及砂泥岩互层组成，含有 7、8 号两层煤。7 煤两极厚度，一般夹有 1~2 层夹矸；8 煤在 8 线以西及 14 线、井田东北角的部分地段沉积缺失，7、8 号煤层间距变化范围为 0.30~34.00m。上段(7 煤顶板以上)：顶部为杂色泥岩，其余由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和细砂岩组成，局部含两层煤线。7 号煤层直接顶板多为泥岩或砂质泥岩，厚度 0~27.83m，平均 4.51m，
	石炭系	上	太原组	C_3t	150.73 ~164.31	深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩及煤层。为一套海陆交互相的含煤岩系沉积，具有华北地台晚石炭纪沉积规律。其中石灰岩有 14 余层，除 1 灰、3 灰及无名灰岩外，其它灰岩均稳定，煤层 10 余层，其中 17、21 号煤层稳定且可采。
		中	本溪组	C_2b	32.91 ~40.14	底部由灰白色铝质泥岩，紫红色铁质泥岩组成，相当于 G 层铝土矿和山西式铁矿层位；下部为杂色泥岩、泥岩夹薄层灰岩、局部含少量钙质结核，致密、裂隙发育，上部为浅灰~灰白色灰岩，夹有薄层灰绿色泥岩。
	奥陶系	中	八陡组	O_2b	12.83 ~86.764	厚层状石灰岩夹砾状灰岩、白云质灰岩；中部为白云质灰岩、白云岩。
			阁庄组	O_2g	92.10 ~120.64	白云质灰岩，夹灰色白云岩。
		下	马家沟组	O_1m	181.61 ~204.82	灰、浅灰色厚层状灰岩。
			萧县组	O_1x	165.30 ~216.11	白云岩、泥岩、灰质白云岩、石灰岩、白云灰岩及角砾状灰岩。
			贾汪组	O_1j	8.19 ~9.67	白云岩、泥灰岩，底部见 10~60cm 厚度的底砾岩。
			三山子组	O_1s	98.34 ~99.47	厚层状白云岩、泥灰岩。

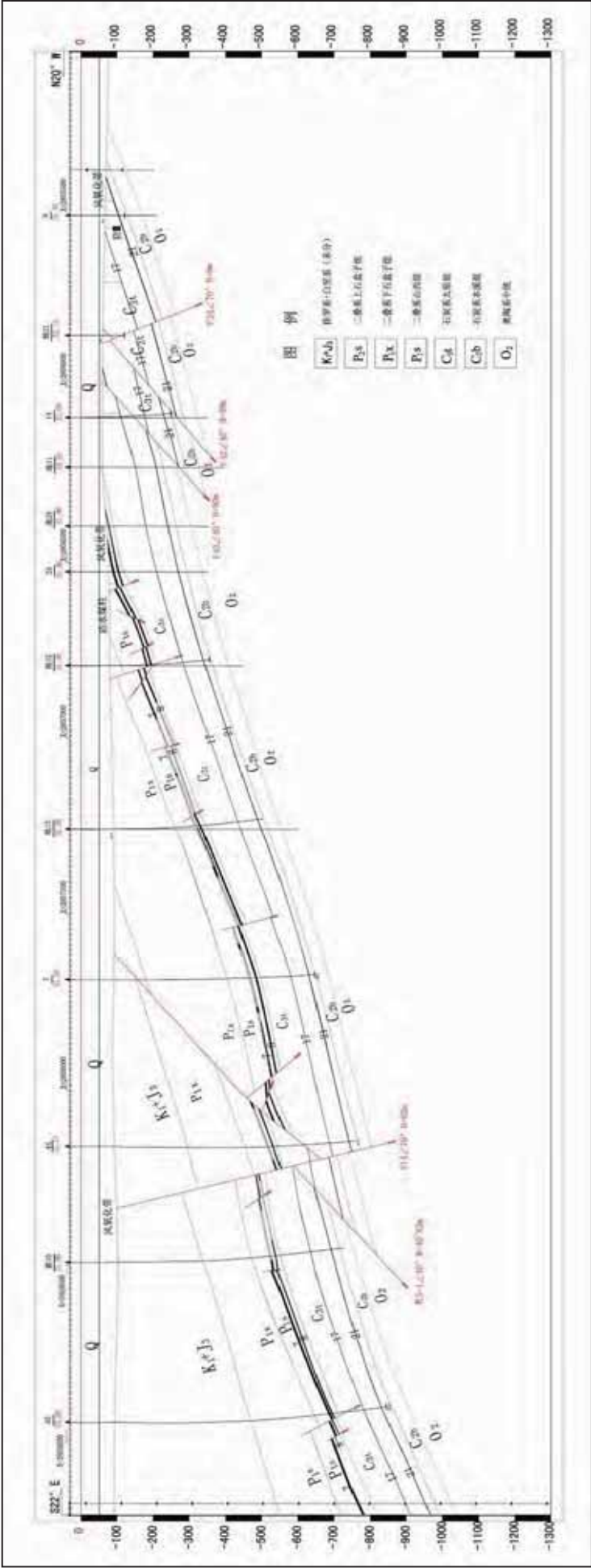


图 2.2-1 矿区地层剖面图

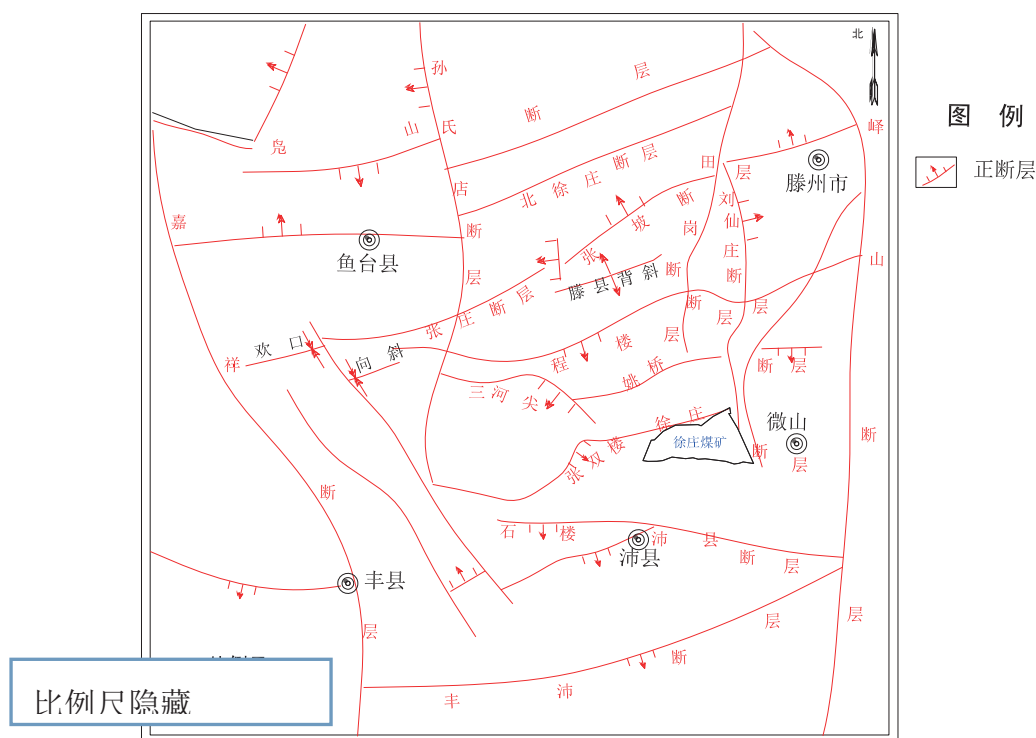


图 2.2-2 徐庄煤矿区域构造略图

东西向构造：是本区的主要构造形式。形成时间最早，包括褶皱构造及断裂构造。褶皱多为复式，轴向基本一致，自北向南主要有鳊山复背斜，滕沛复向斜，丰沛复背斜。断裂自北向南主要有鳊山断层、姚桥断层、石楼大屯断层和丰沛断层等，具北升南降、落差大（1000~4000m）、延展长（几十至上百公里）、角度陡的特点。

北东与北北东向构造：位于东西向构造带内，形成时间略晚于东西向构造，包括褶皱构造及断层构造。褶皱呈北东向斜列的背斜和向斜。断层数量多，规模小，遍布各井田。

南北向构造：主要为断裂构造。从东向西有峰山断层、孙氏店断层和嘉祥断层，具有规模大，延展长，断面陡的特点，断距最大 6000m 以上，最小也有上百米。是一组产生较晚的构造，切穿东西向构造，控制晚侏罗世盆地沉积，并制约第四系厚度和底砾岩分布。

2、矿区地质构造

徐州煤矿位于滕沛复向斜中南部，大部分区域呈一走向 $N 45^{\circ} \sim 70^{\circ}E$ ，倾向北西的单斜构造，倾角 $10^{\circ} \sim 36^{\circ}$ 、平均 17.3° 。其北为断距大于 1000m 的姚桥断层，落差超过千米的 F20 断层切割了井田西南部煤层，构成徐庄井田的自然边界。井田内地质构造主

要是断层（见图 2.2-3）。

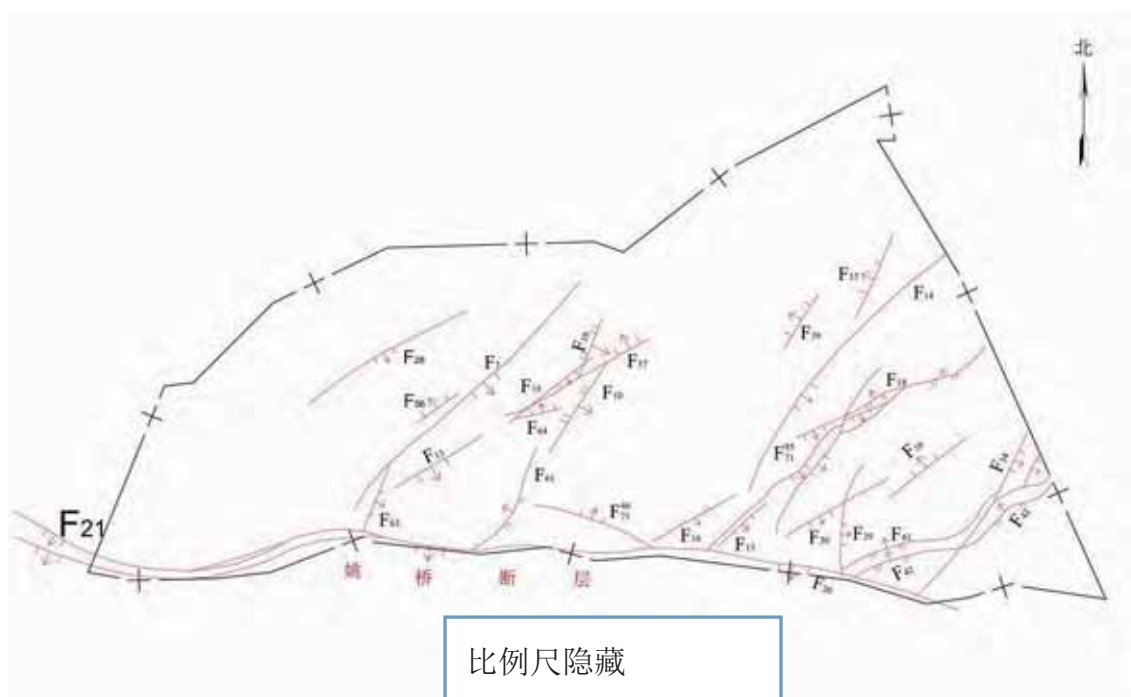


图 2.2-3 井田构造纲要图

a) 褶曲

井田东部褶曲现象不发育，仅几处有较明显的宽缓褶曲，小型褶皱以及断层拖曳褶皱，煤层中少有紧密褶皱现象，对工作面回采有一些影响，但对采区的划分影响并不明显。煤层产状的局部变化对工作面回采有小范围影响。

b) 断层

根据勘探、物探与井下采掘的实测资料可知，井田内断裂构造较发育，落差 $\geq 2\text{m}$ 的断层共有 400 条，其中落差 $\geq 5\text{m}$ 的断层共有 209 条， $5\text{m}\sim 20\text{m}$ 有 149 条，落差 $\geq 20\text{m}$ 有 60 条。在 60 条大中型断层中，其中正断层 45 条，占 75.0%，逆断层 15 条，占 25.0%。在这些大中型断层中有 48 条走向以北东方向为主，占 80.0%，其它方向的只占 20.0%。断层的倾向主要有北西和南东两组，按照力学性质不同可分为张扭性和压扭性两组，以张扭性为主，大多数为高角度正断层。

c) 陷落柱

陷落柱旁煤层基本不受扰动，往陷落柱中心方向，煤层顶板有的稍下坠弯曲。煤层与岩体的接触面较为紧密，产状总体近直立，但没有滑动的痕迹，这一点是与断层的主要区别。根据钻孔和巷道观测，陷落柱内在煤层附近充填物以砂岩为主，其次有少量的煤和泥岩或砂泥岩，岩块较大，大块的空隙内和柱体与煤层的接触面内有碎煤屑或小

岩块充填密实，且有不同程度的胶结，没有滴渗水现象。

在平面上，根据巷道及钻孔控制，可圈出一脚掌形的圈闭，长轴走向 120° ，长约 57m，最大宽 30m。现已在其边缘安全回采，工作面材料道与陷落柱最近距离 5m，回采过程中及以后采掘过程中没有明显出水。

3、岩浆岩

根据勘探及矿井开拓资料可知：井田内岩浆岩主要有花岗斑岩、闪长玢岩及煌斑岩等，大都以岩墙、岩床、岩盘等形态侵入到奥陶系、石炭系、二叠系及侏罗白垩系中，使岩浆岩附近的煤层被吞蚀或变质为天然焦，从而失去开采价值。由于岩浆岩侵入到了侏罗白垩系，据此判断本井田的岩浆岩可能是燕山期的产物。

花岗斑岩类集中分布于 5—6 线至 11 线深部地区，从其揭露的厚度看，越趋深部厚度逐渐增大，深部钻孔揭露最大厚度达 270~280m。以 F_{10} 断层为通道侵入到山西组和下石盒子组，呈特厚层岩盘状，使 7、8 号煤层被吞蚀或变为天然焦；在 10 线以岩墙状态侵入到侏罗白垩系和下石盒子组中。侵入状态无一定的规律，目前尚无资料表明对太原组有影响。

闪长玢岩集中分布在井田东南部 22 勘探线~24 勘探线，有多个钻孔揭露，产状呈岩床状，厚度最大的达 25.5m，主要侵入 21 号煤层，少量侵入 17 号煤层。从现有资料分析该类岩浆岩被 F_{42} 断层阻挡并未能进入深部，在后期矿井生产中应加强分析研究。

煌斑岩类主要集中于井田东部 F_{14} 正断层和井田中部的 F_{10} 逆断层附近，顺断层和裂隙以岩脉状侵入为主，顺层侵入规模不大，除个别点(D58 孔)揭露厚度达 14.85m 外，一般都不大。岩体侵入层位从太原组至侏罗白垩系都有，对 4 层可采煤层都有不同程度的影响。侵入层位以及平面形态显示不规则。

（三）水文地质

矿区所处的区域水文地质单元受区域地质构造控制。其北侧边界为鳊山断层，南侧边界为丰沛断层，东侧以峰山断层为界，西侧以嘉祥断层为界。这些边界断层落差都在 1000m 以上，导水性不良。第四系不整合地覆盖在全区基岩面上，阻隔了大气降水、地表水体与基岩地下水之间的水力联系，只有第四系底部砂砾层水与浅部基岩水进行缓慢交替；矿井排水及第四系供水井是地下水的主要排泄方式。故区域上为一个补给不良、排泄不畅的封闭—半封闭水文地质单元（见图 2.2-4）。

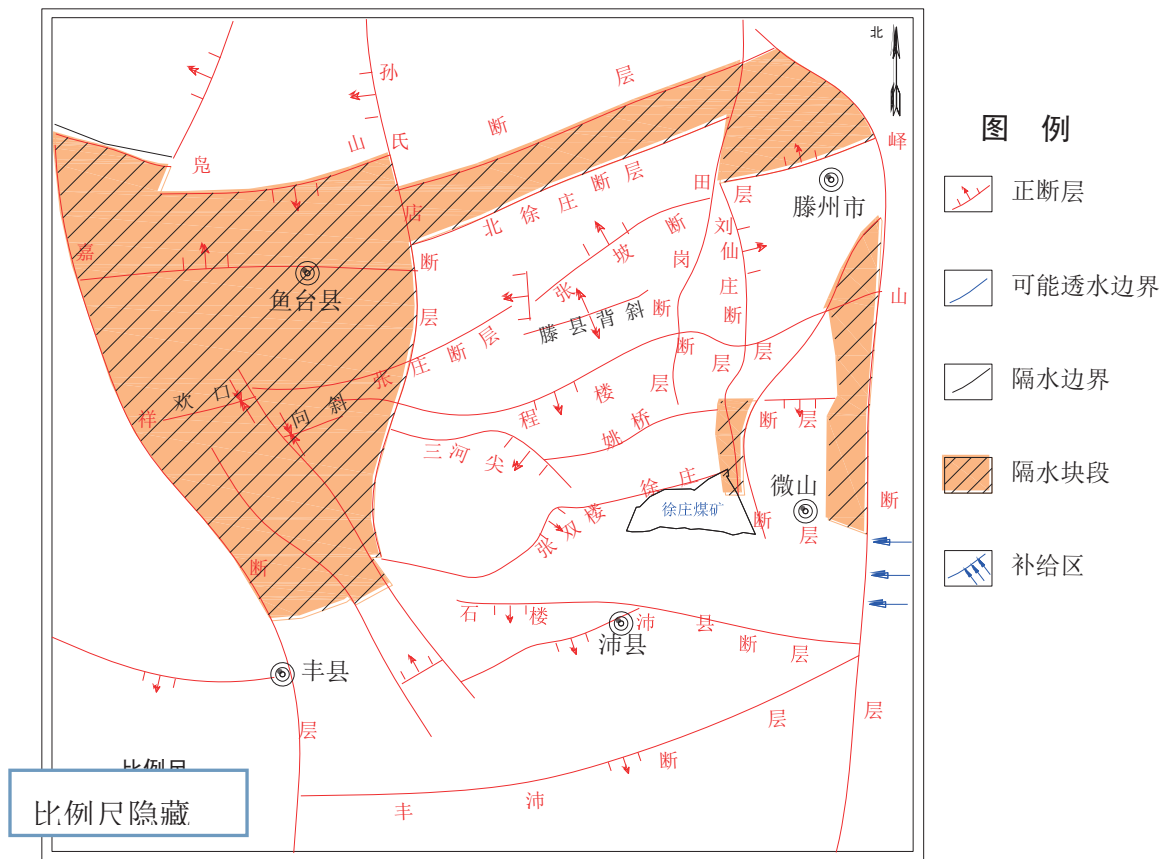


图 2.2-4 区域水文地质图

2、地下水

按含水介质划分, 本区地下水分两种类型, 即第四系孔隙水和基岩裂隙水。井田内主要含水层共有六层, 即: 第四系砂层、下白垩上侏罗统底部砾岩、下石盒子组分界砂岩、山西组煤层顶板砂岩、上石炭统太原组灰岩及中奥陶统灰岩。矿区综合水文平面图见图 2.2-5。

1. 第四系砂层孔隙含水岩层

第四系两极厚度 66.85~241.85m, 平均 140.71m, 由东向西逐渐增厚, 主要由粘土、砂质粘土、混粒土和砂层组成。潜水位埋深 1.5~2.5m, 随季节波动。根据岩性组合特征及矿区勘探资料, 第四系自上而下划分为 6 个含水层, 5 个隔水层。含水砂层结构、厚度变化较大, 其水文地质特征见表 2.2-2。

在井田东南部基岩露头区高地存在 IV_含和 V_含的直接覆盖带, 下部含水层 (IV_含、V_含和 VI_含) 组成一个厚度较大的第四系“底含”, 是上组煤直接充水含水层的补给层, 即是间接充水含水层。湖下的 III_含发育极不稳定, 故 2_隔和 3_隔常合并为一个厚度稳定隔

水性能良好的隔水层，使上部孔隙含水层与下部孔隙含水层（底含）的水力联系微弱，底含的补给途径是漫渗和可能的封闭不良钻孔的垂向导水。第四系含隔水层水文剖面图见图 2.2-6。

2. 上侏罗下白垩统部砾岩裂隙孔隙含水层

本井田揭露最大残厚 876.25m，为一套山麓堆积相沉积地层，岩性主要由砂质泥岩、粉砂岩及砾岩组成。

底部砾岩含水层含有较丰富裂隙水，裂隙发育，水蚀现象严重。该层距山西组顶界约 500m，对煤层开采影响较小。

表 2.2-2 第四系含水层水文地质特征表

含水层	一般厚度 (m)	岩性主要特征	原始水位(m)	单位涌水量(L/s·m)	稳定性和特征
I 含	31.24	砂质粘土、粘土、粘土质砂、细砂组成，局部有含砾粗砂，粘土中富含钙质结核及砂姜。共含砂 5~7 层，该层为第四系最上一层。	34.35	1.03	稳定 (供水源)
1 隔		粘土和砂质粘土			
II 含	9.15	粗砂、含砾粗砂、中细砂及粘土、粘土质砂组成，砂层分选不良且含粘土质，由南往北砂层变薄。	30.93	0.223~ 0.704	稳定 (供水源)
2 隔		粘土和砂质粘土			稳定
III 含	8.0	中、细砂及透镜状粘土，粘土质砂组成，往东砂中渐含砂质粘土，最后被完全取代。	26.42	0.0198~ 0.0917	不稳定
3 隔		粘土和砂质粘土			2 隔和 3 隔常合并为一个
IV 含	13.88	中粗砂、砂砾、粘土质砂及粘土组成，往东渐薄，且被粘土质砂取代。	29.03	0.01~ 0.343	不稳定(有基岩接触带)
4 隔		粘土和砂质粘土			稳定
V 含	4.99	中细砂，局部为粗砂组成，发育极不稳定，呈透镜体分布。	24.25	0.0028~ 0.0098	不稳定(有基岩接触带)
5 隔		粘土和砂质粘土			稳定
VI 含	揭露孔平均 2.51	少量砂层、粘土质砂、粘土夹砾组成，厚度均不到 4.15m，很少钻孔见到，7、8 煤露头附近基本没有见到该层。该层为第四系最下一层。	31.73	0.008	零星分布 (最底层)

3. 下石盒子组底部分界砂岩裂隙孔隙含水层

下石盒子组平均厚度 217.78m，岩性主要由泥岩、砂质泥岩和砂岩组成。

底部分界砂岩平均厚度 7.82m，含水性较弱，仅很少钻孔有明显漏水现象，井筒和井底车场内巷道揭露该层均无大的淋水现象。

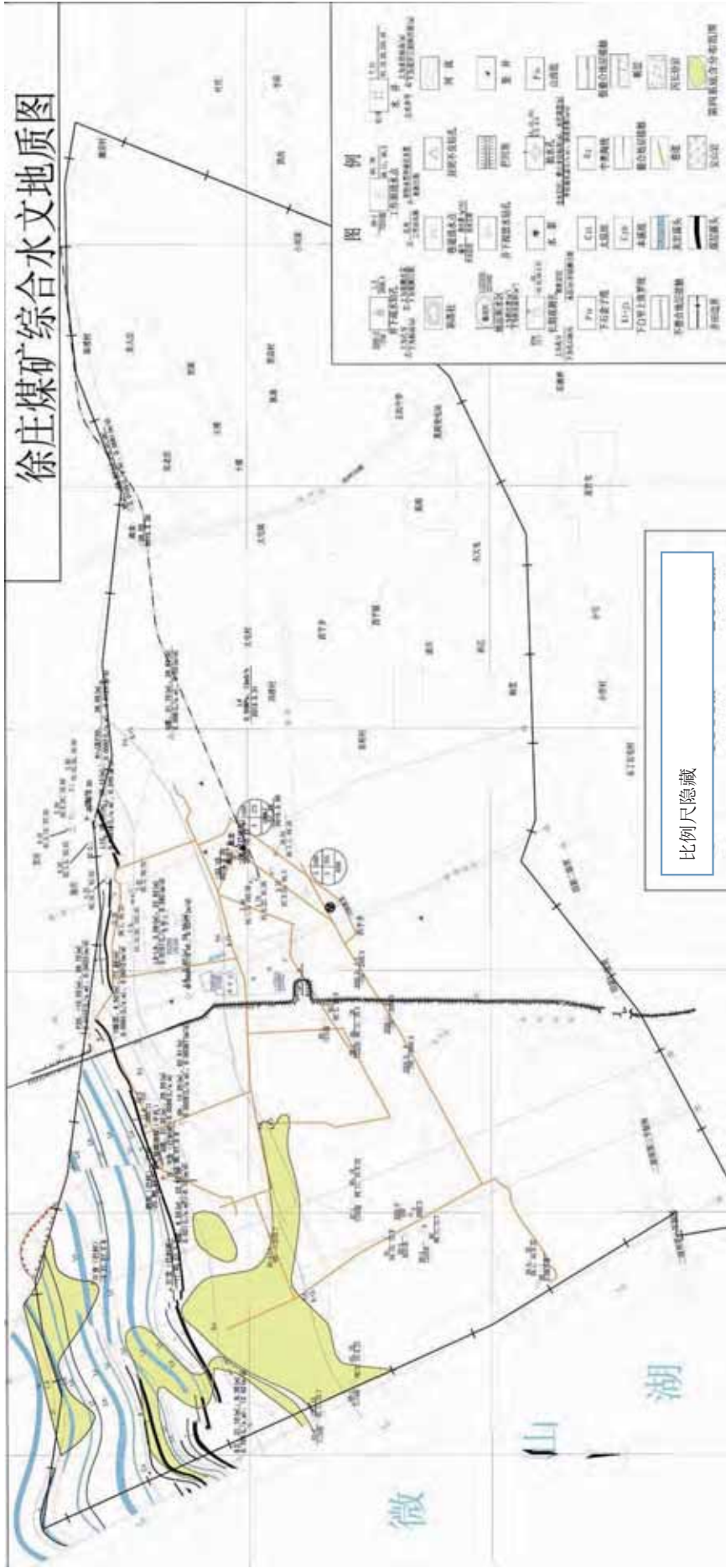


图 2.2-5 徐庄煤矿综合水文平面图

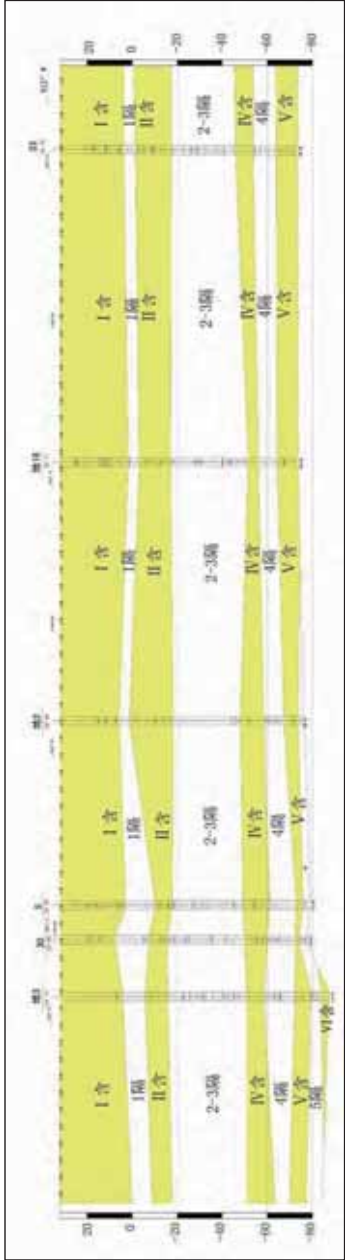


图 2.2-6 第四系含隔水层水文剖面图

4、山西组煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层

山西组平均厚度 102.63m，岩性主要由泥岩、砂质泥岩、砂岩及煤层组成。

7 号煤层顶底板砂岩裂隙水是 7 号煤层开采的直接充水水源。顶板砂岩裂隙发育极不均一，原始水位标高 31.78m， $q=0.00312\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $k=0.0012\text{m/d}$ ， $M=0.535\text{g/L}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3^-\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型。7 号煤层顶板砂岩含水性较弱，但随采深增大以及顶板砂岩厚度的增大，水量有所增加。

5、太原组裂隙岩溶含水层

平均厚度 157.91m，岩性由泥岩、砂质泥岩、细砂岩、石灰岩及煤层组成。共有灰岩 14 层，含水灰岩有 L_4 、 L_{8-9} 和 L_{12} ，其水文地质特征是：

L_4 ：平均厚度 9.52m，距 7 煤平均 69.10m，距 8 煤平均 57.89m，其岩性致密坚硬，含有燧石结核，裂隙岩溶发育程度不等。总涌水量 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。 L_4 含水层一直是矿井开拓和回采过程中的主要影响含水层，在矿井生产过程中对该含水层进行过多次探放，巷道也多次揭露该含水层，多年来对 L_4 含水层进行疏放发现：该含水层浅部岩溶裂隙发育，含水性较强，深部裂隙多被方解石充填，含水性弱，以静储量为主，径流条件差，补给通道不畅，易于疏放，属于可疏干含水层。

L_{8-9} ：平均厚度累加 4.15m，是开采 17 号煤层的直接充水水源。原始水位标高 3.09m， $q=0.015\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $k=0.26\text{m/d}$ ， $M=4.368\text{g/L}$ ，水质为 $\text{SO}_4^{2-}(\text{k}+\text{Na})\cdot\text{Ca}$ 型。本层水文地质条件简单。

L_{12} ：平均厚度 5.10m，是 21 煤的直接顶板。 $q=0.0018\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $k=0.25\text{m/d}$ ， $M=4.417\text{g/L}$ ，水质为 $\text{SO}_4^{2-}(\text{k}+\text{Na})\cdot\text{Ca}$ 型，富水性较弱。

6.奥陶系裂隙岩溶含水层

本井田有 7 个钻孔揭露本系部分地层，据区域地层对比，奥陶系分为中、下奥陶统，计 6 个地层组，其水文地质基本特征见表 2.2-3。该地层顶界距 21 煤平均厚度为 52.91m。

奥陶系灰岩为区域性强含水层，但富水性不均，其中马家沟组灰岩溶洞裂隙发育，富水性强。

奥灰水与其他含水层存在一定水力联系或区域上与相邻矿井存在一定水力联系，使得奥灰水得到了间接的疏放，因此在今后的生产中应对奥灰水位变化密切注意。

矿区基岩含水层组剖面图见图 2.2-7。

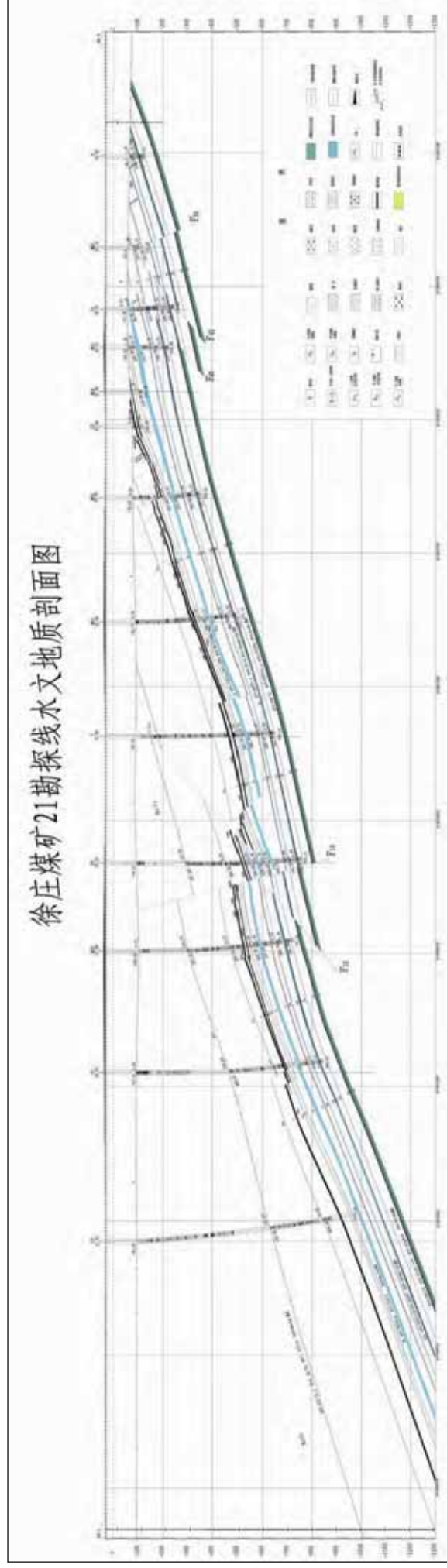


图 2.2-7 矿区基岩含水层组剖面图

图 2.2-8

基岩含水层综合柱状图

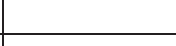
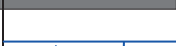
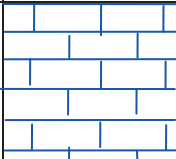
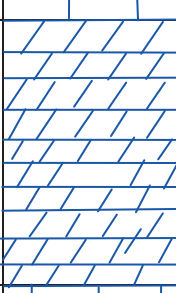
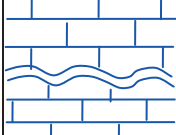
时代			地层厚度 m	柱状	单层厚度 m	层间距 m	层号	岩性	水文地质 特征
下二叠统	下石盒子组	P _{1x}	217.78						隔水层
					7.82		界砂	中砂岩	弱含水层
	山西组	P _{1s}	102.63			63.68			隔水层
					14.09		顶砂	细砂岩	较弱含水层
					5.3				隔水层
					5.01		7 煤	稳定	
					8.41				
					3.05		8 煤	不稳定	
					20.39				
上石炭统	太原组	C _{3t}	157.58			57.89			隔水层
					9.52		L4	灰岩	弱含水层
					42.0				隔水层
					1.06		17 煤	较稳定	
					44.9				
					5.10		L12	灰岩	弱含水层
					1.09		21 煤	较稳定	隔水层
					16.93				
	中石炭统	本溪组	35.93		7.4		L14	灰岩	
					9.6		L15	灰岩	较弱含水层
					15.93				隔水层
中奥陶统	八陡组	O _{2b}	矿区最大残厚 125.20					厚层灰岩	较强含水层
	阁庄组	O _{2g}	67.36~ 127.50 103.47					厚层白云岩	较弱含水层
下奥陶统	马家沟组	O _{1m}	191.69~ 246.26 214.26					厚层灰岩	强含水层

图 2.2-8 基岩含水层综合柱状图

时代			地层厚度 m	柱状	单层厚度 m	层间距 m	层号	岩性	水文地质 特征
下二叠统	下石盒子组	P _{1x}	217.78						隔水层
					7.82		界砂	中砂岩	弱含水层
	山西组	P _{1s}	102.63		14.09	63.68	顶砂	细砂岩	较弱含水层
					5.3				隔水层
					5.01		7 煤	稳定	
					8.41		8 煤	不稳定	
					3.05				
					20.39				
									
上石炭统	太原组	C _{3t}	157.58		9.52	57.89	L4	灰岩	弱含水层
					42.0	69.20			隔水层
					1.06		17 煤	较稳定	
					44.9				
					5.10	147	L12	灰岩	弱含水层
					1.09		21 煤	较稳定	隔水层
					16.93				
					7.4	2733	L14	灰岩	
					9.6		L15	灰岩	较弱含水层
					15.93				隔水层
中奥陶统	八陡组	O _{2b}	矿区最大残厚 125.20					厚层灰岩	较强含水层
	阁庄组	O _{2g}	67.36~ 127.50 103.47					厚层白云岩	较弱含水层
	马家沟组	O _{1m}	191.69~ 246.26 214.26					厚层灰岩	强含水层

表 2.2-3

奥陶系灰岩水文地质基本特征表

地层系统		厚度 (m)	岩性特征	水文地质参数	含水性评价
中奥陶统 O ₂	八陡组 O _{2b}	12.83 ~86.76	浅灰、灰色，中厚~厚层状石灰岩，夹白云质灰岩，发育溶孔，溶蚀裂隙，岩石坚硬性脆。	水位高程：35.95m q=0.063L/s·m 矿化度 4.256g/L 水质类型 SO ₄ -Mg·(K+Na)	较强含水层
	阁庄组 O _{2g}	92.10 ~120.64	上段：灰色厚层状白云岩，发育岩溶角砾岩，岩石致密质纯，裂隙发育。 下段：灰色、浅灰色厚层状白云岩，夹薄层泥岩。	O _{2b} ~O _{2g} 混合抽水： 水位高程 6.98~22.18m q=0.017~0.656L/s·m K=0.05~2.20m/d 矿化度 3.25~4.26g/L 水质类型 SO ₄ -Ca·(K+Na)	较弱含水层
下奥陶统 O ₁	马家沟组 O _{1m}	181.61 ~204.82	上段：以灰色厚层状石灰岩为主，裂隙溶洞较发育。 下段：以深灰色厚层状石灰岩为主，水蚀现象明显，溶洞裂隙发育。	水位高程 6.49~8.22m q=1.524~3.404L/s·m K=0.70~2.09m/d 矿化度 3.924~4.080g/L 水质类型 SO ₄ -Ca·(K+Na)	强含水层
	肖县组 O _{1x}	165.30 ~216.11	深灰、灰色厚层状石灰岩，石膏质白云岩，石膏质灰岩为主，夹灰绿色膏溶角砾岩。		中等含水层
	贾汪组 O _{1j}	8.1~ 9.67	灰色中厚层状白云岩，泥灰岩，岩石松软。		极弱含水层
	三山子组 O _{1s}	98.34~ 99.47	深灰色厚层状石膏质白云岩、石灰岩，灰褐色厚层状白云岩、石灰岩为主。		中等含水层

3、矿井充水条件

根据含水层与开采煤层的空间位置关系分析，徐庄煤矿开采 7、8 煤时矿井充水的潜在含水层主要有第四系底含、下石盒子组底部分界砂岩裂隙孔隙含水层、山西组煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层、太原组裂隙岩溶含水层 L₄ 及奥陶系裂隙岩溶含水层。

第四系底含水主要通过基岩露头区直接覆盖带（接触带）和基岩导水风化裂隙带补给直接充水含水层：7 煤顶底板砂岩、4 灰及下石盒子组底界砂岩。第四系水源来自下含（IV_含、V_含、VI_含）的静储量和水文地质单元隔水上边界之上的上含（I_含、II_含、III_含）的垂向补给。从徐庄煤矿相关水文曲线图（图 2.2-9 07-1 观测孔水位曲线）可以看出，随着矿井的开采，底含水位逐步下降但幅度不大。说明底含对直接充水含水层的补给量是有限的。

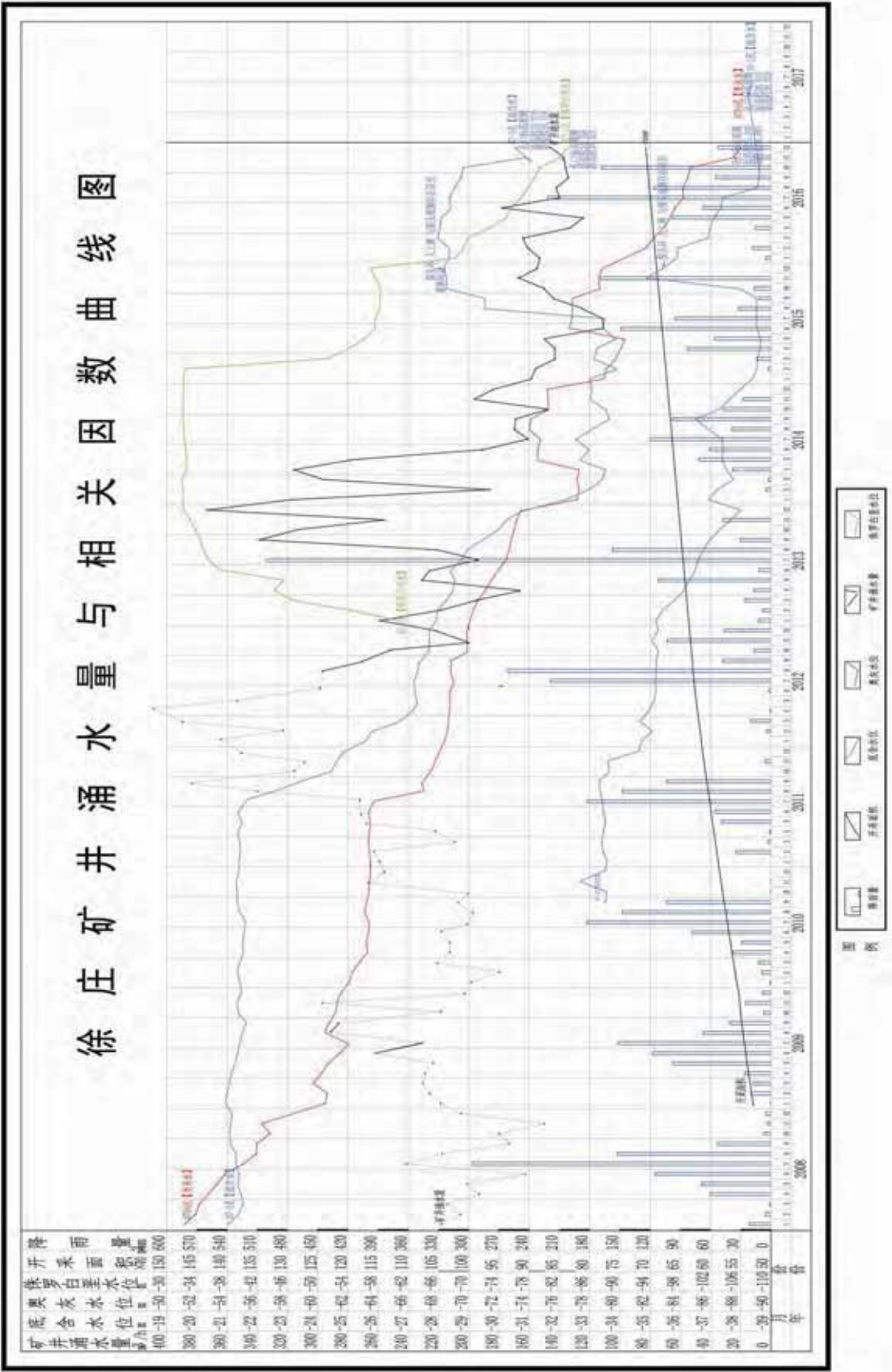


图 2.2-9 矿井涌水量与降水量、奥陶系灰岩水、第四系底含水的关系图

下石盒子组底界砂岩由于徐庄煤矿采用有高冒裂带的综放回采方法，7号煤上距下石盒子组底界砂岩平均约63m，根据资料，综放回采工作面冒裂带可在一定条件下达到此高度，如顶板有断裂构造，冒裂带更高。因此7号煤上覆底界砂岩裂隙水为经7号煤顶板砂岩直接充水含水层。

7煤顶底板砂岩裂隙孔隙含水层是开采7、8煤层时直接充水含水层。根据钻孔抽水试验和矿井开采观测资料，该砂岩含水层富水性较弱，以静储量为主，补给条件差，水文地质条件较简单，一般涌水量较小，且易于疏干。涌水量大小取决于砂岩裂隙发育程度和补给条件。该层砂岩由于在露头处接受第四系底含水以及由第四系底含水连通的其他含水层水的渗透补给，涌水量比深部大，出水时间也长。

太原组裂隙岩溶含水层 L₄ 厚度较大，分布稳定，富含岩溶裂隙水，一直是矿井开拓和回采过程中的主要影响含水层。正常情况下一般对煤层开采没有影响。因构造影响使得 L₄ 与煤层或煤层顶板砂岩含水层对接时，L₄ 直接影响煤层开采。L₄ 水成为直接或间接矿井充水水源。巷道揭露四灰时，使 L₄ 水直接对矿井充水。

奥陶系裂隙岩溶含水层为区域性强含水层，距开采山西组7、8煤层较远，对矿井开采山西组煤层一般影响较小。但奥灰水通过断裂构造向直接充水含水层中 L₄、底界砂岩及7号煤顶板砂岩补给的可能性是存在的。从徐庄煤矿相关水文曲线图（图2.2-10 8704观测孔水位曲线）可以看出，由于有这种补给，随着矿井的开采，奥灰水位逐年下降，近年呈波动性下降趋势，平均年降幅约2.5m。

矿井涌水量与降水量、奥陶系灰岩水、第四系底含水的关系如图2.2-11。

（四）工程地质

1、土体工程地质

本区第四系松散层厚度为66.85~241.85m，平均141.71m，由东向西逐渐增厚。主要由粘土、砂质粘土组成。地表浅部土类主要为粉土、粉质粘土（淤质土）及粘土；30m以下土类主要为粘土、粉质粘土及粉砂、细砂。老粘土类为区内土层的主体，占第四系总厚的51.2%；砂类土计有4~6层，总厚21.35m，占第四系总厚的11.3%；砂质粘土有10~12层，总厚61.15m，占第四系总厚的32.2%；其他有少量含砾粘土、粉土等。XS-6孔50m以浅土层分层描述如下：

层1表土：灰黄色、棕黄色砂质粘土为主，稍湿，稍密中密，质较纯，夹多层粉质

粘土、粉砂、细砂，无光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低，中压缩性，承载力特征值 80~100kPa。层底埋深约 15m，层厚 15m。

层 2 砂质粘土与细砂互层：棕红色，灰色，可塑~硬塑，干强度中等，中~高压缩性，承载力特征值 120kPa。层底埋深 38m，厚度 23m。

层 3 砂质粘土：灰黄色、棕黄色，湿~很湿，可塑~硬塑，局部夹粘性土薄层，干强度高，韧性低，低压缩性，承载力特征值 180kPa。层底埋深 20.5m，层厚 5.5m。

层 4 粉砂：灰黄色，饱和，中密，砂粒成分主要为石英，此外有少量长石及云母，粘粒含量较高，层理特征不明显。压缩性中等，承载力特征值 120 kPa。层底埋深 16.5m，厚度 5.65m。

层 5 砂质粘土：灰色为主，可塑，局部软塑，夹粉土薄层，压缩性中等。层底埋深 34.1m，厚度 17.8m。

层 6 粘土：灰色，可塑，夹粉土薄层，光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，压缩性中等。层底埋深约 50m 左右，层厚 13~16m。

2、岩体工程地质

区内已揭露的基岩地层为下白垩~上侏罗统、二叠系，岩石类型主要为泥岩、砂质泥岩、粉细砂岩。大部分区域呈一走向 45°~70°，倾向北西的单斜构造，倾角 10°~36°，平均 17.3°。岩体结构面主要为层面，局部有节理面及裂隙面。岩石整体上完整~较完整，局部破碎；风化程度在基岩面附近为强风化，向深部渐变为中风化~微风化，直至新鲜岩石；岩石天然单轴抗压强度标准值砂岩 84MPa、泥岩 26MPa，分别属于坚硬岩、较软岩；岩石基本质量等级为 I~II 级，局部 III~IV 级。

泥岩：占统计厚度的 60%以上。土黄、褐、青灰、紫褐等色相杂，泥质结构，块状构造，平坦状断口。天然单轴抗压强度 21.4~98.5 MPa 平均值 48.3 MPa。RQD=60~90%。

砂质泥岩：占统计厚度的 20%左右。灰、浅灰色，砂质、泥质结构，块状构造。砂质均一，平坦状、参差状断口。天然单轴抗压强度 30.3~138.6 MPa 平均值 68.3 MPa。RQD=75~90%。

粉、细砂岩：占统计厚度的 18%左右。灰-浅灰、浅灰绿色，细粒砂状、粉粒砂状结构，块状构造，泥质、泥硅质胶结。天然单轴抗压强度 25.4~168.6 MPa 平均值 97.3 MPa。RQD=56~95%。

3、煤层顶底板稳定性

7、8 号煤层顶底板基本特征详见表 2.2-4。

表 2.2-4 各可采煤层顶底板工程地质特征表

层号	顶底板岩性		自然状态下 抗压强度 Mpa	稳定性
7	顶板	砂质泥岩	46.9~121.6	中等稳定型~稳定型
		泥岩	14.1~83.0	
		中、细砂岩	37.8~150.7	
	底板	砂质泥岩	23.6~81.4	中等稳定型~稳定型
		泥岩	33.3~73.9	
8	顶板	砂质泥岩	23.6~81.4	中等稳定型~稳定型
		泥岩	33.3~73.9	
	底板	泥岩	34.9	中等稳定型~稳定型
		砂质泥岩	19.3~102.7	
		细砂岩	78.6~134.9	
		砂质泥岩		
		细砂岩	13.6~70.9	

7 号煤层伪顶不发育，局部地段发育一层厚 0.10m 的泥岩，随着回采垮落。组成直接顶或老顶的岩层岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩~粗砂岩，岩性和层厚无明显规律，变化较大，两极厚度为 0~27.83m，老顶为灰~灰白色中细粒砂岩，局部为粗砂岩，层位稳定，厚度变化大，两极厚度为 0.45~39.0m，局部区段构成 7 煤直接顶板，因其坚硬，回采时难以垮落。直接顶以中等稳定型~稳定型为主，老顶以稳定型和坚硬型为主。

7 号煤层底板即 8 号煤层直接顶板岩性一般为泥岩、砂质泥岩，少数为炭质泥岩，厚度变化大，最大厚度约 34.0m 抗压强度较高，属中等稳定型~稳定型。

8 号煤层底板岩性以灰黑色泥岩、砂质泥岩为主（个别点为细砂岩），属中等稳定型~稳定型，但局部区域巷道揭露的 8 号煤层顶板较破碎(表 2.2-5)。

表 2.2-5 主要可采煤层稳定性评价表

煤层号	评价点数	可采点数	主要指标	辅助指标	稳定性
7	196	196	r =19.3%	Km=1	稳定
8	131	105	r =51.2%	Km=0.87	不稳定
17	107	91	r =31.7%	Km=0.83	较稳定
21	96	83	r =28.4%	Km=0.84	较稳定

（五）矿体地质特征

井田内主要含煤地层有二叠系下统下石盒子组（ P_{1x} ）及山西组（ P_{1s} ）、石炭系上统太原组（ C_3t ）。含煤地层总厚度为 478.32m，含煤 20 多层，煤层平均总厚度约为 13.43m，含煤系数为 2.8%，可采煤层 4 层（7、8、17、21 号），总厚度平均为 9.95m，可采含煤系数为 2.1%。主要可采煤层特征见表 2.2-、2.2-7。

含煤地层呈一走向 $45^\circ \sim 70^\circ$ ，倾向北西的单斜构造，倾角 $10^\circ \sim 36^\circ$ ，平均 17.3° 。

表 2.2-6 各主要可采煤层特征表 单位：m

煤层	煤层两极厚度 平均厚度	顶板岩性 底板岩性	夹矸两极厚度 层数	夹矸岩性	层间距	
					区间	间距
7	$\frac{1.19 \sim 7.97}{5.00}$	砂泥岩、泥岩、细砂岩 砂泥岩、泥岩	$\frac{0.05 \sim 2.11}{1 \sim 2}$	泥岩 炭质泥岩	$P_{1x} \sim 7$	63.68
8	$\frac{0 \sim 6.54}{2.80}$	砂泥岩、泥岩 砂泥岩、泥岩、细砂岩	$\frac{0.09 \sim 1.65}{1 \sim 2}$	泥岩 炭质泥岩	7~8	8.41
17	$\frac{0.19 \sim 2.51}{1.06}$	泥岩 石灰岩、泥岩	$\frac{0.10 \sim 0.29}{1}$	泥岩 炭质泥岩	8~17	110
21	$\frac{0 \sim 1.54}{1.09}$	石灰岩 砂泥岩、泥岩、细砂岩	$\frac{0.10 \sim 0.66}{1 \sim 2}$	细砂岩、粉砂岩、 泥岩、炭质泥岩	17~21	50

1、下石盒子组（ P_{1x} ）

两极厚度 152.62~242.06m，平均 217.78m，岩性主要由紫红色的砂岩、灰绿、灰黑色泥岩、砂质泥岩及杂色泥岩等组成。仅“柴煤段”含 1~3 层煤线，煤层总厚度为 0.92m，全井田范围内无可采点。

底部为灰白色略带肉红色中、粗砂岩，平均厚 7.82m，俗称“分界砂岩”，厚度变化大，但全井田层位稳定。砂岩成分以石英为主，长石次之，分选中等，次圆~次棱角状，钙泥质胶结，局部相变为细粒砂岩，底部常含有砾石。该层砂岩由西向东有增厚的趋势，为一良好标志层。

“柴煤段”距山西组 50.67~108.7m，平均 72m，含 1~3 层煤线，煤层薄且不稳定，煤线向东尖灭，相变为泥岩或砂质泥岩。

2、山西组（ P_{1s} ）

为井田主要含煤地层。两极厚度为 72.82~149.32m，平均 102.63m，自西向东呈变薄趋势。岩性主要由砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤组成。含煤 4 层，煤层平均总厚度为 8.10m，含煤系数 7.9%，可采煤层 2 层（7、8 号煤层），两层煤平均厚度为 7.80m，可采含煤系数为 7.6%。7、8 的分布、煤层底板等高线见图 2.2-12、2.2-13。

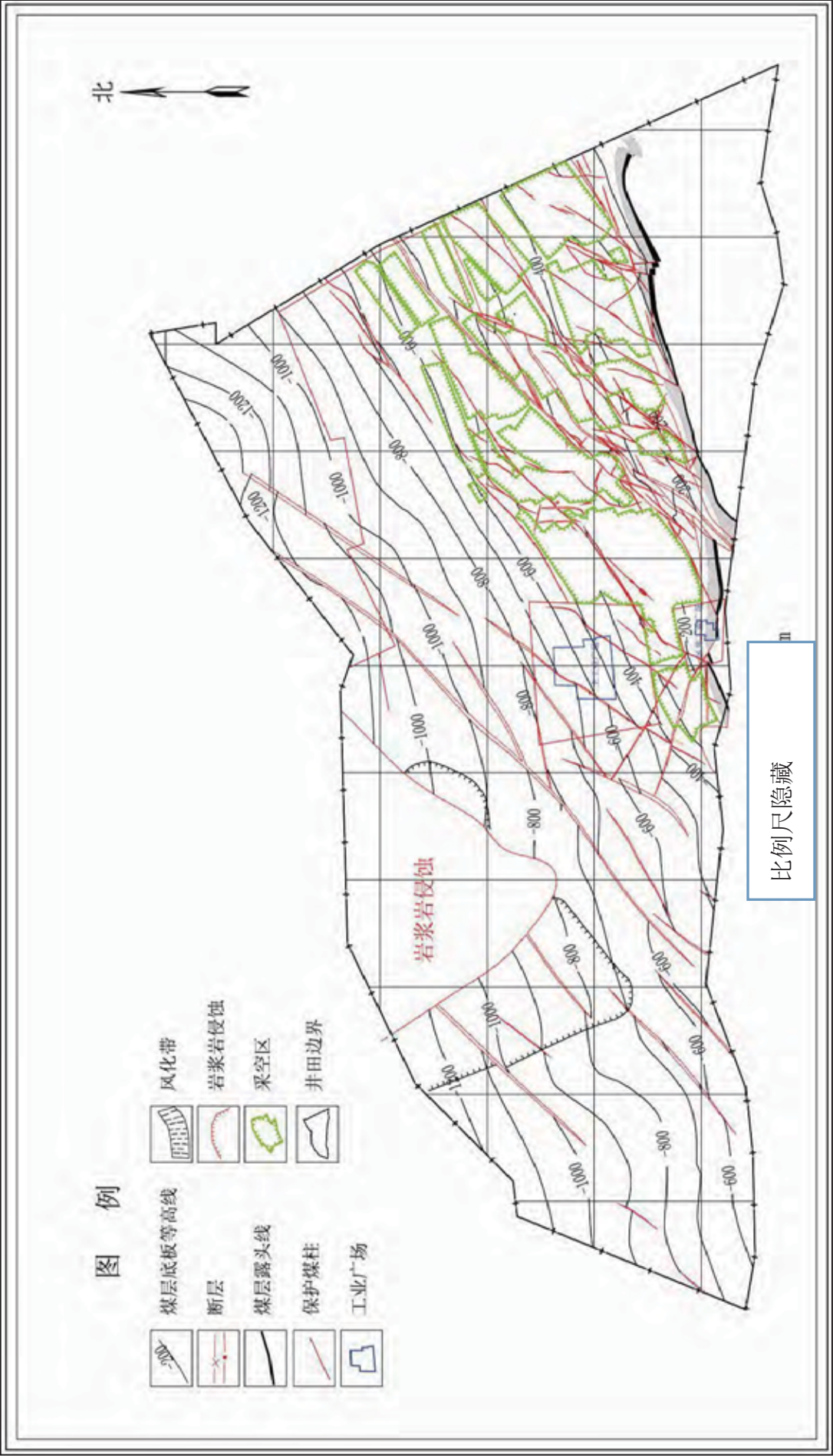


图 2.2-12 徐庄煤矿 7 煤煤层底板等高线分布图

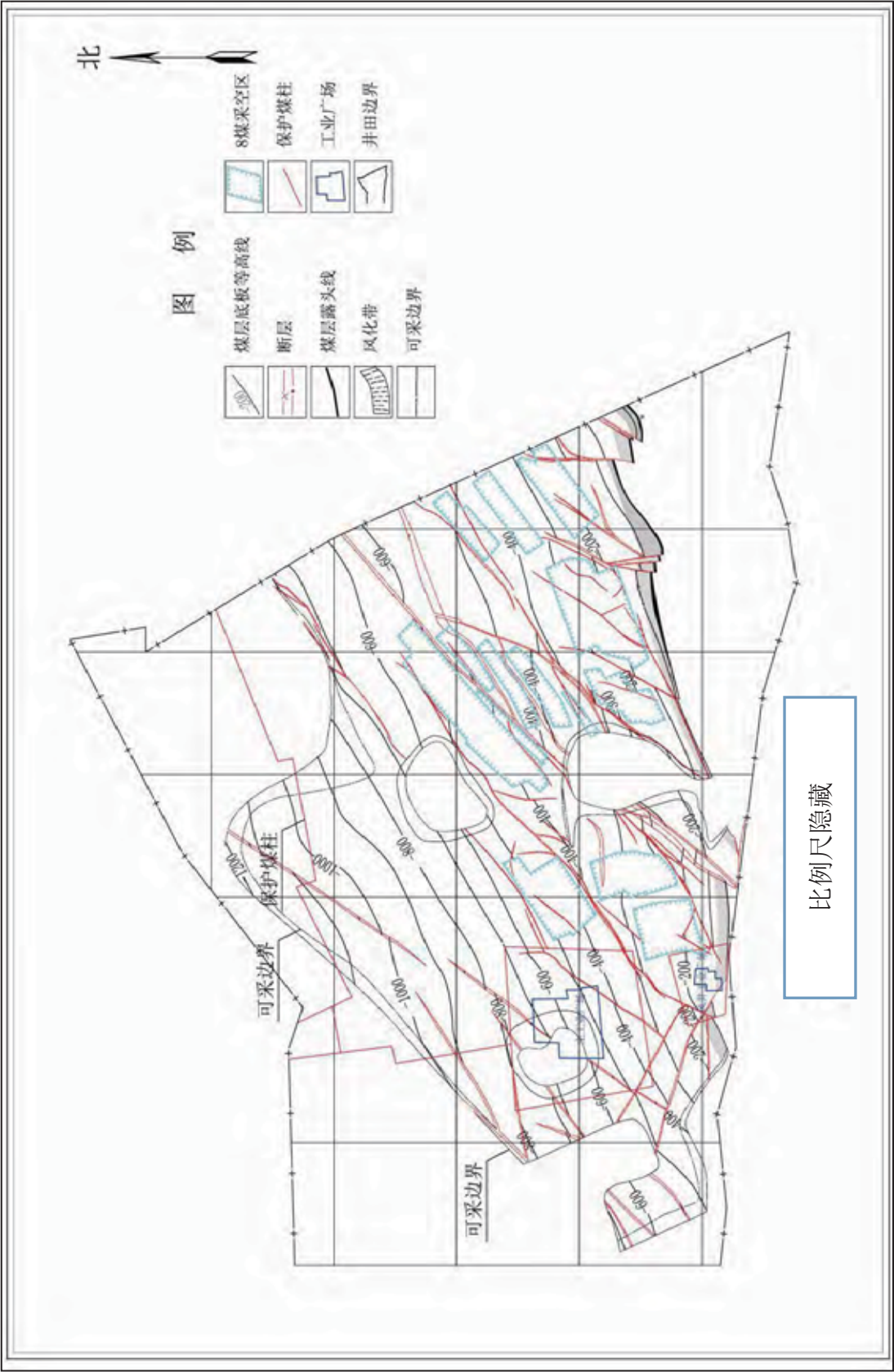


图 2.2-13 徐庄煤矿 8 煤层底板等高线分布图

7号煤层：位于山西组中下部，上距下石盒子组底部分界砂岩约 60m，下距 8 号煤层 0.30~34.0m 之间。两极厚度为 1.19~7.97m，所有见煤点的平均厚度为 5.00m，为稳定型的厚煤层。底板埋深 110~1400m。

7 煤厚度总体上从东向西有变薄的趋势。14 勘探线以东煤厚变化多在 4.00~6.00m，煤厚变化较小。6~14 勘探线浅部煤层的两极厚度为 1.42~7.97m，煤层厚度变化较大，中深部煤层厚度较为均匀，大都在 5.00m 左右。6 线以西煤层厚度为 2.60~6.05m，其中 4 线以西煤厚多在 3.00~5.00m 之间。

7 煤的结构总体来说属简单类型，其变化趋势是从西向东由复杂到简单。7~12 勘探线间大多含 1~2 层夹矸，少数为 3 层夹矸，夹矸厚度在 0.05~2.11m 之间，1~5 勘探线和 12~19 勘探线间大多含一层夹矸，厚度在 0.16~0.78m，19 勘探线以东只有少数钻孔煤层中含有夹矸，厚度在 0.24~1.95m 之间。夹矸岩性多为泥岩、炭质泥岩或砂质泥岩。

8号煤层：位于山西组底部，其厚度较大，仅次于 7 号煤层，煤层两极厚度为 0~6.54m，平均厚度为 2.80m，为不稳定型的中厚煤层。

8 号煤层分布范围位于 7 勘探线以东，其中有 5 个沉积缺失区，分别位于 8~9 勘探线浅部、10 勘探线中部、13~14 勘探线间的浅部和中部、以及 9~24 勘探线的深部。沉积区内煤厚变化趋势为：10 勘探线以西（包括 10 线浅部）煤层厚度一般不超过 2.00m；10 勘探线的深部~11 勘探线变化较大，两极厚度为 0.82~6.54m；12~19 勘探线间较均匀变化不大，一般都在 2.00~3.00m 之间。20 勘探线以东煤厚有变厚的趋势，基本上都在 3.0m 以上。底板埋深 110~1250m。

8 号煤层的结构总的来说属较简单类型。夹矸层数一般为 1~2 层，少数为 3 层，夹矸的两极厚度为 0.09~1.65m，岩性多为泥岩和炭质泥岩，少数砂质泥岩。从钻孔资料可知：8 号煤层夹矸多集中在 11~20 勘探线间和湖区煤层的露头附近，19~20 勘探线夹矸多集中在-450m 水平以上，往西含夹矸范围逐渐向深部延伸，到了 11 勘探线所有钻孔都含有夹矸。

下段(8 煤底板以下)：由深灰色泥岩、砂质泥岩、细砂岩组成，局部有两层煤线。底部的细砂岩含有炭质条纹，局部相变为夹有细砂岩薄层的砂质泥岩，与下伏海相泥岩间岩性逐渐过渡，本段厚约 20.39m。

3、太原组(C₃)

两极厚度 150.73~164.31m, 平均 157.91m。含煤 10 多层, 煤层平均总厚度为 5.63m, 含煤系数 3.6%, 可采煤层 2 层 (17、21 号煤层), 平均总厚度为 2.15m, 可采含煤系数为 1.4%。18 号煤层在井田范围内仅有少数点可采。太原组岩性由深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩及煤层等组成, 为一套海陆交互相的含煤岩系沉积, 具有华北地台晚石炭纪沉积规律。其中石灰岩有 14 余层, 除 L₁、L₃、L_{无名} 灰岩外, 其它灰岩均稳定。

17 号煤层: 两极厚度 0.19~2.51m, 平均厚度 1.06m, 煤层结构简单, 为较稳定型的薄煤层。顶板为泥岩或砂质泥岩, 底板一般为无名灰岩, 少量钻孔含一层泥岩或炭质泥岩夹矸 (厚度 0.10~0.29m)。该煤层煤厚变化不大, 总体趋势是西部较厚东部较薄, 13 勘探线以东有连续几个煤厚变薄区。

21 号煤层: 两极厚度 0.30~1.54m, 平均 1.09m。为较稳定型的薄煤层。本煤层湖下扩区煤层较厚, 变化较小, 中部有几个沉积变薄区和岩浆岩侵入变薄区, 井田东南角有少量煤层被岩浆岩吞食或变为天然焦, 就全井田而言, 影响范围不大。顶板为 L₁₂, 底板为泥岩, 10 线以西局部含一层夹矸 (厚度 0.14~0.31m), 11 线以东偶见两层夹矸 (厚 0.10~0.66m), 岩性为细砂岩、粉砂岩、泥岩或炭质泥岩。

三、矿区社会经济概况

沛县位于江苏省西北端, 处于苏、鲁、豫、皖四省交界之地, 地处北纬 34° 28' ~ 34° 59', 东经 116° 41' -117° 09', 全境南北长约 60km, 东西宽约 30km, 总面积 1576 平方公里。沛县辖 13 个镇、4 个街道、1 个省级经济开发区、1 个农场, 人口 130 万。沛县地处淮海经济区的中心位置, 徐沛铁路纵穿南北, 徐济高速贯通全县, 建设中的徐沛快速通道, 将使沛县完全融入徐州半小时都市圈。沛县是滨湖新城, 东临微山湖, 滨湖旅游之城、湖西千岛湿地是省级旅游度假区、国家 4A 级旅游景区, 微山湖也是首批“中国好水”水源地之一, 在苏北率先通过国家级生态县验收。沛县是能源基地, 江苏省和华东地区的煤炭主产地, 探明煤储量 24 亿吨, 年产原煤 1200 万吨, 占全省 70%。

2016 年, 沛县全年实现地区生产总值 665 亿元, 增长 9.1%; 一般公共预算收入 57.7 亿元, 同口径增长 10.6%; 城乡居民人均可支配收入分别为 27277 元和 15791 元, 分别

增长 8.4%和 9.3%；完成全社会固定资产投资 560 亿元，增长 15%，进出口总额 3.3 亿美元，实际到账外资 1.3 亿美元；社会消费品零售总额 245.6 亿元，增长 13%。以能源化工、农副产品加工、铝加工、轻工纺织、冶金铸造 5 个传统产业为主体，光伏光电、装备制造 2 个新兴产业为先导的“5+2”现代工业体系加速形成。2016 年度签约亿元以上项目 58 个，总投资 146.7 亿元；新开工亿元以上项目 35 个，总投资 110 亿元，全县列统工业企业达 463 家。沛县近三年社会经济情况见表 2.3-1：

表 2.3-1 沛县近三年社会经济情况表

项目 年度	全县人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕 地(亩)	农业总产 值(亿元)	财政收入 (亿元)	农民人均纯 收入(元)	农业生 产状况
2014 年	128.91	57.60	1.02	135.22	57.91	12725	良好
2015 年	130.63	56.31	1.02	150.19	64.98	13249	良好
2016 年	130.12	54.40	1.02	161.86	70.57	14441	良好

数据来源：沛县年鉴

徐庄煤矿所在的大屯镇（现以改名为大屯街道办事处）地处沛县新城区北部，是沛县副城区，东临微山湖，西面和北面分别与安国镇、杨屯镇接壤，国有大型企业大屯煤电集团公司座落辖区腹地。辖区有 10 个行政村，15 个居委会，总人口 12.3 万人，总面积 61km²，其中耕地面积 4.12 万亩。2015 年，大屯街道办事处实现固定资产投资 24 亿元，增长 20%；公共财政预算收入实现 7.76 亿元，增长 10.4%；农民人均纯收入达到 16772 元，增长 9.3%。大屯镇是沛县工业强镇、农业大镇。镇域有塑编、纺织、服装加工、电子、化工、航运、裘皮工艺、铸造 8 大主导产业，有百万元以上工业企业 276 个，分布在一个两个工业园和 5 个工业小区内。辖区内企业实现销售收入 239 亿元、利润 21 亿元，增加值 58 亿元，限额贸易销售额 18 亿元。完成实际注册外资 400 万美元，外贸出口 3100 万美元。大屯镇内有农业新型经营主体 30 家、经营面积 2094 亩，规范农民专业合作社 20 个，家庭农场备案 100 个，争创县级示范家庭农场 25 个。

徐庄煤矿处于沛县大屯镇，大屯镇近三年社会经济情况见表 2.3-2

表 2.3-2 沛县大屯镇近三年社会经济情况表

项目 年度	乡镇人口 (人)	农业人口 (人)	人均耕 地(亩)	农业总产 值(亿元)	财政收入 (亿元)	人均纯收 入(元)	农业生 产状况
2014 年	64745	58230	0.80	5.30	6.01	14808	良好
2015 年	65036	57963	0.73	6.30	7.03	15473	良好
2016 年	65322	57678	0.72	6.93	7.76	16772	良好

杨屯镇位于江苏西北部，紧邻昭阳湖、微山湖，与山东济宁地区接壤，总面积约 87.6km²，人口 60548 人，辖 21 个行政村，41 个自然村，耕地面积约 3.2 万亩。杨屯镇交通便利，水陆交通四通八达。杨屯河横贯东西，东入京杭运河，北通京津，南达沪杭。拥有 500 吨级粮食码头、砂石码头各一座。苏鲁豫皖公路网在此交汇，徐济公路与沛微路贯穿境内。镇内有沛屯铁路附线一条、粮棉园区专用铁路一条。这里文化底蕴深厚，道教文化、儒教文化、佛教文化、汉文化、水文化汇聚成丰富的文化资源。杨屯镇煤炭资源丰富，储藏量达 5 亿吨，中煤集团姚桥矿坐落于此。镇区工业集聚效应突出，其中以纺织业、稻米加工业、铸造业为传统的支柱产业。姚桥煤矿所处沛县杨屯镇近三年社会经济情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 沛县杨屯镇近三年社会经济情况表

年份	乡镇人口 (人)	农业人口 (人)	人均耕 地(亩)	农业总产 值(万元)	财政收入 (万元)	人均纯收入 (元)	农业生 产状况
2014年	59863	43650	0.53	61975	30675	14617	良好
2015年	60256	43268	0.53	68452	33235	15562	良好
2016年	60548	42986	0.53	72612	36053	16911	良好

2、微山县

微山县位于山东省南部，地处鲁苏两省三市九个县市区结合部，是山东的“南大门”。微山县区位优势、交通便捷，地处我国华东地区中心地带，南接彭城徐州、北瞻圣地曲阜，被鲁南经济带、淮海经济区覆盖。铁路、公路、水路、航空四通八达，距济南机场 200 余公里、徐州观音机场 80 公里、曲阜机场 100 公里，京沪铁路、京福高速、104 国道穿境而过，“黄金水道”京杭大运河纵贯全县南北，千吨级货轮可直达苏杭。微山县总面积 1780 平方公里，其中微山湖面积 1266 平方公里，占全县总面积的三分之二，占全省淡水量的 45%，是我国北方最大的淡水湖。为统一管理微山湖，1953 年 8 月政务院批准设立微山县，至 2012 年底，微山县人口总数达 72.35 万人。

2016 年微山县经济运行总体平稳。初步核算，2016 年全县实现地区生产总值(GDP) 410.16 亿元，按可比价计算，比上年增长 7.4%。其中，第一产业增加值 40.68 亿元，同比增长 3.8%；第二产业增加值 180.25 亿元，同比增长 3.9%；第三产业增加值 189.23 亿元，同比增长 11.9%。三次产业结构比例由上年的 10.3：45.6：44.1 调整为 9.9：43.9：

46.2。三次产业对 GDP 增长的贡献率分别为 5.2%、24.1%、70.7%，分别拉动 GDP 增长 0.4：1.8：5.2 个百分点。

全县规模以上工业企业达到 146 家。规模以上工业增加值增长 4.99%。高新技术产业总产值 51.01 亿元，比上年下降 31.63%；占规模以上工业总产值的比重为 27.22%，比上年下降 10.54 个百分点。

全县煤炭开采与洗选业总产值 62.19 亿元，比上年下降 2.43%；炼焦业总产值 5.08 亿元，比上年下降 35.5%；电力机械和器材制造业总产值 38.45 亿元，比上年下降 76.2%；纺织业总产值 16.26 亿元，比上年下降 28.2%；造船业总产值 3.13 亿元，比上年下降 58.0%。全县规模以上工业实现主营业务收入 184.62 亿元，比上年下降 45.9%；利润完成 20.56 亿元，比上年增长 26.33%；利税完成 36.20 亿元，比上年增长 13.3%。全县资质以上建筑企业达到 20 家，完成建筑业总产值 6.9 亿元，比上年下降 29.78%；实现利税 3.65 亿元，比上年增长 601.9%。

全县常住人口 65.01 万人。全年出生人口 11747 人，出生率 16.8‰。全县全体居民人均可支配收入 19549 元，比上年增长 8.6%。城镇居民人均可支配收入 26521 元，比上年增长 7.5%；农村居民人均可支配收入 13132 元，比上年增长 8.4%。城镇居民人均消费性支出 18201 元；农村居民人均生活消费性支出 9260 元。微山县近三年社会经济情况见表 2.3-4：

表 2.3-4 微山县近三年社会经济情况表

项目 年度	全县人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕 地(亩)	地区总产 值(亿元)	财政收入 (亿元)	人均纯收 入(元)	农业生 产状况
2014 年	64.95	27.41	0.90	370.00	27.99	13000	良好
2015 年	64.98	27.37	0.89	390.00	31.20	12180	良好
2016 年	65.01	27.33	0.89	410.16	33.37	13132	良好

数据来源：微山县人民政府网站

山东省微山县西平镇地处微山湖西岸，曹枣线南、徐济公路西与江苏沛县紧相毗邻，总人口 9527 人（第五次人口普查数据），面积 20.009km²，辖 2 个管区，7 个行政村。粮田面积 6200 亩，可耕湖田面积 1500 亩，湖水面 1.8 万亩，是鲁南苏北远近闻名的鱼米之乡。西平镇种植业以水稻、小麦为主。渔湖业注重抓好名特优水产品的养殖，渔湖产品十分丰富，盛产龙虾、青虾、河蟹、乌鳢等名优水产品，仅名优水产品养殖面积就达 1500 余亩。畜牧业充分发挥湖区、矿区、边区优势，以发展蛋鸡饲养为主，突出食草畜禽养殖。充分发挥京抗运河穿境而过、地处矿区的得天独厚的优势，因势利导，

抓好港口理货园区建设。目前已建成高标准煤炭码头 18 家，年吞吐能力超百万吨，是北煤南运重要的货运码头区。西平镇近三年社会经济情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 微山县西平镇近三年社会经济情况表

项目 年度	乡镇人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕 地 (亩)	地区总产 值 (亿元)	财政收入 (亿元)	人均纯收 入 (元)	农业生 产状况
2014 年	11379	10940	0.61	15412	2344	14020	良好
2015 年	11398	10959	0.61	16520	1455	15425	良好
2016 年	11413	10968	0.61	18080	1062	16760	良好

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

根据收集的 2016 年度土地利用现状数据库资料分析及现场调查，矿区土地利用类型包括水田、旱地、其他园地、有林地、铁路用地、公路用地、农村道路、港口码头用地、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎、建制镇、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地，矿区内土地利用现状见表 2.4-1 及矿区土地利用现状图 2.4-1。

（二）耕地及土壤质量

耕地是矿区主要土地利用类型，包括水田、旱地。矿区内基本农田面积 395.76hm^2 ，主要农作物种类有小麦、水稻、大豆、花生、棉花、芝麻等，主要农作物小麦和水稻，亩产 600~900kg。

矿区主要的土壤为潮土、褐土、水稻土，其中潮土为矿区主要的旱作土壤，水稻土为矿区主要的水田土壤，褐土为主要的林地土壤。矿区内不同土地利用类型的土壤剖面见照片 2.4-1~照片 2.4-3。



图 2.4-1 矿区土地利用现状图

表 2.4-1 评估区范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
01	耕地	011	水田	1823.29	2081.81	34.34
		013	旱地	258.52		
02	园地	023	其他园地	33.57	33.57	0.55
10	交通运输用地	101	铁路用地	18.82	153.25	2.53
		102	公路用地	46.40		
		104	农村道路	41.30		
		106	港口码头用地	46.73		
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	62.75	2649.24	43.7
		112	湖泊水面	1191.60		
		114	坑塘水面	227.99		
		116	内陆滩涂	1063.96		
		117	沟渠	98.54		
		118	水工建筑用地	4.40		
12	其它土地	122	设施农用地	98.24	98.24	1.62
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	225.54	1046.52	17.26
		203	村庄	704.59		
		204	采矿用地	105.45		
		205	风景名胜及特殊用地	10.94		
总计				6062.63	6062.63	100



照片 2.4-1 土壤剖面图一（旱地—潮土）



照片 2.4-2 土壤剖面图二（水田—水稻土）



照片 2.4-3 已复垦区土壤剖面图一（水田）

潮土：潮土在黄淮海平原为主要的旱作土壤之一，潮土是河流沉积物受地下水运动和耕作活动影响而形成的土壤，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤，土壤腐殖积累过程较弱，具有腐殖质层、氧化还原层及母质层等剖面层次，沉积层理明显，主要进行着潜育化过程和以耕作熟化为主的腐殖质积累过程。矿区主要的潮土亚类为黄潮土，根据沉积物的成因及属性特点，黄潮土又分为砂质潮土、壤质潮土及粘质潮土三个土属，土壤主要属性特征：富含碳酸钙，若其为粘质土则偏高，沙质土偏低，是中性至微碱性反应；可溶性盐分含量 $<1\text{g/kg}$ ；土壤腐殖质含量较低。

褐土：半湿润暖温带地区碳酸盐弱度淋溶与聚积，有次生黏化现象的带棕色土壤，又称褐色森林土，暖温带半湿润地区发育于排水良好地形部位的半淋溶型土壤。其成土母质富含石灰，成土过程处于脱钙阶段，是具有黏化和钙质淋移淀积特征的土壤。种植层一般厚度 $20\sim 25\text{cm}$ ，或者更厚一些，暗棕色（ $10\text{YR}4/4\sim 4/6$ ），腐殖质含量 $10\sim 30\text{g/kg}$ 。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，植物或作物根系较多，向下逐渐过渡。心土层厚度 $50\sim 80\text{cm}$ 左右，颜色棕褐，即所谓艳色的粘化层（ $7.5\text{YR}4/6\sim 5\text{YR}4/4$ ）。一般中壤—重壤，核状结构，较紧实，结构体外间或有胶膜，明显程度因亚类而异，在 Bt 展中有时有假菌丝状的石灰淀积。底土层为堆积物母质，而且有一定地下水位影响而产生潜育化过程，并有小的铁锰软质结核及锈斑等。

水稻土：是指发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤。这种土壤由于长期处于水淹的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，并随水在土壤中移动，当土壤排水后或受稻根的影响，氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀，形成锈斑、锈线，土壤下层较为粘重。土壤剖面分为以下四层。

水耕熟化层（W）：由原土壤表层经淹水耕作而成，灌水时泥烂，落干后可分为两层，第一层厚约 5~7cm，，表面（<1cm）由分散土粒组成，表面以下以小团聚体为主，多根系及根锈；第二层：土色暗而不均一，夹大土团及大孔隙，空隙壁上附有铁、锰斑块或红色胶膜。

犁底层（AP2）：较紧实，片状，有铁、锰斑纹及胶膜。

渗育层（Be）：它是季节性灌溉水渗淋下形成的，它既有物质的淋溶，又有耕层中下淋物质的淀积。一般可分为两种情况，一是可以发展为水耕淀积层，另一是强烈淋溶而发展为白土层（E）。后者可认为是铁解作用的结果。

水耕淀积层（Bshg）：也有人称之为渗育层或渗渍层，或鳝血层：此层含有较多的粘粒，有机质、铁、锰与盐基等。铁的晶化率比上覆盖土层高。

水稻土利于有机质的积累，与旱作土壤相比，腐殖质化系数也高，水稻土中的氮素含量高，缺磷，富含有机态的硫、水稻土的铁和锰易于随 Eh 值的变化产生移动，水稻田中的 pH 值 7.91~8.24。

本次对矿区内水田内区土壤样分析其理化性质结果见表 2.4-2 和土壤基本理化性质等级划分标准 2.4-3。

表 2.4-2 徐庄煤矿矿区水田内土壤样分析其理化性质

样品编号	pH	有机质	TN /10 ⁻³	TK /10 ⁻³	TP /10 ⁻³	碱解 N/10 ⁻⁶	速效 P/10 ⁻⁶	速效 k/10 ⁻⁶	等级
XZT-01	8.24	7.84	0.50	19.10	0.60	33.00	2.60	70	五等
XZT-03	7.91	15.53	0.63	18.10	0.71	35.00	2.15	80	五等

表 2.4-3 土壤中氮磷钾等养分指标全量与有效量等级划分标准

等级 类别		一等 （丰富）	二等 （较丰富）	三等 （中等）	四等 （较缺乏）	五等 （缺乏）
全氮	g.kg ⁻¹	>2	>1.5-2	>1-1.5	>0.75-1	≤0.75
全磷	g.kg ⁻¹	>1	>0.8-1	>0.6-0.8	>0.4-0.6	≤0.4
全钾	g.kg ⁻¹	>25	>20-25	>15-20	>10-15	≤10
有机质	g.kg ⁻¹	>40	>30-40	>20-30	>10-20	≤10
碱解氮	mg.kg ⁻¹	>150	>120-150	>90-120	>60-90	≤60
速效磷	mg.kg ⁻¹	>40	>20-40	>10-20	>5-10	≤5
速效钾	mg.kg ⁻¹	>200	>150-200	>100-150	>50-100	≤50

（三）土地权属

矿区范围内土地权属主要为江苏省沛县大屯镇安庄村、大菜居委会、大屯村、冯桥居委会、万庄村、花园居委会、贾庙村、孟庄村、石大屯村、王坑村、魏营村、小屯村、小营居委会、徐庄村、朱大庄村、大屯镇区、大屯镇微山湖，杨屯镇许庙村，江苏省境内累计土地面积 3283.6871hm²；山东省微山县西平镇庞庄村、北杨堂村、南杨堂村、孙庄村、西平村、东明村、六营村，欢城镇微山湖，山东省境内累计土地面积 552.4470 hm²。其中矿区内国有土地面积 1757.7187 hm²，集体土地面积 2078.4154 hm²。

矿山属于计划经济时期建设的矿井，前期矿山工业广场建设用地多为划拨，后期占用土地均办理了出让手续。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）农业生产活动

当地居民以农业人口为主，矿区内及周边农业耕作较频繁。

（二）房屋建筑及其他工程设施

据调查，矿区及其周边人口稠密。评估区范围内有村庄 26 个，约有居民 49500 人，分属山东省微山县西平镇、江苏省沛县大屯镇。

区内有省际公路干线两条（S253、S321），矿用铁路专线一条，有京杭运河、昭阳湖二级坝、大沙河、杨屯河、苏北堤河、挖工庄河、顺堤河及相应桥、涵、闸、堤等水利设施。矿区西部有 3 条 110kv 输供电线路通过，矿区从东到西有 7 条 35kv 输供电线路通过，均为近南北向；矿区北侧外围有 220kv 输电线通过，近东西向。矿区及周围分布有 4 个变电站，其中矿区主井工业广场内有 35kv 变电所，中北部有微山县 35kv 二级变电所，西北部有 35kv 变电所一座，西南部有中心区 110kv 变电所一座。矿区东南部临近运河区有两个小型港口，主要为煤炭水运码头。

（三）煤矿开采

徐庄煤矿及其周边地区采煤历史悠久，大多数矿山于上世纪 70 年代开始勘探及建设。分布有上海大屯能源股份有限公司龙东、姚桥、孔庄煤矿，徐州矿务集团三河尖、张双楼煤矿，江苏天能集团龙固、沛城煤矿，山东省金源、高庄、崔庄、柴里煤矿等大

中型矿山。

徐庄煤矿地面矿区建设主要为工业场地、运煤铁路、工人村的建设。

徐庄煤矿自建矿至今仅对 7、8 号煤层进行开采，经多年开采，形成 7 号煤层采空区面积 5.27km²，形成 8 号煤层采空区面积 2.52km²。矿区内由煤层开采引发了地面塌陷等多处，形成大面积积水区，破坏土地资源及地表植被覆盖率，影响地貌景观。

（四）其他工矿企业

徐庄煤矿及其开采影响范围内有中小型乡镇、个体企业数十家，主要涉及纺织、塑料、食品加工、铸造修理、建筑、化工等。矿区东北部为上海能源股份有限公司发电厂，该电厂为火力发电，总装机容量达 499MW，年发电量 22.5 亿 kw.h 左右，最大供热量 140T/h。

（五）主要河流

徐庄煤矿及其开采影响范围内主要河流湖泊有顺堤河、苏北堤河、京杭运河、微山湖等，境内已形成灌、排、引、蓄、调运自如的梯级河网系统，地表水资源较为丰富。由于地下水位较浅，塌陷区容易形成积水区，但由于地表水系发育，经工程治理后，积水容易疏排，且为土地复垦工程提供了较有利的供水条件。

（六）风景名胜及保护区

徐庄煤矿境内无风景名胜或自然保护区，仅矿区南侧相邻江苏省微山湖湖滨省级湿地公园，该公园已被列为江苏省省级旅游度假区、国家 4A 级旅游景区。

故矿区及其周边人类工程活动强烈，矿区及周边人类工程活动分布见图 2.6-1。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境恢复治理情况

上海大屯能源股份有限公司于 2011 年委托我队编制了《上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（下文简称《原治理恢复方案》），2011 年 8 月通过了国土资源部地质环境司组织的审查，并进行了备案。原恢复治理方案服务期为 5 年，即 2011 年 6 月至 2016 年 6 月。

《原治理恢复方案》确定的矿山地质环境影响评估级别为一级。地质灾害类型为采矿引

起的地面塌陷，发生规模大，影响程度强烈，产生危害性大，对地质环境影响严重；受采矿活动影响，山西组煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层结构被破坏，产生导水裂隙，含水层水位明显下降，采矿活动对含水层影响严重；地面下沉与地表变形对矿区内地形地貌景观影响大，出现大面积季节性、永久性积水坑，对地形地貌景观影响严重；矿山建设和地面塌陷不同程度破坏耕地达 225hm^2 ，对土地资源影响严重。现状评估结果，采矿对地质环境影响程度严重，划分严重、较严重与较轻区。预测评估采矿活动引发的地质灾害的影响和破坏程度较严重，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重，对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对土地资源的影响和破坏程度严重。预测评估结果，该矿山开采对矿山地质环境影响严重，划分严重、较严重与较轻区。根据评估结果，将整个评估区划分为重点防治、次重点防治和一般防治区。根据各分区不同地质环境问题，提出地质环境保护与治理恢复措施、监测方案等。同时对近期 5 年的治理恢复工程进行了安排，年度实施计划如下：

2011 年 6 月~2012 年 6 月：对疏港公路南侧积水区进行湖泥充填工程，并进行平整，恢复地形地貌景观，并布设已完成土方工程的治理区道路水利设施；完成湖西大堤的植被恢复工程；在结合现状开采和矿山服务期开采影响范围布设地表变形监测点，建立检测系统，对矿区含水层、矿井水、生活水进行水环境监测，逐步开展各项监测工作。

2012 年 7 月~2013 年 6 月：完成疏港公路南侧积水区湖泥充填的土方工程，布设区内道路及水利设施；实施地表变形、水位、水质、水量监测等各项监测工作。

2013 年 7 月~2014 年 6 月：对受开采影响的水利设施、道路进行修整；对开采影响区内，耕地破坏较轻区域进行简单整平，尽量减小对农业生产的影响；实施地表变形、水位、水质、水量监测等各项监测工作。

2014 年 7 月~2015 年 6 月：对区内受影响河堤进行加固；实施地表变形、水位、水质、水量监测等各项监测工作。

2015 年 7 月~2016 年 6 月：对区内受影响河堤进行加固；实施地表变形、水位、水质、水量监测等各项监测工作。

方案服务期内主要工作量见表 2.6-1。

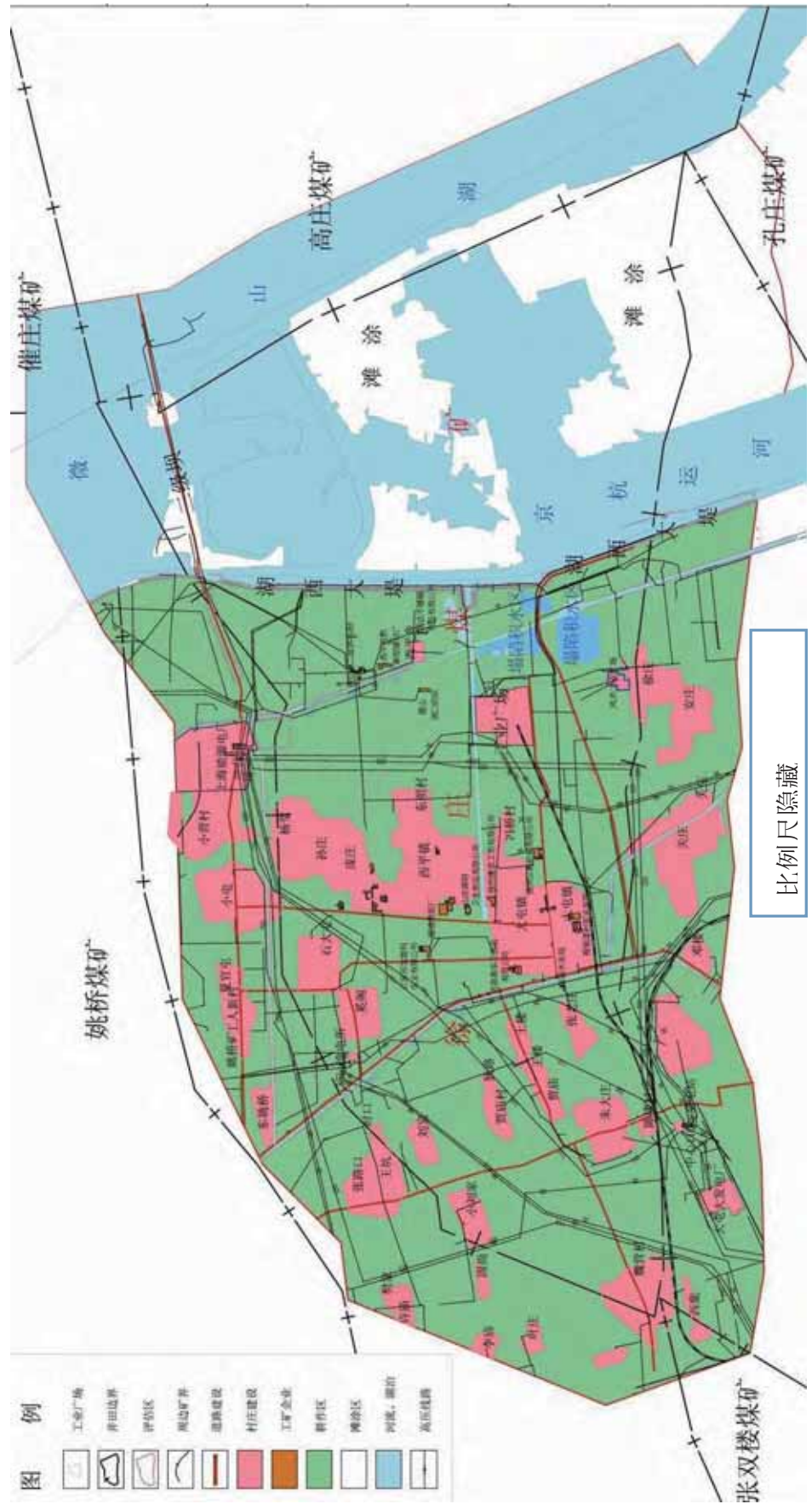


图 2.6-1 矿区及周边人类工程活动分布图

表 2.6-1 原恢复治理方案服务期内地质环境治理工程主要工作量

项目		单位	工作量
矸石堆场治理	浆砌挡墙	100m ³	6.2
	排水沟	100m ³	2
机耕道路和农灌支渠维护		年	5
植被重建	小叶黄杨	100 株	79.8
矸石临时堆放场监测		年	5
地面塌陷监测		年	5
含水层监测		年	5
地形地貌监测		年	5

矿山通过近几年的地质环境恢复治理工作，取得了一定成果：

1、上海大屯能源股份有限公司按照《江苏省矿山地质环境恢复治理保证金收缴及使用管理办法》要求，按时缴纳了徐庄煤矿矿山地质环境恢复治理保证金（见附件 16）。

2、矿山按照原恢复治理方案要求，成立了“徐庄煤矿矿山地质环境恢复治理项目领导小组”，以矿山总工程师为组长，矿山生产技术科、地测科、公共协调科三个科室的科长为副组长，明确各项责任制，组织并鼓励广大职工学习各项技术规范、施工工艺、技术操作规程等，使职工掌握施工要领。

3、在矿山开采的同时，已于 2012 年底初步完成了矿山地质环境监测系统建设，成立矿山地质环境监测小组，委托徐州大屯工程咨询有限公司开展矿区地面塌陷专业监测，布设地面塌陷变形监测点，定期进行监测，特别是区内重要建构筑物（湖西大堤、村庄、工广等）；每年对塌陷区进行 1~2 次地形修测，对矿山开采侵占和破坏各类土地的面积进行测绘，以工程测量为主；定期测量水文常观孔各含水层水位、水质，目前矿区水文观测孔基本实现实时观测。监测数据专人记录，并登记造册。

4、矿山积极开展湖西大堤预加固，累计修筑 1577m，工程投资近 1780 万；对加固后的湖堤堤顶道路及时进行修整，对塌陷影响区内道路、河堤、水渠、桥涵进行修筑，其中近 5 年修筑桥涵 12 座，修筑水系道路长 11718m，累计投资 162 万；对塌陷区内受损的 1 座高压塔线进行维护，工程投资约 83 万；对塌陷区进行土地复垦 8.29hm²，累计投资 107 万元。

5、矿山积极开展矿区土地复垦方法研究，2016 年矿山委托天地科技股份有限公司

对塌陷区开展充填粉煤灰进行土地复垦的专项可行性研究。

矿山企业近几年虽然在矿山地质环境恢复治理工作中取得了一定的成果，但也存在一些问题：

1、矿山整体按原开采计划进行开采，由于井下地质构造等原因，进行了局部调整，未能完全按原生产接续计划实施开采。

2、矿山虽然建立了地表变形监测系统，但监测系统尚不完善，监测点分布较稀疏，且未得到较好的保护，监测记录不完善，尚未形成较系统的总结性资料；矿山对地表水、地下各含水层水质监测频率较低，且分析化验资料未进行保存；塌陷区地形变化工程测量未能及时按要就开展；矿山地质环境监测工作存在不足，缺乏对监测的资料整理与综合研究。

3、由于地方关系协调难度大，矿山对已稳沉区开展土地复垦工作较缓慢。

（二）矿区地质环境治理案例

徐庄煤矿地质环境问题主要为采空地面塌陷引起的地质环境问题，目前矿区已实施的有湖西大堤预加固工程，村庄搬迁工程，道路修筑工程等。

南四湖湖西大堤大屯闸北段预加固工程：该工程始于 2012 年完工，工程累计投资 1780 万。根据预测矿山开采后的地面塌陷深度，对湖西大堤在沉陷前进行预加高，根据堤防设计标准，并按徐庄煤矿提供的预留塌陷沉降高度，确定采煤基本稳沉后堤顶高程不小于 39.49m。本次加固设计主要是对大屯闸以北 70m 处 74+711~75+911 约 1.2km 长的湖西大堤预计塌陷段堤防加设迎、背水侧戗台，并预留沉降高度，使工程段堤防断面在采煤塌陷后仍能满足防洪要求。考虑到戗台与两侧的现有堤防衔接，在工程段北侧设 100m 的渐变段。从堤防的迎水侧（湖内）堤肩向背水（湖外）侧复堤，堤防顶宽度为 8m。迎水侧在高程 35m 处设一宽 30m 的戗台，坡比 1: 4；背水侧在高程 34m 处设一宽 30m 的戗台，坡比 1: 3。本次复堤以土方加固为主，堤坡防护以植物护坡为主，待堤身沉降变形稳定后，需对堤身进行密实，同时对迎水侧堤坡进行硬质护坡，对堤顶防汛道路需进行维修、加固。堤身密实一般采用劈裂灌浆方式，硬质护坡一般采用浆砌块石护坡型式。估算填筑土方 $110.04 \times 10^4 \text{m}^3$ ，碾压土方 $87.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ；清基清表土方 $12.13 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

根据堤防迎水侧、背水侧及堤顶等不同防护区种植草本及乔木，进行水土流失保护。

堤防迎水侧边坡铺植狗牙根草皮，迎水侧戗台面铺植狗牙根草皮并栽植行株距为 $3 \times 3\text{m}$ 的意杨，共需铺植狗牙根草皮 74760hm^2 ；栽植意杨 4000 棵。堤防背水侧边坡铺植狗牙根草皮，背水侧戗台面铺植狗牙根草皮并栽植行株距为 $3 \times 3\text{m}$ 的意杨，共需铺植狗牙根草皮 66456hm^2 ；栽植意杨 4000 棵。堤顶防汛道路两侧各 1m 铺植狗牙根草皮，沿堤顶边线各栽植一排株距为 3m 的意杨，共需铺植狗牙根草皮 2400hm^2 ；栽植意杨 800 棵。

湖西大堤大屯闸北段预加固工程大堤断面见图 2.6-2。

村庄搬迁工程：大屯矿区村庄搬迁避让分为村庄异地搬迁和原地拆建抗变形房屋。如本矿区徐庄村属于异地搬迁安置，迁村选址选择在采矿影响范围以外区域，徐庄矿搬迁 462 户、1960 人，搬迁安置补偿费用为 1400 万。原地拆建抗变形房屋是根据预测塌陷深度，预填煤矸石加高地基，改善房屋建筑结构（如加宽墙体宽度、加深地基、采用框架式结构），在村庄原址进行拆建，原地拆建基本不新增占用土地，有利于保护耕地，如姚桥煤矿矿区内西姚桥社区与张楼村均为拆建抗变形房屋（见照片 2.6-1），居民两个村庄共计 1602 户，6500 人，村庄在压煤区开采前改造。

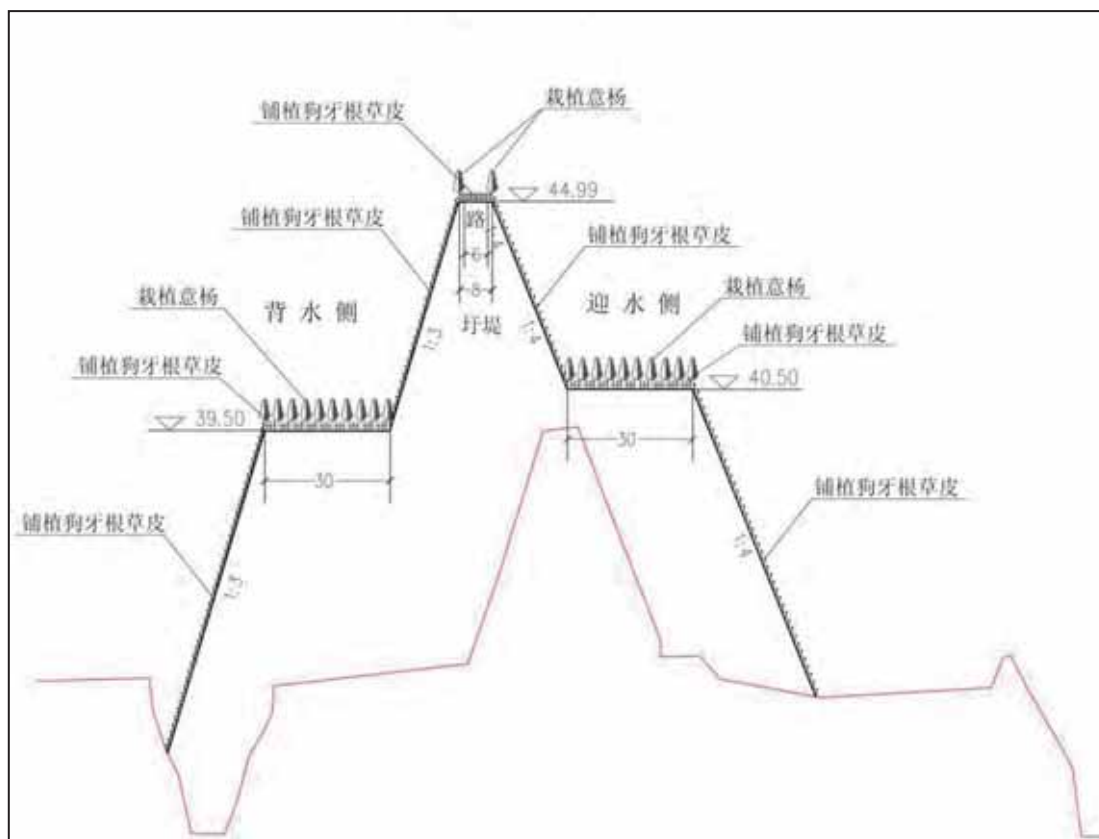


图 2.6-2 湖西大堤预加固工程大堤断面示意图



照片 2.6-1 抗变形结构房屋

道路修筑工程：矿区内开采受影响道路主要为乡镇生产生活道路，在地面塌陷过程中，及时对于这些乡村公路进行预加高及及时修整，以保障道路的基本使用，同时对重车进行限行；待地面塌陷沉稳后，对道路重新整修，路面标高应与周围环境相协调，保证新修道路质量不低于原来的道路整体质量。矿山生产至今修筑农村一般道路 43.6km，投资近 830 万元。

（三）矿区及周边矿山土地复垦案例

大屯矿区自上世纪 90 年代末开始逐步开展土地复垦工作，主要采取挖深垫浅法与湖泥充填法复垦工艺，以矿山企业出资，村镇地方政府组织实施的模式开展。

徐庄煤矿矿区内先后于 2001 年、2007 年、2008 年及 2012 年先后四次开展了土地复垦工作，累计实施 83.46hm²，复垦区域在主井工业广场南侧塌陷区与工业广场东侧塌陷区，仅 7.40hm² 复垦土地交付地方使用，但无验收。已实施的 76.06hm²，目前尚未进行验收。徐庄煤矿已复垦区均采用湖泥充填法进行复垦，塌陷区大部分土地复垦为耕地，仅原大屯窑厂区复垦为采矿用地，保持原地类。现选取徐庄煤矿及周围矿山具有代表性复垦区和复垦工艺进行详细叙述。

1、徐庄煤矿大屯等三村采煤塌陷地复垦工程（湖泥充填法复垦）

徐庄煤矿大屯村、徐庄村、关庄村等三村采煤塌陷地位于主井工业广场南侧、风井工业广场北侧，主要位于东一和西二采区上方，开采时间主要位于上世纪 90 年代以前，复垦区面积 36.0hm²（540 亩）。针对徐庄煤矿大屯等三村复垦区距离微山湖较近的有

利条件，徐庄煤矿利用湖泥充填法对塌陷区进行治理，复垦为耕地（水田），并配套相应水利设施。湖泥充填法主要采用 $500\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式挖泥船抽取微山湖湖底淤泥通过输送管路输送至塌陷地吹填土方工程 $36.56 \times 10^4\text{m}^3$ 。绞吸式挖泥船工作内容包括固定船位、挖泥、排泥、工作面转移及相关辅助工作。在湖泥充填稳定后，进行土地平整，控制复垦区场地标高，待复垦区自然沉实后对土地布设水利、道路等农田配套设施，其中 2m 宽田间道路 2800m，4m 宽生产道路 2085m，农渠 2085m，农沟 1845m，斗渠 870m，斗沟 720m，泵站 1 座、桥梁 4 座，涵洞 15 个、斗门 2 个等。2008 年 12 月进行地面附着物清理及围堰工作，2009 年 5 月开始吹填土方，至 2010 年 9 月完成土方吹填工作，2012 年 10 月完成平整工作，2015 年 6 月完成复垦区道路、水利设施配套工作。徐庄煤矿大屯等三村复垦区复垦工程共计投入 1134.76 万元，亩均投资约 2.1 万元。复垦区施工前后见照片 2.6-2 和 2.6-5。



照片 2.6-2 湖泥充填施工现状



照片 2.6-3 复垦充填后场地平整



照片 2.6-4 复垦后现状



照片 2.6-5 复垦后配套的沟渠、道路

2、孔庄煤矿王庄村采煤塌陷地复垦工程（湖泥充填法复垦）

王庄村复垦区位于东三采区上方，地处顺堤河以西，挖工庄河以南区域，复垦区面积 39.95hm^2 （598 亩）。针对孔庄矿王庄复垦区距离微山湖较近的有利条件，孔庄煤矿利用湖泥充填法对塌陷区进行治理，复垦为耕地（水田），并配套相应水利设施。湖泥充填法主要采用 $500\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式挖泥船抽取微山湖湖底淤泥通过输送管路输送至塌陷地吹填土方工程 $36.79 \times 10^4\text{m}^3$ 。绞吸式挖泥船工作内容包括固定船位、挖泥、排泥、工作面转移及相关辅助工作。在湖泥充填稳定后，进行土地平整，控制复垦区场地标高，待复垦区自然沉实后对土地布设水利、道路等农田配套设施，其中 2m 宽田间道路 3500m，4m 宽生产道路 2188m，农渠 2695m，农沟 1995m，斗渠 970m，斗沟 740m，泵站 1 座、桥梁 4 座，涵洞 17 个、斗门 4 个等。2006 年初进行地面附着物清理及围堰工作，2006 年 4 月开始吹填土方，至 2008 年 9 月完成土方吹填工作，经过三方测量，吹填区平均高程 33.32m，2011 年 6 月完成复垦区道路、水利设施配套工作，该复垦项目并于 2011 年 9 月通过赵庙乡人民政府、微山县赵庙乡国土所、孔庄煤矿及王庄村委会参与的验收。王庄复垦区复垦工程共计投入 849.20 万元，亩均投资约 1.47 万元。复垦区施工前后见照片 2.6-6 和 2.6-9。



照片 2.6-6 湖泥充填



照片 2.6-7 复垦前现状



照片 2.6-8 复垦后现状



照片 2.6-9 复垦后配套的排灌站

3、姚桥煤矿张庄村采煤塌陷地复垦工程（挖深垫浅法复垦）

姚桥煤矿位于大屯矿区中部，徐庄煤矿北侧。张庄村采煤塌陷地位于张庄村北，杨屯南之河西岸该塌陷地位矿山早期开采形成。矿山于 2001 年 12 月对张庄村北 15.81hm^2 （237.08 亩）塌陷地开展土地复垦工作，该项目由矿山企业出资，村镇组织实施。该复垦工程主要采取挖深垫浅的方法进行土地复垦，其中 70%复垦为耕地（ 11.07hm^2 ），30%复垦为鱼塘（ 4.74hm^2 ），耕地地面回填设计标高 35.5m。复垦过程中修筑排水中沟 820m，田间农渠 600m，生产道路 1600m，完成土方回填 20 余万立方米。配套小沟桥 5 座，渡槽 4 座，过路涵管 6 条，跌水 3 座，斗渠桥 12 座，分水门 20 座，排灌站一座，架设低压线路 500m。项目于 2002 年 8 月通过验收，项目总投资 175.05 万元，亩均投资 7384 元，见照片 2.6-10 和 2.6-13。



照片 2.6-10 复垦现场照片



照片 2.6-11 复垦现场照片



照片 2.6-12 复垦后的耕地



照片 2.6-13 复垦后的鱼塘

4、龙东煤矿卞庄村采煤塌陷地复垦（挖深垫浅法复垦）

龙东煤矿卞庄村采煤塌陷地复垦区位于东一采区上方，地处卞庄新村西侧，复垦区面积 12.13hm^2 （182 亩）。龙东煤矿卞庄村复垦区采取挖深填浅及异地取土回填的方法

进行复垦，该项目由矿山企业出资，村镇组织实施。其中 160 亩复垦为耕地（ 10.66hm^2 ），22 亩复垦为鱼塘（ 1.47hm^2 ），耕地地面回填设计标高 35.5m，实际标高 34.8m，复垦区可自行排水，并辅有排灌站。施工过程中采用，采用挖掘机挖土方及绞吸式挖泥船抽取塌陷积水区土方相结合的方式，把土方输送至复垦耕地区，同时对鱼塘区修筑围堰，在复垦区西侧已塌陷即将积水区进行表土剥离 $2.2 \times 10^4\text{m}^3$ 对该复垦区进行表土回填。复垦过程中修筑排水中沟 715m，田间农渠 480m，生产道路 1200m，完成土方回填 16 余万立方米。配套小沟桥 2 座，渡槽 2 座，过路涵管 4 条，跌水 1 座，斗渠桥 8 座，分水门 20 座，排灌站 1 座，架设低压线路 400m。项目于 2006 年初开始动工，2006 年 10 月底土方工程实施结束，2007 年 4 月水利配套工程竣工，项目于 2007 年 5 月通过验收，项目总投资 218.04 万元，亩均投资 11980 元，见照片 2.6-14 和 2.6-17。



照片 2.6-14 复垦前塌陷区照片



照片 2.6-15 复垦现场照片



照片 2.6-16 复垦后的耕地



照片 2.6-17 复垦后的鱼塘

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）资料收集与分析

在现场调查前，我队收集了徐庄煤矿地质勘探报告、资源储量核实报告、开采设计、开发利用方案，以及矿山储量年报、矿山地质环境治理恢复方案、矿区开采规划、土地利用现状、土地利用规划，以往矿山开展的地质环境治理及土地复垦工程的设计报告、施工报告等资料 20 余份，通过整理分析，了解掌握矿区及周边地区的水文、气象、地形地貌、地质（地层、岩石、地质构造）、水文地质、工程地质条件、土地利用现状以及煤层分布特征、矿山开采方法、工作面布置、矿区人类活动与社会经济发展情况等。

（二）野外调查

本次调查工作在收集资料的基础上，以有经验的地质人员调查为主，根据实际需要，进行地质环境、地质灾害测量等工作，重点对已发生地面塌陷的区域及方案服务期内计划开采区进行调查。调查时间为 2017 年 6 月 1 日至 2017 年 7 月 30 日，各项调查工作穿插进行。野外工作组技术人员由五人组成：1 名水工环工程师，1 名采矿工程师，1 名地质工程师及 2 名测绘工程师。

野外调查工作手图采用 2013 年度航拍的 1:10000 地形图为底图，结合收集的井山下对照图、采掘工程平面图与土地利用现状图进行套合综合编绘形成。地面调查路线采用穿越与追踪相结合的方法，对于固体废弃物堆放区、塌陷区采用了路线追踪法进行调查、圈定其范围。本次调查路线间距控制在 500m，控制性调查点一般不少于 2 点/km²，重要地质环境问题区调查点数进行了加密，采用 GPS 进行定点。

1、矿山地质环境调查

调查矿区内地质灾害的种类、分布规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。其中地面塌陷形态特征采用 GPS 对积水区进行圈定，同时对塌陷坑进行“十字”、“丰字”或“井子”型剖面，测量积水区采用水下测深仪进行测量（见照片 3.1-1），最终确定地面塌陷形态现状。测量徐庄煤矿塌陷区面积 2.52km²，塌陷区地形剖面测量 1.43km。通过调查统计因采矿造成的地面建构筑物破损情况及直接经济损失等。调查采矿活动对地形、地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响破坏情况，对塌陷

区引起的地形变化进行测量，见照片 3.1-2；采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等，对矿区内潜水井、居民机井水位进行调查统计，统计矿坑涌排水量、疏排水去向及综合利用量等，对地下各含水层取样分析其水质，对塌陷积水区取样进行水质分析，见照片 3.1-3。采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括压占、损毁的土地类型及面积；采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏；已采取的防治措施和治理效果。



照片 3.1-1 积水区地形剖面测量



照片 3.1-2 地表变形区测量



照片 3.1-3 地表水水质分析取样照片



照片 3.1-4 土壤分析取样

调查地下水中矿业活动特征污染物的种类、污染程度、污染范围及污染途径等；调查区矿业活动特征污染物（重金属、酸性水）造成土壤污染的范围、主要污染物及污染途径等。调查区土壤污染的面积、范围、措施及成效。对受污染的水体河流下游取水水质样品，对受污染的场地周围土壤取土壤样品。

2、矿山土地复垦调查

对矿区内土壤类型、土壤有机质含量、土壤质地、有效土层厚度、土壤盐碱状况、剖面类型、分布特征等进行调查。分为塌陷区土地损毁调查与拟损毁土地调查。根据已复垦土地调查范围，结合复垦后的利用类型、复垦时间、复垦位置、复垦措施等。为能合理的地形重建、土壤重构、植被重建提供科学合理的理论依据，在土地资源调查过程中，基本查清矿区土壤破坏前后的理化性状变化，在矿区不同土地利用类型挖掘土壤剖面。对不同土壤分层进行土壤取样进行理化性质分析，见照片 3.1-4。

在地质环境调查、地质灾害调查过程中参照中国地质调查局发布的《矿山地质环境调查评价规范》执行。调查数据截止时间以野外测量时间和调查表填制时间为准。本次地质环境调查、地质灾害调查、土地利用调查比例尺为 1:10000，地面塌陷区调查比例尺为 1:5000。共完成矿山地质环境、地质灾害调查面积 70.40km²。土地资源破坏调查除按照《矿山地质环境调查评价规范》执行外，还参照执行《矿山土地复垦基础信息调查规程》及《土地复垦方案编制实务》中的土壤调查部分。

综上所述，徐庄煤矿矿区调查路线长约 70km，调查点 58 个；开展地质环境、土地利用调查面积 70.40km²，矿山重点调查区（塌陷区）面积 10.0km²，测量徐庄煤矿塌陷区面积 2.52km²，塌陷区地形剖面测量 1.43km，共测定土壤剖面 3 个，取土壤样 4 个，水样 4 个，走访群众 54 人·次，征集群众意见 52 份，拍摄照片 105 张。本次调查完成主要工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成工作量一览表

项目名称	单位	数量	备注
资料收集	份	20	
地形图修测	km ²	2.52	
地质环境调查	km ²	70.40	
土地利用调查	km ²	70.40	
测量定点	个	58	
水样检测	个	4	
土样检测	个	4	
土壤剖面测定	个	3	
现场拍摄照片	张	105	
群众走访	人·次	54	

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

本项评估工作范围根据矿山地质环境调查结果分析确定。调查结果表明，徐庄煤矿开采煤层有两层，分别为山西组 7 号煤层和 8 号煤层，多年的煤矿开采活动引发的地质环境问题主要有采空地面塌陷、含水层破坏、地形地貌景观的改变及土地资源的损毁等，其影响范围主要由采空地面塌陷范围所控制。采用中国矿业大学开发的地表开采沉陷预计系统 MSPS 软件，按终采境界计算得出矿山开采地面塌陷影响范围距离井田北侧和西侧边界最大距离约 980m，距离东侧 490m，南侧 350m，据此确定以井田边界为基准，北侧、西侧外扩 1000m，东侧、南侧外扩 500m 作为本次工作的评估边界，由此确定的评估区面积为 60.63km²。评估范围如图 3.2-1，评估范围坐标如表 3.2-1。

表 3.2-1 徐庄煤矿评估范围坐标一览表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	**	**	14	**	**
2	**	**	15	**	**
3	**	**	16	**	**
4	**	**	17	**	**
5	**	**	18	**	**
6	**	**	19	**	**
7	**	**	20	**	**
8	**	**	21	**	**
9	**	**	22	**	**
10	**	**	23	**	**
11	**	**	24	**	**
12	**	**	25	**	**
13	**	**	26	**	**

注：CGCS2000 坐标系

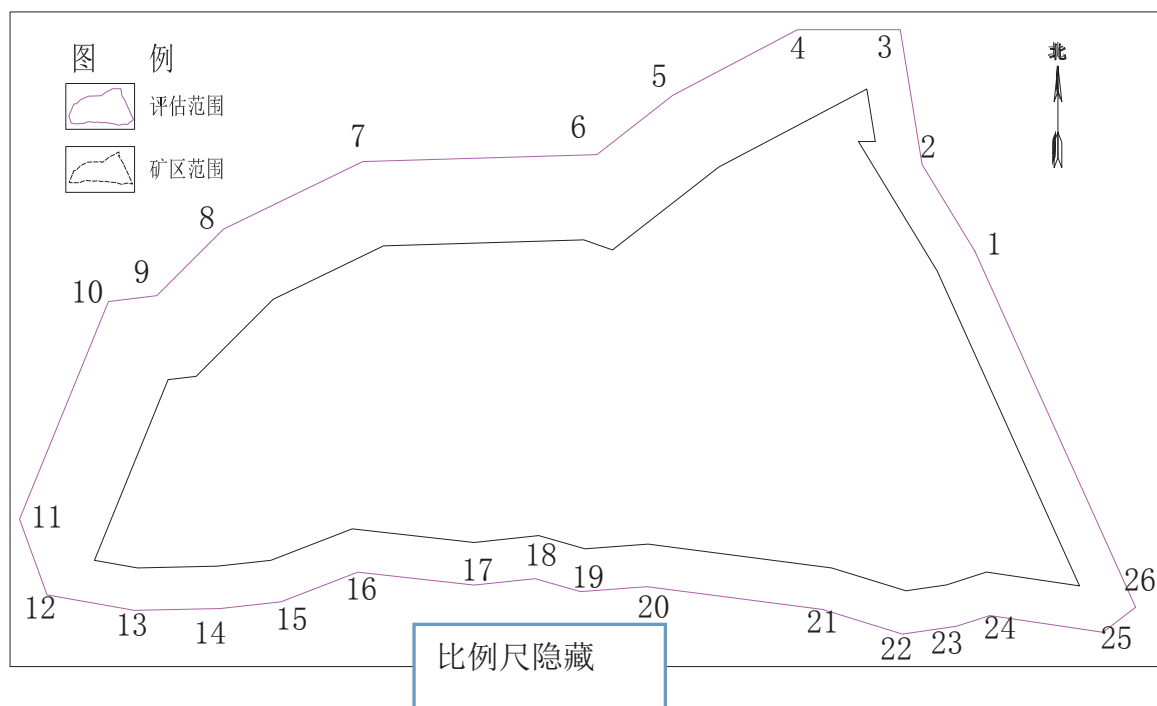


图 3.2-1 评估区范围图

徐庄煤矿有可采煤层 4 层（二叠系山西组 7、8 号煤层，石炭系太原组 17、21 号煤层）。由于煤炭生产许可证批准开采煤层为山西组 7、8 号煤层，而太原组 17、21 煤暂未列入开采计划，故本次评估范围不包括 17、21 号煤层。

2、评估级别

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

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》（DZ/T0223—2011，以下简称《地质环境规范》）附录 B 的规定确定。评估区各项环境条件及分级结果列于表 3.2-1，根据上一级优先的原则，确定评估区重要程度分级为**重要区**。

表 3.2-1 评估区重要程度分级

序号	条件	分级
1	区内分布有 26 个村庄，其中大部分村庄分布有 500 人以上	重要区
2	区内分布有省级公路、矿用铁路、京杭运河、二级坝公路等	重要区
3	评估区东南相邻江苏省微山湖湖滨省级湿地公园	重要区
4	微山湖及京杭运河	重要区
5	地面塌陷破坏耕地 100hm ²	重要区

矿山生产建设规模根据《地质环境规范》附录 D 的规定确定。徐庄煤矿为地下开采

煤矿，矿区面积 38.442km²，矿山生产规模为 90×10⁴t/a，确定矿山生产建设规模为**中型**。

矿山地质环境条件复杂程度根据《地质环境规范》附录 C.1 的规定确定。矿山地质环境条件及分级结果列于表 3.2-3，根据上一级优先的原则，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为**复杂**。

表 3.2-3 地质环境条件复杂程度分级

序号	条件	分级
1	矿层位于地下水位之以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层、构造破碎带富水性中等—弱，补给条件差，与地表水或区域含水层联系不密切，老窑水威胁较小，目前矿坑正常涌水量 5155m ³ /d，采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	复杂
2	矿床围岩岩体以薄~厚层状结构为主，蚀变带不发育，岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层（单轴抗压强度小于 15MPa），基岩顶部风氧化带厚度大于 10m，第四系松散层平均厚度 142m，矿层顶底板稳定性为中等稳定型—不稳定型，矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性好。	复杂
3	地质构造较简单，矿层及矿床围岩产状变化较小，断裂构造较发育，部分断裂构造切割了矿层围岩、覆岩和主要含水层，大多数导水断裂带的导水性较差，局部导水性较好，断裂带对采矿安全影响较大。	中等
4	现状条件下采矿引起的矿山地质环境问题类型较多，地质塌陷发育，危害大。	复杂
5	现状条件下采空区面积大，局部有重复开采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	复杂
6	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，地形坡度小于 20 度，相对高差小，有利排水。	简单

评估区重要程度分级为**重要区**，矿山生产建设规模为**中型**，矿山地质环境条件复杂程度分级为**复杂**，根据《地质环境规范》附录 A 对矿山地质环境影响评估分级的规定，确定矿山地质环境影响评估分级为**一级**（详见表 3.2-4）。

表 3.2-4 徐庄煤矿矿山地质环境影响评估精度分级表

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

矿山地质环境评估分为现状评估与预测评估，根据时间节点，预测评估分为方案服务期和矿山服务期两个时间节点的评估，方案服务期即现有采矿证有效期内开采期加稳沉期和治理管护期，矿山服务期指矿山剩余服务年限加稳沉期和治理管护期，即全矿区开采结束。

（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）采空区及地面塌陷现状

徐庄煤矿自投产至今，仅开采 7、8 煤层，形成采空区水平投影面积 5.27km^2 ，其中 2.52km^2 采空区为重复开采形成，其中 8 煤开采均为重复采动。7 煤开采厚度 2.6-5.80m，平均采厚 5.0m，采深 180~680m；8 煤开采厚度为 2.10-5.25m，平均采厚 3.60m，采深 180~580m。区内地面塌陷地质灾害最初发生时间大约在上世纪八十年代初期，发生地点位于评估区中部工人村北附近。截至 2017 年 5 月，评估区内地面塌陷地质灾害影响范围约 10.41km^2 ，主要分布于评估区中部主井工业广场东—湖西大堤一带及其东侧运河以东昭阳湖湖区，整体可看为一个塌陷坑，其东西长 5.7km，南北长 0.6~2.11km，东款西窄，最大塌陷深度约 6m，发生地面塌陷地质灾害规模大。地面塌陷形式主要为地表移动盆地，移动盆地的中间区、内边缘区、外边缘区发育较为齐全。目前中间区下沉深度 2.5m 以上，地形较为平坦，大部分地段为积水区，内边缘区环绕于中间区四周，目测该区域地面出现明显倾斜，形成拉坡地，但很少见到地裂缝分布。外边缘区位于内边缘区四周，目测地形基本无明显变化。矿山近五年开采工作面均位于湖区下方，陆地区域采空区多为 2000 年以前开采，目前均达到基本稳定。其中湖区内采空地地面塌陷影响区面积 7.69km^2 ，造成湖底地面下沉，湖区积水深度增加。陆地区域采空地地面塌陷影响区面积 2.55km^2 ，经过多年回填治理，目前陆地区域内尚存在塌陷积水区（见照片 3.2-1、3.2-2），积水面积 0.70km^2 ，塌陷积水区中部被疏港公路一分为二。陆地塌陷积水区地形见图 3.2-2，陆地塌陷区现状见影像图 3.2-3。

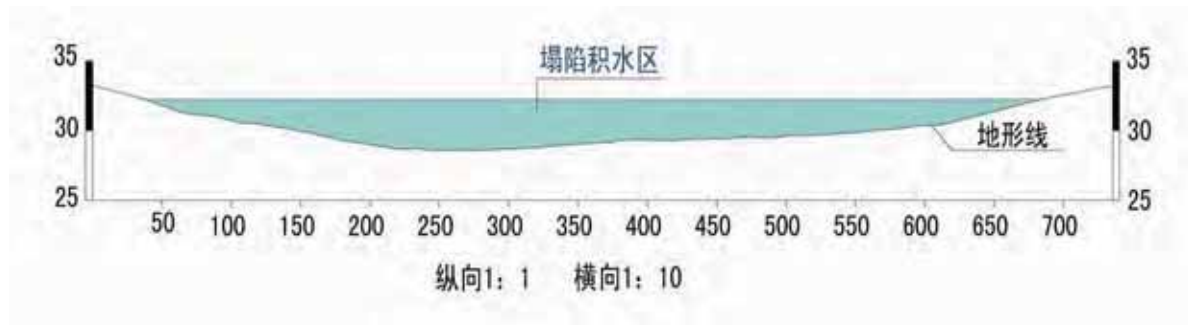


图 3.2-2 塌陷区剖面图

(2) 地质灾害危险性评估

目前评估区地面塌陷范围 10.41km^2 ，最大塌陷深度约 6m，规模大。遭受地面塌陷的地面建（构）筑物主要有村庄、运河航道、湖西大堤、农田水利设施及乡村道路等，地面塌陷地质灾害造成的危害及直接经济损失见表 3.2-5。地面塌陷已造成一个村庄整体搬迁，见照片 3.2-3，搬迁 426 户，约 1960 人；湖西大堤受损 1.58km，4 次加固整修累计工程费用 1780 万元，见照片 3.2-4、3.2-5；造成农田水利设施——50 个涵洞、15 个翻水站、1.45km 的重要灌溉沟渠破坏，整修累计投入 488.59 万元；塌陷区内道路受损 43.60km，累计投入修筑费用 836.56 万元；塌陷区内受影响高压线塔 17 个，受损严重的为 1 个，累计投入维修费用 83 万元；区内运河航道及湖区内其他设施受采空地面塌陷影响较轻，未造成直接经济损失。

综上所述，徐庄矿采空地面塌陷造成直接经济损失大于 1000 万元。

表 3.2-5 徐庄煤矿地面塌陷造成的危害及经济损失一览表

受影响对象性质、规模等	经济损失或影响	备注
地面塌陷影响面积 10.24km^2		积水导致作物绝收或减产
徐庄村受威胁居民计 462 户、1960 人		已整体搬迁
湖西大堤受开采影响的总长约 1.58km	加固费用约 1780 万元	塌陷区内堤面标高 38.4~44.99m，均在当地历年最高洪水位 37.01m 以上。
运河航道受开采影响的总长约 1.60km		航道加深、加宽
农田水利设施，涵洞 50 个，翻水站 15 个，重要沟渠 1.45km	加固费用 488.59 万元	随塌随修
乡村道路受损 43.60km	修筑费用 836.56 万元	随塌随修
高压供电线路塔基 17 个	加固及修建费 83 万元	1 座重建
S253、S321 省级公路位于采矿影响区外	无影响	
相邻矿山：孔庄煤矿、姚桥煤矿、高庄煤矿	高庄煤矿有叠加影响，影响区位于湖区，未造成直接经济损失。	其他煤矿采区相距较远



图 3.2-3 塌陷区航空影像图（2017.06）



照片 3.2-1 塌陷积水区现状（一）



照片 3.2-2 塌陷积水区现状（二）



照片 3.2-3 异地搬迁安置后的徐庄村



照片 3.2-4 加固后已稳沉区湖西大堤



照片 3.2-5 预加固后尚未开采的湖西大堤

根据矿山开采资料分析，矿山近五年（2012~2017.05）开采工作面均位于湖区下方，开采深度 450~680m，平均采厚约 5m，局部为重复采动，采厚达 10m，目前尚未达到稳沉，采矿地面塌陷发育程度强烈，但湖区内未有建构筑物，不造成威胁；湖区内 2012 年采空区造成地面塌陷，湖水深度增加，部分滩涂退化为湖面，采矿影响程度中等；陆地区域采空区多为 2000 年以前开采，采深均小于 600m，平均采厚为 5m，目前均达到稳沉。

经过矿山多年的治理，部分塌陷坑进行回填，对受损拉坡地进行整平，对受损构筑物进行修整。目前陆地区域矿区尚存在 1.10km^2 塌陷坑未进行治理，其中 0.70km^2 区域常年积水，位于采空区上方，该区域地面下沉均大于 1.5m ，地灾害发育程度强烈，危害程度大，危险性大；积水区周围约 0.40km^2 尚未治理的拉坡地，地质灾害发育程度中等，危害程度大，危险性中等；治理回填后区域地质灾害影响消除，地质灾害危险性小；评估区采矿地面塌陷以外区域地质灾害发育程度弱危害程度小，危险性小。

（3）现状评估结论

综上所述，现状条件下，矿区地质灾害类型为采空地地面塌陷，地质灾害规模大，破坏了矿区内湖堤、农田水利设施、村庄、电力设施，乡村道路等，造成直接经济损失大于 500 万，地质灾害危害程度大；矿山企业对发生的地面塌陷进行了治理工程，工程投资 6000 万元以上。根据塌陷区分布现状，现存陆地塌陷积水区地灾害发育程度强烈，危害程度大，危险性大；积水区周围尚未治理的拉坡地，地质灾害发育程度中等，危害程度大，危险性中等；矿区近期 5 年采矿活动影响区地面塌陷尚未稳沉，地面塌陷发育程度强，危害程度小，地质灾害危险性中等；湖区内其他区域地面塌陷发育程度中等，危害程度小，地质灾害危险性小；陆地区域地面塌陷影响区的其他区域进行了地面塌陷治理工程，地面塌陷地质灾害消除，地质灾害危险性小，采矿地面塌陷以外区域地质灾害发育程度弱危害程度小，危险性小。各分区位置详见图 3.2-4。

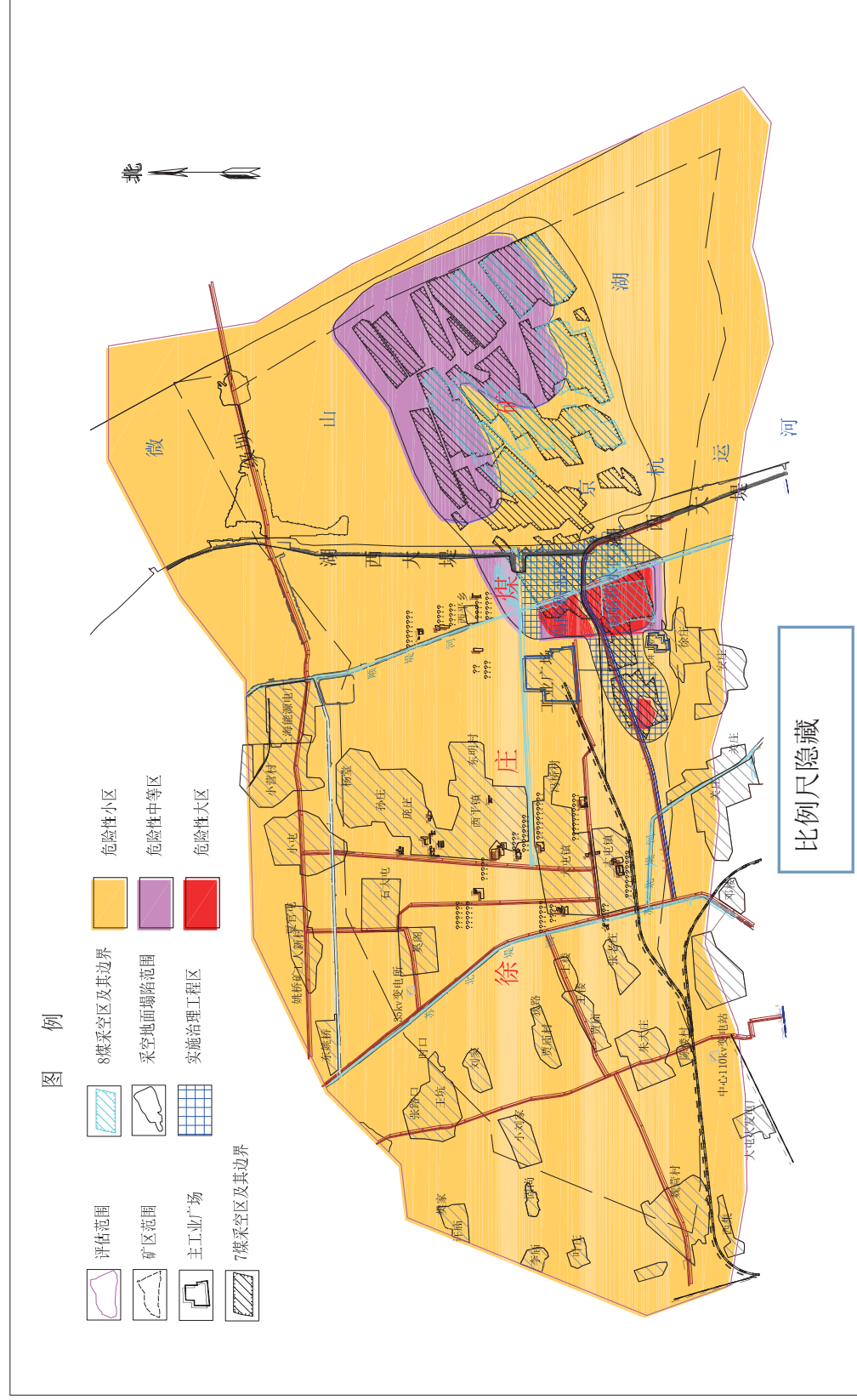


图 3.2-4 徐庄煤矿地质灾害现状评估现状分区图

2、矿山地质灾害预测评估

评估区地质灾害类型主要为采空地面塌陷，下面从采矿活动可能引发或加剧地质灾害危害及采矿活动本身可能遭受地质灾害危害两个方面进行地质灾害预测评估。

(1) 采矿活动可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

a、地面塌陷范围及地表移动变形量预测

本次采空地面塌陷预测评估工作采用中国矿业大学开发的地表开采沉陷预计系统 MSPS（本预测系统原理为概率积分法）对地面塌陷的地表变形特征进行模拟计算。计算参数中的井田边界、断层、防水保护煤柱、工广煤柱、大屯村村庄保护煤柱、二级坝保护煤柱、电厂保护煤柱等采用矿山开采计划提供的数据；地表移动变形参数则根据矿山地质环境条件、煤层赋存情况、覆岩性质，选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（以下简称“三下采煤规范”）的相关规定及大屯矿区实测参数。各相关参数及取值如下：

矿山开采煤层：7 煤、8 煤；

水平移动系数（b）， $b=0.33$ ；

主要影响范围正切（ $\tan\beta$ ），单层煤开采取 1.8，重复开采取 2.0；

下沉系数（q），单层煤开采取 0.78，重复采动取 0.96。

开采影响传播角（ θ ）， $\theta=90-0.6\alpha$ （ α 为煤层倾角）；

拐点偏移距（s）， $s=0.12H$ （H 为采深）；

松散层移动角 $\psi=42^\circ$ ；岩层走向移动角 $\delta=75^\circ$ ；岩层下山移动角 $\gamma=75^\circ$ ；

岩层上山移动角 $\beta=75^\circ-0.8\alpha$ （ α 为煤层倾角）；

以理论下沉 10mm 点为受开采影响的边界点；

开采边界以储量计算平面图结合井田边界确定。

利用软件 MSPS 分别对矿山服务期矿山开采和方案服务期矿山开采造成地面变形进行预测，计算地面移动变形值见表 3.2-6。

表 3.2-6 评估区地表移动变形最大值一览表

预测期限	下沉值（mm）	倾斜（mm/m）	曲率（ $\times 10^{-3}/m$ ）	水平变形（mm/m）
矿山服务期	6512	38.32	0.50	32.44
方案服务期	6512	38.32	0.50	32.44

根据预测模拟计算结果，评估区矿山服务期开采造成全矿区地面塌陷最大下沉值达 6.5m，最大倾斜 38.32mm/m，最大曲率 $0.50 \times 10^{-3}/m$ ，最大水平变形 32.44mm/m，

影响范围约 28.16km^2 。形成三个塌陷区，其中东翼采区开采形成塌陷区东西长 5.2km ，南北长 3.3km ，塌陷面积 16.00km^2 ；西翼采区开采形成形成塌陷区东西长 3.5km ，南北长 3.9km ，塌陷面积 11.13km^2 ；工业广场西侧区域塌陷区东西长 1.8km ，南北长 1.2km ，塌陷面积 1.03km^2 ；地面塌陷总面积大于 10km^2 ，形成地面塌陷规模大。方案服务期矿山开采造成地面塌陷最大下沉值达 6.5m ，最大倾斜 38.32mm/m ，最大曲率 $0.50 \times 10^{-3}/\text{m}$ ，最大水平变形 32.44mm/m ，影响范围 15.68km^2 。方案服务期内主要在东翼采区开采，西翼采区仅后期布置三个工作面。其中东翼采区塌陷坑开采形成塌陷区东西长 4.7km ，南北长 3.2km ，塌陷面积 11.31km^2 ；西翼采区开采形成形成塌陷区东西长 3.5km ，南北长 1.25km ，塌陷面积 4.37km^2 。矿山服务期及方案服务期矿山地表移动变形下沉、倾斜、曲率及水平变形见图 3.2-5~图 3.2-12。

b、采空地面塌陷发育程度

根据矿山预测地表移动变形下沉、倾斜、曲率、水平变形情况，结合采空塌陷发育程度分级表（表 3.2-7），利用叠图法，采取就上原则，将评估区地面塌陷发育程度划分为大区、中等区及弱区图 3.2-13、3.2-14。

表 3.2-7 采空地面塌陷发育程度分级表

指标	单位	发育程度		
		大	中等	弱
下沉 (w)	m	>2.5	$1.5 \sim 2.5$	<1.5
倾斜 (i_{cm})	mm/m	>6	$3 \sim 6$	<3
曲率 (K_{cm})	$\times 10^{-3}/\text{m}$	>0.3	$0.2 \sim 0.3$	<0.2
水平变形 (ε_{cm})	mm/m	>4	$2 \sim 4$	<2
注：分级采用按上一级别优先的原则确定，只要有一项指标达到某分段标准，应定为该级别				

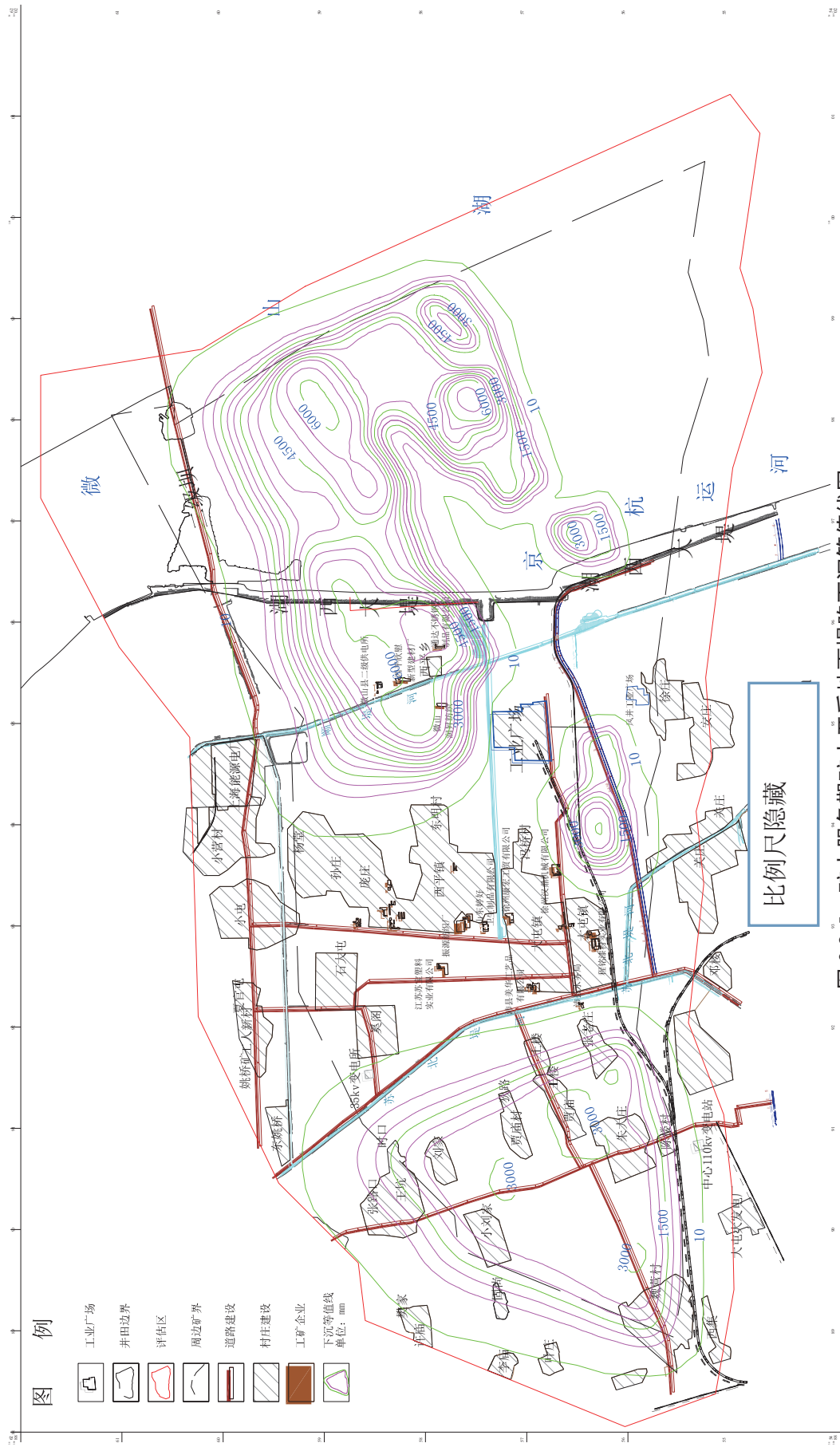


图 3.2-5 矿山服务期矿山开采地面塌陷下沉等值线图

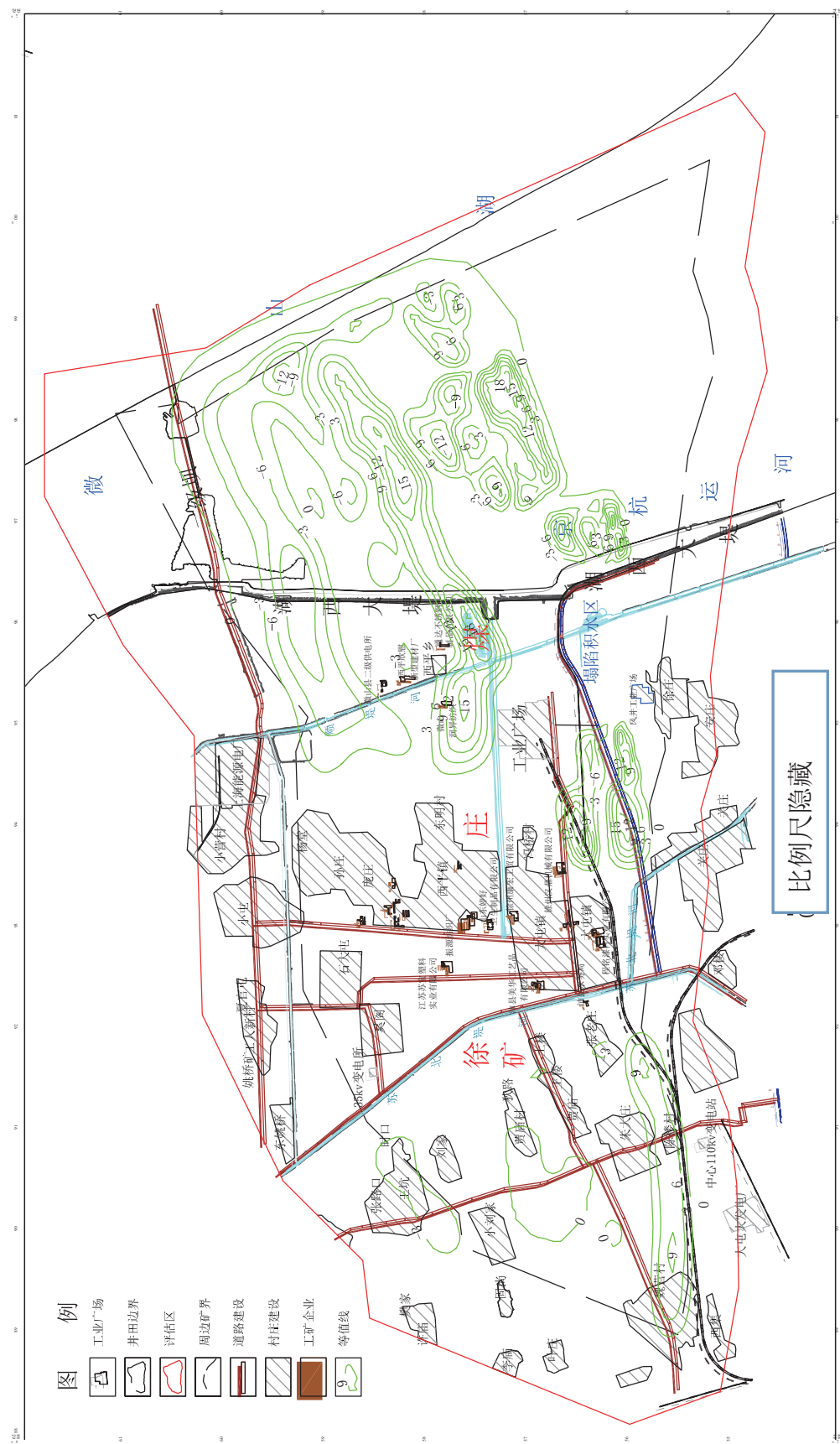


图 3.2-6 矿山服务期矿山开采地面塌陷倾斜等值线图

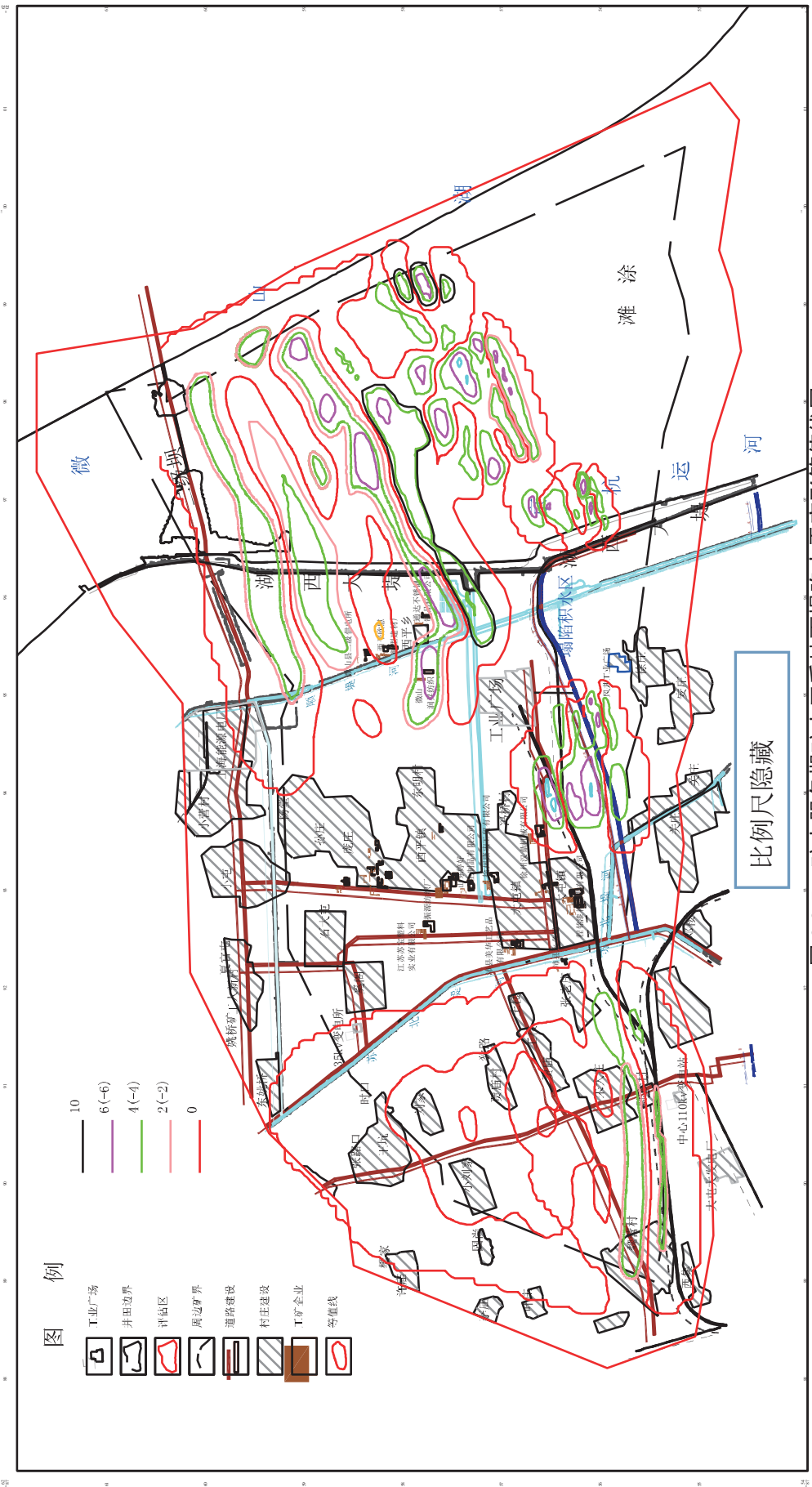


图 3.2-7 矿山服务期矿山采地地面塌陷水平变形等值线图

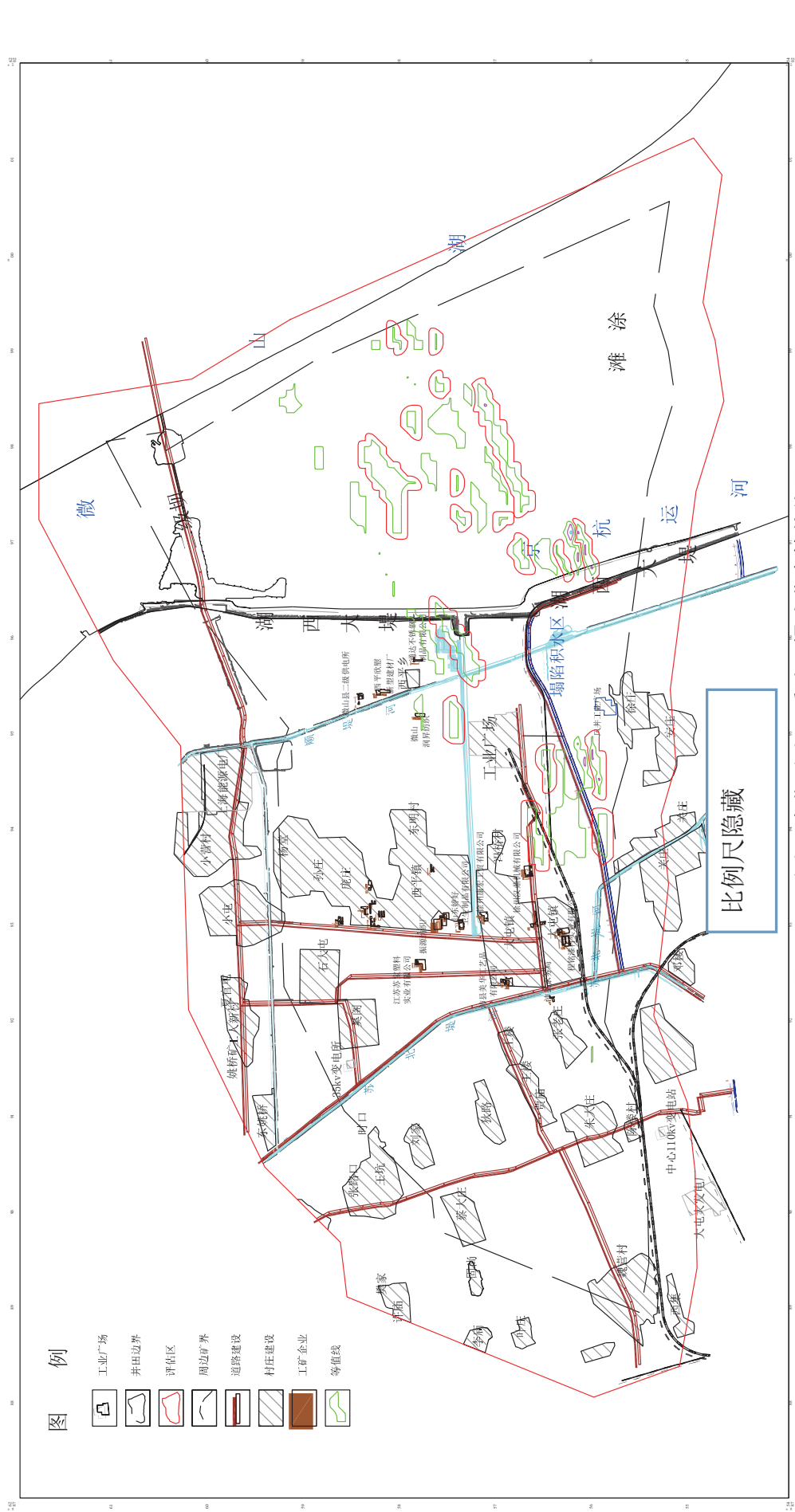


图 3.2-8 矿山服务期矿山开采地面塌陷曲线等值线图

图 例

- 工业广场
- 井田边界
- 评估区
- 周边矿界
- 道路建设
- 村庄建设
- 工矿企业
- 下沉等值线
单位: mm

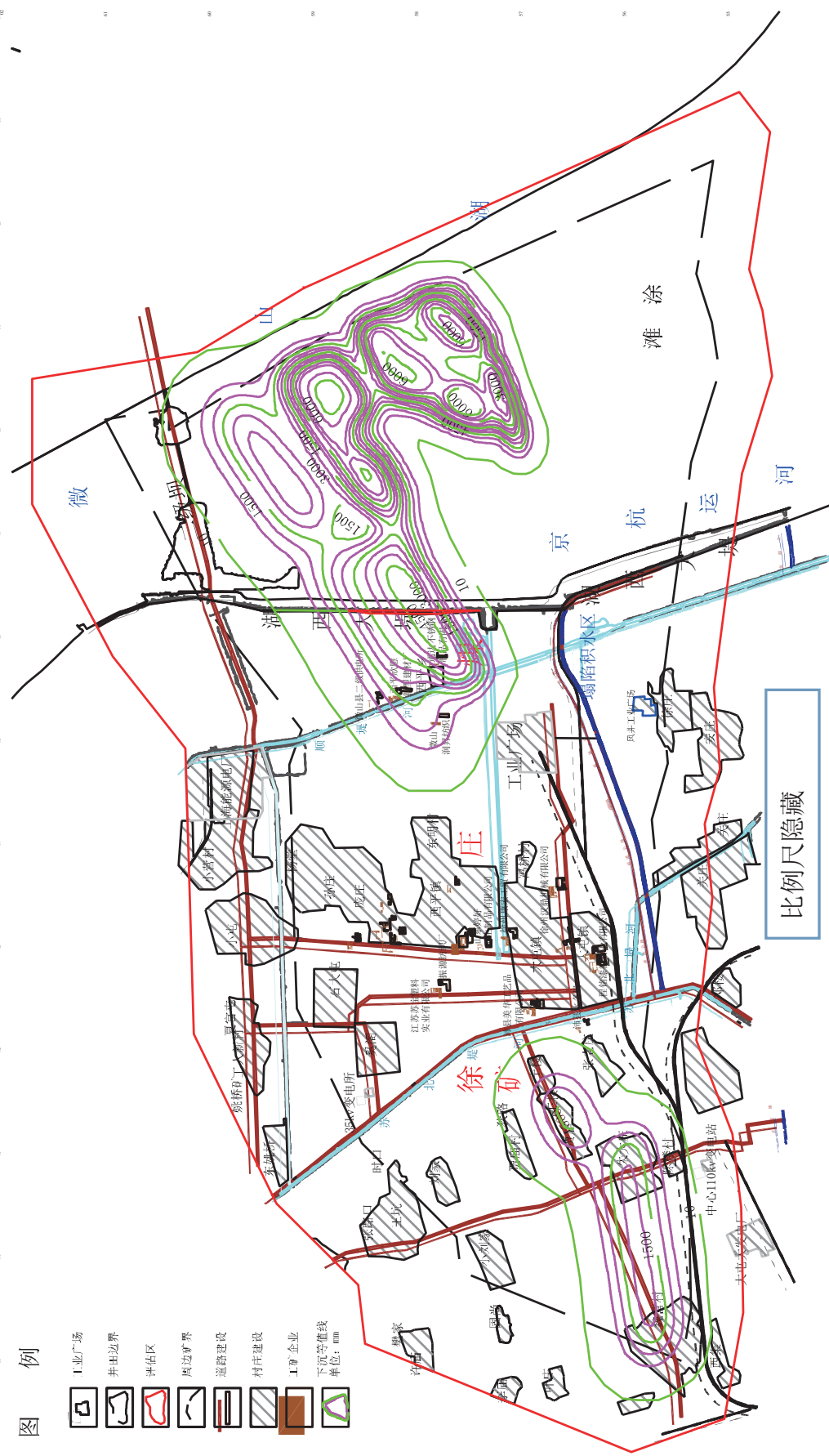


图 3.2-9 方案服务期矿山开采地面塌陷下沉等值线图

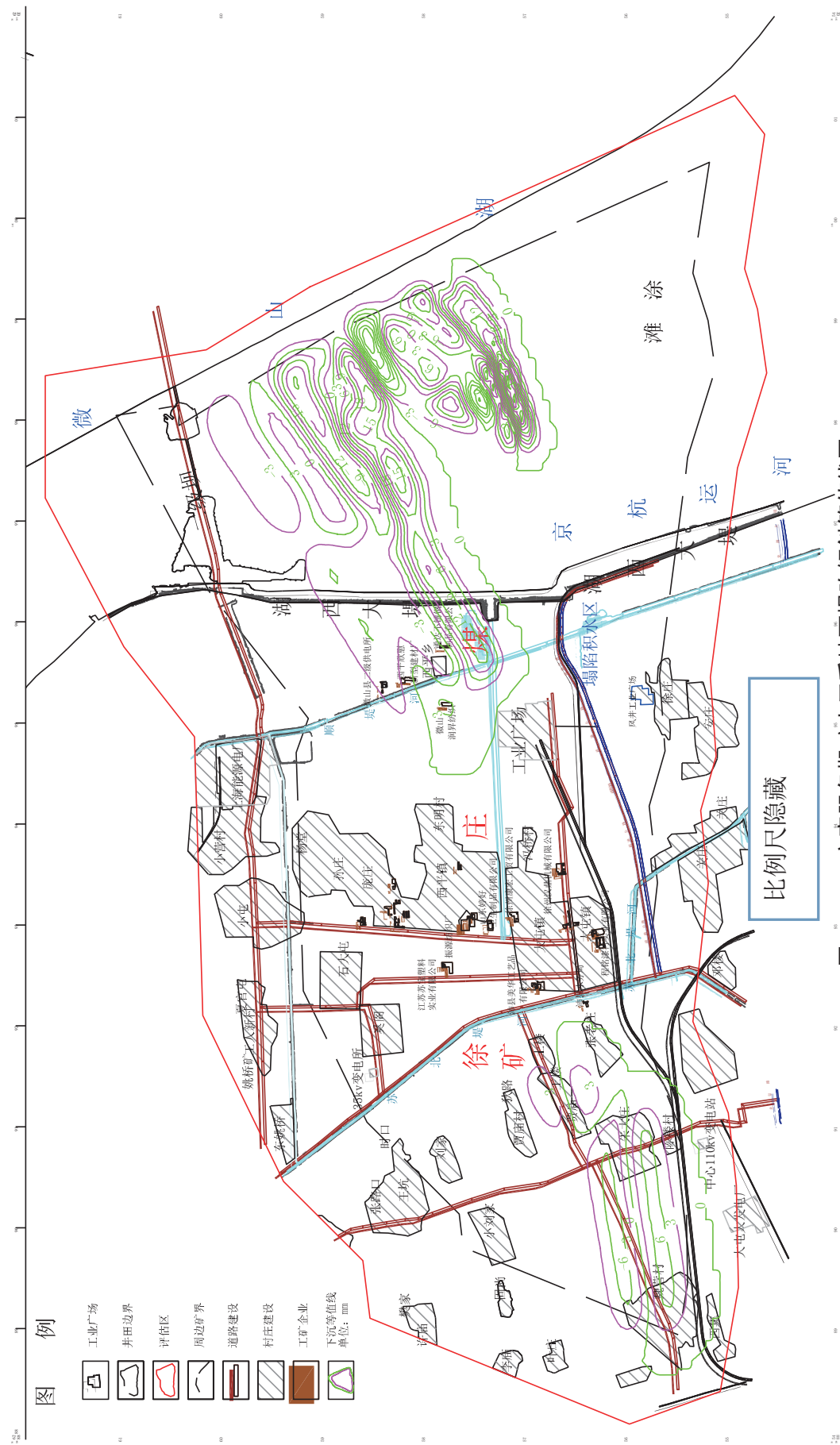


图 3.2-10 方案服务期矿山开采地面塌陷倾斜等值线图

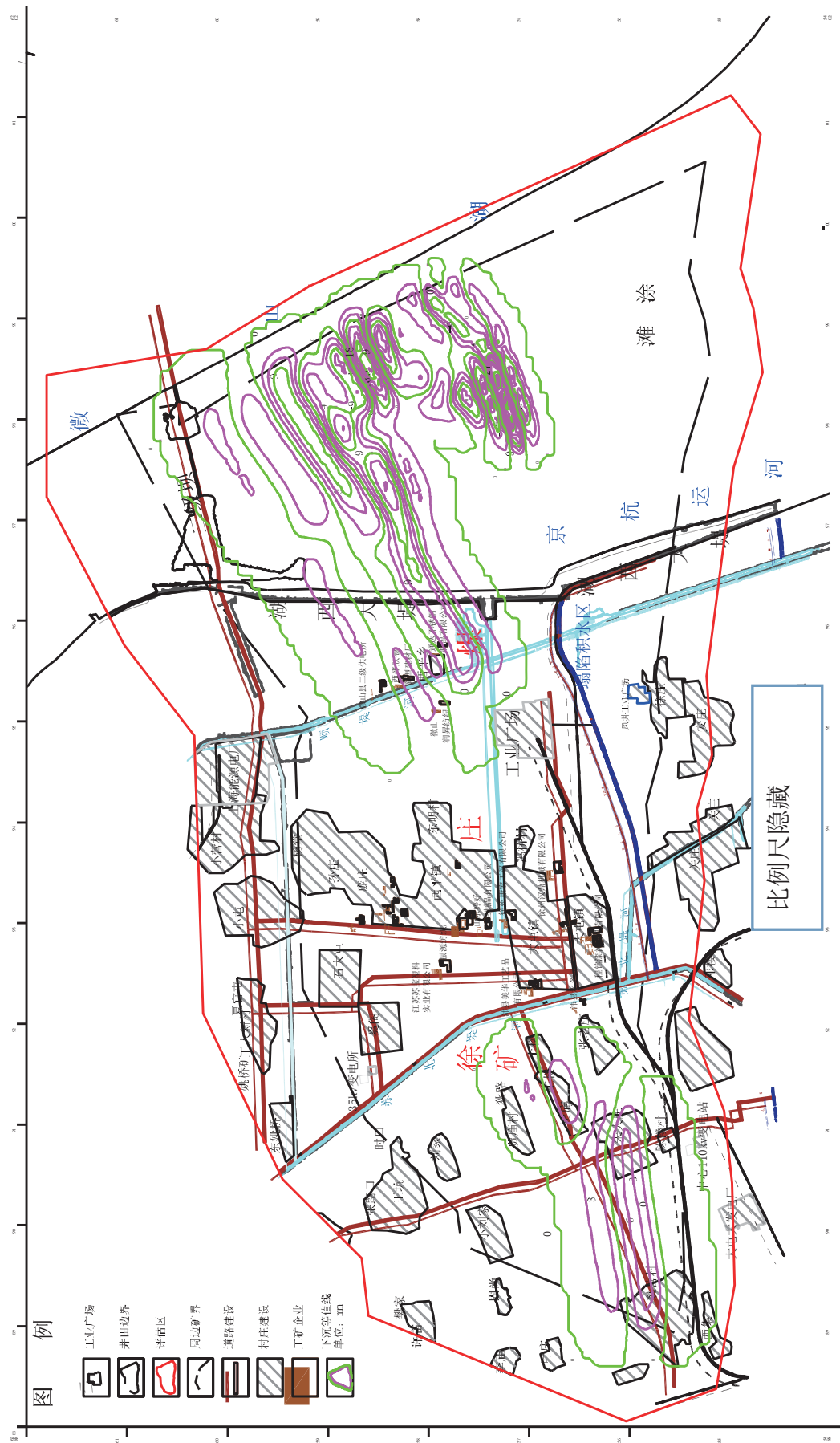


图 3.2-11 方案服务期矿山开采地面塌陷水平变形等值线图

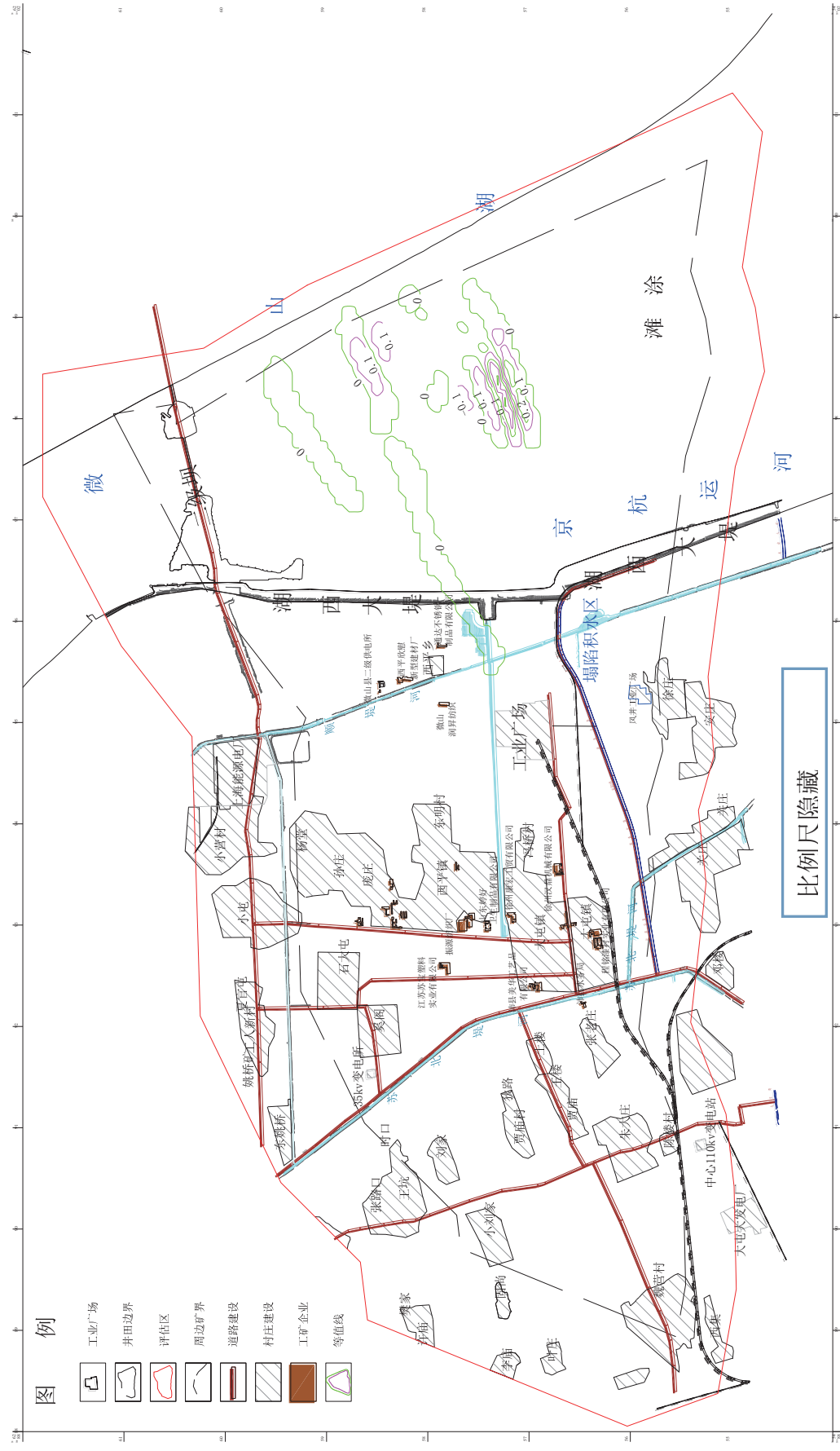


图 3.2-12 方案服务期矿山开采地面塌陷速率值线图

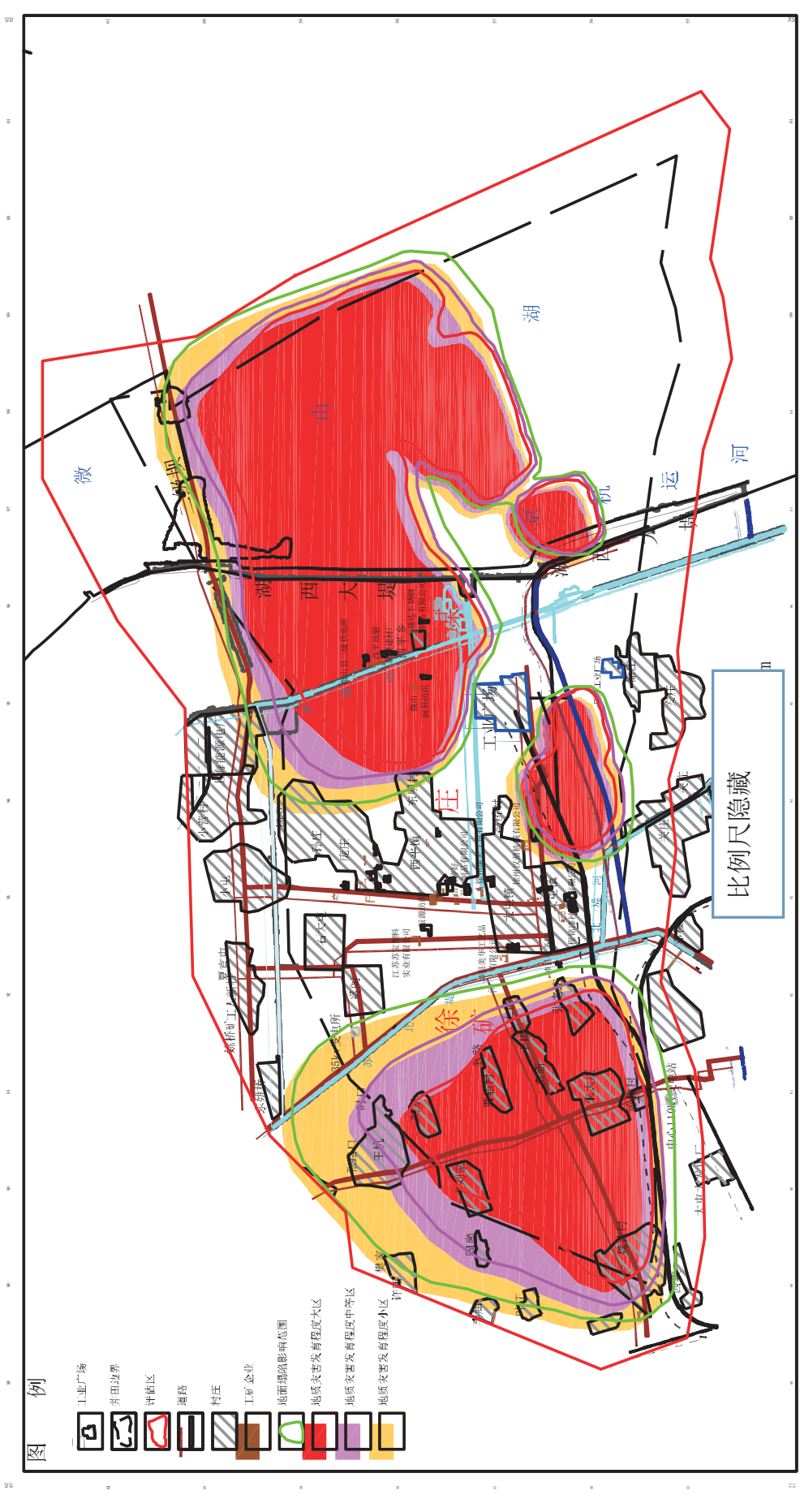
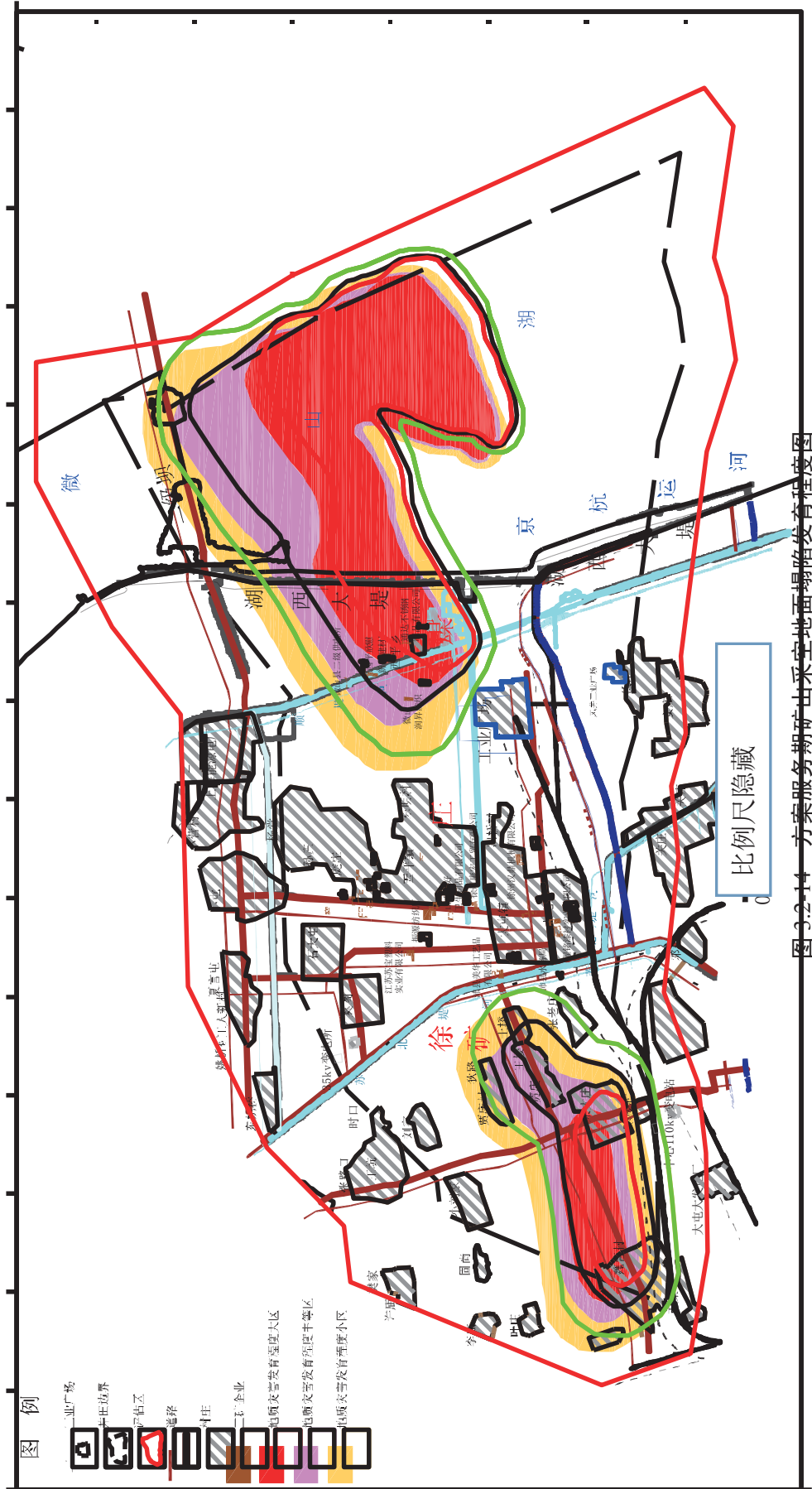


图 3.2-13 矿山服务期矿山采空区地面塌陷发育程度图



c、采空地面塌陷造成的危害性

当地面塌陷与承灾对象遭遇后，将对承灾对象产生危害，造成损失，从而形成地质灾害。预测评估区内地面塌陷分布区域涉及陆域及湖区等两类区域，陆域承灾对象分布广泛，地面塌陷发生后灾害情况严重；湖区目前主要为水域和沼泽，地面塌陷使水域深度增加，沼泽地成为季节性或永久性积水区，不产生明显危害。陆域承灾对象主要有民房、道路、湖西大堤、桥涵等水利设施。

①矿山服务期采矿活动造成的危害

矿山服务期矿山开采引起采空地面塌陷对影响区内村庄、道路、湖西大堤、桥涵、农田水利设施造成危害。矿山服务期开采受威胁人口及建构筑物预测损毁具体情况如下：

村庄：多为 1~2 层砖混结构房屋，建（构）筑物保护等级为Ⅲ级，按照“三下采煤规范”建筑物损坏等级判别标准（表 3.2-8）进行评估，评估区中叶庄等 6 个村庄民房为Ⅰ级损坏；固尚、张路口村民房分别为Ⅱ、Ⅲ级损坏，其余大部分区域民房为Ⅳ级破坏，受威胁人数大于 100 人（详见表 3.2-9）。

表 3.2-8 砖混结构建（构）筑物损坏等级划分表

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		倾斜 I mm/m	曲率 K $10^{-3}/m$	水平变形 mm/m		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 裂缝	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 2.0	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	≤ 6.0	≤ 0.4	≤ 4.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30 mm 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	≤ 10.0	≤ 0.6	≤ 6.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30 mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	> 10.0	> 0.6	> 6.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm 砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌的危险				极度严重损坏	拆建

表 3.2-9 建筑物（房屋）损害程度一览表

村名	人口	地面塌陷变形值				最终损害程度
		下沉值 (m)	倾斜值 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平变形 (mm/m)	
张路口	580	0.3-1.3	0-3.0	0-0.1	0-4.0	III
时口	460	1.0-2.0	2.0-5.0	0-0.1	1.0-4.0	IV
王坑	1850	0.5-2.5	2.0-5.0	0-0.1	1.0-4.0	IV
刘家	882	1.5-3.0	1.0-3.0	0-0.1	1.0-4.0	IV
蔡大庄	1715	3.0-3.3	1.0-4.0	0-0.1	1.0-4.0	IV
狄路	1211	1.5-2.0	0-3.0	0-0.1	1.0-4.0	IV
贾庙	710	2.5-3.0	1.0-4.0	0-0.1	2.0-4.0	IV
王楼	760	2.0-3.0	2.0-5.0	0-0.1	2.0-4.0	IV
土楼	644	0.5-2.0	3.0-9.0	0-0.1	2.0-4.0	IV
陈楼	252	0.5-2.0	3.0-9.0	0-0.1	2.0-6.0	IV
老张庄	1120	0-3.0	3.0-9.0	0-0.1	2.0-4.0	IV
朱大庄	1998	2.5-3.2	2.0-6.0	0-0.1	3.0-4.0	IV
魏营	2600	0-3.0	0-9.0	0-0.1	0-4.0	IV
固尚	406	0.4-1.2	0-2.0	0-0.1	0-4.0	II
叶庄	497	0-0.3	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
樊家	1000	0-0.3	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
西集平	1245	0-0.2	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
杨堂	1500	0-0.3	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
东明	1100	0-0.4	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
万庄	3559	0-0.3	0-1.0	0-0.1	0-2.0	I
说明：评估区地下水最小水位埋深约 1.5m，当地面下沉量超过 1.5m 后，将形成季节性积水，此时房屋失去使用功能，损害程度定为 IV 级损坏。根据就上一级原则确定损毁程度。						

铁路：为 II 级矿用铁路，受地面塌陷影响长度 6.99km，最大下沉值 2m 左右，地面塌陷引起的地面变形对铁路路基稳定性和线路工作状态产生不同程度的影响。

主干公路：有省道 S253（徐州～济宁）、S321（枣庄～沛县）。S253 受地面塌陷影响长度 1.66km，地面塌陷最大下沉值小于 0.5m，平均下沉 0.3m，路面表现为下沉、倾斜，局部出现裂缝；S321 受地面塌陷影响长度 1.2km，最大下沉值小于 0.5m，平均下沉 0.1m，路面表现为轻微下沉、倾斜，局部出现裂痕。

乡村道路：受地面塌陷影响长度约 25.40km。表现为路面下沉，局部有裂缝，最大下沉在 5.4m 左右，造成积水。

湖西大堤：受开采影响的总长度约 2.66km，最大下沉量达 6m 左右，下沉后的堤面标高低于历年最高洪水位（37.01m），其中 1.2km 已实施预加固。

农田水利设施：地面塌陷加大各排灌沟渠的水面宽度及局部水深；使地面坡度发生变化，对排灌功能产生较大影响；造成水利工程设施有效高度降低，甚至被淹没而失效。

高压供电线路：受地面塌陷影响的塔基 215 个，使塔基下沉，塔体倾斜，甚至倾伏，直接影响正常供电。

综上所述，矿山服务期矿山开采造成地面塌陷后受威胁人数大于 20000 人，可能造成直接经济损失大于 500 万元，危害程度大。

②方案服务期采矿活动造成的危害

方案服务期内矿山开采引起采空地地面塌陷对影响区内民房、道路、湖西大堤、桥涵、农田水利设施造成危害，具体情况如下：

民房：多为 1~2 层砖混结构房屋，建（构）筑物保护等级为Ⅲ级，按照“三下采煤规范”建筑物损坏等级判别标准进行评估，评估区中采矿引起采空地地面塌陷对影响区内贾庙、王楼、土楼、陈楼、张老庄、朱大庄、魏营等个村庄 7300 多人造成威胁，叶庄等 6 个村庄民房为Ⅰ级损坏；固尚、张路口村民房分别为Ⅱ、Ⅲ级损坏，其余大部分区域民房为Ⅳ级破坏。

铁路：为Ⅱ级矿用铁路，受地面塌陷影响长度 2.24km，最大下沉值 0.10m，地面塌陷引起的地面变形对铁路路基稳定性和线路工作状态产生影响程度的较轻。

主干公路：方案服务期内暂对区内暂对省道 S253（徐州~济宁）、S321（枣庄~沛县）不造成影响。

乡村道路：受地面塌陷影响长度约 7.43km。表现为路面下沉，局部有裂缝，最大下沉在 6.0m 左右，造成积水。

湖西大堤：受开采影响的总长度约 1.99km，最大下沉量达 4.6m 左右，其中 1.2km 已实施预加固，其中北部 0.79km 未加固区域最大下沉 2m，下沉后的堤面标高低于历年最高洪水位（37.01m）。

农田水利设施：地面塌陷加大各排灌沟渠的水面宽度及局部水深；使地面坡度发生变化，对排灌功能产生较大影响；5.3km²土地内水利工程设施有效高度降低，甚至被淹没而失效。

高压供电线路：受地面塌陷影响的塔基 67 个，使塔基下沉，塔体倾斜，甚至倾伏，直接影响正常供电。

综上所述，方案服务期矿山开采造成地面塌陷后受威胁人数大于 7000 人，可能造成直接经济损失大于 500 万元，危害程度大。

d、采空地面塌陷造成的危险性

地质灾害危险性依据地质灾害发育程度、危害程度分为大、中等、小三个级，见表 3.2-10。结合本矿区矿山服务期及方案服务期地质灾害发育程度及危害程度，采空地面塌陷地质灾害危险性大区、中等区及小区。分区图见图 3-14、图 3-15。

表 3.2-10 地质灾害危险性分级表

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

(2) 矿山建设和生产可能遭受地质灾害危险性的预测

评估区内主要地质灾害为地面塌陷，矿井建设工程多位于主井工业广场与风井工业广场内进行，各工业广场均按要求留设了保护煤柱，故矿井生产建设受地面塌陷影响较小。

矿山矸石堆放场位于工业广场内，根据开采规划，预测矿井每年产生煤矸石 $27.5 \times 10^4 \text{t}$ ，生产出来的煤矸石主要用作铁路、公路的路基石料，村庄建设填充地基，湖堤于河堤加固堤坝，充填塌陷区等。近些年矸石供不应求，矸石消耗量大于产出量，矸石堆积量逐年减少，故矸石堆场发生地质灾害的可能性较小，危险性小。

(3) 相邻矿山采矿活动对地面塌陷的叠加影响

北部姚桥煤矿、南部孔庄煤矿与本矿间有大断裂相隔，未来采区相距较远，无叠加影响。东部高庄煤矿未来开采与徐庄煤矿相邻区域将产生叠加影响，地面塌陷发育程度强烈，但影响区域位于湖区，地面无重要建构筑物，危害性较小，危险性中等。

(4) 地质灾害危险性预测评估结论

综上所述，根据矿山开采可能引发的地质灾害及矿山生产建设可能遭受的地质灾害预测结果，矿山服务期及方案服务期内地质灾害危险性分别为危险性大区及危险性中等区、危险性小区；危险性大区采矿活动引发的地质灾害影响程度为严重，危险性中等区采矿活动引发的地质灾害影响程度为较严重，危险性小区采矿活动引发的地质灾害影响程度为较轻。其分区特征见表 3.2-11、表 3.2-12，地质灾害危险性分区见图 3.2-15、3.2-16。

表 3.2-11 矿山地质灾害预测分区说明表（矿山服务期）

地质环境影响程度分区		亚区	面积 (km ²)	说明
地质灾害	严重	A1	9.43	位于陆地区域的地面塌陷中心区，采矿影响程度强烈，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性大。
		A2	3.77	位于陆地区域，采矿影响程度较强烈，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性大。
	较严重	B1	5.58	位于陆地区域，采矿影响程度较弱，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性中等。
		B2	7.19	位于湖区，采矿影响程度强烈，区内无重要建构筑物，受威胁人口少，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性中等。
	较轻	C1	2.78	位于湖区，采矿影响程度较强烈-较弱，区内无重要建构筑物，受威胁人口少，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。
		C2	31.88	位于采矿地面塌陷影响范围以外区域，地质灾害发育程度弱，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。

表 3.2-12 矿山地质灾害预测分区说明表（方案服务期）

地质环境影响程度分区		亚区	面积 (km ²)	说明
地质灾害	严重	A1	1.82	位于陆地区域的地面塌陷中心区，采矿影响程度强烈，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性大。
		A2	2.13	位于陆地区域，采矿影响程度较强烈，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性大。
	较严重	B1	3.44	位于陆地区域，采矿影响程度较弱，区内建构筑物较多，受威胁人口较多，潜在地质灾害危害程度大，地质灾害危险性中等。
		B2	4.39	位于湖区，采矿影响程度强烈，区内无重要建构筑物，受威胁人口少，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性中等。
	较轻	C1	3.88	位于湖区，采矿影响程度较强烈-较弱，区内无重要建构筑物，受威胁人口少，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。
		C2	44.97	位于采矿地面塌陷影响范围以外区域，地质灾害发育程度弱，潜在地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。

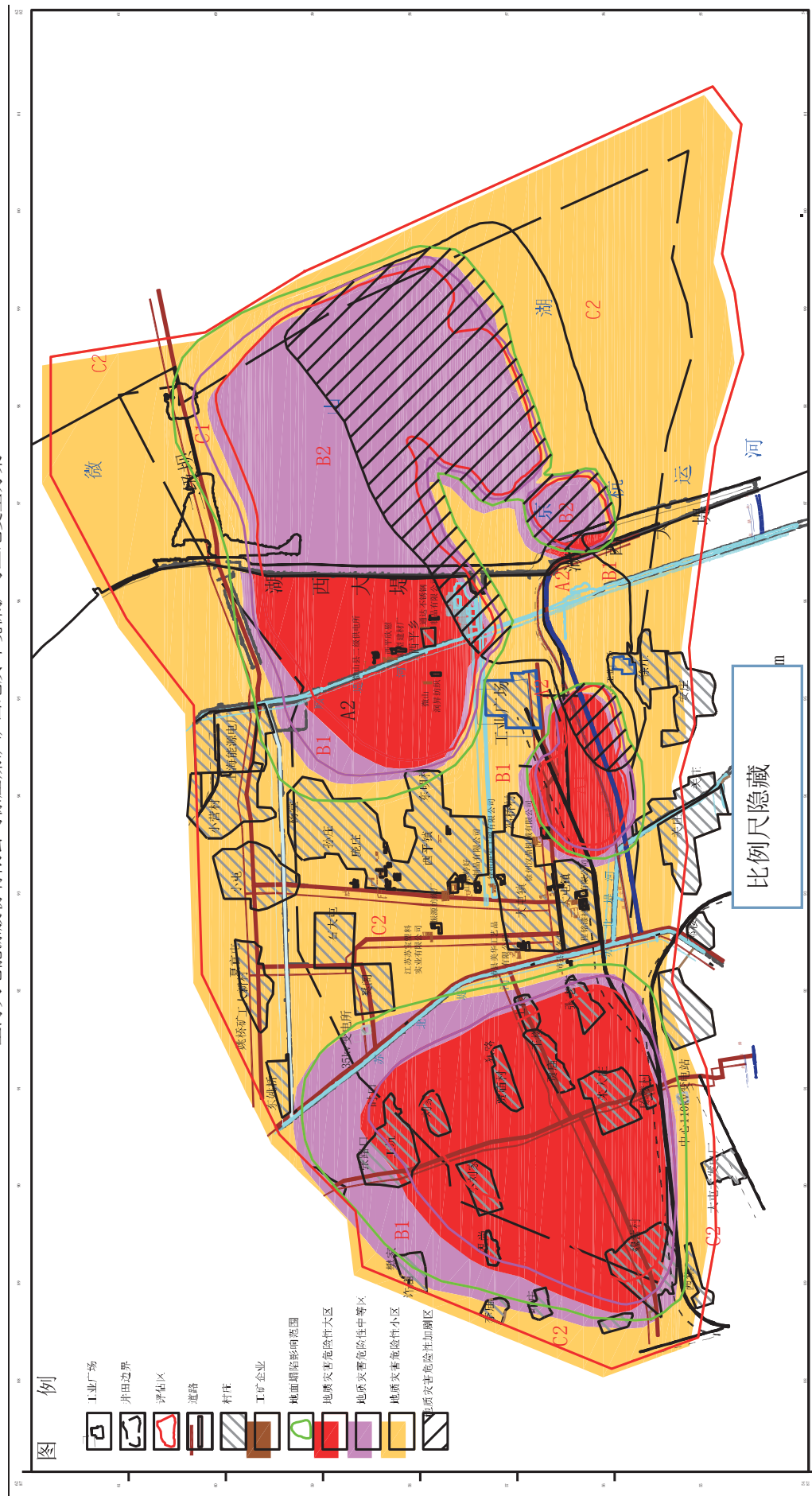


图 3.2-15 矿山服务期采空地面临陷危险性分区图

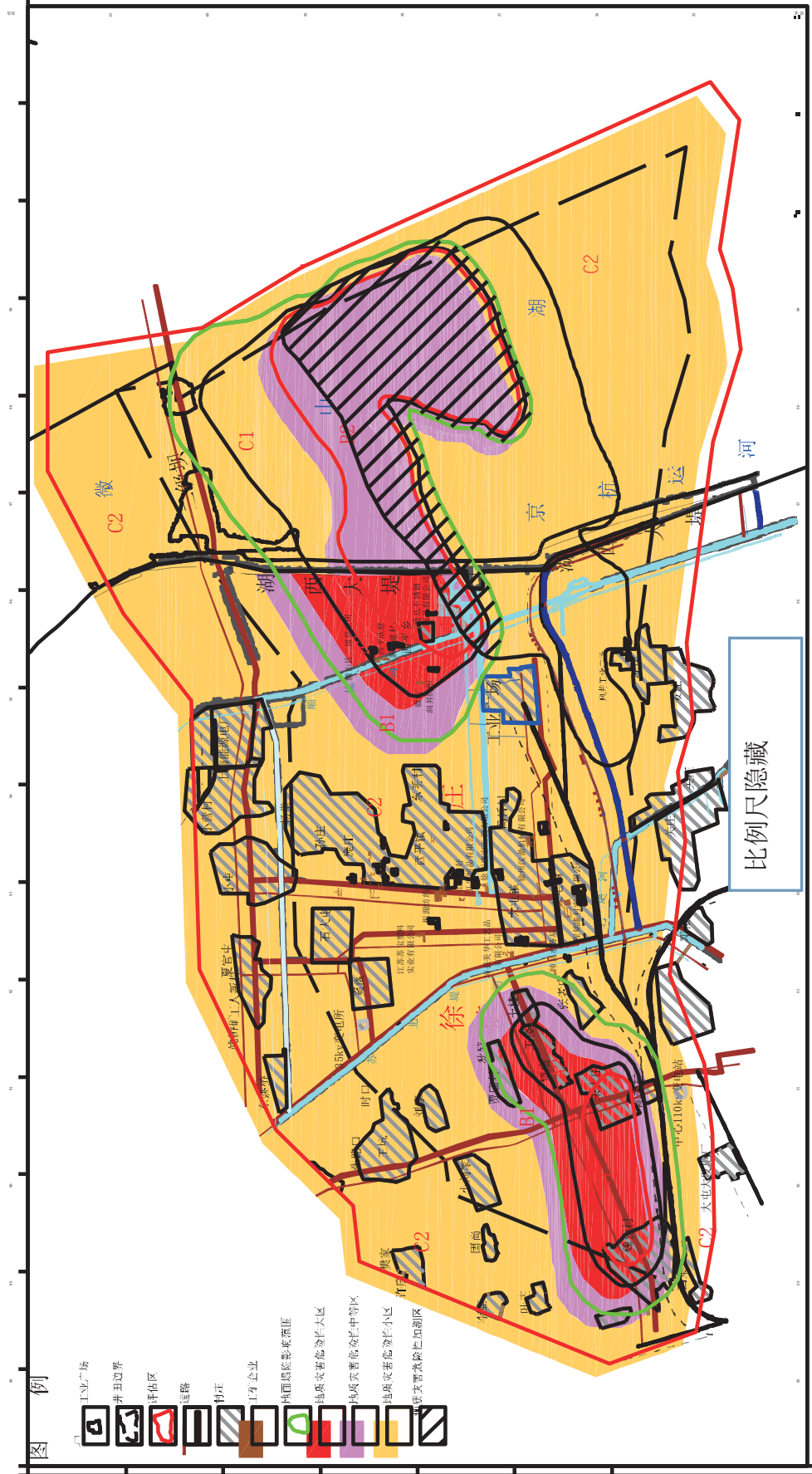


图 3.2-16 方案服务期采空地面临陷危险性分区图

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

徐庄煤矿自上而下有第四系砂层孔隙含水层（组），下白垩上侏罗统砾岩含水层、下二叠统下石盒子组砂岩含水层、下二叠统山西组煤层顶板砂岩含水层、上石炭统太原组灰岩和奥陶系厚层灰岩岩溶含水层。徐庄煤矿自投产以来，一直开采山西组 7 煤、8 煤，根据“水文地质类型划分报告”，矿山开采主要充水水源含水层有第四系底含、下石盒子组底部分界砂岩裂隙孔隙含水层、山西组煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层、石炭系中上统裂隙岩溶含水层 L₄ 及奥陶系中下统裂隙岩溶含水层等。

（1）采矿活动对含水层结构的影响

现状条件下，矿山开采山西组7煤、8煤，开采后形成的导水裂隙带高度一般不大于50m，导水裂隙带破坏了山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层，局部厚煤层延伸至下石河子组底部分界砂岩裂隙孔隙含水层，造成该含水层结构破坏，使含水层处于疏干状态，导水裂隙带已破坏原有含水层结构。

（2）矿山开采对主要含水层水位的影响

本矿山目前开采山西组7煤、8煤，矿井正常涌水量5155m³/d。根据矿山目前的水文监测工作，矿山对第四系底含水、侏罗白垩含水层、奥陶系灰岩含水层进行水位监测，近三年水位监测数据见表3.2-13、3.2-14、3.2-15。

表3.2-13 07-1孔（底含水）水位监测数据

月份 年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
14 年	-32.98	-32.21	-33.41	-33.54	-32.69	-32.98	-32.33	-33.65	-33.54	-33.03	-33.07	/
15 年	-32.96	-33.89	-33.15	-33.25	-33.86	-33.44	-33.50	-29.54	-29.54	-28.27	-28.25	-28.16
16 年	-28.35	-28.36	-27.98	-28.04	-28.11	-28.42	-28.37	-28.72	-28.83	-28.91	-30.91	-30.79
17 年	-30.82	-29.64	-29.31									
注：记录值为水位标高												

表3.2-14 KJ-1孔【侏罗白垩水】水位监测数据

月份 年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
14 年	-32.23	-32.20	-32.02	-32.68	-32.61	-32.57	-32.31	-32.30	-32.19	-32.22	-32.23	-32.25
15 年	-32.25	-32.41	-51.23	-54.06	-56.35	-57.62	-57.65	-58.22	-58.25	-58.34	-57.68	-57.02
16 年	-68.23	-69.34	-69.92	-72.76	-74.96	-75.51	-76.94	-77.86	-78.70	-79.40	-82.08	-83.06
17 年	-82.09	-83.64	-84.20									
注：记录值为水位标高												

表3.2-15 8704孔【奥灰水】水位监测数据

月份 年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
14 年	-77.17	-77.30	-77.17	-77.31	-74.58	-74.57	-74.74	-74.00	-74.12	-75.28	-75.25	-75.19
15 年	-78.94	-79.12	-79.70	-80.07	-80.33	-76.66	-76.83	-76.85	-76.86	-78.70	-78.59	-78.86
16 年	/	-81.71	-82.24	-82.92	-83.33	-83.66	-84.20	-84.17	-84.52	-84.67	-87.55	-87.97
17 年	-88.04	-88.00	-87.96									

注：记录值为水位标高

第四系孔隙含水层：第四系松散层中夹有多层厚而稳定的粘土层作为隔水层，有效阻隔了第四系孔隙潜水与矿井水的直接水力联系，矿井仅对第四系底含水主要通过基岩露头区直接覆盖带（接触带）和基岩导水风化裂隙带补给直接充水含水层，根据观测数据，随着煤矿的开采，评估区不同地段第四系底含水位均发生了较大幅度的下降，随着开采深度增加，水位总体呈缓慢的下降趋势，水位总体比较稳定，无突然性的大幅度下降和上升。

上侏罗统底部砾岩含水层：距开采煤层较远，矿山开采对其水位变化基本无直接影响，现状水位波动主要是 2015 年 1 月至 2016 年 11 月间，由于主副井的地面间歇性注浆止水，含水层通道被封堵，导致了 K_j-1 钻孔水位的较大幅度波动。

下石盒组底部分界砂岩含水层：为矿井开采的直接充水水源，其中下石盒子组底部分界砂岩只有 7 煤层采用综放回采工艺或受断层构造影响时局部区域成为直接充水水源，由于裂隙不太发育且不均一，该层一般以静储量为主，存在明显的区域差异，该含水层局部被疏干，水位已显著下降。

山西组砂岩裂隙含水层：7 煤、8 煤开采期间，山西组砂岩裂隙含水层受开采导水裂隙带影响，呈疏干状态，水位已显著下降。

太原组灰岩岩溶隙含水层：矿井开拓过程中，局部巷道掘进多次揭露并穿透 L₄ 含水层，形成导水通道，向巷道内涌水，使本含水层水量减少，水位下降。区内 L₄ 含水层多为受断层影响的独立块段，其中-750m 东大巷揭露并穿过 L₄ 灰，该区域水位基本在-750m 左右，水位下降较大。

奥陶系灰岩岩溶隙含水层：根据徐庄煤矿奥灰水位观测钻孔 8704 孔分析，该孔于 1990 年施工，初始水位标高-1.44m，1998 年以前每年水位降约 3m，1998 年之后，水位降幅有所减小，但水位波动比较明显，2007 年至 2008 年年均水位降幅约 5m，水位降幅有增大的趋势，2009 年之后下降幅度再次减小，但是仍呈波动性下降趋势，平均年降幅约 2.5m，2017 年 3 月水位降到了-87.96m，水量减少、水位下降明显。

(3) 矿山开采对主要含水层水质的影响

煤系地层受影响的各含水层，水质在局部区域由于隔水层破坏，相互贯通，相对富水区的地下水泄漏于井下，使其各含水层内的地下水在地下混合并泄漏于井下采空区，地下水水质也有可能发生恶化，根据矿区资料，不同层位含水层水质测试结果如表3.2-16:

表3.2-16 水样测试结果统计表

位置及层位		阳离子 (mg/L)			阴离子 (mg/L)			矿化度 (mg/L)	PH 值
		K ⁺ /Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻		
地表水		9.05	55.05	64.81	122.7	158.05	164.14	570.00	7.60
底含		1.99	127.37	24.36	67.68	27.17	506.1	540.00	7.01
L4	1	211.72	197.83	69	132.1	778.34	295.64	1536.81	7.47
	2	980.7	144.43	66.88	403.88	1883.5	293.20	3625.97	7.66
7 煤工作面	1	255.05	78.78	35.84	102.53	426.42	378.69	1087.97	7.57
	2	573.53	154.07	59.19	199.85	1075.9	577.55	2351.34	7.09
8 煤工作面		479.6	173.53	70.58	83.31	1098.2	620.57	2215.5	7.91
F115 断层		493.97	150.74	55.34	194.85	1155	249.02	2174.36	7.97

由上表可看出各含水层水力联系较差，地下水补给径流缓慢，循环条件相对较差，矿山开采对地下含水层水质有一定影响，但影响程度较轻。

(4) 矿山开采对地表水体及生产生活用水影响

根据本次调查，矿区地表水系发育，东部有昭阳湖，湖体水面高程 32.42~31.36m；矿区内顺堤河及塌陷积水区水面标高 32.25m，地面水体水位标高未有明显变化，地表水体未漏失。

矿区及周边地区工农业生产生活用水的主要取水层位为第四系 I_含、II_含 及地表水体，其第四系两层含水层与采空区顶板之间有 3 层厚层粘性土阻隔，彼此之间无直接水力联系，矿床开采对其影响程度较轻，地表水体不受矿山开采影响。

(5) 含水层现状评估结论

综上所述，现状条件下，评估区徐庄煤矿开采活动对含水层的影响程度严重（详见表 3.2-17）。

表 3.2-17 含水层现状评估一览表

项目 类型	含水层现状特征	影响程度 分级	备注
含水层结构	山西组煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层结构被破坏,产生导水裂隙,含水层被疏干。	严重	按取差原则分区
矿井正常涌水量	矿井正常涌水量 5155m ³ /d, 介于 3000~10000m ³ /d 之间。	较严重	
区域地下水水位下降	区域地下水水位下降无明显下降	较轻	
外围主要含水层水位变化	L ₄ 、奥灰水水位变化明显	较严重	
不同含水层串通情况	不同含水层通过断裂构造串通情况不明显	较轻	
对水源地供水影响	对集中水源地及矿区供水影响程度较轻	较轻	

2、矿区含水层影响预测评估

(1) “导水裂缝带”高度预测

采煤引起的地面塌陷对地下含水层的影响程度主要取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度。确定煤层覆岩为中硬岩,且为缓倾斜煤层,依据“三下采煤规范”,煤层开采后的导水裂缝带高度可参照公式进行预计。煤层开采后的导水裂缝带高度(H_{li})预计结果见表 3.2-18。

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

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

式中: H_m —冒落带高度 (m);

H_{li} —导水裂缝带高度 (m);

M —煤层采厚 (m)。

表 3.2-18 煤层开采后垮落带、导水裂缝带高度

煤层号	采厚	顶板管理	垮落带高度 (m)	导水裂缝带高度 (m)
7	1.19~7.97	全部垮落法	2.64~16.32	16.02~54.34
8	0.7~6.54	全部垮落法	0.94~15.35	9.23~52.10

(2) 含水层结构影响预测评估

根据导水裂缝带高度预测结果,各含水层与导水裂缝带关系(图 3.2-17)及影响评

估结论如表 3.2-19。

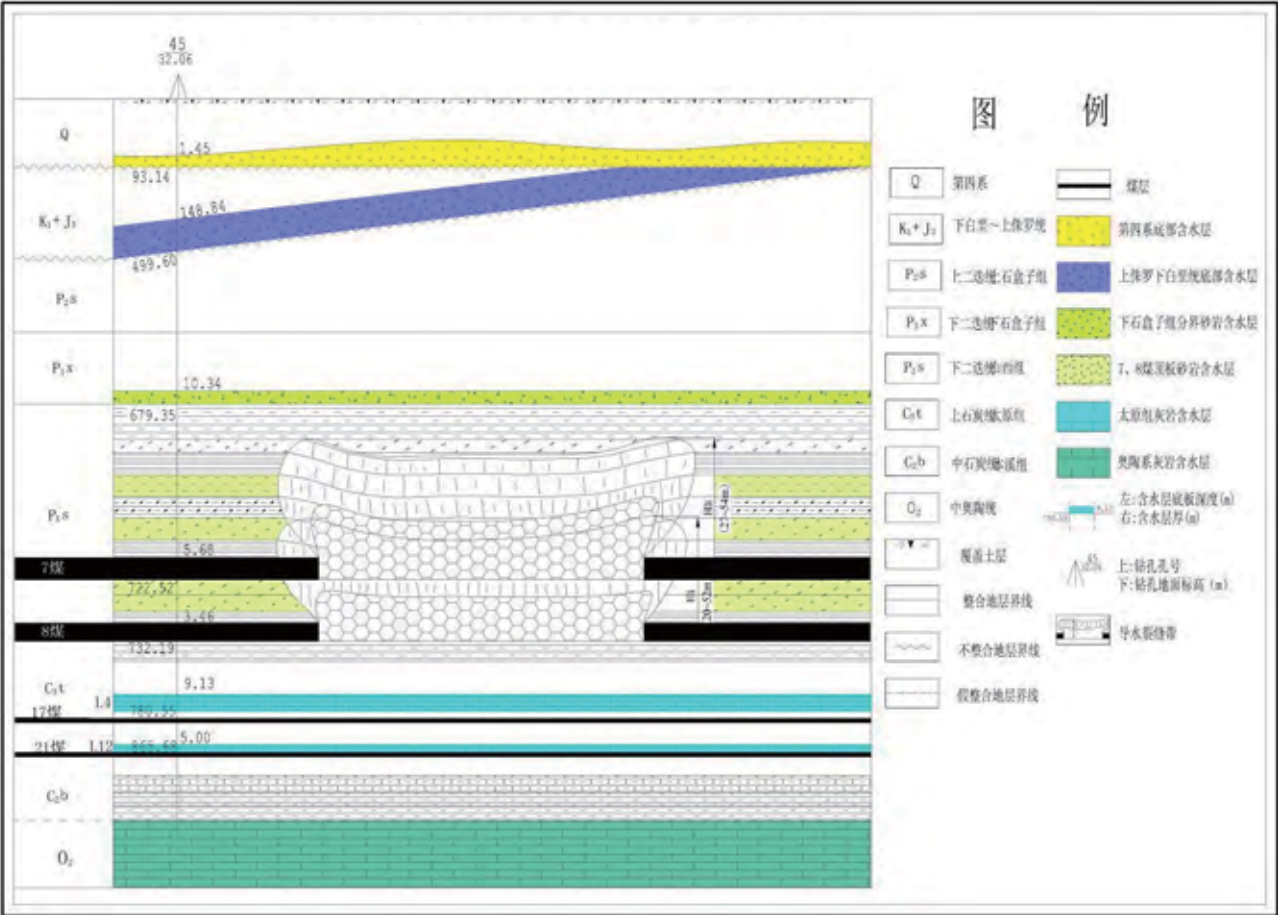


图 3.2-17 各含水层与导水裂缝带关系示意图

表 3.2-19 各含水层与导水裂缝带关系及影响评估

含水层名称	含水层与导水裂缝带关系	影响评估结论
第四系 松散层含水层	近地表 远离导远离水裂缝带	第四系各含水层结构不变化，底含间接充水。
侏罗-白垩系底部砾 岩裂隙孔隙含水层	远离导远离水裂缝带	含水性较弱，含水层结构不变化，影响较轻。
下石盒子组底部分界 砂岩裂隙孔隙含水层	局部位于导水裂缝带内	含水性较弱，局部含水层被疏干，影响较严重。
7号煤顶底板砂岩 孔隙裂隙含水层	位于导水裂缝带内	矿井直接充水水源，含水层结构被破坏，含水 层被疏干，影响严重。
太原组 岩溶裂隙含水层	处于导水裂缝带下部	井巷掘进对含水层的破坏和断层构造切割与煤 层接触产生导水联系，影响较严重。
奥陶系 岩溶裂隙含水层	处于导水裂缝带下部	井巷掘进对含水层的破坏和断层构造切割与煤 层接触产生导水联系，影响较严重。

(3) 矿井疏排水对含水层影响范围预测

根据《徐庄煤矿水文地质类型划分报告》中对矿井涌水量预测计算，矿井在正常开采过程中，预测未来矿井正常涌水量为 301m³/h，矿井最大涌水量为 715m³/h。

井下开采疏排水导致地下水水位下降，水均衡破坏，破坏范围采用大井法进行预测，公式如下： $R = 10S\sqrt{K}$

式中：S — 水位降深 m K — 渗透系数，m/d

参照《徐庄煤矿矿井水文类型划分报告中》矿井涌水量计算所取参数： $k=0.0012\text{m/d}$ ，矿山服务期及方案服务期预测矿山开采深度约 185~1200m，水位降深取 185~1200m。利用大井法计算得出影响半径 R 为 65~416m，可看出最大疏干影响半径为 416m。即从可采边界向外推 416m 作为采矿活动对含水层影响严重区的边界，矿山服务期采矿活动对含水层影响面积为 28.13km^2 ，方案服务期采矿活动对含水层影响面积为 22.84km^2 。

(4) 含水层水质影响预测评估

矿山采煤大量抽排地下水，改变了地下水的补径排条件，使地下水集中向采煤巷道聚集。地下水在径流过程中，溶入了流经途径中不同岩性的化学成份，特别是流经煤系地层时，地下水的水质中硫酸根离子含量增大，水质 PH 值减小，使矿井涌水水质变差。

矿山在开采过程中，对采掘巷道穿过含水层、导水断层时，及时采取了堵水措施，对较大的导水断层一般采用留设保护煤柱的方法，降低了各隔水层通过断层之间进行沟通。总体评价矿山开采造成各含水层之间串通的可能性小，矿井疏排水造成各含水层水质恶化的可能性小，影响较轻。

(5) 矿山开采对地表水体及生产生活用水影响

矿山开采已近 40 年，目前尚未造成矿区及周边地表水体漏失及破坏，矿山在矿山服务期及方案服务期内开采方法及工艺为产生变化，预测矿山开采不会对矿区及周围水体造成漏失及破坏。

矿区及周边地区工农业生产生活用水的主要取水层位为第四系 I_含、II_含及地表水体，第四系两含水层不是矿井开采的充水水源，该含水层仅在垂直方向对底部含水层有缓慢补给的作用，基本不受矿山开采影响。矿山开采对居民的生活供水影响较轻。

(6) 含水层预测评估结论

综上所述，徐庄煤矿开采造成山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降；各含水层未有明显串通，水质影响较轻；矿山开采未造成地表水体漏失，基本不影响区内生活生产用水；采矿活动在矿山服务期及方案使用期内含水层影响严重。矿山服务期及方案服务期内含水层预测评估分区见图 3.2-18、图 3.2-19，分区描述见表 3.2-20、表 3.2-21。



图 3.2-18 矿山服务期矿山含水层影响预测评估图

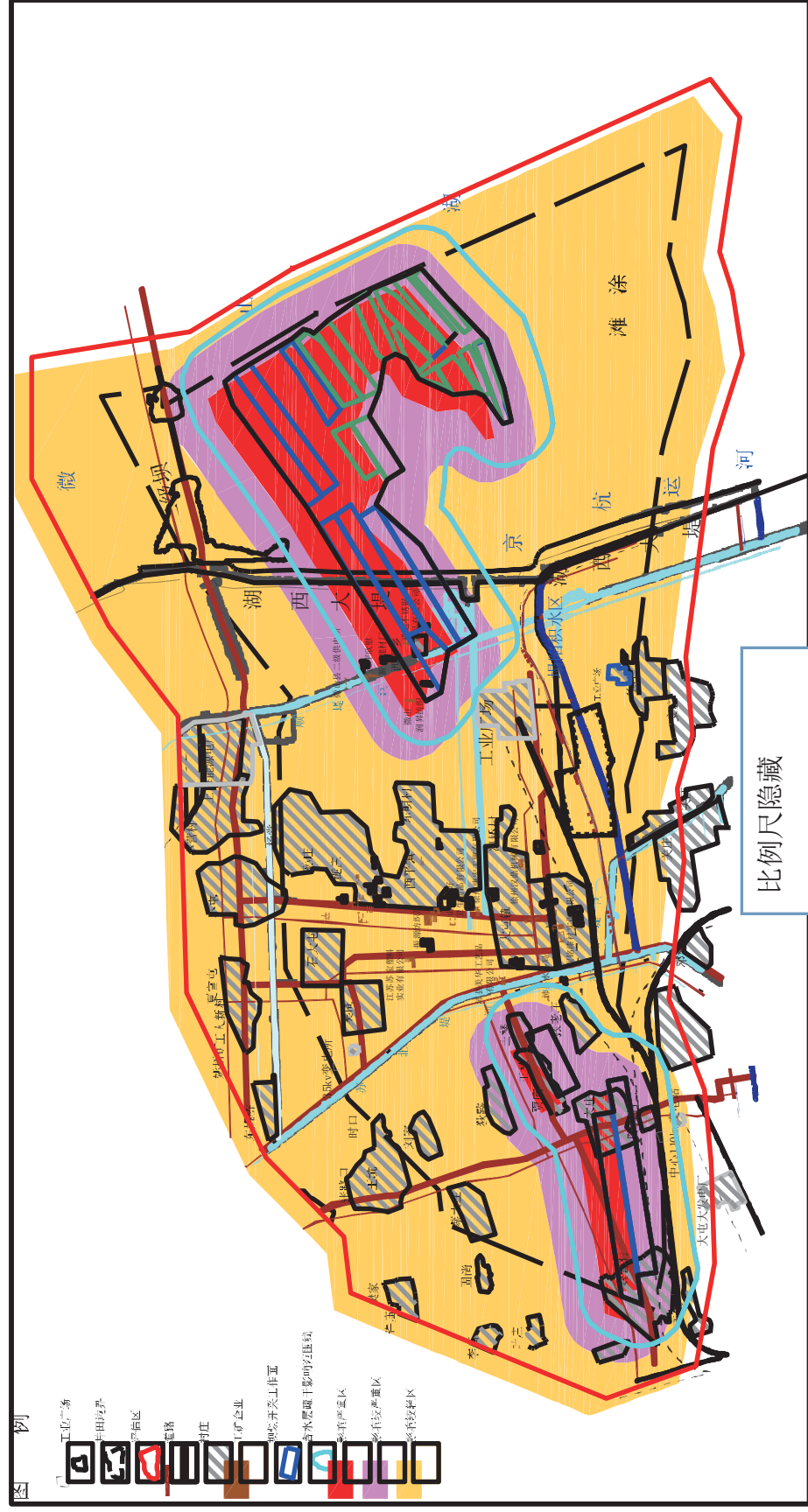


图 3.2-19 方案服务期矿山含水层影响预测评估图

表 3.2-20 矿山含水层影响预测分区说明表（矿山服务期）

地质环境影响程度分区		面积 (km ²)	说 明
含水层影响	严重	13.40	位于采空区上方，山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系L4含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降。
	较严重	14.74	位于采空区周围地下水降落漏斗疏干影响半径范围内，各含水层水位有一定下降，下降趋势稳定，且下降缓慢。
	较轻	32.49	计划开采区形成降落漏斗以外区域。

表 3.2-21 矿山含水层影响预测分区说明表（方案服务期）

地质环境影响程度分区		面积 (km ²)	说 明
含水层影响	严重	5.68	位于采空区上方，山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系L4含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降。
	较严重	9.57	位于采空区周围地下水降落漏斗疏干影响半径范围内，各含水层水位有一定下降，下降趋势稳定，且下降缓慢。
	较轻	45.38	计划开采区形成降落漏斗以外区域。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

以京杭运河为界，评估区原始地形地貌分为陆域及湖区两部分。陆域地貌类型为黄泛冲积平原地貌，地形平坦，地势整体呈西高东低缓倾状态，地面坡度约 1/1000；湖区地貌类型主要为水域、沼泽地。评估区内未有地质遗迹，近评估区南部、矿区南侧相邻江苏省微山湖湖滨省级湿地公园，该景区边缘直线距现有采空塌陷区约 1.2km。

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

（1）矿山建设对地形地貌景观影响现状评估

徐庄煤矿已建设的场地有主井工业场地、风井工业场地，详见照片 3.2-6。现状条件下，矿山工业广场均位于陆地区域，矿山建设活动全部位于工业广场内，矿山建设活动破坏了原有地表植被，矿山主、副井、风井及其他建筑设施建设、矸石山堆积等过程中改变了原有的地貌景观，详见照片 3.2-7，矿山建设过程中未有大面积的土方开挖活动，工业广场内的建设工程造成地形地貌景观影响较严重。

矸石堆放场南北、东西向均 185m，呈近正方形场地，总容量按 50m 计，场地最大总堆积量约 40 万吨。现状条件下矸石山呈椭圆状堆积，东西向长 150m，南北向长 135m，高 32m，目前矸石存储量约 30 万吨。



照片 3.2-6 主井工业广场



照片 3.2-7 工业广场内堆积的矸石山

(2) 开采区地形地貌景观现状评估

通过对已开采地段的实际调查和观测，与开采前地形地貌进行对比分析，多年的煤矿开采活动在评估区形成了大面积采空地面塌陷，地面塌陷下沉最大幅度约 6m。在陆域塌陷区塌陷盆地内，治理前可感觉到地形的起伏变化；陆域塌陷区中间地带，由于评

估区地下水水位较高，在地面下沉大于 2.5m 区域，基本形成永久积水区域（照 3.2-1、照片 3.2-2），特别是每年丰水季节，原来的农田变成了湖泊，视觉反差很大；永久积水区边缘至地面塌陷量约 1.5~2.5m 区域，土地出现拉坡，形成季节性积水；地面下沉量小于 1.5m 区域，地表变形较轻，拉坡坡度较小，对地表植被景观影响较轻。经过多年的治理，矿区内仅主井工业广场东侧与西南侧累计 70hm² 塌陷积水区，地貌景观影响严重，其他区域矿山均采取了回填治理措施，恢复美化了原地貌景观，塌陷区东南侧矿区外围紧邻江苏省微山湖湖滨省级湿地公园，区内植被茂密，塌陷区不再该风景区可视范围内。

矿山开采造成了微山湖堤的影响和破坏，但在塌陷发生前对微山湖大堤提前进行了加高加固，在湖区沼泽地，地面塌陷影响区多由季节性积水向永久性积水过渡，扩大了微山湖蓄水量，不会造成地表水的下泄，区内地形地貌景观影响较轻。

（3）现状评估结论

综上所述，矿区工业广场区新增建构物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观影响较严重；现有陆地区域未治理的塌陷区地貌景观破坏程度大，地貌景观影响严重；湖区内塌陷区对地貌景观影响较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

（1）工业广场区域对地形地貌景观预测评估

徐庄煤矿已开采生产近 40 年，场地及及各种生产、生活道路均已建成完善，矿方目前无新建设场地，无新增生产生活道路。矿山已建设的场地有：主井工业场地、风井工业场地。主井工业场地、风井工业场地不再扩建，保持原貌，但考虑对地貌影响较大，因此，预测工业广场区域对原生的地形地貌景观的影响程度为较严重。

（2）开采区地形地貌景观预测评估

矿区为地下开采，由于煤层顶板采用自然垮落法管理，地面塌陷将带来的地表变形。

矿山服务期矿山开采造成地面塌陷面积为 28.16km²，其中陆地区域塌陷面积 18.79km²，湖区塌陷面积 9.37km²。评估区内陆域地面塌陷下沉量大于 2.5m 的区域为未来可采边界内的大部分区域，面积 7.24km²，将形成永久性积水区，地表植被将被破坏，对地形地貌影响严重；地面下沉量在 1.5~2.5m 的区域面积 1.49km²，地表变形较大，出现季节性积水，对地形地貌景观影响较严重；其余地面下沉量小于 1.5m 的区域，地表变形较轻，出现拉坡，对地表植被景观影响较轻，故对地形地貌景观影响较轻。湖区塌陷影响范围区，地面塌陷表现原永久性积水深度加大，原沼泽地成为季节性或永久性

积水区，地形地貌景观影响较轻。

方案服务期矿山开采造成地面塌陷面积为 15.68km^2 ，其中陆地区域塌陷面积 7.38km^2 ，湖区塌陷面积 8.30km^2 。方案服务期评估区内陆域地面塌陷下沉量大于 2.5m 的区域主要位于东翼采区未来计划开采区少部分地区，面积 0.61km^2 ，下沉量大，将形成永久性积水区，地表植被将被破坏，对地形地貌影响严重；地面下沉量在 $1.5\sim 2.5\text{m}$ 的区域面积 0.95km^2 ，地表变形较大，出现季节性积水，对地形地貌景观影响较严重；其余地面下沉量小于 1.5m 的区域，地表变形较轻，出现拉坡，对地表植被景观影响较轻，故对地形地貌景观影响较轻。湖区塌陷影响范围区，地面塌陷表现原永久性积水深度加大，原沼泽地成为季节性或永久性积水区，扩大了微山湖蓄水量，不会造成地表水的下泄，地形地貌景观影响较轻。

(3) 预测评估结论

综上所述，矿区工业广场区新增建构物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观影响较严重；陆地区域大于 2.5m 形成永久性积水，地貌景观破坏程度大，地貌景观影响严重；陆地区域 $1.5\sim 2.5\text{m}$ 形成季节性积水，地貌景观破坏程度较大，地貌景观影响较严重；其余地面下沉量小于 1.5m 的区域，地表变形较轻，出现拉坡，对地表植被景观影响较轻，故对地形地貌景观影响较轻；湖区内塌陷区对地貌景观影响较轻。矿山服务期及方案服务期内评估区地貌景观影响分区见表 3.2-22、3.2-23，见图 3.2-20、3.2-21。

表 3.2-22 矿山地貌景观影响预测分区说明表（矿山服务期）

地质环境影响程度分区		亚区	面积 (km ²)	说 明
地貌 景观 影响	严重	A	7.24	位于矿区中西部的陆地区域采空地地面塌陷下沉量大于2.5m区域，该区域易形成常年积水，地形地貌变化大，陆地变为水域。
	较严重	B1	0.29	位于主井工业广场和风井工业广场，工业广场区内因采矿活动新增建构物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观变化较大。
		B2	1.49	位于陆地区域地面塌陷盆地的斜坡区，该区域地面下沉深度1.5-2.5m，易形成季节性积水，地形出现明显拉坡，地形地貌景观变化较大。
	较轻	C1	10.06	位于陆地区域地面塌陷盆地边缘区，该区域地面下沉深度不大于1.5m，地形地貌变化不明显。
		C2	9.37	位于湖区地面塌陷影响范围区，该区域地面塌陷表现原永久性积水深度加大，原沼泽地成为季节性或永久性积水区，地形地貌变化不明显。
		C3	32.18	位于预测采坑地面塌陷影响区外，地表未发生明显变形，未有其他因采矿发生的工程建设活动。

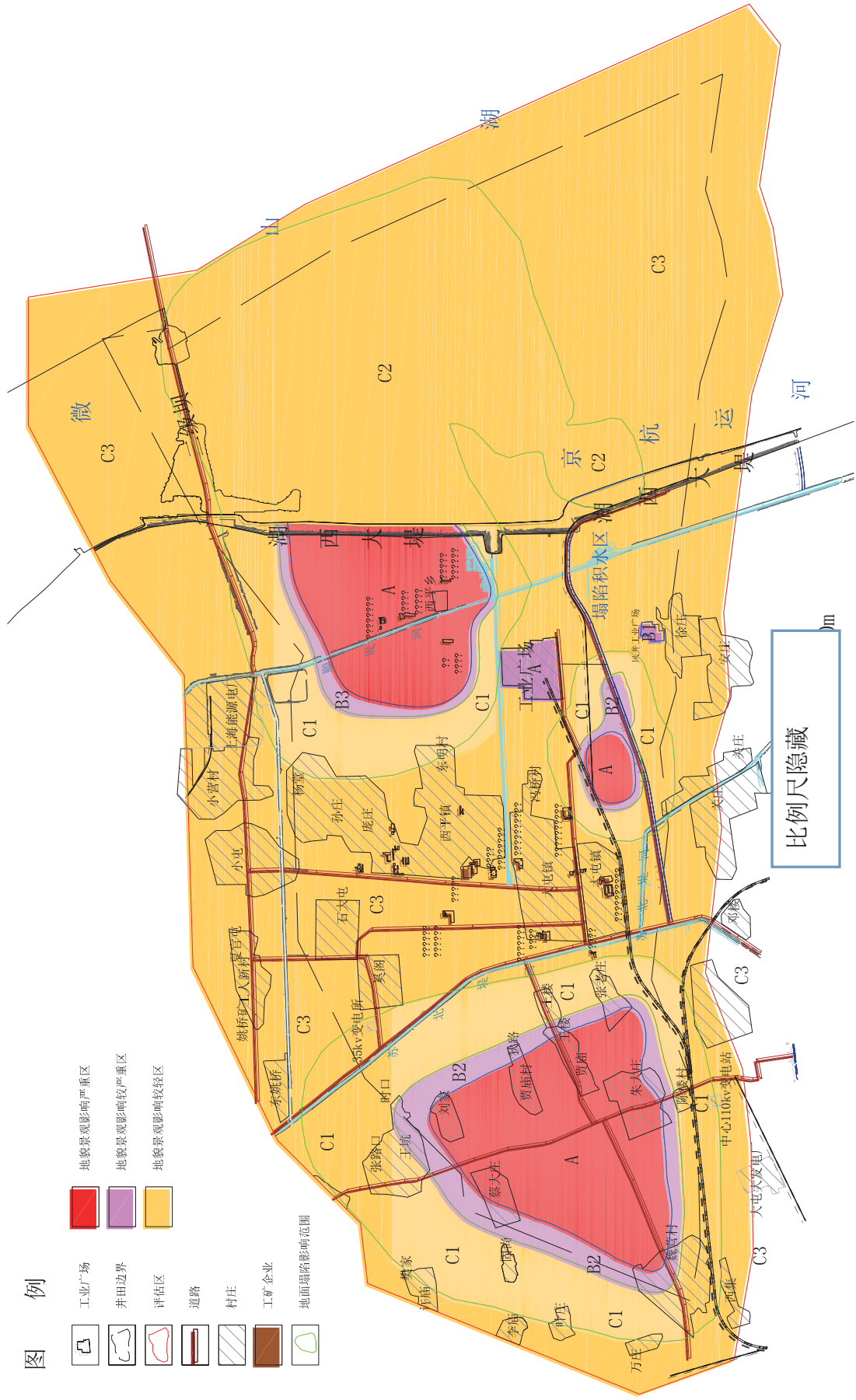


图 3.2-20 矿山服务期矿山水地质环境保护与土地复垦方案

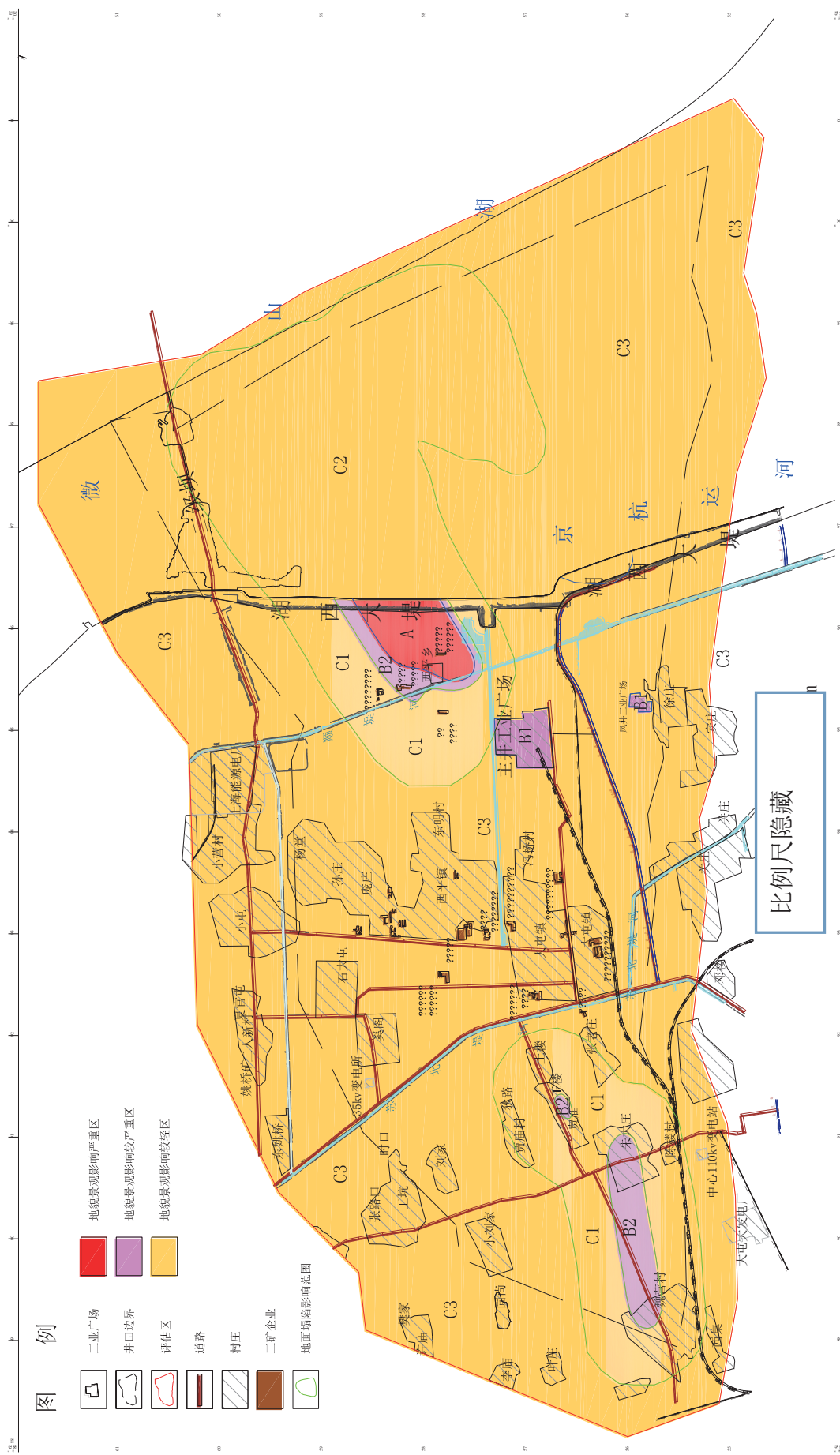


图 3.2-21 方案服务期矿山地貌景观影响预测评估图

表 3.2-23 矿山地貌景观影响分区说明表（方案服务期）

地质环境影响程度分区		亚区	面积 (km ²)	说明
地貌景观影响	严重	A	0.61	位于矿区中西部的陆地区域采空地面塌陷下沉量大于2.5m区域，该区域易形成常年积水，地形地貌变化大，陆地变为水域。
	较严重	B1	0.29	位于主井工业广场和风井工业广场，工业广场区内因采矿活动新增构筑物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观变化较大。
		B2	0.98	位于陆地区域地面塌陷盆地的斜坡区，该区域地面下沉深度1.5-2.5m，易形成季节性积水，地形出现明显拉坡，地形地貌景观变化较大。
	较轻	C1	5.80	位于陆地区域地面塌陷盆地边缘区，该区域地面下沉深度不大于1.5m，地形地貌变化不明显。
		C2	8.28	位于湖区地面塌陷影响范围区，该区域地面塌陷表现原永久性积水深度加大，原沼泽地成为季节性或永久性积水区，地形地貌变化不明显。
		C3	44.67	位于预测采坑地面塌陷影响区外，地表未发生明显变形，未有其他因采矿发生的工程建设活动。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土污染现状分析

根据徐庄煤矿采矿方法、采矿工艺及生产建设活动，矿山主要废水、废液为矿井涌水、生活污水、矸石山淋水及洗煤厂废水，主要固体废弃物为煤矸石，矿山生产可能造成水土污染的源主要为废水、废液的排放及矸石堆放造成的土壤污染。

徐庄煤矿洗煤厂废水进行循环利用，矿井涌水、生活污水、矸石山淋水均疏排至污水处理厂进行处理（生活污水和矿井水分开处理），经污水处理厂处理后矿井涌水部分用于井下生产用水，部分进行外排，生活污水经处理后用于工业广场绿化用水，部分外排，排水口为工业广场北侧港河。矿区内矸石被堆积在工业广场北侧矸石堆放场内，矸石淋水被疏排至矿井水污水处理厂。

根据矿区废水、废液、煤矸石处理及排放现状，在污水厂排水河道（港河）下游区域 500m 取水样（见照片 3.2-9）进行污染物检测，同时对矿区内主要水体——昭阳湖取水样进行污染物检测，检测数据见表 3.2-24；在矸石山及港河北侧农田地取土壤样（见照片 3.2-10）进行污染物检测。检测结果见表 3.2-25。



照片 3.2-9 港河取水样



照片 3.2-10 矸石山北侧田地取土样

表 3.2-24 地表水样检测结果单位: mg/L

项目 编号	PH	Cr	Hg	Pb	Cd	As	Cu	Zn	Ni	Mn
XZ(1-5)	0.0076	0.00246	0.000018	0.00011	0.00001	0.000002	0.00371	0.00342	0.00323	0.03517
W(1-5)	0.0076	0.00185	0.000017	0.00012	0.00001	0.000006	0.00107	0.00286	0.00267	0.01162

表 3.2-25 土壤样检测结果单位: mg/L

项目 编号	检测项目 (单位: mg/kg)								
	As	Pb	Cr	Ni	Cd	Mn	F	Zn	Hg
XZT-01	0.0089	0.0202	0.0562	0.0286	0.0004	0.4630	1.1025	0.0784	0.000122
XZT-02	0.0090	0.0146	0.0517	0.0240	0.0001	0.4751	0.5345	0.0517	0.000016

注: 均在水田内取样

根据相邻矿山孔庄煤矿采样, 由中国矿业大学环测学院实验中心就矸石以及矿层顶底板样品浸泡液分析, 均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准的要求, 表 3.2-26

表 3.2-26 孔庄煤矿矸石分析结果表 单位: $\mu\text{g/kg}$

分析项目 位置	pH	Hg	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Be	Ba	Ni	As	F	CN
新鲜矸石	7.29	0.00019	0.004	0.003	0.008	0.0055	0.0143	<0.0002	0.2789	0.0067	0.062	1.4	<0.25
旧矸石	7.04	0.00005	0.006	0.002	0.009	<0.0006	0.0007	<0.0002	0.5781	0.0045	0.015	1.4	<0.25
7435 顶板	7.38	0.00001	0.014	0.002	0.012	<0.0006	0.009	<0.0002	0.0671	0.0038	0.003	1.9	<0.25
7435 底板	7.15	0.00025	0.008	0.002	0.011	<0.0006	0.0053	<0.0002	0.4829	0.0054	0.033	2.8	<0.25

根据结果可知，对照地表水环境质量标准基本项目标准限值（见表 3.2-27）及土壤环境质量标准值（见表 3.2-28）判断，地表水环境环境质量标准达到 I 类标准，未检测到污染物，土壤质量标准为一级，未检测到污染物。区内矿山生产排水及矸石山堆积未造成污染，矿山现状条件下采矿活动对评估区水土污染较轻。

表 3.2-27 地表水环境质量标准基本项目标准限值（单位：mg/L）

项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
PH ≤	6~9				
Hg ≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
Pb ≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
Cd ≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
Cr6+ ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
As ≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
Cu ≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
Zn ≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0

表 3.2-28 土壤环境质量标准值（单位：mg/kg）

级别	一级	二级			三级
土壤 pH 值	自然背景	<6.5	6.5~7.5	>7.5	>6.5
镉 ≤	0.20	0.3	0.6	0.6	1
汞 ≤	0.15	0.3	0.5	1	1.5
砷	水田 ≤	15	30	25	30
	旱地 ≤	15	40	30	40
铜	农田 ≤	35	50	100	100
	果园 ≤	-	150	200	200
铅 ≤	35	250	300	350	500
铬	水田 ≤	90	250	300	350
	旱地 ≤	90	150	200	250
锌 ≤	100	200	250	300	500
镍 ≤	40	40	50	60	200

2、矿区水土污染影响预测评估

根据矿山近 40 年开采经验来看，矿区正常开采条件下不会对矿区水土造成污染，目前矿区周边抽样检测水土样均未发现超标就是例证。根据土样检测结果，矿区后期开采不会造成土壤污染；目前矿坑涌水主要用于生产生活，生活污水经处理合格后排出，不污染环境。

本区潜水水位多 1.5-2.5m，矿化度多为 1g/L 左右的 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ （或 Na）型水，塌陷期间可能导致近地表土壤矿化度升高，但本区夏季多雨，高矿化度土层不会在地表富集，多年开采及复垦工作亦表明本区无土壤盐渍化现象，本区因地面塌陷导致的土壤盐渍化可能性小。

根据检测结果显示，深层地下水矿化度远大于浅层水，若发生突、透水事故时，矿山水处理能力不足以将高矿化度水全部处理外排，可能造成地表水矿化度升高，但井下水同样不具备煤矿特征污染物，故不存在地下水污染。

3、评估结论

综上所述，矿区受煤矿开采影响水土污染发生的可能性小。

（六）矿山地质环境综合评估

1、现状综合评估

综上所述，矿山现状条件下徐庄煤矿主要地质灾害类型为地面塌陷，地质灾害规模大，地质灾害发育程度强烈，造成的直接经济损失大于 500 万，危险性大，地质环境影响严重。矿山开采造成山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层水位有一定下降；各含水层未有明显串通，水质影响较轻。矿山开采未造成地表水体漏失，基本不影响区内生活生产用水；含水层整体受影响程度严重；矿区工业广场区新增建构物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观影响较严重；现有陆地区域未治理的塌陷区地貌景观破坏程度大，地貌景观影响严重；湖区内塌陷区对地貌景观影响较轻；地貌景观整体受影响程度严重。矿区内生产生活排水口下游河流水质为一级，矸石山周围土壤质量为一级，未见明显污染，矿区水土环境受影响较轻。因此，现状条件下，徐庄煤矿采矿活动对矿山地质环境影响严重。根据单要素评估结果，利用叠图法将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区（见图 3.2-22），各分区特征见下表（表 3.2-29）。

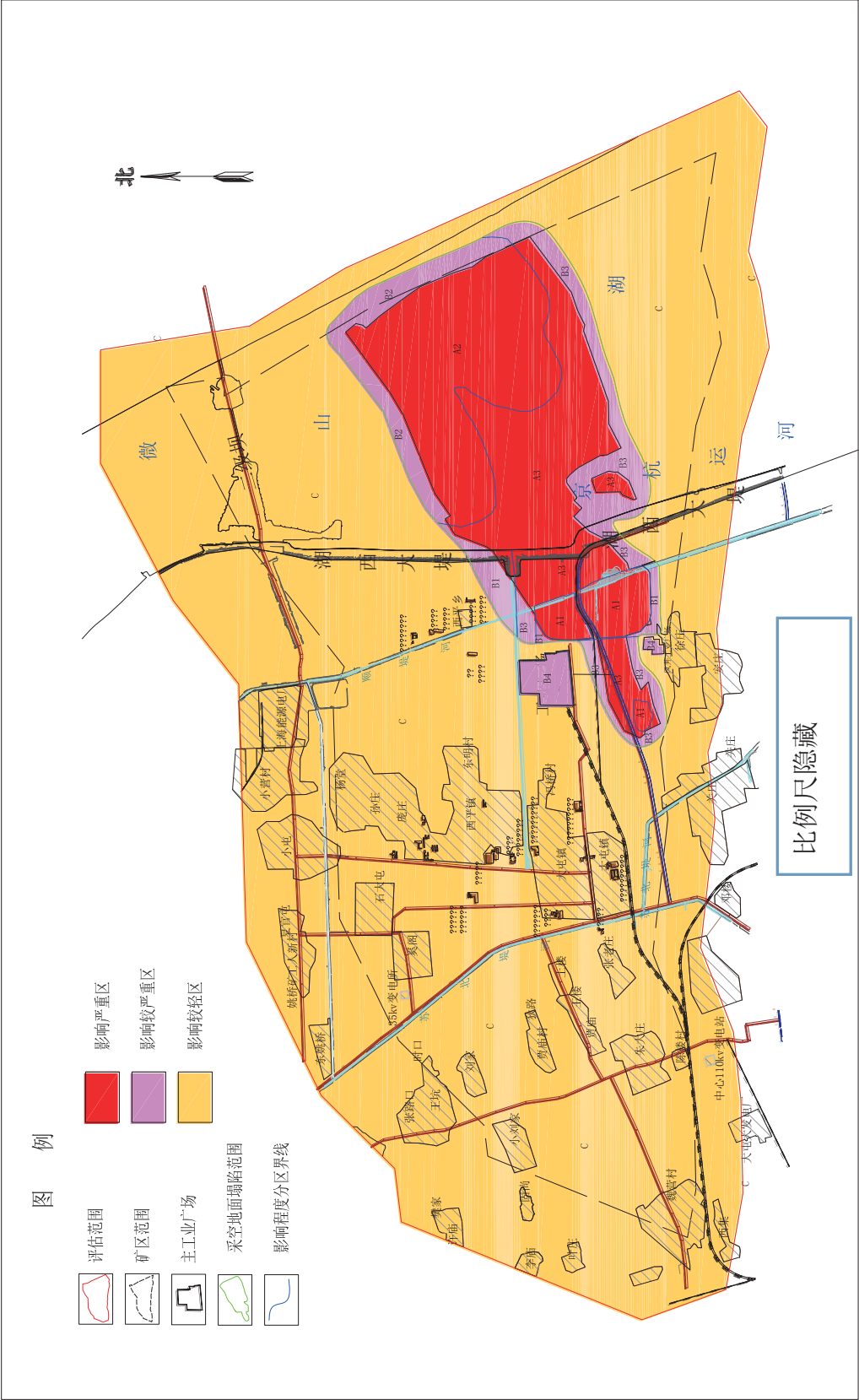


图 3.2-22 徐庄煤矿矿山水地质环境现状综合评估图

表 3.2-29 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	亚区名称及编号	面积(km ²)	矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	
严重区	A1	0.70	严重	严重	严重	较轻	难
	A2	3.50	较严重	严重	较轻	较轻	难
	A3	3.43	较轻	严重	较轻	较轻	难
较严重区	B1	0.38	较严重	较严重	较严重	较轻	较难
	B2	0.92	较严重	较严重	较轻	较轻	较难
	B3	1.48	较轻	较严重	较轻	较轻	较难
	B4	0.34	较轻	较轻	较严重	较轻	较难
较轻区	C	49.88	较轻	较轻	较轻	较轻	易

2、预测综合评估

预测评估分为矿山服务期开采（全矿区）矿山地质环境预测评估与方案服务期（采矿证有效期内开采）矿山地质环境预测评估，预测评估分别评述。

（1）矿山服务期预测综合评估

综上所述，预测评估区范围内矿山服务期采矿活动引发的地质灾害类型主要为地面塌陷，发生规模大，地面塌陷发育程度强烈，产生危害性大，危险性大，对地质环境影响严重。矿山开采造成山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降；各含水层未有明显串通，水质影响较轻；矿山开采未造成地表水体漏失，基本不影响区内生活生产用水；采矿活动整体对含水层影响严重。矿区工业广场区建构筑物及矸石山，改变了原始地貌景观，地貌景观影响较严重；陆地区域大于 2.5m 形成永久性积水，地貌景观破坏程度大，地貌景观影响严重；陆地区域 1.5~2.5m 形成季节性积水，地貌景观破坏程度较大，地貌景观影响较严重；其余地面下沉量小于 1.5m 的区域，地表变形较轻，出现拉坡，对地表植被景观影响较轻，对地形地貌景观影响较轻；湖区内塌陷区对地貌景观影响较轻；采矿活动整体对地貌景观影响严重。矿区内生产排水及矸石山堆积未造成污染，评估区内采矿造成水土污染较轻。依据影响范围及影响程度，将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区，其中严重区分为 7 个亚区，较严重区分为 6 个亚区、较轻区各分为 2 个亚区（见图 3.2-23），各分区特征见下表（表 3.2-30）。



图 3.2-23 徐庄煤矿矿山水地质环境保护与土地复垦方案

表 3.2-30 矿山服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	亚区名称及编号	面积(km ²)	矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	
严重区	A1	5.94	严重	严重	严重	较轻	难
	A2	1.44	严重	严重	较严重	较轻	难
	A3	0.58	严重	严重	较轻	较轻	难
	A4	0.93	严重	较严重	较严重	较轻	难
	A5	3.75	严重	较严重	较轻	较轻	难
	A6	0.41	严重	较严重	严重	较轻	难
	A7	5.37	较严重	严重	较轻	较轻	难
较严重区	B1	0.06	较严重	较严重	较严重	较轻	较难
	B2	0.13	较轻	较严重	较严重	较轻	较难
	B3	4.10	较严重	较严重	较轻	较轻	较难
	B4	2.90	较严重	较轻	较轻	较轻	较难
	B5	4.90	较轻	较严重	较轻	较轻	较难
	B6	0.15	较轻	较轻	较严重	较轻	较难
较轻区	C1	0.71	较轻	较轻	较轻	较轻	易
	C2	28.24	较轻	较轻	较轻	较轻	易

(2) 方案服务期预测综合评估

综上所述,预测评估区范围内方案服务期内采矿活动引发的地质灾害类型主要为地面塌陷,发生规模大,地面塌陷发育程度强烈,产生危害性大,危险性大,对地质环境影响严重。矿山开采造成山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏,含水层疏干;造成第四系底部含水层、石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降;各含水层未有明显串通,水质影响较轻;矿山开采未造成地表水体漏失,基本不影响区内生活生产用水;采矿活动整体对含水层影响严重。矿区工业广场区建构筑物及矸石山,改变了原始地貌景观,地貌景观影响较严重;陆地区域大于 2.5m 形成永久性积水,地貌景观破坏程度大,地貌景观影响严重;陆地区域 1.5~2.5m 形成季节性积水,地貌景观破坏程度较大,地貌景观影响较严重;其余地面下沉量小于 1.5m 的区域,地表变形较轻,出现拉坡,对地表植被景观影响较轻,对地形地貌景观影响较轻;湖区内塌陷区对地貌景观影响较轻;采矿活动整体对地貌景观影响严重。矿区内生产排水及矸石山堆积未造成污染,评估区内采矿造成水土污染较轻。依据影响范围及影响程度,将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区,其中严重区分为 8 个亚区,较严重区分为 4 个亚区、较轻区各分为 2 个亚区(见图 3.2-24),各分区特征见下表(表 3.2-31)。

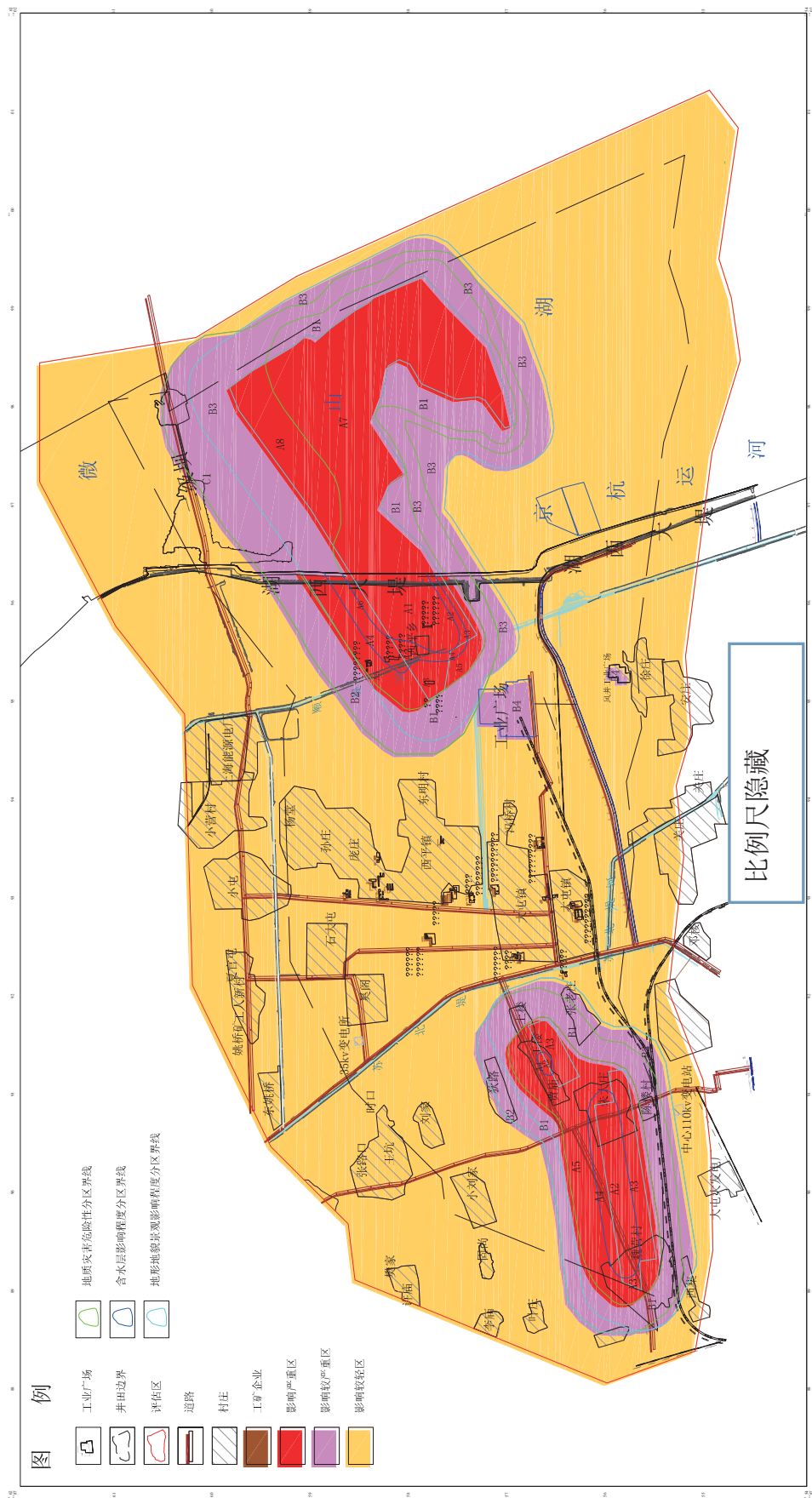


图 3.2-24 徐庄煤矿方案服务期矿山水地质环境影响预测综合评估图

表 3.2-31 矿山服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	亚区名称及编号	面积(km ²)	矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	
严重区	A1	0.56	严重	严重	严重	较轻	难
	A2	0.55	严重	严重	较严重	较轻	难
	A3	0.63	严重	严重	较轻	较轻	难
	A4	0.43	严重	较严重	较严重	较轻	难
	A5	1.70	严重	较严重	较轻	较轻	难
	A6	0.05	严重	较严重	严重	较轻	难
	A7	3.20	较严重	严重	较轻	较轻	难
	A8	0.68	较轻	严重	较轻	较轻	难
较严重区	B1	2.71	较严重	较严重	较轻	较轻	较难
	B2	1.35	较严重	较轻	较轻	较轻	较难
	B3	4.81	较严重	较严重	较轻	较轻	较难
	B4	0.34	较严重	较轻	较轻	较轻	较难
较轻区	C1	0.94	较轻	较轻	较轻	较轻	易
	C2	42.68	较轻	较轻	较轻	较轻	易

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、矿山生产工艺

徐庄煤矿采用走向长壁后退式采煤方法，矿井开采以综采、综放为主，其中综放工作面采放总厚度平均 5.16m，综采工作面平均采高 3.02m。综采和综放工作面利用采煤机割煤后自动装入刮板输送机，刮板输送机运输至运输巷内的皮带输送，经上下山运输巷、采区煤仓，经水平运输巷、井底煤仓，经主井提升至地面储煤仓。采用爆破掘进和掘进机掘进两种方式。顶板采用垮落法管理。矿山采煤工艺流程见图 3.3-1。

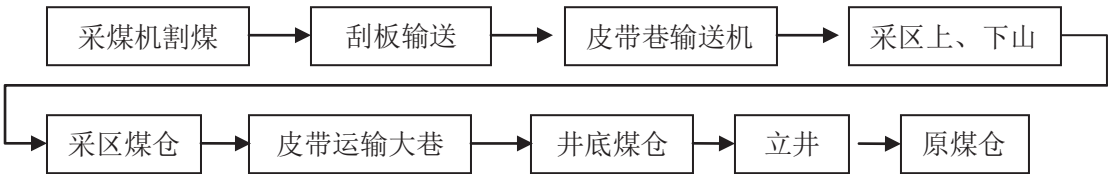


图 3.3-1 矿山采煤工艺流程

2、土地损毁环节

徐庄煤矿土地损毁环节主要是矿山工业广场、矸石山等对土地的压占及矿山开采造成地面塌陷对土地的损毁。

因徐庄煤矿已经完成建设期施工，各工业场地都作为项目永久用地使用，直至矿井闭坑，对土地的损毁类型为占用；另外生产项目对土地的损毁集中表现在生产期，随着煤炭的开采，不断地造成土地的损毁，并对环境有不良影响。矿山生产过程中(生产期)可能造成的土地损毁主要表现为采煤塌陷损毁土地，出现的主要现象将是地面沉陷；另外生产过程中排放的矸石等固体废弃物堆积在工业广场内，不再另外产生土地压占。

3、土地损毁时序

土地损毁形式与时序与矿井开拓方式及开采顺序一致。矿区总体开采顺序为先采东翼采区、再采西翼采区，由浅至深逐步开采。拟损毁土地与采区布置一致，由于不同煤层交替开采，土地沉陷损毁也存在重叠。方案服务期内矿山计划开采区深度 400-950m，矿山开采后，地表塌陷延续时间一般在 2.4-4.2a。矿山已完成地面基础建设，方案服务期内暂无新增占用土地计划，据徐庄煤矿煤层回采规划采掘接续，方案服务期内矿山大部分位于东翼采区，西翼采区布置少量工作面，详细开采计划见表 3.3-1，开采工作面平面位置见图 1.3-7。

表 3.3-1 矿山开采计划及土地损毁时序

阶段	时间	开采工作面编号	损毁类型
第一阶段	2017 年度	7333、7311、8193、8190、8199	地面塌陷
	2018 年度	7311、7335、8199、8191、8195	地面塌陷
	2019 年度	7335、8195、7155、7334	地面塌陷
	2020 年度	7155、7313、8194、8197、8331	地面塌陷
	2021 年度	7313、8331、7431、8155、8196、8332	地面塌陷
第二阶段	2022 年度	7431、8332、8333	地面塌陷
	2023 年度	7431、8311、7432、8335	地面塌陷
	2024 年度	7432、8335、8334	地面塌陷
	2025 年度	7432、8335、8334、7433、7361	地面塌陷
	2026 年度	7433、7361	地面塌陷
第三阶段	2027 年度	7433、7441	地面塌陷
	2028 年度	7441	地面塌陷
	2029 年度	7362	地面塌陷

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地

徐庄煤矿作为老矿井，已连续开采近 40 年，已损毁土地主要为工业广场压占以及地面塌陷损毁的土地。

经调查统计，徐庄煤矿主井工业广场占用 33.90hm²、东风井场地 3.05hm²，目前占地类已转为采矿用地。

按《土地复垦编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）附录B并结合项目区实际情况确定矿区土地损毁标准：重度损毁土地主要表现为压占区域、塌陷积水区、农作物绝产、植被死亡和道路及农田水利设施失去功能，其中农业灌溉设施损毁具体表现为部分或完全被积水淹没，丧失灌溉功能；中度损毁的区域表现为土地塌陷季节性积水或农作物减产20%以上、植物根系受水浸泡严重、道路和农田水利设施功能严重下降，其中农业灌溉设施损毁具体表现为部分被积水淹没或泵房开裂较大，具有安全隐患，灌溉功能遭受严重影响；轻度损毁的区域表现为地表变形呈现局部高低不平，农作物减产20%以内，树木生长不受影响，道路有一点高低不平、农田水利设施受到一点破坏出现开裂但基本保持原有功能，经简单修复后即可具备灌溉功能。徐庄煤矿地面塌陷损毁的土地共计1039.92hm²，其中基本农田面积为10.17hm²（见图3.3-2），最大沉陷深度6.0m，地表塌陷损毁的土地资源类别主要有水田、旱地、其它园地、铁路用地、公路用地、农村道路、港口码头用地、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地、田坎、建制镇、村庄、采矿用地，地面塌陷损毁的土地详见图3.3-3，损毁的各土地资源类型及面积详见表3.3-2。

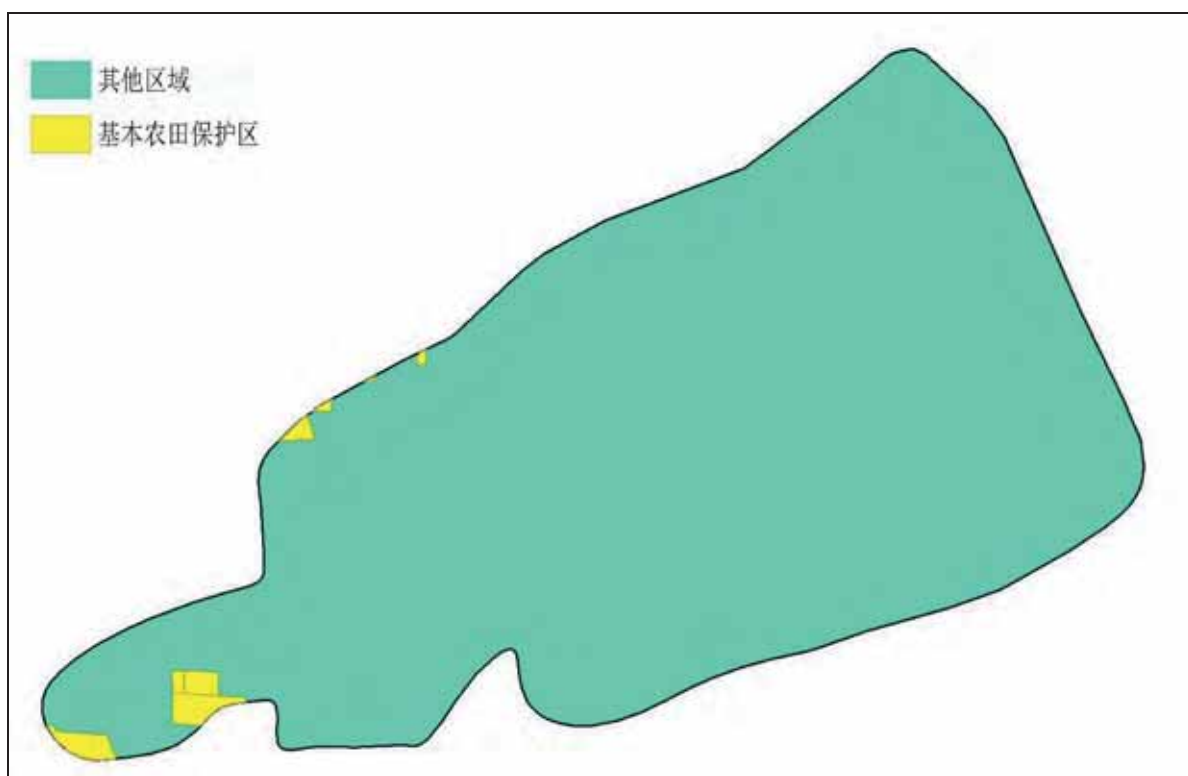


图 3.3-2 已损毁土地基本农田保护区图

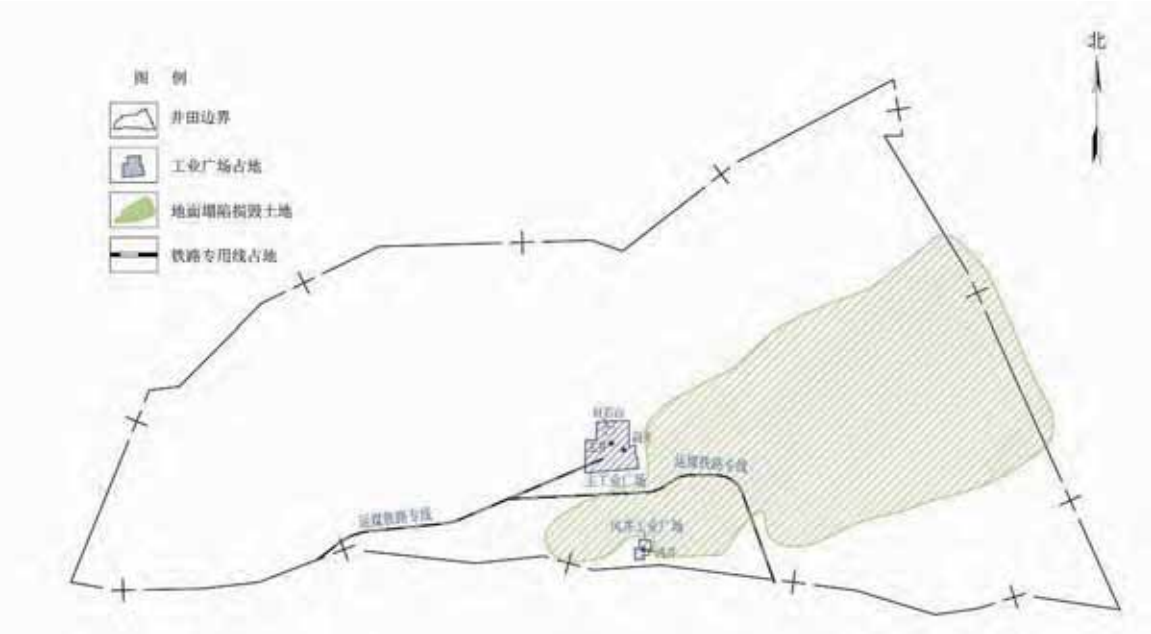


图 3.3-3 已损毁土地范围

表 3.3-2 徐庄煤矿已损毁土地地类统计表

一级地类		二级地类		损毁土地面积（hm ² ）			合计	比例	
				轻度	中度	重度			
01	耕地	011	水田	12.74	7.41	66.72	86.86	8.35	9.60
		013	旱地	2.81	2.64	7.51	12.96	1.25	
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.40	0.39	2.39	3.18	0.31	0.58
		102	公路用地	0.65	0.50	0.76	1.91	0.18	
		104	农村道路	0.18	0.10	0.61	0.90	0.09	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	2.32	1.53	4.33	8.18	0.79	85.56
		112	湖泊水面	448.47	0.21	0.66	449.33	43.21	
		114	坑塘水面	18.83	17.04	38.52	74.38	7.15	
		116	内陆滩涂	334.43	1.44	7.58	343.45	33.03	
		117	沟渠	2.35	1.77	10.33	14.45	1.39	
12	其它土地	122	设施农用地	0.75	0.37	6.35	7.46	0.72	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	6.84	2.96	8.12	17.92	1.72	3.54
		203	村庄	1.58	0.63	3.93	6.13	0.59	
		204	采矿用地	7.65	3.68	1.49	12.82	1.23	
	合计			839.97	40.66	159.29	1039.92	100.00	100.00

其中矿山开展土地复垦过程中针对划定为基本农田的区域尽可能的复垦为耕地，实在无法复垦为耕地的，采取异地复垦的方式，尽可能多的复垦为耕地，确保基本农田不减少。在耕地复垦过程中，对可能被损毁的耕地、园地、林地等，提前进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良；对复垦后的土地适量增加有机肥料进行土壤培肥，同时土壤养护期间注重生物修复，注重植物种类的筛选种植，确保土壤肥力，提高土地质量。

2、已损毁土地被重复损毁的可能性分析

已损毁土地被重复损毁主要表现在多煤层开采地表沉陷，多煤层开采条件下，地表移动变形值参数较初次采动时有显著变化，表现为下沉系数增大，移动变形值增大，破坏程度加强；移动变形角值减小，影响范围增大，因此重复采动导致采空区的地表沉降量、地表倾斜变形、地表水平位移及地表曲率变形都呈增大趋势，多煤层开采造成采空区地表变形更加强烈。同时深部开采造成的地表移动，也会对浅部已塌陷区造成二次破坏。

徐庄煤矿主要可采煤层为7煤、8煤，首先开采的为7煤，当8煤开采时，将会产生二次塌陷，已塌陷的土地会被重复损毁，当开采深部煤层时，根据采空地面塌陷机理，临近开采区的浅部地表土地也会产生二次破坏。根据矿山地面塌陷预测，未来受采空地面塌陷损毁的土地发生再次损毁的面积446.42hm²，范围详见图3.3-4已损毁土地被重复损毁的范围图。

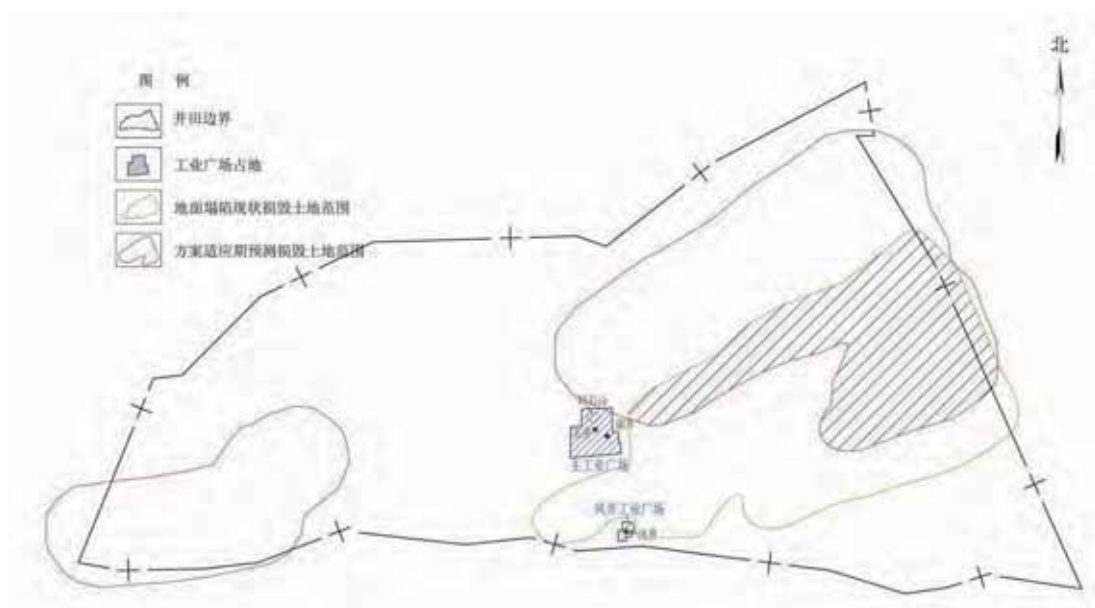


图 3.3-4 已损毁土地被重复损毁范围图

3、已损毁土地治理情况

已损毁土地主要表现为耕地塌陷及生产道路损毁等。针对地面塌陷对地质与生态环境造成的不同程度损害，矿山企业与当地政府采取了治理措施。主要措施为矿山企业出资，与当地政府签订治理协议，由地方政府负责损毁土地治理。截至目前，矿山企业对

部分已稳沉塌陷区采取湖泥充填复垦措施，目前共复垦耕地 83.46hm^2 （1252 亩），大多数耕地复垦为水田。根据《大屯矿区土地复垦与生态重建研究与应用》成果可知，中国矿业大学国土资源研究所于 2008 年分别在姚桥煤矿张楼复垦区、孔庄煤矿王庄村复垦区的土壤、湖泥和复垦区附近张楼村对照土壤采样，并进行 Cu、Zn、Pb、Cr、Cd 等重金属以及全钾（ K_2O ）、全磷、全氮和有机质等养分含量的测定，分析结果见表 3.3-3，使用湖泥充填采煤塌陷区土质较好、肥力适中，符合国家土壤环境质量 I 级标准的二级土壤。湖泥充填用途适合于用于耕地，并且不会造成二次污染。复垦后的土壤有机质、全磷和全氮含量适中，富钾，是一种非常好的充填基质。其中 2001 年对原大屯窑厂、水泥厂塌陷区进行复垦，采用湖泥充填，复垦面积 5.26hm^2 ，复垦为工矿用地，现已交付地方使用；2007 年对关庄村 2.26hm^2 进行土地进行复垦，采用湖泥充填法，复垦为水田，现已正常耕种，但未进行验收；2008 年对湖西大堤西侧大屯村等 4 个村庄的塌陷地约 39.19hm^2 ，复垦为耕地，该地块尚未达到验收水平，针对该复垦区项目，矿山企业正与村镇及施工单位正进行多方沟通，需进一步进行整改；2008 年 12 月对大屯等三村 36.0hm^2 土地进行复垦，采用湖泥充填法，复垦为水田，现已正常耕种，但未进行验收；2012 年对徐庄村塌陷区 0.77hm^2 土地进行复垦，采用湖泥充填法施工，复垦为水田，现已正常耕种，但未进行验收。各复垦区现状见照片 3.3-1~3.3-5 及图 3.3-5 徐庄煤矿已治理土地分布图。各期次复垦面积及投资情况见表 3.3-3。徐庄煤矿对已稳沉损毁土地采取补偿方式委托地方政府开展塌陷土地的复垦，主要采取湖泥充填同时配套农田水利设施的复垦措施，基本达到耕作要求，没有达到土地复垦验收的标准，目前矿区内实施的土地复垦均未经过县级国土资源管理部门组织的验收。微山湖区土地采取一次性补偿机制，湖区采用自然修复，暂未进行工程治理措施。

其中矿山开展土地复垦过程中针对划定为基本农田的区域尽可能的复垦为耕地，实在无法复垦为耕地的，采取异地复垦的方式，尽可能多的复垦为耕地，确保基本农田不减少。在耕地复垦过程中，对可能被损毁的耕地、园地、林地等，提前进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良；对复垦后的土地适量增加有机肥料进行土壤培肥，同时土壤养护期间注重生物修复，注重植物种类的筛选种植，确保土壤肥力，提高土地质量。

表 3.3-3 采样区湖泥充填土壤的化学组成

取样区(cm)		全 K (K ₂ O) (%)	全 P (g/kg)	全 N (g/kg)	有机质 (g/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cd (mg/kg)	pH
张楼 复垦区	0-20	2.56	0.42	0.70	11.66	32.26	39.27	77.53	67.17	0.03	7.36
	20-40	2.06	0.50	0.70	11.69	38.89	41.23	74.76	68.32	0.02	7.08
王庄 复垦区	0-20	2.42	0.57	0.96	16.03	34.28	46.29	108.08	67.60	0.04	7.09
	20-40	2.38	0.50	0.78	13.06	34.34	42.07	60.93	62.29	0.04	7.05
复垦区 外	0-20	2.46	1.21	1.04	17.40	32.78	41.86	63.98	52.25	0.03	7.15
	20-40	2.60	0.45	0.56	9.28	34.94	43.98	69.25	58.75	0.03	7.35
湖泥		2.53	0.83	0.80	13.34	33.86	42.92	66.61	55.50	0.03	-



照片 3.3-1 主井工业广场南（大屯等三村）土地复垦现状



照片 3.3-2 关庄村土地复垦区现状照片



照片 3.3-3 湖西大堤西侧土地复垦区现状照片



照片 3.3-4 塌陷复垦区配套的沟渠现状照片



照片 3.3-5 塌陷复垦区配套的田间道路及沟渠现状照片



图 3.3-5 徐庄煤矿已治理土地分布图

（三）拟损毁土地预测与评估

拟损毁土地的预测包括对地面塌陷损毁土地的预测、工业场地占用土地资源的预测，其中徐庄煤矿工业场地占地面积 36.95hm^2 ，属占用土地，前期已经形成，根据矿山开采现状，暂不会新建工业场地，预测未来无新增地面压占损毁。因此，预测矿区土地损毁类型主要为地面塌陷造成。

表 3.3-3 徐庄煤矿已复垦土地概况

序号	复垦起始日期	复垦位置	复垦面积 hm ² /亩		投资费用 (万元)	亩均投资 (万元)	备注
1	2001.08	原大屯窑厂 与原大屯水泥厂	5.26	78.95	77.57	0.98	未经国土主管部门验收,但 已交付地方
2	2008.04	大屯镇大屯、 大菜、冯桥村 及西平乡六 营村塌陷区	39.17	587.55	1481.35	2.52	已进行湖泥充填, 但未验收
3	2007.07	关庄村	2.26	33.9	17.97	0.53	未经国土主管部门验收,但 已交付地方
4	2008.12	大屯等三村 塌陷区	36.0	540	1134.76	2.10	已进行湖泥充填, 但未验收
5	2012.5	徐庄村塌陷 区	0.77	11.55	11.90	1.03	已进行湖泥充填, 但未验收
合计			83.46	1251.95	2723.55	2.18	平均亩均投资

注：亩均投资差距大主要和各区域塌陷深度关系较大，亩均投资低的区块，均为塌陷较浅区域。

1、拟损毁土地面积预测

本次采空地地面塌陷预测评估工作采用中国矿业大学开发的地表开采沉陷预计系统 MSPS（本预测系统原理为概率积分法）对地面塌陷的地表变形特征进行模拟计算。前文地质灾害预测评估中已对采煤产生地面下沉、倾斜、曲率、水平移动及水平变形等程度进行了详细描述，预测方案服务期内矿区地面塌陷拟损毁土地面积 1563.90hm²。

2、拟损毁程度分析

（1）土地损毁等级划分标准

徐庄煤矿土地损毁程度主要取决于地面塌陷发生过程中下沉、倾斜、曲率、水平变形等程度大小。按照《土地复垦方案编制规程》土地损毁程度分级标准。本方案选择的土地损毁程度预测标准见表 3.3-4、3.3-5、3.3-6、3.3-7。其中地面塌陷后湖泊水面地类性质不受影响，受地面塌陷影响后损毁程度较轻；湖区内的内陆滩涂区主要为季节性积水区，地面塌陷后逐步形成永久性积水区，地类性质改变，但有利于湖区蓄水，其损毁程度定为中等。

表 3.3-4 水田损毁程度分级标准

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	≤3.0	≤4.0	≤1.0	≥1.0	≤20.0
中度	3.0~6.0	4.0~10.0	1.0~2.0	0~1.0	20.0~60.0
重度	>6.0	>10.0	>2.0	<0	>60.0

表 3.3-5 水浇地损毁程度分级标准

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

表 3.3-6 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 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	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60.0

表 3.3-7 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤3.0	≥1.0	≤20.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	3.0~8.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>8.0	<0.3	>60.0

注：①附加倾斜指受地面塌陷影响而增加的倾斜（坡度）；

②任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

（2）损毁程度分析结果

按照土地损毁预测范围和损毁等级划分标准，得到徐庄煤矿阶段土地损毁面积和损毁等级，把方案服务期开采时间按 5 年一个阶段进行划分，各阶段土地损毁预测结果如下。矿山各阶段地面塌陷下沉、倾斜、水平移动变形见图 3.3-6~3.3-11，其中第三阶段见方案服务期地面塌陷下沉、倾斜、水平移动变形地质灾害评估中图 3.2-9~3.2-12。

1）第一阶段（2017~2021 年）土地损毁预测结果

2017~2021 年开采拟损毁土地 748.90hm²，其中：轻度损毁 490.00 hm²、中度损毁 223.18hm²、重度损毁土地 35.72hm²，拟损毁土地利用状况见表 3.3-8。

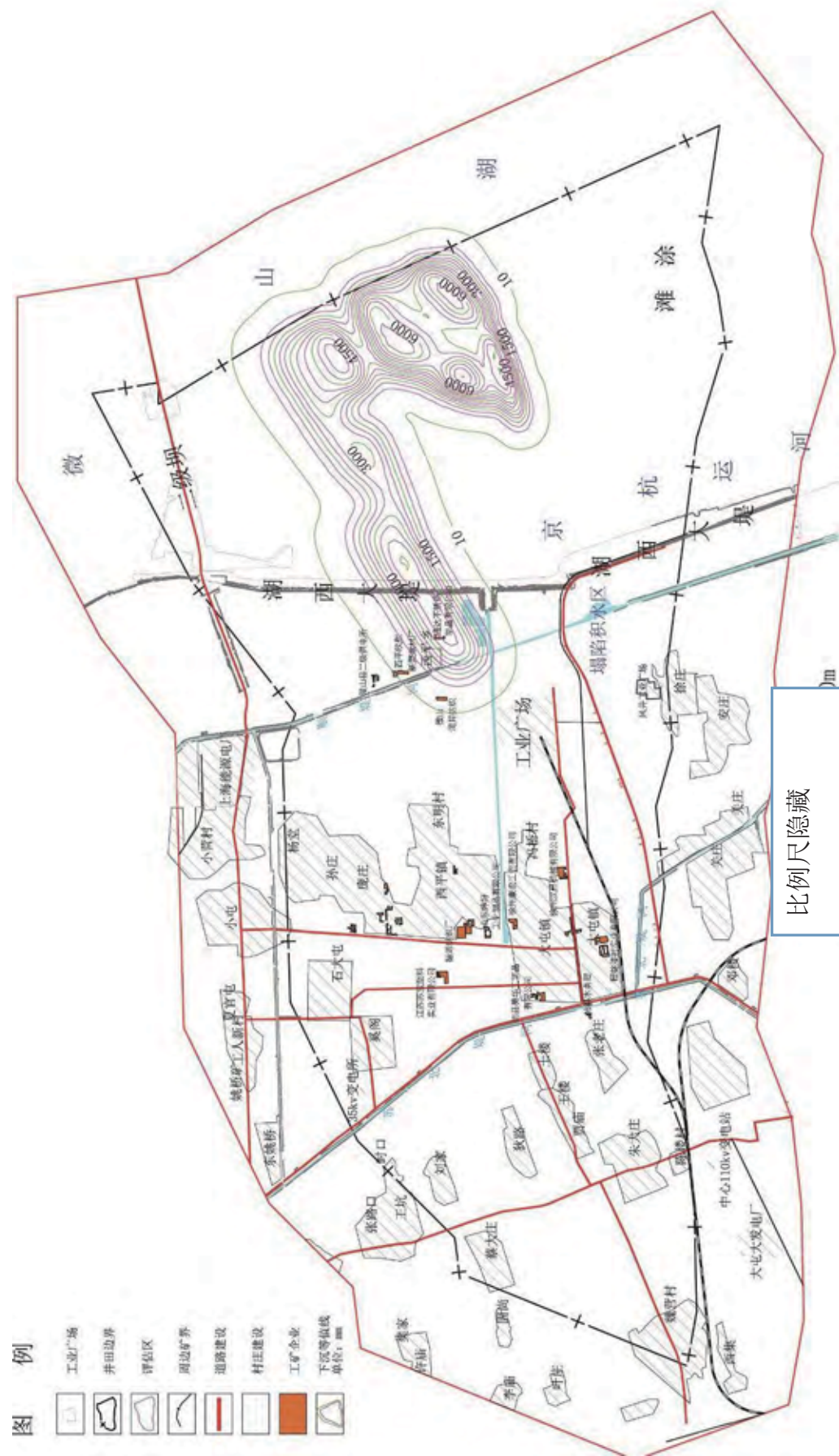


图 3.3-6 徐庄煤矿近 5 年采矿塌陷预测下沉等值线图

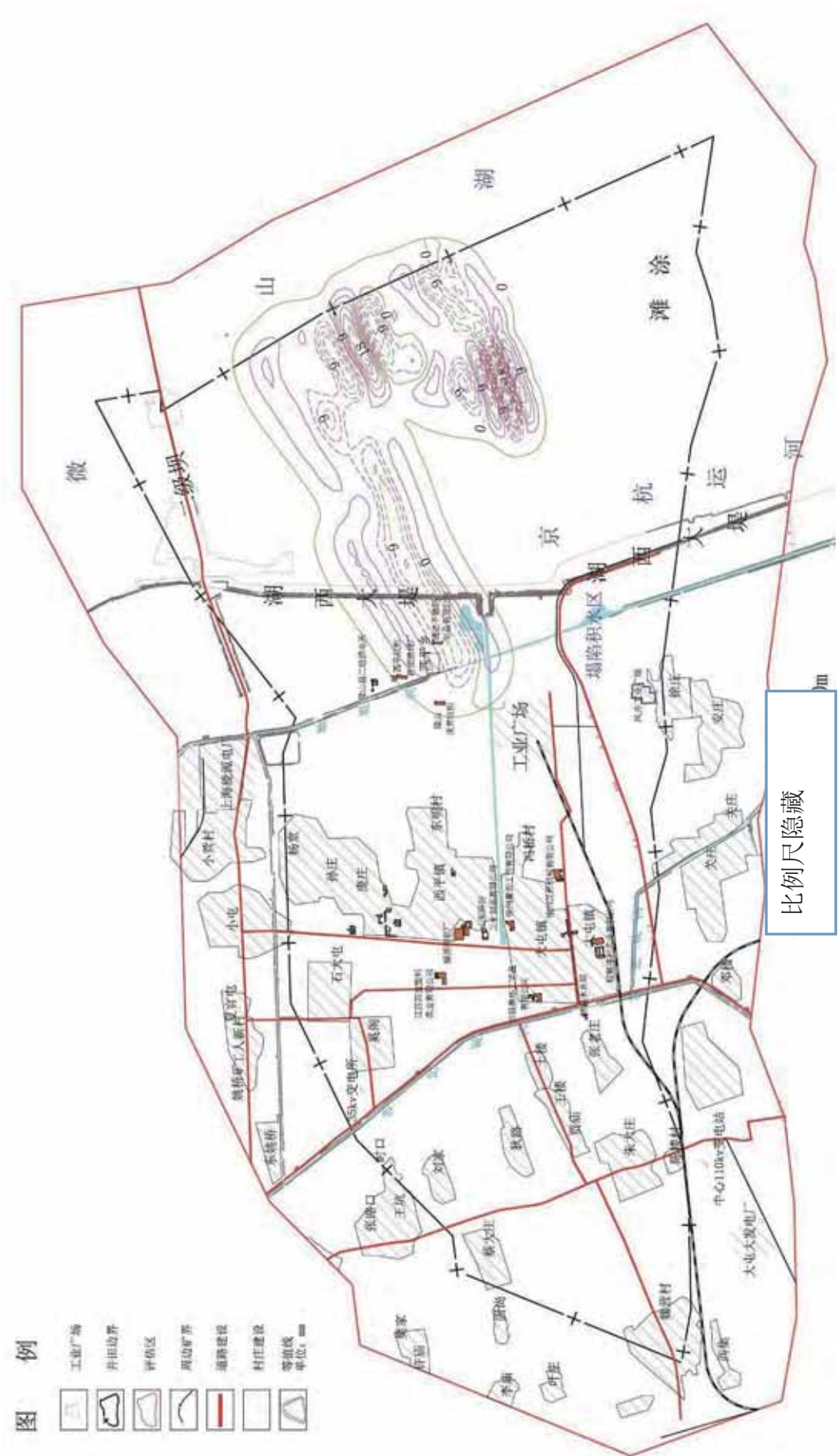


图 3.3-7 徐庄煤矿近 5 年采矿塌陷预测水平变形等值线图

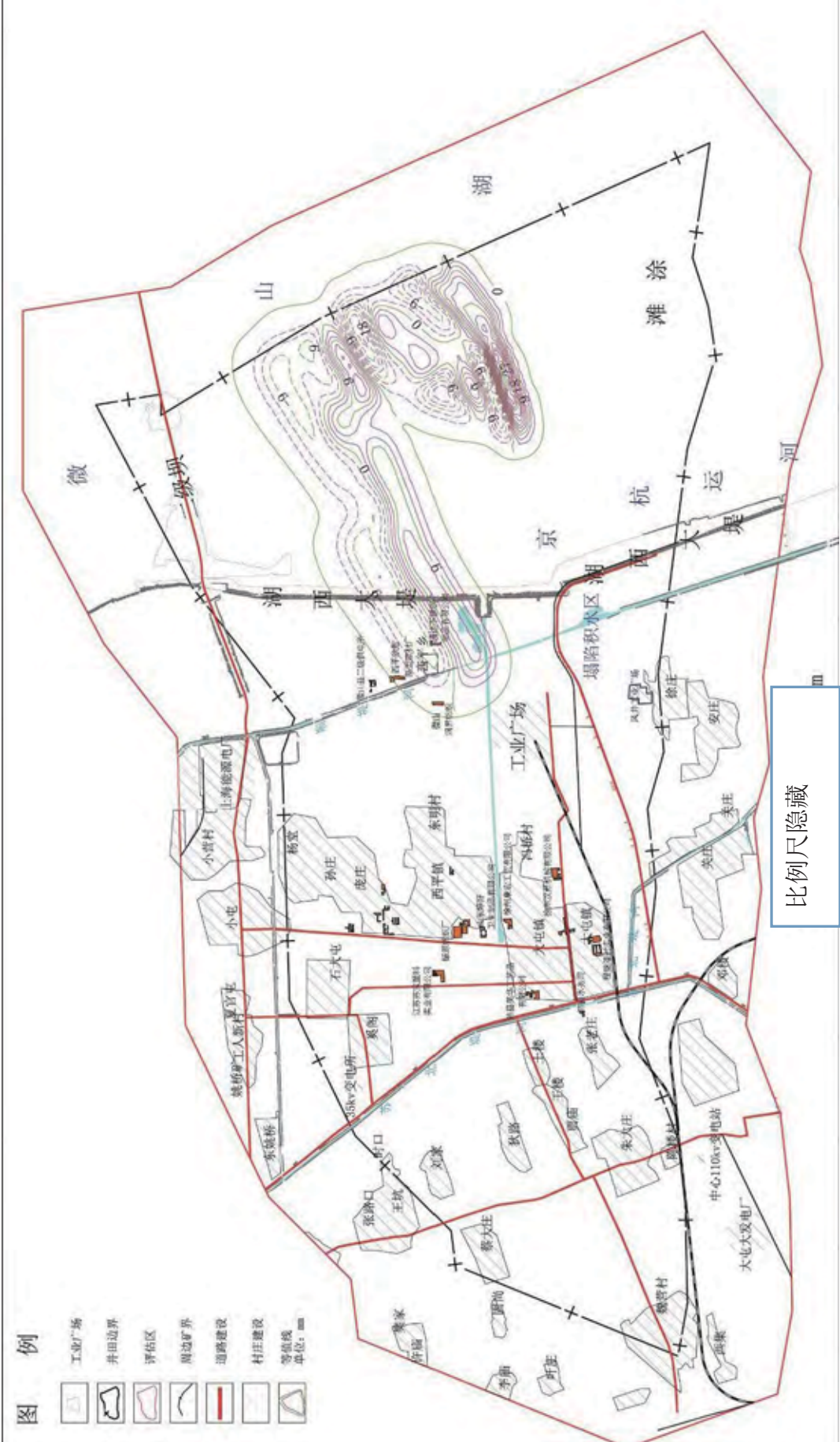


图 3.3-8 徐庄煤矿近 5 年采矿塌陷预测倾斜等值线图

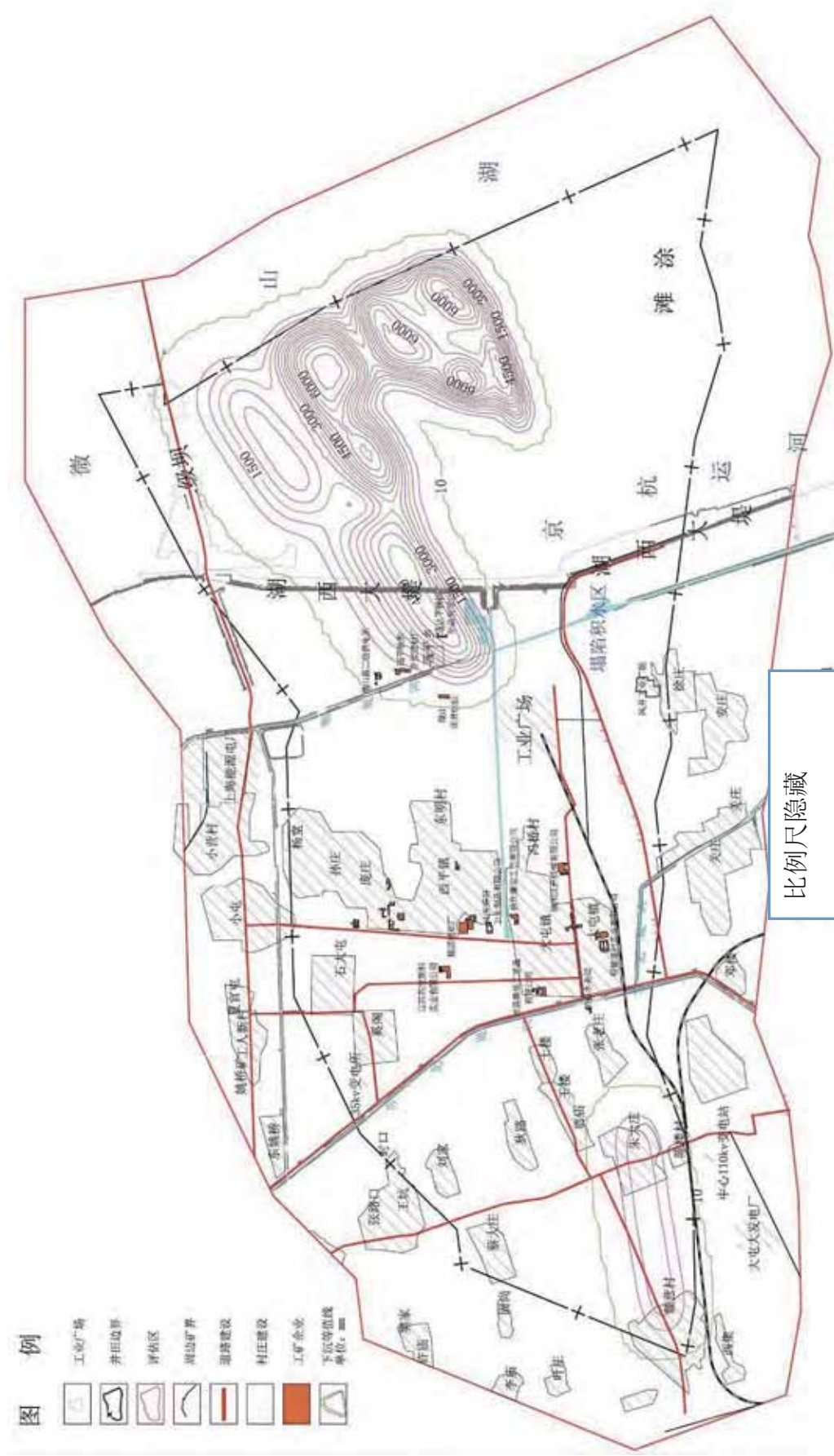


图 3.3-9 徐庄煤矿近 10 年采矿塌陷预测下沉等值线图

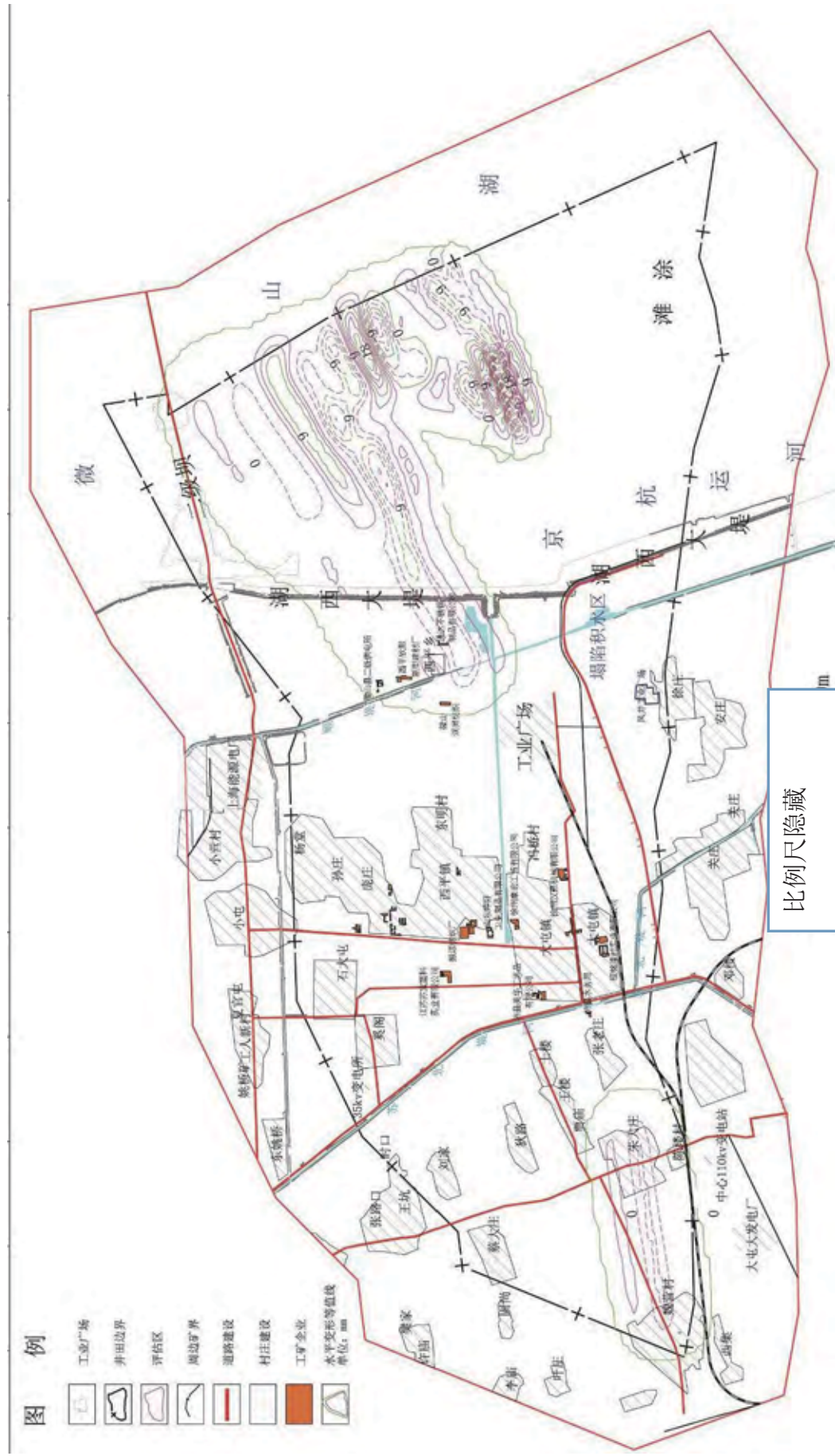


图 3.3-10 徐庄煤矿近 10 年采矿塌陷预测水平变形等值线图

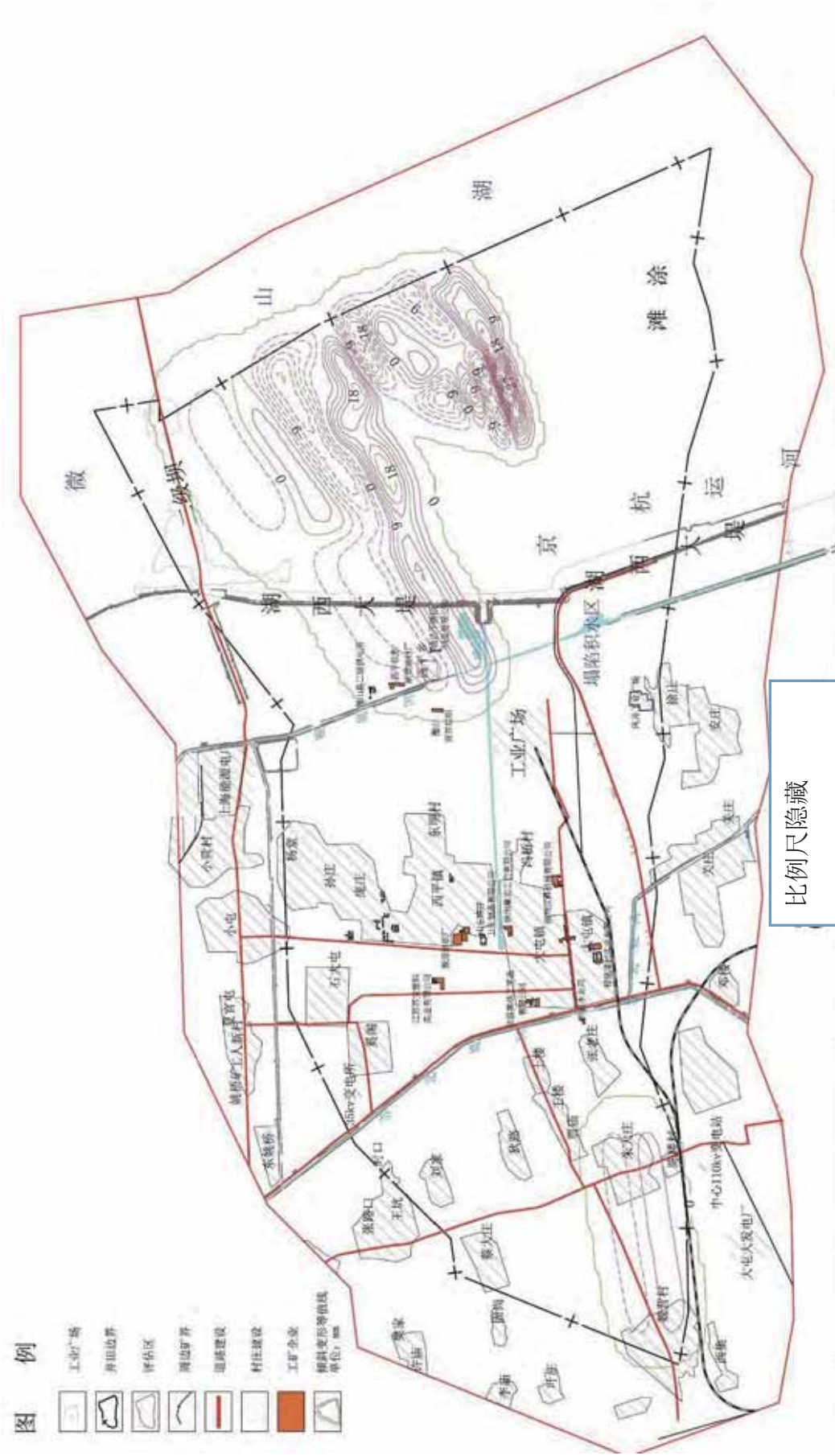


图 3.3-11 徐庄煤矿近 10 年采矿塌陷预测倾斜等值线图

2) 第一、二阶段（2017~2026 年）土地损毁预测结果

2017~2026 年开采拟损毁土地 1261.23hm²，其中：轻度损毁土地 954.62 hm²，中度损毁土地 259.28hm²、重度损毁土地 47.33hm²。拟损毁土地利用状况见表 3.3-9。

3) 第一、二、三阶段（2017~2029 年）土地损毁预测结果

2017~2029 年开采拟损毁土地 1563.90hm²，其中：轻度损毁土地 971.89hm²，中度损毁土地 492.37hm²、重度损毁土地 199.39hm²。拟损毁土地利用状况见表 3.3-10。

表 3.3-8 徐庄煤矿 2017~2021 年开采拟损毁土地情况统计表

一级地类		二级地类		损毁土地面积 (hm ²)			合计	比例	
				轻度	中度	重度			
01	耕地	011	水田	29.05	25.32	17.65	72.02	9.62	9.62
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	2.60	2.62	0.96	6.18	0.83	87.87
		112	湖泊水面	245.47	--	--	245.47	32.78	
		114	坑塘水面	8.08	6.43	4.97	19.48	2.60	
		116	内陆滩涂	188.16	180.10	--	368.26	49.17	
		117	沟渠	6.88	4.49	7.28	18.65	2.49	
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	9.76	4.21	4.86	18.83	2.51	2.51
合计				490.00	223.18	35.72	748.90	100.00	100.00

表 3.3-9 徐庄煤矿 2017~2026 年开采拟损毁土地情况统计表

一级地类		二级地类		损毁土地面积（hm ² ）			合计	比例	
				轻度	中度	重度			
01	耕地	011	水田	345.27	60.75	58.77	464.79	19.55	20.14
		013	旱地	8.13	3.36	3.07	14.56	0.59	
02	园地	023	其它园地	0.89	0.79	--	1.67	0.08	0.08
10	交通运输用地	101	铁路用地	2.74	--	--	2.74	0.19	1.81
		102	公路用地	1.98	1.19	1.80	4.96	0.24	
		104	农村道路	3.98	2.45	1.73	8.16	0.35	
		106	港口码头用地	14.52	--	--	14.52	1.04	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	9.69	--	--	9.69	0.59	70.76
		112	湖泊水面	247.26	101.73	--	348.99	27.96	
		114	坑塘水面	25.72	4.92	2.77	33.41	2.07	
		116	内陆滩涂	159.90	319.37	--	479.27	37.65	
		117	沟渠	36.25	3.66	2.73	42.64	2.49	
12	其它土地	122	设施农用地	3.18	0.22	0.04	3.43	0.12	0.12
		123	田坎	0.01	--	--	0.01	0.00	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	39.90	30.86	28.04	98.81	4.68	7.08
		204	采矿用地	33.12	--	--	33.12	2.25	
		205	风景名胜及特殊用地	1.78	0.66	0.68	3.12	0.15	
合计				954.62	259.28	47.33	1261.23	100.00	100.00

表 3.3-10 徐庄煤矿 2017~2029 年开采拟损毁土地情况统计表

一级地类		二级地类		损毁土地面积（hm ² ）			合计	比例	
				轻度	中度	重度			
01	耕地	011	水田	305.94	100.08	115.38	521.40	31.34	30.65
		013	旱地	8.13	3.36	3.07	14.56	0.87	
02	园地	023	其它园地	0.89	0.79	--	1.67	0.10	0.11
10	交通运输用地	101	铁路用地	2.74	--	--	2.74	0.16	1.94
		102	公路用地	1.98	1.19	1.80	4.96	0.30	
		104	农村道路	3.98	2.45	1.73	8.16	0.49	
		106	港口码头用地	14.52	--	--	14.52	0.87	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	7.91	1.78	4.19	13.88	0.83	58.44
		112	湖泊水面	348.99	--	--	348.99	20.98	
		114	坑塘水面	22.47	8.17	12.80	43.43	2.61	
		116	内陆滩涂	152.11	327.17	--	479.27	28.81	
		117	沟渠	32.91	7.00	18.35	58.26	3.50	
12	其它土地	122	设施农用地	3.18	0.22	0.04	3.43	0.21	0.22
		123	田坎	0.01	--	--	0.01	0.00	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	39.90	30.86	28.04	98.81	5.94	8.64
		204	采矿用地	24.47	8.65	13.32	46.44	2.79	
		205	风景名胜及特殊用地	1.78	0.66	0.68	3.12	0.19	
合计				971.89	492.37	199.39	1663.65	100.00	100.00

综上所述，徐庄煤矿拟损毁土地（含重复土地损毁）1663.65hm²，其中：轻度损毁土地 971.89hm²、中度损毁土地 492.37hm²、重度损毁土地 199.39hm²。

（3）塌陷稳沉期

根据《煤矿采空区岩土工程勘查规范》，开采塌陷稳沉期计算公式：

$$T=1000\exp(1-400/H_0)$$

T 为稳沉时间（天）；H₀ 平均采深（m）。

结合矿山开采工作面分布图，矿山方案服务期内开采工作面深度 400-950m，工作面的平均采深 H₀ 为 700m，计算得到稳沉期 T 约为 4 年，本土地复垦方案确定稳沉期为 4 年。

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

（1）紧密结合地质环境单元、徐庄煤矿开采方案，并按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区的原则；

（2）“以人为本”的原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；

（3）统筹规划，重点突出，可操作性强的原则；

（4）矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；

（5）区内相似，区际相异的原则。

徐庄煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区主要根据以上 5 个原则进行分区。

2、分区方法

在对徐庄煤矿存在的地质灾害、含水层、地形地貌景观的影响和破坏以及水土污染情况进行现状和预测评估的基础上，根据该矿山地质环境影响评估结果，依照《地质环境规范》附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”（表 3.4-1）进行分区。按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明各防治区的面积、区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

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

根据分区原则及方法，结合本方案服务期，将矿山地质环境保护与治理恢复按矿山服务期和方案服务期分别进行分区。每个分区又划分为重点防治区、次重点防治区与一般防治区（图 3.4-1、图 3.4-2）。

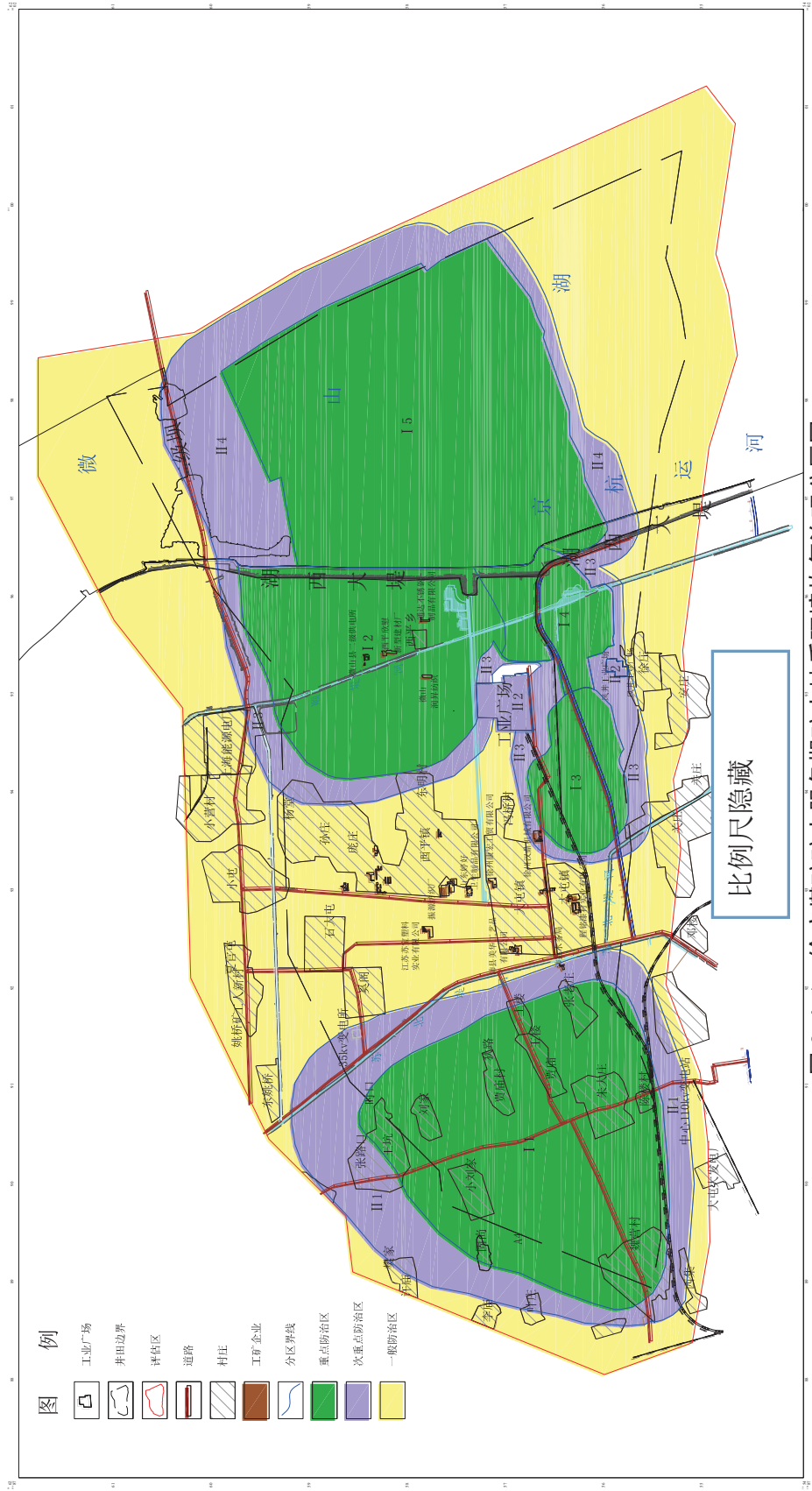


图 3.4-1 徐庄煤矿“山”服务期矿山地质环境恢复治理分区图

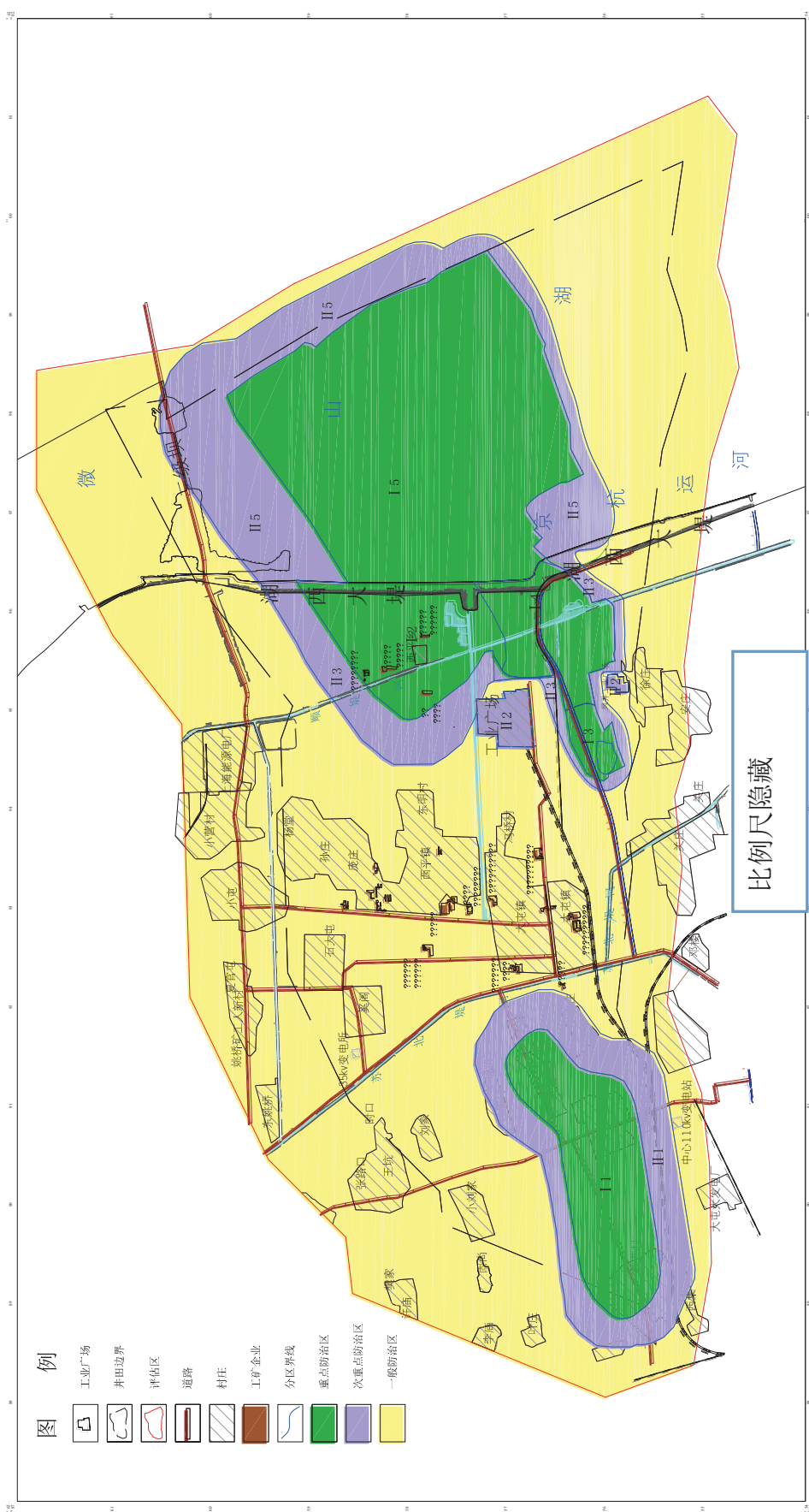


图 3.4-2 徐庄煤矿方案服务期矿山地质环境恢复治理分区图

3、矿山服务期分区评述

(1) 重点防治区

重点防治区分布于采空区正上方，地面塌陷影响严重区，分区面积 23.42km^2 ，占评估区面积约 38.63%。区内地面塌陷发育程度强烈-较强烈，受威胁人口众多，潜在经济损失大，危险性大；煤层顶板砂岩裂隙含水层结构被破坏，含水层影响严重；地面下沉量大，造成大部分区域成为永久性积水区，地形地貌景观影响严重。区内分布有王楼等 15 个村庄，工企 II 级矿用铁路，乡村公路，湖西大堤、农田水利设施、高压线塔、变电所、耕地等。防治措施主要有：重要设施设立禁采区、留设保护煤柱；受影响严重村庄进行搬迁；道路进行整修和监测；湖西大堤进行预加高加固及维护整修；其他排灌河堤根据损毁情况及时维护；地面塌陷稳定后对塌陷区及时治理；布设地面塌陷变形监测点；加强各含水层水位、水质、水量监测等。根据地质环境类型结合防治区地形分布条件，重点防治区分为 5 个亚区（表 3.4-2）。

(2) 次重点防治区

次重点防治区分布于重点防治区外围及工业广场区，分区总面积 11.04km^2 ，占评估区面积约 18.21%。区内地质灾害发育程度较弱，危害性大，危险性中等；含水层疏干影响较严重；地面塌陷区地貌景观影响较轻，但工业广场区地貌景观影响较严重；水土污染较轻。区内分布有主井工业广场、风井工业广场区，东明村等 6 个村庄，S253 省道、S321 省道、运煤铁路、苏北堤河、湖西大堤、顺堤河、高压线塔，35kv 变电所、中心 110kv 变电站，其他农用水利设施、乡村道路、部分厂房、耕地等。防治措施主要有：尽可能的综合利用矸石，防止矸石山过高堆积，矿山开采结束后，拆除不可利用的设施设备，封闭井筒；对区内因地面塌陷受损村庄进行修缮，对湖西大堤、河堤进行加高加固，对重要 S253、S321 进行加固维修，对其他构筑物及时进行加固维修；加强区内地面塌陷监测工作；加强对含水层的保护措施，加强含水层水位、水质变化的监测；对其他对地貌变化区耕地进行土地平整，恢复植被地貌；加强水土污染监测。根据地质环境类型结合防治区地形分布条件，次重点防治区分为 4 个亚区（表 3.4-3）。

(3) 一般防治区

评估区内除重点防治区、次重点防治区以外区域，分区面积 26.17km^2 ，占评估区面积约 43.16%。该区域位于地面塌陷影响范围以外，地质环境问题类型少，影响较轻。加强较轻区与较严重区相邻区地面变形监测。

表 3.4-2 矿山服务期矿山水地质环境重点防治区各防治亚区特征表

序号	分布区域	主要地质环境问题	工程措施及建议
I 1	西翼采空区正上方	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌影响严重；水土污染较轻。	矿山开采前对区内受采矿影响严重的村庄进行有计划搬迁，或原地拆建抗变形房屋；农田水利设施、铁路、公路、高压线塔基及时修复、修缮；耕地在地表变形期间进行简单整平尽量不影响耕种，待地面塌陷稳定后进行有计划治理，恢复地表植被等地貌景观；加强地表变形监测、警示；加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 2	主井工业广场北侧位于陆地区域地面塌陷区	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌景观影响严重；水土污染较轻。	矿山开采前对区内受采矿影响严重的厂房进行搬迁，对区内农田水利设施、湖西大堤、顺堤河堤、公路、变电所、高压线塔基及时修复、修缮；耕地在地表变形期间进行简单整平尽量不影响耕种，待地面塌陷稳定后进行有计划治理，恢复地表植被等地貌景观；加强地表变形监测、警示；对北侧电厂及二级坝留设保护煤柱；加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 3	主井工业广场西南侧地面塌陷区	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌景观影响严重；水土污染较轻。	对区内疏港公路、运煤铁路、其他农田水利设施、顺堤河堤、公路、高压线塔基及时修复、修缮；耕地在地表变形期间进行简单整平尽量不影响耕种，待地面塌陷稳定后进行有计划治理，恢复地表植被等地貌景观；加强地表变形监测、警示；加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 4	主井工业广场东南侧塌陷区	该区塌陷已基本稳沉，区内尚有部分区域永久性积水，地面变形强烈，地质灾害危险性大，含水层破坏严重；地面景观影响严重；水土污染较轻。	区内部分区域已实施湖泥充填式治理，复垦成耕地。对积水区进行治理，采用湖泥充填恢复地貌景观，消除塌陷灾害影响，对区内顺堤河堤进行加固，对相邻预测塌陷影响范围区加强地表变形监测，对产生变形区域及时修整。加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 5	位于湖区采空区上方	区内地面塌陷发育强烈，危害性小，危险性中等；含水层破坏严重；地貌景观影响较轻；水土污染较轻。	加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，废弃巷道回填封堵，减缓含水层的破坏。

表 3.4-3 矿山服务期矿山水地质环境次重点防治区各防治亚区特征表

序号	分布区域	主要地质环境问题	工程措施及建议
II 1	西翼采区上方重点防治区外围	地面塌陷发育程度较弱，地质灾害危险性中等；地面建筑物、水利设施等建构构筑物损坏较轻；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌影响较轻；水土污染较轻。	对区内受采矿影响叶庄、固上村庄进行修缮；农田水利设施、铁路、公路、高压线塔基、变电所及时修复、修缮；对拉坡的土地进行平整、翻耕，恢复其平整度；加强地表变形监测、警示；加强对含水层水位、水质监测。
II 2	主井工业广场、风井工业广场	地面塌陷发育程度较弱，仅主井工业广场北部受地面塌陷影响，地质灾害危险性中等；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌景观影响严重；工业广场内存在水土污染源，但污染程度较轻。	对主井工业广场北部研石山区域进行地表变形监测，对地表变形造成的建构构筑物破坏进行修复；加强区内矿井排水量、水质的监测；矿井闭坑后，对工业广场内井架进行拆除、封闭井筒；对其他不能利用的设施进行拆除；加强对含水层水位、水质监测。
II 3	东翼采区陆地区域重点防治区外围	地面塌陷发育程度较弱，地质灾害危险性中等；地面建筑物、水利设施等建构构筑物损坏较轻；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌影响较轻；水土污染较轻。	对区内疏港公路、运煤铁路、其他农田水利设施、湖西大堤、顺堤河堤、公路、高压线塔基及时修复、修缮；对拉坡的土地进行平整、翻耕，恢复其平整度；加强地表变形监测、警示；加强对含水层水位、水质监测。
II 4	湖区重点防治区外围	区内地面塌陷发育较强烈-弱，危害性小，危险性小；含水层水位下降，影响较严重；地貌景观影响较轻；水土污染较轻。	加强对含水层的保护措施，加强含水层水位变化监测。

4、方案服务期分区评述

(1) 重点防治区

重点防治区分布于方案服务期开采区及现状采空区正上方，地面塌陷影响严重区，分区面积 13.53km^2 ，占评估区面积约 22.32%。区内地面塌陷发育程度强烈-较强烈，受威胁人口众多，潜在经济损失大，危险性大；煤层顶板砂岩裂隙含水层结构被破坏，含水层影响严重；地面塌陷下沉量大，造成大部分区域成为永久性积水区，地形地貌景观影响严重。区内分布有王楼、朱大庄、贾庙、魏营、土楼等 5 个村庄，小型厂房，工企 II 级矿用铁路，乡村公路，湖西大堤、农田水利设施、高压线塔、35kv 变电所、耕地等。防治措施主要有：对北部发电厂及昭阳湖二级坝留设保护煤柱；受影响严重村庄进行搬迁；道路进行整修和监测；湖西大堤进行预加高加固及维护整修；变电所进行搬迁，高压线塔进行预加固及维修，其他排灌河堤根据损毁情况及时维护；地面塌陷稳定后对塌陷区及时治理；布设地面塌陷变形监测点；对采空区废弃巷道进行封堵，使遭受破坏的水均衡得以恢复等。根据地质环境类型结合防治区地形分布条件，重点防治区分为 5 个亚区（表 3.4-4）。

(2) 次重点防治区

次重点防治区分布于重点防治区外围及工业广场区，分区总面积 11.26km^2 ，占评估区面积约 18.57%。区内分布有主井工业广场、风井工业广场区，张老庄、狄路、陈楼等 3 个村庄，工企 II 级矿用铁路，湖西大堤、顺堤河、高压线塔，其他农用水利设施、乡村道路、耕地等。其中工业广场区地貌景观影响较严重；其他区内地质灾害发育程度较弱，危害性大，危险性中等；位于含水层疏干影响区，影响较严重；地面下沉量较小，地貌景观影响较轻；水土污染较轻。防治措施主要有：尽可能的综合利用矸石，防止矸石山过高堆积；对区内因地面塌陷受损村庄跟进远期开采规划进行搬迁或修缮，对湖西大堤、河堤进行加高加固，对其他构筑物及时进行加固维修；加强区内地面塌陷监测工作；加强对含水层的保护措施，加强含水层水位、水质变化的监测；对其他对地貌变化区耕地进行土地平整，恢复植被地貌；加强水土污染监测。根据地质环境类型结合防治区地形分布条件，次重点防治区分为 5 个亚区（表 3.4-5）。

(3) 一般防治区

评估区内除重点防治区、次重点防治区以外区域，分区面积 38.33km^2 ，占评估区面积约 63.22%。该区域位于地面塌陷影响范围以外，地质环境问题类型少，影响较轻。加强较轻区与较严重区相邻区地面变形监测。

表 3.4-4 方案服务期矿山水地质环境重点防治区各防治亚区特征表

序号	分布区域	主要地质环境问题	工程措施及建议
I 1	魏营村至王楼村一带	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌影响较严重；水土污染较轻。	矿山开采前对区内受采矿影响严重的村庄进行有计划搬迁，或原地拆建抗变形房屋；农田水利设施、铁路、公路、高压线塔基及时修复、修繕；耕地在地表变形期间进行简单整平尽量不影响耕种，待地面塌陷稳定后进行有计划治理，恢复地表植被等地貌景观；加强地表变形监测、警示；加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 2	主井工业广场北侧位于陆地区域地面塌陷区	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌景观影响严重；水土污染较轻。	矿山开采前对区内受采矿影响严重的厂房进行搬迁，对区内农田水利设施、湖西大堤、顺堤河堤、公路、变电所、高压线塔基及时修复、修繕；耕地在地表变形期间进行简单整平尽量不影响耕种，待地面塌陷稳定后进行有计划治理，恢复地表植被等地貌景观；加强地表变形监测、警示；对北侧电厂及二级坝留设保护煤柱；加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 3	主井工业广场西南侧地面塌陷区	地面塌陷发育程度较强烈—强烈，地质灾害危险性大；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏严重；含水层破坏严重；地形地貌景观影响严重；水土污染较轻。	对区内地面塌陷已稳沉，因采矿受损的构筑物已被修复，仅受损土地未进行治理，对塌陷积水区以采取临时治理措施，治理为渔业养殖用地，待矿山服务期开采塌陷稳定后进行综合治理，近期暂不进行工程治理。加强对含水层的保护措施，按要求对周围含水层水位、水质开展监测工作。
I 4	主井工业广场东南侧塌陷区	该区塌陷已基本稳沉，区内尚有部分区域永久性积水，地面变形强烈，地质灾害危险性大，含水层破坏严重；地面景观影响严重；水土污染较轻。	区内部分区域已实施湖泥充填式治理，复垦成耕地。对积水区进行治理，采用湖泥充填恢复地貌景观，消除塌陷灾害影响，对区内顺堤河堤进行加固，对相邻预测塌陷影响范围区加强地表变形监测，对产生变形区域及时修整。加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，减缓含水层的破坏。
I 5	位于湖区采空区上方	区内地面塌陷发育强烈，危害性小，危险性中等；含水层破坏严重；地貌景观影响较轻；水土污染较轻。	加强对含水层的保护措施，按要求留设防水煤柱和断层保护煤柱，废弃巷道回填封堵，减缓含水层的破坏。

表 3.4-5 方案服务期矿山地质环境次重点防治区各防治亚区特征表

序号	分布区域	主要地质环境问题	工程措施及建议
II 1	西翼采区上方重点防治区外围	地面塌陷发育程度较弱，地质灾害危险性中等；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏较严重；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌影响较轻；水土污染较轻。	结合矿山服务期开采规划对区内受采矿影响张老庄、狄路、陈楼等 3 进行搬迁；农田水利设施、铁路、公路、高压线塔基、变电所及时修复、修缮；对拉坡的土地进行平整、翻耕，恢复其平整度；加强地表变形监测、警示；加强对含水层水位、水质监测。
II 2	主井工业广场、风井工业广场	地面塌陷发育程度较弱，仅主井工业广场北部受地面塌陷影响，地质灾害危险性中等；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌景观影响严重；工业广场内存在水土污染源，但污染程度较轻。	对主井工业广场北部矸石山区域进行地表变形监测，对地表变形造成的建构物破坏进行修复；加强区内矿井排水量、水质的监测；矿井闭坑后，对工业广场内井架进行拆除、封闭井筒；对其他不能利用的设施进行拆除；加强对含水层水位、水质监测。
II 3	东翼采区陆地区域重点防治区外围	地面塌陷发育程度较弱，地质灾害危险性中等；地面建筑物、水利设施等构筑物损坏较严重；含水层水位下降，影响较严重；地形地貌影响较轻；水土污染较轻。	对区内湖西大堤、顺堤河堤、公路、高压线塔基、其他农田水利设施及时修复、修缮；对拉坡的土地进行平整、翻耕，恢复其平整度；加强地表变形监测、警示；加强对含水层水位、水质监测。
II 4	湖区重点防治区外围	区内地面塌陷发育较强烈-弱，危害性小，危险性小；含水层水位下降，影响较严重；地貌景观影响较轻；水土污染较轻。	加强对含水层的保护措施，加强含水层水位变化监测。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》，方案中的复垦区包括塌陷损毁土地及永久性建设用地。

（1）损毁土地

①已损毁土地

已损毁土地面积为 1039.92hm^2 ，均为徐庄煤矿开采塌陷损毁。

②拟损毁土地

拟损毁土地面积为 1663.65hm^2 ，其中与已塌陷损毁区域重复损毁面积 584.68hm^2 。

（2）永久性建设用地

徐庄煤矿主井工业广场（ 33.90hm^2 ）和风井工业广场（ 3.05hm^2 ）在方案设计年限后还将继续留用，面积合计为 36.95hm^2 。

（3）复垦区面积

由损毁土地面积（ $1039.92+1663.65-584.68=2118.89\text{hm}^2$ ）及永久性建设用地面积（ 36.95hm^2 ）之和可得出复垦区面积为 2155.84hm^2 。

（4）复垦责任区面积

由于该矿永久性建设用地服务期满后还将留续使用，故该矿复垦责任范围的面积 $2155.84-36.95=2118.89\text{hm}^2$ 。

各区域面积具体统计面积见表 3.4-6。复垦区示意图见图 3.4-1。

表 3.4-6 徐庄煤矿复垦区、复垦责任区面积构成统计表

损毁内容		面积（ hm^2 ）	
①已损毁土地（塌陷损毁）		1039.92	
②拟损毁土地（塌陷损毁）		1663.65	
③重复损毁土地（塌陷损毁）		584.68	
④永久性建设用地	主工业广场	36.95	33.90
	风井工业广场		3.05
⑤复垦区面积		①+②-③+④=2155.84	
⑥复垦责任区范围面积		⑤-④=2118.89	

2、复垦区与复垦责任范围拐点坐标

徐庄煤矿复垦区由东西两个塌陷区及主井工业广场、风井工业广场组成，其中东区由 67 个拐点连线组成，西区 20 个拐点连线组成，主井工业广场、风井工业广场。复垦

区范围拐点坐标见表 3.4-7、表 3.4-8、表 3.4-9、表 3.4-10。

按照徐庄煤矿资源状况，方案服务期内规划开采 7、8 煤部分资源，下个开采阶段工业广场、风井等设施继续留用。所以，徐庄煤矿复垦责任区范围为复垦区扣除继续留用的永久建设用地（工业广场），即由东西两个塌陷区组成，其中东区由 67 个拐点连线组成，西区 20 个拐点连线组成，复垦责任区范围拐点坐标见表 3.4-7、表 3.4-8。

表 3.4-7 复垦区（东部塌陷区）范围拐点坐标

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	**	**	39	**	**
2	**	**	40	**	**
3	**	**	41	**	**
4	**	**	42	**	**
5	**	**	43	**	**
6	**	**	44	**	**
7	**	**	45	**	**
8	**	**	46	**	**
9	**	**	47	**	**
10	**	**	48	**	**
11	**	**	49	**	**
12	**	**	50	**	**
13	**	**	51	**	**
14	**	**	52	**	**
15	**	**	53	**	**
16	**	**	54	**	**
17	**	**	55	**	**
18	**	**	56	**	**
19	**	**	57	**	**
20	**	**	58	**	**
21	**	**	59	**	**
22	**	**	60	**	**
23	**	**	61	**	**
24	**	**	62	**	**
25	**	**	63	**	**
26	**	**	64	**	**
27	**	**	65	**	**
28	**	**	66	**	**
29	**	**	67	**	**
30	**	**	68	**	**
31	**	**	69	**	**
32	**	**	70	**	**
33	**	**	71	**	**
34	**	**	72	**	**
35	**	**	73	**	**
36	**	**	74	**	**
37	**	**	75	**	**
38	**	**			

表 3.4-8 复垦区（西部塌陷区）范围拐点坐标

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
76	**	**	86	**	**
77	**	**	87	**	**
78	**	**	88	**	**
79	**	**	89	**	**
80	**	**	90	**	**
81	**	**	91	**	**
82	**	**	92	**	**
83	**	**	93	**	**
84	**	**	94	**	**
85	**	**	95	**	**

表 3.4-9 复垦区（主井工业广场）范围拐点坐标

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
96	**	**	119	**	**
97	**	**	120	**	**
98	**	**	121	**	**
99	**	**	122	**	**
100	**	**	123	**	**
101	**	**	124	**	**
102	**	**	125	**	**
103	**	**	126	**	**
104	**	**	127	**	**
105	**	**	128	**	**
106	**	**	129	**	**
107	**	**	130	**	**
108	**	**	131	**	**
109	**	**	132	**	**
110	**	**	133	**	**
111	**	**	134	**	**
112	**	**	135	**	**
113	**	**	136	**	**
114	**	**	137	**	**
115	**	**	138	**	**
116	**	**	139	**	**
117	**	**	140	**	**
118	**	**			

表 3.4-10 复垦区（风井工业广场）范围拐点坐标

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
141	**	**	148	**	**
142	**	**	149	**	**
143	**	**	150	**	**
144	**	**	151	**	**
145	**	**	152	**	**
146	**	**	153	**	**
147	**	**	154	**	**

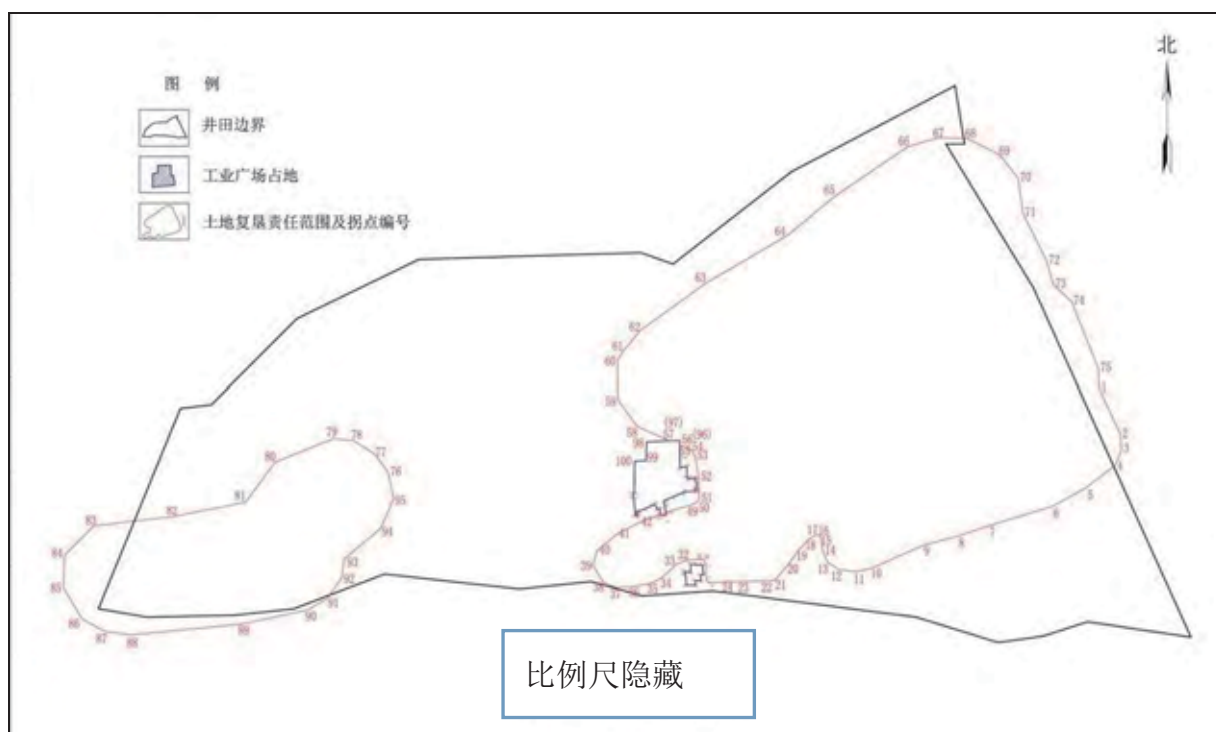


图 3.4-1 徐庄煤矿土地复垦责任范围位置图

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

（1）复垦区土地利用类型

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007），复垦区土地利用现状类型划分为六个一级类和十八个二级类，其中一级地类为耕地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地，二级地类主要为水田、旱地、其它园地、铁路用地、公路用地、农村道路、港口码头用地、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地、田坎、建制镇、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地等，具体详见表 3.4-11。

复垦区面积为 2155.84hm²，土地损毁类型为塌陷损毁和压占损毁，地面塌陷损毁面积 2118.89hm²，工业广场压占 39.5hm²。按照损毁程度，复垦区中轻度损毁土地 1249.98hm²、中度损毁土地 520.64hm²、重度损毁土地 385.22hm²，见表 3.4-12。

表 3.4-11 徐庄煤矿复垦区土地利用现状表

损毁类型	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占比	
地面塌陷	01	耕地	011	水田	546.42	25.79	27.08
			013	旱地	27.43	1.29	
	02	园地	023	其它园地	1.67	0.08	0.08
	10	交通运输用地	101	铁路用地	5.91	0.28	1.72
			102	公路用地	6.86	0.32	
			104	农村道路	9.09	0.43	
			106	港口码头用地	14.52	0.69	
	11	水域及水利设施用地	111	河流水面	14.96	0.71	62.79
			112	湖泊水面	594.43	28.05	
			114	坑塘水面	88.75	4.19	
			116	内陆滩涂	581.31	27.43	
			117	沟渠	50.92	2.40	
	12	其它土地	122	设施农用地	10.81	0.51	0.51
			123	田坎	0.01	0.00	
	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	17.74	0.84	7.80
			203	村庄	104.84	4.95	
			204	采矿用地	40.09	1.86	
			205	风景名胜及特殊用地	3.12	0.15	
压占	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	36.95	1.71	1.71
合计					2155.84	100	100

表 3.4-12 徐庄煤矿复垦区土地损毁程度统计表

损毁类型	一级地类		二级地类		轻度 (hm^2)	中度 (hm^2)	重度 (hm^2)	合计
塌陷损毁	01	耕地	011	水田	256.83	107.50	182.09	546.42
			013	旱地	10.86	5.99	10.58	27.43
	02	园地	023	其它园地	0.89	0.79	--	1.67
	10	交通运输用地	101	铁路用地	3.13	0.39	2.39	5.91
			102	公路用地	2.62	1.69	2.55	6.86
			104	农村道路	4.19	2.55	2.35	9.09
			106	港口码头用地	14.52	--	--	14.52
	11	水域及水利设施用地	111	河流水面	4.10	2.34	8.52	14.96
			112	湖泊水面	594.43	--	--	594.43
			114	坑塘水面	19.27	18.16	51.31	88.75
			116	内陆滩涂	254.14	327.17	--	581.31
			117	沟渠	14.41	7.82	28.68	50.92
	12	其它土地	122	设施农用地	3.85	0.58	6.38	10.81
			123	田坎	0.01	--	--	0.01
	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	10.36	1.43	5.96	17.74
			203	村庄	41.38	31.49	31.97	104.84
			204	采矿用地	13.20	12.08	14.81	40.09
			205	风景名胜及特殊用地	1.78	0.66	0.68	3.12
压占损毁	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.00	0.00	36.95	36.95
合计					1249.98	520.64	385.22	2155.84

(2) 复垦责任范围土地利用状况

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007)，复垦责任范围的土地利用现状类型划分为六个一级地类和十八个二级地类，其中一级地类为耕地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地，二级地类主要为水田、河流水面、湖泊水面、内陆滩涂、设施农用地、村庄和采矿用地等，详见表 3.4-13。

复垦责任范围 2118.89 hm^2 ，土地损毁类型为地面塌陷塌陷，其中：轻度损毁土地 1249.98 hm^2 、中度损毁土地 515.53 hm^2 、重度损毁土地 353.38 hm^2 ，见表 3.4-14。

表 3.4-13 徐庄煤矿复垦责任范围土地利用现状表

损毁类型	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比	
塌陷 损毁	01	耕地	011	水田	546.42	25.79	27.08
			013	旱地	27.43	1.29	
	02	园地	023	其它园地	1.67	0.08	0.08
	10	交通运输用地	101	铁路用地	5.91	0.28	1.72
			102	公路用地	6.86	0.32	
			104	农村道路	9.09	0.43	
			106	港口码头用地	14.52	0.69	
	11	水域及水利设施用地	111	河流水面	14.96	0.71	62.79
			112	湖泊水面	594.43	28.05	
			114	坑塘水面	88.75	4.19	
			116	内陆滩涂	581.31	27.43	
			117	沟渠	50.92	2.40	
	12	其它土地	122	设施农用地	10.81	0.51	0.51
			123	田坎	0.01	0.00	
	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	17.74	0.84	7.82
			203	村庄	104.84	4.95	
			204	采矿用地	40.09	1.89	
			205	风景名胜及特殊用地	3.12	0.15	
合计					2118.89	100.00	100.00

复垦责任范围内损毁土地中基本农田面积 395.76hm^2 ，见图 3.4-2。耕地主要种植小麦、水稻、玉米等，其中：小麦产量为 $5250\sim 6750\text{kg}/\text{hm}^2$ 、水稻产量为 $6750\sim 8250\text{kg}/\text{hm}^2$ 、玉米产量为 $3150\sim 4650\text{kg}/\text{hm}^2$ 等。

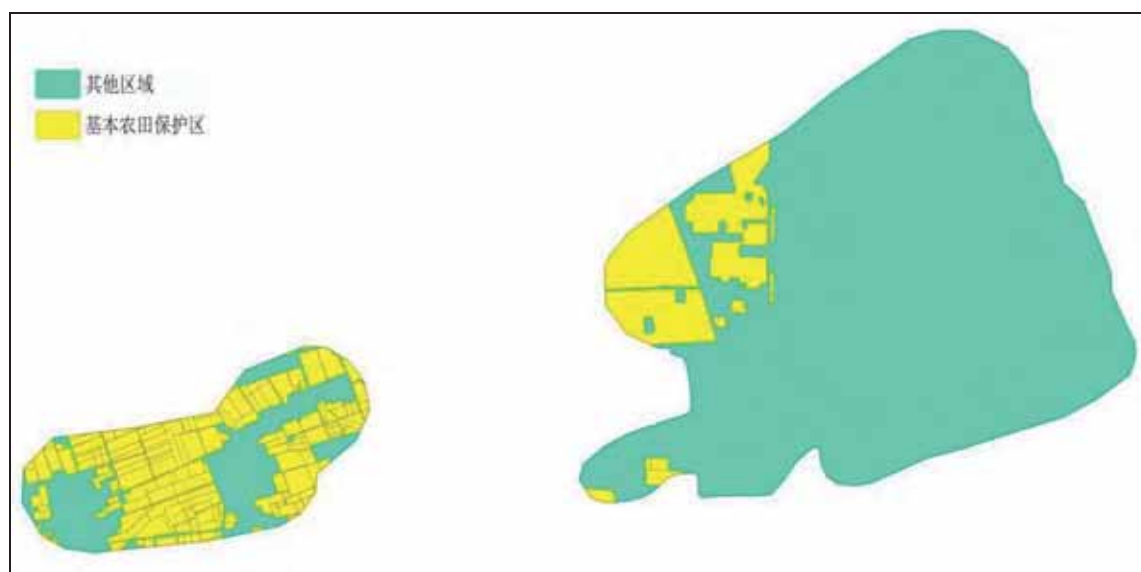


图 3.4-2 复垦区范围内基本农田保护区示意图

复垦责任范围所在区域地表水系顺堤河、京杭运河、微山湖外，其他河流全部为人工河流，用于解决区域灌溉用水。灌溉渠道主要为土质渠道，极少数防渗，斗渠建设年限已久、地表塌陷后的损毁严重，需要按照高标准重建。其他农田水利配套工程，包括涵洞、桥等建设标准低、损毁严重，与高标准农田建设要求相差很大。在南水北调工程实施后，微山湖及周边河流蓄水量增加，具备建设固定泵站的条件，所以，矿山复垦中按照土地开发整治省级标准要求配套建设农田水利工程。

表 3.4-14 徐庄煤矿复垦责任范围土地损毁程度统计表

损毁类型	一级地类		二级地类		轻度 (hm ²)	中度 (hm ²)	重度 (hm ²)	合计
塌陷 损毁	01	耕地	011	水田	256.83	107.50	182.09	546.42
			013	旱地	10.86	5.99	10.58	27.43
	02	园地	023	其它园地	0.89	0.79	--	1.67
	10	交通运输 用地	101	铁路用地	3.13	0.39	2.39	5.91
			102	公路用地	2.62	1.69	2.55	6.86
			104	农村道路	4.19	2.55	2.35	9.09
			106	港口码头用地	14.52	--	--	14.52
	11	水域及水 利设施用 地	111	河流水面	4.10	1.77	9.08	14.96
			112	湖泊水面	594.43	--	--	594.43
			114	坑塘水面	19.27	14.46	55.02	88.75
			116	内陆滩涂	254.14	327.17	0.00	581.31
			117	沟渠	14.41	7.33	29.18	50.92
	12	其它土地	122	设施农用地	3.85	0.58	6.38	10.81
			123	田坎	0.01	--	--	0.01
	20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	10.36	1.43	5.96	17.74
			203	村庄	41.38	31.49	31.97	104.84
			204	采矿用地	13.20	11.73	15.15	40.09
			205	风景名胜及特殊用地	1.78	0.66	0.68	3.12
合计					1249.98	515.53	353.38	2118.89

2、土地权属状况

(1) 复垦区土地权属状况

复垦区土地所有权分为国有和集体，其中国有土地 1246.55hm²，集体土地 865.65hm²。复垦区土地分别位于江苏省沛县大屯镇大屯村、花园居委会、贾庙村、魏营村、朱大庄村、关庄、徐庄村及微山湖，杨屯镇东赵楼村、许庙村；山东省微山县西平镇庞庄村、东明村、北杨堂村、六营村，赵庙镇以及双城镇、傅村镇微山湖，具体权属情况

见表 3.4-15。

（2）复垦责任范围范围土地权属状况

复垦责任范围范围土地所有权分为国有和集体，其中国有土地 1253.23hm^2 ，集体土地 865.65hm^2 。复垦区土地分别位于江苏省沛县大屯镇大屯村、花园居委会、贾庙村、魏营村、朱大庄村、关庄、徐庄村及微山湖，杨屯镇东赵楼村、许庙村；山东省微山县西平镇庞庄村、东明村、北杨堂村、六营村，赵庙镇以及双城镇、傅村镇微山湖，具体权属情况见表 3.4-16。

表 3.4-15 复垦区范围土地权属状况表

县	镇	权属性质	权属单位名称	01 耕地			02 园地	10 交通运输用地						11 水域及水利设施用地						12 其它土地					20 城镇村及工矿用地					合计
				011 水田	013 旱地	023 其它 园地	101 铁路 用地	102 公路 用地	104 农村 道路	106 港口码 头用地	111 河流 水面	112 湖泊 水面	114 坑塘 水面	116 内陆 滩涂	117 沟渠	122 设施农 用地	123 田坎	202 建制镇	203 村庄	204 采矿 用地	205 风景名胜及 特殊用地									
沛县	大屯镇	集体	大屯村	61.48	--	--	0.23	--	--	0.42	--	--	1.69	--	38.81	--	0.88	0.07	--	2.60	1.78	8.24	--	116.42						
			花园居委会	19.02	1.24	0.23	0.46	--	--	0.32	--	0.30	0.07	0.59	--	0.01	--	--	--	0.16	22.34									
			贾庙村	66.40	3.85	0.46	--	0.66	2.45	--	--	4.64	--	3.90	0.10	--	--	33.14	--	0.38	115.97									
			魏营村	95.30	1.11	0.21	--	--	3.22	--	--	7.13	--	5.70	1.57	--	--	34.44	--	1.88	150.56									
			朱大庄村	87.59	7.01	0.78	--	--	2.04	--	--	2.34	--	4.34	0.77	0.01	--	30.94	--	0.71	136.52									
			关庄	3.05	--	--	--	--	--	--	--	0.02	--	--	--	--	--	--	--	--	3.07									
			徐庄村	16.94	12.88	--	--	--	0.04	--	--	23.74	--	0.93	7.31	--	2.34	4.54	6.49	--	75.22									
			大屯镇集体	--	--	--	--	4.31	0.03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.34									
	国有	大屯镇微山湖	--	--	--	--	--	14.52	--	585.42	--	557.90	--	0.99	--	--	--	--	--	1158.83										
		国有	0.17	--	--	--	5.91	1.90	0.00	--	5.26	--	7.41	8.30	--	12.80	--	36.95	--	78.71										
杨屯镇	集体	东赵楼村	0.01	--	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.01								
		许庙村	0.86	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.04	--	--	--	--	--	--	0.90										
微山县	西平镇	集体	小计	350.80	26.09	1.67	5.91	6.86	9.09	14.52	7.27	585.42	76.98	565.38	24.68	10.81	0.01	17.74	104.84	51.68	3.12	1862.87								
				庞庄村	57.91	1.35	--	--	--	--	1.08	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.13	--	67.46							
			集体	东明村	111.48	--	--	--	--	--	3.18	--	1.42	--	0.48	--	--	--	--	--	18.23	--	134.79							
				北杨堂村	2.18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.18							
	欢城镇	国有	六营村	24.05	--	--	--	--	--	--	7.95	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35.43								
			西平镇集体	--	--	--	--	--	--	--	--	2.40	15.49	25.75	--	--	--	--	--	--	43.64									
			集体	欢城镇滩涂	--	--	--	--	--	--	--	--	0.45	--	--	--	--	--	--	--	--	0.45								
			国有	欢城镇微山湖	--	--	--	--	--	--	8.73	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.73								
	傅村镇	国有	傅村镇微山湖	--	--	--	--	--	--	--	0.29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.29									
			小计	195.63	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69	9.01	11.77	15.94	26.23	0.00	0.00	0.00	25.36	0.00	292.97									
合计				546.42	27.43	1.67	5.91	6.86	9.09	14.52	14.96	594.43	88.75	581.31	50.92	10.81	0.01	17.74	104.84	77.04	3.12	2155.84								

表 3.4-16 复垦责任范围范围土地权属状况表

县	镇	权属性质	权属单位名称	01 耕地				02 园地		10 交通运输用地						11 水域及水利设施用地						12 其它土地				20 城镇村及工矿用地					合计
				011 水田	013 旱地	023 其它园 地	101 铁路用 地	102 公路用 地	104 农村道 路	106 港口码 头用地	111 河流 水面	112 湖泊 水面	114 坑塘 水面	116 内陆 滩涂	117 沟渠	122 设施农 用地	123 田坎	202 建制镇	203 村庄	204 采矿 用地	205 风景名 胜及特 殊用地										
沛县	大屯镇	集体	大屯村	61.48	--	--	--	--	0.88	--	1.69	--	38.81	--	0.88	0.07	--	2.60	1.78	8.24	--	116.42									
			花园居委会	19.02	1.24	0.23	--	--	--	0.32	--	0.30	0.07	0.59	--	0.01	--	--	--	--	0.16	22.34									
			贾庙村	66.40	3.85	0.46	--	0.66	2.45	--	--	4.64	--	3.90	0.10	--	--	33.14	--	--	0.38	115.97									
			魏营村	95.30	1.11	0.21	--	--	3.22	--	--	7.13	--	5.70	1.57	--	--	34.44	--	--	1.88	150.56									
			朱大庄村	87.59	7.01	0.78	--	--	2.04	--	--	2.34	--	4.34	0.77	0.01	--	30.94	--	--	0.71	136.52									
			关庄	3.05	--	--	--	--	--	--	--	0.02	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.07									
			徐庄村	16.94	12.88	--	--	--	0.04	--	--	23.74	--	0.93	7.31	--	2.34	4.54	6.49	--	--	75.22									
			大屯镇集体	--	--	--	--	4.31	0.03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.34									
			大屯镇微山湖	--	--	--	--	--	--	14.52	--	585.42	--	557.90	--	0.99	--	--	--	--	--	1158.83									
			国有	0.17	--	--	5.91	1.90	0.00	--	5.26	--	--	7.41	8.30	--	12.80	--	--	--	--	41.75									
杨屯镇	集体	东赵楼村	0.01	--	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.01											
		许庙村	0.86	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.04	--	--	--	--	--	--	0.90											
微山县	西平镇	集体	小计	350.80	26.09	1.67	5.91	6.86	9.09	14.52	7.27	585.42	76.98	565.38	24.68	10.81	0.01	17.74	104.84	14.73	3.12	1825.92									
			庞庄村	57.91	1.35	--	--	--	--	1.08	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.13	--	67.46									
			东明村	111.48	--	--	--	--	--	3.18	--	1.42	--	0.48	--	--	--	--	--	18.23	--	134.79									
			北杨堂村	2.18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.18									
	欢城镇	集体	六营村	24.05	--	--	--	--	--	--	3.43	--	7.95	--	--	--	--	--	--	--	35.43										
			西平镇集体	--	--	--	--	--	--	--	--	2.40	15.49	25.75	--	--	--	--	--	--	43.64										
			欢城镇滩涂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.45	--	--	--	--	--	--	--	0.45										
	傅村镇	国有	欢城镇微山湖	--	--	--	--	--	--	--	--	8.73	--	--	--	--	--	--	--	--	8.73										
			傅村镇微山湖	--	--	--	--	--	--	--	0.29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.29										
		小计			195.63	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69	9.01	11.77	15.94	26.23	0.00	0.00	0.00	25.36	0.00	292.97									
合计			546.42	27.43	1.67	5.91	6.86	9.09	14.52	14.96	594.43	88.75	581.31	50.92	10.81	0.01	17.74	104.84	40.09	3.12	2118.89										

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据矿山地质环境现状评估与预测评估，矿山已产生和预测将来可能产生的地质环境问题为采空地面塌陷引起的地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏以及水土环境污染等。

1、地质灾害治理

现状及预测徐庄煤矿采空地面塌陷发育程度强烈，潜在威胁人数大于 100 人，地表主要建构筑物受损严重，直接经济损失大于 500 万，地面塌陷规模大，危险性大。地面塌陷地质灾害是徐庄煤矿非常重要的地质环境问题，矿山开采近 40 年来，对开采造成的地面塌陷地质灾害进行了有效的防治，如对湖西大堤进行预加固处理，塌陷期间进行日常修筑；对受影响村庄提前进行异地搬迁；对受损道路、河堤、运矿铁路、高压线塔进行随采随修；对工业广场留设保护矿柱。矿山开采至今采空地面塌陷地质灾害未造成人员伤亡，地面塌陷地质灾害治理技术措施可行。

2、含水层治理

现状及预测徐庄煤矿采矿造成山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏，含水层疏干；造成第四系底部含水层、石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层水位明显下降；采矿活动整体对含水层影响严重。含水层影响范围主要位于采空区上方及疏干影响区。其中山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及下石盒子组分界砂岩裂隙含水层在矿区水文单元中属于弱含水层，富水性较差；第四系底部含水层富水性较好，但在矿区内分布不均匀；石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层在区内富水性较好。受破坏的这个含水层均不是矿区及周围的生活生产用水含水层。结合矿山现状和矿山开采方法、工艺，山西组煤层顶板砂岩裂隙含水层及部分下石盒子组分界砂岩裂隙含水层结构破坏无法恢复，基于安全生产等因素，矿山在生产过程中必须对石炭系 L4 含水层与奥陶系灰岩含水层进行疏排（防止顶水开采造成矿井突水灾害），故对含水层

破坏进行工程治理从技术角度分析基本不可行，且难度较大。含水层治理主要采区监测加主动预防为主。

3、地貌景观治理

现状及预测徐庄煤矿地形地貌景观影响主要为工业广场建设及地面塌陷破坏地形地貌景观。矿区工业广场建构物及矸石山，改变了原始地貌景观，影响较严重；其中陆地区域地面塌陷大于 2.5m 区形成永久性积水，地貌景观破坏程度大，影响严重；陆地区域 1.5~2.5m 形成季节性积水，地貌景观破坏程度较大，影响较严重；余地面下沉量小于 1.5m 的区域，地表变形较轻，出现拉坡，对地表植被景观影响相对较轻；湖区内地面塌陷不影响地貌变化，影响较轻。矿区工业广场内建设有多栋办公楼、厂房、车间、宿舍、活动中心、食堂、污水处理厂等，厂区内基础设施完备，基础建设工作已完成，短时间不会进行大规模建设，保持现有地貌景观不变。待矿山闭坑后，对厂区内矸石山、井架及其他不能综合利用的建筑进行拆除，把工业广场内办公楼、厂房、车间进行工业综合利用，暂不考虑拆除恢复原地貌。针对矿区内不同塌陷程度的地形，采用湖泥充填、挖深垫浅等措施进行综合治理，对土源相对充足的东翼采区，可采用湖泥充填法进行回填恢复原地形地貌；但对西翼采区，土源相对紧缺，仅能采用挖深垫浅治理方案，恢复一部分地形地貌，部分区域治理为坑塘，无法恢复原地貌。由于湖区为湖泊水面及滩涂区，地面塌陷增加湖泊蓄水量，季节性积水的滩涂区退化为永久性积水的湖泊水面，有利于湖区生态平衡发展。地貌景观影响及破坏工程治理从技术上可行，但无法恢复原地貌，仅能根据塌陷程度及塌陷区周围回填土源量进行地貌恢复，治理难度较大。

4、水土污染治理

徐庄煤矿生产排水及矸石堆积是矿山可能造成水土污染的污染源，现状条件下未发现区内采矿造成水土污染，预测矿区内采矿造成水土污染程度较轻。暂不考虑采用其他工程措施进行防治，矿区水土污染以监测为主。

综上所述，徐庄煤矿地面塌陷地质灾害治理技术可行；含水层以监测预防为主，恢复治理技术不可行，技术难度大；地貌景观恢复治理技术基本可行，受周围充填土源影响较大，治理难度较大。

（二）经济可行性分析

对矿山进行地质环境治理，可以避免和减少矿山环境问题的产生。矿山开采近 40 年，矿山实施的地质环境治理工程总投入约 2.0 亿元（含村庄搬迁及土地复垦）。矿山开采至今，约采出 4600 万吨煤，矿山地质环境治理经费折合吨煤成本 4.35 元/吨。根据煤炭几年来市场价格分析，矿山吨煤价格约 600 元/吨，煤炭生产成本约 330 元/吨。开展矿山地质环境治理工作新增吨矿成本占煤炭价格的 0.7%，占毛利润的比例较低，从经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

徐庄煤矿实施矿山进行地质环境治理，消除了地面塌陷地质灾害隐患，恢复了道路、堤坝、沟渠等设施的使用功能，保护了人民生命财产安全；矿山实施地貌景观恢复治理工程，尽可能的恢复原地形地貌，部分区域恢复为坑塘水面，治理成坑塘水面后可融于矿区周围水系内，对区域生态环境影响较小。湖区下部矿山开采造成了湖水深度增加，增加了湖区蓄水量，但一定程度上破坏了湖底生态系统。通过矿山地质环境治理工作，整体不改变矿区生态环境，对因采矿造成的矿区生态环境破坏有一定的修复作用。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、复垦区土地利用类型

徐庄煤矿复垦区土地利用类型、损毁程度上文（第三章第四节第三小节）已论述，本节不在赘述。

2、复垦区耕地及土壤质量

复垦区内耕地自然等级为五~七等，主要土地利用类型，包括水田、旱地，损毁土地中基本农田面积 395.76hm²。矿区主要的土壤为潮土、褐土、水稻土，其中潮土为矿区主要的旱作土壤，水稻土为矿区主要的水田土壤，褐土为主要的林地土壤。耕地主要种植小麦、水稻、玉米等，其中：小麦产量为 5250~6750kg/hm²、水稻产量为 6750~8250kg/hm²、玉米产量为 3150~4650kg/hm² 等。

复垦区范围所在区域地表水系除顺堤河、京杭运河、微山湖外，其他河流全

部为人工河流，用于解决区域灌溉用水。灌溉渠道主要为土质渠道，极少数防渗，斗渠建设年限已久、地表塌陷后的损毁严重，需要按照高标准重建。其他农田水利配套工程，包括涵洞、桥等建设标准低、损毁严重，与高标准农田建设要求相差很大。

3、土地权属状况

复垦区土地所有权分为国有和集体，其中国有土地 1246.55hm²，集体土地 865.65 hm²。复垦区土地分别位于江苏省沛县大屯镇大屯村、花园居委会、贾庙村、魏营村、朱大庄村、关庄、徐庄村及微山湖，杨屯镇东赵楼村、许庙村；山东省微山县西平镇庞庄村、东明村、北杨堂村、六营村，赵庙镇以及双城镇、傅村镇微山湖。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

依据《土地复垦方案编制规划第 1 部分：通则》附录 C 土地复垦适宜性评价方法与步骤，土地适宜性评价遵循以下原则：

（1）符合土地利用总体规划，与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，避免过渡投资，过渡超前浪费土地资源。实现各种规划土地利用的协调。

（2）因地制宜、农用地优先原则

根据土地差异性优化土地利用方向，不强求所有土地利用方向一致，根据待复垦土地条件，按照“宜耕则耕、宜渔则渔、宜湖则湖”原则开展复垦工作，体现土地利用的因地制宜。同时，项目所在地人口密度较高，也是我国重要的粮食产区，耕地资源保护形势十分紧张，为实现粮食生产安全，复垦土地当优先用于农用地。针对地表水系发达、人居密集的特点，在治理与土地复垦过程中对区内重要水利、输电设施、道路以预加固为主，一般道路及农用地采用稳沉后进行工程复垦，并配套相关的水利设施。

（3）社会因素和经济因素相结合原则

在土地复垦适宜性评价时，一方面考虑土壤、气候、水资源等自然属性，另

一方面社会需求、生产水平、生产布局、种植习惯等经济因素，并综合区域社会发展状况和公众意愿，即综合自然属性和社会经济因素确定土地复垦方向。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响土地复垦利用方向的因素包括自然条件、土壤性质地类型利用方向的因素包括自然条件、土壤性质地类型利用方向的因素包括自然条件、土壤性质地类型损毁状况和社会需求等，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同状况和社会需求等，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同结合区域土地复垦尽量复垦为耕地的目标，选择土源、塌陷坡度等作为主导因素。

（5）综合效益最佳原则

土地复垦优先考虑为农用地，尤其是耕地，优先考虑为农用地充分体现土地复垦的社会效益，充分体现土地复垦的社会效益。但也考虑土地复垦的投入和适宜用途，即最小也考虑土地复垦的投入和适宜用途，即最小的资金投入获得最佳经济、社会和生态效益，充分发挥土地复垦的综合。

（6）动态与土地可持续利用原则

土地复垦是一个长期过程，矿区工农发展、科技进步和生产生活需求不断变化，在充分考虑土地损毁和社会经济发展的动态变化基础上，确定土地复垦的利用方向。采用生物多样性和生态环境保护措施，提升复垦土地满足人类需求的能力，实现土地利用和社会的可持续发展。

（7）经济可行与技术合理原则

采取切实可行的复垦措施和手段，因地制宜地开展土地复垦，确保土地复垦目标和复垦效果的实现；同时兼顾土地复垦成本，力争以最小的投资实现土地复垦目标和效果。

2、评价依据

依据复垦责任范围土地利用状况、生产力水平、自然条件等，综合土地损毁预测的结果，参照相关规范与标准，选择适宜性评价依据。主要包括：

- a) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- b) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
- c) 《土地整治项目验收规程》（TD/T1013-2013）；

- d) 《江苏省土地开发整理工程建设标准》（试行）；
- e) 《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；
- f) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
- g) 《土地整治项目验收规程》（TD/T1013-2013）；
- h) 《土地整治工程质量检验与评定规程》（TD/T1041-2013）；
- i) 土地利用总体规划、土地整治规划、村镇规划等规划。

另外还包括矿区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价范围与初步复垦方向的确定

1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，主要为开采塌陷损毁的土地，面积共计2118.89hm²。

2) 初步复垦方向的确定

根据复垦责任范围的土地利用总体规划，公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦责任范围待复垦土地的复垦方向。

①土地利用总体规划

根据矿区所在县区土地利用总体规划以严格保护耕地为前提，以严格控制建设用地规模为重点，以节约集约用地为核心，以生态环境建设为依托的指导思想。

②公众参与意见

编制人员以走访和座谈的方式了解和听取了当地村民的意见，得到了他们的大力支持，一致建议希望矿山做好复垦工作，多数村民认为在条件允许的情况下，尽量复垦为耕地，保证耕地的数量和质量，确保粮食的产量，同时可适当因地制宜发展渔业和养殖业，提高农民收入水平。

③矿区土地利用现状分析

徐庄煤矿为第四系全覆盖煤矿，地势平坦，以京杭运河为界，原始地形地貌分为陆域及湖区两部分。陆域地貌为黄淮海冲积平原区，地形平坦，雨水充沛，春秋季短，冬夏季长，冬季干燥，夏季多雨，适合农作物生长，其土地利用现状类型以耕地为主，耕地主要为水田，其次为旱地，故复垦责任范围陆域耕地部分

(损毁程度为中度和轻度部分)适合复垦为耕地;对于复垦责任范围陆域部分(土地损毁严重区)适合复垦为坑塘水面(可用于渔业养殖)。湖区部分主要为微山湖,其土地利用现状类型主要为湖泊水面和内陆滩涂,该区域保留现状,可适当发展养殖水面。

综合考虑上述结果,结合矿区原土地利用现状,本着因地制宜和农用地优先的原则,本方案初步确定:

- a、陆区轻度及中度塌陷区初步确定复垦模式为耕地、重度塌陷区可考虑复垦为坑塘水面(可用于渔业养殖);
- b、湖区塌陷区初步确定保留原地类。

(2) 评价单元的划分

徐庄煤矿土地复垦责任范围土地损毁类型全部为塌陷损毁土地,依据矿区已损毁土地和拟损毁土地状况,综合考虑各限制因素和复垦责任范围自身的特点,将复垦责任范围拟复垦土地划分成轻度塌陷破坏区(Ⅰ)、中度塌陷破坏区(Ⅱ)、重度塌陷破坏区(Ⅲ)三个一级评价单元。在一级评价单元基础上,结合土地利用类型划分二级评价单元。

(3) 初步复垦方向

综合矿区自然条件和社会经济状况,矿区自然条件能够满足一年两熟,社会经济发展需要以复垦为高质量农田。同时,矿区所在区域在确定土地利用总体规划等要求尽量复垦为耕地、园地等农用地,也符合矿区群众和相关部门的意见,大屯矿区塌陷地复垦也是以复垦为耕地为主。所以,土地复垦初步方向为以耕地为主,园地次之,最后结合景观修复需求适当发展林地和水域。

3、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统,如图 4.1-1。

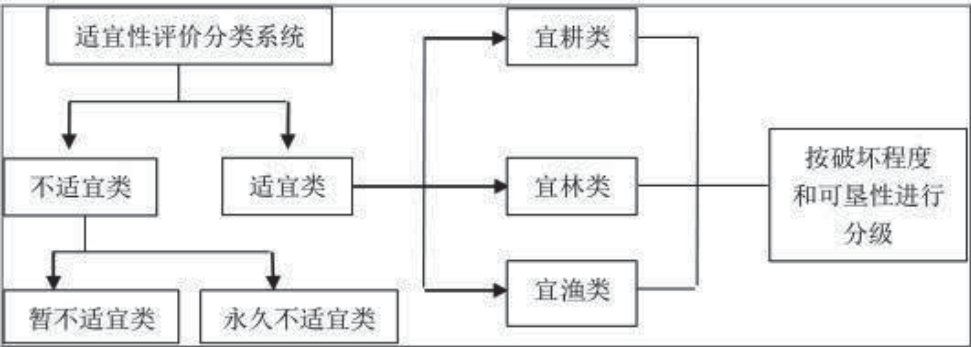


图 4.1-1 土地适宜性评价系统图

1) 土地适宜类

按照破坏土地复垦后对耕地、林地的适宜性，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

2) 土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对耕地、林地的适宜程度、生产潜力、限制性因素及其强度分为三等：

a.宜耕土地

一等地：耕地利用无限制或少限制，地形较为平坦，质地好，肥力高，破坏轻微，易于恢复为基本农田，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不会退化。

二等地：对耕地利用有一定的限制，质地中等，中度破坏，需经一定整治恢复为基本农田，如利用不当会导致土地退化。

三等地：对耕地利用拥有较多限制，质地较差，常有退化现象发生，破坏严重，需大力整治方可恢复为基本农田。

b.宜林（园）土地

一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，破坏轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度破坏，造林植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多、破坏严重，造林时技术要求较高，质量和产量低等。

c.宜渔（养殖）土地

一等地：适合养殖业，无明显限制因素，水域深度、水质、防洪排水都能满足当地要求，三年后生产力水平能达到当地平均水平。

二等地：比较适合发展养殖业，有一定的限制因素，生产力水平稍低，须经过适当治理才能满足渔业用水标准和防洪排水的要求。

三等地：发展渔业较困难，限制因素较多，产量和经济价值较低。

3) 土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有不同的限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、交通区位限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质限制等。从一等地到三等地、限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

(2) 评价方法

本方案土地复垦适宜性评价采用定量和定性分析结合的方法。定量分析采用极限条件法。

极限条件法将土地质量最低程度作为质量等级依据，能够比较清晰地获得土地复垦的各个限制型因素。根据最小因子律原理，土地适宜性及其等级是由选定评价因子中某单因子适宜性等级最小（限制型等级最大）的因子确定。适宜等级分为四级：A1 为适宜，A2 为较适宜，A3 为较不适宜，A4 为不适宜。其计算模型为：

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

式中： Y_i 为第 i 块评价单元的最终分值；

Y_{ij} 为第 i 块评价单元中第 j 参评因子的分值。

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

当选取好待评价区域的参评因子和确定权重后，采用综合指数法与极限条件法相结合，评定土地适宜性的等级。首先，在确定各参评因子权重的基础上，将每个单元针对各个不同适宜类所得到的各参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加分别得到每个单元适宜类型(如宜耕、宜林、宜草)的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各土地适宜类的适宜性等级。其计算公式

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i \times W_i$$

为：

式中： $R(j)$ 为第 j 个单元的综合得分；

F_i 第 i 个参评因子的等级指数；

W_i 第 i 个参评因子的权重指数；

n 参评因子个数。

依据不同的单元和复垦利用的初步方向，采用不同的方法。轻、中、重度塌陷区耕地适宜性评价采用极限条件法，林地和草地采用综合指数法。

5、评价指标体系和标准的建立

主要参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003），《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《农用地分等定级规程》及各级地方主管部门的相关标准。考虑到徐庄煤矿的实际情况，土地复垦适宜性评价分别针对宜耕、宜园和宜渔进行。

（1）塌陷区耕地和养殖业用地适宜性评价采用极限条件法，其主要限制性因素及分类指标见下表 4.2-1 至 4.2-2：

表 4.2-1 塌陷区（宜耕）适宜性评价分级表

评价因子	等级			
	A1	A2	A3	N
地面坡度（°）	<6	6~15	15~25	>25
塌陷深度（m）	<1	1~2	2~3	>3
积水深度（m）	无积水	<0.5	<0.5	>0.5
有效土层厚度（%）	>100	80~100	50~80	<50
灌溉条件	好	中等	差	缺

注：A₁、A₂、A₃分别为适宜一、二、三等地，N为不宜，以下不再赘述。

表 4.2-2 塌陷区（宜渔）适宜性评价分级表

评价因子	等级			
	A1	A2	A3	N
塌陷深度（m）	>3	2~3	1~2	<1
积水深度（m）	>4.5	3.5~4.5	0~3.5	不积水
水质条件	完全满足	满足	基本满足	不满足
防洪排水	好	中等	差	极差

注：水质条件参照《渔业水质标准》。

（2）塌陷区林（园）地评价指标体系和标准

塌陷区林地适宜性评价采用综合指数法。权重和因子指数的确定采用 Delphi 法确定每个指标的权重值。结合徐庄煤矿的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定各适宜类型因子指数。具体权重和分级分值见下表 4.2-3 和 4.2-4：

表 4.2-3 塌陷区（宜林/园）适宜性评价分级表

因子及权重		因子、权重、指数及等级							
因子	权重	分级 1	指数	分级 2	指数	分级 3	指数	分级 4	指数
坡度 (°)	0.35	<15	3	15~25	2	25~40	1	>40	0
有效土层厚度 (cm)	0.25	>100	3	60~100	2	30-60	1	<15	0
土壤质地	0.20	壤质	3	粘质	2	沙壤质	1	沙质	0
砾石含量 (%)	0.20	<25	3	25~35	2	35~45	1	>45	0

表 4.2-4 塌陷区（宜园）适宜性评价分级表

适宜类	等级			
	A1	A2	A3	N
分值	2.5~3.0	2.0~2.5	1.0~2.0	<1.0

6、适宜性等级的评定结果

通过实地调研和查询资料得到徐庄煤矿待复垦土地资源相关性质的数值，通过划分评价单元，选定合适的指标，建立评价标准对徐庄煤矿待复垦土地适宜性等级进行评价，结果见下表 4.2-5 和 4.2-6：

表 4.2-5 塌陷区适宜性等级评价表

指标体系		轻度塌陷区 (I)		中度塌陷区 (II)		重度塌陷区 (III)	
宜耕 (极限条件法)	地面坡度 (°)	A1		A2		N	
	塌陷深度 (m)	A1		A2		N	
	积水深度 (m)	A1		A2 或 A3		N	
	有效土层厚度 (%)	A1		A1		A1	
	灌溉条件	A1		A1		N	
宜渔 (极限条件法)	塌陷深度 (m)	N		A3		A1 或 A2	
	积水深度 (m)	N		A3		A3 及以上	
	水质条件	A1		A1		A1	
	防洪排水	A1		A1		A1	
宜林/园 (综合指数法)	坡度 (°)	1.05	A ₁	1.05	A ₁	0.35	A ₂
	有效土层厚度 (%)	0.75		0.75		0.75	
	土壤质地	0.60		0.60		0.60	
	砾石含量	0.60		0.60		0.60	
	合计	3.0		3.0		2.30	

表 4.2-6 塌陷区适宜性等级评价结果及主要限制因素

评价单元	适宜性等级					
	宜耕		宜渔		宜林/园	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
轻度塌陷区 (I)	A1	无	N	塌陷深度、 积水深度	A1	无
中度塌陷区 (II)	A2 或 A3	积水深度	A3	塌陷深度、 积水深度	A1	无
重度塌陷区 (III)	N	塌陷深度、 积水深度	A3	积水深度	A2	坡度

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

(1) 最终复垦方向的确定

三个评价单元土地存在多宜性，最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素。在综合考虑矿区自然、社会经济、政策和公众意愿的基础上，结合适宜性等级评定结果，矿区最终复垦方向确定如下：

1) 评价单元 I（轻度损毁塌陷区）

对于轻度塌陷区内，农用地复垦适宜性评价结果为：宜耕为一等地，宜林/园为一等地，根据因地制宜，农用地优先的原则，轻度塌陷区原土地利用类型为耕地的区域仍复垦为耕地，原土地利用类型为园地的区域仍复垦为园地。

原来是村庄宅基地的地方，根据房屋受损程度，对拟搬迁的村庄宅基地，复垦成耕地，对仅损毁房屋仅需修缮即可的村庄保留原土地类型。道路、河堤、附属设施（沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎）根据实际情况进行修复，地类保持原地类。湖泊水面及滩涂区保持原地类不变。

2) 评价单元 II（中度损毁塌陷区）

对于中度塌陷区，农用地土地复垦适宜性评价结果为宜耕为二等地或三等地，宜林（园）为一等地，但对于原来是耕地的塌陷区，考虑到政治因素及社会因素，土地利用类型中对原有土地利用类型的适宜性要高于其他类型的适宜性，即使遭到破坏，相对于复垦责任范围其他的地方，其有机质含量较高，所以可以得出结论，塌陷区原来是耕地的区域，其宜耕等级将高于三等地，遵循优先复垦为耕地的原则，复垦为耕地，原土地利用类型为园地的区域仍复垦为园地。

原来是村庄宅基地的地方，根据房屋受损程度，对拟搬迁的村庄宅基地，复

垦成耕地。主要道路、河堤、附属设施（沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎）根据实际情况进行修复，地类保持原类型。湖泊水面及滩涂区保持原地类不变。

③评价单元III（重度损毁塌陷区）

对于重度塌陷区，土地复垦适宜性评价结果为宜林（园）为二等地，宜渔为三等地，宜耕不适宜，主要限制因素为塌陷深度和积水深度，因此对于重度塌陷区，不适宜复垦为耕地，虽然宜渔为三等地，主要限制因素为积水深度，但通过挖深等方式可以加深积水深度，宜渔的等级将高于三等地，因此，对原来是耕地和林地的区域可因地制宜，发展渔业养殖，复垦为坑塘水面。若塌陷区填充物及土源充足，重度塌陷区也可复垦成耕地，如原复垦区采取的湖泥充填法复垦，以及矿区开展的粉煤灰充填可行性研究，均考虑了重度塌陷区的耕地复垦。结合地面塌陷深度情况、地方百姓的意愿及矿山企业的意愿，对相对塌陷积水相对较浅区的土地进行回填复垦成耕地，重度损毁单一复垦耕地总面积为 130.46hm²。

原来是村庄宅基地的地方，拟搬迁的村庄宅基地根据塌陷深度复垦成耕地或坑塘水面用于渔业渔业养殖。主要道路、河堤、附属设施（沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎）根据实际情况进行修复，地类保持原类型。湖泊水面及滩涂区保持原地类不变。

（2）划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，确定土地复垦适宜性评价结果，并划分复垦单元，共划分为：①塌陷区耕地（旱地）复垦区、②塌陷区耕地（水田）复垦区③塌陷区园地复垦区（果园、其他园地、风景名胜及特殊用地）、④道路（公路和农村道路）复垦区⑤村庄（村庄、采矿用地）复垦区⑥河流（河流水面、坑塘水面、内陆滩涂）复垦区⑦铁路用地复垦区⑧附属设施（沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎）复垦区⑨湖泊水面及滩涂复垦区共九个复垦单元。

表 4.2-7 徐庄煤矿复垦土地适宜性评级结果统计表

损毁程度	原地类		适宜地类	
轻度	水田	256.83	水田	256.83
	旱地	10.86	旱地	10.86
	其它园地	0.89	其它园地	0.89
	铁路用地	3.13	铁路用地	3.13
	公路用地	2.62	公路用地	2.62
	农村道路	4.19	农村道路	4.19
	港口码头用地	14.52	港口码头用地	14.52
	河流水面	4.10	河流水面	4.10
	湖泊水面	594.43	湖泊水面	594.43
	坑塘水面	19.27	坑塘水面	19.27
	内陆滩涂	254.14	内陆滩涂	254.14
	沟渠	14.41	沟渠	14.41
	设施农用地	3.85	设施农用地	3.85
	田坎	0.01	田坎	0.01
	建制镇	10.36	建制镇	10.36
	村庄	41.38	村庄	41.38
	采矿用地	13.20	采矿用地	13.20
	风景名胜及特殊用地	1.78	风景名胜及特殊用地	1.78
中度	水田	107.50	水田	107.50
	旱地	5.99	水田	5.99
	其它园地	0.79	水田	0.79
	铁路用地	0.39	铁路用地	0.39
	公路用地	1.69	公路用地	1.69
	农村道路	2.55	农村道路	2.55
	河流水面	1.77	河流水面	1.77
	坑塘水面	14.46	水田	14.46
	内陆滩涂	327.17	内陆滩涂	327.17
	沟渠	7.33	沟渠	7.33
	设施农用地	0.58	水田	0.58
	建制镇	1.43	水田	1.43
	村庄	31.49	水田	31.49
	采矿用地	11.73	采矿用地	11.73
	风景名胜及特殊用地	0.66	风景名胜及特殊用地	0.66

损毁程度	原地类		适宜地类	
重度	水田	182.09	水田	84.60
			坑塘水面	97.50
	旱地	10.58	水田	7.93
			坑塘水面	2.66
	铁路用地	2.39	铁路用地	2.39
	公路用地	2.55	公路用地	2.55
	农村道路	2.35	坑塘水面	2.35
	河流水面	9.08	河流水面	9.08
	坑塘水面	55.02	坑塘水面	55.02
	沟渠	29.18	坑塘水面	29.18
	设施农用地	6.38	坑塘水面	6.38
	建制镇	5.96	水田	5.96
	村庄	31.97	水田	31.97
	采矿用地	15.15	坑塘水面	15.15
	风景名胜及特殊用地	0.68	水田	0.68

本方案规划土地复垦工程共完成面积 2118.89hm²，其中：复垦为耕地面积 572.43hm²，园地面积 0.98hm²，交通运输用地面积 34.03hm²，水域及水利设施用地面积 142.79hm²，其他土地面积 3.86hm²，城镇村及工矿用地面积 82.90hm²。土地复垦率 100%。根据农用地优先原则，对中度损毁的旱地、园地，下沉后，水位抬高，在规划复垦时进一步完善水利配套设施，优先复垦为水田，故造成复垦后旱地、园地减少；对中度损毁的设施农用地、建制镇、村庄等地类采取异地搬迁等措施，农用地优先原则，该地类优先复垦为水田；由于原矿山采用湖泥充填法进行土地复垦对重度损毁的水田、旱地、村庄等地类复垦为水田；部分重度损毁区，根据地方村民调查，地方百姓强烈要求复垦为水田，故对相对塌陷较浅的水田、耕地、村庄等规划复垦为水田；区内内陆滩涂用地主要位于湖区内，塌陷后暂不采取工程措施，保持原地类；由于重度损毁区塌陷深度较大，无法全部复垦成原地类，故部分水田、旱地、农村道路、沟渠、采矿用地等地类变为积水区，复垦为坑塘水面，进行渔业养殖，造成复垦后坑塘水面增加。通过本次复垦，改善了耕地的结构；井田范围内耕地的农田灌溉设施、农业防护林、田间路、生产路等配套工程更加完善，生产力更高。治理和复垦前后土地结构变化对比表见表 4.2-8 及附图六。

表 4.2-8 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅（%）
01	耕地	011	水田	546.42	561.57	2.77
		013	旱地	27.43	10.86	-60.41
02	园地	023	其它园地	1.67	0.89	-46.99
	交通运输用地	101	铁路用地	5.91	5.91	0.00
102		公路用地	6.86	6.86	0.00	
104		农村道路	9.09	6.74	-25.82	
106		港口码头用地	14.52	14.52	0.00	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	14.96	14.96	0.00
		112	湖泊水面	594.43	594.43	0.00
		114	坑塘水面	88.75	212.35	139.27
		116	内陆滩涂	581.31	581.31	0.00
		117	沟渠	50.92	21.74	-57.30
12	其它土地	122	设施农用地	10.81	3.85	-64.40
		123	田坎	0.01	0.01	0.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	17.74	10.36	-41.62
		203	村庄	104.84	45.17	-60.53
		204	采矿用地	40.09	24.93	-37.80
		205	风景名胜及特殊用地	3.12	2.44	-21.86
合计				2118.89	2118.89	0.00

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

结合矿区所在地农业生产和社会经济发展实际状况，矿区以农业生产为主。区域居民生活用水由自来水厂提供，使用深层地下水和微山湖地表水。所以，矿区需水量主要考虑农业用水。

土地复垦以后，水田以水稻和小麦轮作，旱地以小麦和玉米轮作为主。在灌溉率保证 85%的情况下，水稻灌溉定额标准为 $414\text{m}^3/\text{亩}$ ，在灌溉率保证 75%的情况下，小麦灌溉定额标准为 $200\text{m}^3/\text{亩}$ ，玉米灌溉定额 $100\text{m}^3/\text{亩}$ 。结合土地复垦结构，水稻种植面积为 550.19hm^2 、玉米种植面积为 10.86hm^2 、小麦种植面积为 561.05hm^2 。所以灌溉总需水量 $511.62 \times 10^4\text{m}^3$ ，其中：水稻灌溉需水量为 $341.67 \times 10^4\text{m}^3$ ，玉米灌溉需水量为 $1.63 \times 10^4\text{m}^3$ ，小麦灌溉需水量为 $168.32 \times 10^4\text{m}^3$ 。

(2) 供水量分析

沛县境内主要有姚楼河、大沙河、杨屯河、挖工庄河、港河、沿河、鹿口河、

五段河 7 条河流由西向东注入顺堤河和微山湖，与其正交的有京杭运河（沿湖西开挖）、顺堤河、苏北堤河和徐沛河等四条。徐庄井田内较大的地表水系有微山湖、京杭运河、顺堤河和苏北堤河。区域内多年平均降雨量为 959.9mm，降水时空分布不均，最大为 1392.9mm（1971 年），最小仅为 464.5mm（1988 年）。年内降水量多集中在 6~9 月份，占全年降雨的 60%以上。

复垦区靠近顺堤河、苏北堤河和港河，三河相互贯穿且与水资源丰富的京杭运河、微山湖相通，微山湖正常水位标高为 31.0-33.0.m 标高，水资源丰富，区内主要是防涝，农业用水能够保证灌溉率 95%以上。全县已形成灌、排、引、蓄、调运行自如的梯级河网系统且矿区内水资源丰富且水质较好，完全可以满足灌溉需求。

2、土资源平衡分析

（1）需土量分析

在复垦过程中，对于土地损毁轻度区域需要覆土 0.2-0.5m，需土量 $34.37 \times 10^4 \text{m}^3$ ；对于土地损毁中度区域需要覆土 0.5-1.5m，需土量 $157.71 \times 10^4 \text{m}^3$ ；对于土地损毁重度的村庄复垦成耕地的区域需要覆土 1.5-2.5m，需土量 $124.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ，复垦鱼塘修筑围堰需要土方 $28.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，综上，复垦责任范围所需土方量共计 $345.25 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

（2）供土量分析

矿区开采过程中对土地损毁重度区域部分复垦为坑塘水面，对坑塘水面进行挖深改造的同时，可提供复垦所需土方量。土地损毁重度区域部分复垦为坑塘水面面积共计 205.88hm^2 ，设计平均挖深 1.8m 可提供土方量 $370.58 \times 10^4 \text{m}^3$ 。该区域平均下沉深度为 1.5-3.0m，挖深后坑塘平均深度在 4-5m，水深大概在 2.5-3.5m，可以同时满足渔业用地质量要求。

另外矿区紧邻微山湖，可采取湖泥充填复垦工艺，湖泥量充足，该复垦工艺在本矿区已有先例，先后复垦了工业广场南侧及湖西大堤西侧的塌陷损毁土地，且复垦效果相对较好，详见本文第二章土地复垦案例部分。目前矿山正开展粉煤灰回填复垦工艺技术，区内电厂年可提供粉煤灰 $40 \times 10^4 \text{t}$ ，约 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

（3）土资源供需平衡分析

通过以上分析可以看出，复垦责任范围所需土方量共计 $345.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ，通过

对挖深垫浅工程可提供土方量 $370.58 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可以满足本方案复垦所需土源。

由于徐庄矿区可提供土资源相对充足，且以往开展的湖泥充填复垦法对深积水塌陷区土地复垦为耕地，在土源有保障的情况下开展深积水区塌陷地复垦技术可行。对于塌陷深积水区一般塌陷深度大于 3.5m，积水深度大于 2.0m，对深水区继续取土后（取土厚度在 1-2m），深水区水深将大于 3.0m，对该深水区围堰复垦为渔业用地，可发展深水网箱养鱼，技术可行。但由于深水区需塌陷深度较大，土方回填量较大，单位面积复垦费用较高，相对较浅且小范围的深积水塌陷区复垦尚可行，大面积的进行深积水采煤塌陷区取土充填复垦难度较大。

（四）土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业有限、节约投资”原则，最大限度改善农业生产条件，结合区域自然条件、土壤质量、土地利用影响因素，综合《土地复垦质量控制表准》（TD/T1036-2013）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）和《江苏省土地开发整理工程建设标准（实行）》中土地复垦的质量控制表准，按照矿区所在黄淮海平原的特征，确定不同类型土地损毁区域和程度确定土地复垦质量标准。

1、耕地损毁区域复垦质量要求

矿区耕地分为水田和旱地，重度损毁耕地区复垦为坑塘水面（养殖水面）和水田，中度和轻度损毁的区域复垦为耕地（包括水田和旱地）。

（1）水田复垦质量标准

①地形：格田长 100-150m、宽 20-40m，田面高差在 3cm 以内。

②土壤质量：有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 5\%$ ，pH 值在 6.8-8.0 之间，有机质含量 $\geq 3.5\%$ 。

③灌排标准：灌排保证率达到 85%、排水为日降雨量 80mm 两日排除、防洪标准为 20 年一遇。

④生产力水平：土地复垦三年后达到周边同等土地利用类型水平。

（1）旱地复垦质量标准

①地形：条田长 300-400m、宽 100-150m，条田坡度控制在 2° 以内。

②土壤质量：有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 5\%$ ，pH 值在 6.8-8.5 之间，有机质含量 $\geq 3\%$ 。

③灌排标准：灌排保证率达到 75%、排水为日降雨量 80mm 两日排除、防洪标准为 20 年一遇。

④生产力水平：土地复垦三年后达到周边同等土地利用类型水平。

（3）坑塘水面质量标准（养殖水面）

①水源充足，面积以 $0.5-1.0\text{hm}^2$ 、深度为 2.5-3.0m，具有排水设施，防洪标准为 20 年一遇、排涝标准为 5 年一遇。

②保持清洁，定期清塘消毒，淤泥厚度不超过 20cm；有防止含病源体和病毒等污染塘水的措施；有防止农药、盐渍污染措施。水质符合《渔业水质标准》（GB 11607）要求。

③第三年塘养鱼单位面积产量不低于当地平均水平，水产品质量满足食品卫生要求。

2、园地损毁区域复垦质量要求

矿区园地为其他园地，重度损毁园地复垦为坑塘水面，复垦标准参照耕地损毁区域中坑塘水面质量标准确定；中度损毁的园地复垦为耕地和轻度损毁的园地复垦为园地，复垦质量参照耕地损毁区域中的水田和旱地质量确定。

3、交通运输用地损毁区域复垦质量要求

矿区交通运输用地包括铁路用地、公路用地和农村道路三种类型。

（1）铁路用地与公路用地质量标准

铁路用地为上海大屯煤电股份公司运煤专用线，治理后保证正常运输同行；公路用地为重要的县道、省道，这些高标准交通道路将开展矿山地质环境治理防护工程，道路修复后级别不低于现有水平。

（2）农村道路质量标准

农村道路包括乡村支道、农用地内的田间道和生产路，其中田间道和生产路结合复垦为耕地、园地的区域规划设计。

①乡村支道按原路面宽度设计；

②田间路面宽一般为 4.0m，采用 20cm 混凝土路面、30cm 砂石路基，高出田面 50cm，边坡 1:1。生产路面宽 2.0m，素土回填夯实，高于田面 30cm。田间道密度为 100hm^2 不超过 3.5km，生产道路密度为 100hm^2 不超过 8km。

4、水域及水利设施用地损毁区域复垦质量要求

水域及水利设施用地包括河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂和沟渠。

(1) 河流水面质量标准

河流水面为地表骨干河流，本方案对此只开展监测工程，预防河流产生洪灾，其治理费用使用徐庄煤矿治理专项资金。

(2) 湖泊水面质量标准

本区域湖泊水面主要为微山湖，本方案对此只开展监测工程，预防微山湖在雨水丰沛时溃堤产生洪灾，其治理费用使用徐庄煤矿治理专项资金。

(3) 坑塘水面质量标准

矿区坑塘水面复垦主要是通过挖深垫浅措施复垦为养殖水面，损毁的坑塘水面复垦为耕地和养殖水面，其质量标准参照损毁耕地区域的耕地、养殖水面复垦质量标准执行。

(4) 内陆滩涂质量标准

矿区内有 581.31hm² 的内陆滩涂，具有蓄洪和排洪的功能，其治理与河流和湖泊治理一起开展，也使用河流治理专项资金。

(5) 沟渠质量标准

矿区沟渠复垦结合耕地和园地复垦开展，重度损毁的沟渠复垦为坑塘水面，中度和轻度损毁的沟渠予以保留或重建，沟渠按照沟渠设计标准执行。

5、其他土地损毁区域复垦质量要求

矿区其他土地为设施农用地，对于重度损毁的设施农用地复垦为坑塘水面，对于中度损毁的设施农用地复垦为水田和设施农用地，对于轻度损毁的设施农用地复垦为设施农用地，复垦质量标准按旱地和水田的复垦质量要求执行。

6、城镇村及工矿用地损毁区域复垦质量要求

(1) 村庄质量标准

矿区村庄包括轻度、中度和重度损毁类型，轻度损毁区村庄根据破损程度，对留续使用的受损房屋进行修缮，对拟搬迁的村庄，村庄旧址复垦为耕地，中度和重度损毁的村庄异地搬迁后，村庄旧址根据塌陷深度与积水情况主要复垦为耕地或坑塘水面，参照耕地质量标准、坑塘水面质量标准执行。

(2) 采矿用地质量标准

矿区采矿用地在方案服务期后矿方将继续经营，故对矿区采矿用地予以保留，恢复原地类。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

目标：在煤矿生产过程中采取并实施有效的、合理的保护措施，一方面可以减少矿山地质环境与土地损毁影响的范围、降低影响与损毁的程度。另一方面可以为恢复原生地质环境及良性循环的生态环境创造条件，最大程度约束生产单位为降低生产成本而牺牲环境、破坏土地的行为，从而为保护和治理矿山地质环境、恢复土地功能做好前期基础工作。

任务：以地面塌陷地质灾害预防为重点，采取搬迁避让、留设安全保护煤柱、对重要设施提前预加固等措施，消除采矿对矿区人民生命财产安全的威胁，降低损失；含水层保护与矿山安全开采相结合，在安全开采的前提下保护含水层结构、水质、水量破坏程度达到最小；控制矿山建设强度，减轻矿山地貌景观影响，尽可能实现边开采边治理，降低矿区地貌的大范围变化；控制矿山可能存在的污染源，防止发生水土污染；结合生成计划，做好土地复垦的前期工作，合理确定阶段复垦范围，防止复垦后二次破坏。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）留设保护煤柱：断层两侧、井筒、工业广场、矿区边界、大屯发电厂、二级坝等必须按规范留设保护煤柱，在开采过程中严格按照设计留设足够煤柱，同时对以往留设的保护煤柱，随着地面受保护建构筑的变化，适时对保护煤柱范围进行复核。

（2）矿山在开采过程中，矿山应编制防灾应急预案，在采矿影响范围内应加强地表移动变形的观测与群测群防工作，对矿山采动影响范围进行监测、维护，发现险情及时采取有效防治措施。

（3）对矿山开采可能造成的地面塌陷区和已经引起的地面塌陷未稳定区域应控制或禁止新建地面建筑，线性工程（高压线路、燃气管道）尽量避开预测塌

陷区。

(4) 对在已塌陷区进行工程建设时需在可研阶段开展地质灾害危险性评估工作，并根据评估结果确定项目是否实施。

(5) 采取新技术、新方法开采煤层研究，如充填开采、条带开采等，减少地面塌陷量，减轻地质灾害危害程度。

(6) 对房屋破坏严重的或下沉后出现积水的村庄进行搬迁避让，或留设保护煤柱设置禁采区。其中搬迁避让分为村庄异地搬迁和原地拆建抗变形房屋。其中异地搬迁村庄选址应选择采矿影响范围以外，或地面塌陷已沉稳区域，防止地面塌陷引起二次破坏，并进行地质灾害评估；原地拆建抗变形房屋是根据预测塌陷深度，预填煤矸石加高地基，改善房屋建筑结构（如加宽墙体宽度、加深地基、采用框架式结构），在村庄原址进行拆建，原地拆建基本不新增占用土地，有利于保护耕地。

(7) 对受损严重的主要交通道路设立地质灾害警示标志。

2、含水层保护措施

(1) 按要求留设基岩露头区防水煤柱、断层保护煤柱等，对巷道揭穿含水层后及时采取止水措施，防止地下水串层，减少水量流失。

(2) 含水层保护与矿山安全开采相结合，防止井下突水事故，在安全开采的前提下尽可能保护含水层结构、水质、水量破坏程度达到最小。

(3) 加强井下对矿井水的处理净化技术，使处理后的矿井水用于井下除尘等工业用途，减少疏干排水量。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 控制矿山地面工程建设强度，不随意扩大工业广场及煤炭、煤矸石堆放场地。

(2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。

(3) 边开采边治理，及时恢复地貌景观及植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 对矿井涌水及生活污水按照环保要求进入出水处理站处理后达标排放。

(2) 加强井上井下对矿井涌水的综合利用，井下用于防尘，地面用于道路

洒水及工业广场内花草养护，减少工业用水排放，防止水土环境污染。

(3) 矸石堆场及原煤堆场淋滤液疏排至污水处理站，进行处理后排放；控制矿区内可能产生水土污染的污染源，从源头控制水土污染。

5、土地复垦预防控制措施

土地复垦义务人在生产建设活动中应当遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取下列预防控制措施：

(1) 合理规划生产布局，减少土地重复损毁间隔时间及频次。

(2) 加强地表移动监测，修订塌陷预测参数，提前预测计划开采工作面影响范围，防止土地复垦后遭受二次破坏。

(3) 对可能被损毁的耕地、园地、林地等，应当进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良；表土剥离厚度应当依据相关技术标准，根据实际情况确定；表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

(4) 地面塌陷地质灾害在实施公路、铁路、水利工程等治理工程时，应当合理确定取土的位置、范围、深度和堆放的位置、高度等，防止二次破坏土地。

(5) 矿山开采过程中禁止不按照规定排放废气、废水、废渣、粉尘、废油等占用土地。

(6) 矿山企业在实施土地复垦工程前，应当依据审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行土地复垦规划设计。

(三) 主要工程量

根据预测评估，矿山服务期计划搬迁 13 个村庄（4223 户，14782 人），方案服务期内计划搬迁 8 个村庄（2583 户，9295 人），均结合新农村建设进行异地安置。村庄搬迁矿山设置专项资金，矿山必须达到先搬迁后开采。详见表 5.1-1。同时对重要交通要道，塌陷危险区设立警示牌，计划矿区设立 5 个警示牌，每五年更新一次，矿区服务期内累计设置 65 个，方案服务期内设置累计设置 15 个。

表 5.1-1 徐庄煤矿村庄搬迁及修缮工作量统计表

序号	村名	受影响人口	受影响户数	损害等级	措施	实施时间
1	狄路	1211	1211	IV	搬迁	2026
2	贾庙	710	710	IV	搬迁	2026
3	王楼	760	760	IV	搬迁	2026
4	土楼	644	644	IV	搬迁	2026
5	陈楼	252	252	IV	搬迁	2024
6	老张庄	1120	1120	IV	搬迁	2024
7	朱大庄	1998	1998	IV	搬迁	2025
8	魏营	2600	2600	IV	搬迁	2025
9	张路口	580	580	III	搬迁	矿山服务期
10	时口	460	460	IV	搬迁	
11	王坑	1850	1850	IV	搬迁	
12	刘家	882	882	IV	搬迁	
13	蔡大庄	1715	1715	IV	搬迁	
14	固尚	406	110	II	修缮	
15	叶庄	497	134	I	修缮	
16	樊家	450	120	I	修缮	
17	西集平	50	15	I	修缮	
18	杨堂	452	145	I	修缮	
19	东明	463	150	I	修缮	
20	万庄	124	30	I	修缮	

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

目标：消除或降低地质灾害影响，恢复矿区内受损公路、铁路、河堤、高压线塔、水利设施等重要建构筑物的使用功能。

任务：根据矿山现状及预测，地面塌陷未达到稳定状态时，宜采取监测、警示及临时工程措施，待达到稳定状态后，对区内不同程度拟损毁的公路、铁路、河堤、高压线塔、水利设施实施治理工程。

（二）工程设计

1、水利设施修复工程

评估区内受地面塌陷影响的主要水利设施为湖西大堤、苏北堤河、顺堤河以及其他农灌支渠。

(1) 湖西大堤受地面塌陷影响随着地面塌陷而下沉，最大下沉深度 6m，下沉后的堤顶标高低于历年最高洪水位（37.01m）。从目前对湖西大堤的治理经验看，根据预测矿山开采后的地面塌陷深度，对湖西大堤在在开采前进行预加高，主要采取土方回填工程和护坡工程。根据堤防设计标准，结合《南四湖湖西大堤大屯闸北段堤防预加固工程初步设计》，并按徐庄煤矿提供的预留塌陷沉降高度，确定设计塌陷稳沉后堤顶高程 39.4m，堤防顶宽度为 8m，迎水侧戗台设计标准顶高程为 35.0m，顶宽为 30m，边坡为 1:4；背水侧戗台设计标准顶高程为 34.0m，顶宽为 30m，边坡为 1:3。

(2) 顺堤河、苏北堤河为矿区内的主要农灌河渠，当地面塌陷造成地表坡度发生变化，地面径流方向而发生改变时，可能将造成农田灌溉困难，过大坡度将使灌溉渠道不能正常使用，供水不均。为保证农田灌溉网的正常运行，塌陷未稳定时，塌陷区的土地需及时平整，农田灌溉水利设施应经常排查、及时修复；待塌陷稳定后结合土地治理统一规划重建。排灌河堤修筑主要措施为回填土方、及堤岸护坡。

(3) 矿区内受地面塌陷影响的其他农沟、农渠在土地复垦时统一规划，统一修复治理，本部分不单独设计计算。

2、交通道路修复工程

评估区内受地面塌陷影响的交通道路主要有：矿用铁路、S253 省级公路、乡村公路。

(1) 区内受采矿影响的铁路为大屯能源股份有限公司自营铁路，主要位于矿区南部，矿山服务期内最大塌陷深度约 2.5m。设计对受地面塌陷影响的铁路路基及时进行回填，对轨道及时进行维修，使线路及时恢复原始状态。

(2) 区内受影响的 S253 省级公路最大塌陷下沉深度小于 0.5m，平均下沉深度 0.3m，受影响长度约 1660m。S253 公路位于塌陷区边缘，地表移动变形量较轻，待塌陷稳定后根据现有公路建设标准清除原有混凝土路面、铺设碎石路基和混凝土路面。塌陷过程中应做好警示工作。

(3) 区内受采矿影响的乡村级公路长 100.4km，最大塌陷深度 6.0m。根据矿区以往治理经验，在地面塌陷过程中，及时对于这些乡村公路进行修整，回填煤矸石，以保障道路的正常使用；地面塌陷沉稳后，对道路重新整修，路面标高应与周围环境相协调，保证新修道路质量比原来的道路更高。

(4) 矿区内受地面塌陷影响的农耕机道、零星小路治理设计在土地复垦过程中统一规划，统一治理，本部分不单独设计计算。

3、高压供线塔治理工程

由于矿区南北两侧各有一个发电站，区内有多条高压输电线路通过，故区内高压线塔较多，多为四脚线塔，无拉线，线塔基座为混凝土，塔身为角铁，由螺丝连接构成，塔脚间距为 6m。线塔均受地表变形威胁较大，当发生变形时，应采取加固地基基础加线塔纠偏联合治理措施，矿山开采前对线塔地基进行加固，带地面塌陷过程中进行纠偏。

(三) 技术措施

1、水利设施修复工程

水利设施修复主要采用土方回填工程与护坡工程。其中回填工程主要包括挖土方、运土方及回填土方，挖土方主要为就近在塌陷积水区结合土地复垦进行，河堤基础也可使用煤矸石，但煤矸石天方过程中应注意颗粒级配与天方密实度，且确保煤矸石中无重金属污染等问题。堤坡防护措施以植物护坡为主，主要工程措施为铺植狗牙根草皮和栽植株距为 3m*3m 的意杨。其中湖西大堤加固工艺见图 5.2-1。

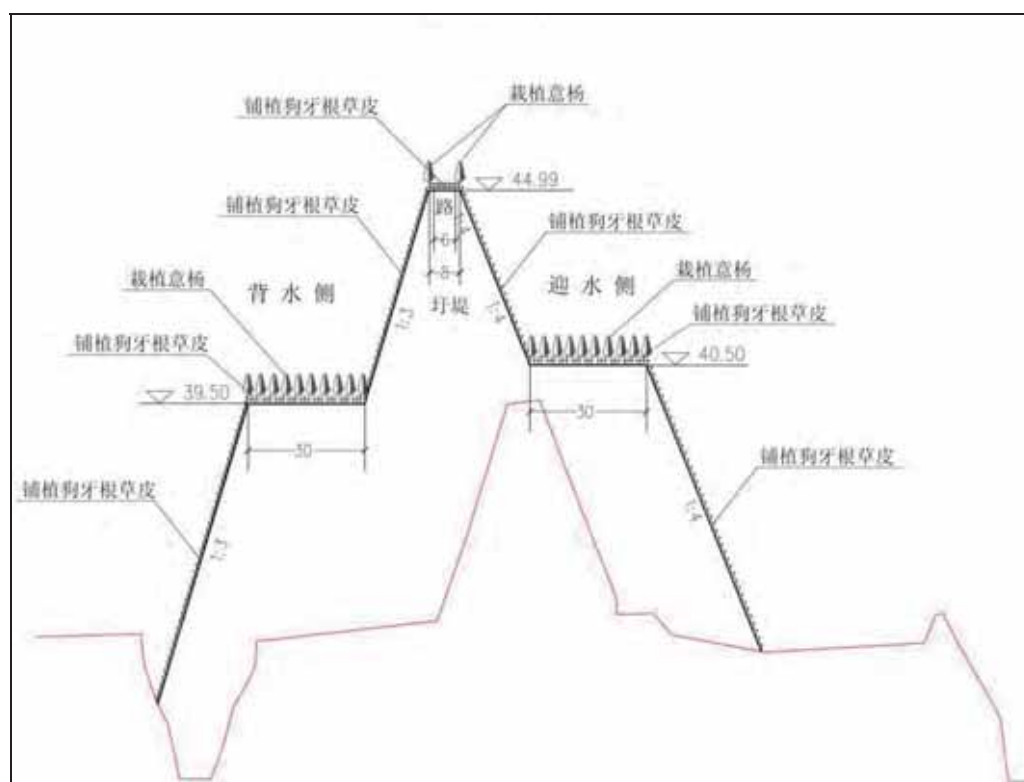


图 5.2-1 湖西大堤预加固断面示意图

2、交通道路修复工程措施

铁路：在开采过程中，随着线路的下沉和横向移动，对路基要进行阶段性的抬高与加宽，使其尽量恢复到开采前状态；采用起道和顺坡的方法消除线路下沉；采用拨道和改道的方法消除横向水平移动对线路的影响；采用调整轨缝的方法消除纵向移动对线路的影响。其次井下开采时合理布置工作面，应尽量将开采区域布置在铁路的正下方，使线路处于移动盆地的主断面上，且工作面推进方向与铁路线路平行，以减少开采对线路的影响。

公路：本矿区内省级公路地面下沉小于 0.5m，倾斜与水平变形均较小，影响较轻，地面塌陷下沉过程中采取警示、控制大型货车通行等方式，待塌陷基本稳定后对道路原路面利用机械清除，采用砂和碎石混合进行路基回填，利用机械重新铺设混凝土路面。

另外矿区内受损乡村道路路面宽度为 6m，路肩宽 40cm，路肩斜坡 1:1，碎石路基，混凝土路面（见图 5.2-2），其中碎石路基厚度不低于 25cm，混凝土路面铺设厚度不低于 15cm，道路两侧种植行道树，以长青树种女贞为宜，株距为 3m，女贞高不低于 2.5m，胸径不小于 8cm。

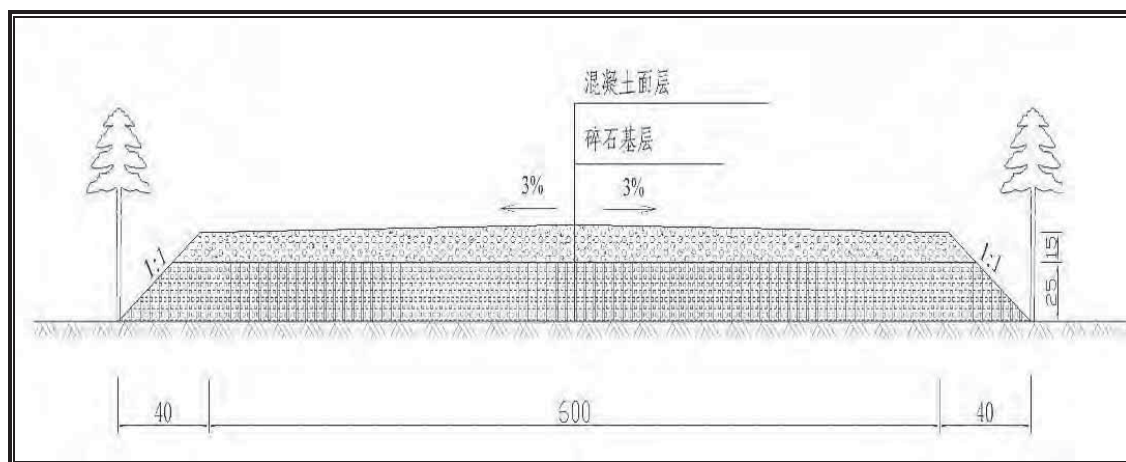


图 5-2 乡村主要道路修筑示意图

3、高压线塔修复工程措施

(1) 地基基础加固技术

采用钢筋混凝土井字梁将铁塔四个独立基座连为整体，将基座和混凝土结构结合起来，组成一套完整的可调整联体井字梁基础系统。如图 5.2-3 所示。

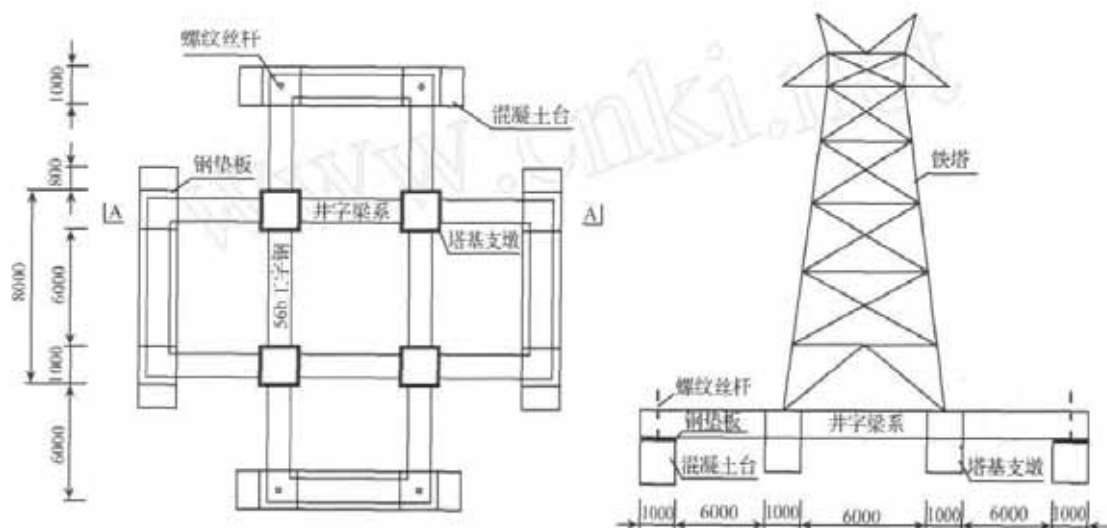


图5.2-3 铁塔基础加固调整图

(2) 线塔的纠偏措施

1) 基础带电复位。当铁塔的基础发生倾斜或基础下沉过多导致近地距等参数超标时，可以采用液压千斤顶将基础提升，垫平提升后再复位铁塔。

2) 增加临时拉线。在工作面回采前，在铁塔预计倾斜反方向增设拉线，且在拉线上增加可调拉线金具，在地表变形过程中，通过可调金具的调节作用来抵消或减小开采引起的变形对高压输电线路的损害。

3) 加长底角螺栓。在线塔基础一旦出现不均匀沉降，可通过加长底角螺栓垫板进行扶正调整，铁塔基础主柱上的底角螺栓的外露丝扣长度一般应加长100~300mm。

(四) 主要工程量

1、矿山服务期工程量估算

(1) 水利设施修复工程

根据矿山开采预测，矿山服务期内湖西大堤受影响距离 2670m，其中南部 1200m 已经进行预加固，本次开采塌陷后堤顶标高预计可达到设计要求，故该部分仅需进行维修，暂不进行加固；对北部塌陷湖堤进行预加固，北部湖堤塌陷长度 1470m，最大塌陷深度为 6m，平均塌陷深度 2.5m，回填断面面积平均 260m²，回填土方 382200m³，护坡种植意杨 10780 株，种植狗牙根草皮 55860m²。

根据矿山现状及预测，矿山服务期内顺堤河受地面塌陷影响长度 4029m，最大下沉深度 6.0m，平均下沉约 2.8m，设计河堤宽度 4m，河堤边坡为 1: 2，填

方区两侧河堤断面总面积 24m^2 ，河堤加固挖、运、填土方均为 96696m^3 ，护坡种植意杨 5372 株，种植狗牙根草皮 48348m^2 。

矿区矿山服务期内苏北堤河受影响地面塌陷影响长度 1873m，最大下沉深度为 0.3m，平均下沉深度为 0.1m，设计河堤宽度 4m，河堤边坡为 1: 2，填方区两侧河堤断面总面积 2m^2 ，河堤加固挖、运、填土方均为 3746m^3 ，该区域受影响较轻，河堤两侧乔木可保留，仅重新种植狗牙根草皮 22476m^2 。

（2）交通道路修复工程

区内受地面塌陷影响的矿用铁路长 6990m，其中 1450m 铁路地面下沉量大于 0.5m，最大下沉深度达 2m，区内受影响铁路平均下沉量约 0.5m。路基抬高充填采用碎石子，随塌随填。机械填碎石子 3495m^3 。

区内受地面塌陷影响的 S253 省级公路最大塌陷下沉深度小于 0.5m，平均下沉深度 0.3m，受影响长度约 1660m。待塌陷稳定后重新铺设混凝土路面厚度不低于 20cm，碎石基层平均铺设 10cm，以保持原有公路高度。S253 道路路基宽度 26m，修筑道路 43160m^2 ，估算机械填碎石 4316m^3 ，铺设混凝土路面 8632m^3 。受地面塌陷影响的 S321 省道长度 1.2km，最大下沉值小于 0.5m，平均下沉 0.1m，长度 1.20km，修筑道路 31200m^2 ，铺设混凝土路面 6240m^3 。

区内受地面塌陷影响的主要乡村公路多位于西翼采区，受地面塌陷影响公路长 25.40km，最大塌陷深度 6.0m，平均下沉量约 2.5m。地面塌陷影响过程中及时充填平整路面，待塌陷稳定后重新修筑，道路宽度为 6m，碎石路基，混凝土路面，其中碎石路基厚度不低于 25cm，混凝土路面铺设厚度不低于 15cm。估算塌陷路基填机械填矸石量 $38.10 \times 10^4\text{m}^3$ ，碎石路基 $3.81 \times 10^4\text{m}^3$ ，混凝土路面 19050m^3 ，种植行道树 1.69×10^4 株，修筑乡村道路路面 132080m^2 。

（3）高压线塔修复工程

根据预测评估，矿山服务期内受地面塌陷影响高压线塔 215 座，受损严重的为 83 座，受损较严重的 35 座，受损较轻的 97 座。

矿山服务期矿区地质灾害治理工程量汇总表见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山服务期矿区地质灾害治理工程量

序号	治理项目		单位	工程量
1	湖西大堤加固	机械挖土方	m ³	382200
		回填土方	m ³	382200
		种植乔木	株	10780
		种植草本	m ²	55860
2	顺堤河	机械挖土方	m ³	96696
		回填土方	m ³	96696
		种植乔木	株	5372
		种植草本	m ²	48348
3	苏北堤河	机械挖土方	m ³	3746
		回填土方	m ³	3746
		种植草本	m ²	22476
4	矿用铁路	回填碎石	m ³	3495
5	省级公路	修筑面积	m ²	74360
		回填碎石	m ³	4316
		混凝土铺设	m ³	15052
		修筑面积	m ²	132080
6	其他公路	回填煤矸石	m ³	381000
		回填碎石	m ³	38100
		混凝土铺设	m ³	19050
		种植乔木	株	16900
7	高压线塔修复	大修	座	83
		中修	座	35
		小修	座	97
8	水利设施、道路临时维护		年	65

2、方案服务期工程量

(1) 水利设施修复工程

根据矿山开采现状及预测，方案服务期内湖西大堤受影响距离 2105m，其中南部 1200m 已经进行预加固，本次开采塌陷后堤顶标高可达到设计要求，故该部分仅需进行维修，暂不进行加固；对北部塌陷湖堤进行预加固，北部湖堤塌陷长度 715m，最大塌陷深度为 2m，平均塌陷深度 0.8m，回填断面面积平均 83m²，回填土方 59345m³，护坡种植意杨 5244 株，种植狗牙根草皮 27170m²。

根据矿山现状及预测，方案服务期内顺堤河受地面塌陷影响长度 3110m，最大下沉深度 4.5m，平均下沉约 2m，设计河堤宽度 4m，河堤边坡为 1:2，填方

区两侧河堤断面总面积 24m^2 ，河堤加固挖、运、填土方均为 74640m^3 ，护坡种植意杨 4146 株，种植狗牙根草皮 37320m^2 。

（2）交通道路修复工程

方案服务期内受地面塌陷影响的矿用铁路长 2.24km ，最大下沉值 0.10m ，多数区域下沉值较小，近期暂不进行工程治理措施。方案服务期内暂不造成省级 S253 道路的损坏。

方案服务期内受地面塌陷影响的主要乡村公路长 7.43km ，最大塌陷深度 6.0m ，平均下沉量约 1.5m 。地面塌陷影响过程中及时充填平整路面，待塌陷稳定后重新修筑，道路宽度为 6m ，碎石路基，混凝土路面，其中碎石路基厚度不低于 25cm ，混凝土路面铺设厚度不低于 15cm 。估算塌陷路基填机械填矸石量 66870m^3 ，碎石路基 11145m^3 ，混凝土路面 5795m^3 ，修筑路 38630m^2 ，种植行道树 4953 株。

（3）高压线塔修复工程

方案服务期内受地面塌陷影响高压线塔 67 座，受损严重的为 13 座，受损较严重的 16 座，受损较轻的 38 座。

方案服务期矿区地质灾害治理工程量汇总表见表 5.2-2。

表 5.2-2 方案服务期矿区地质灾害治理工程量

序号	治理项目		单位	工程量
1	湖西大堤加固	机械挖土方	m^3	59345
		回填土方	m^3	59345
		种植乔木	株	5244
		种植草本	m^2	27170
2	顺堤河	机械挖土方	m^3	74640
		回填土方	m^3	74640
		种植乔木	株	4146
		种植草本	m^2	37320
6	其他公路	修筑路面	m^2	38630
		回填煤矸石	m^3	66870
		回填碎石	m^3	11145
		混凝土铺设	m^3	5795
		种植乔木	株	4953
7	高压线塔修复	大修	座	13
		中修	座	16
		小修	座	38
8	水利设施、道路临时维护		年	16

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

目标：充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，以矿区土地利用总体规划为指导，结合土地权利人意见，对复垦单元采取工程措施、生物措施等综合措施，使矿区土地功能得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，矿区土地生态环境质量得到改善，促进矿区土地资源可持续利用。

任务：本方案服务期间累计复垦土地面积2118.89hm²。根据最新土地利用总体规划图知该区域涉及基本农田395.76hm²。通过土地复垦工程实施，治理水田、旱地、其它园地、农村道路、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地、村庄、采矿用地用地等共计2118.89hm²。实施土地复垦后，形成水田561.57 hm²，旱地10.86 hm²，其它园地0.89 hm²，铁路用地5.91 hm²，公路用地6.86 hm²，农村道路6.74 hm²，港口码头用地14.52 hm²，河流水面14.96 hm²，湖泊水面594.43 hm²，坑塘水面212.35 hm²，内陆滩涂581.31 hm²，沟渠21.74 hm²，设施农用地3.85 hm²，田坎0.01 hm²，建制镇10.36 hm²，村庄41.38 hm²，采矿用地24.93 hm²，风景名胜及特殊用地2.44 hm²，土地复垦率为100%。具体见表5.3-1。其中矿山已完成83.46hm²土地的治理工作，但未申请主管部门验收，本次工程对已治理土地暂不布置工程。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅（%）
01	耕地	011	水田	546.42	561.57	2.77
		013	旱地	27.43	10.86	-60.41
02	园地	023	其它园地	1.67	0.89	-46.99
	交通运输用地	101	铁路用地	5.91	5.91	0.00
10		102	公路用地	6.86	6.86	0.00
		104	农村道路	9.09	6.74	-25.82
		106	港口码头用地	14.52	14.52	0.00
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	14.96	14.96	0.00
		112	湖泊水面	594.43	594.43	0.00
		114	坑塘水面	88.75	212.35	139.27
		116	内陆滩涂	581.31	581.31	0.00
		117	沟渠	50.92	21.74	-57.30
12	其它土地	122	设施农用地	10.81	3.85	-64.40
		123	田坎	0.01	0.01	0.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	17.74	10.36	-41.62
		203	村庄	104.84	45.17	-60.53
		204	采矿用地	40.09	24.93	-37.80
		205	风景名胜及特殊用地	3.12	2.44	-21.86
合计				2118.89	2118.89	0.00

(二) 工程设计

徐庄煤矿复垦责任范围共计划分九个复垦单元，分别是：①塌陷区耕地（旱地）复垦区、②塌陷区耕地（水田）复垦区③塌陷区园地复垦区（果园、其他园地、风景名胜及特殊用地）、④道路（公路和农村道路）复垦区⑤村庄（村庄、采矿用地）复垦区⑥河流（河流水面、坑塘水面、内陆滩涂）复垦区⑦铁路用地复垦区⑧附属设施（沟渠、水工建筑用地、设施农用地、田坎）复垦区⑨湖泊水面及滩涂复垦区共九个复垦单元。

针对上述复垦单元设计不同复垦工程，徐庄煤矿主要采取土壤剥覆工程、充填工程、平整工程、生物化学工程、清理工程、农田防护工程、灌排工程、道路工程等对各复垦单元进行治理。现具体阐述如下：

1、土壤剥覆工程设计

对塌陷区耕地、园地复垦时，表土需回填有机质含量较高的土壤，故对现耕地、园地区在塌陷未积水前对其表土进行剥离。其中耕作层土壤和表层土壤是经

过多年的耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的生长有着重要作用。因此在土地复垦时要保护好熟化土壤（主要为 0-0.4m 的土层）。首先要把剥离的熟化土壤尽可能的贮存在合适的地方并加以养护和妥善管理，待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效和科学的利用。徐庄煤矿设计复垦工程中对挖深垫浅、土地平整时将进行表土剥离。徐庄煤矿设计对轻度损毁区域剥离表土厚度为 0.4m，对中度和重度损毁区域剥离厚度为 0.8m。

设计对复垦单元①②③实施土壤剥覆工程。

2、充填工程设计

（1）塌陷地充填工程

充填工程为塌陷地充填，采用挖深垫浅措施充填，或采用粉煤灰、矸石充填，充填采矿塌陷地，恢复到设计地面高程来综合利用土地，充填复垦土地综合利用技术既解决了沉陷地的复垦问题，又进行了矿山固体废弃物的处理，其经济环境效益显著，但进行充填前，必须确保充填物无毒无害、不会造成二次土壤污染。目前矿山正开展粉煤灰充填工程的可行性研究，技术尚不成熟，本次设计仅考虑利用挖深垫浅过程中产生的土方进行充填。

（2）挖深垫浅工程

根据沉陷区的地理位置，将沉陷区的盆地挖深，用挖出的表土将沉陷区沉陷较浅的边缘填高，挖深部位可养鱼及其它淡水养殖，同时种植水生植物，浅部填高区可用作水田或旱地，周围修整排灌设施。挖深垫浅用于基塘复垦模式，以获得一定比例的水田与水面，挖深垫浅施工工艺流程见图 5.3-1。本矿区设计对塌陷设计对塌陷 1.5-4.0m 的区域进行挖深，回填塌陷小于 1.5m 的区域，或局部深积水塌陷区，开挖深度 0-2.5m。回填后标高与塌陷前地形标高基本一致。对于土地现状为塌陷积水区的区域采用水力冲挖土方的形式，对于拟损毁土地中预测损毁程度为重度的区域在塌陷积水前采用挖掘机挖土的方式进行土方开挖，并进行堆放养护。上述方法利用开采沉陷形成积水的有利条件，把沉陷前单纯种植型农业，变成了种植和养殖相结合的生态农业，经济和生态效益显著。

设计对复垦单元①②③⑤⑥实施充填工程。

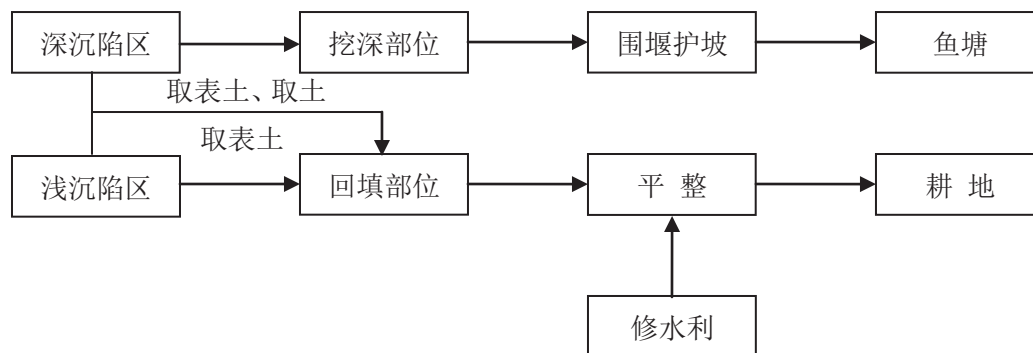


图 5.3-1 挖深垫浅综合治理工艺流程

3、平整工程

(1) 田块设计

田块是土地复垦的基本单元。旱地按条田为单元，长 300-400m、宽 100-150m，土地平整坡度控制在 2° 以内。水田按格田为单元，长 100-150m、宽 20-40m，田面平整高差在 $\pm 3\text{cm}$ 以内。徐庄煤矿内现有田块形状一般较为规整，工程施工过程中尽量在原有基础上修复，减少规划和调整量。

(2) 土地平整

平整土地主要是为了消除地表沉陷引起的附加坡度，以及对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，其目的是通过土地平整便于生物措施的实施，满足复垦地植被生长条件的需要。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机进行削高填低。

设计对复垦单元①②③实施平整工程。

4、清理工程

中度和重度损毁村庄的拆除费用使用村庄搬迁专项资金，清理工程是对搬迁村庄旧址的地基清理。首先对全部原址拆除后的废弃地进行地基清理，清理范围至地表以下 50cm，包括统一清运垃圾、建筑残骸和遗留的生活垃圾。

设计对复垦单元⑤实施清理工程。

5、农田防护工程

营造农田防护林是农田基本建设的一项重要内容，是防止风沙、干旱，调节气候，改善农业生态条件，保障农业高产稳产的根本措施之一。农田防护林布置于农田外侧边界及田间路（株距 3.0m）两侧种植一行，同时与当地自然和社会环境协调。乔木种植选择为杨树、女贞，既可美化环境、防风固沙、防止水土流

失，又调节局部小气候。

设计对复垦单元①②③实施农田防护工程。

6、灌排工程

徐庄矿区耕地大部分为水田，现有提水排灌泵站、桥涵、渡槽、农沟、斗渠等水利配套设施比较完善。经采矿形成地面塌陷后，造成了区内农田水利配套设施破坏严重，原有提水排灌泵站、桥涵、渡槽、输电线路几乎不能利用。矿山规划区内土地复垦为水田，且水田区块位置、面积与原地块有所变化，为保证农业生产的正常进行，需对新规划复垦区的耕地适当位置重新布设提水排灌泵站、桥涵、渡槽，并为泵站重新架设输电线路。水田主要通过支渠和斗渠等进行灌溉，排水设施主要修建斗沟和农沟。田间道路与河流交叉时规划建设桥梁，田间道路与排水沟交叉时规划建设涵洞，灌溉渠道与排水沟交汇时规划建设渡槽。

土地复垦时要对上述农田水利设施进行修复或新建，使之达到设计的复垦标准。湖西大堤、顺堤河堤、苏北堤河河堤在前文地质灾害治理中设计。

设计对复垦单元①②③⑥⑧实施排灌工程。

7、坑塘水面复垦工程

针对本地区高潜水位沉陷积水区（深积水塌陷区及挖深垫浅施工后的积水区）适宜复垦为坑塘水面地类，复垦为水产养殖区——鱼塘。设计鱼塘用塘埂分割成 $60 \times 100\text{m}$ 大小的长方形区域，水深不小于 2.0m ，水深以 $2.5\text{--}3\text{m}$ 为宜，当大于 3m 时适宜开展网箱养殖。通过挖深垫浅获得一定数量的水田和鱼塘，在设计过程中要保持挖填土方量平衡。塘堤边坡为土质边坡，设计临水坡坡度为 $1:1$ ，高出内侧地面 $0.5 \sim 1.0\text{m}$ 。

设计对复垦单元①②⑥实施坑塘水面复垦工程。

8、道路工程

徐庄煤矿开采造成地表沉陷影响的交通道路主要有铁路，省级、县级道路、乡村道路和机耕道路。其中，铁路及省级、县级道路和乡村道路在本章第二节地质灾害治理方面已有安排具体修复工程，本节主要为配套复垦耕地而设计的田间道和生产路。

设计对复垦单元④实施道路工程。

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）充填工程

1) 土壤剥覆工程

塌陷 0.2-0.5m 的轻度损毁耕地区域，剥离 0.4m 表土层就近堆放，充填 0.2-0.5m 的土方压实后覆盖表土。

塌陷 0.5-1.5m 的中度损毁土地耕地及园地区域，剥离 0.8m 表土层就近堆放，充填 0.5-1.5m 的土方压实后覆盖表土。

塌陷大于 1.5m 的重度损毁土地中的耕地及园地区域，剥离 0.8m 表土层堆放至较近的中度损毁区，带充填的土方区压实后覆盖表土。

表土剥离采用 74kw 推土机进行施工，运输距离平均 50-60m。

2) 挖深垫浅工程

根据矿区的复垦经验，根据塌陷区现状及预测，对于土地现状为塌陷积水区的区域开展挖深垫浅工艺时，对拟充填区进行筑埂，采用吸泥泵或绞吸船水力冲挖土方，然后经输泥管道运至塌陷较浅的区域进行充填、稳沉、压实、平整等工艺。对于拟损毁土地中预测损毁程度为重度的区域，设计采用挖掘机挖去土方，并配合卡车、四轮翻斗车等运输机械相结合以达到复垦土地。若塌陷区未稳沉，开挖后的土方进行集中堆放并进行养护，待塌陷稳沉后复垦就近区域的塌陷地。挖深后的积水区，待稳沉后，利用塘底塘泥或煤矸石筑成塘埂，修筑鱼塘，鱼塘大小一般为 $60 \times 100\text{m}$ ，水深不小于 2m，设计临水坡坡度为 1:1，高出内侧地面 0.5~1.0m。挖深填浅工程示意图见 5.3-2。

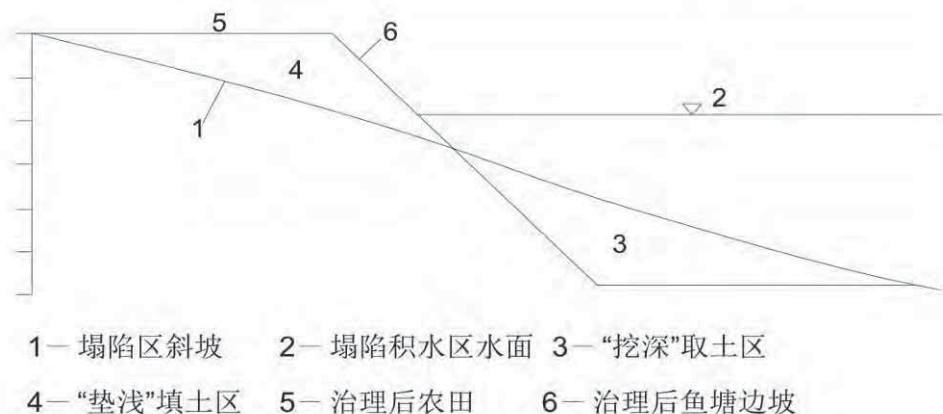


图 5.3-2 挖深填浅工程施工示意图

（4）平整工程

为了消除地表沉陷引起的附加坡度，同时消除地面原有坡度，使之尽量水平，提高耕地质量。本方案设计对塌陷深度小于 0.2m 的轻度区域进行田面平整。平整主要采用自行式平地机（118kw）施工。平整土地后再利用拖拉机（59kw）进行土壤翻耕，已保证土壤肥力。

（5）清理工程

对村庄搬迁原址需要进行有组织的清除工作，清理砖石瓦砾，统一清运垃圾。对原址土地根据塌陷损毁程度，复垦为耕地或村庄建设用地。清理工程采用挖掘机配合推土机施工，外运采用土方车运输村庄建筑物拆迁费用和潜在垃圾清理外运费用使用村庄搬迁专项经费，不纳入土地复垦费用。

（6）修筑围堰工程

对于损毁区域为重度且复垦为坑塘水面用以渔业养殖的区域，设计挖深以满足渔业用地要求，本方案设计单个鱼塘大小一般为 $60 \times 100\text{m}$ ，设计临水坡坡度为 1:1，鱼塘面积在 0.61hm^2 ，沉陷土地损毁重度区域复垦坑塘水面面积为 227.50hm^2 ，故本方案约设计鱼塘 373 个。根据当地实际情况，鱼塘之间需要修筑围堰，以满足生产需要，设计围堰宽度 1.5m，高度平均 3.5m。修筑围堰采用蛙式打夯机（2.8kw）进行土方回填压实。鱼塘典型设计剖面示意图见图 5.3-3。矿区内现有鱼塘现状见照片 5.3-1。



图 5.3-3 鱼塘典型设计剖面示意图



照片 5.3-1 相邻矿区已复垦鱼塘现状

(7) 农田防护工程

农田防护林布置于田间路的两侧，同时要与当地的自然和社会环境相协调，株距为 3m/棵，乔木种植选择为杨树。

(8) 道路工程

田间道路工程包括田间道和生产路。田间道主要用农田耕作机械的行走与农产品运输等，结合斗沟、斗渠建设，间隔 600m。生产路主要用于小型机械和耕作人员的行走，结合农沟、农渠建设，间隔 150m。结合项目区实际情况和复垦农村道路质量标准，1hm² 的耕地设计规划田间道路 45m，设计规划生产路 75m。

1) 田间道

田间道主要为货物运输、作业机械向田间转移及为机器加油、加水、加种等生产操作过程服务。设计道路路基宽 4m，路面宽 3m，素土夯实路基 30cm，路面采用 20cm 厚混凝土面层，如图 5.3-4:

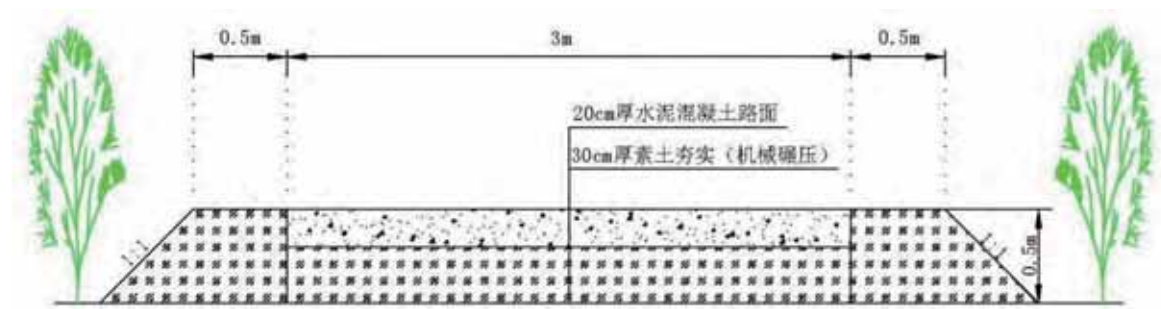


图 5.3-4 田间道路路面结构设计大样图

2) 生产路

生产路是为人工田间作业和收获农产品服务的。生产路采用素土夯实，设计路面宽度为 2.0m，高 0.2m，边坡比 1: 1，如图 5.3-5:

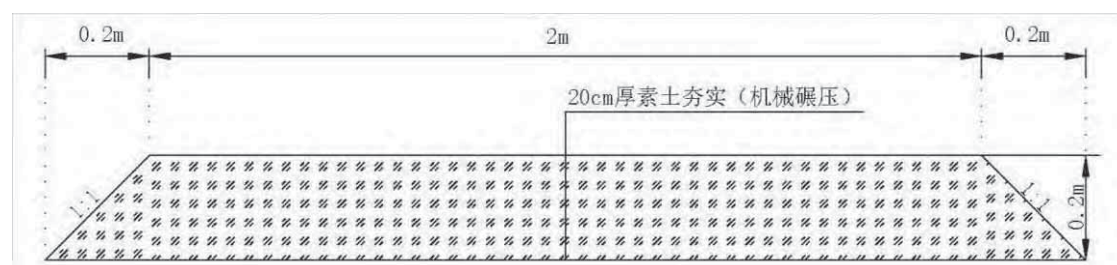


图 5.3-5 生产路路面结构设计大样图

(9) 灌排工程

1) 灌溉工程

①泵站：复垦责任范围灌溉水源为地表河流水系，采用水泵提水灌溉，泵站从引水渠提水为斗渠供水，再通过斗渠输送到各个农渠。徐庄煤矿设计单机组泵站泵口尺寸为 12 寸，有效覆盖农田面积约为 25hm^2 ，徐庄煤矿设计复垦耕地 478.77hm^2 ，结合实际情况规划设置单机组泵站 44 座，以保证复垦区内耕地的灌水要求并提高粮食产量。根据矿区实际情况，设计泵房尺寸定为 $3.5\text{m}\times 3.5\text{m}\times 3.8\text{m}$ （开间×宽×高），配电柜规格为 $0.27\text{m}\times 0.63\text{m}\times 0.64\text{m}$ ，进水池为 M10 浆砌块石，出水池为 C25 混凝土结构，具体设计见下图 5.3-6，矿区现有泵站见照片 5.3-2。

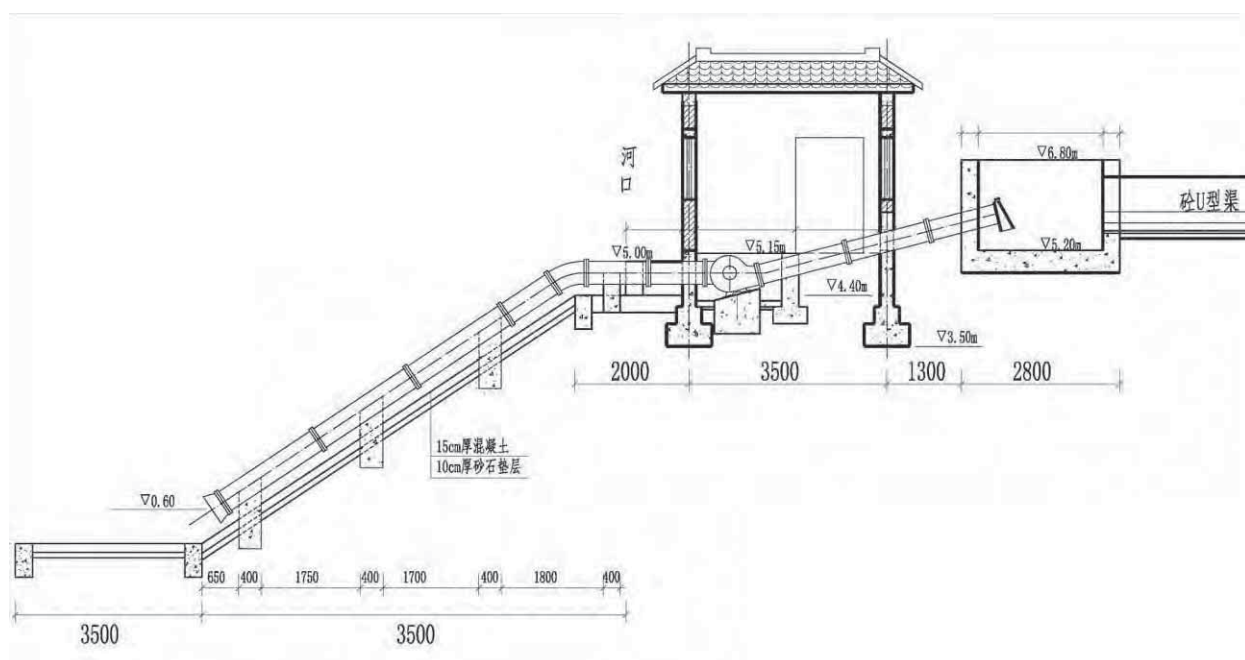


图 5.3-6 泵站纵剖面示意图



照片 5.3-2 矿区现有泵站现状

②支渠和农渠

复垦责任范围灌溉渠道设计分为斗渠和农渠两级，渠道间隔结合田块布局设计。斗渠一般结合田间道布置，农渠一般垂直斗渠布置。结合复垦区周边农田建设情况以及当地居民耕作习惯确定斗渠和农渠的设计标准， 1hm^2 耕地设计斗

渠 41.5m，设计农渠 71.5m，采用浆砌片石施工工艺，支渠和斗渠的具体规格如图 5.3-7 和 5.3-8。

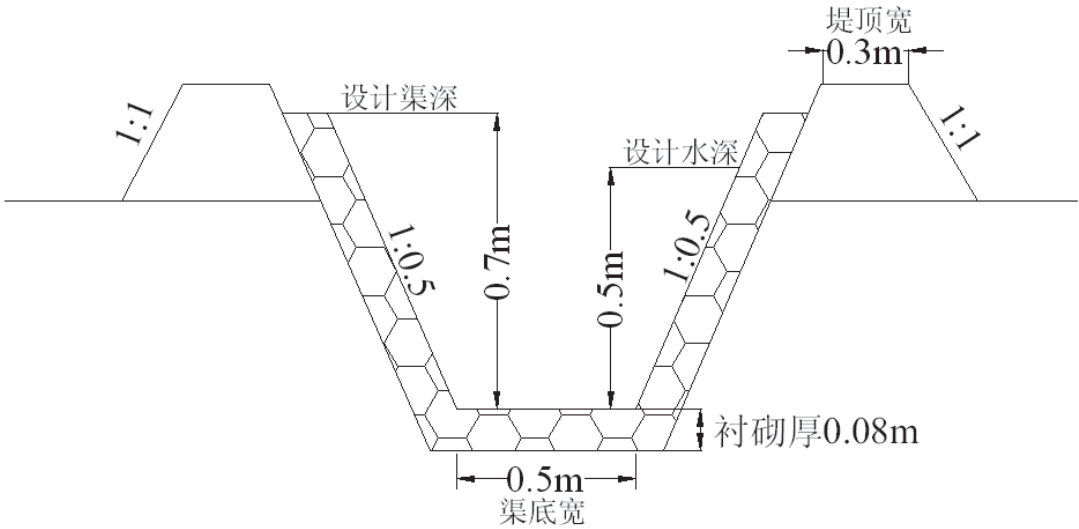


图 5.3-7 斗渠横断面示意图

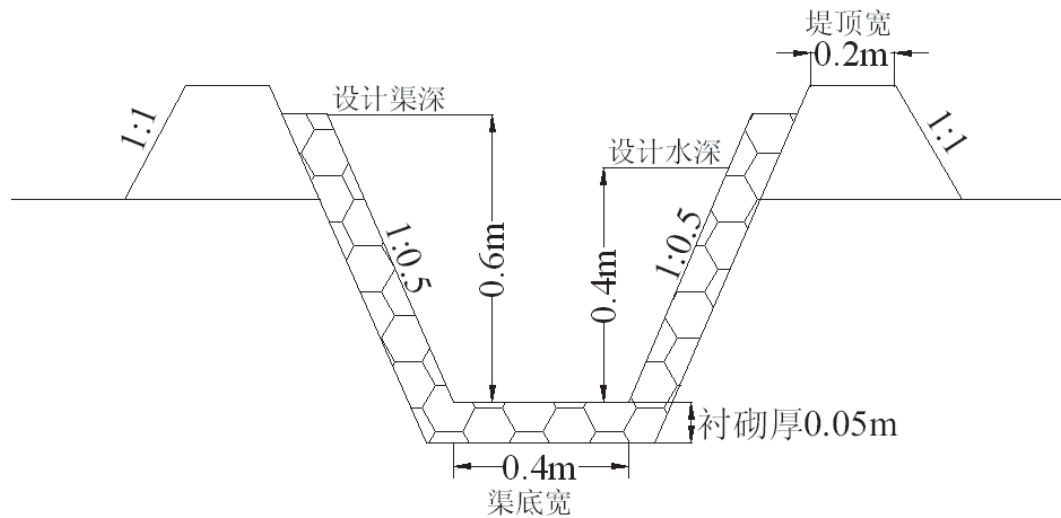


图 5.3-8 农渠横断面示意图

2) 排水工程

复垦责任范围耕地区域需布设排水沟用于排水，分为斗沟和农沟两级。斗沟一般结合斗渠或田间道布置，农沟一般结合农渠或生产路布置。结合复垦区周边农田建设情况以及当地居民耕作习惯确定斗渠和农渠的设计标准，1hm² 耕地设计斗沟 43m，设计农沟 73m，徐庄煤矿设计斗沟底宽 2.0m，深 1.7m，口宽 5.4m；农沟底宽 1.0m，深 1.2m，口宽 3.4m，斗沟与农沟为素土夯实，具体规格详见图 5.3-9 和 5.3-10。

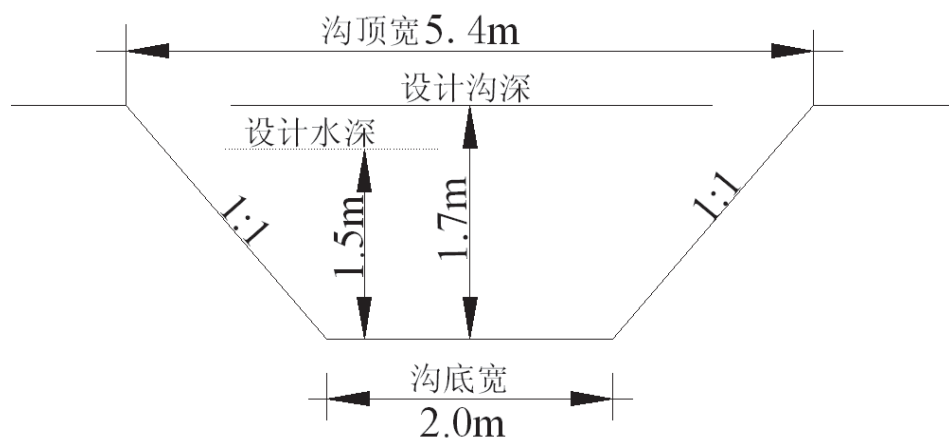


图 5.3-9 斗沟横断面示意图

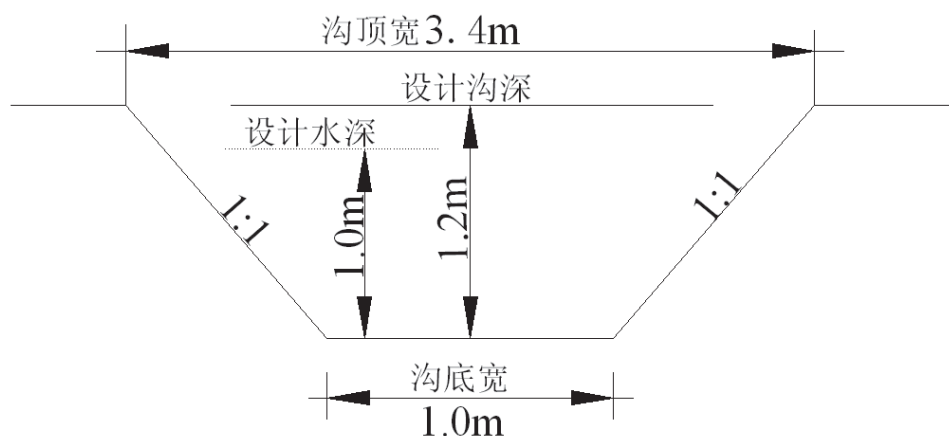


图 5.3-10 农沟横断面示意图

3) 农田水利附属工程

矿区设计田间道路与排水沟交叉时修建涵洞或桥梁。当田间道路与农沟交叉时，规划建设涵洞，涵洞内径大小为 1.0m、管径长度根据田间道路或生产路分别为 6m 或 4m。当田间道路与斗沟或河流交叉时，规划建设桥梁，桥梁跨度分别为 6m。灌溉渠道与排水沟交汇时规划建设渡槽，管径内径为 0.4m、长度根据田间道路和排水沟宽度确定，具体设计大样图如下图 5.3-11 至 5.3-12。

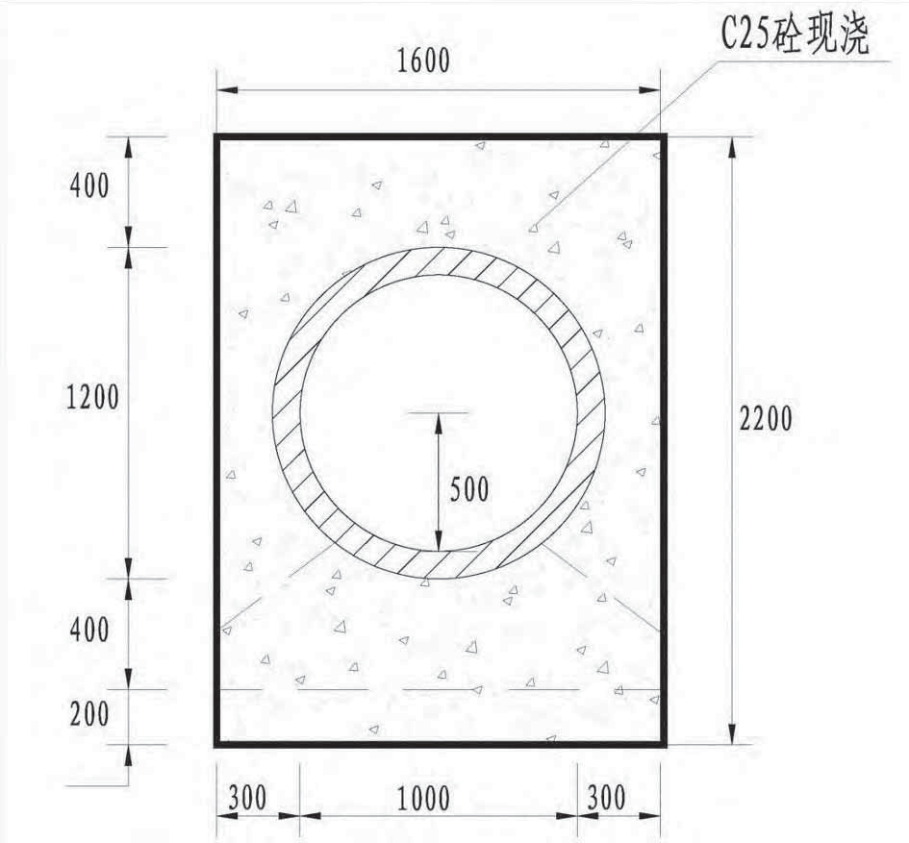


图 5.3-11 涵洞纵剖面示意图

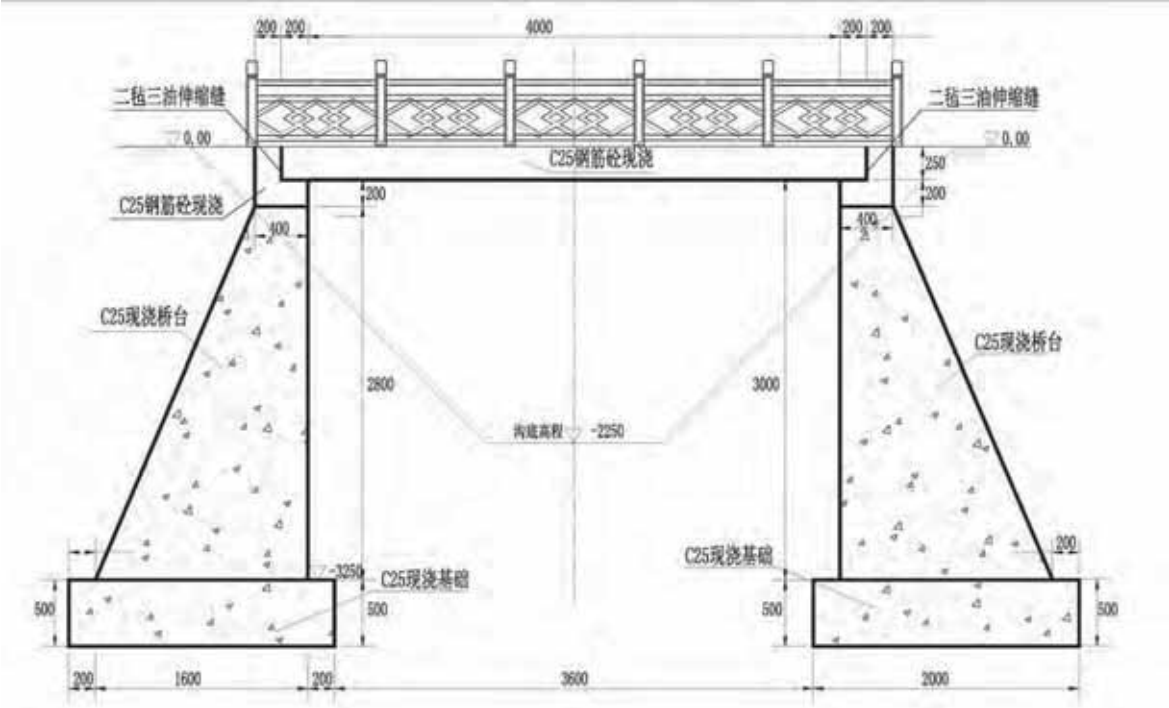


图 5.3-12 桥梁纵剖面示意图

4) 输电线路工程

配合泵站工程需要规划建设350kv输电线路，每个泵站单独建设1座变压器。

项目所在区域村庄比较密集，电力设施基础建设较好，每座变压器建设线路在 500m 以内。

2、生物和化学措施

利用生物和化学技术恢复土壤肥力和生物生产能力是土地复垦的重要活动。利用生物措施恢复土壤有机质和生产能力措施主要为施用有机肥，对贫瘠土地熟化，恢复和增加土地肥力和活性，提高林业生产能力。

（1）土壤培肥

土地复垦后的耕作层养分相对比较贫瘠，尤其缺少氮、磷和有机质，必须施肥。矿区和生活区内污水处理过程中形成的污泥，含有较多的养分和微生物，施在复垦场地上有较好的效果。同时也可以采取堆肥发酵的方式，作为土壤改良与培肥的有机肥料。复垦为耕地的区域每公顷使用 500kg 的有机肥。

（2）园地恢复工程

对于轻度损毁的园地开展园地恢复工程，选择原来园地树种，适当补种果树，主要以栽植苹果树为主。

（3）农田防护林

农田防护林布置于农田外侧边界及田间路两侧，株距 2.0m，同时与当地自然和社会环境协调。乔木主要选择种植乡土树种，如杨树、泡桐、女贞等，既可美化环境、防风固沙、防止水土流失，又调节局部小气候。

（四）主要工程量

1、土壤剥覆工程

矿区内损毁程度轻度和中度的耕地复垦开展土壤剥覆工程。设剥离表土量为 V_2 (m^3)，剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)，则 V_2 计算方法：

$$V_2 = S * h \text{ (} m^3 \text{)}$$

表土覆盖量 V_3 与表土剥离的土方量相同。

按照表土剥覆工程设计标准，表土剥离后堆放在 100m 之内。轻度损毁区耕地剥离表土面积 $104.17hm^2$ ，剥离厚度 0.4m，剥离量为 $416686m^3$ ；中度损毁区耕地剥离表土面积 $154.28hm^2$ ，剥离厚度 0.8m，剥离量为 $1234265m^3$ ；重度损毁区耕地剥离表土面积 $64.06hm^2$ ，剥离厚度 0.8m，剥离量为 $512469m^3$ ；累计土壤剥

覆工程 2163421 m³。

2、挖深垫浅工程

根据复垦土地适宜性评价结果，方案服务期内损毁程度为轻度、中度的耕地及部分重度损毁耕地复垦为耕地。充填工程包括轻度损毁塌陷深度大于 0.20m、中度损毁的区域及部分潜部的重度损毁区，其土方来源于重度损毁区域开挖土壤。

充填工程量测算依据田块设计规格、田面设计高程与塌陷后高程（即充填厚度）计算每个田块单元充填工程量（ V_1 ），再将所有充填单元的充填量求和，得出充填工程量（ V ）。

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

式中：单元充填面积为 S （m²），单元充填厚度为 h （m）。土方开挖方式为挖掘机开挖，土方车运距 2km 以内。其中：轻度损毁区耕地充填区面积 104.17hm²，平均充填厚度 0.33m，充填量为 343766m³；中度损毁区耕地充填区面积 154.28hm²，平均充填厚度 0.95m，充填量为 1577174m³，另外有 14.46hm² 坑塘水面，深度平均 2.5m，充填量为 354218m³；重度损毁区耕地充填区面积 64.06hm²，平均充填厚 1.95m，充填量 1249144m³；挖深垫浅工程累计挖土方与充填土方 3524275 m³，其中机械挖填土方 2642393m³，水利充填 881882 m³。

3、平整工程

平整土地是为消除地表塌陷引起的附加坡度，主要平整轻度损毁区域中塌陷深度在 0-0.2m 以内的地区。土地平整为推土机平整土地，平整距离为 100m 以内，平整工程量 156.2hm²。

4、土壤翻耕

对轻度损毁区域中塌陷深度在 0-0.2m 以内的地区首先进行土地平整，然后使用拖拉机和三铧犁进行土壤翻耕，翻耕工程量 156.26hm²。

5、修筑围堰工程

本方案设计单个鱼塘面积在 0.61hm²，沉陷土地损毁重度区域复垦坑塘水面面积为 227.50hm²。故本方案约设计鱼塘 373 个，设计围堰 8.07hm²，围堰平均高 3.5m，修筑围堰工程挖土方与回填压实土方工程量 282450m³。

6、道路工程

为满足农田耕作时人行与农业运输要求,规划建设田间道和生产路两级田间道路。田间道路尽量利用原有道路系统,或在原有道路系统的基础上改建,并与现有公路系统连接。 1hm^2 的耕地设计规划田间道路 31m,设计规划生产路 75m,复垦耕地面积 478.77hm^2 ,故设计田间道路 14.84km,生产道路 35.91km。单位长度道路工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 道路工程单位长度工程量表

序号	项目名称	单位	工作量
I	田间道	宽 4m	1km
1	水泥混凝土路面	1000m^2	3.00
2	土方回填压实	100m^3	16.50
3	土源运输	100m^3	16.50
II	生产路	宽 2m	1km
1	素土路面	1000m^2	2.00
2	土源运输	100m^3	4.40

7、农田防护工程

农田防护林布置于田间路的两侧,同时要与当地的自然和社会环境相协调,株距为 3m/棵,乔木种植选择为杨树,方案服务期徐庄煤矿共复垦责任范围内种植杨树 9894 株。

8、灌排工程

①斗渠和农渠

结合提水泵站建设规划斗渠、农渠,斗渠一般结合田间道布置、农渠一般垂直斗渠布置。结合复垦区周边农田建设情况以及当地居民耕作习惯确定斗渠和农渠的设计标准, 1hm^2 耕地设计斗渠 27m,设计农渠 71.5m。复垦耕地面积 478.77hm^2 ,方案服务期徐庄煤矿共复垦责任范围内建设斗渠 12.93km,农渠 34.23km。

②斗沟和农沟

矿区耕地区域布设排水沟用于排水,分为斗沟和农沟两级。斗沟一般结合斗渠或田间道布置,农沟一般结合农渠或生产路布置。结合复垦区周边农田建设情况以及当地居民耕作习惯确定斗渠和农渠的设计标准, 1hm^2 耕地设计斗沟 28.5m,设计农沟 73m。复垦耕地面积 478.77hm^2 ,方案服务期徐庄煤矿共复垦

责任范围内建设斗沟 13.64km，农沟 34.95km。

③附属工程

矿区灌溉水源为地表河流水系，在水田复垦区域规划采用水泵提水灌溉。结合徐庄煤矿土地损毁预测和复垦方案的征求意见，按照“谁损毁、谁复垦”和尽量提高复垦耕地质量要求，经土地权利人和复垦责任人论证确定各复垦阶段泵站的数量，田间道路与农沟交叉时修建涵洞；当田间道路与斗沟或河流交叉时，规划建设桥梁，当田间道与渠道、河流交叉时规划建设渡槽。徐庄煤矿结合实际情况规划设置单机组泵站 44 座，桥梁 4 座、4m 宽涵洞 98 个，6m 宽涵洞 84 个，4m 宽渡槽 24 个，6m 宽渡槽 27 个，380V 线路架设 30km。灌排工程及附属设施单位工程量见表 5.3-3、5.3-4。

综上所述，矿区土地复垦主要工作量见表 5.3-5。

表 5.3-3 灌排工程单位长度工程量表

序号	项目名称	单位	工作量
I	斗渠	1km	
1	开挖沟槽	100m ³	7.71
2	浆砌块石	100m ³	1.76
3	机械拌制砂浆	100m ³	0.62
II	农渠	1km	
1	开挖沟槽	100m ³	5.11
2	浆砌块石	100m ³	0.91
3	机械拌制砂浆	100m ³	0.32
III	斗沟	1km	
1	土方开挖	100m ³	62.9
2	排沟清淤	10000m ³	0.63
IV	农沟	1km	
1	土方开挖	100m ³	26.4
2	排沟清淤	10000m ³	0.26

表 5.3-4 耕地配套设施工程单位长度工程量表

序号	项目名称	单位	工作量
I	桥梁	6*4m	1 个
1	土方开挖	100m ³	1.8
2	浆砌块石	100m ³	1.5
3	钢筋制作安装	100m ³	0.64
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	100m ³	0.31
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	100m ³	0.03
6	混凝土底板	100m ³	0.1
7	预制混凝土 T 型梁	100m ³	0.07
8	预制混凝土构建安装-梁	100m ³	0.07
9	预制混凝土小型构件及安装-栏杆扶手	100m ³	0.03
10	预制混凝土小型构件及安装-安装	100m ³	0.03
II	涵洞	4m	1 个
1	土方开挖	100m ³	0.21
2	土方回填压实	100m ³	0.16
3	浆砌块石护坡平面	100m ³	0.04
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	100m ³	0.09
5	混凝土底板中孔底板	100m ³	0.06
6	预制混凝土管安装	100m ³	0.04
II	涵洞	6m	1 个
1	土方开挖	100m ³	0.32
2	土方回填压实	100m ³	0.24
3	浆砌块石护坡平面	100m ³	0.06
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	100m ³	0.14
5	混凝土底板中孔底板	100m ³	0.09
6	预制混凝土管安装	100m ³	0.06
III	泵站	单机组	1 个
1	土方开挖	100m ³	2.06
2	土方回填压实	100m ³	1.43
3	砂石铺筑碎石垫层	100m ³	0.07
4	泵站下部	100m ³	0.42
5	钢筋制作安装	100m ³	2.89
6	辅助房屋坡屋顶	100m ³	0.2

序号	项目名称	单位	工作量
7	琉璃瓦屋面四方	10m ²	2.64
8	门窗安装工程门安装铝合金门	10m ²	0.44
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	10m ²	0.38
10	杆上变压器变压器容量	台	1
11	隔离开关 10kV600A	个	1
12	配电箱动力	台	1
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1
14	电动机设备自重	台	1
15	真空泵设备重量	台	1
IV	渡槽	4m	1 个
1	土方开挖	100m ³	0.0406
2	土方回填压实	100m ³	0.0211
3	混凝土闸墩、桥台	100m ³	0.0073
4	现浇混凝土渡槽槽身	100m ³	0.0128
5	现浇混凝土明渠衬砌	100m ³	0.0107
6	钢筋制作安装	t	0.3280
IV	渡槽	6m	1 个
1	土方开挖	100m ³	0.0609
2	土方回填压实	100m ³	0.0317
3	混凝土闸墩、桥台	100m ³	0.0110
4	现浇混凝土渡槽槽身	100m ³	0.0192
5	现浇混凝土明渠衬砌	100m ³	0.0160
6	钢筋制作安装	t	0.4920

表 5.3-5 徐庄煤矿矿区土地复垦主要工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量
一	土壤重构工程			
(一)	表土剥覆工程			
1	表土剥离	m ³	100	21634.21
2	表土回填	m ³	100	21634.21
(二)	挖深垫浅工程			
1	挖掘机挖土	m ³	100	26424.42
2	土方回填	m ³	100	26424.42
3	水力冲挖土方	m ³	10000	88.18
(三)	平整工程			
1	场地平整	m ²	100	15625.73
(四)	土地翻耕			
1	土壤翻耕	hm ²	1	156.26
(五)	修筑围堰			
1	土方开挖	m ³	100	2825.77
2	土方回填压实	m ³	100	2825.77
(六)	生物化学工程			
1	土壤培肥	hm ²	100	561.94
二	植被重建工程			
(一)	农田防护林工程			
1	种植乔木	株	100	143.63
三	配套工程			
(一)	道路工程			
I	田间道	km	1	21.54
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	64.63
2	土方回填压实	m ³	100	355.49
3	土源运输	m ³	100	355.49
II	生产路	km	1	35.91
1	素土路面	m ²	1000	71.82
2	土源运输	m ³	100	157.99
(二)	灌排工程			
I	斗渠	km	1	19.87
1	开挖沟槽	m ³	100	153.19
2	浆砌块石	m ³	100	34.97
3	机械拌制砂浆	m ³	100	12.32
II	农渠	km	1	34.23

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量
1	开挖沟槽	m ³	100	174.93
2	浆砌块石	m ³	100	31.15
3	机械拌制砂浆	m ³	100	10.95
III	斗沟	km	1	20.59
1	土方开挖	m ³	100	1294.93
2	排沟清淤	m ³	10000	12.97
IV	农沟	km	1	34.95
1	土方开挖	m ³	100	922.69
2	排沟清淤	m ³	10000	9.09
(三)	附属设施工程			
I	桥梁	6m*4m	1 座	4.00
1	土方开挖	m ³	100	7.20
2	浆砌块石	m ³	100	6.00
3	钢筋制作安装	m ³	100	2.56
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	m ³	100	1.24
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	m ³	100	0.12
6	混凝土底板	m ³	100	0.40
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	0.28
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	0.28
9	预制混凝土小型构件及安装-栏	m ³	100	0.12
10	预制混凝土小型构件及安装-安	m ³	100	0.12
II	涵洞	4m	1 座	98.00
1	土方开挖	m ³	100	20.58
2	土方回填压实	m ³	100	15.68
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.92
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	8.82
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	5.88
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.92
III	涵洞	6m	1 座	84.00
1	土方开挖	m ³	100	26.88
2	土方回填压实	m ³	100	20.16
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	5.04
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	11.76
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.56
6	预制混凝土管安装	m ³	100	5.04
IV	泵站(单机组)	单机组	1 座	19.00

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量
1	土方开挖	m ³	100	39.14
2	土方回填压实	m ³	100	27.17
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	1.33
4	泵站下部	m ³	100	7.98
5	钢筋制作安装	m ³	100	54.91
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	3.80
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	50.16
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	8.36
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	7.22
10	杆上变压器变压器容量	台	1	19.00
11	隔离开关 10kV600A	个	1	19.00
12	配电箱动力	台	1	19.00
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	19.00
14	电动机设备自重	台	1	19.00
15	真空泵设备重量	台	1	19.00
V	渡槽	4m	1 座	24.00
1	土方开挖	m ³	100	0.97
2	土方回填压实	m ³	100	0.51
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.18
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.31
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.26
6	钢筋制作安装	t	1	7.87
VI	渡槽	6m	1 座	27.00
1	土方开挖	m ³	100	1.64
2	土方回填压实	m ³	100	0.86
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.30
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.52
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.43
6	钢筋制作安装	t	1	13.28
VII	输电线路	km	1	9.50
1	380V 线路架设	km	1	9.50

四、含水层破坏与修复

徐庄煤矿含水层防治以保护预防和监测为主，暂不布设工程治理措施。

五、水土环境污染修复

矿山严格按照环保要求对矿井水及生活污水进行净化处理，达标后排放。矿山现状及预测评估区水土环境污染较轻，徐庄煤矿水土污染以保护预防和监测为主，暂不布置工程治理措施。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

目标：通过地质环境监测，降低和避免地面塌陷造成的威胁和损失，准确掌握矿山地质环境变化程度及变化过程；准确掌握地质环境治理措施的实施效果，积累地质环境监测数据，为下一期方案修编提供基础数据。

任务：建立地质环境监测系统，开展地质灾害监测、含水层影响监测、水土污染监测。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

采空地面塌陷是评估区内主要地质灾害，矿区地质灾害监测主要为地面塌陷监测。地面塌陷监测主要监测塌陷面积、塌陷深度、积水情况、塌陷速度，分析塌陷趋势及塌陷的立体形态；同时对塌陷区内房屋、桥梁、道路、水利工程、高压线塔等建构筑物进行布点监测，分析地面工程设施受威胁程度。

受威胁的建（构）筑物的监测点布设在建筑物四周的基础或围墙上，均匀分布，进行水平及竖直位移监测的监测点，应埋设强制监测标志。主干道路、重要水利设施等（省级公路、湖西大堤等）重要设施布设水准监测点，监测点埋设砼标石，坑深 1.1m，测点埋设应注意不会遭到破坏和移动，并便于观测。

本监测主要针对陆地区域监测，湖区内主要为湖泊水面，暂不设计进行地面塌陷变形监测。监测期限为地面塌陷达到稳沉后结束测量。

2、含水层监测

徐庄煤矿含水层监测主要包括地表水与地下含水层监测。地表水监测内容水质、水位、水位、流量、流速等。地下水监测内容主要为矿井涌水量、各含水层

水位、水质变化情况。设计定期测量徐庄煤矿水文常观孔各含水层（主要是湖水、第四系潜水、第四系底含水、太原组 L4 水、奥灰水）地下水位高程或埋深，或结合目前矿山实施的监测情况，开展实施自动监测；通过采取各含水层（主要是第四系底含水、开采工作面涌水、太原组 L4、奥灰水）水样，对其化学成份进行分析；采用流量表或堰板法对地下水的矿坑排水量进行监测。在现有长观孔的基础上每组合含水层不少于 6 个（东西翼采区各部署 3 个）地下水监测点，根据对含水层疏干影响程度可适当增减。

3、水土污染监测

徐庄煤矿水土污染监测主要监测矸石山周围农用地土壤有机污染和无机污染物以及矿井水排水口河流下游水质污染物。根据煤矸石扩散特征，采样点分布在矸石山外围农用地 100m 内，采样点距离铁路及公路 300m 以外区域。水质污染取样点为港河内，距离矿井水排水口约 500m。

（三）技术措施

1、地面塌陷监测技术措施

地面塌陷监测主要采取简易和专业两种监测方法。以专业监测为主，辅以简易监测。

简易监测：以巡查为主，采用测绳、卷尺、钢尺等简易测量工具对塌陷区的形态、面积、深度，地裂缝的长度与宽度，地表水水位及地下水位进行测量。记录地面变形情况、地裂缝的数量、建构筑物及土地破坏情况和地面积水情况等。

专业监测：以单点地面变形测量结合 InSAR 技术对地面塌陷进行监测。采用经纬仪、水准仪、全站仪、GPS、地下水位全自动测量仪中的两种仪器或多种仪器对重要建构筑物变形监测点进行监测，塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。监测后要绘制地面塌陷等值线图。设计每月监测 1 次，汛期和雨季汛期 15 天一次或加密监测，平均每个监测点 15 次/年，根据稳沉期，每个监测点监测时间为 6 年（考虑到重复采动影响）。在未形成采空区的区域可暂时不进行监测，而且初期形成的采空区趋于稳定后，后期也可以适当的降低监测频率，进而减少监测工程量。

采用合成孔径雷达干涉测量 InSAR 技术对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。监测后要绘制地面塌陷等值线图。本次设计选择

Offset-SAR 方法监测中心部位位移, D-InSAR 方法监测边缘位移, 也可以其中一种方法进行分析。收集的 SAR 数据要求, 其轨道重复周期 $<30\text{ d}$; 垂直轨道长度 $<300\text{ m}$; 空间分辨率优于 5 m ; 各种波长数据适用, 小入射角最佳。数据配准精度应小于 $1/8$ 像元, 处理后不应有明显噪音或奇异点。同时结合地表实测数据对处理后的结果进行修正和检验。矿区每年获取 SAR 数据为 4 次/景。

由矿山企业专人或委托有资质的单位监测, 每次观测宜采用相同的图形及观测方法, 统一仪器, 固定观测人员, 记录要准确、数据要可靠, 并及时整理观测资料; 其他要求须满足《工程测量规范》(GB50026-93) 及《地面沉降调查与监测股份》(DZ/T 0283-2015) 的要求。

2、含水层监测技术措施

徐庄煤矿水位监测点应选择具有代表性的地表水点、钻孔、长观孔、机民井对地表水和各类、各层地下水位进行监测。水质监测应选择具有代表性的水点进行监测。主要地表水体、机民井、钻孔、疏干排水口和采矿废水及生活污水排污口等均应设置监测点。地下水量的监测点为矿坑排水站点, 通过统计排水量达到对地下水排泄量的监测。尤其要充分利用相邻矿井(姚桥、孔庄、高庄煤矿)监测点进行大面积联合监测, 以期获得区域上不同含水层的监测数据。

地表水水质监测主要包括 pH 值、氨氮、石油类、生化需氧量、化学需氧量、砷、挥发酚、硫化物以及悬浮物等指标; 地下水水质监测: SS 、 SO_4^{2-} 、 NO_2^- 、氨氮和 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等。地下水监测的方法和精度应当满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133—1994) 的要求。

各含水层水位采用自动监测设备的, 每小时自动记录一次, 采用人工监测的 1 次/月, 矿坑排水监测每日一次, 发现变化异常时须加密观测, 水质监测分丰水期、平水期及枯水期三个时期监测, 每年监测 3 次。

3、水土污染监测技术措施

水样采集原则上按照《地下水环境监测技术规范》执行, 采样点定位采用 GPS 或全站仪地位。其中污染水样检测项目为: K、Ca、Na、Mg、 HCO_3 、 CO_3 、 SO_4 、Cl、溶解性总固体、浊度、pH、Hg、Pb、Cd、Cr、 Cr^{6+} 、As、Cu、Zn、Ni、Fe、Mn、S、F 和悬浮物。

土壤样采集以易污染地块(矸石山)为采样单位, 以矸石山为中心, 向四周

范围内辐射确定 4 个分样点，取样后等分组合形成混合样，土壤样品取样深度不大于 0.5m，每个混合样品约需 1.5kg。土壤污染样检测项目为：PH、Cd、Hg、As、Cu、Pb、Cr、Zn、Ni、Fe、Mn、F。

水土污染监测频率为 2 次/年。

（四）主要工程量

1、地质灾害监测工程量

矿山服务期内共布置地面塌陷监测点 334 个，其中监测点在塌陷影响区内高压线塔布设 215 个，村庄布置 28 个，湖西大堤布置 34 个，铁路布置 23 个，主井工业广场布置 5 个，省级公路布置 29 个。平均每个监测点 15 次/年，考虑相互影响及重复采动，每个监测点预计监测 6 年，单点累计监测 90 次。矿山服务年限内累计开展 30060 点次监测。矿区每年开展 InSAR 数据解译分析为 4 次，其中购买 4 个时段的 InSAR 数据，并进行遥感解译，解译不稳定塌陷区面积按 10km^2 计算。矿山服务年限内累计开展 252 次 InSAR 数据解译分析，解译分析总面积 2520km^2 。

方案服务期内共布置地面塌陷监测点 125 个其中监测点在塌陷影响区内高压线塔布设 81 个，村庄布置 9 个，湖西大堤布置 25 个，铁路布置 9 个，主井工业广场布置 1 个。平均每个监测点 15 次/年，共监测 6 年，单点累计监测 90 次。故方案服务期内累计开展点次监测 11250 次。矿区每年开展 InSAR 数据解译分析为 4 次，其中购买 4 个时段的 InSAR 数据，并进行遥感解译，解译不稳定塌陷区面积按 10km^2 计算。方案服务期内累计开展 64 次 InSAR 数据解译分析，解译分析总面积 640km^2 。

2、含水层监测工程量

根据矿区各含水层分布情况，矿山目前在地表已布置了第四系底部含水层观测孔 2 个，侏罗系含水层观测孔 1 个，奥陶系灰岩含水层观测孔 1 个，在东翼采区井下布置了 -750m 与 -400m 水平太原组 L4 灰岩含水层观测孔 2 个。根据设计要求，矿山服务期内需补充 4 个第四系底部含水层观测孔（东翼采区一个，西翼采区 3 个），补充奥陶系灰岩含水层观测孔 1 个、太原组 L4 含水层观测孔 4 个其中太原组 L4 含水层可采用井下钻孔观测，另外设置井下涌水量观测站 4 个，分别位于各水平水仓；地表浅水水井观测点 12 个，均匀分布于矿区，地表水观

测站 3 个，分别位于微山湖、顺堤河、塌陷积水区。综上所述，补充钻探井上下水文观测孔 9 个，根据各含水层埋深(第四系底含埋深 150m，井下水文孔约 50m)，安装自动监测设备 9 套，各地下含水层水位观测采用自动化监测。地表潜水位及地表水位采用人工监测，监测点为 15 个，每点每年观测 12 次，每年监测 180 点次；地表水与地下水水质监测点 21 个，每点每年取样检测 3 次，每年监测 63 点次；井上下设置涌水量监测点共计 5 个，每点每天监测 1 次，宜采用自动监测。

其中方案服务期内补充 2 个第四系底部含水层观测孔，孔径 $\phi 127\text{mm}$ （东西翼采区各一个），补充奥陶系含水层观测孔 1 个，太原组 L4 观测孔 2 个，设置井下涌水量观测站 4 个，分别位于各水平水仓；地表浅水水井观测点 12 个，均匀分布于矿区，地表水观测站 3 个，分别位于微山湖、顺堤河、塌陷积水区。综上所述，方案服务期内补充水文观测孔 5 个，增加自动观测设备 5 套，各地下含水层水位观测采用自动化监测。地表潜水位及地表水位采用人工监测，监测点为 15 个，每点每年观测 12 次，每年监测 180 点次；地表水与地下水水质监测点 15 个，每点每年取样检测 3 次，每年监测 45 点次；井上下设置涌水量监测点共计 5 个，每点每天监测 1 次，宜采用自动监测。

3、水土污染监测工程量

根据矿区污染源（矸石山）分布，矿山服务期内共布设水污染监测点 1 个，主要为矿井水排水口下游河流，土壤污染监测点 1 个，矸石山周围农用地。每年每点监测 2 次，矿山服务期监测年限为 63 年，方案服务期监测年限为 16 年。矿山服务期与内水样与土壤样污染监测各 126 点次，方案服务期内水样与土壤样污染监测各 32 点次。

综上所述，徐庄煤矿矿山服务期内与方案服务期内地质环境监测工程量见表 5.6-1、5.6-2，监测点布设见图 5.6-1、5.6-2。

表 5.6-1 徐庄煤矿矿山服务期地质环境监测工程量统计表

监测项目		单位	工作量	备注
地质灾害监测	塌陷点埋设	个	334	
	监测点监测	点次	30060	
	InSAR 数据购置	幅	252	1:10000(按 100km ² 计算)
	遥感解译	Km ²	2520	
含水层	第四系观测孔施工	个	4	4*140m
	奥灰水观测孔	个	1	1*500
	太原组 L4 观测孔	个	4	4*50
	水位自动监测设备	台套	9	
	水位自动监测设备维护	台套·年	675	
	水位监测	点次	10620	地表水及潜水
	水质监测	点次	3717	地表水及地下水
	涌水量监测	年	59	按开采期限估算
水土污染监测	水污染监测	点次	126	
	土壤污染监测	点次	126	

表 5.6-2 徐庄煤矿方案服务期地质环境监测工程量统计表

监测项目		单位	工作量	备注
地质灾害监测	塌陷点埋设	点	125	
	监测点监测	点次	11250	
	InSAR 数据购置	幅	64	1:10000(按 100km ² 计算)
	遥感解译	Km ²	640	
含水层	第四系观测孔施工	个	2	2*140m
	奥灰水观测孔	个	1	1*500m
	太原组观测孔	个	2	2*50m
	水位自动监测设备	台套	5	
	水位自动监测设备维护	台套·年	140	
	水位监测	点次	2880	地表水
	水质监测	点次	720	
	涌水量监测	年	12	按开采期限
水土污染监测	水污染监测	点次	32	
	土壤污染监测	点次	32	

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）目标任务

目标：通过对矿山开展土地复垦监测，有效掌握矿山现状地形地貌、土地损毁的过程及损毁程度及对后期复垦效果得以有效监管；为积极做好复垦区域治理措施选择、土地管护等提供依据。通过开展土地复垦管护工程，确保复垦质量和复垦效果。

任务：开展土地损毁状况、土地复垦效果（含土壤质量、复垦配套设施）监测，对区内复垦后的土地进行管护。

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测内容和措施

矿区土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。

（1）土地损毁状况监测

徐庄煤矿土地损毁状况监测包括对复垦责任范围内土地损毁类型、损毁程度及塌陷稳沉状况进行监测。监测措施主要为地面变形监测，土地损毁状况采用的地面变形监测应结合地质灾害中的地面变形监测进行开展，其中监测点、线本处不单独设计。定期对矿山开采造成地面塌陷范围及破坏各类土地的面积进行工程测绘，每年进行 2 次，测量比例尺为 1: 5000，每次测绘面积为 2.5km²。监测期限为地面塌陷达到稳沉后结束测量，监测期为 16 年。

（2）土地复垦效果监测

1) 土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特征监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（PH）、有机质含量、有效磷含量、

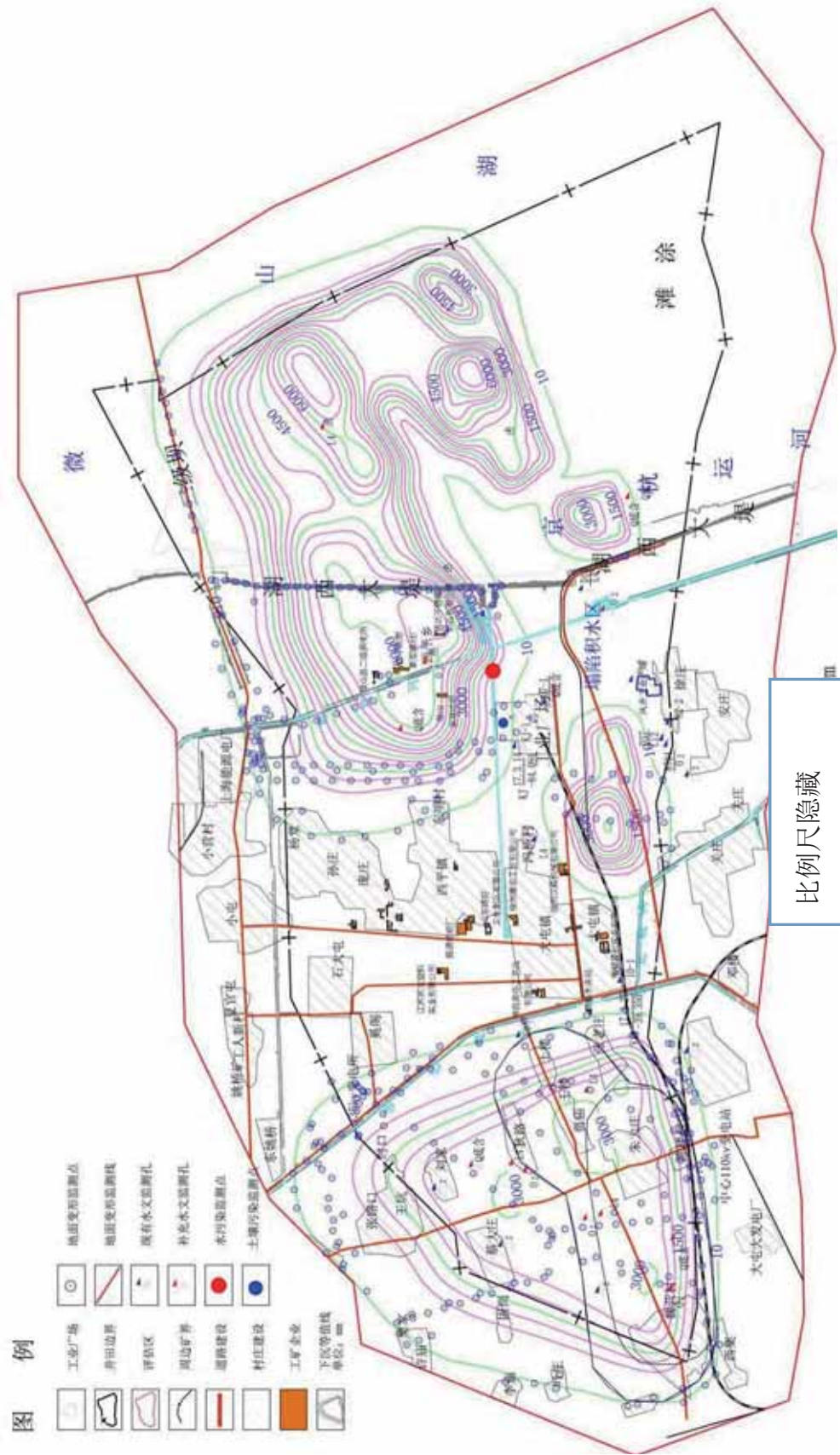


图 5.6-1 矿山服务期矿山地质环境监测部署图

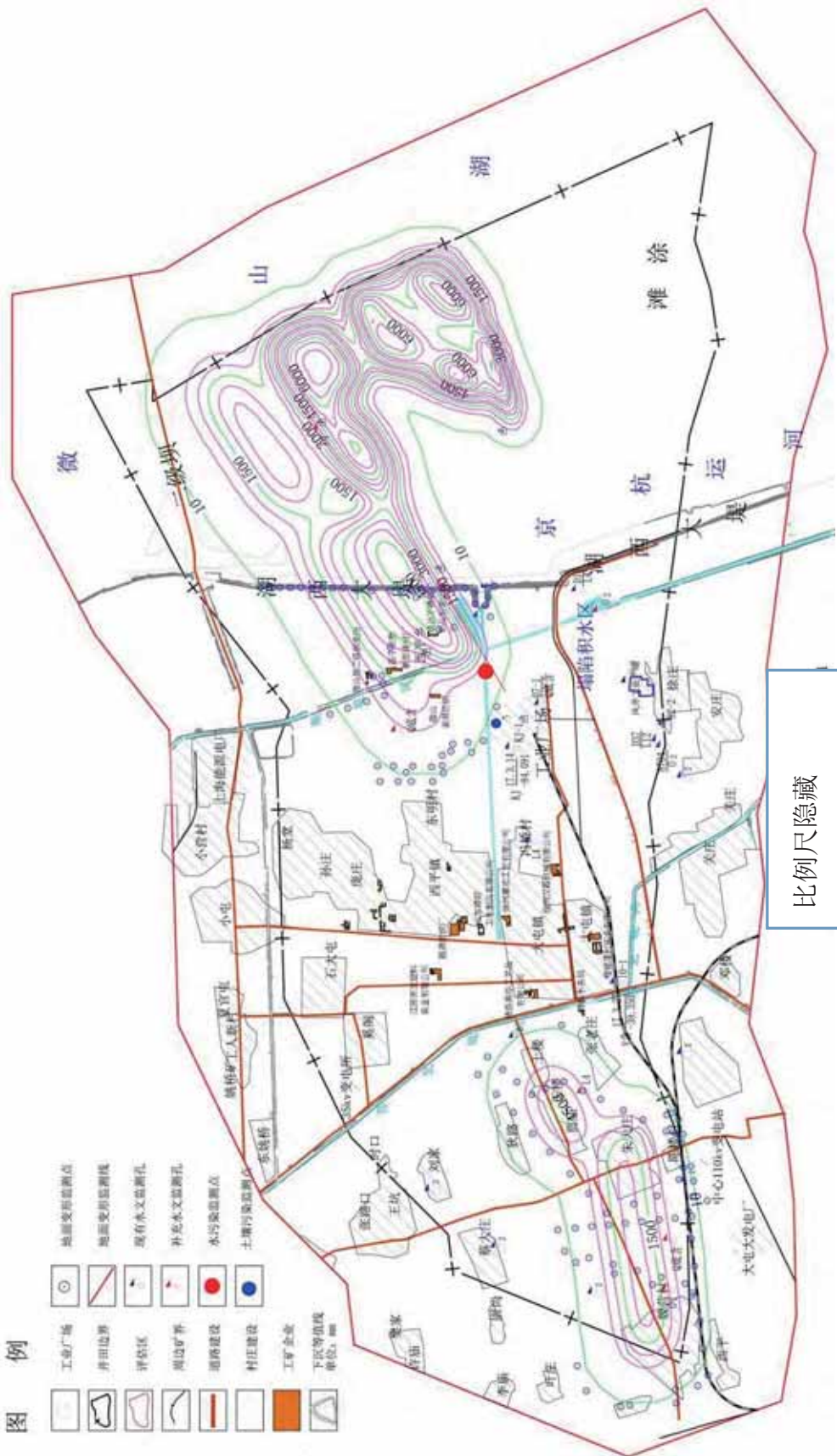


图 5.6-2 方案服务期矿山水地质环境保护与土地复垦方案

全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准，设计土壤质量监测点 1 个/10hm²，监测频率为每年一次。

2) 复垦植被监测

复垦为防护林的植被监测内容主要为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，设计植被恢复监测点 1/2000 株，在复垦管护期内，每年监测一次，监测期为 3 年。

3) 复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施包括灌溉、排水及其相关电力设施，交通设施包括各级公路和新建田间道路等。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。设计耕地复垦配套设施监测点 1 个/25hm²，配套设施监测每年一次，监测期为 3 年。

2、矿山土地复垦管护内容和措施

复垦的耕地不需要委派专人管护，由承包责任人自行管护，本方案设计管护对象为防护林工程栽植的林地。在参考当地技术人员建议、国土部门意见、以往沛县和微山县地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3a。

徐庄煤矿矿区土地管护工程主要为道路两侧的行道树管护。根据土地复垦利用类型、土壤、气候和水文等条件设计管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。矿区属温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，春季干旱多风、夏季炎热多雨、秋季凉爽少雨、冬季干旱干燥。根据不同季节对植被的相应水分管护，对各类病虫害及时采取防止措施，对树木修枝、除草等工作。徐庄煤矿土地复垦方案设计树木每年管护 10 次，管护期为 3 年。

(三) 主要工程量

1、矿区土地复垦监测

根据设计要求，土地损毁中地面塌陷变形监测按照地质灾害中地面变形监测执行，本处不计算工程量；矿山开采造成地面塌陷范围及破坏各类土地的面积测绘，每年进行 2 次，测量比例尺为 1:5000，每次测绘面积约为 5.0km²。方案服务期内监测时间为 16 年（开采期加稳沉期），累计测量 1:5000 地形图 160km²。

方案服务期内复垦农用地 478.77hm^2 ，土地复垦种植乔木 9894 株，设计土壤质量监测点 $1/10\text{hm}^2$ ，植被恢复监测点 $1/2000$ 株，耕地复垦配套设施监测点 1 个/ 25hm^2 ，故复垦责任范围内设计土壤监测点 48 个，植被恢复监测点 5 个，耕地配套设施监测点 20 个。详见表 5.7-1、表 5.7-2、表 5.7-3。

表 5.7-1 农用地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次·年 ⁻¹)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)	总工作量 (点·次)
地面坡度	1	48	3	144
覆土厚度	1	48	3	144
pH	1	48	3	144
重金属含量	1	48	3	144
有效土层厚度	1	48	3	144
土壤质地	1	48	3	144
土壤砾石含量	1	48	3	144
土壤容重(压实)	1	48	3	144
有机质	1	48	3	144
全氮	1	48	3	144
有效磷	1	48	3	144
有效钾	1	48	3	144
土壤盐分含量	1	48	3	144
土壤侵蚀	1	48	3	144

表 5.7-2 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次 (次·年 ⁻¹)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)	总工作量 (点·次)
成活率	1	5	3	15
郁闭度	1	5	3	15
单位面积蓄积量	1	5	3	15

表 5.7-3 耕地复垦配套设施监测方案表

监测内容	监测频次 (次·年 ⁻¹)	监测点数量(个)	样点持续监测时间 (年)	总工作量 (点·次)
田间道路	1	20	3	60
沟渠	1	20	3	60
灌溉设施	1	20	3	60
其他配套设施	1	20	3	60

2、矿山土地复垦管护

管护工程量分为人工投入量、购买材料量和购置设备量计算。

(1) 人工投入量

管护工程人工工程量按照工日计算，每人每天可抚育 100 株，平均每年抚育 10 次，抚育期为 3 年。种植乔木 9894 株，累计 2968.2 个工日。

(2) 管护材料量

管护工程用水取自就近水源，管护设备为简单移动水泵、6 分软管。本次管护对象主要为防护林，依据复垦后防护林数量，确定购买水泵数量为 2 台，6 分软管 200m。

综上所述，矿山土地复垦监测与管护主要工程量见表 5.7-4。

表 5.7-4 矿山土地复垦监测与管护工程量汇总表

监测项目		单位	工作量
土地损毁监测	土地破坏监测	km ²	160km
复垦效果监测	土壤质量监测	点·次	144
	植被恢复监测	点·次	15
	耕地配套设施监测	点·次	60
植被管护	人工	工时	2968.2
	水泵	个	2
	6 寸软管	m	200

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

本矿山地质环境保护与复垦工作，既要统筹兼顾、全面部署，又要结合实际、突出重点，采取科学、经济、合理的方法，按照轻重缓急、分阶段实施的原则逐步完成。在矿山开发过程中，采取预防和治理相结合的综合防治措施对矿山地质环境进行保护和复垦治理，防、治并举，各有侧重。徐庄煤矿矿山服务期限内的总体防治工作以地质灾害防治与土地复垦治理为重点，含水层影响及水土污染以监测为主。

（一）矿山地质环境治理与土地复垦总体目标

徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体目标是通过该方案的实施，最大限度地减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和土地资源损毁，闭坑后实现矿山环境的有效恢复和土地使用功能，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体目标如下：

- 1、矿山地质灾害得到有效防治，减少经济损失，避免人员伤亡；
- 2、受破坏的土地资源及植被得到有限恢复；
- 3、监测矿区地下水动态及水土污染动态变化；
- 4、矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，土地使用功能得以恢复，达到与区位条件相适宜的环境功能；
- 5、完善矿山地质环境监测与土地复垦监测系统，及时掌握矿山地质环境发展动态及土地变化情况。

（二）矿山地质环境治理与土地复垦总体任务

徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施旨在综合治理矿山地质环境保和恢复土地使用功能，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恢复治理任务主要包括：

- 1、矿山必须坚持“边开采、边恢复，边开采、边复垦”的工作方针，保证矿

山地质环境保护与土地复垦工作的连续性，及时恢复土地的使用功效。矿区可采资源量较大，矿山地质环境保护工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境。

2、对塌陷区内受威胁的居民及时进行搬迁避让，对受损房屋进行修缮；对受损地面建构筑物进行修复，恢复其功能，对塌陷区设立警示标志。

3、将地面塌陷区内破坏的土地及时进行土地复垦工作，恢复土地使用功能。

4、建立和完善塌陷区地面变形监测和预警预报体系，完善矿山土地复垦监测系统，开展地质灾害影响、含水层破坏、水土污染、土地复垦效果监测等。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦总体工程类别

徐庄煤矿矿山地质环境治理与土地复垦共部署预防工程、地质灾害治理工程、土地复垦工程、地质环境监测工程及土地复垦监测工程等 5 项工程。其预防工程主要为村庄搬迁工程；地质灾害治理工程主要为水利设施修复工程、交通道路修复工程、高压线塔修复工程等 3 项；土地复垦工程主要为土壤剥覆工程、充填工程、平整工程、生物化学工程、道路工程、农田防护工程、灌排工程等 7 项工程；矿山地质环境监测主要为地质灾害监测工程、含水层影响监测工程、水土污染监测工程等 3 项；土地复垦监测工程主要分为土地损毁状况监测、土地复垦效果监测及对区内复垦后的土地进行管护工程等 3 项。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦总体实施计划

在时间安排上，矿山地质环境与土地复垦预防保护工程、矿山地质环境监测系统建设应在对计划开采区实施开采前进行，地质灾害治理工程伴随矿山开采全过程，开采前进行重要建构筑物进行预加固，开采过程中受损建构筑物进行临时治理措施，待开采稳沉后，按设计要求进行治理；矿山地质环境监测伴随矿山开采全过程，直至开采区开采结束至地表稳沉；矿山土地复垦工程主要为开采影响区稳沉后实施，矿山土地复垦监测从矿山开采直至矿山土地复垦完成至管护结束。

从空间安排上，矿山优先对矿山地质环境重点防治区开展防治工作，同时兼顾次重点防治区及一般防治区，随着各采区工作面的推进变化，及时调整治理与监测区及监测点位置。

矿山地质环境保护与土地复垦工作总体上应与矿山开发生产同步进行，并按

照开采工作面的推进位置及位置按照方案逐年对地质环境及土地损毁情况进行治理与监测，并对稳沉后的土地开展复垦工作。

二、阶段实施计划

（一）阶段划分

徐庄煤矿为生产矿井，矿山剩余生产服务年限 59a，其采矿证剩余有效期（采矿证有效期为 2003 年 8 月 26 日至 2029 年 4 月 26 日）约 12 年。考虑采煤沉陷基本稳沉时间约为 4 年。结合区域自然和社会特征，确定治理复垦期为 1 年，管护期及地质环境监测期为 3 年。确定徐庄煤矿矿山服务期内地质环境保护与恢复治理规划年限为 67 年，即 2017 年～2074 年。本方案按照采矿证剩余有效期计算，其方案适应年限为 20 年，即 2017 年 8 月～2037 年 04 月。

徐庄煤矿方案服务年限为 20 年，其中 12 年为开采期，4 年稳沉期，1 年治理期，3 年监测管护期。矿山生产建设服务年限超过 5 年，原则上以 5 年为一个阶段，故本矿山划分为 4 个治理阶段，第一阶段为 2017 年 8 月～2022 年 7 月，第二阶段为 2022 年 8 月～2027 年 7 月，第三阶段为 2027 年 8 月～2032 年 7 月，第四阶段为 2022 年 8 月～2037 年 4 月。

（二）矿山地质环境治理阶段实施计划

第一阶段（2017 年 8 月～2022 年 7 月），该阶段矿山计划开采区主要位于东翼采区，且大多数开采区位于湖区内，仅两个工作面部分位陆地区域，开采影响区主要为工业广场东北侧，大屯闸以北区。该阶段主要在开采前对近 5 年开采影响区内几个民营企业厂房进行赔偿异地安置，对北侧下阶段开采影响区内 715m 长的湖西大堤进行预加固；对开采区内 1 座高压线塔进行加固维修；完善区内地面塌陷变形监测系统，布设监测点 25 个，开展 InSAR 卫星雷达变形监测 20 次；对各危险地段共树立警示牌 5 块；完善含水层监测系统，补充 1 个第四系底含观测孔，1 个太原组含水层观测孔（井下），正常开展含水层监测、水土污染监测工作；对塌陷稳沉区顺堤河河堤就行修筑，修筑长度 1136m；对区内受损道路、水利设施进行临时修筑。

第二阶段（2022 年 8 月~2027 年 7 月），该阶段矿山计划开采区位于东、西翼两大采区，其中西翼采区仅布置一个工作面，其东翼采区大多数开采区位于湖区内，仅两个工作面部分位陆地区域，开采影响区主要为工业广场东北侧，大屯闸以北区。该阶段东翼陆地开采区影响范围与第一阶段影响范围重复，西北部扩大影响面积约 1.15km^2 ，西翼采区开采影响面积 2.42km^2 。矿山开采前对西翼采区开采影响区内朱大庄、陈楼、魏营三个村庄及东翼采区内微山 35kv 二级变电所进行搬迁异地安置，对开采区内 34 座高压线塔进行加固维修，完善区内地面塌陷变形监测系统，新增布设监测点 56 个，开展 InSAR 卫星雷达变形监测 20 次，对各危险地段共树立警示牌 5 块；完善含水层监测系统，在西翼采区补充 1 个第四系底含观测孔，1 个奥陶系灰岩含水层观测孔，正常开展含水层监测、水土污染监测工作；对区内受损道路、水利设施进行临时修筑。

第三阶段（2027 年 8 月~2032 年 7 月），该阶段矿山计划开采区位于东、西翼两大采区，其中西翼采区布置两个工作面，其东翼采区布置一个采区，主要位于湖西大堤下方。矿山开采前对西翼采区开采影响区内贾庙、土楼、王楼、老张庄、狄路五个村庄进行搬迁异地安置，同时对受影响的万庄、张庄、西平集部分房屋进行修缮；对开采区内 32 座高压线塔进行加固维修，完善区内地面塌陷变形监测系统，新增布设监测点 44 个，开展 InSAR 卫星雷达变形监测 20 次，对各危险地段共树立警示牌 5 块；完善含水层监测系统，在西翼采区补充 1 个太原组含水层观测孔（井下），正常开展含水层监测、水土污染监测工作；对区内受损道路、水利设施进行临时修筑，对塌陷稳定区内 2.52km 农村道路，430m 顺堤河堤进行治理加固。

第四阶段（2032 年 8 月~2037 年 4 月），该阶段处于稳沉期、土地复垦治理及监测管护期，开展矿内地面塌陷变形监测，对稳沉期内含水层、水土污染进行监测工作；对区内受损道路、水利设施进行重新修筑；对塌陷稳定区内 4.91km 农村道路，2463m 顺堤河堤进行治理加固。

方案服务期内各阶段矿山地质环境治理监测工程量统计见表 6.1-1。

表 6.1-1 矿山地质环境治理与监测工程各阶段工程量汇总

序号	项目		工程量				
			单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
1	地质灾害警示牌安装		个	5	5	5	/
2	湖西大堤加固	机械挖土方	m ³	59345	/	/	/
3		回填土方	m ³	59345	/	/	/
4		种植乔木	株	5244	/	/	/
5		种植草本	m ²	27170	/	/	/
6	顺堤河加固	机械挖土方	m ³	27264	/	10320	37056
7		回填土方	m ³	27264	/	10320	37056
8		种植乔木	株	1514	/	573	2059
9		种植草本	m ²	13632	/	5160	18500
10	高压线塔修筑		个	1	34	32	
11	其他公路		km	/	/	2.52	4.91
12	水利设施、道路维护		年	5	5	5	1
13	地面塌陷监测点布设		个	25	56	44	/
14	地面塌陷监测点监测		点·次	1545	4905	4410	660
15	InSAR 数据购买		幅	20	20	20	4
16	InSAR 数据遥感解译		Km	200	200	200	40
17	水文观测点钻探	第四系观测孔施工	m	140	140	/	/
18		奥灰水监测孔	m		140	/	/
			m		360	/	/
		太原组观测孔	m	50		50	/
19	水文自动监测安装		套	2	3	2	/
20	水位监测		点·次	900	900	900	180
21	水质监测		点·次	225	225	225	45
22	水量监测		年	5	5	2	/
23	水土污染监测		点·次	20	20	20	4

（三）矿山土地复垦阶段实施计划

（1）各阶段土地复垦位置：

根据土地复垦时段划分、复垦责任范围和开采时序等，合理制定各个阶段土地复垦方向的复垦位置，各阶段复垦位置见图 6.2-1。

第一阶段（2017 年 8 月~2022 年 7 月），复垦位置为主工业广场东南侧南风井东北侧，湖西大堤西侧，对应村庄主要为沛县徐庄村和大屯村，微山县六营村。该阶段对塌陷已稳沉区且不受下一步开采影响的区域进行土地复垦，复垦耕地面

积 90.94hm^2 ，对已复垦未验收的土地完成养护及验收工作；对本阶段土地损毁中等区及严重区表土进行剥离堆放；对区内受损土地情况及复垦效果进行监测。

第二阶段（2022 年 8 月~2027 年 7 月），复垦位置紧邻主工业广场南侧南风井北侧，对应村庄主要为沛县徐庄村和大屯村。该阶段对对塌陷已稳沉区且不受下一步开采影响的区域进行土地复垦，复垦耕地面积 77.49hm^2 ；对本阶段土地损毁中等区及严重区表土进行剥离堆放；对区内受损土地情况及复垦效果进行监测。

第三阶段（2027 年 8 月~2032 年 7 月），复垦位置为主工业广场东北侧，湖西大堤西侧，对应村庄主要为沛县大屯村和小营居委会，微山县六营村、东明村和庞庄村等。该阶段对塌陷已稳沉区且不受下一步开采影响的区域进行土地复垦，复垦耕地面积 142.98hm^2 ；对本阶段土地损毁中等区及严重区表土进行剥离堆放；对区内受损土地情况及复垦效果进行监测。

第四阶段（2032 年 8 月~2037 年 4 月），复垦位置在主工业广场西侧，对应村庄主要为沛县贾庙村、朱大庄村、魏营村和花园居委会等。该阶段对塌陷已稳沉区且不受下一步开采影响的区域进行土地复垦，复垦耕地面积 261.02hm^2 ；对本阶段土地损毁中等区及严重区表土进行剥离堆放；对区内受损土地情况及复垦效果进行监测。对区内地面塌陷稳沉区受损土地情况及上阶段复垦效果进行监测。

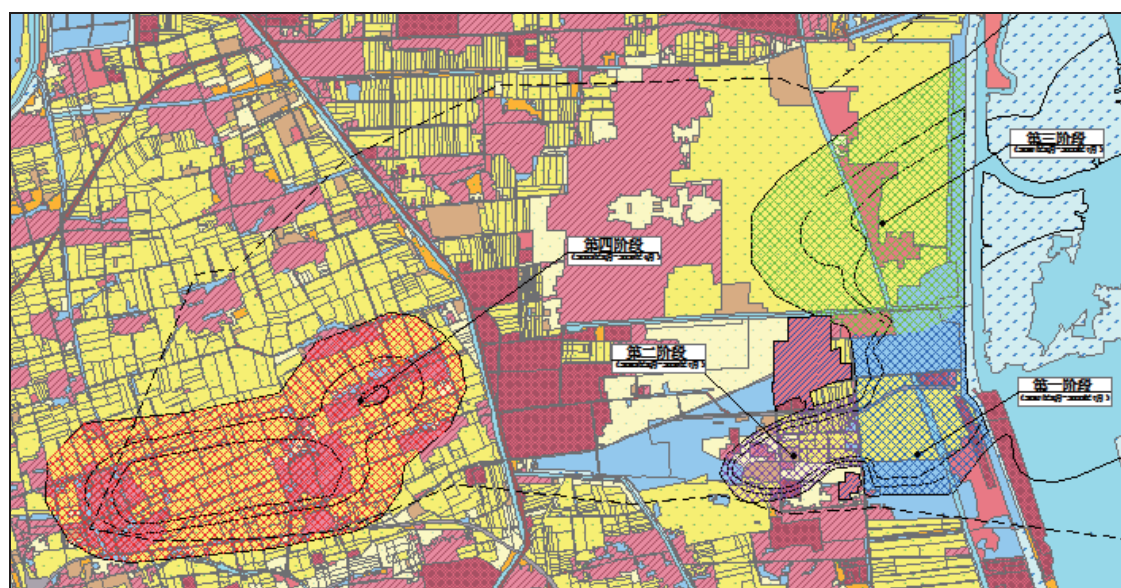


图 6.2-1 徐庄煤矿各阶段复垦位置图

(2) 各阶段复垦目标和任务：

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦目标和任务,并根据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标和任务,通过本次复垦,改善了土地的结构,完善了井田范围内的农田水利设施及农村道路等配套工程,保证矿区内土地质量,提高生产力。具体目标和任务见表 6.2-1、表 6.2-2:

表 6.2-1 徐庄煤矿土地复垦各阶段目标明细表(微山县) 单位: hm^2

一级地类		二级地类		阶段划分				合计
				第一 阶段	第二 阶段	第三 阶段	第四 阶段	
1	耕地	11	水田	59.11	15.50	128.68	0.00	203.29
		13	旱地	3.93	0.00	0.00	0.00	3.93
2	园地	23	其它园地	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.62	0.16	1.35	0.00	2.14
		102	公路用地	0.72	0.19	1.57	0.00	2.48
		104	农村道路	0.71	0.19	1.54	0.00	2.44
		106	港口码头用地	1.53	0.40	3.33	0.00	5.26
11	水域及水利 设施用地	111	河流水面	1.57	0.41	3.43	0.00	5.42
		112	湖泊水面	215.18	0.00	0.00	0.00	215.18
		114	坑塘水面	22.35	5.86	48.66	0.00	76.87
		116	内陆滩涂	61.19	16.04	133.20	0.00	210.43
		117	沟渠	2.29	0.60	4.98	0.00	7.87
12	其它土地	122	设施农用地	0.80	0.21	1.75	0.00	2.76
		123	田坎	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	城镇村及工 矿用地	202	建制镇	1.09	0.29	2.37	0.00	3.75
		203	村庄	4.36	1.14	9.48	0.00	14.98
		204	采矿用地	2.62	0.69	5.71	0.00	9.02
		205	风景名胜及特 殊用地	0.26	0.07	0.56	0.00	0.88
合计				378.66	41.75	346.63	0.00	767.03

表 6.2-2

徐庄煤矿土地复垦各阶段目标明细表（沛县）

单位：hm²

一级地类		二级地类		阶段划分				合计
				第一 阶段	第二 阶段	第三 阶段	第四 阶段	
1	耕地	11	水田	20.97	61.99	14.30	261.02	358.28
		13	旱地	6.93	0.00	0.00	0.00	6.93
2	园地	23	其它园地	0.57	0.00	0.00	0.00	0.57
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.29	0.65	0.15	2.75	3.77
		102	公路用地	0.34	0.76	0.17	3.19	4.38
		104	农村道路	0.33	0.74	0.17	3.13	4.30
		106	港口码头用地	0.72	1.60	0.37	6.75	9.26
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.74	1.65	0.38	6.95	9.54
		112	湖泊水面	29.53	65.62	15.14	276.30	379.25
		114	坑塘水面	10.55	23.44	5.41	98.70	135.48
		116	内陆滩涂	28.88	64.17	14.80	270.20	370.88
		117	沟渠	1.08	2.40	0.55	10.10	13.87
12	其它土地	122	设施农用地	0.38	0.84	0.19	3.55	4.87
		123	田坎	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.51	1.14	0.26	4.82	6.61
		203	村庄	2.06	4.57	1.05	19.23	26.40
		204	采矿用地	1.24	2.75	0.64	11.59	15.91
		205	风景名胜及特殊用地	0.12	0.27	0.06	1.14	1.56
合计				105.26	232.60	53.66	979.42	1351.86

(3) 各阶段单项工程量:

方案服务期内各阶段矿山土地复垦工程量统计见表 6.2-3 至 6.2-4。

表 6.2-3 徐庄煤矿土地复垦各阶段工程量汇总（微山县）

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
一	土壤重构工程							
(一)	表土剥覆工程							
1	表土剥离	m ³	100	1722.24	392.39	5685.34	0.00	7799.96
2	表土回填	m ³	100	1722.24	392.39	5685.34	0.00	7799.96
(二)	挖深垫浅工程							
1	挖掘机挖土	m ³	100	0.00	0.00	9054.52	0.00	9054.52
2	土方回填	m ³	100	0.00	0.00	9054.52	0.00	9054.52
	水力冲挖土方	m ³	10000	32.93	7.50	0.00	0.00	40.44
(三)	平整工程							
1	场地平整	m ²	100	579.15	131.95	4486.82	0.00	5197.92
(四)	土地翻耕							
1	土壤翻耕	hm ²	100	5.79	1.32	44.87	0.00	51.98
(五)	修筑围堰							
1	土方开挖	m ³	100	240.87	54.88	695.20	0.00	990.94
2	土方回填压实	m ³	100	240.87	54.88	695.20	0.00	990.94
(六)	生物化学工程							
1	土壤培肥	hm ²	1	59.11	13.47	128.68	0.00	201.26
二	植被重建工程							
(一)	农田防护林工程							
1	种植乔木	株	100	8.78	2.00	38.30	0.00	49.07
三	配套工程							
(一)	道路工程							
I	田间道	km	1	1.32	0.30	5.74	0.00	7.36
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	3.95	0.90	17.23	0.00	22.08
2	土方回填压实	m ³	100	21.72	4.95	94.78	0.00	121.45
3	土源运输	m ³	100	21.72	4.95	94.78	0.00	121.45
II	生产路	km	1	2.19	0.50	9.57	0.00	12.27
1	素土路面	m ²	1000	4.39	1.00	19.15	0.00	24.54
2	土源运输	m ³	100	9.65	2.20	42.13	0.00	53.98
(二)	灌排工程							
I	斗渠	km	1	1.21	0.28	5.30	0.00	6.79
1	开挖沟槽	m ³	100	9.36	2.13	40.85	0.00	52.34
2	浆砌块石	m ³	100	2.14	0.49	9.32	0.00	11.95
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.75	0.17	3.28	0.00	4.21
II	农渠	km	1	2.09	0.48	9.13	0.00	11.70
1	开挖沟槽	m ³	100	10.69	2.43	46.64	0.00	59.76

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
2	浆砌块石	m ³	100	1.90	0.43	8.31	0.00	10.64
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.67	0.15	2.92	0.00	3.74
III	斗沟	km	1	1.26	0.29	5.49	0.00	7.03
1	土方开挖	m ³	100	79.11	18.02	345.27	0.00	442.41
2	排沟清淤	m ³	10000	0.79	0.18	3.46	0.00	4.43
IV	农沟	km	1	2.14	0.49	9.32	0.00	11.94
1	土方开挖	m ³	100	56.37	12.84	246.02	0.00	315.23
2	排沟清淤	m ³	10000	0.56	0.13	2.42	0.00	3.10
(三)	附属设施工程							
I	桥梁	6m*4m	1 座	1.00	0.00	1.00	0.00	2.00
1	土方开挖	m ³	100	1.80	0.00	1.80	0.00	3.60
2	浆砌块石	m ³	100	1.50	0.00	1.50	0.00	3.00
3	钢筋制作安装	m ³	100	0.64	0.00	0.64	0.00	1.28
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	m ³	100	0.31	0.00	0.31	0.00	0.62
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	m ³	100	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06
6	混凝土底板	m ³	100	0.10	0.00	0.10	0.00	0.20
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	0.07	0.00	0.07	0.00	0.14
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	0.07	0.00	0.07	0.00	0.14
9	预制混凝土小型构件及安装-栏杆扶手	m ³	100	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06
10	预制混凝土小型构件及安装-安装	m ³	100	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06
II	涵洞	4m	1 座	7.00	1.00	26.00	0.00	34.00
1	土方开挖	m ³	100	1.47	0.21	5.46	0.00	7.14
2	土方回填压实	m ³	100	1.12	0.16	4.16	0.00	5.44
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	0.28	0.04	1.04	0.00	1.36
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	0.63	0.09	2.34	0.00	3.06
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	0.42	0.06	1.56	0.00	2.04
6	预制混凝土管安装	m ³	100	0.28	0.04	1.04	0.00	1.36
III	涵洞	6m	1 座	5.00	1.00	22.00	0.00	28.00
1	土方开挖	m ³	100	1.60	0.32	7.04	0.00	8.96
2	土方回填压实	m ³	100	1.20	0.24	5.28	0.00	6.72
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	0.30	0.06	1.32	0.00	1.68
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	0.70	0.14	3.08	0.00	3.92
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	0.45	0.09	1.98	0.00	2.52
6	预制混凝土管安装	m ³	100	0.30	0.06	1.32	0.00	1.68
IV	泵站(单机组)	单机组	1 座	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
1	土方开挖	m ³	100	2.06	0.00	10.30	0.00	12.36
2	土方回填压实	m ³	100	1.43	0.00	7.15	0.00	8.58
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	0.07	0.00	0.35	0.00	0.42
4	泵站下部	m ³	100	0.42	0.00	2.10	0.00	2.52
5	钢筋制作安装	m ³	100	2.89	0.00	14.45	0.00	17.34
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	0.20	0.00	1.00	0.00	1.20
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	2.64	0.00	13.20	0.00	15.84
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	0.44	0.00	2.20	0.00	2.64
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	0.38	0.00	1.90	0.00	2.28
10	杆上变压器变压器容量	台	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
11	隔离开关 10kV600A	个	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
12	配电箱动力	台	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
14	电动机设备自重	台	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
15	真空泵设备重量	台	1	1.00	0.00	5.00	0.00	6.00
V	渡槽	4m	1 座	1.00	0.00	6.00	0.00	7.00
1	土方开挖	m ³	100	0.04	0.00	0.24	0.00	0.28
2	土方回填压实	m ³	100	0.02	0.00	0.13	0.00	0.15
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.01	0.00	0.04	0.00	0.05
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.01	0.00	0.08	0.00	0.09
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.01	0.00	0.06	0.00	0.07
6	钢筋制作安装	t	1	0.33	0.00	1.97	0.00	2.30
VI	渡槽	6m	1 座	1.00	0.00	8.00	0.00	9.00
1	土方开挖	m ³	100	0.06	0.00	0.49	0.00	0.55
2	土方回填压实	m ³	100	0.03	0.00	0.25	0.00	0.29
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.01	0.00	0.09	0.00	0.10
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.02	0.00	0.15	0.00	0.17
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.02	0.00	0.13	0.00	0.14
6	钢筋制作安装	t	1	0.49	0.00	3.94	0.00	4.43
VII	输电线路	km	1	0.50	0.00	2.50	0.00	3.00
1	380V 线路架设	km	1	0.50	0.00	2.50	0.00	3.00

表 6.2-4 徐庄煤矿土地复垦各阶段工程量汇总（沛县）

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
一	土壤重构工程							
(一)	表土剥覆工程							
1	表土剥离	m ³	100	927.36	1569.55	631.70	11517.63	14646.25
2	表土回填	m ³	100	927.36	1569.55	631.70	11517.63	14646.25
(二)	挖深垫浅工程							
1	挖掘机挖土	m ³	100	0.00	0.00	1006.06	18343.09	19349.15
2	土方回填	m ³	100	0.00	0.00	1006.06	18343.09	19349.15
	水力冲挖土方	m ³	10000	17.73	30.01	0.00	0.00	47.75
(三)	平整工程							
1	场地平整	m ²	100	311.85	527.80	498.54	9089.62	10427.81
(四)	土地翻耕							
1	土壤翻耕	hm ²	100	3.12	5.28	4.99	90.90	104.28
(五)	修筑围堰							
1	土方开挖	m ³	100	129.70	219.51	77.24	1408.37	1834.83
2	土方回填压实	m ³	100	129.70	219.51	77.24	1408.37	1834.83
(六)	生物化学工程							
1	土壤培肥	hm ²	1	31.83	53.87	14.30	260.68	360.68
二	植被重建工程							
(一)	农田防护林工程							
1	种植乔木	株	100	4.73	8.00	4.26	77.58	94.56
三	配套工程							
(一)	道路工程							
I	田间道	km	1	0.71	1.20	0.64	11.64	14.18
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	2.13	3.60	1.91	34.91	42.55
2	土方回填压实	m ³	100	11.69	19.79	10.53	192.02	234.04
3	土源运输	m ³	100	11.69	19.79	10.53	192.02	234.04
II	生产路	km	1	1.18	2.00	1.06	19.40	23.64
1	素土路面	m ²	1000	2.36	4.00	2.13	38.79	47.28
2	土源运输	m ³	100	5.20	8.80	4.68	85.34	104.02
(二)	灌排工程							
I	斗渠	km	1	0.65	1.11	0.59	10.73	13.08
1	开挖沟槽	m ³	100	5.04	8.53	4.54	82.75	100.85
2	浆砌块石	m ³	100	1.15	1.95	1.04	18.89	23.02
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.41	0.69	0.36	6.65	8.11
II	农渠	km	1	1.13	1.91	1.01	18.49	22.54
1	开挖沟槽	m ³	100	5.75	9.74	5.18	94.49	115.16

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
2	浆砌块石	m ³	100	1.02	1.73	0.92	16.83	20.51
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.36	0.61	0.32	5.92	7.21
III	斗沟	km	1	0.68	1.15	0.61	11.12	13.55
1	土方开挖	m ³	100	42.60	72.10	38.36	699.46	852.52
2	排沟清淤	m ³	10000	0.43	0.72	0.38	7.01	8.54
IV	农沟	km	1	1.15	1.95	1.04	18.88	23.01
1	土方开挖	m ³	100	30.35	51.37	27.34	498.39	607.46
2	排沟清淤	m ³	10000	0.30	0.51	0.27	4.91	5.98
(三)	附属设施工程							
I	桥梁	6m*4m	1 座	0.00	1.00	0.00	1.00	2.00
1	土方开挖	m ³	100	0.00	1.80	0.00	1.80	3.60
2	浆砌块石	m ³	100	0.00	1.50	0.00	1.50	3.00
3	钢筋制作安装	m ³	100	0.00	0.64	0.00	0.64	1.28
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	m ³	100	0.00	0.31	0.00	0.31	0.62
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	m ³	100	0.00	0.03	0.00	0.03	0.06
6	混凝土底板	m ³	100	0.00	0.10	0.00	0.10	0.20
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	0.00	0.07	0.00	0.07	0.14
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	0.00	0.07	0.00	0.07	0.14
9	预制混凝土小型构件及安装-栏杆扶手	m ³	100	0.00	0.03	0.00	0.03	0.06
10	预制混凝土小型构件及安装-安装	m ³	100	0.00	0.03	0.00	0.03	0.06
II	涵洞	4m	1 座	3.00	6.00	3.00	52.00	64.00
1	土方开挖	m ³	100	0.63	1.26	0.63	10.92	13.44
2	土方回填压实	m ³	100	0.48	0.96	0.48	8.32	10.24
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	0.12	0.24	0.12	2.08	2.56
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	0.27	0.54	0.27	4.68	5.76
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	0.18	0.36	0.18	3.12	3.84
6	预制混凝土管安装	m ³	100	0.12	0.24	0.12	2.08	2.56
III	涵洞	6m	1 座	3.00	5.00	3.00	45.00	56.00
1	土方开挖	m ³	100	0.96	1.60	0.96	14.40	17.92
2	土方回填压实	m ³	100	0.72	1.20	0.72	10.80	13.44
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	0.18	0.30	0.18	2.70	3.36
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	0.42	0.70	0.42	6.30	7.84
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	0.27	0.45	0.27	4.05	5.04
6	预制混凝土管安装	m ³	100	0.18	0.30	0.18	2.70	3.36
IV	泵站(单机组)	单机组	1 座	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00

序号	项目	单位	计量单位	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	合计
1	土方开挖	m ³	100	2.06	2.06	2.06	20.60	26.78
2	土方回填压实	m ³	100	1.43	1.43	1.43	14.30	18.59
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	0.07	0.07	0.07	0.70	0.91
4	泵站下部	m ³	100	0.42	0.42	0.42	4.20	5.46
5	钢筋制作安装	m ³	100	2.89	2.89	2.89	28.90	37.57
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	0.20	0.20	0.20	2.00	2.60
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	2.64	2.64	2.64	26.40	34.32
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	0.44	0.44	0.44	4.40	5.72
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	0.38	0.38	0.38	3.80	4.94
10	杆上变压器变压器容量	台	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
11	隔离开关 10kV600A	个	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
12	配电箱动力	台	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
14	电动机设备自重	台	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
15	真空泵设备重量	台	1	1.00	1.00	1.00	10.00	13.00
V	渡槽	4m	1 座	1.00	1.00	1.00	14.00	17.00
1	土方开挖	m ³	100	0.04	0.04	0.04	0.57	0.69
2	土方回填压实	m ³	100	0.02	0.02	0.02	0.30	0.36
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.01	0.01	0.01	0.10	0.12
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.01	0.01	0.01	0.18	0.22
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.01	0.01	0.01	0.15	0.18
6	钢筋制作安装	t	1	0.33	0.33	0.33	4.59	5.58
VI	渡槽	6m	1 座	0.00	1.00	1.00	16.00	18.00
1	土方开挖	m ³	100	0.00	0.06	0.06	0.97	1.10
2	土方回填压实	m ³	100	0.00	0.03	0.03	0.51	0.57
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.00	0.01	0.01	0.18	0.20
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.00	0.02	0.02	0.31	0.35
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.00	0.02	0.02	0.26	0.29
6	钢筋制作安装	t	1	0.00	0.49	0.49	7.87	8.86
VII	输电线路	km	1	0.50	0.50	0.50	5.00	6.50
1	380V 线路架设	km	1	0.50	0.50	0.50	5.00	6.50

三、近期年度工作安排

为更好的实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，拟对徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦第一阶段（近五年）按年度进行工作实施计划安排。

第一年度：

1、从公司到到矿山完善矿山地质环境保护与土地复垦组织管理机构，负责落实矿山地质环境保护与土地复垦责任人，完善矿山地质环境预警监测系统，对矿山地质环境保护与土地复垦实施长期监测、并做好监测记录，出现险情或有险情预兆时及时上报，并组织实施防治措施，制定人员紧急避险和财产转移路线，实行自救工作等。

2、在近期拟开采采区地段上部设立警示牌，对近期开采影响区布设地面监测点地表埋设地面塌陷监测桩 14 个，开展 InSAR 数据解译等地质灾害监测工作。

3、井上井下分别施工含水层观测孔共计 2 个，并按要求实施含水层水位、水质、涌水量监测，按要求实施水土污染监测。

4、对塌陷影响区内水利设施、乡村道路、湖西大堤等进行临时加固、维修。

5、对疏港公路北侧塌陷稳沉区 28.49hm² 土地实施复垦工程，复垦为耕地，同时对复垦区内 367m 顺堤河河堤进行修复加固。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整、土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路，对受损严重区域通过表土剥离与回填、客土回填等措施恢复为耕地。

6、监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况，同时对植物进行管护，并对主井工业广场南侧已复垦区域达到验收标准的组织进行验收。

第二年度：

1、继续开展地质灾害监测、含水层、水土污染监测工作。

2、对疏港公路北侧塌陷稳沉区 22.70hm² 土地实施复垦工程，复垦为鱼塘，填筑塘埂，并配套与之配到相应的附属工程设施，同时对复垦区内 423m 顺堤河河堤进行修复加固。

3、监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况，同时对植物进行管护。

4、对塌陷影响区内水利设施、乡村道路、湖西大堤等进行临时加固、维修。

第三年度：

1、对近期开采影响区布设地面监测点地表埋设地面塌陷监测桩 11 个，继续开展地质灾害监测、含水层、水土污染监测工作。

2、对塌陷影响区内水利设施、乡村道路、湖西大堤等进行临时加固、维修。

3、对区内受影响的高压线塔进行预加固。

4、对疏港公路南侧塌陷稳沉区 36.26hm^2 土地实施复垦工程，复垦为耕地，并配套与之配到相应的附属工程设施，同时对复垦区内 292m 顺堤河河堤进行修复加固。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整、土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路，对受损严重区域通过表土剥离与回填、客土回填等措施恢复为耕地。

5、监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况，同时对植物进行管护。

第四年度：

1、继续开展地质灾害监测、含水层、水土污染监测工作。

2、对塌陷影响区内水利设施、乡村道路、高压线塔、湖西大堤等进行临时加固、维修。

3、对下阶段开采受影响的湖西大堤开展预加固勘察、设计等前期工作。

4、对疏港公路南侧塌陷稳沉区 19.65hm^2 土地实施复垦工程，复垦为鱼塘，填筑塘埂，并配套与之配到相应的附属工程设施，同时对复垦区内 358m 顺堤河河堤进行修复加固。

5、监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况，同时对植物进行管护。

第五年度：

1、继续开展地质灾害监测、含水层、水土污染监测工作。

2、对塌陷影响区内水利设施、乡村道路、高压线塔、湖西大堤等进行临时加固、维修。

3、完成方案服务期内受影响的 2105m 湖西大堤预加固施工。

4、对疏港公路南侧塌陷稳沉区 26.19hm^2 土地实施复垦工程，复垦为耕地。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整、土壤培肥，布置农田防护林，

修建田间路和生产路，对受损严重区域通过表土剥离与回填、客土回填等措施恢复为耕地。

5、监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况，同时对植物进行管护。

6、对第一阶段矿山地质环境监测资料分析，初步总结地表变形规律，对地质灾害隐患的地区或对象列入今后监测、防治计划，供方案编修时以便参考。

近期5年矿山地质环境治理监测工程与土地复垦监测工程量统计见表6.2-5、6.2-6。近期5年土地复垦范围部署见图6.2-2，首年度工程部署安排见图6.2-3。



图 6.2-2 近期五年土地复垦工程部署图

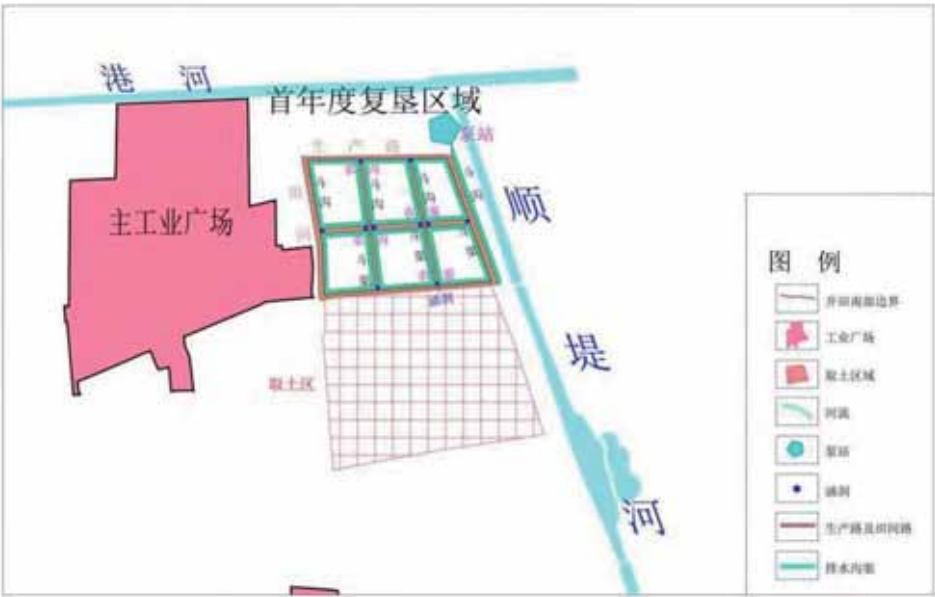


图 6.2-3 首年度土地复垦工程部署图

表 6.2-5 近期 5 年矿山地质环境治理与监测工程工程量统计

序号	项目	工程量					
		单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1	地质灾害警示牌安装	个	5	5	5	5	5
2	湖西大堤加固	机械挖土方	100m³				593.45
3		回填土方	100m³				593.45
4		种植乔木	100 株				52.44
5		种植草本	hm²				0.0271
6	顺堤河加固	机械挖土方	100m³	146.67	49.65	34.28	42.02
7		回填土方	100m³	146.67	49.65	34.28	42.02
8		种植乔木	100 株	8.35	2.45	1.95	2.39
9		种植草本	hm²	2.18	0.74	0.51	0.62
10	高压线塔修筑	个					1
12	水利设施、道路维护	年	1	1	1	1	1
13	地面塌陷监测点布设	个	14		11		
14	地面塌陷监测点监测	点·次	210	210	375	375	375
15	InSAR 遥感数据购置	幅	4	4	4	4	4
16	InSAR 遥感数据解译	Km²	40	40	40	40	40
17	水文观测点钻探	土层	140				
18		岩层	m	50			
19	水文自动监测设备维护	台套·年	7	7	7	7	7
20	水位监测	点·次	180	180	180	180	180
21	水质监测	点·次	45	45	45	45	45
22	水量监测	年	1	1	1	1	1
23	水土污染监测	点·次	4	4	4	4	4

表 6.2-6 近期 5 年矿山土地复垦工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	计量单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
一	土壤重构工程									
(一)		表土剥覆工程								
I			表土剥离	m ³	100	858.08	0.00	1036.38	0.00	755.14
II			表土回填	m ³	100	858.08	0.00	1036.38	0.00	755.14
(二)		挖深垫浅工程								
I			水力冲挖土方	m ³	10000	16.67	0.00	19.67	0.00	14.33
(三)		平整工程								
I			场地平整	m ²	100	262.8	0	363.41	0.00	264.79
(四)		土地翻耕								
I			土壤翻耕	hm ²	100	2.628	0	3.63	0.00	2.65
(五)		修筑围堰						0.00		
I			土方开挖	m ³	100	0	198.63	0.00	171.94	0.00
II			土方回填压实	m ³	100	0	198.63	0.00	171.94	0.00
(六)		生物化学工程								
I			土壤培肥	hm ²	1	14.24	0.00	44.37	0.00	32.33
二	植被重建工程									
(一)		农田防护林工程								
I			种植乔木	株	100	7.47	0.00	3.49	0.00	2.54

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	计量单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
三	配套工程									
(一)		道路工程								
I			田间道	km	1	1.12	0.00	0.52	0.00	0.38
II			生产路	km	1	1.53	0.00	1.07	0.00	0.78
(二)		灌排工程								
I			斗渠	km	1	0.95	0.00	0.53	0.00	0.39
II			农渠	km	1	1.30	0.00	1.11	0.00	0.81
III			斗沟	km	1	1.01	0.00	0.54	0.00	0.39
IV			农沟	km	1	1.38	0.00	1.10	0.00	0.80
(三)		附属设施工程								
I			桥梁	6m*4m	1 座	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
II			涵洞	4m	1 座	6.00	0.00	3.00	0.00	1.00
III			涵洞	6m	1 座	4.00	0.00	3.00	0.00	1.00
IV			泵站(单机组)	单机组	1 座	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
V			渡槽	4m	1 座	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
VI			渡槽	6m	1 座	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
VII			输电线路	km	1	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

经费估算以国家、省（部）定额为依据，暂时无定额的，参考市场中等价格计算。
本方案估算依据主要有：

- 1、《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部编，2012 年）；
- 2、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部编，2012 年）；
- 3、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》（财政部、国土资源部编，2012）；
- 4、《江苏省土地综合整治项目预算定额标准》（江苏省财政厅、国土资源厅编，2014 年）；
- 5、《江苏省土地综合整治项目施工机械台班费预算定额》（江苏省财政厅、国土资源厅编，2014 年）；
- 6、《地质调查概算标准》（中国地质调查局.2016）
- 7、《关于印发<江苏省地质勘查基金项目预算标准>（试行）的通知》（苏国土资发〔2012〕322 号）；
- 8、关于《进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定》的通知（鲁财综[2016]49 号；
- 9、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 10、《土地复垦编制实务（上、下册）》（国土资源部土地整理中心编著）；
- 11、《江苏省建筑与装饰工程计价定额》（江苏省住房和城乡建设厅，2014 年）；
- 12、《江苏省市政工程计价表》（江苏省建设厅 2014 年）；
- 13、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- 14、《徐州市市建设工程造价信息》、《济宁市市建设工程造价信息》（2017 年第 9 期）。

部分材料及工程价格参照预算时市场价格计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）经费估算方法及组成

1、具体采用的定额（费用）标准、测算说明

本次估算主要按照《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部编，2012 年）中的费用估算方法进行经费估算，部分参照其他相关定额标注。

方案中材料及工程价格参照预算时市场价格计取，工程施工单价按照定额计取。地面塌陷监测、地下水水位、水质监测等监测费用采用《工程勘察设计收费标准》（2002 版）预算标准，结合市场价格，地面塌陷监测点埋设 300 元/个，地面塌陷监测 50 元/点次，地表水及潜水水位监测 20 元/次，地下水水质监测 380 元/次（水质全分析）；警示牌制作采用市场价格，500 元/个。高压线塔修复参照矿山近几年修复工程实际发生费用估算，大修需要 40 万元/座，中修需要 24 万/座，小修需要 12 万元/座；矿区道路水利设施、农村道路维护费用按近五年平均投入计算 63.69 万/年；村庄搬迁及房屋修缮费用为矿山专项资金，暂不计入矿山地质环境保护与治理工程费用中。

2、预算编制的计算方法

本预算采用单价法逐项计算，分级汇总的计算方法。预算汇总表中各工程手段由预算表中相应工作手段汇总编制而成。预算表内费用项目由工程施工费、其他费用及不可预见费组成。逐项计算是对工作项目中所列的各项任务和工作量，按规定的方法和公式计算总预算和各工作手段预算。计算公式是：

预算费用=费用标准×工作量

分级汇总是先按工作项目进行汇总，然后计算项目总预算，工作项目费用预算等于工作项目中各单项预算之和。

工作项目费用=Σ 单项费用

项目费用总预算等于各工作预算之和。

项目总预算=Σ 工作项目费用

3、预算费用由工程施工费、设备费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和预备费组成。在计算中，预算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取整数计到元。费率按《土地开发整理项目

预算定额》（2012 年）的规定计取。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成。

1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

① 直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

根据沛县及微山县 2017 年最低基本工资，取其最高值，即 1520 元/月，确定矿区人工费。人工费单价依据《土地开发整理项目预算定额》（2012 年），甲类工按最低工资标准的 1.2 倍计算为 1824 元/月，按六类工资区计算，计算出矿区甲类工为 151.30 元/工日、乙类工为 121.34 元/工日。具体计算详见下附表 1。

材料费预算单价：主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《江苏省徐州市 2017 年第 9 期信息价》及《山东省济宁市 2017 年第 9 期信息价》指导价。造价信息未有的其它材料价格依据沛县、微山县当地实际调查价格为准。材料费预算单价见附表 2。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械台班费按照《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（年）测算。

② 措施费

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、安全措施施工费等。结合矿区建设项目土地复垦工程施工特点，本次措施费按照直接工程费的 5%计。

2) 间接费

间接费包括企业管理和规费。结合矿区生产建设项目矿山地质环境保护与土地复垦工程施工特点，间接费可按直接费的 5%计。

3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得盈利，本次按直接费和间接费之和的 7%计算。

4) 税金

税金依据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发[2017]19号，费率标准为11%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

税金=（直接费+间接费+利润）×税率

（2）设备费

设备购置费按照土地复垦工程实际需求确定，主要包括设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费。矿山地质环境治理与监测过程中需要购买的设备为含水层自动监测设备。单套监测设备费用为21247元，具体如下：

1）设备原价

本项投资主要用于购置含水层监测设计中涉及到的永久性设备，其中水位自动监测设备11套，其中近期购置5套，设备单个原价为20000元。

2）运杂费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，运杂费费率按设备原价的5%计算，单套设备运杂费为1000元。

3）运输保险费

运输保险费费率按设备原价的0.05%计算，单套设备运输保险费为100元。

4）采购及保管费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，采购及保管费按设备原价及运杂费之和的0.7%计算。单套设备采购及保管费为147元。

（3）监测费与管护费

1）监测费

地面塌陷监测、地下水水位、水质监测等监测费用采用《工程勘察设计收费标准》（2002版）预算标准，结合市场价，地面塌陷监测点埋设300元/个，监测50元/点·次，地下水水位监测采用自动监测设备，每年每套设备维护费为500元；地表水及潜水位监测20元/次，地下水水质监测380元/次（水质全分析）；水土污染样监测800元/点·次，警示牌制作采用市场价格500元/个。

水文观测孔施工按照《江苏省地质勘查基金项目预算标准》执行。

2）管护费

矿山地质环境治理过程中种植乔木9894株，设计土壤质量监测点1/10hm²，植被恢复监测点1/2000株，耕地复垦配套设施监测点1个/25hm²，故复垦责任范围内

设计土壤监测点 48 个，植被恢复监测点 5 个，耕地配套设施监测点 20 个。

（4）前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。结合矿山特点，土地清查费按照工程施工费的 0.5% 计算；项目可行性研究费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目勘测费按工程施工费的 1.5% 计算；项目设计与预算编制费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目招标代理费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《土地开发整理项目预算定额》。

（5）工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。取费详见《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）。

（6）竣工验收费

竣工验收费指治理监测工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费。其中，工程复核费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；工程验收费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算，整理后土地重估与登记费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；标识设定费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）。

（7）业主管理费

业主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、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）。

（8）预备费

1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用，可按工程施工费、设备费与其它费用之和的一定比例计取，本矿山按照 6% 计。

2) 风险金

矿山采用走向长壁采煤法开采，地面塌陷具有可预见性，但本矿区较大，地面附着物较多，人类工程活动强烈，计取工程施工费的 5% 作为风险金。

(二) 总工程量与投资估算

1、矿山服务期矿山地质环境治理工程经费估算

根据矿山地质环境治理工程与监测工程部署工程量，估算矿山服务期矿山地质环境治理工程总投资 16716.07 万元，其中工程直接费 12525.09 万元，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山服务期地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费	12525.09
二	设备购置费	19.04
三	其他费用	1846.07
四	监测与管护费	836.20
(一)	监测费	709.95
(二)	管护费	126.26
五	预备费	1489.67
(一)	基本预备费	863.41
(二)	风险金	626.25
六	静态总投资	16716.07

2、方案服务期矿山地质环境治理工程经费估算

根据矿山地质环境治理工程与监测工程部署工程量，估算方案服务期矿山地质环境治理工程总投资 6147.81 万元，其中工程直接费 4544.26 万元，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 矿山适用期地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费	4544.26
二	设备购置费	10.58
三	其他费用	753.79
四	监测与管护费	293.45
（一）	监测费	254.58
（二）	管护费	38.88
五	预备费	545.73
（一）	基本预备费	318.52
（二）	风险金	227.21
六	静态总投资	6147.81

（三）单项工程量与投资估算

1、矿山服务期矿山地质环境治理工程经费估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程施工费、设备购置费、监测与管护费、其他费用（前期工作费工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费经费估算见表 7.2-3~7.2-6。工程单价分析见附表 2。

表 7.2-3 矿山服务期矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	工程量	综合单价	合计（万元）
一	道路修复工程					3739.64
（一）	省级公路修复工程	km		2.86		1348.16
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	74.36	136576.80	1015.59
2	碎石路基	m ²	1000	74.36	44724.81	332.57
（二）	其他公路修复工程	km		25.40		2011.53
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	101.60	105913.47	1076.08
2	碎石路基	m ²	1000	101.60	92072.04	935.45
3	矸石回填压实	m ³	100	3810.00	4904.41	1868.58
（三）	铁路修复工程	km		6.99		379.95
1	碎石回填压实	m ³	100	69.90	25365.55	177.31
2	铁路轨道修复	m	10	699.00	2899.10	202.65
二	河堤修复工程					3465.35
（一）	河堤修复工程					3465.35
1	土方开挖	m ³	100	5755.92	415.75	239.30
2	土方回填压实	m ³	100	5755.92	5509.10	3171.00
3	种植乔木	株	100	330.52	1604.15	53.02
4	种植草本	hm ²	1	8.16	2491.50	2.03

序号	工程或费用名称	单位	数量	工程量	综合单价	合计（万元）
三	塔基修复工程					1164.00
1	小修	座	1	97.00	120000.00	1164.00
2	中修	座	1	35.00	240000.00	840.00
3	大修	座	1	83.00	400000.00	3320.00
四	维护工程					4139.85
1	水利设施、道路维护	年	1	65.00	636900.00	4139.85
五	其他工程					16.25
1	安装警示牌	个	1	325	500	16.25
一	道路修复工程					3739.64
合计						12552.09

表 7.2-4 矿山服务期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）	备注
1	前期工作费			459.87	
(1)	土地清查费	12525.09	0.5	62.63	费基×0.5%
(2)	项目可行性研究费	12544.13	/	16.31	31+(费基-10000)/10000*13
(3)	项目勘测费	12525.09	1.5	187.88	费基*1.5%
(4)	项目规划设计与预算编制费	12544.13	/	171.78	141+(费基-10000)/10000*121
(5)	项目招标费	12544.13	0.05	21.27	20+(费基-10000)*费率
2	工程监理费	12544.13		189.06	157+(费基-10000)/10000*126
3	拆迁补偿费	12525.09	5	626.25	暂未涉及建构筑物拆迁*5%
4	竣工验收费			350.22	
(1)	项目竣工测量和工程复核费	12544.13	0.45	66.20	54.75+(费基-10000)*费率
(2)	工程验收费	12544.13	0.9	132.40	109.5+(费基-10000)*费率
(3)	项目决算编制与审计费	12544.13	0.5	82.22	69.5+(费基-10000)*费率
(4)	土地重估与登记费	12544.13	0.4	59.93	49.75+(费基-10000)*费率
(5)	标牌与标识设定费	12544.13	0.06	9.48	7.95+(费基-10000)*费率
5	业主管理费	14169.53	1.6	220.67	214+(费基-10000)*费率
合计	Σ 1-5			1846.07	

表 7.2-5 矿山服务期矿山地质环境治理设备购置费用估算表

序号	项目	工作量	单价（元）	经费（元）
1	含水层自动监测设备	9	20000	180000
2	运杂费	1×5%		9000
3	运输保险费	1*0.05%		90
4	采购及保管费	(1+2+3) 0.7%		1323
5	合计			190413

表 7.2-6 矿山服务期矿山地质环境监测工程费估算表

监测项目		单位	工作量	单价（元）	合计（万元）	备注
地质灾害监测	塌陷点埋设	点	334	300	10.02	
	地面塌陷变形	点次	30060	50	150.3	
	InSAR 数据购置	幅	252	1250	31.5	
	遥感解译	km ²	2520	639	161.028	
含水层	第四系观测孔施工	m	640	640	40.96	4*140m
	奥灰水监测孔	m	140	640	8.96	松散层
		m	360	1587	57.132	基岩
	井下观测孔	m	200	1587	31.74	4*50
	水位自动监测设备维护	台套·年	675	500	33.75	
	水位监测	点次	10620	20	21.24	地表水
	水质监测	点次	3717	350	130.095	
	涌水量监测	年	59	2000	11.8	按开采期限
水土污染监测	水污染监测	点次	126	850	10.71	
	土壤污染监测	点次	126	850	10.71	
总计					709.95	

2、方案服务期矿山地质环境治理工程经费估算

方案服务期矿山地质环境治理工程施工费、设备购置费、监测与管护费、其他费用（前期工作费工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费经费估算见表 7.2-7~7.2-11。工程单价分析见附表 2。

表 7.2-7 方案服务期矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一	道路修复工程					1349.71
(一)	其他公路修复工程	km		7.43		1349.71
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	44.58	105913.47	472.16
2	碎石路基	m ²	1000	44.58	92072.04	410.46
3	矸石回填压实	m ³	100	936.18	4904.41	459.14
4	种植乔木	株	100	49.53	1604.15	7.95
二	河堤修复工程					810.51
(一)	河堤修复工程					810.51
1	土方开挖	m ³	100	1339.85	415.75	55.70
2	土方回填压实	m ³	100	1339.85	5509.10	738.14
3	种植乔木	株	100	93.90	1604.15	15.06
4	种植草本	hm ²	1	6.45	2491.50	1.61
三	塔基修复工程					1360.00
1	小修	座	1	38.00	120000.00	456.00
2	中修	座	1	16.00	240000.00	384.00
3	大修	座	1	13.00	400000.00	520.00
四	维护工程					1019.04
1	水利设施、道路维护	年	1	16.00	636900.00	1019.04
五	其他工程					5.00
1	安装警示牌	个	1	100.00	500.00	5.00
合计						4544.26

表 7.2-8 方案服务期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)	备注
1	前期工作费			184.02	
(1)	土地清查费	4544.26	0.5	22.72	费基×费率
(2)	项目可行性研究费	4554.83	/	15.59	13+(费基-3000)/3000*5
(3)	项目勘测费	4544.26	1.5	68.16	费基×费率
(4)	项目规划设计与预算 编制费	4554.83	/	63.44	51+(费基-3000)/3000*24
(5)	项目招标费	4554.83	0.2	14.11	11+(费基-3000)*费率
2	工程监理费	4554.83	/	72.07	56+(费基-3000)/3000*31
3	拆迁补偿费	4544.26	5	227.21	费基×费率
4	竣工验收费			147.41	
(1)	工程复核费	4554.83	0.55	27.30	18.75+(费基-3000)*费率
(2)	工程验收费	4554.83	1.1	54.60	37.5+(费基-3000)*费率
(3)	项目决算编制与审计 费	4554.83	0.7	36.38	25.5+(费基-3000)*费率
(4)	土地重估与登记费	4554.83	0.5	25.02	17.25+(费基-3000)*费率
(5)	标牌与标识设定费	4554.83	0.08	4.09	2.85+(费基-3000)*费率
5	业主管理费	5185.55	2.2	123.08	75+(费基-3000)*费率
	合计			753.79	

表 7.2-9 方案服务期矿山地质环境治理设备购置费用估算表

序号	项目	工作量	单价 (元)	经费 (元)
1	含水层自动监测设备	5	20000	100000
2	运杂费	1×5%		5000
3	运输保险费	1*0.05%		50
4	采购及保管费	(1+2+3) *0.7%		735
5	合计			10.58

表 7.2-10 方案服务期矿山地质环境监测工程费估算表

监测项目		单位	工作量	单价	合计	备注
地质灾害 监测	塌陷点埋设	点	125	300	3.75	
	地面塌陷变形	点次	11250	50	56.25	
	InSAR 数据购置	幅	64	1250	8	
	遥感解译	km ²	640	639	40.896	
含水层	第四系观测孔施工	m	280	640	17.92	2*140m
	奥灰水监测孔	m	140	640	8.96	松散层
		m	360	1587	57.132	基岩
	井下观测孔	m	100	1587	15.87	2*50
	水位自动监测设备维护	台套·年	140	500	7.0	
	水位监测	点次	2880	20	5.76	地表水
	水质监测	点次	720	350	25.20	
	涌水量监测	年	12	2000	2.4	按开采期限
水土污染 监测	水污染监测	点次	32	850	2.72	
	土壤污染监测	点次	32	850	2.72	
总计					254.58	

表 7.2-11 矿山地质环境治理工程施工费综合单价估算表

矿山地质环境治理工程施工费综合单价估算表										费用单位：元		
序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	税金	材料价 差	综合单价	定额 编号
				合计	直接工 程费	措施费						
一	道路修复工程											
(一)	省级公路修复工程											
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	81442.04	77563.85	3878.19	4072.10	5985.99	10065.01	35011.65	136576.80	80034
2	碎石路基	m ²	1000	20800.93	19810.41	990.52	1040.05	1528.87	2570.68	18784.28	44724.81	80009
(二)	其他公路修复工程											
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	63860.60	60819.62	3040.98	3193.03	4693.75	7892.21	26273.87	105913.47	80033
2	碎石路基	m ²	1000	43524.88	41452.27	2072.61	2176.24	3199.08	5379.02	37792.82	92072.04	80009
3	砾石回填/压实	m ³	100	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	参 10334
(三)	铁路修复工程											
1	碎石回填/压实	m ³	100	10713.70	10203.52	510.18	535.69	787.46	1324.05	12004.65	25365.55	参 10334
2	铁路轨道修复	m	10	2250.53	2143.36	107.17	112.53	165.41	278.13	92.50	2899.10	70037
二	河堤修复工程											
1	土方开挖	m ³	100	306.86	292.25	14.61	15.34	22.55	37.92	33.06	415.75	10203
2	土方回填/压实	m ³	100	4417.59	4207.22	210.36	220.88	324.69	545.95	0.00	5509.10	10334
3	种植乔木	株	100	1286.32	1225.06	61.25	64.32	94.54	158.97	0.00	1604.15	90008
4	种植草本	hm ²	1	1997.86	1902.72	95.14	99.89	146.84	246.91	0.00	2491.50	90030

（四）分阶段内矿山地质环境治理工程费用估算

徐庄煤矿方案服务年限为 20 年，本矿山地质环境恢复治理以 5 年为一个阶段共划分为 4 个治理阶段。根据各阶段的治理工程量估算各阶段矿山地质环境恢复治理工程治理费用。其中第一阶段地质环境治理静态投资费用为 1215.92 万元，第二阶段地质环境治理静态投资费用为 1219.15 万元，第三阶段地质环境治理静态投资费用为 2172.05 万元，第四阶段地质环境治理静态投资费用为 1540.70 万元。各阶段工程直接费、设备购置费、其他费用、监测管护费、基本预备费、静态投资等计算详见表 7.2-12。

表 7.2-12 矿山地质环境治理各阶段工程量及经费估算表

序号	项目	单位	单价 (元)	第一阶段	第一阶段 段经费 (万元)	第二阶段 段 (万元)	第二阶段 段经费 (万元)	第三阶段	第三阶段 段经费 (万元)	第四阶段	第四阶段 段经费 (万元)	第四阶段 段经费 (万元)
1	地质灾害警示牌安装	个	500	25	1.25	25	1.25	25	1.25	25		
2	水泥混凝土路面	1000m ²	105913.47		0		0	15.12	160.14	29.46		312.02
3	其他公路	1000m ²	92072.04		0		0	15.12	139.21	29.46		271.24
4	修复工程	100m ³	4904.41		0		0	317.52	155.72	618.66		303.42
5	种植乔木	100 株	1604.15		0		0	16.8	2.69	32.73		5.25
6	土方开挖	100m ³	415.75	866.09	36.01		0	103.20	4.29	370.56		15.41
7	河堤修复	100m ³	5509.10	866.09	477.14		0	103.20	56.85	370.56		204.15
8	工程	100 株	1604.15	67.58	10.84		0	5.73	0.92	20.59		3.30
9	种植草本	hm ²	2491.50	4.08	1.02		0	0.52	0.13	1.85		0.46
10	小修	个	120000.00		0	17	204	21	252.00			0
11	中修	个	240000.00		0	5	120	11	264			0
12	大修	个	400000.00	1	40	5	200	7	280			0
13	水利设施、道路维护	年	636900.00	5	318.45	5	318.45	5	318.45	1		63.69
一	工程施工费	Σ 1-13		/	884.70		843.70		1635.67			1180.19
二	设备购置费			/	4.23		4.23		2.12			
三	其他费用估算			/	146.75		139.95		271.32			195.77
14	地面塌陷监测点布设	个	300	25	0.75	56	1.68	44	/			0
15	地面塌陷监测点监测	点·次	50	1545	7.725	4635	23.175	4410	22.05	660		3.3
16	InSAR 数据购买	幅	1250	20	2.5	20	2.5	20	2.5	4		0.5
17	InSAR 数据遥感解译	Km ²	639	200	12.78	200	12.78	200	12.78	40		2.556

序号	项目		单位	单价 (元)	第一阶段	第一阶 段经费 (万元)	第二阶 段	第二阶 段经费 (万元)	第三阶段	第三阶 段经费 (万元)	第四阶 段	第四阶 段经费 估算(万 元)
18	水文观测 点钻探	第四系观测孔施 工	m	640	140	8.96	140	8.96		0		
19			m	640		0	140	8.96		0		0
20			m	1587		0	360	57.132		0		0
21			m	1587	50	7.935		0	50	7.935		
22	自动水文监测设备维护		台套·年	500	35	1.75	45	2.25	50	2.5	10	0.5
23	水位监测		点·次	20	900	1.8	900	1.8	900	1.8	180	0.36
24	水质监测		点·次	350	225	7.875	225	7.875	225	7.875	45	1.575
25	水量监测		年	2000	5	1	5	1	2	0.4		
26	水土污染监测		点·次	850	20	1.7	20	1.7	20	1.7	4	0.34
(一)	监测费		Σ14-26			54.775		129.812		60.86		9.131
(二)	管护费					19.08				5.75		14.05
四	监测与管护费					73.86		129.812		66.61		23.181
(一)	基本预备费					62.14		59.27		114.55		82.56
(二)	风险金					44.24		42.19		81.78		59.01
五	预备费					106.38		101.46		196.33		141.57
六	静态总投资					1215.92		1219.15		2172.05		1540.70

三、土地复垦工程经费估算

（一）经费估算依据、方法及组成

土地复垦工程经费估算采用的定额（费用）标准、测算依据、预算编制的计算方法、预算费用组成与上文中矿山地质环境治理工程经费估算相同，本章节不再赘述。

（二）总工程量与投资估算

根据矿山土地复垦工程与监测工程部署工程量，估算方案服务期内土地复垦工程直接费 20191.30 万元，静态总投资 25541.90 万元，动态总投资 54282.59 万元，本次共计复垦土地 1524.46hm²（湖泊水面不计），静态亩均投资为 1.12 万元/亩，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费	20191.30
二	设备购置费	1.16
三	其他费用	2742.75
四	监测与管护费	83.82
（一）	复垦监测费	52.50
（二）	管护费	31.32
五	预备费	31263.56
（一）	基本预备费	1376.11
（二）	价差预备费	28740.69
（三）	风险金	1146.76
六	静态总投资	25541.90
七	动态总投资	54282.59

（三）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程施工费、设备购置费、监测与管护费、其他费用（前期工作费工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费经费估算见表 7.3-2~7.3-6。矿山土地复垦工程施工费综合单价见附表 7.3-7，单项工程施工单价分析、机械台班单价见附表 2。

表 7.3-2 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一	土壤重构工程					17187.65
(一)	表土剥覆工程					3479.08
1	表土剥离	m ³	100	22446.21	774.98	1739.54
2	表土回填	m ³	100	22446.21	774.98	1739.54
(二)	挖深垫浅工程					11347.98
1	挖掘机挖土	m ³	100	28403.67	621.30	1764.73
2	土方回填	m ³	100	28403.67	3206.12	9106.56
3	水力冲挖土方	m ³	10000	88.18	54056.64	476.69
(三)	平整工程					364.10
1	场地平整	m ²	100	15625.73	233.01	364.10
(四)	土地翻耕					50.44
1	土壤翻耕	hm ²	1	156.26	3228.10	50.44
(五)	修筑围堰					1814.34
1	土方开挖	m ³	100	2825.77	1516.28	428.47
2	土方回填压实	m ³	100	2825.77	4904.41	1385.87
(六)	生物化学工程					131.71
1	土壤培肥	hm ²	100	561.94	2343.78	131.71
二	植被重建工程					23.04
(一)	农田防护林工程					23.04
1	种植乔木	株	100	143.63	1604.15	23.04
三	配套工程					2980.61
(一)	道路工程					1263.61
I	田间道	km	1	21.54		1175.11
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	64.63	138562.16	895.58
2	土方回填压实	m ³	100	355.49	4904.41	174.35
3	土源运输	m ³	100	355.49	2958.79	105.18
II	生产路	km	1	35.91		88.50
1	素土路面	m ²	1000	71.82	5814.43	41.76
2	土源运输	m ³	100	157.99	2958.79	46.75
(二)	灌排工程					936.84
I	斗渠	km	1	19.87		261.61
1	开挖沟槽	m ³	100	153.19	1516.28	23.23
2	浆砌块石	m ³	100	34.97	65101.21	227.66
3	机械拌制砂浆	m ³	100	12.32	8706.28	10.73
II	农渠	km	1	34.23		238.86
1	开挖沟槽	m ³	100	174.93	1516.28	26.52
2	浆砌块石	m ³	100	31.15	65101.21	202.80
3	机械拌制砂浆	m ³	100	10.95	8706.28	9.54
III	斗沟	km	1	20.59		255.22
1	土方开挖	m ³	100	1294.93	1516.28	196.35

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
2	排沟清淤	m ³	10000	12.97	45389.88	58.87
IV	农沟	km	1	34.95		181.15
1	土方开挖	m ³	100	922.69	1516.28	139.91
2	排沟清淤	m ³	10000	9.09	45389.88	41.25
(三)	附属设施工程					780.16
I	桥梁	6m*4m	1 座	4.00		67.64
1	土方开挖	m ³	100	7.20	1516.28	1.09
2	浆砌块石	m ³	100	6.00	62365.55	37.42
3	钢筋制作安装	m ³	100	2.56	8918.20	2.28
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	m ³	100	1.24	90385.70	11.21
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	m ³	100	0.12	83177.10	1.00
6	混凝土底板	m ³	100	0.40	73610.75	2.94
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	0.28	161972.24	4.54
8	预制混凝土构建安装- 梁	m ³	100	0.28	159828.14	4.48
9	预制混凝土小型构件及 安装-栏杆扶手	m ³	100	0.12	140859.00	1.69
10	预制混凝土小型构件及 安装-安装	m ³	100	0.12	83098.55	1.00
II	涵洞	4m	1 座	98.00		143.17
1	土方开挖	m ³	100	20.58	1516.28	3.12
2	土方回填压实	m ³	100	15.68	4904.41	7.69
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.92	36571.93	14.34
4	混凝土挡土墙、岸墙、 翼墙	m ³	100	8.82	70817.11	62.46
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	5.88	72647.72	42.72
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.92	32771.95	12.85
III	涵洞	6m	1 座	84.00		187.11
1	土方开挖	m ³	100	26.88	1516.28	4.08
2	土方回填压实	m ³	100	20.16	4904.41	9.89
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	5.04	36571.93	18.43
4	混凝土挡土墙、岸墙、 翼墙	m ³	100	11.76	70817.11	83.28
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.56	72647.72	54.92
6	预制混凝土管安装	m ³	100	5.04	32771.95	16.52
IV	泵站(单机组)	单机组	1 座	19.00		263.95
1	土方开挖	m ³	100	39.14	1516.28	5.93
2	土方回填压实	m ³	100	27.17	4904.41	13.33
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	1.33	24916.06	3.31

序号	工程或费用名称	单位	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
4	泵站下部	m ³	100	7.98	75070.53	59.91
5	钢筋制作安装	m ³	100	54.91	10020.42	55.02
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	3.80	65336.34	24.83
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	50.16	7619.02	38.22
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	8.36	8837.16	7.39
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	7.22	5946.87	4.29
10	杆上变压器变压器容量	台	1	19.00	5123.51	9.73
11	隔离开关 10kV600A	个	1	19.00	1105.63	2.10
12	配电箱动力	台	1	19.00	872.46	1.66
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	19.00	7748.88	14.72
14	电动机设备自重	台	1	19.00	10473.44	19.90
15	真空泵设备重量	台	1	19.00	1898.93	3.61
V	渡槽	4m	1 座	24.00		16.95
1	土方开挖	m ³	100	0.97	1516.28	0.15
2	土方回填压实	m ³	100	0.51	4904.41	0.25
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.18	100815.64	1.77
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.31	148403.56	4.56
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.26	90953.70	2.34
6	钢筋制作安装	t	1	7.87	10020.42	7.89
VI	渡槽	6m	1 座	27.00		28.60
1	土方开挖	m ³	100	1.64	1516.28	0.25
2	土方回填压实	m ³	100	0.86	4904.41	0.42
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	0.30	100815.64	2.99
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	0.52	148403.56	7.69
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	0.43	90953.70	3.93
6	钢筋制作安装	t	1	13.28	10020.42	13.31
VII	输电线路	km	1	9.50		72.74
1	380V 线路架设	km	1	9.50	76568.25	72.74
合计						20191.30

表 7.3-3 矿山土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)	备注
1	前期工作费			737.50	
(1)	土地清查费	20191.30	0.5	100.96	费基*费率
(2)	项目可行性研究费	20192.47	/	44.25	31+(费基-10000)*13/10000
(3)	项目勘测费	20191.30	1.5	302.87	费基*费率
(4)	项目规划设计与预算编制费	20192.47	/	264.33	141+(费基-10000)*121/10000
(5)	项目招标费	20192.47	0.05	25.10	20+(费基-10000)*费率
2	工程监理费	20192.47	/	285.43	157+(费基-10000)*126/10000
3	拆迁补偿费	20191.30	5	1009.57	费基*费率
4	竣工验收费			475.93	
(1)	项目竣工测量和工程复核费	20192.47	0.45	100.62	54.75+(费基-10000)*费率
(2)	工程验收费	20192.47	0.9	150.27	109.5+(费基-10000)*费率
(3)	项目决算编制费与设计费	20192.47	0.5	120.46	69.5+(费基-10000)*费率
(4)	土地重估与登记费	20192.47	0.4	90.52	49.75+(费基-10000)*费率
(5)	标牌与标识设定费	20192.47	0.06	14.07	7.95+(费基-10000)*费率
5	业主管理费	22700.89	1.6	234.32	214+(费基-10000)*费率
合计	Σ 1-5			2742.75	

表 7.3-4 矿山土地复垦设备购置费用估算表

序号	项目	工作量	单价 (元)	经费 (元)
1	水泵	2	4000	8000
2	橡胶软管	1000	3	3000
3	运杂费	(1+2) ×5%		550
4	运输保险费	(1+2) 0.5%		5.5
5	采购及保管费	(1+2+3) 0.7%		80.85
6	合计			11600

表 7.3-5 矿山土地复垦监测管护费用估算表

序号	监测项目	单位	工程量	单价	总价 (元)
(一)	土地损毁监测				
(1)	地面塌陷区工程测量	km ²	160	1975	316000
(二)	复垦效果监测				
(1)	土壤质量监测	点次	144	1000	144000
(2)	复垦植被监测	点次	5	1000	5000
(3)	复垦配套实施监测	点次	60	1000	60000
	合 计				525000

土地复垦工程预备费

(1) 基本预备费

基本预备费是指在项目实施中可能发生难以预料的支出，需要事先预留的费用，又称不可预见费。依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，基本预备费按工程施工费和其他费用之和 6% 计取，基本预备费为 1376.11 万元。

(2) 价差预备费

价差预备费是指不定性的建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。

本复垦方案投资估算采用的价格标准以 2017 年为基准，年物价指数按照 5% 预测。若第 n 年的静态投资为 a_n ，则第 n 年的价差预备费 w_n 为：

$$w_n = a_n [(1 + 5\%)^n - 1]$$

第 n 年的动态投资 W 为：

$$W = a_n + w_n$$

(3) 风险金

矿山采用走向长壁采煤法开采，地面塌陷具有可预见性，但本矿区较大，地面附着物较多，人类工程活动强烈，计取工程施工费的 5% 作为风险金，风险金为 1146.76 万元。

表 7.3-6 矿山土地复垦预备费用估算表

阶段	年份	预备费 (万元)	基本预备 费 (万元)	价差预备 费 (万元)	风 险 金 (万元)	静态总投 资 (万元)	动态总投 资 (万元)
1	2018	70.81	25.63	23.79	21.39	475.86	499.65
	2019	8.26	2.19	4.25	1.82	41.50	45.75
	2020	155.20	32.63	95.37	27.19	605.07	700.45
	2021	11.30	1.89	7.83	1.58	36.35	44.19
	2022	167.54	23.78	123.95	19.81	448.62	572.57
2	2023	103.80	12.69	80.53	10.58	236.79	317.32
	2024	119.66	12.69	96.40	10.58	236.79	333.19
	2025	136.32	12.69	113.06	10.58	236.79	349.85
	2026	153.82	12.69	130.55	10.58	236.79	367.34
	2027	172.18	12.69	148.92	10.58	236.79	385.71
3	2028	1306.43	87.04	1146.86	72.53	1614.52	2761.38
	2029	1444.50	87.04	1284.93	72.53	1614.52	2899.45
	2030	1589.48	87.04	1429.90	72.53	1614.52	3044.42
	2031	1741.70	87.04	1582.12	72.53	1614.52	3196.64
	2032	1901.53	87.04	1741.95	72.53	1614.52	3356.48
4	2033	3763.18	158.27	3473.01	131.91	2936.08	6409.09
	2034	4082.82	158.27	3792.68	131.88	2935.47	6728.14
	2035	4419.23	158.27	4129.08	131.88	2935.47	7064.55
	2036	4772.45	158.27	4482.31	131.88	2935.47	7417.78
	2037	5143.34	158.27	4853.20	131.88	2935.47	7788.66
总计	20	31263.56	1376.11	28740.69	1146.76	25541.90	54282.59

表 7.3-7 工程施工费综合单价估算表

单位 (元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	税金	材料价差	综合单价	定额编号
				合计	直接工程费	措施费						
一	土壤重构工程											
(一)	表土剥离工程											
1	表土剥离	m ³	100	558.15	531.57	26.58	27.91	41.02	68.98	78.93	774.98	10374
2	表土回填	m ³	100	558.15	531.57	26.58	27.91	41.02	68.98	78.93	774.98	10374
(二)	挖深垫浅工程											
1	挖掘机挖土	m ³	100	455.12	433.45	21.67	22.76	33.45	56.25	53.73	621.30	10203
2	土方回填	m ³	100	2309.27	2199.31	109.97	115.46	169.73	285.39	326.26	3206.12	10258
3	水力冲挖土方	m ³	10000	43346.39	41282.28	2064.11	2167.32	3185.96	5356.96	0.00	54056.64	JS10525
(三)	平整工程											
1	场地平整	m ³	100	166.59	158.66	7.93	8.33	12.24	20.59	25.26	233.01	10330
(四)	土地翻耕											
1	土壤翻耕	m ³	100	2467.01	2349.53	117.48	123.35	181.33	304.89	151.54	3228.10	10043
(五)	修筑围堰											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10374
2	土方回填压实	m ³	100	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	10334
(六)	生物化学工程											
1	土壤培肥	hm ²	100	1879.41	1789.91	89.50	93.97	138.14	232.27	0.00	2343.78	市场价
二	植被重建工程											
(一)	农田防护林工程											
1	种植乔木	株	100	1286.32	1225.06	61.25	64.32	94.54	158.97	0.00	1604.15	90007
三	配套工程											
(一)	道路工程											
I	田间道											

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	税金	材料价差	综合单价	定额编号
				合计	直接工程费	措施费						
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	83034.04	79080.04	3954.00	4151.70	6103.00	10261.76	35011.65	138562.16	80034
2	土方回填压实	m ²	1000	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	10334
3	土源运输	m ³	100	2309.27	2199.31	109.97	115.46	169.73	285.39	78.93	2958.79	10258
II	生产路											
1	素土路面	m ²	1000	4434.12	4222.97	211.15	221.71	325.91	547.99	284.70	5814.43	80024
2	土源运输	m ³	100	2309.27	2199.31	109.97	115.46	169.73	285.39	78.93	2958.79	10258
(二)	灌排工程											
I	斗渠											
1	开挖沟槽	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	浆砌块石	m ³	100	34818.92	33160.87	1658.04	1740.95	2559.19	4303.10	21679.06	65101.21	30022
3	机械拌制砂浆	m ³	100	6981.30	6648.86	332.44	349.07	513.13	862.78	0.00	8706.28	40160
II	农渠											
1	开挖沟槽	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	浆砌块石	m ³	100	34818.92	33160.87	1658.04	1740.95	2559.19	4303.10	21679.06	65101.21	30022
3	机械拌制砂浆	m ³	100	6981.30	6648.86	332.44	349.07	513.13	862.78	0.00	8706.28	40160
III	斗沟											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	排沟清淤	m ³	10000	36396.78	34663.60	1733.18	1819.84	2675.16	4498.10	0.00	45389.88	JS10495
IV	农沟								0.00			
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	排沟清淤	m ³	10000	36396.78	34663.60	1733.18	1819.84	2675.16	4498.10	0.00	45389.88	JS10495
(三)	附属设施工程											
I	桥梁											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	税金	材料价差	综合单价	定额编号
				合计	直接 工程费	措施费						
2	浆砌块石	m ³	100	32699.72	31142.59	1557.13	1634.99	2403.43	4041.20	21586.22	62365.55	30021
3	钢筋制作安装	m ³	100	6289.57	5990.07	299.50	314.48	462.28	777.30	1074.57	8918.20	40159
4	混凝土闸墩、桥台（C25）	m ³	100	51400.22	48952.59	2447.63	2570.01	3777.92	6352.30	26285.26	90385.70	40033
5	混凝土闸墩、桥台（C30）	m ³	100	52276.82	49787.45	2489.37	2613.84	3842.35	6460.63	17983.46	83177.10	40033
6	混凝土底板	m ³	100	38546.09	36710.56	1835.53	1927.30	2833.14	4763.72	25540.50	73610.75	40006
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	111347.30	106045.05	5302.25	5567.37	8184.03	13760.86	23112.70	161972.24	40067
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	127268.53	121208.13	6060.41	6363.43	9354.24	15728.48	1113.46	159828.14	40129
9	预制混凝土小型构件及 安装-栏杆扶手	m ³	100	98172.70	93497.81	4674.89	4908.63	7215.69	12132.67	18429.31	140859.00	40105
10	预制混凝土小型构件及 安装-安装	m ³	100	65264.43	62156.60	3107.83	3263.22	4796.94	8065.71	1708.26	83098.55	JS40111
II	涵洞											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	土方回填压实	m ³	100	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	10334
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	24092.40	22945.14	1147.26	1204.62	1770.79	2977.46	6526.66	36571.93	30022
4	混凝土挡土墙、岸墙、 翼墙	m ³	100	41195.03	39233.36	1961.67	2059.75	3027.83	5091.09	19443.40	70817.11	40041
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	37787.55	35988.15	1799.41	1889.38	2777.39	4669.97	25523.43	72647.72	40005
6	预制混凝土管安装	m ³	100	25921.50	24687.14	1234.36	1296.08	1905.23	3203.51	445.63	32771.95	JS40140
III	泵站(单机组)											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	土方回填压实	m ³	100	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	10334
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	10446.73	9949.27	497.46	522.34	767.83	1291.06	11888.10	24916.06	30002
4	泵站下部	m ³	100	39824.85	37928.42	1896.42	1991.24	2927.13	4921.75	25405.57	75070.53	JS40064
5	钢筋制作安装	m ³	100	6280.83	5981.74	299.09	1251.25	527.25	886.53	1074.57	10020.42	40159

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	税金	材料价差	综合单价	定额编号
				合计	直接工程费	措施费						
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	44665.90	42538.95	2126.95	2233.30	3282.94	5520.04	9634.16	65336.34	100067
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	6053.55	5765.29	288.26	302.68	444.94	748.13	69.73	7619.02	JS100074
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	6986.50	6653.81	332.69	454.07	520.84	875.75	0.00	8837.16	JS100068
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	4573.95	4356.15	217.81	433.09	350.49	589.33	0.00	5946.87	JS100070
10	杆上变压器变压器容量	台	1	4108.39	3912.75	195.64	205.42	301.97	507.74	0.00	5123.51	70110
11	隔离开关 10kV/600A	个	1	886.01	843.82	42.19	44.30	65.12	109.50	0.71	1105.63	70138
12	配电箱动力	台	1	688.56	655.77	32.79	34.43	50.61	85.10	13.77	872.46	70125
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	6201.99	5906.66	295.33	310.10	455.85	766.47	14.47	7748.88	JS70072
14	电动机设备自重	台	1	8388.43	7988.98	399.45	419.42	616.55	1036.68	12.36	10473.44	JS70104
15	真空泵设备重量	台	1	1505.84	1434.13	71.71	75.29	110.68	186.10	21.02	1898.93	70099
IV	渡槽											
1	土方开挖	m ³	100	1175.26	1119.29	55.96	58.76	86.38	145.24	50.64	1516.28	10364
2	土方回填压实	m ³	100	3932.70	3745.42	187.27	196.63	289.05	486.02	0.00	4904.41	10334
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	65190.77	62086.45	3104.32	3259.54	4791.52	8056.60	19517.21	100815.64	40031
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	104154.49	99194.75	4959.74	5207.72	7655.35	12871.93	18514.06	148403.56	40047
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	51888.97	49418.06	2470.90	2594.45	3813.84	6412.70	26243.75	90953.70	40007
6	钢筋制作安装	t	1	6280.83	5981.74	299.09	1251.25	527.25	886.53	1074.57	10020.42	40159
V	输电线路											
1	380V 线路架设	km	1	61034.47	58128.07	2906.40	3051.72	4486.03	7542.95	453.08	76568.25	100034

（四）各辖区内分阶段土地复垦费用估算

根据土地复垦属地化管理要求，对沛县与微山县土地复垦费用分别计算，徐庄煤矿内江苏省沛县辖区内土地复垦静态投资 17013.02 万元，动态投资 39019.52 万元；山东省微山县辖区内土地复垦静态投资费用 8528.88 万元，动态投资 15263.07 万元。详见表 7.3-8。

现对方案服务期内矿山土地复垦费用分辖区与分阶段进行估算，沛县辖区内第一阶段土地复垦费用静态投资为 561.27 万元，动态投资 650.39 万元，工程施工费 441.24 万元；沛县辖区内第二阶段土地复垦费用静态投资为 957.72 万元，动态投资 1418.35 万元，工程施工费 753.19 万元；沛县辖区内第三阶段土地复垦费用静态投资为 816.09 万元，动态投资 1542.57 万元，工程施工费 645.57 万元；沛县辖区内第四阶段土地复垦费用静态投资为 14677.94 万元，动态投资 35408.22 万元，工程施工费 11610.57 万元。沛县辖区内各阶段费用估算详见表 7.3-9，工程施工费见表 7.3-11。

微山县辖区内第一阶段土地复垦费用静态投资为 1046.13 万元，动态投资 1212.22 万元，工程施工费 822.44 万元；微山县辖区内第二阶段土地复垦费用静态投资为 226.23 万元，动态投资 335.05 万元，工程施工费 177.91 万元；微山县辖区内第三阶段土地复垦费用静态投资为 7256.52 万元，动态投资 13715.80 万元，工程施工费 5740.38 万元。微山县辖区内各阶段费用估算详见表 7.3-10，工程施工费见表 7.3-12。

表 7.3-8 各辖区内土地复垦费估算表

序号	工程或费用名称	沛县辖区费用（万元）	微山县辖区费用（万元）
一	工程施工费	13450.57	6740.73
二	设备购置费	0.78	0.38
三	其他费用	1827.11	915.64
四	监测与管护费	53.90	29.92
（一）	复垦监测费	33.76	18.74
（二）	管护费	20.14	11.18
五	预备费	23687.16	7576.40
（一）	基本预备费	916.73	459.38
（二）	价差预备费	22006.50	6734.19
（三）	风险金	763.93	382.83
六	静态总投资	17013.02	8528.88
七	动态总投资	39019.52	15263.07

表 7.3-9 沛县辖区内土地复垦分阶段复垦费估算表

序号	工程或费用名称	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
一	工程施工费	441.24	753.19	645.57	11610.57
二	设备购置费	0.20	0	0	0.58
三	其他费用	59.94	102.31	87.70	1577.16
四	监测与管护费	4.74	8.12	2.16	38.88
(一)	复垦监测费	2.97	5.09	1.35	24.35
(二)	管护费	1.77	3.04	0.81	14.53
五	预备费	144.26	554.73	807.15	22181.03
(一)	基本预备费	30.07	51.33	44.00	791.33
(二)	价差预备费	89.12	460.63	726.48	20730.28
(三)	风险金	25.07	42.77	36.67	659.42
六	静态总投资	561.27	957.72	816.09	14677.94
七	动态总投资	650.39	1418.35	1542.57	35408.22

表 7.3-10 微山县辖区内土地复垦分阶段复垦费估算表

序号	工程或费用名称	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
一	工程施工费	822.44	177.91	5740.38	0.00
二	设备购置费	0.38	0	0	0.00
三	其他费用	111.71	24.17	779.76	0.00
四	监测与管护费	8.83	1.92	19.17	0.00
(一)	复垦监测费	5.53	1.20	12.01	0.00
(二)	管护费	3.30	0.72	7.16	0.00
五	预备费	268.86	131.05	7176.49	0.00
(一)	基本预备费	56.05	12.13	391.21	0.00
(二)	价差预备费	166.09	108.82	6459.28	0.00
(三)	风险金	46.72	10.11	326.00	0.00
六	静态总投资	1046.13	226.23	7256.52	0.00
七	动态总投资	1212.22	335.05	13715.80	0.00

表 7.3-11

沛县境内矿山土地复垦分阶段工程量及工程施工费估算表

费用：万元

序号	项目	单位	计量单位	综合单价	第一阶段	工程施工费	第二阶段	工程施工费	第三阶段	工程施工费	第四阶段	工程施工费	合计	总工程施工费
一	土壤重构工程					338.60		573.09		549.15		10012.38		11473.22
(一)	表土剥离工程					143.74		243.27		97.91		1785.19		2270.12
1	表土剥离	m ³	100	0.08	927.36	71.87	1569.55	121.64	631.70	48.96	11517.63	892.60	14888.71	1135.06
2	表土回填	m ³	100	0.08	927.36	71.87	1569.55	121.64	631.70	48.96	11517.63	892.60	14888.71	1135.06
(二)	挖深垫浅工程					95.86		162.24		385.06		7020.68		7663.84
1	挖掘机挖土	m ³	100	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1006.06	62.51	18343.09	1139.66	19411.66	1202.17
2	土方回填	m ³	100	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	1006.06	322.55	18343.09	5881.02	19671.71	6203.57
	水力冲挖土方	m ³	10000	5.41	17.73	95.86	30.01	162.24	0.00	0.00	0.00	0.00	305.85	258.10
(三)	平整工程					7.27		12.30		11.62		211.80		242.98
1	场地平整	m ²	100	0.02	311.85	7.27	527.80	12.30	498.54	11.62	9089.62	211.80	10458.99	242.98
(四)	土地翻耕					1.01		1.70		1.61		29.34		33.66
1	土壤翻耕	hm ²	100	0.32	3.12	1.01	5.28	1.70	4.99	1.61	90.90	29.34	108.60	33.66
(五)	修筑围堰					83.27		140.94		49.60		904.27		1178.08
1	土方开挖	m ³	100	0.15	129.70	19.67	219.51	33.28	77.24	11.71	1408.37	213.55	1899.49	278.21
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	129.70	63.61	219.51	107.66	77.24	37.88	1408.37	690.72	2043.97	899.87
(六)	生物化学工程					7.46		12.63		3.35		61.10		84.54
1	土壤培肥	hm ²	1	0.23	31.83	7.46	53.87	12.63	14.30	3.35	260.68	61.10	384.12	84.54
二	植被重建工程					0.76		1.28		0.68		12.45		15.17
(一)	农田防护林工程					0.76		1.28		0.68		12.45		15.17
1	种植乔木	株	100	0.16	4.73	0.76	8.00	1.28	4.26	0.68	77.58	12.45	97.28	15.17

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
三	配套工程					101.88		178.82		95.74		1585.74		1962.18
(一)	道路工程					41.57		70.35		37.44		682.55		831.91
I	田间道	km	1		0.71	38.66	1.20	65.43	0.64	34.81	11.64	634.74	153.08	773.64
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	13.86	2.13	29.46	3.60	49.86	1.91	26.53	34.91	483.75	148.41	589.61
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	11.69	5.74	19.79	9.71	10.53	5.17	192.02	94.17	254.64	114.78
3	土源运输	m ³	100	0.30	11.69	3.46	19.79	5.86	10.53	3.12	192.02	56.81	246.47	69.25
II	生产路	km	1		1.18	2.91	2.00	4.93	1.06	2.62	19.40	47.81	34.10	58.27
1	素土路面	m ²	1000	0.58	2.36	1.37	4.00	2.32	2.13	1.24	38.79	22.56	52.22	27.49
2	土源运输	m ³	100	0.30	5.20	1.54	8.80	2.60	4.68	1.38	85.34	25.25	109.54	30.78
(二)	灌排工程					30.82		52.16		27.75		506.04		616.77
I	斗渠	km	1		0.65	8.61	1.11	14.57	0.59	7.75	10.73	141.31	44.00	172.23
1	开挖沟槽	m ³	100	0.15	5.04	0.76	8.53	1.29	4.54	0.69	82.75	12.55	103.60	15.29
2	浆砌块石	m ³	100	6.51	1.15	7.49	1.95	12.68	1.04	6.74	18.89	122.97	49.93	149.88
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.87	0.41	0.35	0.69	0.60	0.36	0.32	6.65	5.79	9.38	7.06
II	农渠	km	1		1.13	7.86	1.91	13.30	1.01	7.08	18.49	129.02	50.77	157.25
1	开挖沟槽	m ³	100	0.15	5.75	0.87	9.74	1.48	5.18	0.79	94.49	14.33	118.30	17.46
2	浆砌块石	m ³	100	6.51	1.02	6.67	1.73	11.29	0.92	6.01	16.83	109.54	44.48	133.51
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.87	0.36	0.31	0.61	0.53	0.32	0.28	5.92	5.15	8.34	6.28
III	斗沟	km	1		0.68	8.40	1.15	14.21	0.61	7.56	11.12	137.86	43.72	168.02
1	土方开挖	m ³	100	0.15	42.60	6.46	72.10	10.93	38.36	5.82	699.46	106.06	875.73	129.27
2	排沟清淤	m ³	10000	4.54	0.43	1.94	0.72	3.28	0.38	1.74	7.01	31.80	15.50	38.76

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
IV	农沟	km	1		1.15	5.96	1.95	10.09	1.04	5.37	18.88	97.85	44.42	119.26
1	土方开挖	m ³	100	0.15	30.35	4.60	51.37	7.79	27.34	4.14	498.39	75.57	623.99	92.11
2	排沟清淤	m ³	10000	4.54	0.30	1.36	0.51	2.30	0.27	1.22	4.91	22.28	10.86	27.15
(三)	附属设施工程					29.49		56.30		30.55		397.16		513.50
I	桥梁	6m*4m	1座		0.00	0.00	1.00	16.91	0.00	0.00	1.00	16.91	18.91	33.82
1	土方开挖	m ³	100	0.15	0.00	0.00	1.80	0.27	0.00	0.00	1.80	0.27	3.87	0.55
2	浆砌块石	m ³	100	6.24	0.00	0.00	1.50	9.35	0.00	0.00	1.50	9.35	12.35	18.71
3	钢筋制作安装	m ³	100	0.89	0.00	0.00	0.64	0.57	0.00	0.00	0.64	0.57	1.85	1.14
4	混凝土闸墩、桥台(C25)	m ³	100	9.04	0.00	0.00	0.31	2.80	0.00	0.00	0.31	2.80	3.42	5.60
5	混凝土闸墩、桥台(C30)	m ³	100	8.32	0.00	0.00	0.03	0.25	0.00	0.00	0.03	0.25	0.31	0.50
6	混凝土底板	m ³	100	7.36	0.00	0.00	0.10	0.74	0.00	0.00	0.10	0.74	0.94	1.47
7	预制混凝土T型梁	m ³	100	16.20	0.00	0.00	0.07	1.13	0.00	0.00	0.07	1.13	1.27	2.27
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	15.98	0.00	0.00	0.07	1.12	0.00	0.00	0.07	1.12	1.26	2.24
9	预制混凝土小型构件及安装-栏杆 扶手	m ³	100	14.09	0.00	0.00	0.03	0.42	0.00	0.00	0.03	0.42	0.48	0.85
10	预制混凝土小型构件及安装-安装	m ³	100	8.31	0.00	0.00	0.03	0.25	0.00	0.00	0.03	0.25	0.31	0.50
II	涵洞	4m	1座		3.00	4.38	6.00	8.77	3.00	4.38	52.00	75.97	81.53	93.50
1	土方开挖	m ³	100	0.15	0.63	0.10	1.26	0.19	0.63	0.10	10.92	1.66	13.82	2.04
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	0.48	0.24	0.96	0.47	0.48	0.24	8.32	4.08	11.18	5.02
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.66	0.12	0.44	0.24	0.88	0.12	0.44	2.08	7.61	4.32	9.36
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	7.08	0.27	1.91	0.54	3.82	0.27	1.91	4.68	33.14	13.41	40.79

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.26	0.18	1.31	0.36	2.62	0.18	1.31	3.12	22.67	9.07	27.90
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.28	0.12	0.39	0.24	0.79	0.12	0.39	2.08	6.82	4.13	8.39
III	涵洞	6m	1座		3.00	6.68	5.00	11.14	3.00	6.68	45.00	100.24	80.50	124.74
1	土方开挖	m ³	100	0.15	0.96	0.15	1.60	0.24	0.96	0.15	14.40	2.18	18.45	2.72
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	0.72	0.35	1.20	0.59	0.72	0.35	10.80	5.30	14.73	6.59
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.66	0.18	0.66	0.30	1.10	0.18	0.66	2.70	9.87	5.77	12.29
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	7.08	0.42	2.97	0.70	4.96	0.42	2.97	6.30	44.61	18.75	55.52
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.26	0.27	1.96	0.45	3.27	0.27	1.96	4.05	29.42	12.23	36.61
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.28	0.18	0.59	0.30	0.98	0.18	0.59	2.70	8.85	5.52	11.01
IV	泵站(单机组)	单机组	1座		1.00	13.89	1.00	13.89	1.00	13.89	10.00	138.92	54.68	180.60
1	土方开挖	m ³	100	0.15	2.06	0.31	2.06	0.31	2.06	0.31	20.60	3.12	27.72	4.06
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	1.43	0.70	1.43	0.70	1.43	0.70	14.30	7.01	20.69	9.12
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	2.49	0.07	0.17	0.07	0.17	0.07	0.17	0.70	1.74	1.43	2.27
4	泵站下部	m ³	100	7.51	0.42	3.15	0.42	3.15	0.42	3.15	4.20	31.53	14.92	40.99
5	钢筋制作安装	m ³	100	1.00	2.89	2.90	2.89	2.90	2.89	2.90	28.90	28.96	46.26	37.65
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	6.53	0.20	1.31	0.20	1.31	0.20	1.31	2.00	13.07	6.52	16.99
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	0.76	2.64	2.01	2.64	2.01	2.64	2.01	26.40	20.11	40.35	26.15
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	0.88	0.44	0.39	0.44	0.39	0.44	0.39	4.40	3.89	6.89	5.05
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	0.59	0.38	0.23	0.38	0.23	0.38	0.23	3.80	2.26	5.62	2.94
10	杆上变压器变压器容量	台	1	0.51	1.00	0.51	1.00	0.51	1.00	0.51	10.00	5.12	14.54	6.66
11	隔离开关 10kV600A	个	1	0.11	1.00	0.11	1.00	0.11	1.00	0.11	10.00	1.11	13.33	1.44

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
12	配电箱动力	台	1	0.09	1.00	0.09	1.00	0.09	1.00	0.09	10.00	0.87	13.26	1.13
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	0.77	1.00	0.77	1.00	0.77	1.00	0.77	10.00	7.75	15.32	10.07
14	电动机设备自重	台	1	1.05	1.00	1.05	1.00	1.05	1.00	1.05	10.00	10.47	16.14	13.62
15	真空泵设备重量	台	1	0.19	1.00	0.19	1.00	0.19	1.00	0.19	10.00	1.90	13.57	2.47
V	渡槽	4m	1座		1.00	0.71	1.00	0.71	1.00	0.71	14.00	9.88	19.12	12.00
1	土方开挖	m ³	100	0.15	0.04	0.01	0.04	0.01	0.04	0.01	0.57	0.09	0.71	0.10
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.30	0.14	0.39	0.18
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	10.08	0.01	0.07	0.01	0.07	0.01	0.07	0.10	1.03	0.34	1.25
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	14.84	0.01	0.19	0.01	0.19	0.01	0.19	0.18	2.66	0.79	3.23
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	9.10	0.01	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10	0.15	1.36	0.47	1.65
6	钢筋制作安装	t	1	1.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	4.59	4.60	6.56	5.59
VI	渡槽	6m	1座		0.00	0.00	1.00	1.06	1.00	1.06	16.00	16.95	20.12	19.06
1	土方开挖	m ³	100	0.15	0.00	0.00	0.06	0.01	0.06	0.01	0.97	0.15	1.11	0.17
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.02	0.51	0.25	0.60	0.28
3	混凝土闸墩、桥台	m ³	100	10.08	0.00	0.00	0.01	0.11	0.01	0.11	0.18	1.77	0.42	2.00
4	现浇混凝土渡槽槽身	m ³	100	14.84	0.00	0.00	0.02	0.28	0.02	0.28	0.31	4.56	0.92	5.13
5	现浇混凝土明渠衬砌	m ³	100	9.10	0.00	0.00	0.02	0.15	0.02	0.15	0.26	2.33	0.58	2.62
6	钢筋制作安装	t	1	1.00	0.00	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	7.87	7.89	9.84	8.87
VII	输电线路	km	1		0.50	3.83	0.50	3.83	0.50	3.83	5.00	38.28	17.99	49.77
1	380V 线路架设	km	1	7.66	0.50	3.83	0.50	3.83	0.50	3.83	5.00	38.28	17.99	49.77
					441.24	753.19		645.57		11610.57		13450.57		

表 7.3-12

微山县境内矿山土地复垦分阶段工程量及工程施工费估算表

费用：万元

序号	项目	单位	计量单位	综合单价	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	工程施 工费	工程施 工费	合计	总工程 施工费
一	土壤重构工程				628.84		143.27		4942.32	0.00		5714.43
(一)	表土剥离工程				266.94		60.82		881.21	0.00		1208.97
1	表土剥离	m ³	100	0.08	1722.24	392.39	30.41	5685.34	440.60	0.00	8404.45	604.48
2	表土回填	m ³	100	0.08	1722.24	392.39	30.41	5685.34	440.60	0.00	8404.45	604.48
(二)	挖深垫浅工程				178.03		40.56		3465.55	0.00		3684.14
1	挖掘机挖土	m ³	100	0.06	0.00	0.00	0.00	9054.52	562.56	0.00	9617.08	562.56
2	土方回填	m ³	100	0.32	0.00	0.00	0.00	9054.52	2902.99	0.00	11957.51	2902.99
	水力冲挖土方	m ³	10000	5.41	32.93	7.50	40.56	0.00	0.00	0.00	259.02	218.59
(三)	平整工程				13.49		3.07		104.55	0.00		121.12
1	场地平整	m ²	100	0.02	579.15	131.95	3.07	4486.82	104.55	0.00	5319.04	121.12
(四)	土地翻耕				1.87		0.43		14.48	0.00		16.78
1	土壤翻耕	hm ²	100	0.32	5.79	1.32	0.43	44.87	14.48	0.00	68.76	16.78
(五)	修筑围堰				154.65		35.24		446.37	0.00		636.25
1	土方开挖	m ³	100	0.15	240.87	54.88	8.32	695.20	105.41	0.00	1141.20	150.26
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	240.87	54.88	26.91	695.20	340.95	0.00	1476.94	486.00
(六)	生物化学工程				13.85		3.16		30.16	0.00		47.17
1	土壤培肥	hm ²	1	0.23	59.11	13.47	3.16	128.68	30.16	0.00	248.43	47.17
二	植被重建工程				1.41		0.32		6.14	0.00		7.87
(一)	农田防护林工程				1.41		0.32		6.14	0.00		7.87
1	种植乔木	株	100	0.16	8.78	2.00	0.32	38.30	6.14	0.00	56.94	7.87
三	配套工程				192.19		34.32		791.92	0.00		1018.44

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
(一)	道路工程					77.20		17.59		336.92		0.00		431.71
I	田间道	km	1		1.32	71.79	0.30	16.36	5.74	313.32	0.00	0.00	408.83	401.47
1	水泥混凝土路面	m ²	1000	13.86	3.95	54.71	0.90	12.47	17.23	238.79	0.00	0.00	328.05	305.97
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	21.72	10.65	4.95	2.43	94.78	46.49	0.00	0.00	181.01	59.56
3	土源运输	m ³	100	0.30	21.72	6.43	4.95	1.46	94.78	28.04	0.00	0.00	157.38	35.93
II	生产路	km	1		2.19	5.41	0.50	1.23	9.57	23.60	0.00	0.00	42.50	30.24
1	素土路面	m ²	1000	0.58	4.39	2.55	1.00	0.58	19.15	11.13	0.00	0.00	38.80	14.27
2	土源运输	m ³	100	0.30	9.65	2.86	2.20	0.65	42.13	12.46	0.00	0.00	69.95	15.97
(二)	灌排工程					57.24		13.04		249.79		0.00		320.07
I	斗渠	km	1		1.21	15.98	0.28	3.64	5.30	69.75	0.00	0.00	96.17	89.38
1	开挖沟槽	m ³	100	0.15	9.36	1.42	2.13	0.32	40.85	6.19	0.00	0.00	60.27	7.94
2	浆砌块石	m ³	100	6.51	2.14	13.91	0.49	3.17	9.32	60.70	0.00	0.00	89.72	77.78
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.87	0.75	0.66	0.17	0.15	3.28	2.86	0.00	0.00	7.87	3.66
II	农渠	km	1		2.09	14.59	0.48	3.32	9.13	63.69	0.00	0.00	93.30	81.60
1	开挖沟槽	m ³	100	0.15	10.69	1.62	2.43	0.37	46.64	7.07	0.00	0.00	68.82	9.06
2	浆砌块石	m ³	100	6.51	1.90	12.39	0.43	2.82	8.31	54.07	0.00	0.00	79.93	69.28
3	机械拌制砂浆	m ³	100	0.87	0.67	0.58	0.15	0.13	2.92	2.54	0.00	0.00	7.00	3.26
III	斗沟	km	1		1.26	15.59	0.29	3.55	5.49	68.05	0.00	0.00	94.23	87.19
1	土方开挖	m ³	100	0.15	79.11	12.00	18.02	2.73	345.27	52.35	0.00	0.00	509.49	67.08
2	排沟清淤	m ³	10000	4.54	0.79	3.60	0.18	0.82	3.46	15.70	0.00	0.00	24.54	20.11
IV	农沟	km	1		2.14	11.07	0.49	2.52	9.32	48.30	0.00	0.00	73.83	61.89

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
1	土方开挖	m ³	100	0.15	56.37	8.55	12.84	1.95	246.02	37.30	0.00	0.00	363.03	47.80
2	排沟清淤	m ³	10000	4.54	0.56	2.52	0.13	0.57	2.42	11.00	0.00	0.00	17.20	14.09
(三)	附属设施工程					57.76		3.69		205.21		0.00		266.66
I	桥梁	6m*4m	1座		1.00	16.91	0.00	0.00	1.00	16.91	0.00	0.00	35.82	33.82
1	土方开挖	m ³	100	0.15	1.80	0.27	0.00	0.00	1.80	0.27	0.00	0.00	4.15	0.55
2	浆砌块石	m ³	100	6.24	1.50	9.35	0.00	0.00	1.50	9.35	0.00	0.00	21.71	18.71
3	钢筋制作安装	m ³	100	0.89	0.64	0.57	0.00	0.00	0.64	0.57	0.00	0.00	2.42	1.14
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	m ³	100	9.04	0.31	2.80	0.00	0.00	0.31	2.80	0.00	0.00	6.22	5.60
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	m ³	100	8.32	0.03	0.25	0.00	0.00	0.03	0.25	0.00	0.00	0.56	0.50
6	混凝土底板	m ³	100	7.36	0.10	0.74	0.00	0.00	0.10	0.74	0.00	0.00	1.67	1.47
7	预制混凝土 T 型梁	m ³	100	16.20	0.07	1.13	0.00	0.00	0.07	1.13	0.00	0.00	2.41	2.27
8	预制混凝土构建安装-梁	m ³	100	15.98	0.07	1.12	0.00	0.00	0.07	1.12	0.00	0.00	2.38	2.24
9	预制混凝土小型构件及安装-栏杆 扶手	m ³	100	14.09	0.03	0.42	0.00	0.00	0.03	0.42	0.00	0.00	0.91	0.85
10	预制混凝土小型构件及安装-安装	m ³	100	8.31	0.03	0.25	0.00	0.00	0.03	0.25	0.00	0.00	0.56	0.50
II	涵洞	4m	1座		7.00	10.23	1.00	1.46	26.00	37.98	0.00	0.00	83.67	49.67
1	土方开挖	m ³	100	0.15	1.47	0.22	0.21	0.03	5.46	0.83	0.00	0.00	8.22	1.08
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	1.12	0.55	0.16	0.08	4.16	2.04	0.00	0.00	8.11	2.67
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.66	0.28	1.02	0.04	0.15	1.04	3.80	0.00	0.00	6.33	4.97
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	7.08	0.63	4.46	0.09	0.64	2.34	16.57	0.00	0.00	24.73	21.67
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.26	0.42	3.05	0.06	0.44	1.56	11.33	0.00	0.00	16.86	14.82
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.28	0.28	0.92	0.04	0.13	1.04	3.41	0.00	0.00	5.82	4.46

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
III	涵洞	6m	1座		5.00	11.14	1.00	2.23	22.00	49.01	0.00	0.00	90.37	62.37
1	土方开挖	m ³	100	0.15	1.60	0.24	0.32	0.05	7.04	1.07	0.00	0.00	10.32	1.36
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	1.20	0.59	0.24	0.12	5.28	2.59	0.00	0.00	10.02	3.30
3	浆砌块石护坡平面	m ³	100	3.66	0.30	1.10	0.06	0.22	1.32	4.83	0.00	0.00	7.82	6.14
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	m ³	100	7.08	0.70	4.96	0.14	0.99	3.08	21.81	0.00	0.00	31.68	27.76
5	混凝土底板中孔底板	m ³	100	7.26	0.45	3.27	0.09	0.65	1.98	14.38	0.00	0.00	20.83	18.31
6	预制混凝土管安装	m ³	100	3.28	0.30	0.98	0.06	0.20	1.32	4.33	0.00	0.00	7.19	5.51
IV	泵站(单机组)	单机组	1座		1.00	13.89	0.00	0.00	5.00	69.46	0.00	0.00	89.35	83.35
1	土方开挖	m ³	100	0.15	2.06	0.31	0.00	0.00	10.30	1.56	0.00	0.00	14.23	1.87
2	土方回填压实	m ³	100	0.49	1.43	0.70	0.00	0.00	7.15	3.51	0.00	0.00	12.79	4.21
3	砂石铺筑碎石垫层	m ³	100	2.49	0.07	0.17	0.00	0.00	0.35	0.87	0.00	0.00	1.47	1.05
4	泵站下部	m ³	100	7.51	0.42	3.15	0.00	0.00	2.10	15.76	0.00	0.00	21.44	18.92
5	钢筋制作安装	m ³	100	1.00	2.89	2.90	0.00	0.00	14.45	14.48	0.00	0.00	34.72	17.38
6	辅助房屋坡屋顶	m ³	100	6.53	0.20	1.31	0.00	0.00	1.00	6.53	0.00	0.00	9.04	7.84
7	琉璃瓦屋面四方	m ²	10	0.76	2.64	2.01	0.00	0.00	13.20	10.06	0.00	0.00	27.91	12.07
8	门窗安装工程门安装铝合金门	m ²	10	0.88	0.44	0.39	0.00	0.00	2.20	1.94	0.00	0.00	4.97	2.33
9	门窗安装工程门安装铝合金窗	m ²	10	0.59	0.38	0.23	0.00	0.00	1.90	1.13	0.00	0.00	3.64	1.36
10	杆上变压器变压器容量	台	1	0.51	1.00	0.51	0.00	0.00	5.00	2.56	0.00	0.00	9.07	3.07
11	隔离开关 10kV600A	个	1	0.11	1.00	0.11	0.00	0.00	5.00	0.55	0.00	0.00	6.66	0.66
12	配电箱动力	台	1	0.09	1.00	0.09	0.00	0.00	5.00	0.44	0.00	0.00	6.52	0.52
13	轴流、混流水泵设备自重	台	1	0.77	1.00	0.77	0.00	0.00	5.00	3.87	0.00	0.00	10.65	4.65

序号	项目	单位	计量 单位	综合单 价	第一 阶段	工程施 工费	第二 阶段	工程施 工费	第三 阶段	工程施 工费	第四 阶段	工程施 工费	合计	总工程 施工费
14	电动机设备自重	台	1	1.05	1.00	1.05	0.00	0.00	5.00	5.24	0.00	0.00	12.28	6.28
15	真空泵设备重量	台	1	0.19	1.00	0.19	0.00	0.00	5.00	0.95	0.00	0.00	7.14	1.14
V	渡槽	4m	1座		1.00	0.71	0.00	0.00	6.00	4.24	0.00	0.00	11.94	4.94
1	土方开挖	m³	100	0.15	0.04	0.01	0.00	0.00	0.24	0.04	0.00	0.00	0.33	0.04
2	土方回填压实	m³	100	0.49	0.02	0.01	0.00	0.00	0.13	0.06	0.00	0.00	0.22	0.07
3	混凝土闸墩、桥台	m³	100	10.08	0.01	0.07	0.00	0.00	0.04	0.44	0.00	0.00	0.57	0.52
4	现浇混凝土渡槽槽身	m³	100	14.84	0.01	0.19	0.00	0.00	0.08	1.14	0.00	0.00	1.42	1.33
5	现浇混凝土明渠衬砌	m³	100	9.10	0.01	0.10	0.00	0.00	0.06	0.58	0.00	0.00	0.76	0.68
6	钢筋制作安装	t	1	1.00	0.33	0.33	0.00	0.00	1.97	1.97	0.00	0.00	4.60	2.30
VI	渡槽	6m	1座		1.00	1.06	0.00	0.00	8.00	8.47	0.00	0.00	18.53	9.53
1	土方开挖	m³	100	0.15	0.06	0.01	0.00	0.00	0.49	0.07	0.00	0.00	0.63	0.08
2	土方回填压实	m³	100	0.49	0.03	0.02	0.00	0.00	0.25	0.12	0.00	0.00	0.43	0.14
3	混凝土闸墩、桥台	m³	100	10.08	0.01	0.11	0.00	0.00	0.09	0.89	0.00	0.00	1.10	1.00
4	现浇混凝土渡槽槽身	m³	100	14.84	0.02	0.28	0.00	0.00	0.15	2.28	0.00	0.00	2.74	2.56
5	现浇混凝土明渠衬砌	m³	100	9.10	0.02	0.15	0.00	0.00	0.13	1.16	0.00	0.00	1.45	1.31
6	钢筋制作安装	t	1	1.00	0.49	0.49	0.00	0.00	3.94	3.94	0.00	0.00	8.87	4.44
VII	输电线路	km	1		0.50	3.83	0.00	0.00	2.50	19.14	0.00	0.00	25.97	22.97
1	380V 线路架设	km	1	7.66	0.50	3.83	0.00	0.00	2.50	19.14	0.00	0.00	25.97	22.97
					822.44	177.91			5740.38	0.00			6740.73	

表 7.3-13

矿区内沛县土地复垦动态投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态总投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态总投资 (万元)	动态投资小 计
第一阶段	2018	317	15.85	332.85	1240.8
	2019	27.64	2.84	30.48	
	2020	403.07	63.54	466.61	
	2021	24.22	5.22	29.44	
	2022	298.85	82.57	381.42	
第二阶段	2023	157.74	53.65	211.39	1168.05
	2024	157.74	64.22	221.96	
	2025	157.74	75.31	233.05	
	2026	157.74	86.97	244.71	
	2027	157.74	99.2	256.94	
第三阶段	2028	1075.52	763.99	1839.51	10164.46
	2029	1075.52	855.97	1931.49	
	2030	1075.52	952.54	2028.06	
	2031	1075.52	1053.94	2129.46	
	2032	1075.52	1160.42	2235.94	
第四阶段	2033	1955.89	2313.57	4269.46	23587.43
	2034	1955.48	2526.52	4482	
	2035	1955.48	2750.62	4706.1	
	2036	1955.48	2985.92	4941.4	
	2037	1955.48	3232.99	5188.47	
总计	20	17014.91	19145.8	36160.71	36160.71

7.3-14

矿区内微山县土地复垦动态投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态总投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态总投资 (万元)	资金预存小 计(万元)
第一阶段	2018	158.86	7.95	166.81	621.82
	2019	13.85	1.42	15.27	
	2020	202	31.84	233.84	
	2021	12.14	2.61	14.75	
	2022	149.77	41.38	191.15	
第二阶段	2023	79.05	26.89	105.94	585.36
	2024	79.05	32.18	111.23	
	2025	79.05	37.74	116.79	
	2026	79.05	43.58	122.63	
	2027	79.05	49.72	128.77	
第三阶段	2028	539	382.87	921.87	5093.91
	2029	539	428.96	967.96	
	2030	539	477.36	1016.36	
	2031	539	528.18	1067.18	
	2032	539	581.54	1120.54	
第四阶段	2033	980.19	1159.44	2139.63	11820.8
	2034	979.99	1266.16	2246.15	
	2035	979.99	1378.46	2358.45	
	2036	979.99	1496.39	2476.38	
	2037	979.99	1620.2	2600.19	
总计	20	8527	9594.89	18121.89	18121.89

表 7.3-15 矿区内县级各行政辖区内其他费用估算表

序号	费用名称	沛县	微山县
		金额（万元）	金额（万元）
1	前期工作费	491.29	246.21
(1)	土地清查费	67.25	33.70
(2)	项目可行性研究费	29.48	14.77
(3)	项目勘测费	201.76	101.11
(4)	项目规划设计与预算编制费	176.08	88.24
(5)	项目招标费	16.72	8.38
2	工程监理费	190.14	95.29
3	拆迁补偿费	672.53	337.04
4	竣工验收费	317.05	158.89
(1)	项目竣工测量和工程复核费	67.03	33.59
(2)	工程验收费	100.10	50.17
(3)	项目决算编制费与设计费	80.25	40.22
(4)	土地重估与登记费	60.30	30.22
(5)	标牌与标识设定费	9.37	4.70
5	业主管理费	156.09	78.23
合计	Σ1-5	1827.10	915.65

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

方案服务期内矿山地质环境保护与土地复垦静态总费用为 31689.71 万元，其中矿山地质环境治理静态投资 6147.81 万元，矿山土地复垦静态投资 25541.90 万元，动态投资 54282.59 万元。详见表 7.4-1。

表 7.4-1 方案服务期矿山地质环境保护与土地复垦估算表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	矿山土地复垦费用（万元）	合计
一	工程施工费	4544.26	20191.3	24735.56
二	设备购置费	10.58	1.16	11.74
三	其他费用	753.79	2742.75	3496.54
四	监测与管护费	293.45	83.82	377.27
（一）	监测费	254.58	52.5	307.08
（二）	管护费	38.88	31.32	70.20
五	预备费	545.73	31263.56	31809.29
（一）	基本预备费	318.52	1376.11	1694.63
（二）	价差预备费		28740.69	
（三）	风险金	227.21	1146.76	1373.97
六	静态总投资	6147.81	25541.9	31689.71
七	动态总投资	/	54282.59	

（二）近期年度经费安排

依据矿山地质环境保护与土地复垦工程特性，应对工程的进度认真安排，针对每项工程的特点进行安排。加强监测与管护工作，防止地质灾害发生，合理布置土地复垦工程。在地质环境保护与土地复垦资金的使用上必须有计划进行，根据实际情况，资金的使用必须与施工进度计划挂钩，确保治理资金提前就位。根据各阶段工作安排，对矿山地质环境保护与土地复垦工作近期 5 年（方案服务期）静态投资费用总额 2822.30 万元，近期 5 年工程直接费 2148.38 万元。其中矿山地质环境保护与恢复治理近期 5 年静态投资费用为 1215.90 万元，近期 5 年工程直接费 884.70 万元，监测管护费 73.86 万元，每年度资金安排见表 7.4-2；矿山土地复垦近期 5 年静态投资费用为 1607.40 万元，近期 5 年工程直接费 1263.68 万元，每年度资金安排见表 7.4-3。

表 7.4-2 近期 5 年矿山地质环境治理与监测工程经费估算及安排表

序号	项目	单位	单价 (元)	第一年	第一年经费 (万元)	第二年	第二年经费 (万元)	第三年	第三年经费 (万元)	第四年	第四年经费 (万元)	第五年	第五年经费 (万元)
1	地质灾害警示牌安装	个	500	5	0.25	5	0.25	5	0.25	5	0.25	5	0.25
2	湖西大堤加固	机械挖土方	415.75		0		0		0		0	593.45	24.67
3		回填土方	5509.10		0		0		0		0	593.45	326.94
4		种植乔木	1604.15		0		0		0		0	52.44	8.41
5		种植草本	2491.50		0		0		0		0	0.0271	0.01
6	顺堤河加固	机械挖土方	415.75	146.67	6.10	49.65	2.06	34.28	1.43	42.02	1.75		0
7		回填土方	5509.10	146.67	80.80	49.65	27.35	34.28	18.89	42.02	23.15		0
8		种植乔木	1604.15	8.35	1.34	2.45	0.39	1.95	0.31	2.39	0.38		0
9		种植草本	2491.50	2.18	0.54	0.74	0.18	0.51	0.13	0.62	0.15		0
10	高压线塔修筑	个	400000		0		0		0		0	1	40
12	水利设施、道路维护	年	636900	1	63.69	1	63.69	1	63.69	1	63.69	1	63.69
一	工程施工费				152.72		93.93		84.69		89.37		463.97
二	设备购置费				4.23								
三	其他费用				25.69		21.35		20.69		21.05		57.97
13	地面塌陷监测点布设	个	300	14	0.42			11	0.33				0
14	地面塌陷监测点监测	点·次	50	210	1.05	210	1.05	375	1.875	375	1.88	375	1.875
15	InSAR 遥感数据购置	幅	1250	4	0.5	4	0.5	4	0.5	4	0.50	4	0.5
16	InSAR 遥感数据解译	Km ²	639	40	2.556	40	2.556	40	2.556	40	2.56	40	2.556
17	水文观测点	土层	640	140	8.96		0		0		0.00		0
18	勘探	岩层	1587	50	7.935		0		0		0.00		0
19	水文自动监测设备维护	台套·年	500	7	0.35	7	0.35	7	0.35	7	0.35	7	0.35
20	水位监测	点·次	20	180	0.36	180	0.36	180	0.36	180	0.36	180	0.36
21	水质监测	点·次	350	45	1.575	45	1.575	45	1.575	45	1.58	45	1.575

序号	项目	单位	单价 (元)	第一年经费 (万元)		第二年经费 (万元)		第三年经费 (万元)		第四年经费 (万元)		第五年经费 (万元)	
22	水量监测	年	2000	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.20	1	0.2
23	水土污染监测	点·次	850	4	0.34	4	0.34	4	0.34	4	0.34	4	0.34
(一)	监测费	Σ14-26		24.246		6.931		8.086		7.756		7.756	
(二)	管护费			2.36		0.69		0.55		0.68		14.80	
四	监测与管护费	(一) + (二)		26.61		7.62		8.64		8.44		22.56	
(一)	基本预备费			10.96		6.92		6.32		6.63		31.32	
(二)	风险金			7.64		4.70		4.23		4.47		23.20	
五	预备费	(一) + (二)		18.59		11.61		10.56		11.09		54.51	
六	静态总投资			227.84		134.52		124.57		129.95		599.01	

表 7.4-3 近期 5 年矿山土地复垦工程经费估算及安排表

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年 工程费 (万元)	第二年 工程费 (万元)	第三年 工程费 (万元)	第四年 工程费 (万元)	第五年 工程费 (万元)
一	土壤重构工程			233.40	127.53	287.00	110.40	209.12
(一)	表土剥离工程			133.00	0.00	160.64	0.00	117.04
1	表土剥离	100m ³	774.98	858.08	0.00	1036.38	0.00	755.14
2	表土回填	100m ³	774.98	858.08	0.00	1036.38	0.00	755.14
(二)	挖深垫浅工程			90.09	0.00	106.33	0.00	77.47
1	挖掘机挖土	100m ³	621.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	土方回填	100m ³	3206.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	水力冲挖土方	10000m ³	54056.64	16.67	0.00	19.67	0.00	14.33
(三)	平整工程			6.12	0.00	8.47	0.00	6.17
1	场地平整	100m ²	233.01	262.8	0	363.41	0.00	264.79
(四)	土地翻耕			0.85	0.00	1.17	0.00	0.85
1	土壤翻耕	100hm ²	3228.10	2.628	0	3.63	0.00	2.65
(五)	修筑围堰			0.00	127.53	0.00	110.40	0.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	0	198.63	0.00	171.94	0.00
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	0	198.63	0.00	171.94	0.00
(六)	生物化学工程			3.34	0.00	10.40	0.00	7.58
1	土壤施肥	hm ²	2343.78	14.24	0.00	44.37	0.00	32.33
二	植被重建工程			1.20	0.00	0.56	0.00	0.41

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年 工程费 (万元)	第二年 工程费 (万元)	第三年 工程费 (万元)	第四年 工程费 (万元)	第五年 工程费 (万元)
(一)	农田防护林工程			1.20	0.00	0.56	0.00	0.41
1	种植乔木	100 株	1604.15	1.20	0.00	0.56	0.00	0.41
三	配套工程			141.51	0.00	105.72	0.00	46.84
(一)	道路工程			64.86	0.00	31.19	0.00	22.72
I	田间道	km		61.09	0.00	0.52	0.00	0.38
1	水泥混凝土路面	1000m ²	138562.16	3.36	0.00	1.57	0.00	1.14
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	18.48	0.00	8.64	0.00	6.29
3	土源运输	100m ³	2958.79	18.48	0.00	8.64	0.00	6.29
II	生产路	km		3.77	0.00	1.07	0.00	0.78
1	素土路面	1000m ²	5814.43	1.78	0.00	2.13	0.00	1.56
2	土源运输	100m ³	2958.79	6.73	0.00	4.70	0.00	3.42
(二)	灌排工程			41.25	0.00	27.07	0.00	19.73
I	斗渠	km		12.51	0.00	0.53	0.00	0.39
1	开挖沟槽	100m ³	1516.28	1.11	0.00	4.09	0.00	2.98
2	浆砌块石	100m ³	65101.21	1.67	0.00	0.93	0.00	0.68
3	机械拌制砂浆	100m ³	8706.28	0.59	0.00	0.33	0.00	0.24
II	农渠	km		9.07	0.00	1.11	0.00	0.81
1	开挖沟槽	100m ³	1516.28	1.01	0.00	5.67	0.00	4.13
2	浆砌块石	100m ³	65101.21	1.18	0.00	1.01	0.00	0.74
3	机械拌制砂浆	100m ³	8706.28	0.42	0.00	0.35	0.00	0.26
III	斗沟	km		12.52	0.00	0.54	0.00	0.39

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年工 程费 (万元)	第二年工 程费 (万元)	第三年工 程费 (万元)	第四年工 程费 (万元)	第五年工 程费 (万元)
1	土方开挖	100m ³	1516.28	63.53	0.00	33.66	0.00	24.52
2	排沟清淤	10000m ³	45389.88	0.64	0.00	0.34	0.00	0.25
IV	农沟	km		1.38	0.00	1.10	0.00	0.80
1	土方开挖	100m ³	1516.28	36.43	0.00	29.09	0.00	21.20
2	排沟清淤	10000m ³	45389.88	0.36	0.00	0.29	0.00	0.21
(三)	附属设施工程			35.40	0.00	47.46	0.00	4.39
I	桥梁	1 座		0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00
2	浆砌块石	100m ³	62365.55	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
3	钢筋制作安装	100m ³	8918.20	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00
4	混凝土闸墩、桥台 (C25)	100m ³	90385.70	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00
5	混凝土闸墩、桥台 (C30)	100m ³	83177.10	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
6	混凝土底板	100m ³	73610.75	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
7	预制混凝土 T 型梁	100m ³	161972.24	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
8	预制混凝土构建安装-梁	100m ³	159828.14	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
9	预制混凝土小型构件及 安装-栏杆扶手	100m ³	140859.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
10	预制混凝土小型构件及 安装-安装	100m ³	83098.55	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
II	涵洞	1 座 4m		6.00	0.00	3.00	0.00	1.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	1.26	0.00	0.63	0.00	0.21
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	0.96	0.00	0.48	0.00	0.16

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年工 程费 (万元)	第二年工 程费 (万元)	第三年工 程费 (万元)	第四年工 程费 (万元)	第五年工 程费 (万元)
3	浆砌块石护坡平面	100m ³	36571.93	0.24	0.00	0.12	0.00	0.04
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	100m ³	70817.11	0.54	0.00	0.27	0.00	0.09
5	混凝土底板中孔底板	100m ³	72647.72	0.36	0.00	0.18	0.00	0.06
6	预制混凝土管安装	100m ³	32771.95	0.24	0.00	0.12	0.00	0.04
III	涵洞	1座		4.00	0.00	3.00	0.00	1.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	1.28	0.00	0.96	0.00	0.32
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	0.96	0.00	0.72	0.00	0.24
3	浆砌块石护坡平面	100m ³	36571.93	0.24	0.00	0.18	0.00	0.06
4	混凝土挡土墙、岸墙、翼墙	100m ³	70817.11	0.56	0.00	0.42	0.00	0.14
5	混凝土底板中孔底板	100m ³	72647.72	0.36	0.00	0.27	0.00	0.09
6	预制混凝土管安装	100m ³	32771.95	0.24	0.00	0.18	0.00	0.06
IV	泵站(单机组)	1座		1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	2.06	0.00	2.06	0.00	0.00
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	1.43	0.00	1.43	0.00	0.00
3	砂石铺筑碎石垫层	100m ³	24916.06	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00
4	泵站下部	100m ³	75070.53	0.42	0.00	0.42	0.00	0.00
5	钢筋制作安装	100m ³	10020.42	2.89	0.00	2.89	0.00	0.00
6	辅助房屋坡屋顶	100m ³	65336.34	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
7	琉璃瓦屋面四方	10m ²	7619.02	2.64	0.00	2.64	0.00	0.00
8	门窗安装工程门安装铝	10m ²	8837.16	0.44	0.00	0.44	0.00	0.00

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年 工程费 (万元)	第二年 工程费 (万元)	第三年 工程费 (万元)	第四年 工程费 (万元)	第五年 工程费 (万元)
	合金门							
9	门窗安装工程门安装铝 合金窗	10m ²	5946.87	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
10	杆上变压器变压器容量	台	5123.51	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
11	隔离开关 10kV600A	个	1105.63	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
12	配电箱动力	台	872.46	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
13	轴流、混流水泵设备自重	台	7748.88	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
14	电动机设备自重	台	10473.44	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
15	真空泵设备重量	台	1898.93	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
V	渡槽	1 座		0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02
3	混凝土闸墩、桥台	100m ³	100815.64	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
4	现浇混凝土渡槽槽身	100m ³	148403.56	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
5	现浇混凝土明渠衬砌	100m ³	90953.70	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
6	钢筋制作安装	t	10020.42	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33
VI	渡槽	1 座		0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
1	土方开挖	100m ³	1516.28	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
2	土方回填压实	100m ³	4904.41	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
3	混凝土闸墩、桥台	100m ³	100815.64	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
4	现浇混凝土渡槽槽身	100m ³	148403.56	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00

序号	项目	单位	综合单价 (元)	第一年工 程费 (万元)	第二年工 程费 (万元)	第三年工 程费 (万元)	第四年工 程费 (万元)	第五年工 程费 (万元)
5	现浇混凝土明渠衬砌	100m ³	90953.70	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
6	钢筋制作安装	t	10020.42	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00
VII	输电线路	km		0.50	0.00	0.50	0.00	0.00
1	380V 线路架设	km	76568.25	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00
一	工程施工费			376.10	127.53	393.28	110.40	256.37
二	设备购置费			0.17	0.06	0.18	0.05	0.12
三	其它费用			51.09	17.32	53.42	15.00	34.82
四	监测与管护费			4.04	1.37	4.22	1.19	2.75
1	监测费			2.53	0.86	2.65	0.74	1.72
2	管护费			1.51	0.51	1.58	0.44	1.03
五	预备费			122.96	41.69	128.57	36.09	83.81
1	基本预备费			25.63	8.69	26.80	7.52	17.47
2	价差预备费			75.96	25.76	79.43	22.30	51.78
3	风 险 金			21.37	7.25	22.34	6.27	14.57
六	静态总投资			478.40	162.22	500.25	140.42	326.10
七	动态总投资			554.36	187.97	579.68	162.72	377.88

（三）土地复垦费用预存

徐庄煤矿土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担，矿山将完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金安全有效。本矿山为三年以上生产建设项目，故可分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于静态总投资的 20%，所有复垦费用在开采许可期限结束前一年预存完毕。具体土地复垦费用安排见表 7.4-5：各辖区内土地复垦费用预存安排见表 7.4-6、7.4-7。

表 7.4-5 矿山土地复垦费用预存安排表

阶段	年份	静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)	年度资金预存 费用预存	资金预存小 计
第一阶段	2018	475.86	499.65	5108.38	13281.78
	2019	41.5	45.75	2043.35	
	2020	605.07	700.45	2043.35	
	2021	36.35	44.19	2043.35	
	2022	448.62	572.57	2043.35	
第二阶段	2023	236.79	317.32	2043.35	10216.75
	2024	236.79	333.19	2043.35	
	2025	236.79	349.85	2043.35	
	2026	236.79	367.34	2043.35	
	2027	236.79	385.71	2043.35	
第三阶段	2028	1614.52	2761.38	2043.37	2043.37
	2029	1614.52	2899.45	0	
	2030	1614.52	3044.42	0	
	2031	1614.52	3196.64	0	
	2032	1614.52	3356.48	0	
第四阶段	2033	2936.08	6409.09	0	0
	2034	2935.47	6728.14	0	
	2035	2935.47	7064.55	0	
	2036	2935.47	7417.78	0	
	2037	2935.47	7788.66	0	
总计	20	25541.9	54282.59	25541.9	25541.9

表 7.4-6 沛县辖区内徐庄煤矿矿山土地复垦费用预存安排表

阶段	年份	静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)	费用预存 (万元)	资金预存小计
第一阶段	2018	317	332.85	3402.982	8847.742
	2019	27.64	30.48	1361.19	
	2020	403.07	466.61	1361.19	
	2021	24.22	29.44	1361.19	
	2022	298.85	381.42	1361.19	
第二阶段	2023	157.74	211.39	1361.19	6805.95
	2024	157.74	221.96	1361.19	
	2025	157.74	233.05	1361.19	
	2026	157.74	244.71	1361.19	
	2027	157.74	256.94	1361.19	
第三阶段	2028	1075.52	1839.51	1361.19	1361.19
	2029	1075.52	1931.49	0	
	2030	1075.52	2028.06	0	
	2031	1075.52	2129.46	0	
	2032	1075.52	2235.94	0	
第四阶段	2033	1955.89	4269.46	0	0
	2034	1955.48	4482	0	
	2035	1955.48	4706.1	0	
	2036	1955.48	4941.4	0	
	2037	1955.48	5188.47	0	
总计	20	17014.91	36160.71	17014.91	17014.91

表 7.4-7 微山县辖区内徐庄煤矿矿山土地复垦费用预存安排表

阶段	年份	静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)	费用预存(万 元)	资金预存小 计(万元)
第一阶段	2018	158.86	166.81	1705.4	4434.04
	2019	13.85	15.27	682.16	
	2020	202	233.84	682.16	
	2021	12.14	14.75	682.16	
	2022	149.77	191.15	682.16	
第二阶段	2023	79.05	105.94	682.16	3410.8
	2024	79.05	111.23	682.16	
	2025	79.05	116.79	682.16	
	2026	79.05	122.63	682.16	
	2027	79.05	128.77	682.16	
第三阶段	2028	539	921.87	682.18	682.18
	2029	539	967.96	0	
	2030	539	1016.36	0	
	2031	539	1067.18	0	
	2032	539	1120.54	0	
第四阶段	2033	980.19	2139.63	0	0
	2034	979.99	2246.15	0	
	2035	979.99	2358.45	0	
	2036	979.99	2476.38	0	
	2037	979.99	2600.19	0	
总计	20	8527.00	18121.89	8527.00	8527.00

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、徐庄煤矿成立专门机构负责本矿山地质环境保护与土地复垦工作的正常实施及日常监督；

2、接受各级国土资源行政主管部门对徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施情况所进行的各项监督、检查和指导；

3、徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程是采矿权人——上海大屯能源股份有限公司自筹资金的工程，按照《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例实施办法》的规定，江苏省沛县国土资源局与山东省微山县国土资源局为徐庄煤矿的监管负责单位，负责对该项目设计初审及工程竣工验收，并对项目的实施情况进行监督检查。上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿是矿山地质环境保护与土地复垦的实施单位，监督单位由辖区内国土资源行政主管部门人员组成。上海大屯能源股份有限公司及徐庄煤矿将与之配套组建由公司领导、矿领导参加的地质环境保护与土地复垦组织领导小组，领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理和验收等工作。

二、技术保障

1、徐庄煤矿应积极引进矿山地质环境治理、土地复垦、地质环境监测等对口专业的技术人才，同时认真组织学习“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

2、治理工程的实施，严格选择有资质、有实力、有信誉的勘察、设计、监理和施工单位承担，保证恢复治理工程的数量与质量。

3、矿山增置矿山测量设备、地质环境监测与土地复垦监测设备等，为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。

4、积极采用新理论、新工艺、新方法、新技术，提高工作效率和经济效益。注重技术手段在决策过程中的运用。

三、资金保障

遵循“谁开发矿山，谁破坏矿山环境，由谁出资保护与修复”的原则，由徐庄煤矿采矿权人上海大屯能源股份有限公司负责筹措矿山环境保护与土地复垦工作中需投入的资金。

1、矿山地质环境治理恢复资金保障

根据《矿山地质环境保护规定》及《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），徐庄煤矿采矿权人上海大屯能源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修复。

徐庄煤矿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资本，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，徐庄煤矿在本矿银行账户中设立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。基金由徐庄煤矿自主使用，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。徐庄煤矿的基金提取、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。徐庄煤矿应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

2、土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采采区接替计划和采煤沉陷耕地破坏的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地垦费用全部由徐庄煤矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿井的生产产量及开发进度，按照矿井的产量和每个阶段的复垦投资进行吨煤提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地国土资源行政主管部门和徐庄煤矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2018年）开始计提，

至徐庄煤矿土地复垦方案生产服务年限提前一年提取完毕，前期复垦投资由徐庄煤矿前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，徐庄煤矿向地方国土资源行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门帐户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。煤矿、村委会和地方国土资源行政主管部门的对受损土地进行联合调查与评估。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展。

（1）资金渠道

徐庄煤矿土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。我国《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发[2006]225 号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

（2）资金计提

应当按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始计提土地复垦资金，逐年提取故可分期预存土地复垦费用，第一次计提的数额不得少于静态总投资的 20%。每次计提的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额计提复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部计提完毕，避免到闭矿时企业无力承担治理及复垦费用的情况发生。因此应当在徐庄煤矿生产结束前 1 年将所有复垦资金计提完毕，存入共管帐户中，计提资金基年为土地复垦方案服务年限第一年，具体土地复垦费用安排见表 8.3-1，8.3-2、8.3-3。在提取资金期间，若国家提出计提资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

表 8.3-1 矿山土地复垦费用预存计提及使用计划表

阶段	年份	资金使用		年度资金预存 计提费用 (万元)	资金预存计 提小计(万 元)
		静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)		
第一阶段	2018	475.86	499.65	5108.38	13281.78
	2019	41.5	45.75	2043.35	
	2020	605.07	700.45	2043.35	
	2021	36.35	44.19	2043.35	
	2022	448.62	572.57	2043.35	
第二阶段	2023	236.79	317.32	2043.35	10216.75
	2024	236.79	333.19	2043.35	
	2025	236.79	349.85	2043.35	
	2026	236.79	367.34	2043.35	
	2027	236.79	385.71	2043.35	
第三阶段	2028	1614.52	2761.38	2043.37	2043.37
	2029	1614.52	2899.45	0	
	2030	1614.52	3044.42	0	
	2031	1614.52	3196.64	0	
	2032	1614.52	3356.48	0	
第四阶段	2033	2936.08	6409.09	0	0
	2034	2935.47	6728.14	0	
	2035	2935.47	7064.55	0	
	2036	2935.47	7417.78	0	
	2037	2935.47	7788.66	0	
总计	20	25541.9	54282.59	25541.9	25541.9

表 8.3-2 沛县辖区内徐庄煤矿土地复垦费用预存计提及使用计划表

阶段	年份	资金使用		费用预存计 提(万元)	资金预存计 提小计(万 元)
		静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)		
第一阶段	2018	317	332.85	3402.982	8847.742
	2019	27.64	30.48	1361.19	
	2020	403.07	466.61	1361.19	
	2021	24.22	29.44	1361.19	
	2022	298.85	381.42	1361.19	
第二阶段	2023	157.74	211.39	1361.19	6805.95
	2024	157.74	221.96	1361.19	
	2025	157.74	233.05	1361.19	
	2026	157.74	244.71	1361.19	
	2027	157.74	256.94	1361.19	
第三阶段	2028	1075.52	1839.51	1361.19	1361.19
	2029	1075.52	1931.49	0	
	2030	1075.52	2028.06	0	
	2031	1075.52	2129.46	0	
	2032	1075.52	2235.94	0	
第四阶段	2033	1955.89	4269.46	0	0
	2034	1955.48	4482	0	
	2035	1955.48	4706.1	0	
	2036	1955.48	4941.4	0	
	2037	1955.48	5188.47	0	
总计	20	17014.91	36160.71	17014.91	17014.91

表 8.3-3 微山县辖区内徐庄煤矿土地复垦费用预存计提及使用计划表

阶段	年份	资金使用		费用预存计提 (万元)	资金预存计提小计(万元)
		静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)		
第一阶段	2018	158.86	166.81	1705.4	4434.04
	2019	13.85	15.27	682.16	
	2020	202	233.84	682.16	
	2021	12.14	14.75	682.16	
	2022	149.77	191.15	682.16	
第二阶段	2023	79.05	105.94	682.16	3410.8
	2024	79.05	111.23	682.16	
	2025	79.05	116.79	682.16	
	2026	79.05	122.63	682.16	
	2027	79.05	128.77	682.16	
第三阶段	2028	539	921.87	682.18	682.18
	2029	539	967.96	0	
	2030	539	1016.36	0	
	2031	539	1067.18	0	
	2032	539	1120.54	0	
第四阶段	2033	980.19	2139.63	0	0
	2034	979.99	2246.15	0	
	2035	979.99	2358.45	0	
	2036	979.99	2476.38	0	
	2037	979.99	2600.19	0	
总计	20	8527.00	18121.89	8527.00	8527.00

(3) 资金存放

复垦资金提取完毕后,存入由徐庄煤矿和地方国土资源行政主管部门设立的共管帐户中,由徐庄煤矿使用。国土资源行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。徐庄煤矿提交年度治理及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,方可从共管帐户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

(4) 资金管理

每年年底,徐庄煤矿将自觉接受各县县国土资源管理部门的监督,以监督土地复垦资金使用情况,确保每笔复垦资金落到实处,真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的,坚决追究当事人、相关责任人的责任,并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

（5）资金使用

在实施土地复垦时，徐庄煤矿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，然后从共管帐户中提取资金。根据复垦资金提取安排，在资金到账后第二个月，徐庄煤矿根据年度土地复垦实施计划所安排的资金使用计划上报国土资源主管部门，由其审核通过后，按该年复垦费用的 50% 返还企业，剩余款项根据治理及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，可由徐庄煤矿垫资先进行治理，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是减去上年剩余金额，确保复垦资金足量，保证复垦工作的开展。矿山各年度实需费用使用计划见表 8.3-1，各辖区内矿山土地复垦资金使用计划表 8.3-2、8.3-3。

（6）资金审计

徐庄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金的审计工作，由公司矿山地质环境治理与土地复垦管理机构申请，采用招标的方式委托会计事务所从事审计业务，受当地国土资源管理部门组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守设计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- ②确定会计报告所列金额真实；
- ③确定资金的会计记录真确无误，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，具体工作由徐庄煤矿矿山地质环境治理与土地复垦管理机构实施，当地土地管理部门监督。

四、监管保障

矿山地质环境治理与土地复垦实施监管表现为内部监管以及外部监管。内部监管即为上海大屯能源股份有限公司及徐庄煤矿设立的矿山地质环境治理与土地复垦专门机构对本单位矿山地质环境治理与土地复垦资金使用、工程施工、监测与管护的监管。具体见组织保障措施。

外部监管为主要为省、市、县国土资源管理部门对矿山地质环境治理与土地复垦竣工验收、复垦资金计提等是否切实履行矿山地质环境治理与土地复垦义务活动的监管。外部监管的抓手一为有关土地复垦方案及设计文件，二为土地复垦专项费用。其中，前者主要变现为：本矿山地质环境治理与土地复垦方案通过审查后，将作为矿井实施矿山地质环境治理与土地复垦方案的纲领，矿山地质环境治理与土地复垦责任人须根据阶段开采计划制定阶段性土地复垦计划以及年度土地复垦实施计划及施工组织方案。报相关审批部门审查批准，严格根据阶段或年度计划执行。每年的年底向项目所在地国土资源管理部门汇报复垦进展情况。后者主要表现为：接受县级国土资源主管部门对矿山地质环境治理与土地复垦专用账户的外部审计，对已损毁土地复垦情况的调查与监测、对申请复垦验收土地的验收。若在方案服务期内，采矿权人发生变更，根据原已损毁未验收的土地，测算矿山地质环境治理与土地复垦费用，将转入下一矿山地质环境治理与土地复垦责任人复垦专用账户进行复垦，或由辖区内国土资源管理部门委托相关单位代为复垦。外部监管还包括林业、农业、牧业、水利等相关部门对矿山地质环境治理与土地复垦情况的监管，以及公众对矿山地质环境治理与土地复垦方案实施的监管。企业内部设矿山地质环境治理与土地复垦来访接待处，接受社会对土地复垦实施情况的监督检查。

矿山土地复垦工程实施后土地权属调整原则及建议如下：

（1）土地权属调整原则

- ①坚持依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则，充分保障广大农民的利益；
- ②有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制；
- ③有利于生产、方便生活；
- ④促进土地规模化、集约化经营。

（2）对于权属调整的建议

①原各村现有耕地权属调整

治理及复垦完成后，由县国土资源局对治理及复垦后的土地进行综合评价，作为治理及复垦后土地分配方案的参考或修正依据。坚持治理后各方土地总面积不变，集中连片，便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按各村原有的土地比例，以标准田块为基本单元，对土地复垦后的农用地进行分配。

②村内土地产权调整

按自愿、平等面积原则重新分配土地。如原承包人放弃承包权，则由另找愿意经营土地的农户承包，也可以集中承包给土地经营大户，但本集体经济组织内的农民和单位拥有优先承包权。

③村与村之间的土地权属调整

对村与村之间少量不规则的村界，土地治理及复垦后，农地权属按田成方要求，等面积原则进行调整，由国土资源管理部门与镇政府统一组织，并依法办理相关手续。

（3）土地所有权调整工作程序

由地方自然资源（国土资源）主管部门成立权属调查领导小组，行政村成立相应的权属领导小组，具体指导治理区及复垦区内土地权属的调整工作。

①项目建成后，国土部门和农业部门应对治理及复垦后的土地进行综合评价，作为实施复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

②治理及复垦后的农用地分配，坚持集中连片，便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按复垦区内各村的原有土地比例，以标准田块为基本单元，尽量按照规划的路、沟或其他明显线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

③治理区及复垦区各村根据土地调整结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据《土地登记办法》（2008 年国土资源部令发 40 号），报上级人民政府批准后，进行权属变更登记并颁发土地所有权证书。

④签订相关协议。涉及所有权调整的，土地所有权主体间签订调整协议书；涉及承包经营者，由镇村集体经济组织与农民签订调整协议书。

⑤治理及复垦工程竣工验收后，按照批准的土地权属调整方案，公平、合理

地分配土地收益，并确定土地所有权、承包经营权。

五、效益分析

（一）社会效益

本区矿山环境问题主要表现为地面塌陷地质灾害危险性大，含水层疏干影响严重，地形地貌景观破坏严重；土地资源损毁严重。矿山地质环境恢复治理与土地复垦不仅可保护附近居民生命财产安全，避免和减少因地质灾害所造成的损失，保证区内耕地质量与数量，提高人民生活质量，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调，有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定。对于有效推动社会、经济和环境效益的可持续发展，构建文明、富裕和和谐进步的社会更具有深远的意义，符合当前国家倡导“五位一体”的发展理念。

（二）环境效益

矿山环境保护与土地复垦的环境效益是一种综合性的效益，具有渐进式累计增生的特点，环境效益是一切效益之根本。

矿山地质环境治理恢复以后，消除了潜在的地质灾害对周边居民的影响；改善了该地区的生态环境，提高了人民的生活质量，恢复土地功能，提高土地利用率及植被覆盖率，增加本区生态环境的可持续性。

通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被，促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生物圈的生态环境。

（三）经济效益

（1）直接效益

徐庄煤矿复垦责任范围面积为 2118.89hm^2 ，通过土地复垦工程实施，治理水田、旱地、其它园地、农村道路、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地、村庄、采矿用地用地等共计 2118.89hm^2 。实施土地复垦后，形成水田 550.19hm^2 ，旱地 10.86hm^2 ，其它园地 0.89hm^2 ，渔业用地 205.88hm^2 。

直接经济效益表现为土地复垦后减少破坏土地的经济损失和土地利用结构调整后收益的增加。通过对项目所在区域的调查，土地复垦后原有耕地将得到修整，保障耕地质量的同时还增加了耕地的面积，复垦后耕地面积 561.05hm^2 ，复

垦耕地其二级地类为水田和旱地，复垦水田 550.19hm²，复垦旱地 10.86hm²，水田主要种植水稻和小麦，旱地主要种植玉米和小麦，根据项目区统计数据 and 现场实地调查，大米平均亩产 400 公斤，小麦平均亩产 400 公斤，玉米平均亩产 800 公斤，目前大米市场价 2.0 元/kg，小麦市场价 2.5 元/kg，玉米市场价 2.0 元/kg，可知，项目区大米年营收 660.23 万元，小麦年营收 841.58 万元，玉米年营收 26.06 万元，耕地每年产生效益共计 1527.87 万元；园地（果园）产值每年为 4.5 万元/hm²，本方案共复垦园地 0.89hm²，完成土地复垦后每年产生效益 4.01 万元；渔业用地产值每年为 10 万元/hm²，完成土地复垦后每年产生效益 2058.80 万元。

综上，项目区实施土地复垦后每年可产生直接经济效益 3590.68 万元。同时项目区内修筑铁路用地 5.91 hm²，公路用地 6.86 hm²，农村道路 6.74 hm²，港口码头用地 14.52 hm²，内陆滩涂 581.31 hm²，沟渠 21.74 hm²，设施农用地 3.85 hm²，田坎 0.01 hm²，改善了当地交通水利设施条件和提高了当地生态环境质量，促进该区域经济的发展并提高了当地村民的收入。

（2）间接效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目是以保证人民生命安全及物质财富不受损害、矿山地质环境得到保护和治理、土地使用功能恢复为目的，以创造社会效益、环境效益为主的非生产性建设项目。矿山地质环境保护与恢复治理是一项防灾和减灾工程，防止和减轻正在或可能发生的各种灾害可能造成的直接经济损失。土地复垦工程的实施，使原有 2118.89hm² 土地恢复了使用功能，地貌景观得以恢复，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。

六、公众参与

（一）公众参与的目的

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是上海大屯能源股份有限公司徐庄煤矿与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、

民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

（二）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性。

土地复垦方案实施是一项涉及社会、经济、环境等多方面的重要工程，区域居民和专家的意见对开展土地复垦工作具有重要的影响。当地政府和村民对开展土地复垦抱有极大热情，认为土地复垦有效增加耕地、坑塘水面（渔业养殖用地）面积，一定全力支持。

（三）复垦项目实施前的公众参与

1、方案编制前期公众问卷调查参与

在方案编制前期，采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，根据本复垦工程的特点确定了公众参与调查内容，详见表 8.6-1。

（1）调查对象及调查问卷发放及回收情况

调查表发放范围为聂庄铺居民，调查问卷共 55 份，回收 55 份，回收率 100%。

（2）调查结果统计，通过对调查表进行回收整理，获得公众参与调查结果汇总表，结果见表 8.6-2。

（3）调查结果分析

从公众参与调查结果统计表所反馈的情况来看，本地区居民对徐庄煤矿矿山开采情况较了解，对土地复垦方面的知识了解较多，有相当比例的公众对土地复垦政策有一定的了解。现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

□调查显示，大多数公众认为矿山开采对当地经济发展的促进作用很大，说明矿山对周边村民工作和周边村庄的安置及补偿工作落实的相对到位。但村民同时也表示矿山开采对耕地和周边生环境破坏的忧虑，其中村民认为矿山开采造成

农作物减产所占比例最大，这样说明公众对自己赖以生存的土地的重视程度。

□在针对矿山在后期土地复垦的问题调查显示中，100.00%的村民支持矿山进行土地复垦，81.82%的村民希望复垦后的土地能够再次利用，他们不想失去自己的土地，不过村民也对复垦后的土壤质量能否适合耕种方面表示了极大的担心，这个问题应该引起矿山企业的足够重视，矿山企业应该完善复垦工艺，切实提高复垦土地质量，真正打消百姓的顾虑。

□77.94%的公众在调查中表示希望土地复垦的方向为耕地，7.35%的公众在调查中表示希望土地复垦的方向为渔业用地，结合国家关于耕地相关政策并参考村民意见本方案将会在遵循“宜耕则耕，宜林则林，宜渔则渔”的原则基础上尽量设计复垦为耕地和渔业用地。

④公众对徐庄煤矿土地复垦项目相关政策非常熟悉的占 12.73%，了解的占 70.91%，听说过的占 16.36%，说明区内群众对土地复垦知识及政策了解较少或不够深入，国土资源部门及矿山企业应进一步深入对矿山土地复垦相关政策的宣传工作。

⑤意见和建议：调查中，公众对该项目的土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：

- a. 矿山开采中要保护好环境，促进地方经济发展；
- b. 矿山在后期土地复垦中应完善复垦工艺，切实提高复垦土地质量。
- c. 矿山开采塌陷过程中对土地损毁的应及时做好补偿工作，打好群众基础，保障村民权益；
- d. 在土地复垦实施期间，要注重保护农民利益，促进经济发展，增加就业机会。

综上所述，公众及当地政府部门对徐庄煤矿土地复垦项目总体上是赞同的，具有良好的社会基础，但对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为徐庄煤矿土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

表8.6-1 徐庄煤矿土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别	男□ 女□	单位名称	
年龄		文化程度	大学或大专□ 高中或中专□ 初中□ 小学□		
职业	农民□ 企业或个体户□ 政府部门工作者□ 教师□ 学生□				
调查内容					
1	您对本矿土地复垦项目了解吗？			A 很了解 B 有所了解 C 不了解	
2	您认为煤炭开采带来的最大不利因素是？			A 水污染加剧 B 空气污染加剧 C 噪声污染加剧 D 农作物减产 E 生态环境破坏	
3	您认为当地水土流失问题严重吗？			A 较严重 B 一般 C 不严重	
4	您对土地复垦的态度？			A 支持 B 不关心 C 反对	
5	本矿开采损毁的主要地类是？			A 耕地 B 园地 C 林地 D 水域及水利设施用地	
6	您希望复垦土地的类型是什么？			A 耕地 B 林地 C 渔业用地 D 其他	
7	本矿是否对已损毁土地给予过补偿？			A 给予过补偿 B 开展过复垦 C 未补偿或复垦	
8	您希望对被损毁的土地如何补偿？			A 一次性补偿 B 复垦后再利用	
9	您希望复垦后的土壤肥力？			A 跟原来一样 B 比以前更好 C 无所谓	
10	您认为采用哪种土地复垦措施符合实际情况？			A 土地平整 B 挖深垫浅 C 矸石（粉煤灰）充填复垦 D 其他	
11	您对土地复垦的相关政策是否了解？			A 非常熟悉 B 了解 C 听说过 D 不知道	
12	您对复垦时间的要求是什么？			A 边破坏边复垦 B 稳沉后马上复垦 C 其他	
您对土地复垦工程还有什么其他建议和要求：					

表 8.6-2

公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您对本矿土地复垦项目了解吗?	A 很了解	4	7.27
		B 有所了解	39	70.91
		C 不了解	12	21.82
2	您认为煤炭开采带来的最大不利因素是?	A 水污染加剧	12	10.53
		B 空气污染加剧	12	10.53
		C 噪声污染加剧	4	3.51
		D 农作物减产	48	42.1
		E 农作物减产	38	33.33
3	您认为当地水土流失问题严重吗?	A 较严重	26	47.27
		B 一般	11	20
		C 不严重	18	32.73
4	您对土地复垦的态度?	A 支持	55	100
		B 不关心	0	0
		C 反对	0	0
5	本矿开采损毁的主要地类是?	A 耕地	52	74.28
		B 园地	2	2.86
		C 林地	2	2.86
		D 水域及水利设施用地	14	20
6	您希望复垦土地的类型是什么?	A 耕地	53	77.94
		B 林地	2	2.94
		C 渔业用地	5	7.35
		D 其他	8	11.77
7	本矿是否对已损毁土地给予过补偿?	A 给予过补偿	33	60
		B 开展过复垦	22	40
		C 未补偿或复垦	0	0
8	您希望对被损毁的土地如何补偿?	A 一次性补偿	10	18.18
		B 复垦后再利用	45	81.82
9	您希望复垦后的土壤肥力?	A 跟原来一样	27	49.09
		B 比以前更好	28	50.91
		C 无所谓	0	0
10	您认为采用哪种土地复垦措施符合实际情况?	A 土地平整	41	74.54
		B 挖深垫浅	12	21.82
		C 矸石(粉煤灰)充填复垦	0	0
		D 其他	2	3.64
11	您对土地复垦的相关政策是否了解?	A 非常熟悉	7	12.73
		B 了解	39	70.91
		C 听说过	9	16.36
		D 不知道	0	0
12	您对复垦时间的要求是什么?	A 边破坏边复垦	12	21.82
		B 稳沉后马上复垦	38	69.09
		C 其他	5	9.09

（四）方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

（五）项目竣工验收阶段公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地国土部门代表、环境部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地村民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设施工人员在土地复垦项目中的参与积极性。

1、公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解煤矿生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和县国土部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

2、施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山基本概况

徐庄煤矿隶属于中国中煤能源集团上海大屯能源股份有限公司，矿山位于江苏省北部沛县与山东省南部微山县，1979年12月20日建成投产，设计生产能力为90万吨/年，设计服务年限97年，采矿权面积为38.442km²，开采深度为-60m至-1300m，现持有采矿证有效期为2003年08月26日至2029年04月26日。

2、方案适用年限

徐庄煤矿矿山已服务38年，矿山剩余生产服务年限为59年，采矿证剩余有效期约12年，考虑采煤沉陷基本稳沉时间约为4年，结合区域自然和社会特征，确定治理复垦期为1年，管护期及地质环境监测期为3年，案服务年限为20年（2017年8月~2037年4月）。考虑到影响矿山地质环境的因素变化很大，本方案建议适用年限为5年，即自2017年8月起至2022年8月底结束，具体方案基准期以本方案获得国土资源部网站“评审通过”公告之日算起。

3、评估区范围及级别

本次评估区范围以井田边界为基准，北侧、西侧外扩1000m，东侧、南侧外扩500m作为本次工作的评估边界，由此确定的评估区面积为60.63km²。

评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂，根据矿山地质环境影响评估分级的规定，确定矿山地质环境影响评估分级为一级。

4、矿山地质环境现状评估

矿山现状条件下，徐庄煤矿评估区主要地质灾害类型为地面塌陷，地质灾害危险性大，地质环境影响严重；矿山开采造成含水层影响程度严重；矿山开采造成地貌景观影响程度严重；评估区因采矿活动造成的水土环境受影响较轻；现状条件下，徐庄煤矿采矿活动对矿山地质环境影响严重。

5、矿山地质环境预测评估

矿山地质环境预测评估分为矿山服务期与方案服务期两个节点进行评估，矿山服务期

与方案服务期内徐庄煤矿预测评估区范围内采矿活动引发的地质灾害类型主要为地面塌陷，危险性大，危害性大，对地质环境影响严重；矿山开采造成含水层影响程度严重；矿山开采造成地貌景观影响程度严重；区内因采矿活动造成的水土环境影响较轻；预测徐庄煤矿矿山服务期与方案服务期内评估区采矿活动对矿山地质环境影响严重。

6、土地损毁现状及预测

现状条件下，徐庄煤矿地面塌陷累计损毁土地 1039.92hm^2 ，其中实施复垦的土地 83.46hm^2 （尚未验收）；方案服务期预测矿山拟损毁土地面积 1663.65hm^2 ，已损毁土地在预测阶段再受破坏的土地面积为 584.68hm^2 。

7、矿山地质环境恢复治理分区

矿山服务期内矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区与一般防治区，其中重点防治分区面积 23.42km^2 ，占评估区面积约 38.63% ；次重点防治区面积 11.04km^2 ，占评估区面积约 18.21% ；一般防治区面积 26.17km^2 ，占评估区面积约 43.16% 。

方案服务期内矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区与一般防治区，其中重点防治分区面积 13.53km^2 ，占评估区面积约 22.32% ；次重点防治区面积 11.26km^2 ，占评估区面积约 18.57% ；一般防治区面积 38.33km^2 ，占评估区面积约 63.22% 。

8、土地复垦区及复垦责任区

徐庄煤矿复垦区主要为采煤塌陷损毁土地及工业广场占用土地（留续使用的永久性建设用地）组成，其采煤塌陷损毁土地面积 2118.89hm^2 ，工业广场占用土地面积 36.95hm^2 ，故复垦区面积为 2155.84hm^2 。

徐庄煤矿复垦责任区范围为复垦区扣除继续留用的永久建设用地（工业广场），故复垦责任区面积 2118.89hm^2 。

9、矿山地质环境治理可行性

徐庄煤矿已产生和预测将来可能产生的地质环境问题为采空地面塌陷引起的地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏以及水土环境污染等。其中地面塌陷地质灾害治理技术可行；含水层以监测预防为主，恢复治理技术不可行，技术难度大；地貌景观恢复治理技术基本可行，受周围充填土源影响较大，治理难度较大。矿山开采至今，约采出 4600 万吨煤，矿山地质环境治理经费折合吨煤成本 4.35 元/吨，经济上可行。通过矿山地质环境治理工作，整体不改变矿区生态环境，对因采矿造成的矿区生态环境破坏有一定的修复作用。

10、土地复垦适宜性

本方案规划土地复垦工程共完成面积 2118.89hm²，其中：复垦为耕地面积 572.43hm²，园地面积 0.98hm²，交通运输用地面积 34.03hm²，水域及水利设施用地面积 142.79hm²，其他土地面积 3.86hm²，城镇村及工矿用地面积 82.90hm²。土地复垦率 100%。

11、矿山地质环境治理与土地复垦工程

徐庄煤矿矿山地质环境治理与土地复垦共部署预防工程、地质灾害治理工程、土地复垦工程、地质环境监测工程及土地复垦监测工程等 5 项工程。其预防工程主要为村庄搬迁工程；地质灾害治理工程主要为水利设施修复工程、交通道路修复工程、高压线塔修复工程等 3 项；土地复垦工程主要为土壤剥覆工程、充填工程、平整工程、生物化学工程、道路工程、农田防护工程、灌排工程等 7 项工程；矿山地质环境监测主要为地质灾害监测工程、含水层影响监测工程、水土污染监测工程等 3 项；土地复垦监测工程主要分为土地损毁状况监测、土地复垦效果监测及对区内复垦后的土地进行管护工程等 3 项。

12、工作部署

徐庄煤矿方案服务期限内的总体防治工作以地质灾害防治与土地复垦治理为重点，含水层影响及水土污染以监测为主。本方案服务年限为 20 年，本矿山划分为 4 个治理阶段，第一阶段为 2017 年 8 月~2022 年 7 月，第二阶段为 2022 年 8 月~2027 年 7 月，第三阶段为 2027 年 8 月~2032 年 7 月，第四阶段为 2022 年 8 月~2037 年 4 月。

13、经费估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程总投资 16716.07 万元，其中工程直接费 12525.09 万元。

方案服务期内矿山地质环境保护与土地复垦静态总费用为 18014.83 万元。其中方案服务期矿山地质环境治理工程静态总投资 6147.81 万元，其中工程直接费 4544.26 万元；方案服务期内土地复垦工程直接费 20191.30 万元，静态总投资 25541.90 万元，动态总投资 54282.59 万元，静态亩均投资为 1.12 万元/亩，亩均动态投资 2.38 万元。

近期 5 年（方案适应期）矿山地质环境保护与土地复垦静态投资费用总额 2822.30 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理静态投资费用为 1215.90 万元，矿山土地复垦静态投资费用为 1607.40 万元。

本方案矿山地质环境治理与土地复垦费用由上海大屯能源股份有限公司承担。

二、建议

1、在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的应当重新编制或修订本方案；在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务年限少于采矿权延续时间时，也应当重新编制或修订。

2、建立矿山地质环境恢复治理和土地复垦施工的监测网络和系统，及时准确地预测矿山地质环境问题、监测土地损毁及复垦效果，以便尽早制定防治措施和应急预案，预防发生重大事故、减少对土地造成损毁；加强施工监理，确保施工质量。

3、建议矿山按照开采计划进行开采，合理布置接替顺序，在各采区布置工作面时尽可能缩短重复采动影响间隔时间，尽早恢复土地使用功能。

4、矿山进一步对粉煤灰充填塌陷区复垦农用地进行研究实验，尽可能把塌陷区复垦为农用地，综合利用固体废弃物，发展绿色矿业。

5、矿山应严格执行边开采边治理的要求。

6、本方案不代替矿山地质环境保护与土地复垦治理工程设计，建议矿山企业在实施矿山地质环境保护与土地复垦各项工程前，应委托有相应资质的单位进行勘察、设计，为开展地质环境恢复治理与土地复垦工作的实施提供具体操作标准及依据。