

枣庄矿业集团新安煤业有限公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

枣庄矿业集团新安煤业有限公司

2018 年 8 月

枣庄矿业集团新安煤业有限公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：枣庄矿业集团新安煤业有限公司

法人代表：张延伟

总工程师：李付海

编制单位：山东省鲁南地质工程勘察院

法人代表：乐江华

总工程师：陈洪年

项目负责人：张 岩

编写人员：张 立 谭秀全 杨子昱 李爱军

制图人员：荣 君

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	枣庄矿业集团新安煤业有限公司		
	法人代表	张延伟	联系电话	0537-7911219
	单位地址	山东省济宁市微山县留庄镇		
	矿山名称	枣庄矿业集团新安煤业有限公司		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	山东省鲁南地质工程勘察院		
	法人代表	乐江华	联系电话	0537-3413634
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		张岩	项目负责	0537-2390585
		张立	主要编写人	0537-2390585
		谭秀全	调查及编写	0537-2390585
		李爱军	调查及编写	0537-2390585
		荣君	制图	0537-2390585
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。  申请单位（矿山企业）盖章 联系人：聂忠 电话：18963287269			

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、编制工作情况.....	5
第一章矿山基本情况.....	12
一、矿山简介.....	12
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	27
第二章矿区基础信息.....	42
一、矿区自然地理.....	42
二、矿区地质环境背景.....	46
三、矿区社会经济概况.....	62
四、矿区土地利用现状.....	62
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	68
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	69
第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	73
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	73
二、矿山地质环境影响评估.....	79
三、矿山土地损毁预测评估.....	152
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	186
第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	203
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	203
二、矿区土地复垦可行性分析.....	206
第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	227
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	227
二、矿山地质灾害治理.....	229
三、矿区土地复垦.....	230
四、含水层破坏修复.....	252
五、水土环境污染修复.....	252
六、矿山地质环境监测.....	252
七、矿区土地复垦监测和管护.....	266
第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	277

一、总体工作部署.....	277
二、阶段实施计划.....	277
三、近期年度工作安排.....	280
四、年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划.....	281
第七章经费估算与进度安排.....	288
一、经费估算依据.....	288
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	295
三、土地复垦工程经费估算.....	298
四、总费用汇总与年度安排.....	306
第八章保障措施与效益分析.....	314
一、组织保障.....	314
二、技术保障.....	315
三、资金保障.....	317
四、监管保障.....	320
五、效益分析.....	321
六、公众参与.....	322
第九章结论与建议.....	328
一、结论.....	328
二、建议.....	330

附图目录

图号	图名	比例尺
1	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境问题现状评估图	1: 10000
2	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境影响预测评估图	1: 10000
3	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境保护与治理恢复部署图	1: 10000
4	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿区土地利用现状图	1: 10000
5	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿区土地损毁预测图	1: 10000
6	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿区土地复垦规划图	1: 10000

附表目录

矿山地质环境现状调查表

附件目录（单独装订）

- 1、项目编制委托书
- 2、采矿许可证（复印件）
- 3、井田边界共同损毁土地进行复垦的协议
- 4、矿环保护与土地复垦承诺书
- 5、村委会调查会议纪要
- 6、村委会同意复垦证明
- 7、村民调查表
- 8、开发利用方案评审意见
- 9、储量核实年报评审意见
- 10、矿山地质环境恢复治理方案评审意见
- 11、新安煤矿水质分析报告
- 12、新安煤矿土壤样品检测报告
- 13、新安煤矿煤矸石浸溶实验报告
- 14、柴里煤矿煤矸石淋滤实验报告

前言

一、任务的由来

枣庄矿业集团新安煤业有限公司（以下简称“新安煤矿”）位于滕县煤田的北部，隶属于山东能源枣庄矿业（集团）有限公司，行政区划隶属于济宁市微山县留庄镇，矿区面积 52.3973km²，生产规模 300 万 t/a，现采矿证有效期限自 2010 年 2 月 27 日～2036 年 3 月 30 日。

新安煤矿下辖一号井（新安井）、二号井（新源井）两座矿井，实行“一矿两井”管理模式。新安井原为滕县煤田（北部）五号井南井，新源井原为滕县煤田（北部）五号井北井的南部井（五号井北井分为南北两井），由于新安井和新源井的地质条件和开采技术条件基本一致，经枣庄矿业（集团）有限责任公司向国土资源部提交两矿合并的申请，国土资源部同意将两矿合并，即现在的新安煤矿。

新安煤矿开采至今未编制土地复垦方案，为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证耕地资源占补平衡，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）文件精神，枣庄矿业集团新安煤业有限公司委托山东省鲁南地质工程勘察院承担了“枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作。并根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）技术要求，编制完成本方案。

二、编制目的

（1）基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。

（2）基本查明矿山土地利用现状，明确土地损毁现状，包括损毁类别、数量、时

间、程度；预测后续开采对土地的损毁；根据损毁现状和预测损毁情况，进行土地复垦适宜性评价，并综合制定复垦规划及投资计划。为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

三、编制依据

（一）相关法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第28号），2004年8月28日；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号），2014年4月24日；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号），1996年8月29日；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号），2010年12月25日；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号），1998年12月27日；
- 6、《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令第4号），2008年8月29日；
- 7、《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令第257号），1998年12月24日；
- 8、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号），2003年11月24日；
- 9、《土地复垦条例》（国务院令第592号），2011年2月22日；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号），2012年12月11日；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），2009年2月2日。

（二）地方性法规

- 1、《山东省土地复垦实施办法》（山东省人民政府令第172号修订），2004年7月15日；
- 2、《山东省基本农田保护条例》（山东省八届人大常委会第7次会议通过），1994年4月21日；
- 3、《山东省地质环境保护条例》（山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过），2003年7月25日；
- 4、《山东省国土资源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》（鲁国土资字〔2017〕300号），2017年9月12日。

（三）国家政策性文件

- 1、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号），2008年3月28日；
- 2、《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），2004年3月25日；
- 3、《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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号），2017年1月3日；
- 4、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号），2016年7月1日；
- 5、《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号），2017年3月22日；
- 6、《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），2017年11月6日。

（四）相关技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 4、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 7、《土地复垦技术标准（试行）》（UCD-TD）；
- 8、《土地利用现状分类》（GB/21010-2017）；
- 9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- 10、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017年5月）；
- 11、《地质灾害危险性评估技术规范》（DZ/0286-2015）；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年2月）；
- 13、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- 14、《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）；
- 15、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- 16、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 17、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 18、《生态公益林建设技术规范》（GB/T18337.2-2001）；
- 19、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）。

（五）有关规划

- 1、《济宁市土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- 2、《微山县土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- 3、《济宁市地质灾害防治规划（2013—2025 年）》（济政字〔2013〕59 号），2013 年 5 月 20 日。

（六）相关基础技术类资料

- 1、《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量核实报告》（2014.1，山东省煤田地质局第一勘探队）；
- 2、《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量年度报告（2016 年）》（2017.2，山东省煤田地质局第一勘探队）；
- 3、《山东省微山县新安煤矿矿山地质环境保护与综合治理方案》（2008.11，山东省鲁南地质工程勘察院）；
- 4、《枣庄矿业（集团）有限责任公司新安煤矿矿产资源开发利用方案》（2005.6，煤炭工业济南设计研究院有限公司）；
- 5、山东省济宁市地质环境监测站多年地下水动态监测资料；
- 6、项目区 1:1 万地形图；
- 7、土地利用现状图（图幅号：I50 G023046、I50 G023047、I50 G024046、I50 G024047、I50 G025046、I50 G025047）。

四、方案适用年限

1、生产服务年限

根据《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量年度报告（2016 年）》，截止 2016 年 12 月 31 日，新安煤矿剩余资源量 16437.4 万吨，取 1.4 储量备用系数，矿山生产能力为 300 万吨/年，矿山剩服务年限 39.2 年。截止方案编制 2018 年 8 月，剩余服务年限 37.5 年。

2、方案的服务年限

新安煤矿为生产矿山，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，生产矿山的方案适用年限根据采矿许可证有效期确定。新安煤矿采矿许可证有效期限为 2010 年 2 月 27 日～2036 年 3 月 30 日。因此确定本方案适用年限为 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年。

本项目地表移动最大延续时间为 46 个月，基本稳沉期为地表移动最大延续时间的 70%，约 33 月，即 2.8 年。本着“边损毁、边复垦”的原则，确定方案的复垦工作期为稳沉期后 1a 内完成；根据山东省气候条件及林木生长实际规律，管护期定为 3a。因此，确定本次复垦方案服务年限为 24.3 年：17.5 年（生产期）+2.8 年（稳沉期）+1.0 年（复垦期）+3.0 年（管护期）=24.3 年，即自 2018 年 8 月～2042 年 12 月。

3、方案的适用年限

由于矿山服务年限较长，考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整，因此本方案应每 5 年进行一次修编，因此确定本方案的适用年限为 5a，即 2018 年 8 月至 2022 年 8 月。

4、方案的基准期

2018 年为方案的编制、修改和审批时间。方案的基准期定为 2018 年。

五、编制工作情况

（一）已取得相关成果

1、矿山地质环境保护与恢复治理方案

（1）2008 年方案

新安煤矿于 2008 年委托山东省鲁南地质工程勘察院编制的《山东省微山县新安煤

矿《矿山地质环境保护与综合治理方案》取得了批复文件，批复文件见本方案附件。

治理方案适用年限为 28 年，即 2007 年 1 月至 2033 年 12 月，评估区矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。该方案是在《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）之前编制的，在这期间矿山未按照新规范要求编制方案。

治理方案 28 年使用年限中设计的主要工作内容为针对塌陷地的土地复垦工程、主井封闭工程，并进行地表变形监测和地下水动态监测等工作。方案中规划的主要工作量为：土地复垦 270.844 万 m^2 、整修道路 1.164 万 m^3 、农田防护林工程 12000 株，回填矸石 22340 m^3 、挡水墙施工 8 座、回填粘土 60 m^3 ，设计布设采空塌陷及地裂缝监测点 10 处、地表水监测点 4 处、地下水监测点 6 处。治理费用合计 493.40 万元。

（2）2016 年方案

新安煤矿于 2016 年委托山东省地质调查院编制的《枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境保护与综合治理方案》取得了批复文件，批复文件见本方案附件。

治理方案适用期为 5 年，即 2016-2020 年。评估区矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。

方案编制期间现场调查最大塌陷深度为 1.5m，评估塌陷深度大于 1m 塌陷区矿山地质环境影响严重，0.5-1.0m 塌陷区影响较严重，小于 0.5m 区域影响较轻。预测评估最大塌陷下沉值为 4.4m，其中陆地部分最大下沉值为 0.4m，预测评估矿山地质环境影响较轻。

主要工程内容为：塌陷区土地挖深垫浅和土地平整，对地表水、地下水、地表变形布设监测点进行监测。主要工程量为表土剥离 8.20 万 m^3 ，土方挖填 4.2 万 m^3 ，塘堤埂工程量为 6.29 万 m^3 ，种植速生杨 4000 棵。

（3）与以往《矿环恢复治理方案》的对比

本方案与以往《矿环恢复治理方案》主要区别在方案适用年限、恢复治理工程内容、恢复治理工程投资等。具体分析如下：

①2008 年方案适用年限为 28 年，即 2007 年 1 月至 2033 年 12 月。2016 年方案适用年限为 5 年，即 2016-2020 年。本方案的适用年限为 5a，即 2018 年 8 月至 2022

年 8 月。

②以往《治理方案》恢复治理工程包括了土地复垦的内容，本方案将土地复垦工程措施放在了土地复垦部分。

③2008 年《治理方案》工程投资为 493.40 万元，2016 年《治理方案》工程投资为 **526.919** 万元，本方案矿山地质环境恢复治理资金为 516.60 万元。

2、原治理方案执行情况

(1) 2011 年 4 月 10 日~2012 年 2 月 20 日，投资 314.8635 万元委托济宁市水利工程施工公司组织施工对矿山开采造成的湖东堤西垓斜至北沙河段(桩号 14+500-15+500)提防及护堤地沉陷进行了治理。该工程长度约 700m，完成的主要工程量有：锥探灌浆 9448.15m，堤基清理土方 3285.6m³，背水坡护堤地压实土方 1598.35m³，迎水坡护堤地建筑土方 138963.81m³，迎水坡抛石护脚 1784m³，堤顶泥结石路面 3000m³，浆砌块石排水沟 100m³，种植草皮护坡 2.16 万 m²，沉降位移观测桩 20 个。通过堤坝恢复治理加强了该堤坝的防洪能力，消除了地质灾害隐患，同时改善了该区域的生态环境。



图 0-1 整治的堤坝（由北向南）

(2) 新安煤矿地测科组织人员对已开采区域的峦谷堆村、新安煤矿北井东北、南四湖大堤北部三个采空塌陷及地裂缝灾害监测点每月进行一次监测，及时准确记录地表变形、塌陷下沉值等参数。现阶段，多数塌陷地点均已稳沉，仅对南四湖湖东大堤每半

年监测一次。对北沙河及小荆河上、下游水质各监测一次，了解掌握其水质变化情况。

(3) 开采出来的煤矸石主依靠其他途径综合利用，一部分用于热电厂发电，一部分用于烧制砖，或用于垫堤、铺路材料进行综合利用。

3、土地复垦方案

矿山开采至今未编制土地复垦方案

4、采煤塌陷区土地复垦

2017 年 9 月新安煤矿委托山东省煤田地质局第二勘探队规划设计了《微山县新安煤业有限公司采煤塌陷地治理设计》，项目设计通过了微山县国土资源局组织的评审。

项目区位于井田内峦谷堆村采煤塌陷区，采用挖深垫浅的方法，将原有的塌陷区复垦成大面积耕地。主要工程设计包含土地平整工程、农田水利工程、道路工程和防护工程。土地平整工程主要为南部池塘土方挖运至北部复垦区形成耕地田块，然后进行田块内部平整。农田水利工程主要为新建机井、新建排水沟。田间道路工程为新建田间道和生产路。防护工程为新建道路种植防护林。

根据设计方案复垦后耕地面积增加 3.45hm^2 ，农村道路面积增加 2.20hm^2 ，沟渠增加 1.34hm^2 ，坑塘水面面积减少 7.10hm^2 。目前项目正在实施中，预计 2019 年竣工。



图 0-2 峦谷堆村塌陷地治理现场

(二) 编制单位简介及本项目工作概况

山东省鲁南地质工程勘察院隶属于山东省地矿局，是全国知名的综合地勘单位，全国百强地质队排名第七。我院技术力量雄厚，持有各类资质 36 项，包括固体矿产勘查甲级、水工环地质调查甲级、测绘甲级、工程勘察综合甲级、水资源论证甲级、地质灾害评估甲、地质灾害治理以及地基与基础工程专业承包乙级等 18 项顶级资质，获得国土资源部、省科技厅和省国土资源厅颁发的各类科技成果奖百余项。

本次方案编制工作投入高级工程师 1 人，工程师 5 人，助理工程师 1 人，技术工 1 人。主要投入人员见表 0-1。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我院承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

表 0-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
张立	工程师	主要编写人，负责报告的编写
张岩	工程师	参与报告编写，资料收集和野外调查工作
钟举	工程师	参与报告编写，资料收集和野外调查工作
谭秀全	工程师	参与报告编写，资料收集和野外调查工作
董瑞瑞	工程师	辅助报告编写，参与野外调查
杨子昱	工程师	辅助报告编写，参与野外调查
荣君	高级工	辅助报告编写，专业制图
张帆	助理工程师	辅助报告编写，辅助制图

1、前期工作（2018 年 3 月）

1) 资料收集。广泛收集了项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

2) 野外调研。实地调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

3) 公众参与。采用座谈会、调查走访等方式，调查新安煤矿、土地使用权人以及国土、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2、拟定初步方案（2018 年 3 月）

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定土地复垦标准及措施，明确复垦目标，测算工程量，估算复垦费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证（2018 年 4 月）

新安煤矿方案完成后，于 2018 年 4 月上报至微山县国土资源局初步评审，并根据县国土资源局意见修改。

4、编制方案（2018 年 4 月）

根据方案协调论证结果，确定土地复垦标准、优化工程设计、估算复垦工程量以及投资，细化土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的土地复垦和恢复治理方案。

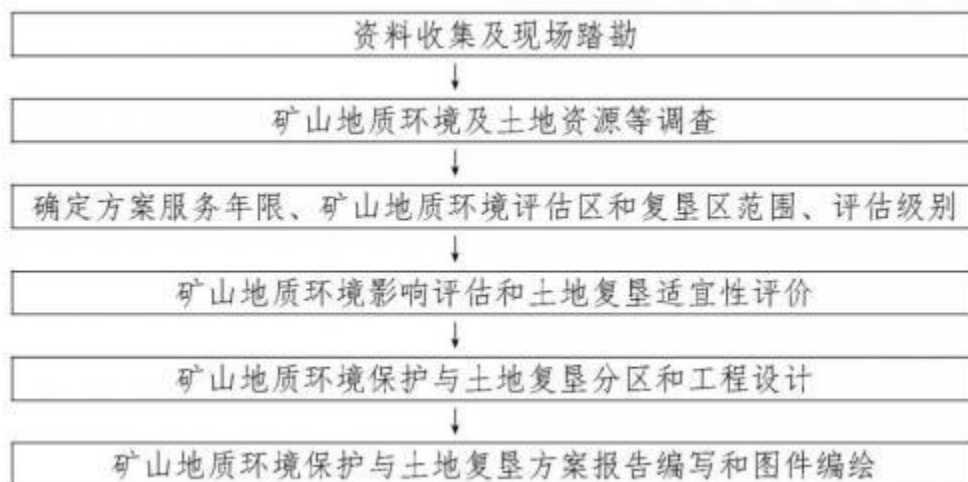


图 0-3 方案编程序图

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。

承诺：本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠；对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担，对因在调查过程中产生的取样资料造假由编制单位承担。

3、完成主要工作量：

本次工作充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状和土地资源调查工作。野外调查工作以新安煤矿提供的 1:10000 地形图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用手持 GPS 定点，配合路线调查追索，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。

本次方案编制期间对新安煤矿一号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；一号井位于小荆河排污口上下游河流水；二号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；二号井位于北沙河排污口上下游河流水；评估区内峦谷堆村生活机井水、农业灌溉机井水进行了水质取样分析。

对一号井临时矸石堆放场、一号井工业广场东南部田块内、二号井临时矸石堆放场、二号井工业广场东南部田块内分别取土样进行了分析。

对一号井临时矸石堆放场取煤矸石样进行了实验分析。

从资料的收集，矿山地质环境现状和土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交新安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表0-2。

表0-2完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		份	7
2	野外调查	调查线路	km	110
		调查面积	Km ²	62
		手持GPS 定点	个	135
		拍摄照片	张	122
		访问人数	人	25
		取水样	处	10
		取土样	处	4
		煤矸石样	处	1
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	6

总之，本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章矿山基本情况

一、矿山简介

(1) 矿山采矿权人：枣庄矿业集团新安煤业有限公司

(2) 矿山名称：枣庄矿业集团新安煤业有限公司

(3) 矿区位置、交通：矿区位于济宁市微山县境内，行政区划隶属于微山县留庄镇管辖。项目区南部有留庄港，由南四湖经京杭大运河向南可达苏、皖、浙等省，向北可至河北省。矿井东侧 1.2 km 有省道 S104（济南～微山），向南经西岗和向北经王晁、级索可至 104 国道及京福高速公路，并与京沪铁路线上的滕州站和南沙河站相接，距 104 国道、京福高速公路及京沪铁路 24～30 km，距京福高速公路滕州市高速路出入口约 28km。水陆交通甚为方便。

(4) 经济类型：国有企业

(5) 隶属关系：枣庄矿业集团新安煤业有限公司隶属山东能源枣庄矿业集团有限公司。

(6) 开采矿种及层位：开采矿种为煤，开采煤层为 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层。一号井（新安井）开采 3（3_上）、3_下、12_下、16 煤层，二号井（新源井）开采 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层。

(7) 开采方式：地下开采

(8) 开采方法及工艺：矿井采用倾斜长壁式采煤法，后退式回采，全部冒落法管理顶板；采煤工艺采用综合机械化采煤和放顶煤采煤工艺；选煤工艺采用动态选矸。

(9) 生产规模：300 万吨/年。

(10) 矿区面积：52.3973km²。

(11) 开采深度：-90m 至-1100m。

(12) 采矿证许可年限：现采矿证有效期限自 2010 年 2 月 27 日～2036 年 3 月 30 日。

(13) 剩余服务年限：截至 2018 年 6 月，矿井剩余服务年限为 37.7a。

(14) 新安煤矿与南四湖自然保护区：南四湖自然保护区是以保护湿地生态系统和珍惜濒危鸟类为主体的省级自然保护区，按照保护功能划分为核心区、缓冲区、实

验区。新安煤矿矿区面积与核心区重合 23.7843km²，与缓冲区重合 14.3600km²，与实验区重合 8.9400km²，合计与南四湖自然保护区重合 47.0843km²，重叠区域面积占矿区总面积的 89.85%。

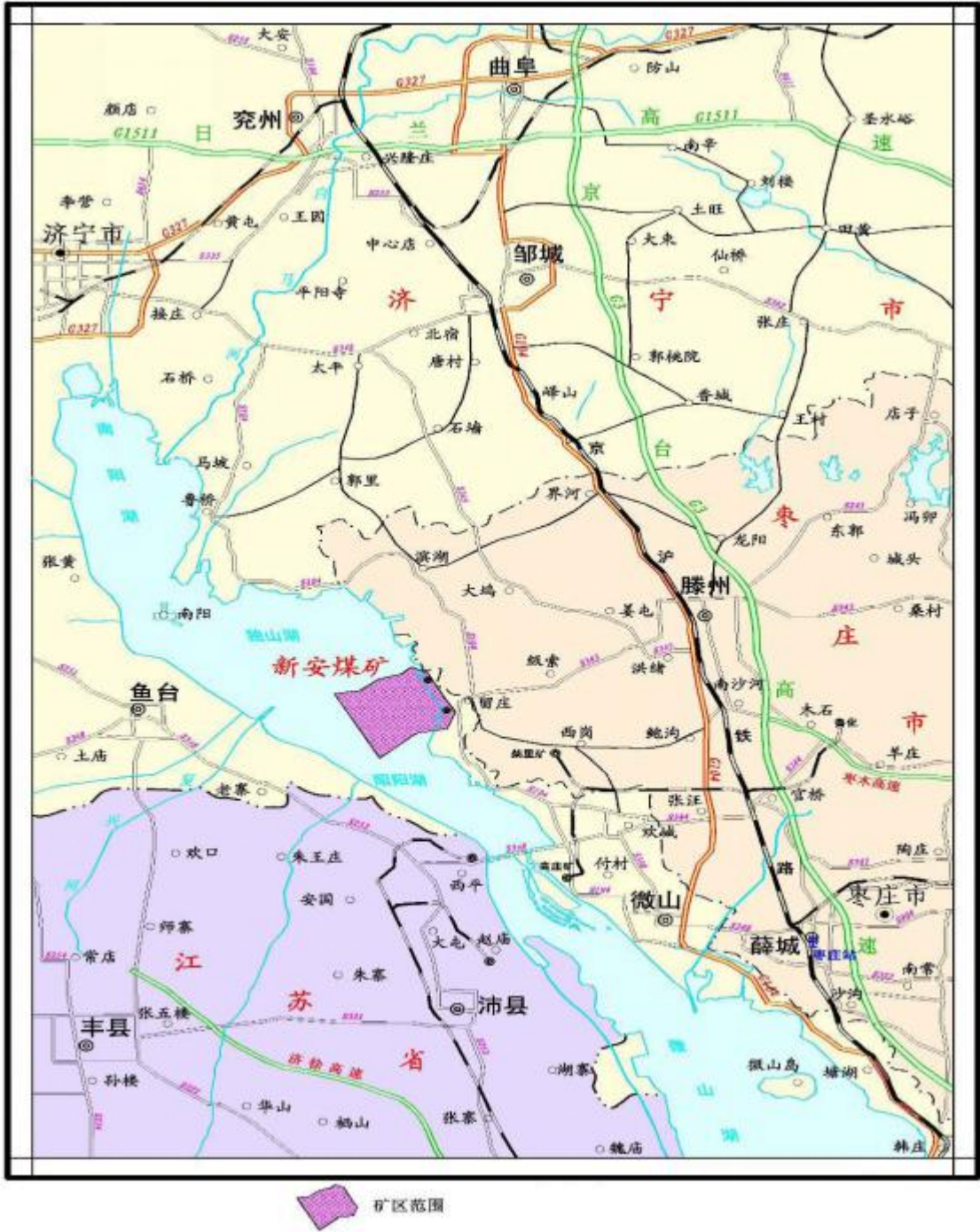


图 1-1 项目区位置交通图

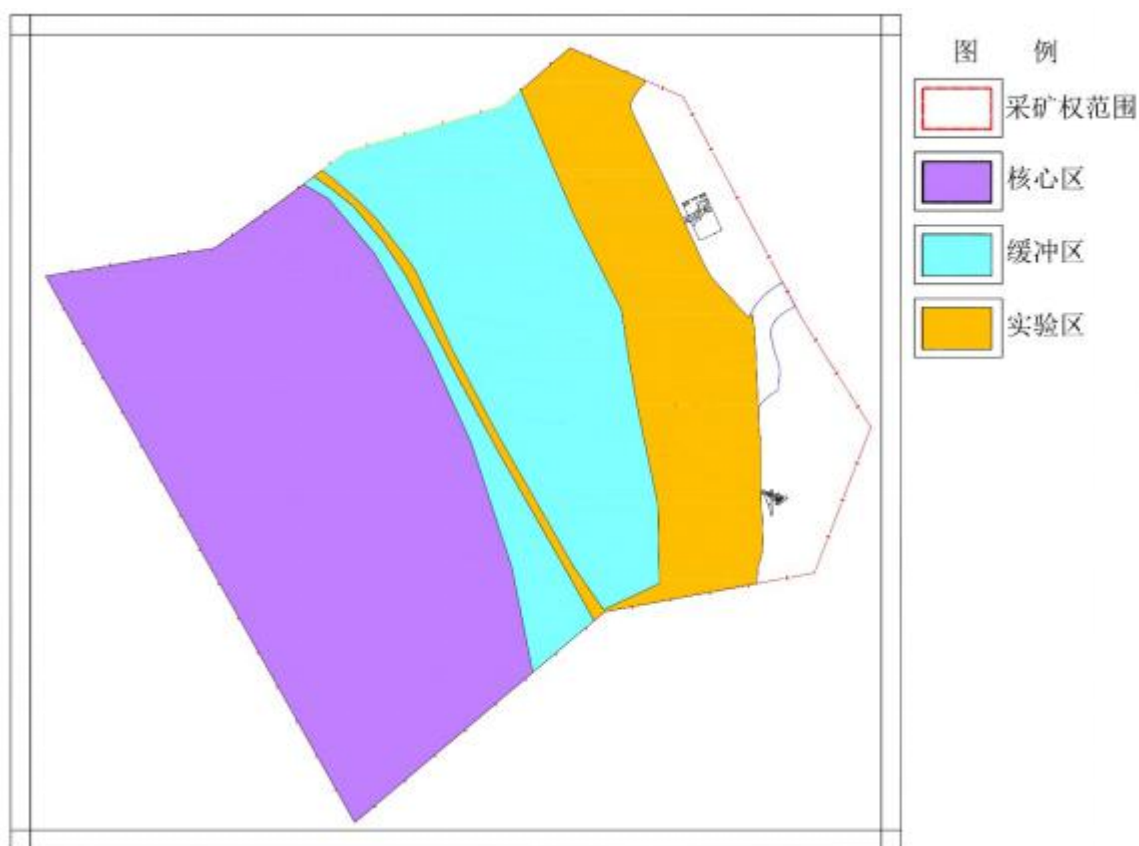


图 1-2 新安煤矿与南四湖自然保护区相对关系图

二、矿区范围及拐点坐标

新安煤矿现持有的采矿许可证为国土资源部于 2011 年 6 月 4 日向采矿权人枣庄矿业集团新安煤业有限公司颁发的，证号为 C1000002010031110057120，平面范围由 14 个拐点坐标圈定（见表 1-1、图 1-2），面积 52.3973 km²。开采标高-90m~-1100 m，有效期限 2010 年 2 月 27 日~2036 年 3 月 30 日，坐标系采用 1980 西安坐标系。

采矿许可证矿区范围拐点坐标见图 1-3。

表 1-1 现采矿权拐点坐标一览表

点号	1980 年西安坐标系		大地坐标	
	X	Y	纬度	经度
x1	xxx	xxx	xxx	xxx
x2	xxx	xxx	xxx	xxx
x3	xxx	xxx	xxx	xxx
x4	xxx	xxx	xxx	xxx
x5	xxx	xxx	xxx	xxx
x6	xxx	xxx	xxx	xxx

x7	xxx	xxx	xxx	xxx
x8	xxx	xxx	xxx	xxx
x9	xxx	xxx	xxx	xxx
S5	xxx	xxx	xxx	xxx
S4	xxx	xxx	xxx	xxx
S3	xxx	xxx	xxx	xxx
S2	xxx	xxx	xxx	xxx
S1	xxx	xxx	xxx	xxx

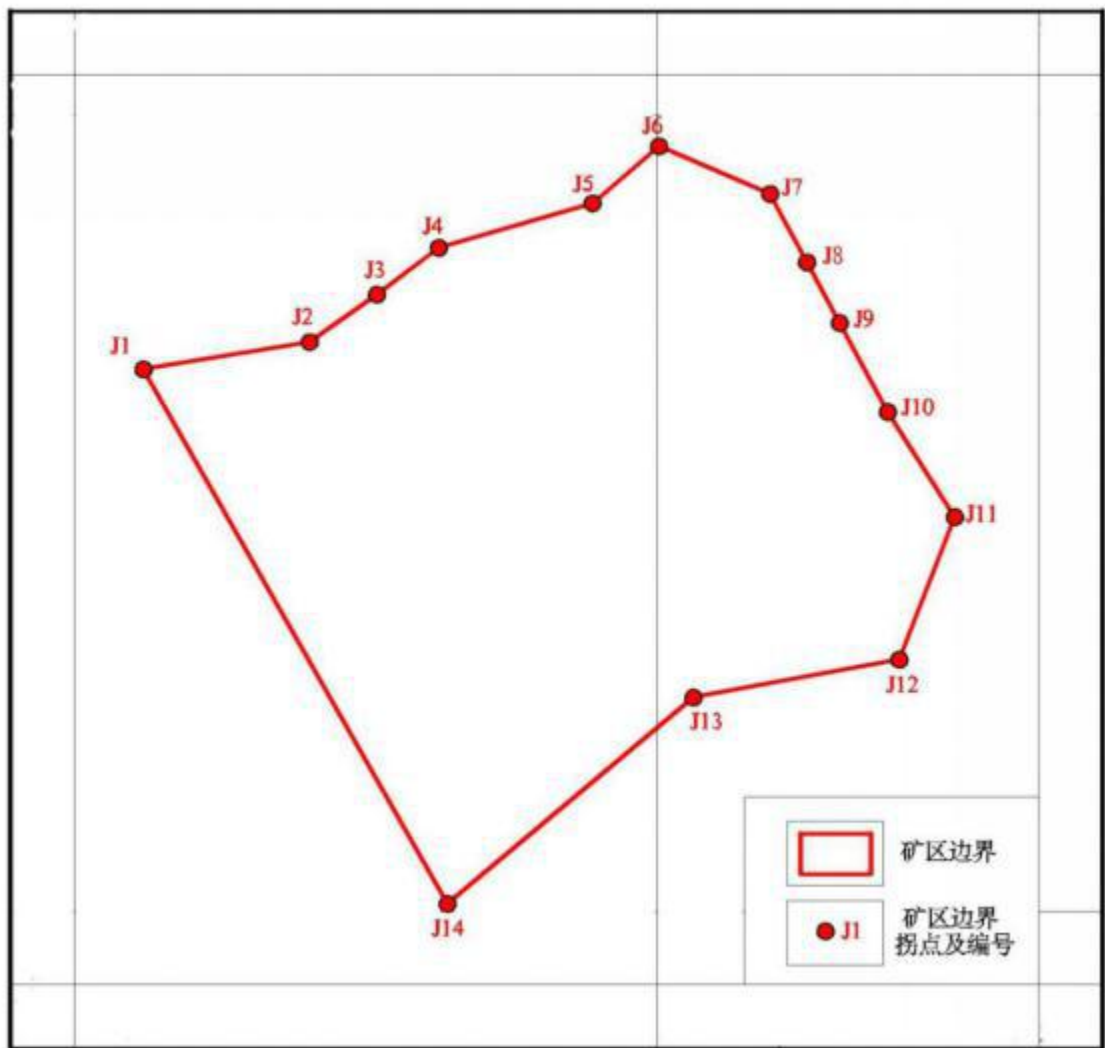


图 1-3 新安煤矿采矿许可证范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

2005 年 6 月新安煤矿委托煤炭工业济南设计院有限公司编制了《枣庄矿业（集团）

有限责任公司新安煤矿矿产资源开发利用方案》。2005年6月8日国土资源部委托中国煤炭工业协会组织专家对《枣庄矿业（集团）有限责任公司新安煤矿矿产资源开发利用方案》进行了评审，通过评审并备案。现将本方案概述如下：

（一）矿山生产规模

新安煤矿煤矿位于位于济宁市微山县境内，，行政区划隶属于微山县留庄镇管辖。，2002年建成投产，隶属于山东能源枣庄矿业集团有限公司，矿井设计生产能力300万t/a。

（二）矿山开拓布局

新安煤矿一号井（新安井）开采3（3_上）、3_下、12_下、16煤层，新安井采用一主井、一副井、一风井，单水平开拓。走向长壁式综采（放）采煤法采煤，井底车场标高-100m，开拓水平标高为-300m，在-392m设一辅助水平。以F3断层为界，F3以东为初期移交首采区，F3以西采区作为辅助采区。

出矿运输方式：

- 1、通过连接一号井工业广场与省道104之间的连接路进行汽车运输。
- 2、通过连接一号井工业广场与北部码头之间的输送带输送至码头。
- 3、通过连接一号井工业广场与京沪铁路官桥之间铁路运输专线。

新安煤矿二号井（新源井）开采3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16煤层，新源井设计主井、副井二个井筒开拓，薄煤层综合机械化采煤工艺，井底水平标高-360m，单水平开拓12_下煤层。自井底车场开拓轨道石门、胶带输送机石门进入12_下煤层后，延伸至3_下煤层，沿3_下煤层布置胶带输送机大巷，在靠近3_上、3_下煤层层位各布置一条轨道输送大巷。

出矿运输方式：通过连接二号井工业广场与省道104之间的连接路进行汽车运输。

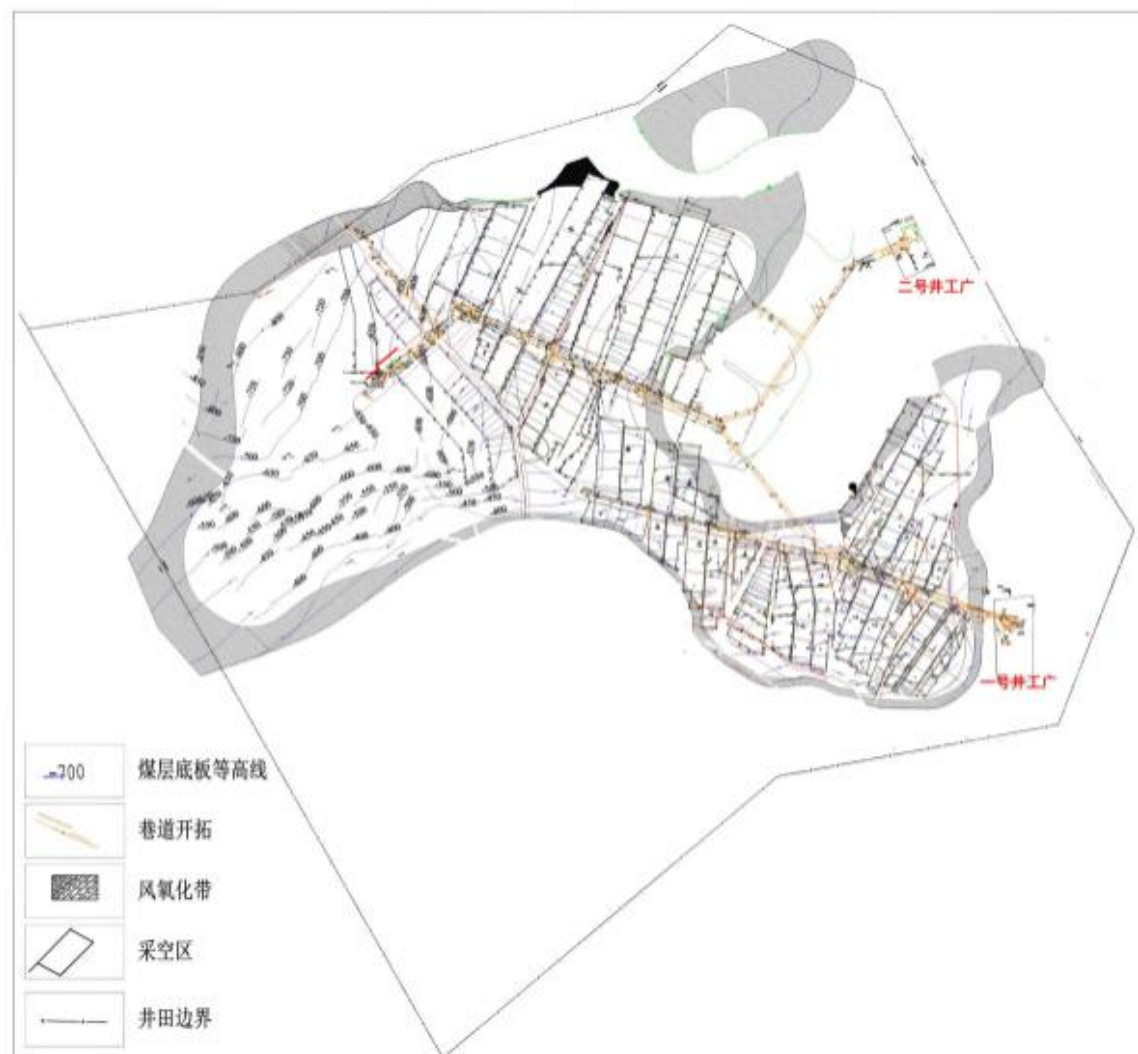


图 1-4 新安煤矿 3 (3_上) 煤层开拓布局图

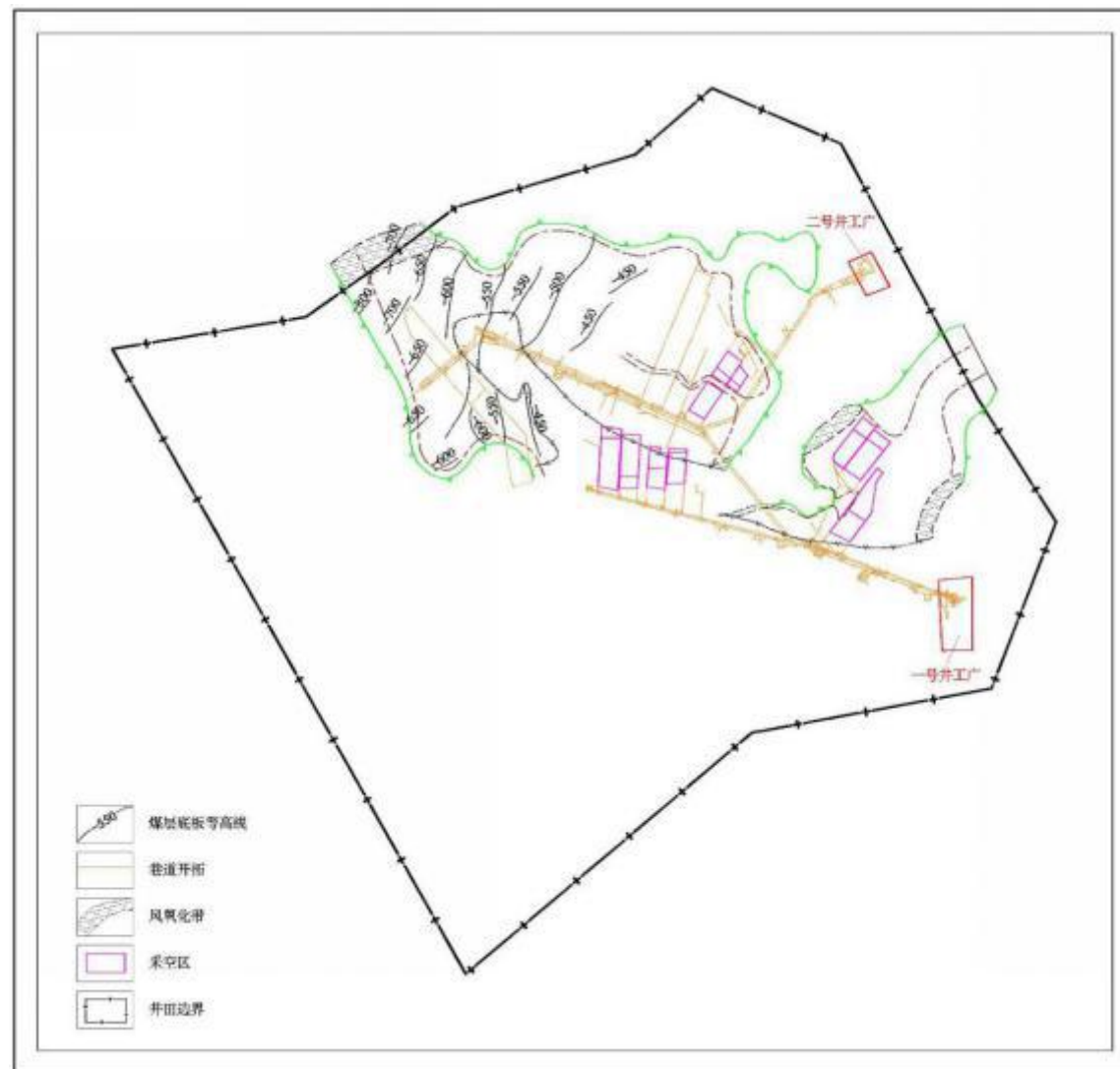


图 1-5 新安煤矿 3_下煤层开拓布局图

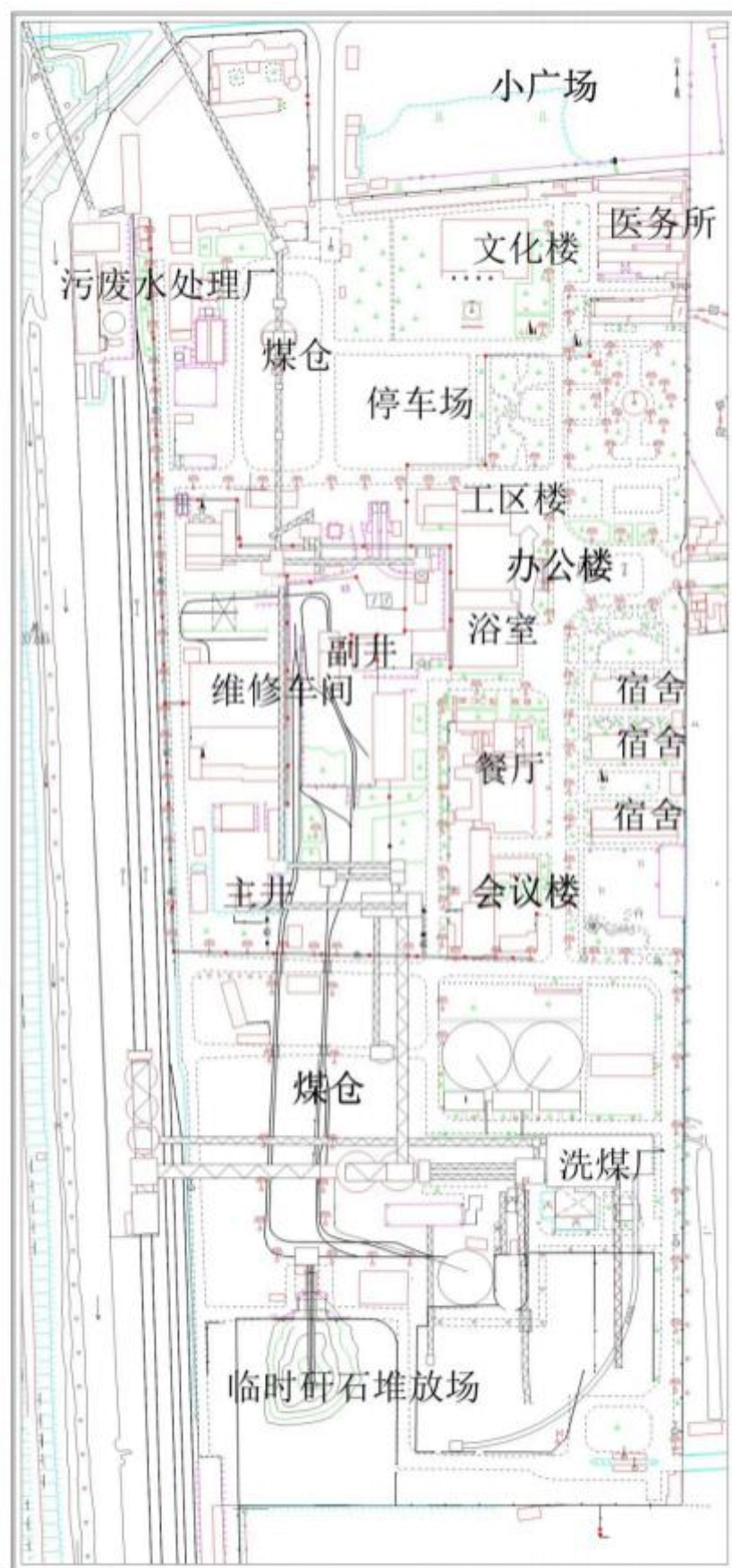


图 1-6 一号井工业广场平面布置图

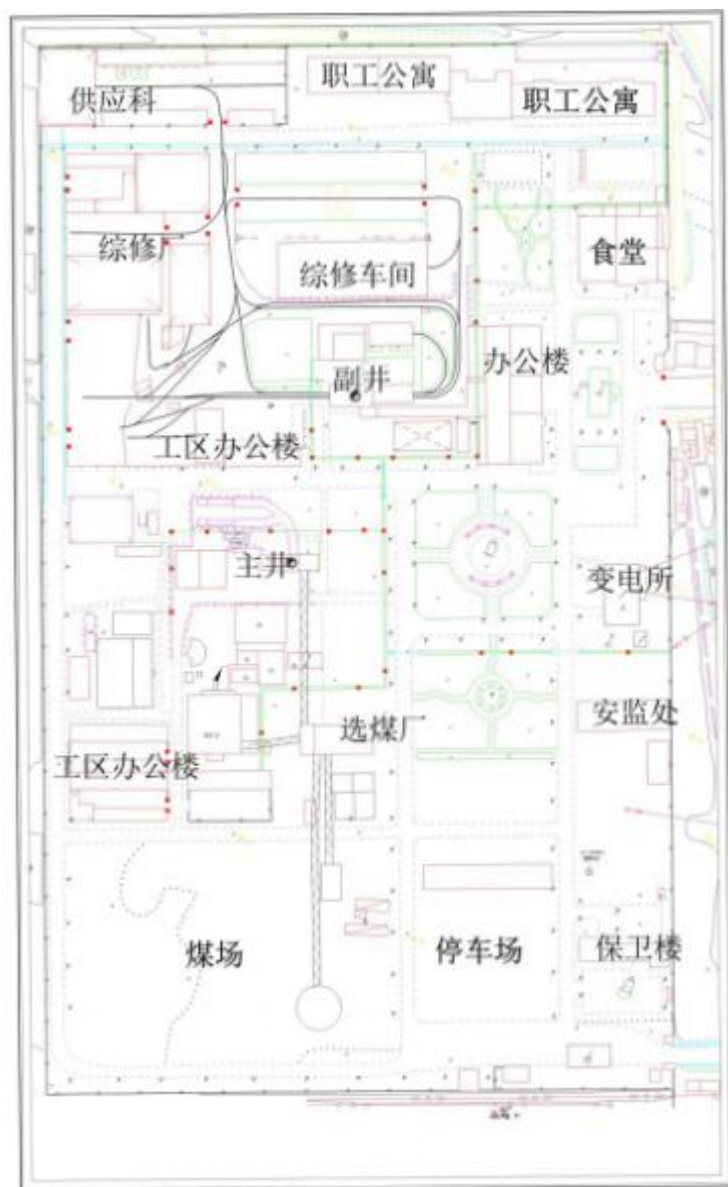


图 1-7 二号井工业广场平面布置图

（三）开采水平及采区划分

新安矿井开拓采用立井开拓方式。1#副井井底车场水平为-100m，生产水平为-300m，2#副井井底车场水平为-360m，生产水平为-360m。

根据矿井开拓布局及煤层赋存情况，将矿井划分为14个采区（图1-4-2）。3煤层采区划分4个采区，12_下煤层与14煤层采区划分5个采区，16煤层划分为5个采区。

3煤层（包括3_上、3_下煤层）采区划分：原新安井田为一采区（31采区）；-430m水平等高线至-360m轨道大巷及-300m轨道石门之间为二采区（32采区）；孟口断层以东至

-430m水平等高线之间为三采区（33采区）；孟口断层以西至矿井边界为四采区（34采区）。

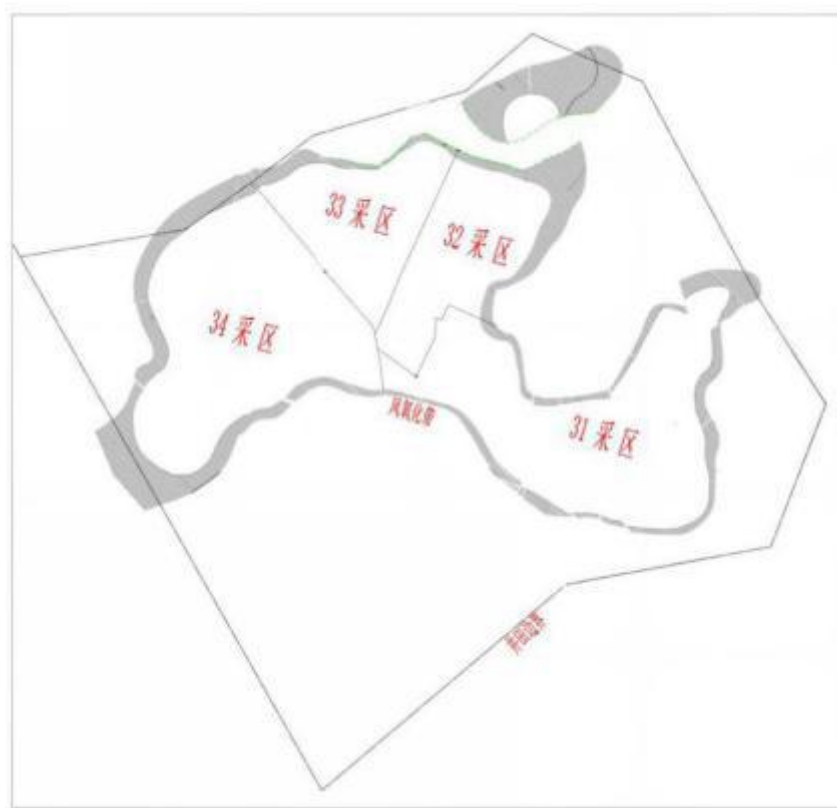


图 1-8 3 煤层各采区相对位置示意图

12_下煤层与14煤层采区划分：12_下煤层与14煤层平均间距2.22m，考虑联合开拓，划分为5个采区。-360m水平以上区域为一采区（121采区）；-360m水平以下至46勘探线为二采区（122采区）；46勘探线以西区域至F22断层之间为三采区（123采区）；F22断层以西至井田边界为四采区（124采区）；剩余南部孤立块段为五采区（125采区）。

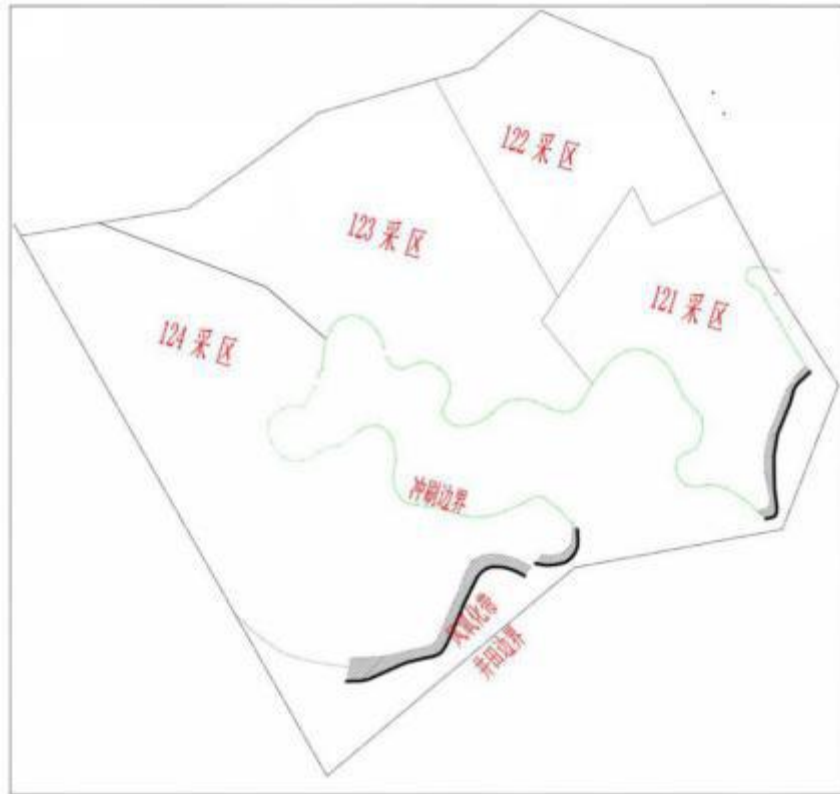


图 1-9 12_下煤层各采区相对位置示意图

16煤层采区划分：16煤层划分为5个采区。F13断层和张庄断层以东为一采区（161采区）；F13断层、张庄断层与F20断层之间为二采区（162采区）；F20断层与孟口断层之间为三采区（163采区）；孟口断层以西至井田边界为四采区（164采区）；F54-9断层至南部井田边界为五采区（165采区）。

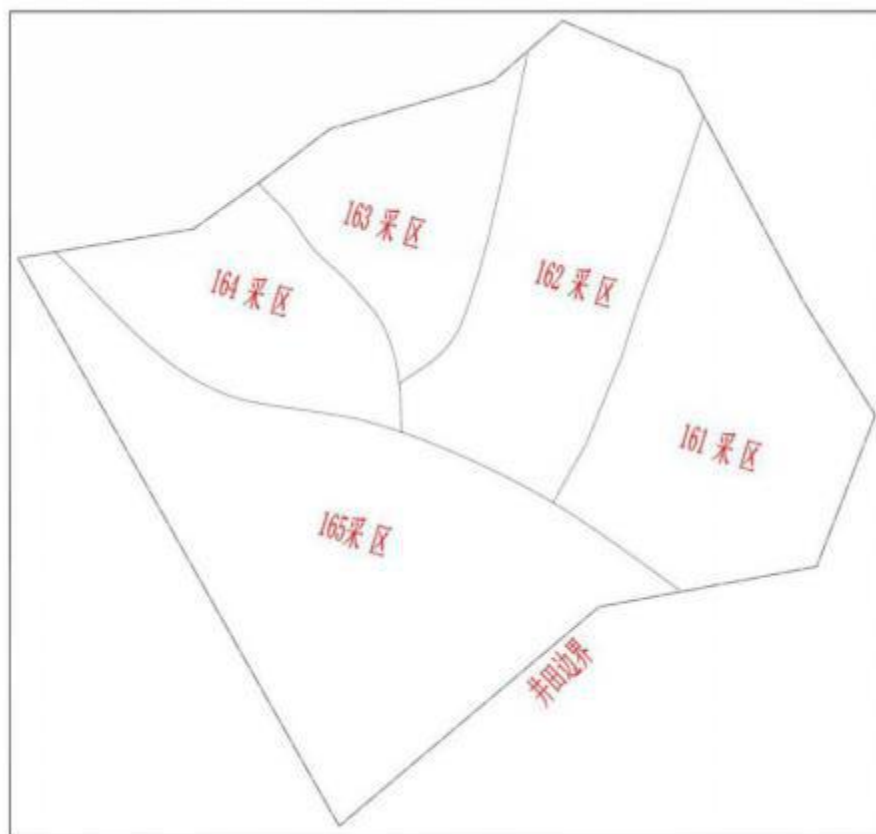


图 1-10 16 煤层各采区相对位置示意图

（四）开采总顺序

矿井开采原则为先近后远，即采区前进式，先上后下，下行式开采。不同煤层，先采上层，后采下层，同一煤层，先采上部，后采下部。工作面开采采用后退式。

（五）采煤方法与产品方案

1、采矿方法

新安煤矿开采煤层为 3(3_上)、3_下、12_中、12_下、14 和 16 煤，共 6 层煤，采用倾斜长臂综合机械化采煤工艺，后退式回采，全部陷落法管理顶板。

2、产品方案

矿井设计有洗煤车间，分期施工。原煤筛分及人工选矸进行 50mm 分级，对于+50mm 大块煤进行人工选矸，块煤由装车溜槽装汽车外运。筛下-50mm 级混煤卸入煤仓，然后由装车溜槽装汽车外运。

（七）回采率

本矿井设计开采煤层 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层。根据《煤炭工业矿井设计规范》规定，确定本矿井 3（3_上）煤层采区回采率为 75%。3_下、12_下煤层采区回采率为 80%；12_中、14、16 煤层采区回采率为在 85%。

工作面回采率厚煤层按 93%，中厚煤层按 95%，薄煤层按 97% 计算，综放面为 80%。为了尽量回收煤炭资源，村庄和港口煤柱回采率按 40% 考虑。

（八）固体废弃物和废水处理

1、矿井水处理

经过处理后作为矿井地面生产用水、防火灌浆用水、井下消防洒水和煤壁注水等。

2、固体废物处置及利用

矿井固体废物主要包括矸石、建筑废料、锅炉灰渣、生活垃圾。

（1）、矸石来源及种类

生产期间年产矸量为 50 万 t。

（2）、煤矸石处理及利用

由于该矿塌陷区处于湖内，不需要回填，矿井矸石将主要依靠其他途径综合利用，消除矸石堆积带来的环境问题。由于矸石的性质很接近粘土，建设单位可根据市场需要将矸石破碎后替代粘土生产煤矸石内燃砖、微孔吸声砖等新型建材，多余部分作为垫堤、铺路材料进行综合利用。

（九）煤柱的留设

新安煤矿保护煤柱主要为：断层煤柱、边界煤柱、工业广场及村庄煤柱、第四系防水煤柱、湖东大堤煤柱、大巷煤柱。

（1）、断层防水煤柱的留设

按断层落差大小，在断层两侧留设一定宽度的断层煤柱，划归推断的内蕴经济资源量。原则上落差不小于 100 m 的断层两侧各留设 100 m 的断层煤柱；落差在 $\geq 30 \sim < 100$ m 的断层两侧各留设 50 m 的断层煤柱；落差小于 30 m 的断层上组煤不留设煤柱；落差 $\geq 10 \sim < 30$ m 的断层下组煤留设 20 m 的断层煤柱； < 10 m 的断层不留设断层煤柱。

（2）、边界煤柱

现井田边界是以边界拐点坐标点连线为界，在坐标点连线边界内侧留设 50m 边界煤柱。

（3）、工业广场及村庄煤柱

按枣庄矿业（集团）有限责任公司提供的工业广场坐标展绘到各煤层底板等高线图，村庄及工广以其外边界轮廓外推 10 m 为维护带，煤柱计算方法为表土层移动角 45° ，侏罗纪地层取 65° ，煤系地层取 75° ，往下斜切至各煤层，圈定各煤层村庄煤柱。

（4）、第四系防水煤柱的留设

本井田第四系下组粘土层隔水性能良好。据精查地质报告，当第四系下组砂砾层水被疏干也不会引起上组砂层水位的变动。根据《山东省枣庄矿务局滕北五号矿井南井优化设计说明书》，留设了 50m 防砂煤（岩）柱。2001 年新安煤矿经过 3103 顶分层工作面突水预测研究，确定“当岩柱厚度 20-30m 时，采高 2.0m，当岩柱厚度 30-40m 时，限制综放采高 4.0m，当基岩厚度 40-50m 时，限制综放开采高度 6.0m，当基岩厚度大于 50m 时，进行全厚放顶煤开采”，山东省煤炭工业局以鲁煤规发便字[2002]47 号文进行了批复。

（5）、湖东大堤保护煤柱留设

湖东大堤以其外边界轮廓外推 10 m 为维护带，煤柱计算方法为表土层移动角 45° ，侏罗纪地层取 65° ，煤系地层取 75° ，往下斜切至各煤层，圈定各煤层堤坝保护煤柱。

（6）、大巷煤柱及主要上下山煤柱（合称巷道煤柱）：根据煤层赋存深度及煤层厚度，经计算 3（3_上）煤层取 60m；3_下煤层取 50m，太原组煤层取 30m。以此圈定大巷及主要上下山两侧的保护煤柱。

（十）防治水措施

1、地面防治水

由于第四系中组粘土类隔水层发育良好，因此，各基岩含水层与地表水、大气降水无直接水力联系，因此，本矿井无需专门的地表水防治工程。

场内修建新的雨水沟，雨水顺平场坡度汇入雨水沟内，然后向西排入场内西侧的排水沟，再向北汇集到厂区西北角的雨水泵房排出场外。

2、井下防治水

根据矿山水文地质条件和生产特点，本矿井可能的水害类型为老空水水害、孔隙水水害、岩溶水水害。

(1) 采掘过程中认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，加强矿井防治水安全管理，严格依据《安全生产法》、《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》、《煤矿安全规程》、《煤矿防治水规定》等有关法律法规、规程、条例，进行矿井防治水工作。

(2) 完善煤矿防治水责任体系。建立防治水技术保障体系，制定防治水技术管理制度，健全防治水专业岗位责任制。设立防治水工作机构，配备工程技术人员，配备足够的探放水设备，建立矿井水情水害排查、预测、预报制度，积极按规程要求进行井上下水文地质调查工作。建立井上下水情在线监测系统，动态监测水位、水质在矿井开采中的变化情况。完善排水系统，加强水文地质和水害防治的基础工作，加大防治水工作研究力度，提高矿井防灾、抗灾能力，实现开采本质安全型矿井。

(3) 继续做好探放老空水的工作。及时将井下积水点位置标高、积水范围、积水量，填绘在采掘工程平面图上。采空区积水对煤层回采安全造成威胁的，要在工作面开采前对采空区积水提前进行疏放。同一煤层相邻采空区积水对掘进施工造成威胁的，要严格按照“有疑必探、先探后掘”的原则做好探放水工作。

(4) 加强对断层等构造的探测工作，查明与含水层的水力联系，留设保护煤柱或采取其他防治水措施，确保安全生产。

(5) 在靠近封闭不良钻孔附近时，要制定专门的防治水措施，应提前进行物探、钻探等方法进行探测，消除安全隐患后，再进行采掘活动，确保矿井安全生产。

(6) 井田边界留足防水煤柱，关注周围矿井的采掘情况，防止沟通邻近采空区而发生突水事故。对采掘活动有影响的采空区，采取先探后掘、先治后采的方法，消除水害威胁后，方可生产，确保安全。

(7) 在工作面开采前对工作面回采期间的涌水量进行预测，根据预测结果，在工作面低洼处可施工水仓，安装好相应能力的排水泵及管路；对于预计涌水量较大的工作面，在工作面生产前可施工泄水巷，使工作面涌水从泄水巷流出。

(8) 褶曲轴部通常裂隙较发育，若褶曲轴部再受断层的影响，富水性可能相对增强，因此在巷道或工作面接近褶曲轴部或断层时，应预防因瞬间水量增大而造成的影响。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、矿井建设生产情况

现有的新安煤业有限公司由原新安煤矿(新安井)及新源矿（新源井）两个矿井合并而成，矿井建设情况分述如下：

（1）新安井

新安井于 1997 年初开始施工准备，设计生产能力 60 万吨/年，1998 年 8 月 15 日主井正式开工，2001 年 3 月 5 日试生产。

（2）新源井

新源井于 2003 年初开始施工准备，设计生产能力 45 万吨/年，003 年 12 月完成，该井 2004 年 11 月投产。

（3）新安井与新源井的合并

由于新安矿和新源矿的地质条件和开采技术条件基本一致，枣庄矿业（集团）有限责任公司向国土资源部提交了新安矿和新源矿两矿合并的申请，2006年3月30日国土资源部同意将两矿合并，并于为其办理了采矿许可证变更的手续。

2006 年 4 月 27 日，山东省煤炭工业局以“关于枣庄矿业集团公司新源矿井和新安煤矿实行一矿两井的批复”（鲁煤规发字[2006]56 号文）批准枣庄矿业（集团）有限责任公司实行一矿两井管理。

（4）资源整合技术改造

枣庄矿业集团新安煤业公司资源整合技术改造工程自 2008 年 1 月开始开工建设，2013 年 4 月 20 日竣工。工程建设符合国家基本建设程序，各种报批手续齐全。

技术整合完成的矿建工程主要有：-300 轨道大巷、-300 胶带大巷、-300 轨道下山上部车场、-300 轨道下山下部车场、-300 轨道下山、-360 水平轨道石门、-360 水平胶带大巷、集中轨道下山、集中胶带输送机下山、-360 水平防水闸门、集中轨道下山 2.5 米绞车房、-360 变电所、通风安全设施、-300 水平集中煤仓及给煤硐室、集中胶带下山煤仓及给煤硐室、集中轨道下山-430 车场及硐室。

技术整合完成的机电安装工程主要有：-430 泵房机械设备安装、-360 水平集中轨道一部提升机设备安装、-360 水平集中轨道上部变电所设备安装、一部集中强力胶带输送

机设备安装、-300 强力胶带输送机设备安装、-430 变电所电气设备安装、-430 泵房排水系统安装。

技术整合工程设计概算总投资为 22985.92 万元，实际完成投资 21860 万元。

2、矿业权设置沿革情况

枣庄矿业集团新安煤业有限公司原为滕县煤田（北部）五号井南井（新安矿）即现在的新安井，矿区范围由山东省国土资源厅于 2003 年 12 月 12 日划定，平面范围由 11 个拐点坐标圈定，面积 31.2417km²，开采深度-90~-1050 m 标高。

滕县煤田（北部）五号井北井一分为二，北部为滨湖煤矿，南部为新安二号矿。五号井北井南部的新安二号矿即为现在新源井。2004 年 10 月 22 日，国土资源部以国土资矿划字[2004]025 号文划定新安二号矿矿区范围，平面范围由 13 个拐点圈定，面积 21.1547 km²，开采深度-296 m 至-1100 m 标高。

由于新安矿和新源矿的地质条件和开采技术条件基本一致，枣庄矿业（集团）有限责任公司向国土资源部提交了两矿合并的申请，国土资源部同意将两矿合并，并于 2006 年 3 月 30 日为其办理了采矿许可证变更的手续。新证证号为 1000000620039，平面范围由 14 个拐点圈定，面积 52.3962 km²，开采深度-90~-1100 m 标高，有效期至 2036 年 3 月 30 日。

2006 年 4 月 27 日，山东省煤炭工业局以“关于枣庄矿业集团公司新源矿井和新安煤矿实行一矿两井的批复”（鲁煤规发字[2006]56 号文）批准枣庄矿业（集团）有限责任公司实行一矿两井管理。由于矿权沿革，在不同文件里两矿井各自的名称均有所不同，为避免混淆，统一采用“鲁煤规发字[2006]56 号文”中对原来两矿井的定名，即原新安煤矿为新安井，新源矿井为新源井。

由于采矿权人和矿山名称发生变化，枣庄矿业集团新安煤业有限公司向国土资源部提交采矿许可证变更的申请。国土资源部于 2010 年 2 月 27 日为其换发了新的采矿许可证，采矿权人和矿山名称均变更为枣庄矿业集团新安煤业有限公司，新的采矿许可证证号为 C1000002010031110057120，平面范围由 14 个拐点圈定（拐点坐标与原证相同），面积 52.3962km²，开采深度由-90m 至-1100m 标高。有效期限 2010 年 2 月 27 日~2036 年 3 月 30 日。

2011 年 5 月，枣庄矿业集团新安煤业有限公司根据矿业权核查成果向国土资源部提交变更采矿许可证的申请，经国土资源部批准并于 2011 年 6 月 4 日为其换

发了采矿许可证，本次采矿权变更的目的是将 1954 北京坐标系改为 1980 西安坐标系，由于坐标系的变更使拐点坐标发生了变化，采矿许可证的面积也由 52.3962 km² 变成 52.3973 km²，增加了 0.0011 km²。

3、矿山开采与资源利用情况

新安煤矿前期主要开采 3（3_上）、3_下、12_下煤层。

截至 2016 年 12 月 31 日，新安煤矿累计查明资源储量为 21455.8 万吨（均为气煤），另有高硫煤 9004.8 万吨（气煤 2039.7 万吨，气肥煤 6965.1 万吨）。详见表 1-4。

表 1-4 矿井累计动用煤炭资源储量表 单位：万吨

年份	动用量	采出量	损失量
截止 2013 年度累计	3995.5	3362.8	632.7
2014 年度	337.2	298.5	38.7
2015 年度	351	306.7	44.3
2016 年度	334.7	296.9	37.8
累计	5018.4	4264.9	753.5

根据《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量年度报告（2016 年）》，截止 2016 年 12 月 31 日，新安煤矿剩余资源量 16437.4 万吨，取 1.4 储量备用系数，矿山生产能力为 300 万吨/年，矿山剩服务年限 39.2 年。截止方案编制 2018 年 6 月，剩余服务年限 37.7 年

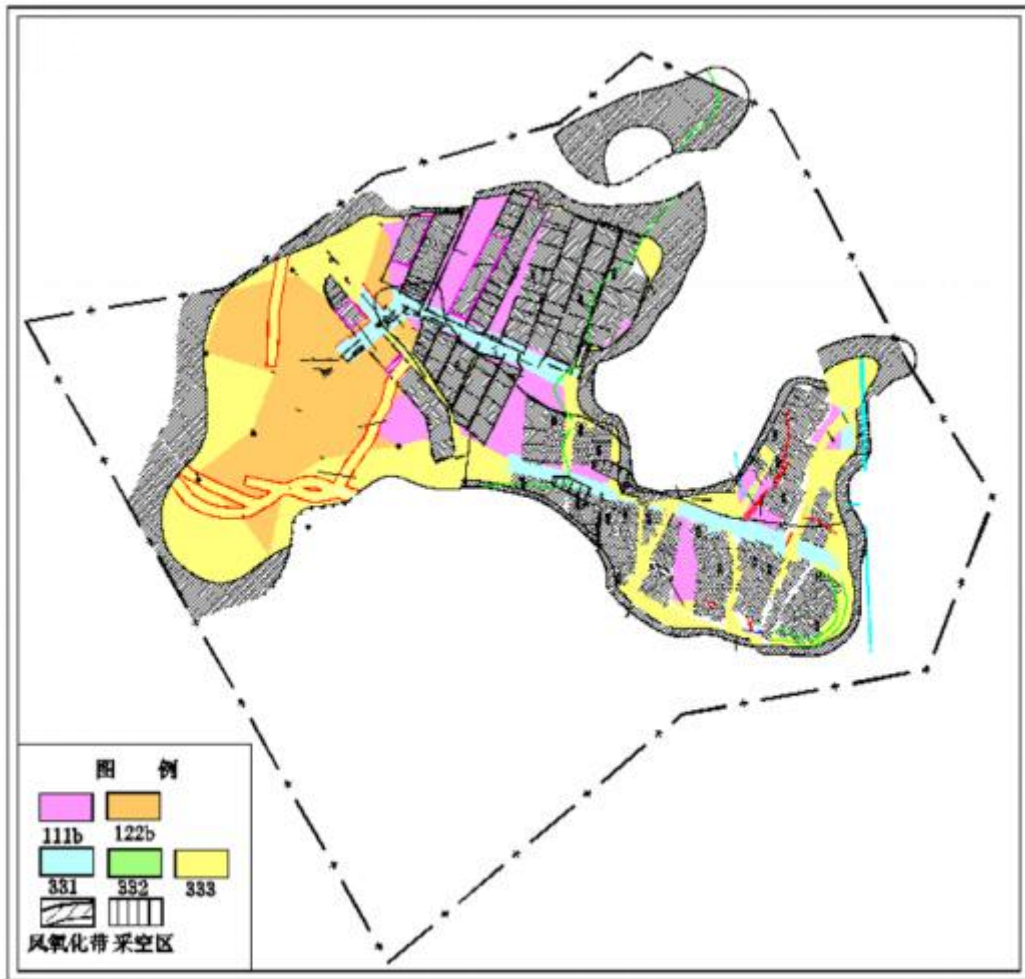


图 1-11 3_上煤层资源储量估算图



图 1-12 3_下煤层资源储量估算图

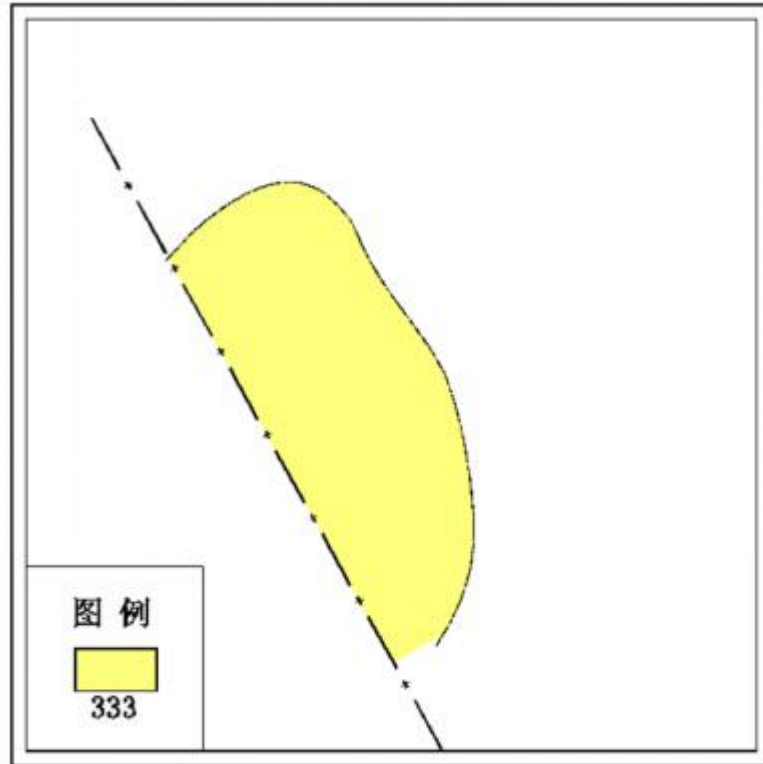


图 1-13 12_中煤层资源储量估算图

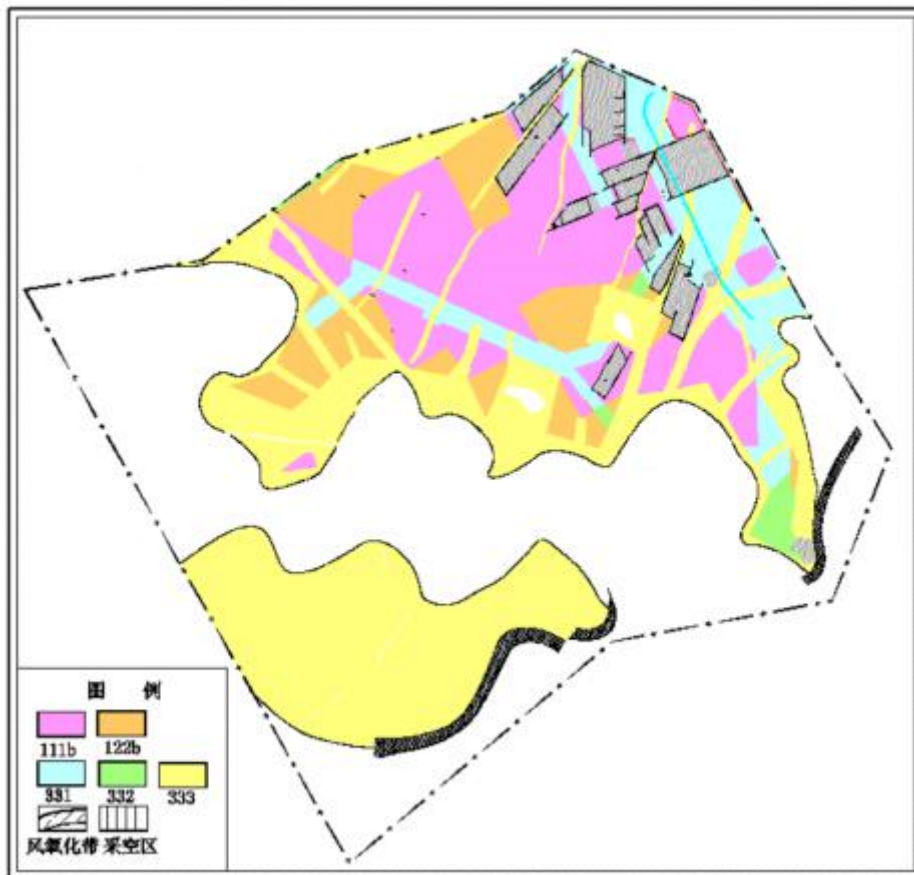


图 1-14 12_下煤层资源储量估算图

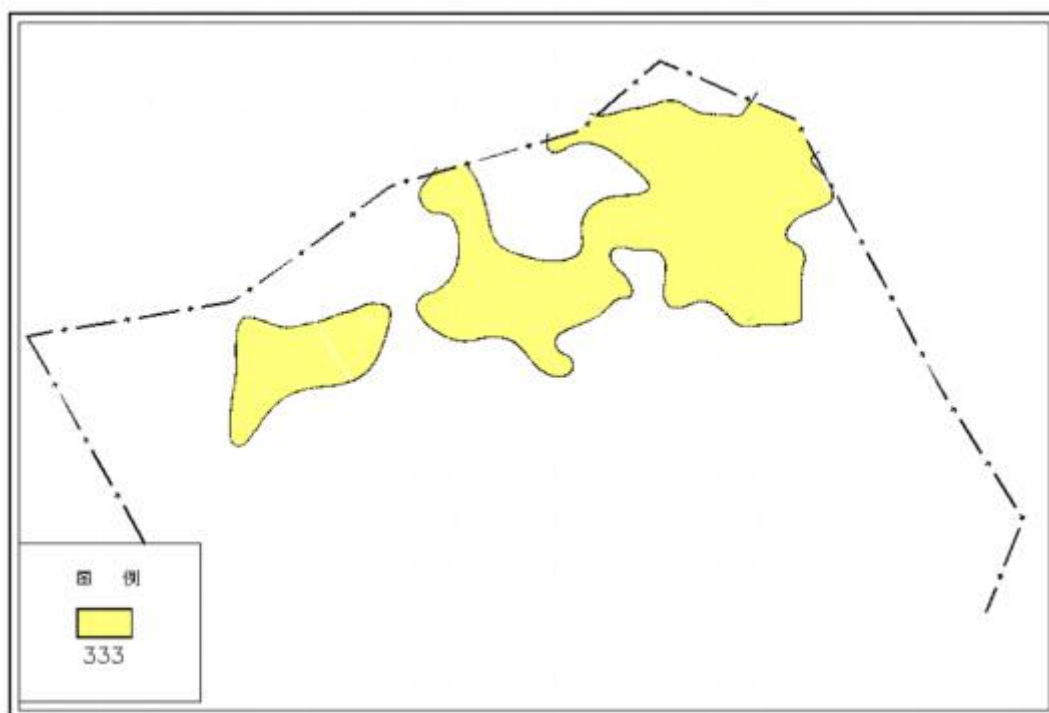


图 1-15 14 煤层资源储量估算图

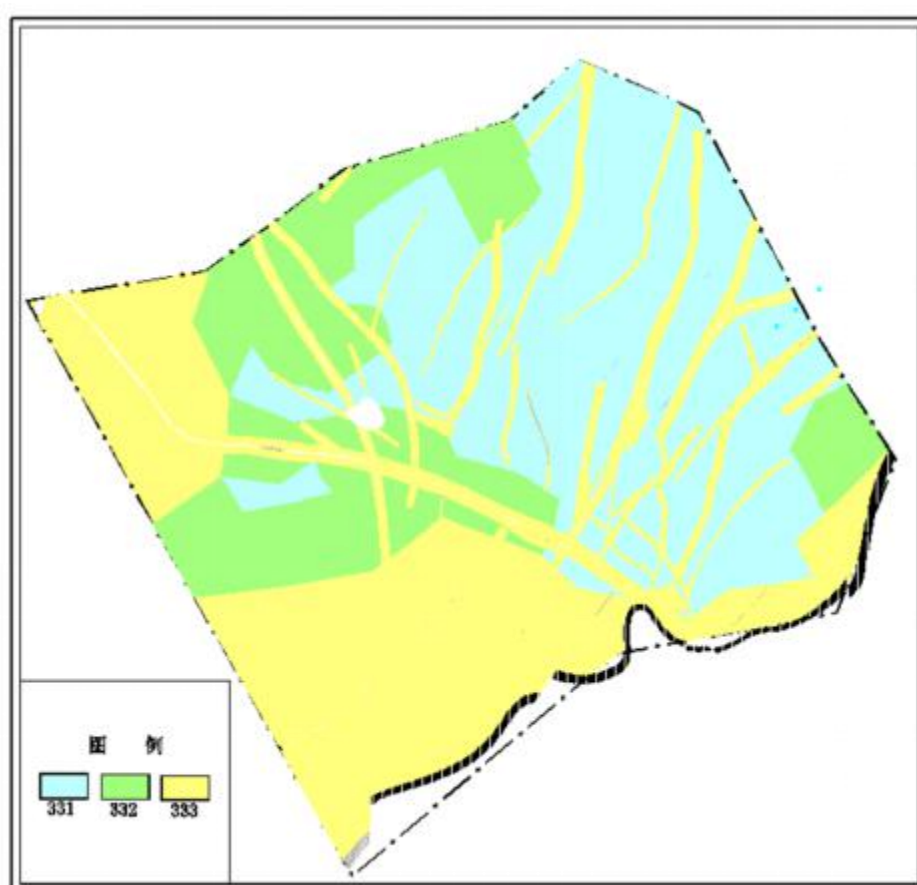


图 1-16 16 煤层资源储量估算图

（二）矿山开采现状

（1）矿山开采现状及未来生产接续

新安煤业有限公司含可采及局部可采煤层 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 共 6 层煤。自矿井生产以来，主要开采 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层尚未采动。3（3_上）煤层首采面 3101 工作面初采时间为 2002 年 1 月，3_下煤层首采面 3_下202 工作面初采时间为 2008 年 12 月，12_下煤层首采面 12201 工作面初采时间为 2004 年 11 月。

目前 3（3_上）煤层进行了大部分开采、3_下、12_下煤层进行了部分开采。3（3_上）煤层开采范围主要集中在 51 勘探线以东；3_下煤层开采范围主要集中在 47 勘探线以东的煤层赋存范围以及马口庄台村庄保护煤柱线以西的部分煤层赋存范围；12_下煤层开采范围主要集中在 46 勘探线以东、F45-14 断层以北间的煤层赋存范围。

在现场调查中，项目区已出现地面塌陷现象，最大塌陷深度为1.5m，其中塌陷深度大于1.0m塌陷区常年积水，塌陷深度0.5m—1.0m塌陷区域存在季节性积水。



图 1-17 新安煤矿 3（3_上）煤层采空区分布图

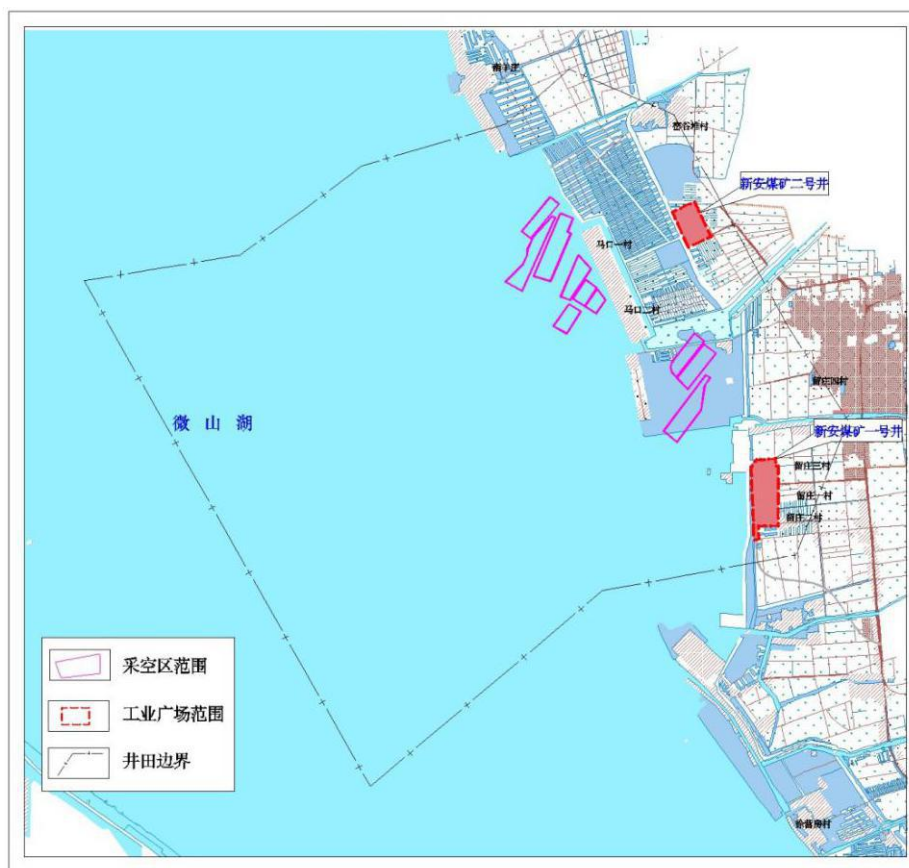


图 1-18 新安煤矿 3_下煤层采空区分布图

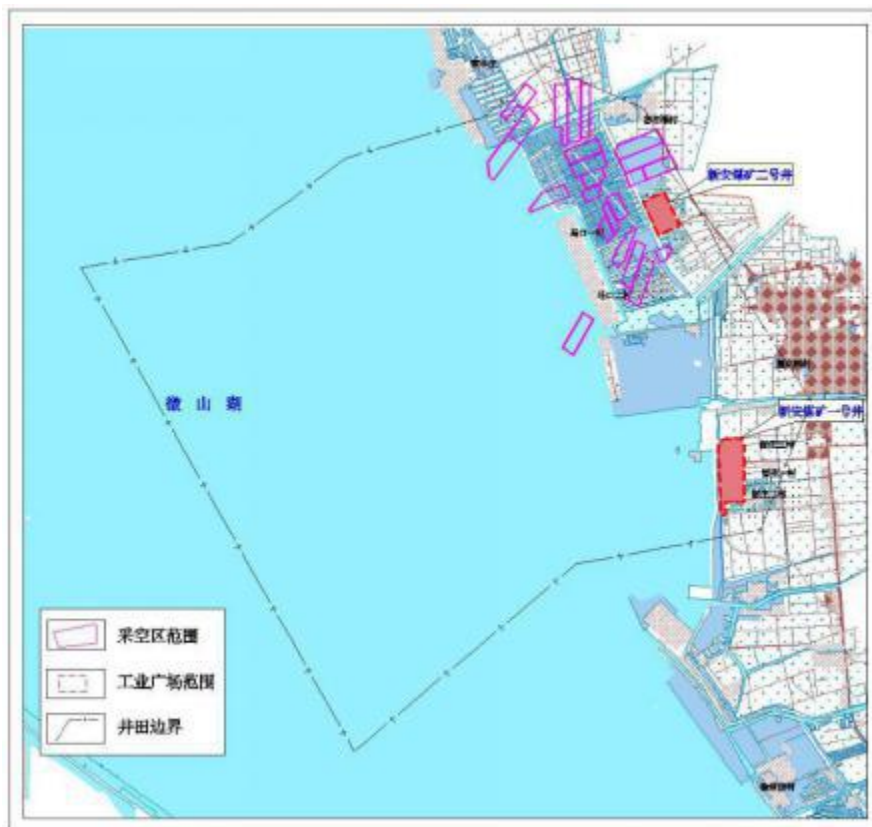


图 1-19 新安煤矿 12_下煤层采空区分布图

新安煤矿规划 14 个采区，3 煤层采区划分 4 个采区，12_下煤层与 14 煤层采区划分 5 个采区，16 煤层划分为 5 个采区。开采顺序采用先近后远、先易后难的原则。

目前新安煤矿生产采区主要为 3（3_上）煤层 33、34 采区，3_下煤层 32 采区。

新安一号矿井开采煤层为 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层，本方案服务期内仅涉及 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层将在方案服务期后开采。根据矿山提供的开采接续计划，工作面接续较为分散，本次预计时段按开采时间划分划分为三个时段，第一时段，约 2018～2022 年开采；第二时段，约 2023～2027 年开采；第三时段，约 2028～2036 年 3 月开采。

新安煤矿生产接续表见表 1-1。

表 1-1 新安煤矿生产接续表

序号	采区编号	工作面	开采煤层	煤厚	可采储量 (万 t)	服务时间	接续煤层或采区
1	33	3311	3 煤	6.5	88	2018.8—2019.11	3403
2	31	3117	3 煤	8	130	2018.8—2019.8	3406 外
3	32	3 下 207	3 下煤	2	49	2018.10—2019.8	3 下 213
4	34	3406 外	3 煤	8.5	95	2019.8—2020.5	3 上 305 里
5	32	3 下 213	3 下煤	2	50	2019.9—2020.6	3 下 205
6	34	3403	3 煤	8.5	122	2019.11—2020.3	3313
7	32	3 下 205	3 下煤	2	25	2020.7—2020.12	12216
8	33	3 上 305 里	3 上煤	3.8	87	2020.5—2021.1	3408 里
9	33	3313	3 煤	6	81	2020.3—2021.3	3407
10	34	3408 里	3 煤	8.5	75	2020.2—2021.10	3 上 305 外
11	122	12216	12 下煤	1.4	30	2021.1—2021.6	3 下 215
12	32	3 下 215	3 下煤	2	66	2021.7.1—2022.8.31	12212
13	34	3407	3 煤	6.5	94	2021.4—2022.12	3315
14	33	3 上 305 外	3 上煤	3.8	97	2021.10—2022.8	3408 外
15	122	12212	12 下煤	1.4	53	2022.9—2023.9	3 下 217
16	34	3408 外	3 煤	8.5	110	2022.8—2023.7	3412
17	33	3315	3 煤	5	68	2022.12—2023.6	3409
18	32	3 下 217	3 下煤	2	24	2023.10—2024.2	12210 下
19	122	12210 下	12 下煤	1.4	14	2024.3—2024.6	3 下 219
20	32	3 下 219	3 下煤	2	63	2024.6—2025.10	12206
21	34	3412	3 煤	6.5	170	2023.7—2024.12	3411
22	34	3409	3 煤	6	86	2023.6—2024.8	12208
23	34	3411	3 煤	5.5	129	2024.12.1—2025.12	3413、3415、3418、 3420、3422、3426

序号	采区编号	工作面	开采煤层	煤厚	可采储量 (万 t)	服务时间	接续煤层或采区
24	122	12208	12 下煤	1.40	273	2024.8-2025.5	3416
25	34	3416	3 煤	5.5	79	2025.5-2026.7	3413、3415、3418、 3420、3422、3426
26	122	12206	12 下煤	1.4	45	2025.11-2026.10	123 采区
27	34	3413、3415、 3418、3420、 3422、3426	3 煤	1.4—2.0	1200	2026.10—2036.11	16 煤
28	33	33 采区全部	3 下煤	3.8—5.0	400	2026-2033	3 煤 35 采区
29	35	35 采区全部	3 煤	4	420	2033—2036	16 煤
30	123	123 采区全部	12 下煤	1.3	528	2026-2036	14 煤

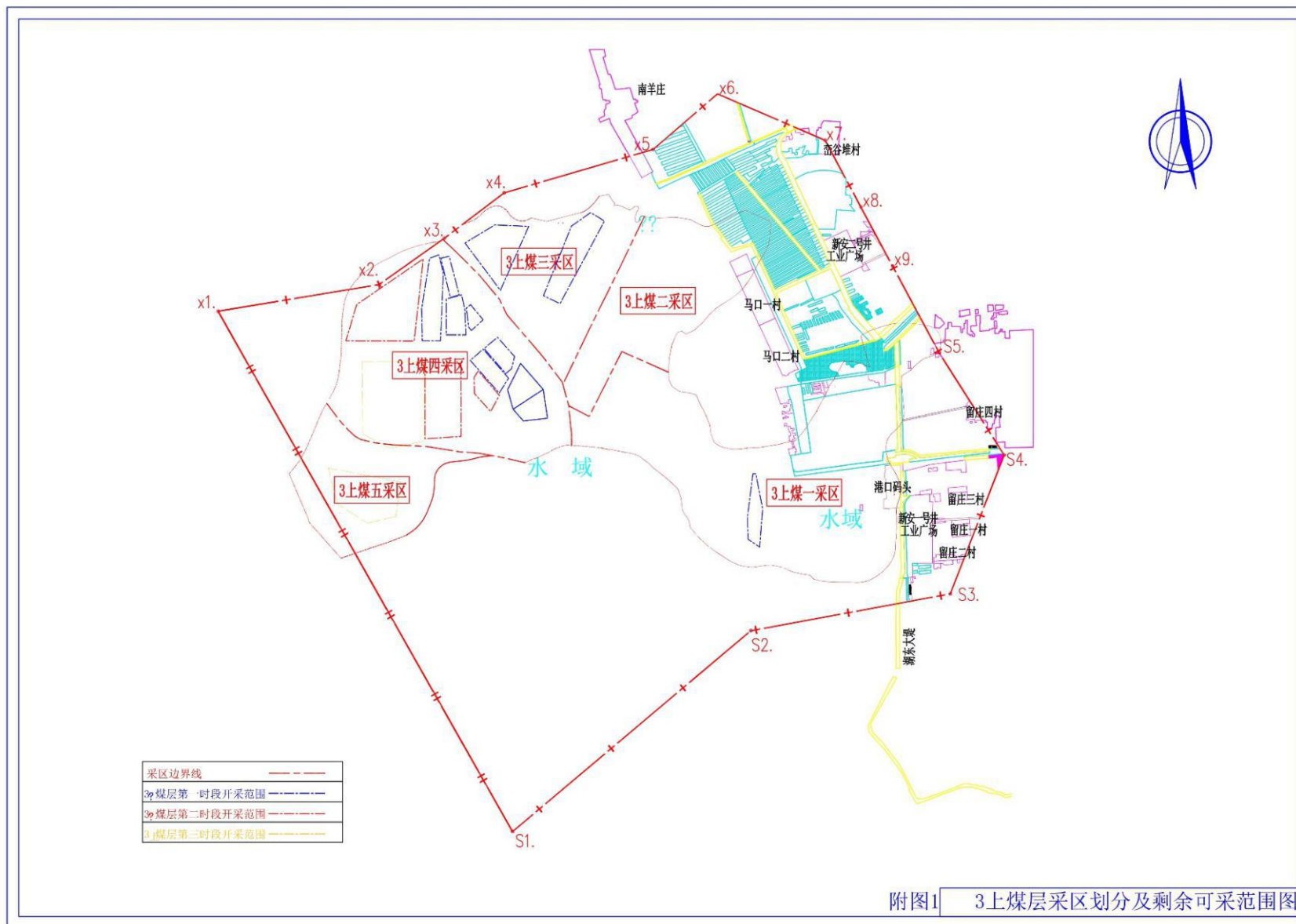


图 1-21 新安煤矿 3 上煤层开采范围图

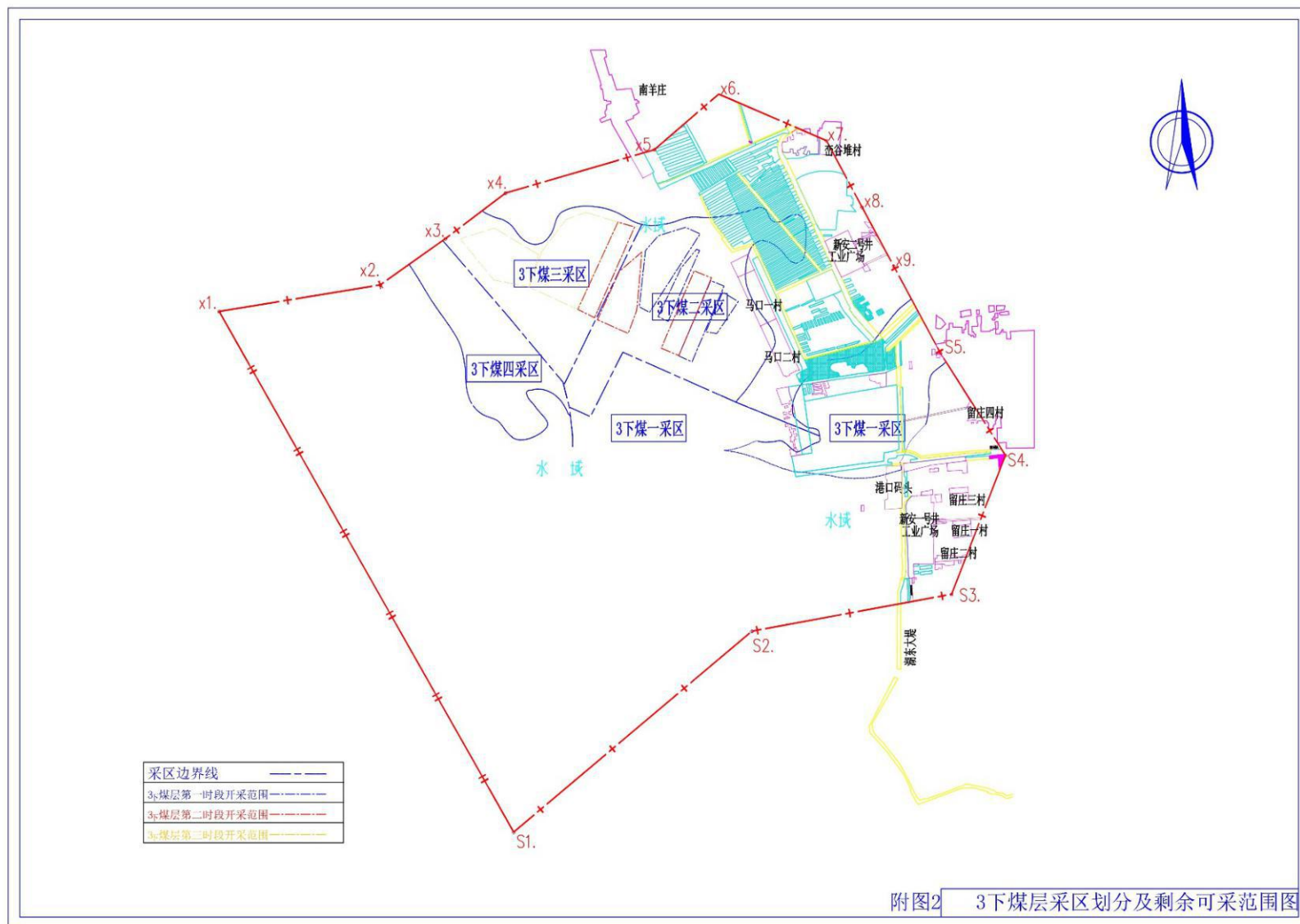


图 1-22 新发煤矿 3 下煤层开采范围图

（2）采矿用地组成

新安煤矿为生产矿山，用地规模包括一号井、二号井工业广场，一号井、二号井运输道路和其他地类组成。

一号井工业广场位于独山湖东侧，留庄村西，分为场前停车区、生产区、生活区、办公区、辅助生产区、储煤区、矸石堆放场。场地内布设有停车场、主井、副井、风井、办公楼、变电所、泵房、充灯房、监控室、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。

一号井运输道路为连接一号井工业广场与省道 104 之间的道路。

二号井工业广场位于昭阳湖东侧，马口村东，分为场前停车区、生产区、生活区、办公区、辅助生产区、储煤区、矸石堆放场。场地内布设有停车场、主井、副井、办公楼、变电所、安监处、充灯房、监控室、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。

二号井运输道路为连接二号井工业广场与省道 104 之间的道路。

其他地类主要为耕地、坑塘水面、村庄用地等。

新安煤矿用地构成见图 1-24。

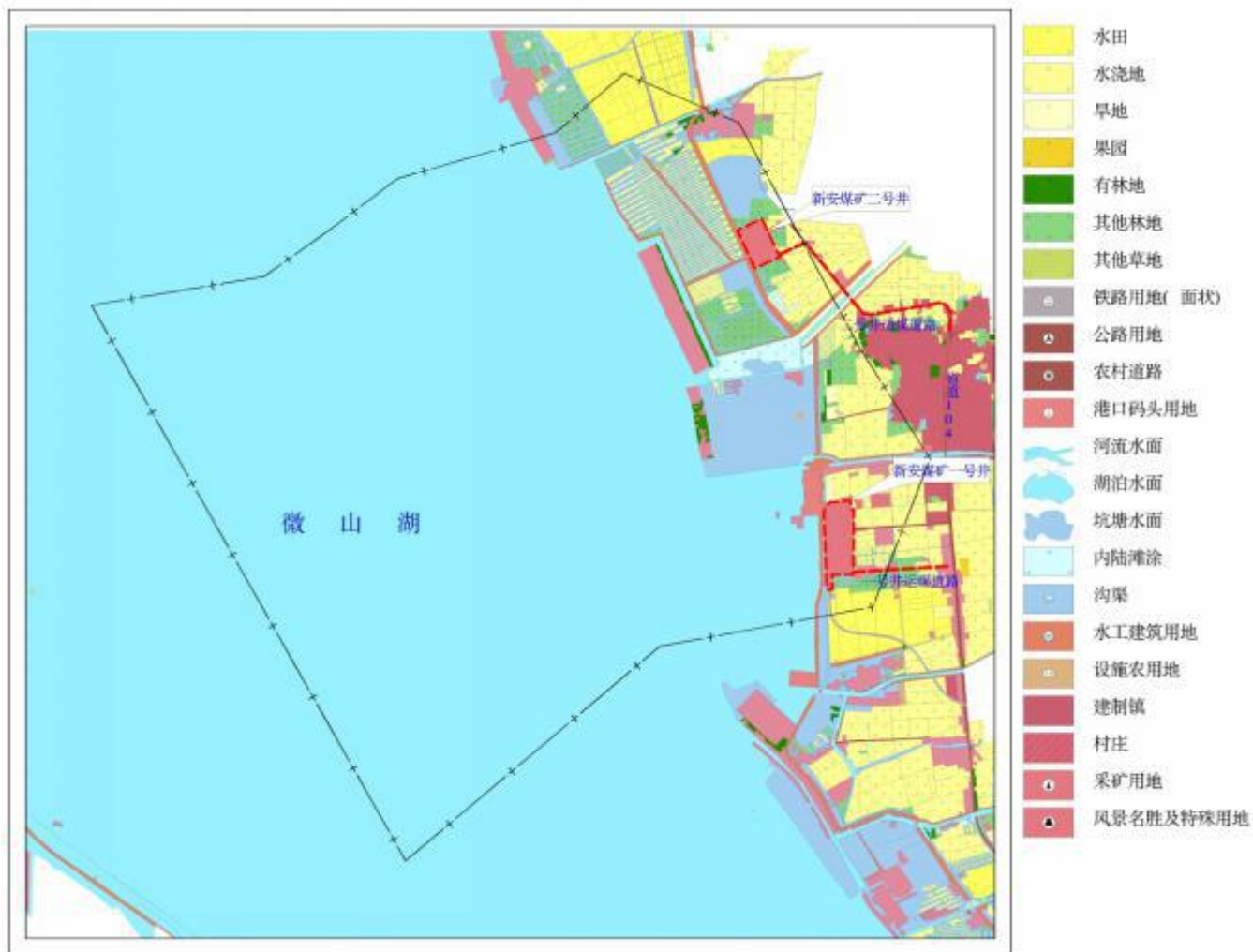


图 1-24 新安煤矿煤矿用地构成图

第二章矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区气候属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季雨水较少，夏季炎热多雨，秋季多晴日丽，冬季干燥寒冷。根据微山县气象局有关部门提供的资料，结合以往资料对区内气象情况简叙如下：

(1) 气温、气压、湿度、蒸发量

历年平均气温 13.5℃，日最高气温 40.4℃（1988 年 7 月 7 日），日最低气温-17.1℃（1981 年 1 月 27 日），1、2 月气温最低，7 月气温最高；

历年平均气压 100.96 千帕，日最高气温 103.78 千帕（1970 年 1 月 4 日），日最低气温 98.29 千帕（1961 年 7 月 6 日）；

历年平均相对湿度 69%，日最小相对湿度 0%（1977 年 1 月 29 日）；

历年平均蒸发量 1554.0 mm，年最大蒸发量 1731.2 mm（1998 年），年最小蒸发量 1388.0 mm（1991 年）。

(2) 降水、积雪、冻土

历年平均年降水量 793.0mm，年最大降水量 1392.9 mm（1971 年），年最小降水量 388.9 mm（1981 年），日最大降水量 558.5mm（1971 年 8 月 9 日），雨季一般始于 6 月下旬，9 月中旬结束，以 7、8 月雨量最多，冬、春两季干旱缺雨；

历年平均积雪 2.5 cm，最大积雪 23 cm（1953 年 3 月），最小积雪 1 cm（1988 年 12 月）；

历年最大冻土深度 30 cm（1963 年 2 月 5 日），最小冻土深度 5 cm（1992 年 12 月 22 日）；

(3) 风及风向

本区地处季风带，四季风向变化较大，春、夏、秋三季以东及东南风为主，冬季以东北至西北风较多。历年平均风速为 2.82 m/s，最大风速 17 m/s。平均 8 级以上的大风日多为 6 天，全年大风日最多的为 18 天（1973 年）。

（二）水文

项目区为淮河流域南四湖水系，区内北部有北沙河以及农灌排水沟。河水自东北向西南流入昭阳湖，农灌沟与北沙河河水之间交换较少，一般除雨季农灌沟由排灌站排水入北沙河外，其余时间农灌沟蓄水与北沙河河水之间基本不存在交换现象。南部有小荆河，由东向西流入独山湖，均属季节性河流。小荆河河水与独山水之间交换能力较弱，除干旱、灌溉季节引河水浇地湖水倒灌入河及雨季排洪河水入湖外，其它时间河水与湖水基本不存在交换现象。

项目区大部分位于湖区，一般常年积水，为昭阳湖、独山湖。最高洪水位+36.48m，丰水期水位标高+34.04~+35.25m。平均水深 1.5m，8~9 月汛期最大水深 2.5~3.0m。昭阳湖、独山湖周长 203km，面积 481.73 km²，湖泊面积随水位变化而变化。1960 年建成二级坝，把南四湖分成上级湖和下级湖，矿井地处上级湖。上级湖承受来水流域面积为 28116 km²，占南四湖总流域面积的 88%。独山湖、昭阳湖的湖东堤坝，北起埵斛，南至二级坝，堤顶高程+37.19~+39.89m，堤宽 2~5m，一般都在 4m 左右。



图 2-2 项目区内典型地形地貌照片

（四）植被

本区地带性植被类型为暖温带落叶阔叶树种所组成的夏绿林。区内气候条件和地理环境适宜多种生物繁衍生存, 动植物种类繁多, 生物资源种类具有多样性和复杂性。由于区域内土地开发利用强度较大、垦殖率高, 原始植被已经荡然无存, 代之以成片农田, 均以人工植被为主。人工栽培的林木主要分布在村落内部与周围及农田道路两侧, 无成片森林。主要树种以杨、槐为主, 农作物种类主要有小麦、玉米、水稻等, 动物资源有畜禽、水产等。

项目区植被见图 3-4~图 3-5。



图 2-3 项目区植被一（小麦）



图 2-4 项目区植被二（杨树）

（五）土壤

根据第二次土壤普查资料，受母质、地形、地貌、水文地质等条件的影响，项目区以潮土土类和潮褐土土类为主，平均土体厚度 1.5m。潮土类，直接发育在河流冲积物和海积物上，剖面质地层次分明，中下部土体有明显的铁锈斑纹，土壤反应中性~微碱；潮褐土的粘淀作用和积钙作用较弱，地下水影响产生的潮化特征明显，人为耕作熟化程度高。

项目区内土壤质地以粘壤土和壤土为主，砂粘比例适中，渗透性强，土质优良，土壤肥力水平较高，生产能力较高，耕性良好。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

本井田为隐蔽式煤田。在第四系之下，由老至新发育着下、中奥陶统，中石炭统本溪组、上石炭统太原组，下二叠统山西组和石盒子组及上侏罗统蒙阴组。含煤地层为上石炭统太原组和下二叠统山西组，主要地层由老至新简述如下：

1) 奥陶系马家沟组 (O_2m)

（1）下奥陶统

新安煤业下奥陶统揭露厚度 45.79m，由灰、褐色石灰岩、灰质白云岩和泥质灰岩组成。中厚层状至厚层状，细晶结构，具有豹皮状和缝合线构造，局部裂隙发育，有蜂窝状溶洞。相当区域地层马家沟组四段。

（2）中奥陶统

下部揭露厚度 104.0~125.5m。以灰色、深灰色石灰岩和白云质灰岩、白云岩为主，间夹深灰色、灰绿色灰质泥岩。灰岩呈中厚层状至厚层状，隐晶至微晶结构，具有缝合线构造。泥岩呈薄层状，显水平层理。相当于马家沟组五段。

上部揭露厚度 66.70~79.75m。由灰色、棕灰色白云质灰岩、石灰岩组成。隐晶质至细晶结构，厚层状，具缝合线构造。上部灰岩间夹灰绿色泥岩。相当于马家沟组六段。

2）石炭系本溪组（C₂b）

以灰、浅灰色石灰岩和灰绿色、杂色泥岩组成。厚度 19.85~51.35m，平均 30.77m。上部含石灰岩二层（十二、十四灰），石灰岩约占本溪组的 47%；薄煤层 1~2 层。下部为灰绿、紫红色泥岩（相当 G 层铝土岩和山西式铁矿），与下伏奥陶系呈假整合接触。属滨海、浅海相沉积。

3）石炭系太原组（C₃t）

本组是区内含煤地层之一，含煤 20 层。由深灰、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩和灰色细、中粒砂岩、石灰岩以及煤组成。厚度 138.30~193.50m，平均 170.34m。石灰岩有 13 层，由上而下为：一、二、三、四、五、六、七上、七下、八、九、十上、十下、十一，以三、五、八、九、十灰厚度稳定，分布普遍，可做本组的主要标志层。石灰岩呈深灰色、棕灰色，泥晶质，颗粒组分为生物碎屑，泥质、有机质普遍存在，石灰岩约占本组地层的 16%左右。

泥岩、粉砂质泥岩成份以伊利石为主，少数为高岭石，常含星散状黄铁矿和结核状菱铁矿。水平层理、缓波状层理较发育。在十下灰岩之上 3.76~9.60m，有一层厚约 0.10~0.20m 的灰至灰绿色蒙脱石，层位比较稳定。

砂岩成分碎屑组分占 70~90%，主要以石英、长石为主，分选中等，胶结物大部为硅、钙质。常见波状层理、小型斜层理及变形层理。

属海陆交互相沉积，整合于本溪组之上。

4）二叠系山西组（P₁s）

本组是主要含煤地层。由灰色、深灰色、黑色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩和细、中

粒砂岩及煤组成，基本分布全区。正常厚度 51.85~81.10m，平均 65.98m。本组底部常以一层具变层理与底栖动物通道的薄层细粒砂岩，整合于太原组之上。属三角洲前缘相~沼泽相沉积。

5) 二叠系石盒子组 ($P_{1-2}s$)

由紫红、黄色、灰绿色等杂色泥岩、粉砂质泥岩和紫灰色砂岩组成。底部是一层中粒砂岩，与下伏山西组呈整合接触。最大残厚 86.10m，平均 35.29m。属近海型陆相沉积。

6) 侏罗系蒙阴组 (J_3m)

本组与下伏地层呈角度不整合接触，厚 93.30~696.50m，平均 273.94m。按其岩石组合特征自下而上分三个岩性段。

一段：厚 60.05~126.15m，平均 97.71m。由紫红色粉砂岩、砂岩和砾岩组成。底部有 1~2 层砾岩，砾石成分为石英、岩浆岩、次为石灰岩。分选性、磨圆度较差，具斜层理及波状层理，为滨湖、冲洪积相沉积。

二段：岩性为灰绿色、紫灰色粉砂岩与中细砂岩互层，底部多含 2 层紫灰色砾岩，砾石成分为石英岩、岩浆岩，次为石灰岩，分选性及磨圆度较差。厚 100.34~148.05m，平均 126.01m。属滨湖、浅湖相沉积。

三段：由深灰、灰、灰绿色粉砂岩、砂质泥岩互层，夹少量细砂岩组成。由于受剥蚀程度的不同而厚度变化较大。属滨湖相、浅湖相沉积。

7) 第四系 (Q)

遍布全区，厚度 86.70~156.55m，平均 123.31m。主要由灰、黄、黄褐色粘土、砂质粘土、粘土质砂、砂层及砂砾层组成。由东向西逐渐增厚，与下伏地层呈不整合接触。属冲积、湖积相沉积。

（二）地质构造

矿井位于滕县背斜的北翼及北羊庄向斜的南翼，基本为一倾向北西的单斜构造。井田内部构造比较发育，以中、新生代断裂为主。断裂的方向性明显，主要有 NE 向、近 SN 向和 NW 向三组正断层，常成地堑、地垒和阶梯状的组合形式，构成整个井田纵横向上的地堑和地垒相间排列的格局。井田内早期褶曲为北东走向，并伴有北东向逆断层，后来受燕山晚期构造运动影响，后期南北向断裂对前期北东向构造进行改造将其复合、错断，同时产生了少量北西向断层。

1. 地层产状及褶曲

井田内地层为向北西向倾斜的单斜构造，地层倾角一般 $5\sim 8^{\circ}$ ，局部可达到 10° 以上，伴有次级宽缓短轴褶曲。其特点是产状平缓，跨度较大，幅度小。

2. 断层

井田内断层主要发育北东向、近南北向和北西向 3 组正断层，除边界 F54—9 断层落差大于 100m 外，其余断层落差均小于 100m。本矿区有断层 43 条，其中落差大于 100m 的 1 条， $\geq 50\sim < 100\text{m}$ 的 8 条， $\geq 30\sim < 50\text{m}$ 的 5 条， $\geq 10\sim < 30\text{m}$ 的 27 条， $< 10\text{m}$ 的 2 条。

3. 岩浆岩

岩浆岩分布于 48 线南端 3（3 上）煤风化带附近及一采区西部，呈脉状产出，走向 295° ，倾向北东，倾角 70° 。脉岩长大于 1.3km，厚度 1.7-6.1m。岩性为细粒辉石闪长岩，灰绿色，半自形细一中粒结构，块状构造。主要矿物为斜长石、辉石、角闪石。煤岩与岩体接触处有变质现象。

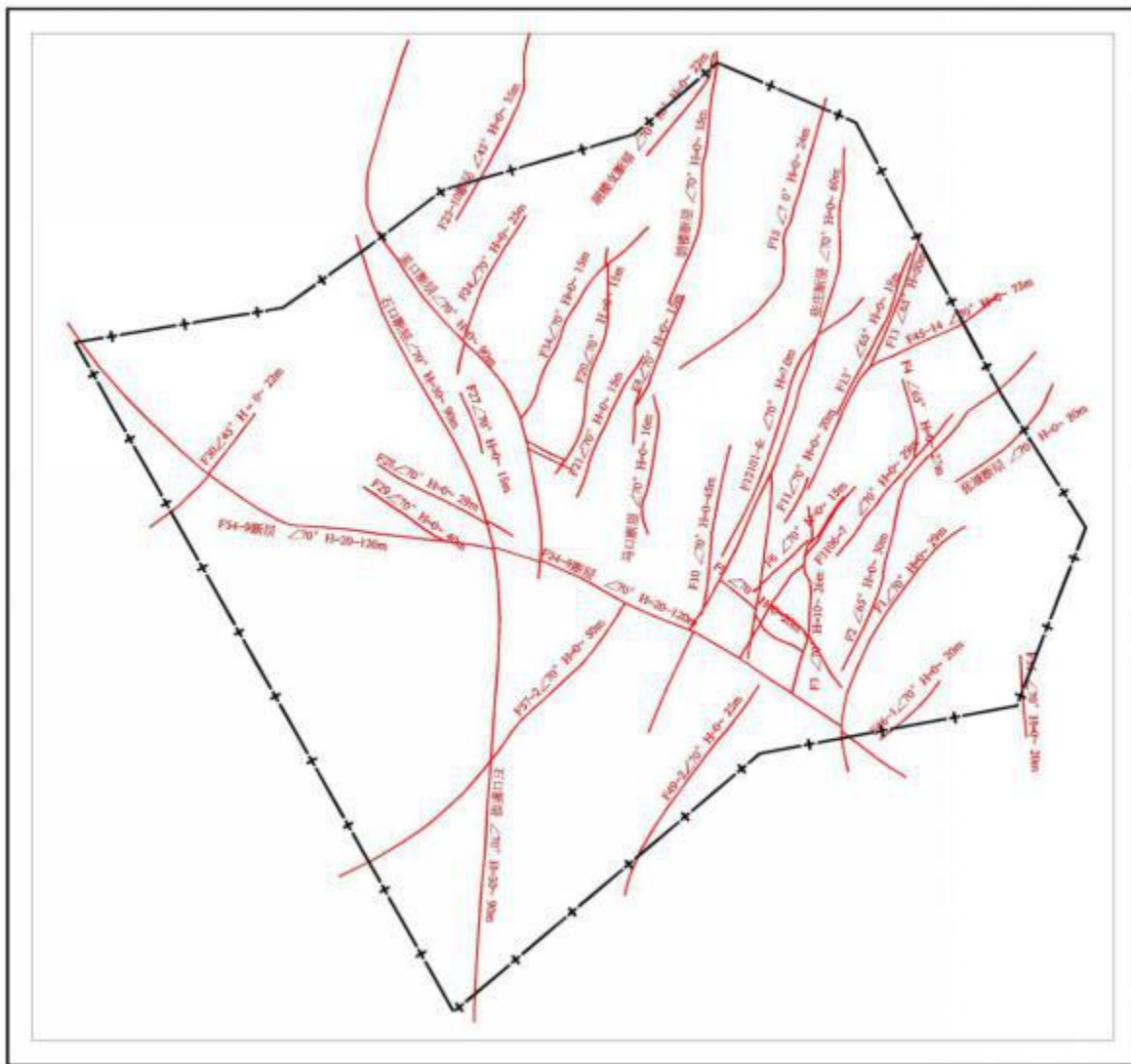


图 2-6 新安煤矿构造示意图

(三) 水文地质

1、区域水文地质概况

受区域构造控制，滕县煤田北部所在水文地质单元：东起峰山断层，西到嘉祥断层，北自鳊山断层，南至丰沛断层。面积 3500km²，为一封闭型水文地质块段，本井田位于该块段的北部。

根据区域含水层岩性分布、赋存条件，区域含水层类型主要有：松散岩类孔隙含水岩组，砂砾岩、碎屑岩含水岩组，碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组，变质岩类裂隙孔洞含水岩组。

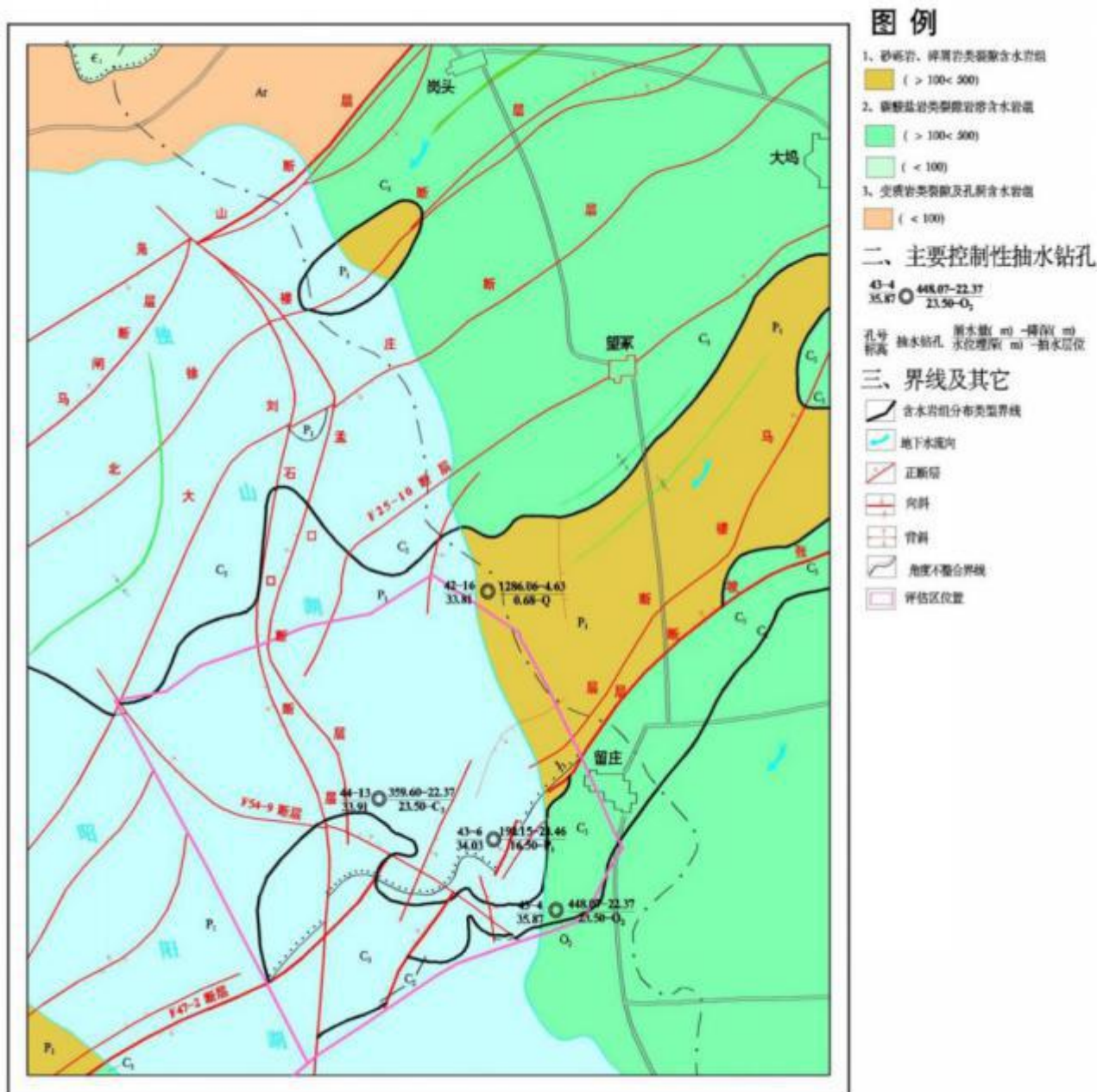


图 2-7 区域水文地质图

2、矿区水文地质特征

(1) 含水层

井田内主要含水层为第四系砂层、上侏罗统砂砾岩含水层、山西组 3 煤顶底板砂岩含水层，太原组三、五、八、九、十_下、十四层灰岩含水层，奥陶纪石灰岩含水层。

① 第四系砂砾岩含水层

上组含水层：厚度 36.25~60.15m，平均 48.82m。岩性为岩性由黄、黄褐、灰黄色粘土、砂质粘土、粘土质砂和分选不均的砂层组成。水位埋藏深度 1.0m、单位涌水量

3.215L/s·m, 渗透系数 18.26m/d。富水性强, 一般用作工农业生产和居民生活用水。

下组含水层: 厚度 17.12~61.55m, 岩性由灰黄、浅灰、灰绿色粘土、砂质粘土、粘土质砂、细砂、粉砂及砾石组成。水位埋藏深度为 9.65m, 单位涌水量 0.0508L/s·m, 渗透系数 0.32~0.54m/d。富水性较弱至中等。

②上侏罗统三台组砂砾岩岩溶裂隙含水层

三台组二段砂砾岩岩溶裂隙含水层: 二段厚 100.34~148.05m, 平均 126.01m。岩性由粉砂岩、细砂岩、砂砾岩及砾岩组成, 单位涌水量 0.000113~0.194L/s·m, 渗透系数 0.00057~2.75m/d, 富水性弱至中等。

三台组一段砂砾岩岩溶裂隙含水层: 一段厚 60.05~126.15m, 平均 97.71m, 岩性以粉、细砂岩、砾岩为主, 水位标高+23.89~-67.47m, 单位涌水量 0.00708~0.815L/s·m, 渗透系数 0.085~3.8m/d, 富水性弱至中等。

③山西组 3 煤层顶部砂岩含水层

3 煤层顶板砂岩厚 1.30~85.80m, 平均 44.98m, 大部分区块为上侏罗统覆盖。本含水层分为 3_上煤层顶板砂岩和 3_下煤层顶板砂岩, 3_上煤层顶板砂岩厚 1.70~49.45m, 3_下煤层顶板砂岩厚 0~39.48m。均以细砂岩为主, 单位涌水量 0.0116~0.0948L/s·m, 渗透系数 0.041~3.8m/d, 静水位标高+20.36m, 富水性弱。

④太原组灰岩含水层

三灰: 厚度 2.90~11.42m, 平均 7.13m。水位标高+12.63m, 单位涌水量 0.0098 L/s·m, 渗透系数 0.087~3.40m/d, 富水性中等。

五灰、八灰、九灰: 五灰厚 0.70~3.50m, 平均 2.14m; 八灰厚 0~5.74m, 平均 6m; 九灰厚 0.50~2.95m, 平均 1.57m。单位涌水量 0.0122~0.221L/s·m, 渗透系数 0.30~16.53m/d, 富水性弱。

十_下灰: 厚 2.75~7.70m, 平均 4.72m, 水位标高+1.59~+2.26m, 单位涌水量 0.0691~0.103 L/s·m, 渗透系数 0.16~2.40m/d, 富水性弱至中等。

十四灰含水层: 厚度 4.59~16.98m, 平均 11.42m, 静水位标高+3.87m, 单位涌水量 0.001 L/s·m, 渗透系数 0.0065~2.40m/d, 富水性弱。

⑤奥陶系石灰岩含水层

厚度平均为 204.17m, 水位标高+1.89m, 单位涌水量 0.237~0.399 L/s·m。渗透系数 0.21~0.39m/d, 富水性中等。

（2）隔水层

a、第四系中部隔水层段（简称中组）

厚度 19.00~54.50m，平均 36.70m。岩性由黄、浅黄、灰黄色粘土、砂质粘土、粘土质砂和少许砂组成。粘土可塑性较强，隔水性能较好。该段是防止大气降水、地表水和含水丰富的第四系上含水层段水垂直下渗的一个重要的隔水层。

b、上侏罗统三段粉砂岩相对隔水层

该段以粉砂岩为主，偶夹细砂岩薄层。据区域规律，该段含水极弱，可视为相对隔水层。

c、16 煤层下伏隔水层组

由太原组下部和本溪组组成，16 煤层底板至奥陶系灰岩顶，正常间距 41.97~73.30m，平均 53.94m，岩性由泥岩、粘土岩、砂质泥岩、粉砂岩、石灰岩及薄煤层组成，可以阻止奥灰底鼓突水，可视为隔水层。

（3）充水因素分析

新安煤矿开采 3 煤的直接充水含水层为山西组 3 砂、三台组一段，间接充水含水层为三台组二段砾岩；开采 12_下煤层直接充水含水层为太原组五~九灰，间接充水含水层为三灰，含水层富水性弱~中等，开采 16 煤层直接充水含水层为十_下灰。

（4）断层导水

根据勘探资料及巷道实际揭露资料分析，井田内多数断层不含水、导水，断层富、导水性弱。

（5）老空水

新安煤业公司井田内部存在少量采空区积水，积水位置、范围和积水量清楚，周边煤矿老空区积水情况清楚。

（6）矿井涌水量

根据矿井涌水量观测资料，近三年矿井平均涌水量为 184.15m³/h，最大涌水量为 224.60m³/h。

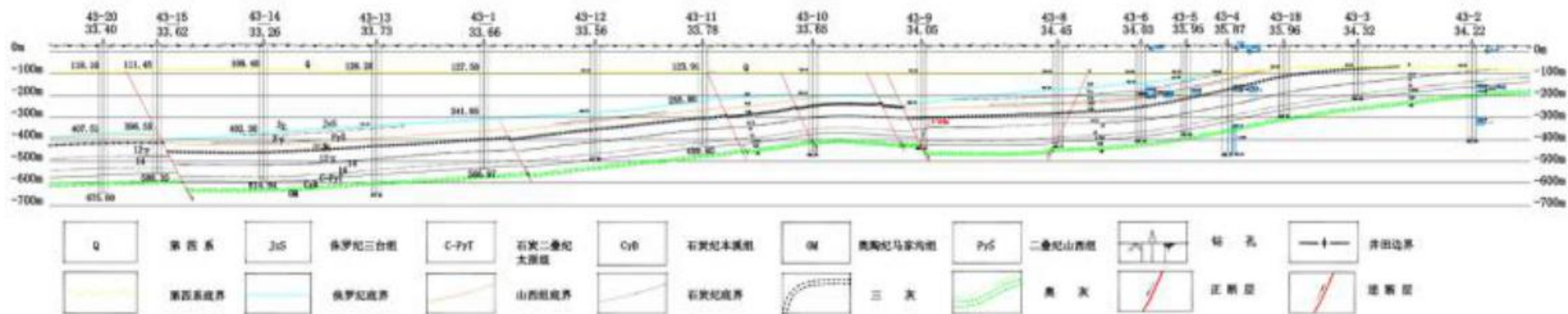
采用比拟法预计矿井未来开采的矿井涌水量：开采 3 煤层正常涌水量为 167.5m³/h，最大涌水量为 257.64m³/h；开采 12_下煤层正常涌水量为 40m³/h，最大涌水量为 80m³/h；开采 16 煤层正常涌水量为 198.22m³/h，最大涌水量为 397 m³/h。

本方案服务期内仅涉及 3 煤层、12_下煤层，预计正常涌水量为 207.5m³/h，最大涌水

量为 337.64m³/h。

表 2-1 新安煤矿涌水量表 (m³/h)

年份 月份	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
1 月	185.6	184	210.6	190.7
2 月	188.3	190.1	218.2	186.2
3 月	188.9	179.5	188.6	188.8
4 月	172.3	146.5	177.5	
5 月	175.5	224.6	172.4	
6 月	174.5	195.3	199.5	
7 月	173.4	179.2	175.5	
8 月	172.4	189.5	178.2	
9 月	205.8	170.3	178.9	
10 月	224.4	168.9	173.8	
11 月	179.3	172.9	171.3	
12 月	176.5	183.2	170.8	



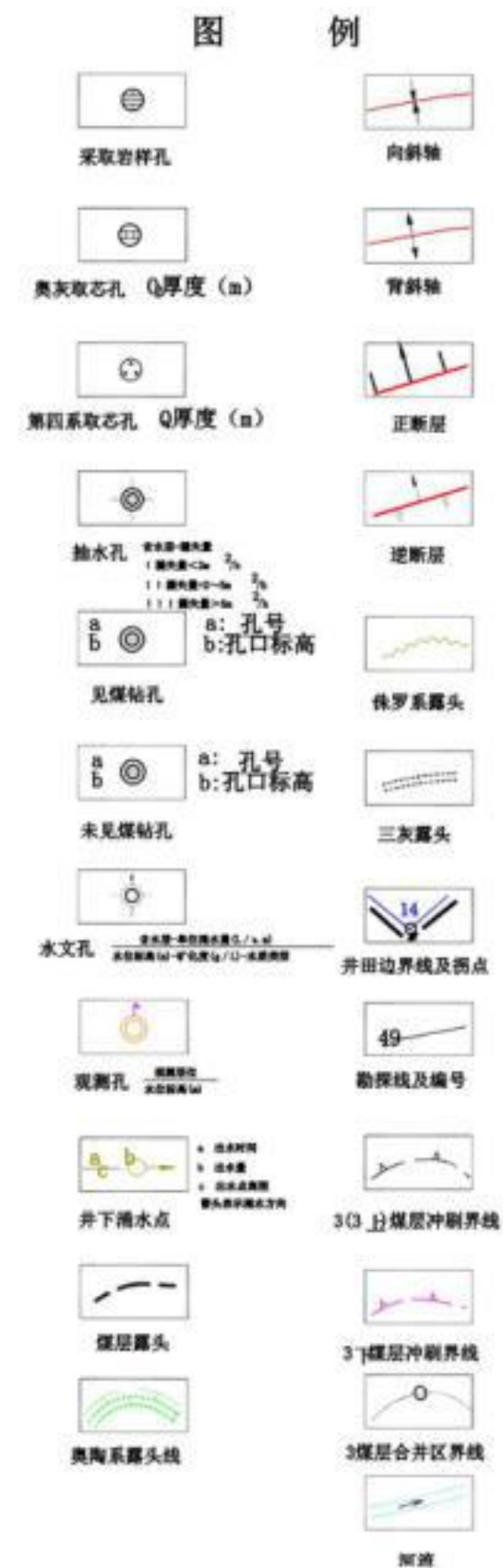
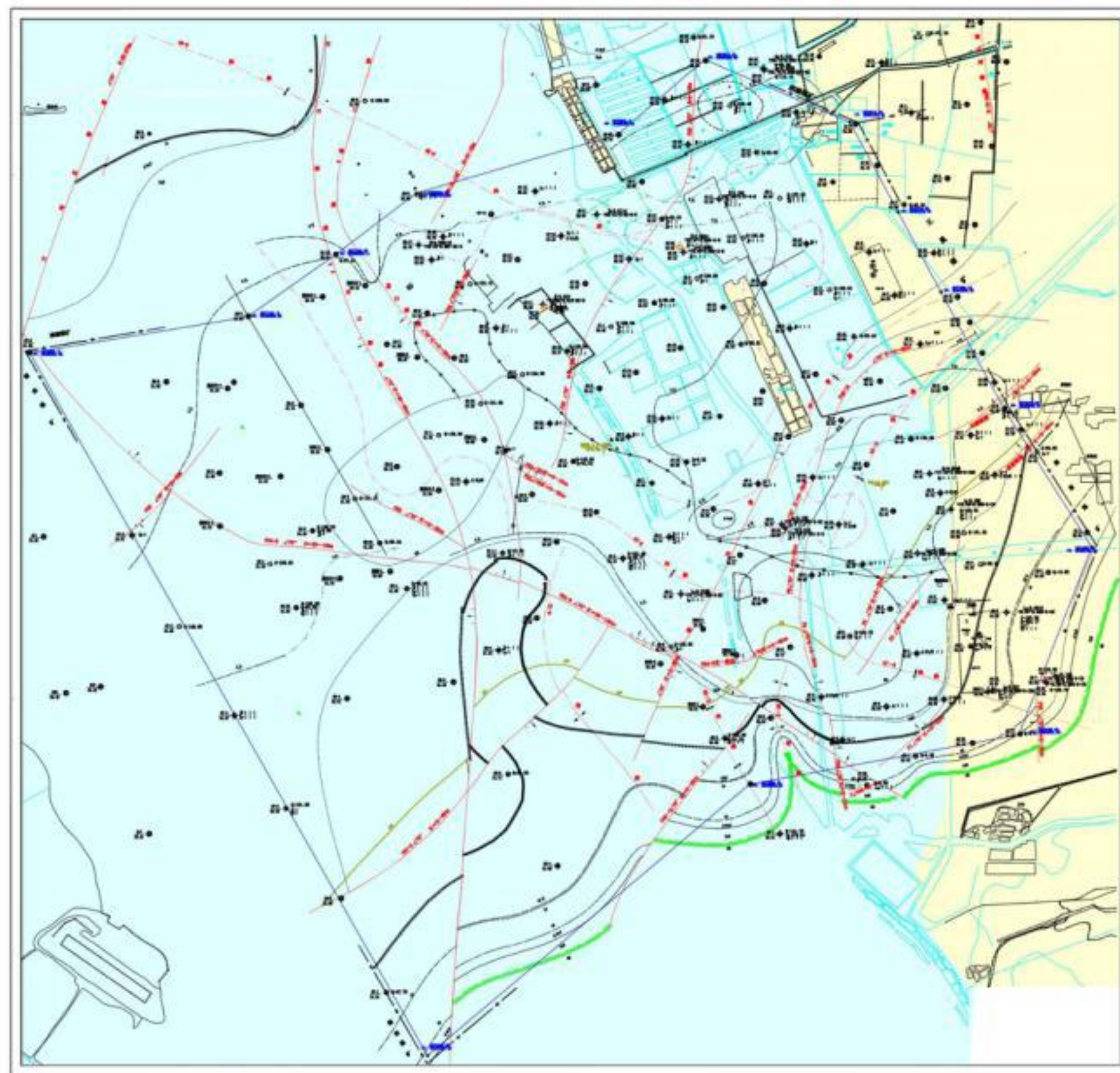


图 2-9 矿区水文地质图

（四）工程地质

1、可采煤层顶底板岩性及稳定性

3 煤层：

3 煤层顶板以泥岩为主，厚 1.05~7.57m，属不稳定至中等稳定。底板以泥岩为主，厚 1.40~3.15m，属不坚固至中等坚固。

3_上煤层：

3_上煤层顶板为泥岩，厚 0.90~8.93 m，属不稳定至中等稳定。底板以泥岩为主，厚 0.95~18.31 m，属不坚固至中等坚固。

3_下煤层：

3_下煤层顶板以细粒砂岩为主，厚 2.00~28.80 m，属中等稳定。底板以泥岩为主，厚 0.95~4.50 m，属不坚固至中等坚固。

12_下煤层：

12_下煤层顶板以泥岩为主，厚 1.05~5.65 m，属不稳定至中等稳定。底板为八灰，厚 0.83~4.18 m，属坚固。

16 煤层：

16 煤层顶板为十_下灰，厚 3.22~6.55 m，属稳定。底板以泥岩为主，厚 0.60~4.33 m，属不坚固至中等坚固。

2、工程地质条件评价

根据本矿井煤层顶底板特征和岩石力学参数指标，结合周边矿井多年的生产实践，各煤层顶底板稳定性评价为：3（3_上）煤层顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为不坚固~中等坚固底板；3_下煤顶板为中等稳定顶板，底板为不坚固至中等坚固底板；12_下煤顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为坚固底板；16 煤顶板为稳定顶板，底板不坚固至中等坚固底板。综合确定矿井工程地质条件属中等类型。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震烈度区划图（1990）》和《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），本区所属地震动峰值加速度分区为 0.05g，对照地震烈度为Ⅶ度，属地壳基本稳定区。

（五）矿体地质特征

本井田主要可采煤层为 3_上、3_下、3_上与 3_下合并的 3 煤层、12_中、12_下、14、16 煤层。

3（3_上）煤层

3（3_上）煤层位于山西组的中、下部，正常见煤点厚度 2.91~10.20m，平均 6.08m。下距三灰 35.53~84.17 m，平均 65.65 m，下距 3_下煤层 0~39.30m，平均 24.61 m。3（3_上）煤层结构简单、局部可采的较稳定厚煤层。

3_下煤层

3_下煤层位于山西组的下部，可采范围内煤层厚度 0.70~3.72 m，平均 2.03m。下距三灰 31.22~46.03 m，平均 40.06 m，下距 12_下煤层 93.51~113.76 m，平均 104.45 m。3_下煤层属结构简单、局部可采的较稳定中厚煤层。

12_中煤层

12_中煤层位于太原组中部，可采范围内煤层厚 0.88~1.13 m，平均 1.01m。12_中煤层属结构简单、局部可采的较稳定薄煤层。

12_下煤层

12_下煤层位于太原组的中部，可采区范围内煤层厚度 0.75~2.29 m，平均 1.39 m。上距三灰 56.77 m，下距 14 煤层 0.71~6.64m，平均 2.22m。12_下煤层为结构简单，大部可采的稳定中厚煤层。

14 煤层

14 煤层位于太原组中部，可采区范围内煤层厚度 0.70~1.12 m，平均 0.78 m，下距 16 煤层 35.65~86.61 m 平均 49.28 m。14 煤层为结构简单、局部可采的极不稳定煤层。

16 煤层

16 煤层位于太原组下部，煤层厚度 0.45~1.65 m，平均 1.27m。下距石灰岩（十二）16.38~31.91 m，平均 23.04 m。下距奥陶系灰岩 41.97~73.30 m，平均 53.94 m。16 煤层为结构简单全区可采的稳定薄煤层。

表 2-2 可采煤层一览表

煤 层 名 称	煤 层						夹 石		
	见煤点厚度	可采范围 平均厚度 (m) (点)	稳定程度			结 构	间 距	层 数 (点)	两极厚度 (m) 及岩性
	最小~最大 平均 (点) (m)		煤层厚度 变异系数 (%)	可采性 指数	稳 定 性		最小~最大 平均 (m)		
3 (3 _上)	<u>2.91~10.20</u> 6.08(62)	<u>6.08</u> (62)	36	0.78	较稳定	简 单	<u>0~39.30</u> 24.61	1~2 (14)	0.02~0.66 泥岩 炭质泥岩
3 _下	<u>0.42~3.72</u> 1.90(46)	<u>2.03</u> (42)	40	0.95	较稳定	简 单	<u>93.51~113.76</u> 104.45	1 (9)	0.08~0.70 泥岩 炭质泥岩
12 _中	<u>0.64~1.13</u> 0.95(6)	<u>1.01</u> (5)	7	0.36	较稳定	简 单	<u>1.24~3.57</u> 2.19		
12 _下	<u>0.00~2.29</u> 1.29(108)	<u>1.39</u> (92)	18	0.75	稳定	较 简 单	<u>0.71~6.64</u> 2.22	1~2 (55)	0.01~0.42 泥 岩 炭质泥岩 炭质粉砂岩
14	<u>0.00~1.12</u> 0.59(116)	<u>0.78</u> (32)	30	0.25	极不稳定	简 单	<u>35.65~86.61</u> 49.28	1 (3)	0.06~0.10 泥岩
16	<u>0.45~1.65</u> 1.27(131)	<u>1.27</u> (130)	16	0.99	稳定	简 单		1~2 (90)	0.02~0.64 泥岩 炭质泥岩 炭质粉砂岩

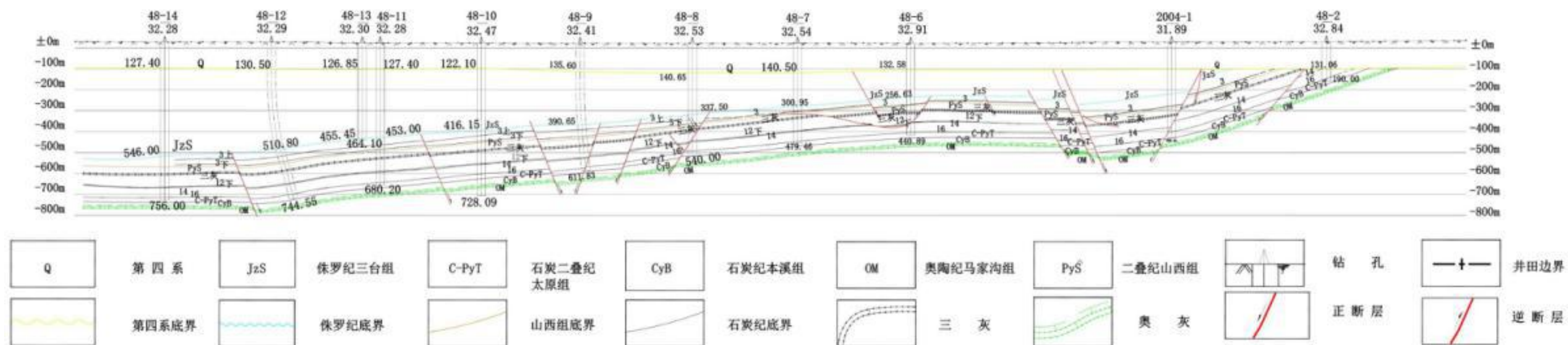


图 2-9 矿体特征剖面图

三、矿区社会经济概况

项目区行政区划属于微山县，位于微山县留庄镇。

留庄镇位于南四湖之一的昭阳湖东岸，微山县城西北 35 公里处，南北与欢城镇相连，西、北与张楼乡、南阳镇、两城乡隔湖相望，东与滕州的西岗、级索、滨湖三镇接壤，济微公路、京杭大运河并行贯穿镇境南北，陆地地理位置优越，湖面物产丰富，风光秀丽，区位优势明显，发展势头足，开发潜力大。全镇总面积 133km²，其中水面 16 万亩，耕地面积 2.3 万亩，人均耕地 0.43 亩，是渔牧农企多业并举的湖区镇，全镇辖 5 个管区，32 个行政村，总人口 5.8 万人。根据留庄镇统计年鉴资料，留庄镇近三年经济概况见表 2-3。

表 2-3 留庄镇近三年经济概况

年度	人口（人）	农业人口（人）	农业总产值（万元）	财政收入（万元）	农民人均纯收入（元）
2015	58926	47340	43587	7269	10428
2016	59271	48674	46688	8114	11242
2017	60121	50147	51587	10269	13428

注：以上数据来源于微山县留庄镇政府年度报告、微山县年鉴。

四、矿区土地利用现状

根据收集的土地利用现状图（图幅号：I50 G023046、I50 G023047、I50 G024046、I50 G024047、I50 G025046、I50 G025047），并向微山县国土资源局、新安煤矿咨询，按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，制作了本项目的土地利用现状图（变更日期为 2017 年 12 日），详见附件。

新安煤矿矿区面积为 52.3973km²，项目区土地类型主要为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。耕地主要种植水稻、小麦及玉米；林地多为其它林地，多栽植杨树。

项目区范围内共有基本农田面积 182.39hm²，约占项目区总面积的 3.48%。（图 2-11）

项目区内主要地类为湖泊水面和水浇地，项目区土地利用现状图见图 2-10。各地类面积以及所占项目区比例见表 2-4。

表 2-4 矿区土地利用现状面积表

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	0101	水田	90.91	321.16	1.74	6.14
		0102	水浇地	215.69		4.12	
		0103	旱地	14.56		0.28	
03	林地	0301	乔木林地	18.8	149.31	0.36	2.85
		0307	其他林地	130.51		2.49	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.59	0.01	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	53.7	53.7	1.02	1.02
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	4.54	91.39	0.09	1.74
		0702	农村宅基地	86.85		1.66	
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.91	46.07	0.02	0.88
		1003	公路用地	4.77		0.09	
		1006	农村道路	28.67		0.55	
		1008	港口码头用地	11.72		0.22	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	30.25	4576.83	0.58	87.35
		1102	湖泊水面	4062.29		77.53	
		1104	坑塘水面	332.58		6.35	
		1106	内陆滩涂	36.57		0.70	
		1107	沟渠	45.94		0.88	
		1109	水工建筑用地	69.2		1.32	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.68	0.68	0.01	0.01
总面积				5239.73	5239.73	100	100

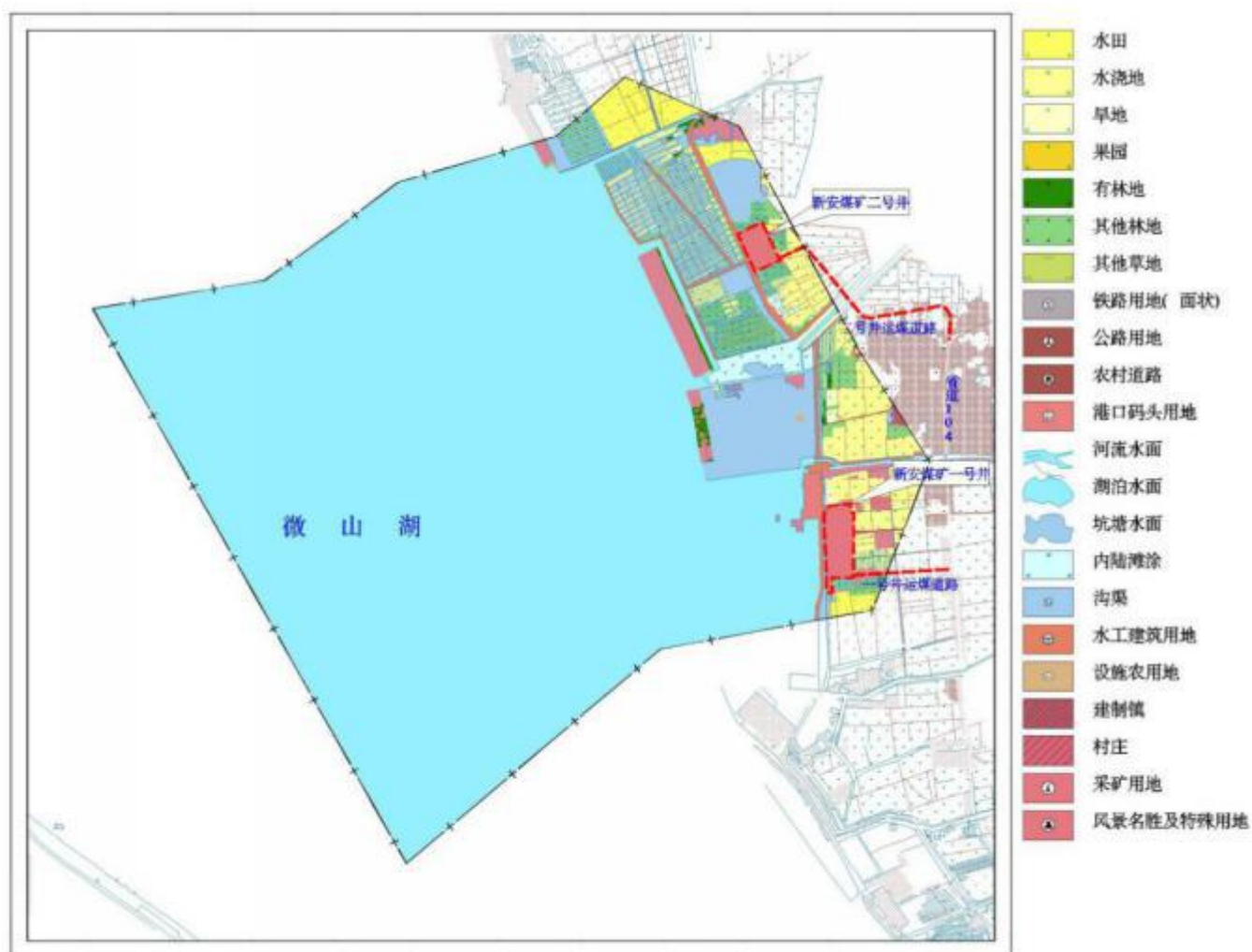


图 2-10 新安煤矿矿区土地利用现状图

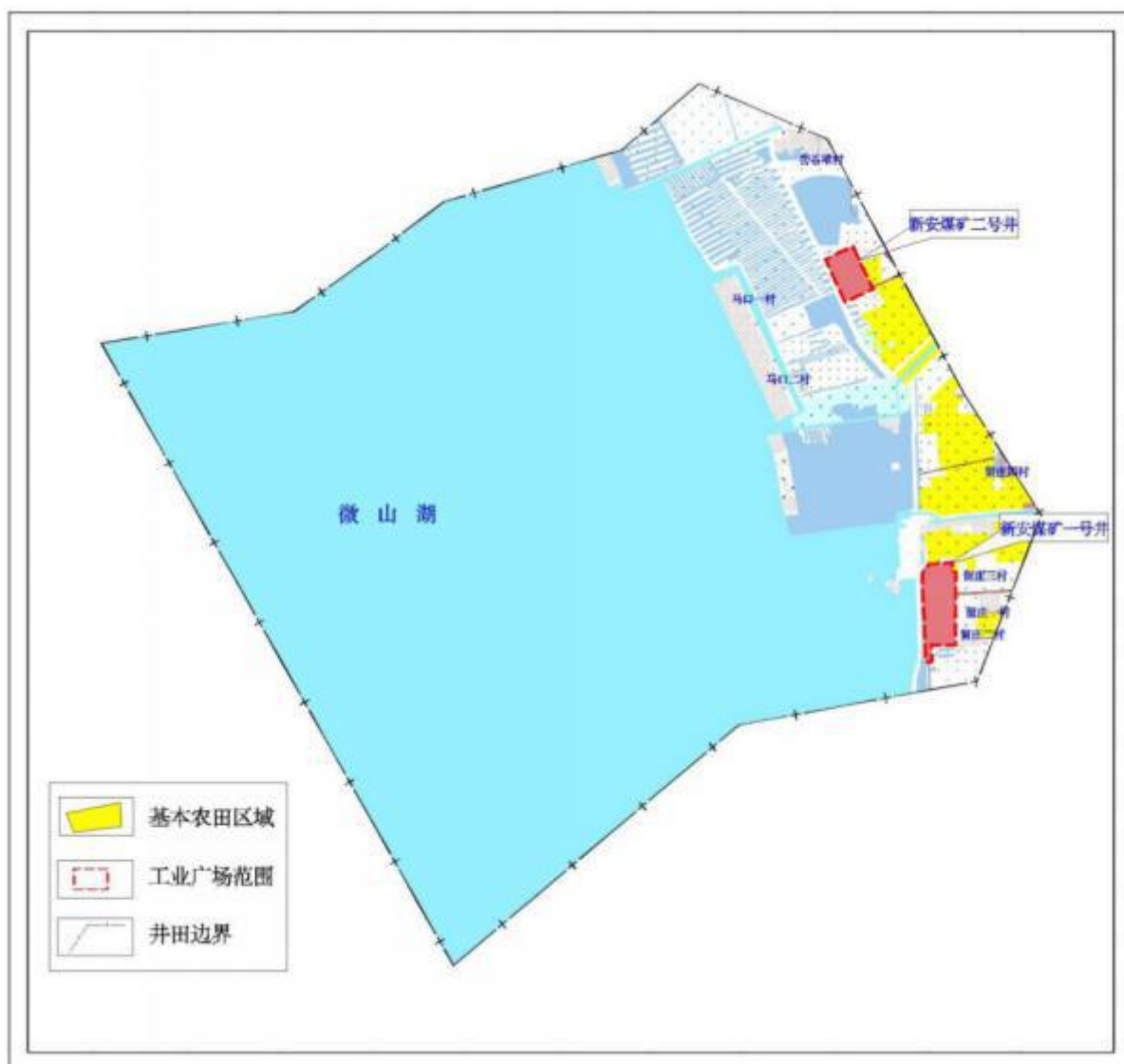


图 2-11 新安煤矿矿区内基本农田分布图

1、项目区耕地利用现状

项目区范围内共有耕地 321.16hm²，占整个项目面积的 6.13%，其中 28.31%为水田，67.16%为水浇地，4.53%为旱地。

项目区以潮土土类和潮褐土土类为主，平均土体厚度 1.5m。土壤质地上轻下重，土层疏松，水分适宜，肥力较高。耕地质量良好，耕作层厚度为 20-30cm。pH 值 7.5-7.8，平均有机质含量为 1.4%，土壤全氮平均含量 0.078%，速效氮 57.8 mg/kg；表层土壤平均全磷含量 0.079%，速效磷 8.12 mg/kg，速效钾 82.26 mg/kg，耕作层土壤容重约 1.33g/cm³，孔隙度约 18.4%。

项目区内耕地种植的农作物主要为水稻和小麦，还有少量瓜菜。水稻最高亩产 700kg、平均亩产 500kg；小麦最高亩产 560kg、平均亩产 430kg，瓜菜以甜瓜和白菜

为主。

耕地土壤剖面见图 2-12。



图 2-12 耕地土壤剖面图

表 2—5 项目区耕地主要理化性质表

取样地点	pH	有机质/ 10^{-3}	全氮/ 10^{-3}	有效磷/ 10^{-6}	速效钾/ 10^{-6}
一号井工业广场西部耕地	7.19	35.0	0.15	0.10	40.15
二号井工业广场西部耕地	5.69	71.2	0.26	0.11	25.88

2、项目区林地利用现状

项目区范围内共有林地面积 149.31hm²，占整个项目面积的 2.85%，其中有林地占 12.59%，其他林地占 87.41%。项目区林地土壤类型为潮土，土层深厚，土壤质地为壤土。适宜栽植杨树、柳树等。

林地土壤剖面见图 2-13。

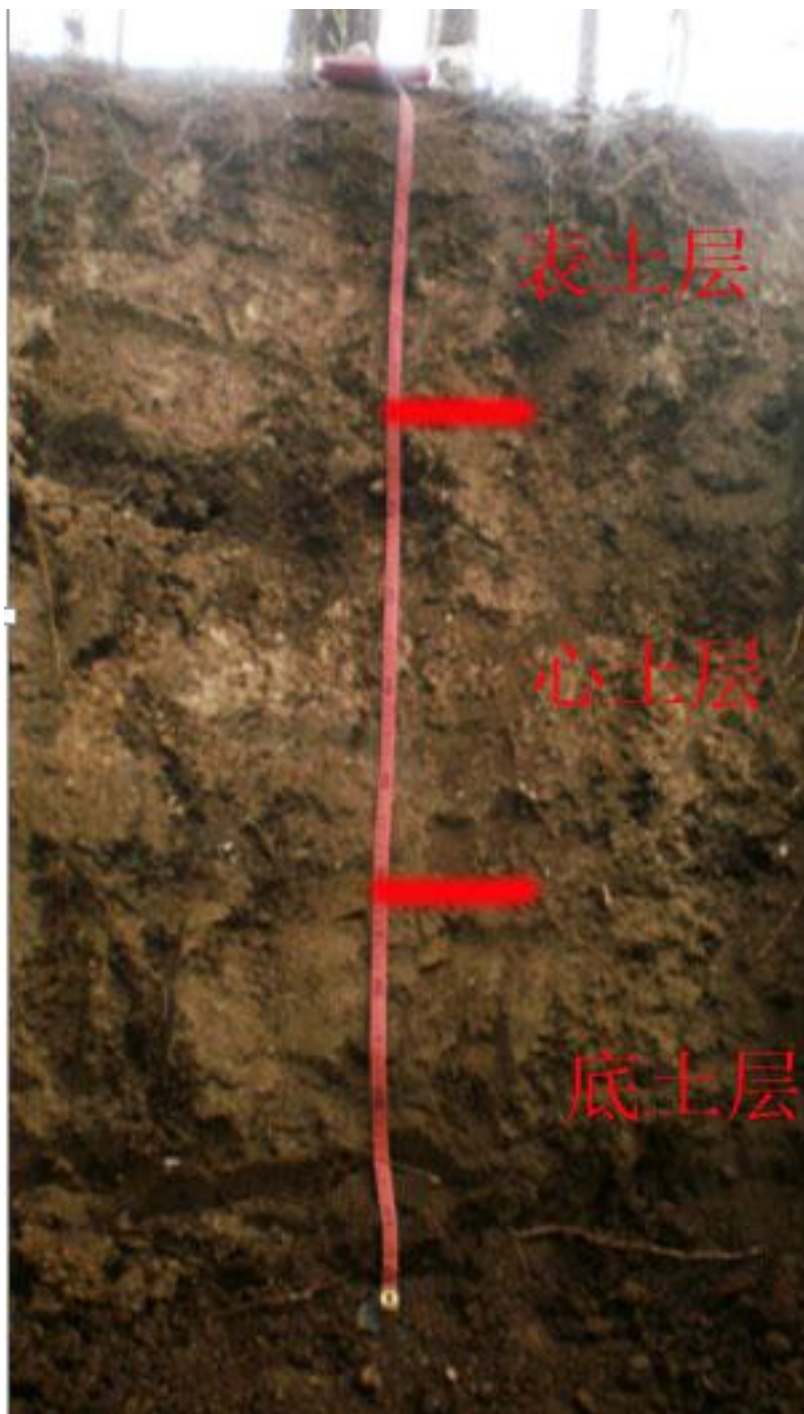


图 2-13 林地土壤剖面

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

新安煤矿矿区及周边主要人类重大工程活动是矿业开发和农业生产活动。

1、周围矿井情况

新安煤矿位于滕北矿区中西部，东部陆地部分有较多煤矿开发和生产，新安煤矿附近已建矿井有滨湖、王晁、级索、湖西煤矿。

滨湖煤矿

滨湖煤矿隶属枣庄矿业（集团）有限责任公司，2004年10月国土资源部划定矿范围，面积约42km²，2003年11月动工兴建，2005年投产，可采煤层为12_下、16煤层，保有储量约7500万t，设计生产能力45万t/a，设计服务年限为53年。该矿与新安煤矿留有50m保护煤柱，该矿开采对新安煤矿不构成威胁。

王晁煤矿

枣庄市台儿庄区兴办，为地方煤矿。矿井面积约17km²，可采煤层有3_上、3_下、12_下、14、16、17煤层，可采储量4267万t。设计生产能力21万t/a，分-350m和-400m两个水平开采。1987年7月破土动工，1996年投产。该矿井开采范围均位于湖东陆地区并留有50m边界保护煤柱，矿井开采对新安煤矿没有影响。

级索煤矿

为滕州市级索镇镇办企业。矿井面积5.2km²，可采煤层有12_下、14、16、17煤层，可采储量82.3万t。井型9万t/a，于1985年12月26日动工，1992年投入生产。该矿现开采12_下煤层，由于新安煤矿南井主要开采3（3_上）煤，两矿之间均留有50m边界保护煤柱，因此该矿对新安煤矿没有影响。

湖西煤矿

湖西煤矿隶属山东省监狱局，2004年10月国土资源部划定矿范围，面积约41.885km²，2001年5月动工兴建，2005年8月投产，可采煤层为3_上、3_下、12_下、16煤层，保有储量约24126万t，设计生产能力90万t/a，设计服务年限为90年。由于两矿之间均留有50m边界保护煤柱，该矿开采对新安煤矿没有威胁。

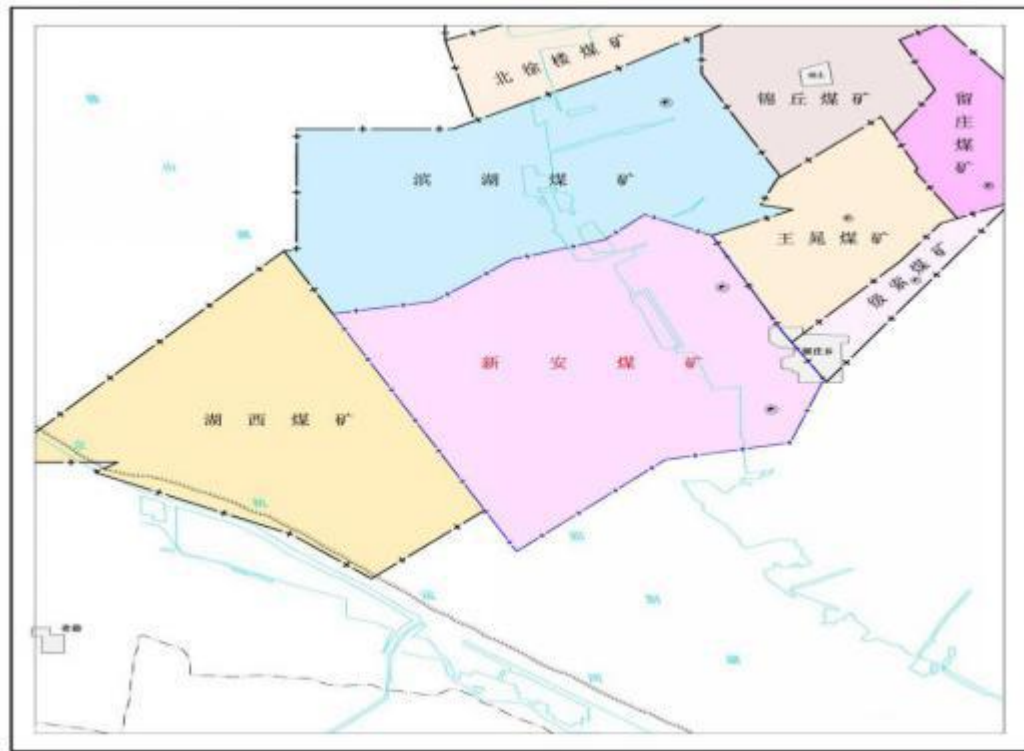


图 2-14 新安煤矿与周围相邻矿山示意图

2、矿山周边人类工程活动

新安煤矿远离城市，矿山及周边人类工程活动主要为农业生产活动、采煤、修路等。

矿区农业生产活动主要表现为农业耕种、挖沟修渠、筑路等，可能引起部分水土流失现象。地下煤炭开采，主要为该矿对 3（3_上）、3_下、12_下煤层的开采，在现场调查中，在二号井工业广场北部、西部已出现地面塌陷现象，最大塌陷深度为 1.5m，其中大于 1.0m 区域常年积水，塌陷深度为 0.5m—1.0m 区域存在季节性节水现象。地面塌陷引起地表设施损毁、农田减产甚至绝产，地形地貌景观受到一定程度的破坏。本区地表水资源丰富，农田灌溉以浅层第四系含水层为主，开采后水位能得到及时的恢复，居民生活用城市管网自来水。

综上所述，矿山及周边人类工程活动对地质环境的影响破坏作用较明显，矿山及周边人类工程活动对地质环境的影响较严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2017 年 9 月新安煤矿委托山东省煤田地质局第二勘探队规划设计了微山县新安煤

业有限公司采煤塌陷地治理项目，项目设计通过了微山县国土资源局组织的评审。

（一）土地损毁情况

项目治理前存在常年积水区、季节性积水区、沼泽地等塌陷地，地形起伏大。治理前项目区土地利用现状表见表 2-6。

表 2-6 治理前项目区土地利用现状表 单位： hm^2

权属	农用地			总面积
	水浇地	农村道路	坑塘水面	
岱谷堆村	9.26	0.00	33.88	43.14
合计	9.26	0.00	33.88	43.14

（二）项目工程布置

项目区为采煤塌陷地，采用挖深垫浅的方法，将原有的塌陷区复垦成大面积耕地。

主要工程设计有土地平整工程、农田水利工程、道路工程和防护工程。

1、土地平整工程：

项目区土地平整工程主要为南部池塘土方挖运至北部复垦区形成耕地田块，然后进行田块内部平整。

田块回填前先进行表土剥离，剥离表土 0.5m，共剥离土方量 85086.7m^3 ；其中北部田块剥离土方量 69903.7m^3 ，运距 300m，生产路 4 西部田块剥离土方堆放在田块 5、田块 6 南部，生产路 4 东部田块剥离土方堆放在田块 7、田块 8 南部；南部池塘中的芦苇荡剥离土方量 15186m^3 ，运距 500-700m，剥离土方堆放在靠近大路边的田块 4、8 东部。

南部池塘挖方量 211629.9m^3 ，其中水下部分挖深 1-1.5m，芦苇荡继续挖深 2-2.5m，原有道路挖深 3.5m。土方一部分调运至北部田块（土方量 204507.4m^3 ），运距 500-700m；一部分用作田间道 2（土方量 7122.5m^3 ），运距 300m。挖深后池塘 3 高程为 31.0m。

2、农田水利工程

（1）灌溉工程

结合项目区的地形特点、种植作物种类和农民生产习惯，灌溉采用打井抽水、软管输水的方式。项目区设计机井 4 座，单井控制面积 50 亩，井房为砖混结构，每眼机井

配潜水泵一台，修建井房一座。

（2）排水工程

排水标准为 10 年一遇，1 日暴雨 2 日排出，区内采用明沟排水，设计开挖农沟 5 条，合计开挖土方量 1185.60m³。

3、田间道路工程

项目区道路建设既要满足农业机械化的需要，又能保持与外界便捷的联系，为此项目区规划建设田间道和生产路两级道路。田间道宽 4m，为混凝土路面，生产路宽 3m，为素土路面。

规划设计田间道 2 条、生产路 8 条，构成道路运输网。合计修筑田间道 1232.30m，生产路 2912.50m。

（三）复垦成果

复垦整理后土地田面平整，完善了农田水利设施，田间道路等配套工程，耕作层质地和土体构型能满足作物正常生长要求。复垦后的土地与周边土地成方连片，其地形地貌与当地自然环境相协调，生态环境有所改善。复垦后田块地面标高为+34.70m，鱼塘标高为 31.0m。

复垦后耕地面积增加 3.45hm²，农村道路面积增加 2.20hm²，沟渠增加 1.34hm²，坑塘水面面积减少 7.10hm²。复垦前后各地类面积变化情况见表 2-7。

表 2-7 项目区治理前后土地利用结构变化情况对照表 单位：hm²

一级地类	二级地类	整治前	整治后	增减(比例)
耕地(01)	水田(011)	9.26	12.70	7.97
林地(03)	其他林地(033)	0.00	0.12	0.28
交通运输用地(10)	农村道路(104)	0.00	2.20	5.10
水域及水利设施用地(11)	坑塘水面(114)	33.88	26.78	-16.46
	沟渠(117)	0.00	1.34	3.11
		43.14	43.14	

（四）投资收益分析

1、项目投资情况

项目区总投资为 765.15 万元，复垦面积 43.14 公顷，亩均投资 11824.29 元。

2、项目收益分析

微山县新安煤业有限公司采煤塌陷地预治理项目是一项一次投资、长期受益的兴农工程。其效益主要从两个方面进行分析，一是恢复耕地的经济效益，二是建设后的养殖水面收益。

(1) 耕地效益

项目区治理后共恢复及新增耕地面积 12.70 公顷，即 190.54 亩。其效益分析以种植小麦、玉米为主进行效益分析，通过几年耕种以后土地生产力可大幅度提高，依据有关资料及相关规划，每亩投入成本主要为人工、化肥、农药等，根据当地实际情况，其生产费用详见下表：

表 2-8 种植成本核算表

作物种类	耕种面积	单产	单价	毛收入	种子化肥农药人工等	纯收入	总收入
	亩	斤/亩	元/斤	元/亩	元/亩	元/亩	元
小麦	190.54	1000	1	1000	400	600	114324
玉米	190.54	1000	0.8	800	320	480	91459
合计				1800	720	1080	205783

耕地投资为 $190.54 \times 720 = 137188.8$ 元。

参考项目区周边实际，小麦亩产约 1000 斤左右，每斤按 1.0 元/斤计算，亩收益为 1000 元；玉米亩产约 1000 斤左右，每斤按 0.8 元/斤计算，亩收益为 800 元，则耕地亩均纯收益为 1080 元/亩，则项目区耕地可增加收益 $190.54 \times 1080 = 205783$ 元。

(2) 水面养殖收益

由于项目现状全部为塌陷积水水面，项目区治理前，水面面积较大，水面利用效率不大，现状基本无产出收入。项目实施后，项目区新增养殖水面 26.78 公顷(401.72 亩)。养殖水面按照当地养殖经验，年平均效益按 2 万元/hm² 计取，年纯收入为 53.56 万元

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

1. 矿山地质环境调查概述:

为了解评估区内地质环境现状,本次工作充分收集和利用区内已有资料的基础上,我们在矿山技术人员的陪同下开展矿山地质环境工作。其中各采煤工作面及附近区域为重点调查区,调查工作沿村间公路和田间道路展开。调查工作从2018年6月1日开始至6月5日结束共耗时5天,调查工作先后投入技术人员4人。野外调查工作以新安煤矿提供的1:10000地形图为底图,采用点线结合,以现场观察、测量和调查当地村民为主,利用手持GPS定点,配合路线调查追索,基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。

本次方案编制期间对新安煤矿一号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水;一号井位于小荆河排污口上下游河流水;二号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水;二号井位于北沙河排污口上下游河流水;评估区内峦谷堆村生活机井水、农业灌溉机井水进行了水质取样分析。

对一号井临时矸石堆放场、一号井工业广场东南部田块内、二号井临时矸石堆放场、二号井工业广场东南部田块内分别取土样进行了分析。

对一号井临时矸石堆放场取煤矸石样进行了浸溶实验分析。

完成主要工作量见表3-1。新安煤矿矿山地质环境调查工作见图3-1、3-2、3-3、3-4。

表 3-1 完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		份	7
2	野外调查	调查线路	km	110
		调查面积	Km ²	62
		手持GPS 定点	个	135
		拍摄照片	张	122
		访问人数	人	25

序号	工作内容		单位	工作量
		取水样	处	10
		取土样	处	4
		煤矸石样	处	1
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	6



图 3-1 煤矸石取样照片



图 3-2 水样采集照片



图 3-3 项目区机井潜水位测量照片



图 3-4 项目区土样采集照片

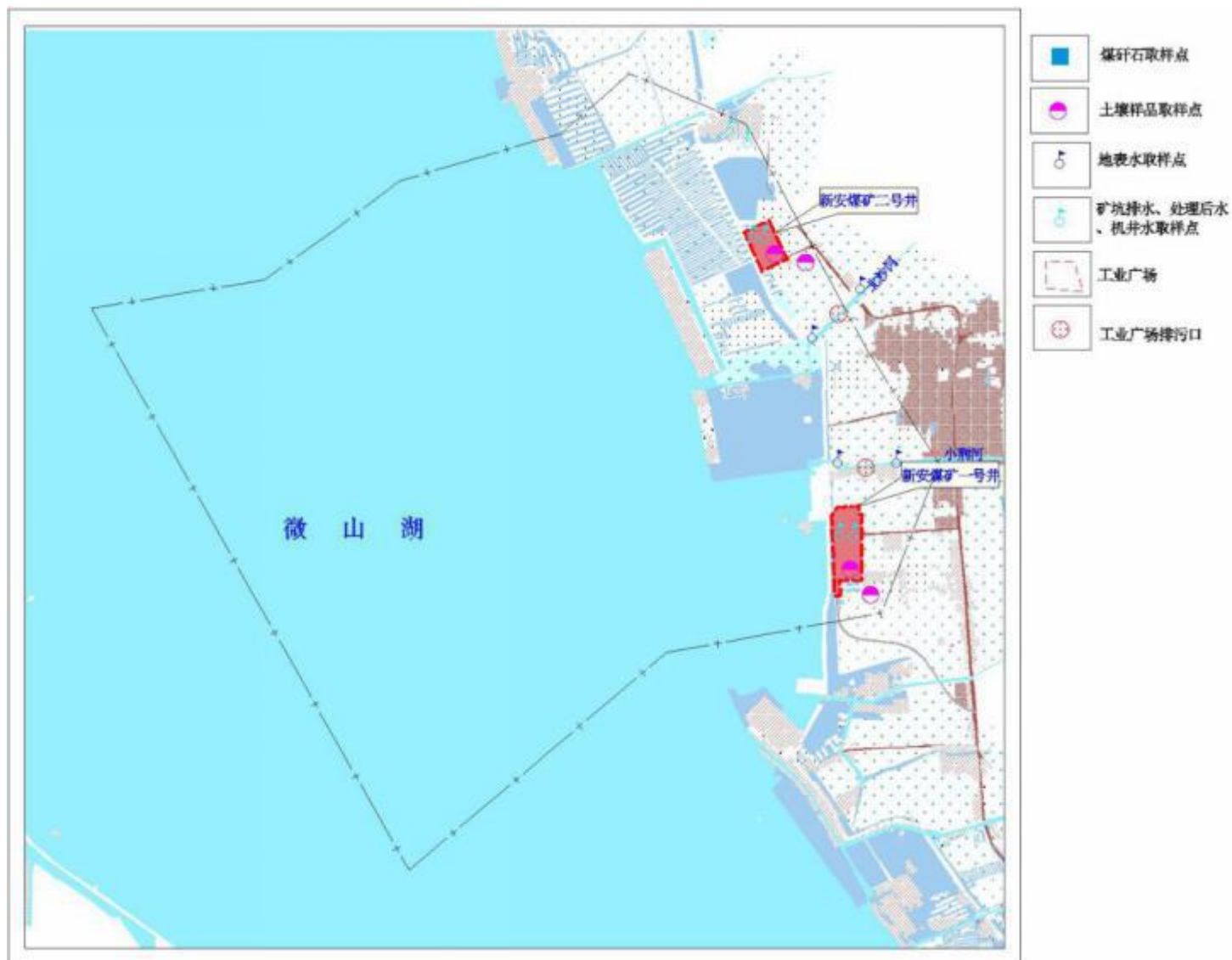


图 3—5 样品采集点分布图

2. 土地资源调查概述:

本项目土地复垦调查也从 2018 年 6 月 5 日开始至 6 月 10 日, 调查工作分为以下四个阶段:

(1) 资料搜集

收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、新安煤矿基本情况等与土地复垦有关的资料。

(2) 野外调研

实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况。针对不同土地利用类型区、挖掘土壤剖面, 采集土壤样品。

(3) 公众调查

调查公众对土地复垦利用方向的意愿, 以及对复垦标准与措施的意见。

调查对象应包括土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门、土地复垦专家及相关权益人。

调查采用座谈会、问卷调查、走访及媒体公告形式。

(4) 方案协调论证

对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见, 从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证

土地资源调查工作见图 3-6、3-7。



图 3-6 项目区土地资源调查照片



图 3-7 项目区土地资源调查照片



图 3-8 项目区塌陷地调查照片

收集的主要资料有：《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量核实报告》（2014.1，山东省煤田地质局第一勘探队）；《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量年度报告（2016 年）》（2017.2，山东省煤田地质局第一勘探队）；《山东省微山县新安煤矿矿山地质环境保护与综合治理方案》（2008.11，山东省鲁南地质工程勘察院）；《枣庄矿业(集团)有限责任公司新安煤矿矿产资源开发利用方案》（2005.6，煤炭工业济南设计研究院有限公司）；项目区地形图和土地利用现状图等。

本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

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

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区地质环境条件。新安煤矿矿山生产活动对地质环境的影响主要体现在井下采掘造成的地面塌陷和固、液废物排放对水土环境的影响两个方面。

新安煤矿地势相对较为平坦，评估范围的确定主要依据矿区地质环境条件和矿山生产活动对地质环境的影响。区内地面高程在+35.50~+36.35 m 之间，第四系松散层

厚 86.70~156.55m，平均 123.31m。可采煤层埋藏深度-90m~-1100 m，根据矿山开采深度和塌陷岩移角（松散层取 45°，基岩地层取 75°），计算矿山开采的最大影响距离为 418.86m，按 420m 考虑。新安煤矿北与滨湖煤矿相邻，西与湖西煤矿相邻，东与王晃煤矿、级索煤矿相邻。根据塌陷预测情况，新安煤矿后期开采塌陷将影响到湖西煤矿、滨湖煤矿。因此确定在塌陷预测与相邻矿山不影响处以采矿证为界，其他部分为外扩 420m。评估区地理极值坐标为：东经 116° 49′ 10″ ~116° 55′ 56.46″，北纬 34° 56′ 32.28″ ~35° 03′ 01.29″，面积约 59.49km²。

评估区范围示意图见图 3-9。

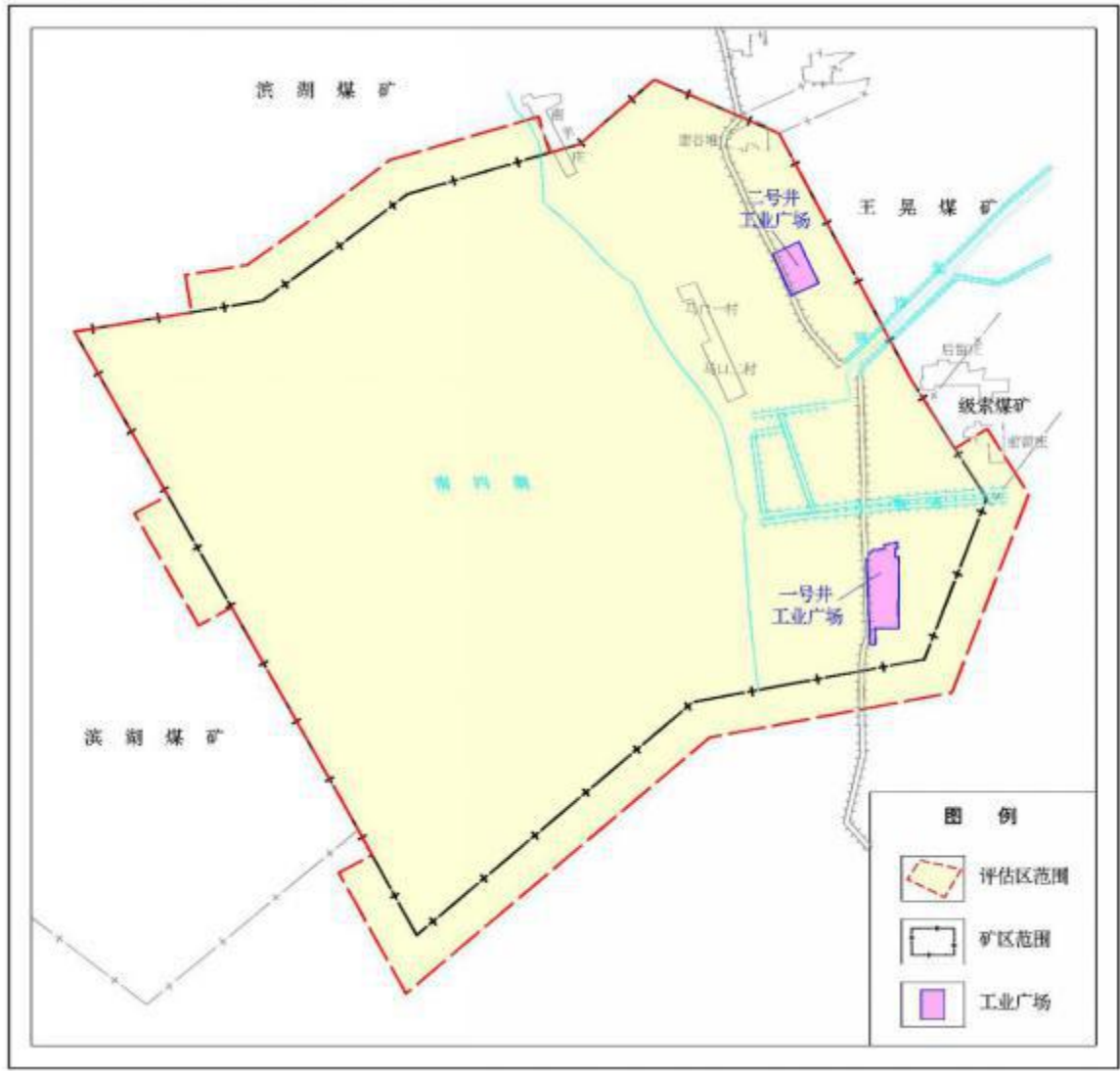


图 3-9 评估区范围及坐标图

2、评估级别

根据评估区重要程度、矿山建设规模与矿山地质环境条件复杂程度，评估级别确定为一级。主要依据如下：

(1) 评估区重要程度分级的确定

评估区内分布有峦谷堆村、南羊庄、马口一村、马口二村。峦谷堆村人口为 1780 人，南羊庄人口为 2297 人，马口一村与马口二村共 9200 人；区内有高压线路通过，评估区内分布有留庄港口，矿区西侧紧邻南四湖国家重点保护区；无重要水源地；耕地面积占矿山面积 6.13%，部分为基本农田区，是采空塌陷主要危害对象。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》中附录 B“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度分级为重要区。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

新安煤矿开采煤层为 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层，本方案服务期内仅涉及 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层将在方案服务期后开采。

①. 新安煤矿开采 3 煤的直接充水含水层为山西组 3 砂、三台组一段，间接充水含水层为三台组二段砾岩，富水性弱，属中等类型；开采 12_下煤层直接充水含水层为太原组五~九灰，间接充水含水层为三灰，含水层富水性弱~中等，属中等类型。

井田内 3 煤层老空积水位置、范围、水量清楚，属中等类型；12_下煤层老空积水位置、范围、水量清楚，属中等类型。

新安煤矿开采 3 煤层正常涌水量为 167.5 m³/h，最大涌水量为 257.64m³/h，属中等类型；开采 12_下煤层正常涌水量为 40 m³/h，最大涌水量为 80m³/h，属简单类型。

矿井采掘 3 煤时有突水，最大突水量为 260m³/h，属中等类型；采掘 12_下煤层最大突水量为 80m³/h，属中等类型。

开采 3 煤层防治水工作简单且易于进行，属中等类型；开采 12_下煤层防治水工作简单且易于进行，属中等类型。

新安煤矿水文地质类型属中等型。

②. 3（3_上）煤层顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为不坚固~中等坚固底板；3_下煤顶板为中等稳定顶板，底板为不坚固至中等坚固底板；12_下煤顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为坚固底板。矿井工程地质条件属中等类型。

③. 新安井田内地层为向北西向倾斜的单斜构造，地层倾角一般 5~8°，伴有次级宽缓短轴褶曲。井田内断层主要发育北东向、近南北向和北西向 3 组断层，其中落差大于等于 20m 的断层有 32 条。井田局部受到岩浆岩侵入的影响。井田构造复杂程度为中等类型。

④. 现状条件下矿山地质环境问题主要为地面塌陷，最大塌陷深度 1.5m，其中塌陷深

度大于 1.0m 区域常年积水，危害严重，塌陷深度为 0.5-1.0m 区域存在季节性积水，危害较严重，其他区域危害较轻。类别为复杂。

⑤. 该矿井未来采空区面积和空间大，采空区未得到有效处理，采动影响较强烈，其中陆地部分影响较严重。类别为中等。

⑥. 区内地势平坦，大部分为湖区，仅在东部局部地区为滨湖冲积平原，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，自然地形坡度 0.4‰，相对高差小。类别为简单。

综合以上各因素，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定该矿山地质环境条件复杂程度为复杂。新安煤矿矿山地质环境复杂程度分级见表 3-2。

表3-2 新安煤矿矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单	评估区地质环境现状
1. 主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000～10000m³/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。	评估区主要矿层(体)位于地下水位以下；3 煤的直接充水含水层为山西组 3 砂、三台组一段，间接充水含水层为三台组二段砾岩，富水性弱；开采 12 _下 煤层直接充水含水层为太原组五～九灰，间接充水含水层为三灰，含水层富水性弱~中等。井田内 3 煤、12 下煤层老空积水位置、范围、水量清楚。开采 3 煤层正常涌水量为 167.5 m³/h，最大涌水量为 257.64m³/h；开采 12 _下 煤层正常涌水量为 40 m³/h，最大涌水量为 80m³/h。开采 3 煤时最大突水量为 260m³/h，开采 12 _下 煤层最大突水量为 80m³/h。开采 3 煤层、12 _下 煤层防治水工作简单且易于进行。（简单）

2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体杰构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。	3 (3 _上) 煤层顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为不坚固~中等坚固底板；3 _下 煤顶板为中等稳定顶板，底板为不坚固至中等坚固底板；12 _下 煤顶板为不稳定至中等稳定顶板，底板为坚固底板。（中等）
3. 地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。	井田内地层为向北西向倾斜的单斜构造，地层倾角一般5~8°，伴有次级宽缓短轴褶曲。井田内断层主要发育北东向、近北北向和北西向3组断层，其中落差大于等于20m的断层有32条。井田局部受到岩浆岩侵入的影响。（中等）
4. 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。	矿区现状地质灾害主要为地面塌陷，危害严重。（复杂）
5. 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。	采空区面积和空间大，重复开采较少，采空区未得到处理，采动影响较强烈，陆地部分影响较严重。（中等）
6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交	井田地形由滨湖平原及湖区构成，大部分为湖区，仅在东部局部地区为滨湖冲积平原，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，自然地形坡度0.4%，相对高差小。（简单）
注：采取就上原则，前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别			

3. 矿山建设规模

本矿山设计生产能力 300 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》中附录 D“矿山生产建设规模分类表”，确定本矿山生产建设规模为大型。

4. 评估级别确定

评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模为中型，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A“矿山地质环境影响评估精度分级”（见表 3-3），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-3 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	一般
重要区	大型	一级	一级	二级
	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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害类型的确定

矿山地质灾害评估的类型主要指因矿山建设和生产活动而引发的崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷（包括岩溶塌陷、采空塌陷）等 6 大类。

（1）评估区地貌由滨湖平原及湖区构成。区内地势平坦，大部分为湖区，仅在东部局部地区为滨湖冲积平原，地面标高+35.50~+36.35 m，湖底标高+32 m 左右，地形坡度平缓，远离山体，产生崩塌、滑坡、泥石流灾害的可能性小。煤矸石堆放量较少，也不存在产生渣石流灾害的物源与地形条件。

（2）地面沉降：据调查，评估区农田灌溉开采浅层第四系上组含水层，农民生活用水为城市管网自来水，评估区没有集中开采深层孔隙水的水源地存在，矿井工业广场水源为城市管网自来水，矿坑排水所涉及的含水层与浅层地下水无直接水力联系，本矿井开采不会对浅层地下水位造成影响。引发地面沉降发生的可能性小。

（3）岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区因过量抽排地下水引发的一种地面变形地质灾害。评估区内松散堆积层下伏为侏罗系地层，区内隐伏分布有石炭一二叠系含煤地层，虽然煤系地层中夹有多层灰岩，但因灰岩夹层的厚度薄，岩溶不发育，富水性较差。奥陶系灰岩富水性较好，埋藏较深，岩溶较发育，根据矿山开采计划，暂时不会开采下组煤，不会对奥灰含水层造成影响，因此该区产生岩溶塌陷地质灾害的可能性小。

（4）采空塌陷是地下采矿造成一定范围的采空区，使上方岩土体失去支撑，向

下陷落，形成采空塌陷的一种地质现象。目前矿区内已经发生采空塌陷，塌陷深度最大为 1.0m，其中塌陷深度大于 1.0m 区域常年积水，塌陷深度为 0.5m-1.0m 区域存在季节性积水，其他区域危害较小。

今后开采将继续形成新的采空区，因而具备产生采空塌陷的条件。因此，本次评估地质灾害的灾种确定为采空塌陷。

2、矿山地质灾害现状分析

(1) 矿山地质灾害现状

新安一号矿井于 1997 年开工建设，2001 年投产，新安二号矿井于 2003 年开工建设，2004 年投产，2006 年两井合并为新安煤矿。

新安煤矿含可采及局部可采煤层 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 共 6 层煤。自矿井生产以来，主要开采 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层尚未采动。3（3_上）煤层首采面 3101 工作面初采时间为 2002 年 1 月，3_下煤层首采面 3_下202 工作面初采时间为 2008 年 12 月，12_下煤层首采面 12201 工作面初采时间为 2004 年 11 月。

目前 3（3_上）煤层进行了大部分开采、3_下、12_下煤层进行了部分开采。3（3_上）煤层开采范围主要集中在 51 勘探线以东；3_下煤层开采范围主要集中在 47 勘探线以东的煤层赋存范围以及马口庄台村庄保护煤柱线以西的部分煤层赋存范围；12_下煤层开采范围主要集中在 46 勘探线以东、F45-14 断层以北间的煤层赋存范围。



图 3-10 新安煤矿 3 (3_上) 煤层采空区分布图

图 3-11 新安煤矿 3_下煤层采空区分布图

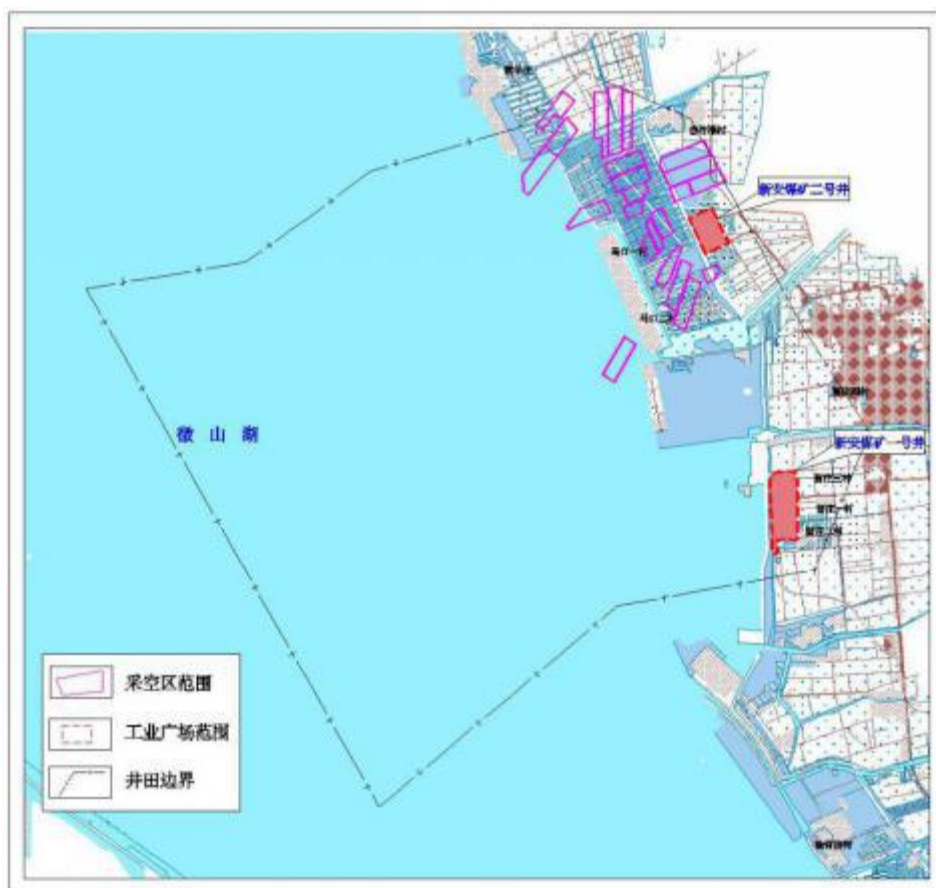


图 3-12 新安煤矿 12#煤层采空区分布图

目前二号井工业广场周边已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 1.5m，本区第四系正常潜水位埋深 1m，雨季潜水位埋深 0.5m 左右，造成了井田内部分陆地区域存在常年积水或者季节性积水，区内采空塌陷危害对象主要为地面建筑及农田耕作。

地表下沉值大于 1.0m 塌陷区内位于井田东北部峦谷堆村南和南羊庄村南两处片区，形成了常年积水，面积为 24.75hm²。本区因常年积水造成农业绝产，生产力下降 80%—100%，对农田耕作影响严重。

地表下沉值为 0.5m—1.0m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区，形成了季节性积水，面积为 29.01hm²。本区耕地因季节性积水造成农业减产，生产力下降 30%，对农田耕作影响较严重。

地表下沉值为 0.01m—0.5m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区，未形成积水现象，面积为 217.41hm²。这部分区域由于塌陷深度较小，对农业生产、农田耕种有一定影响，但影响较轻，农田需作平整方可耕作。

井田内一号井工业广场、二号井工业广场、峦谷堆村、马口一村、马口二村、留

庄一村、留庄二村、留庄三村、微山留庄港口等地表建筑物下均留设了保护煤柱，采矿活动基本未对其产生影响。

井田东部为南四湖大堤，现状采煤活动主要对湖东大堤产生影响，受采空塌陷影响长度为 0.9km，最大塌陷深度为 0.3m。目前新安煤矿已对湖东大堤受采空塌陷影响区段采取了老堤锥探灌浆、堤身建筑、坡堤地恢复等维修措施保证了大堤的安全。

评估区内主要地面河流包括二号井工广南部的北沙河和一号井工广北部的小荆河，现状采矿没有对上述两条河流产生影响。另外在二号井工北部、南羊庄村南存在一条排水干沟，现状采空塌陷影响长度约 630m，最大塌陷深度为 0.3m，对受影响的河流堤坝采取随沉随填、填后夯实的维护措施，可以保持堤坝的原有高度和强度，不会影响河流的正常使用功能。

新安煤矿出矿运输铁路专线为新安煤矿一号井工业广场向南连接京沪铁路官桥站之间的线路，铁路专线以下无采煤活动，未产生塌陷，无影响。

省道 104 从井田东部、二号井东边穿过，在位于峦谷堆村东部区域存在对其塌陷影响的部分路段，该路段长约 580m，最大塌陷深度为 0.13m，未对道路交通产生明显的影响。

塌陷区内其他地表建筑物完好，对矿区道路影响不大。



图 3-13 新安煤矿现状塌陷等值线图
塌陷区现状见图 3-13。



图 3-14 峦谷堆村南塌陷积水坑

表 3-4 地面塌陷现状统计表

下沉值 (mm)	0.01-0.5m	0.5-1.0m	1.0m-1.5m
塌陷面积 (hm ²)	217.41	29.01	24.75

(2) 地质灾害危险性现状评估

目前塌陷深度大于1.0m区域常年积水，对农田耕作影响严重；塌陷0.5-1.0m区域存在季节性积水，对农田耕作影响较严重，其他塌陷区对农田耕作影响较轻。

井田范围内工业广场、村庄、港口、南四湖大堤、铁路运输专线、省道104、矿区道路、河流堤坝及其他地表建筑物影响较小，未威胁到人民生命财产安全和造成直接经济损失，造成的危害程度小，危险性小。

因此现状评估塌陷深度为1.0-1.5m区域为采空塌陷地质灾害危险性大区，对地质环境的影响严重；塌陷深度为0.5-1.0m区域为采空塌陷地质灾害危险性中等区，对地质环境的影响较严重；其他区域为采空塌陷地质灾害危险性小区，对地质环境的影响较轻。项目区矿山地质灾害现状评估图见图3-15。

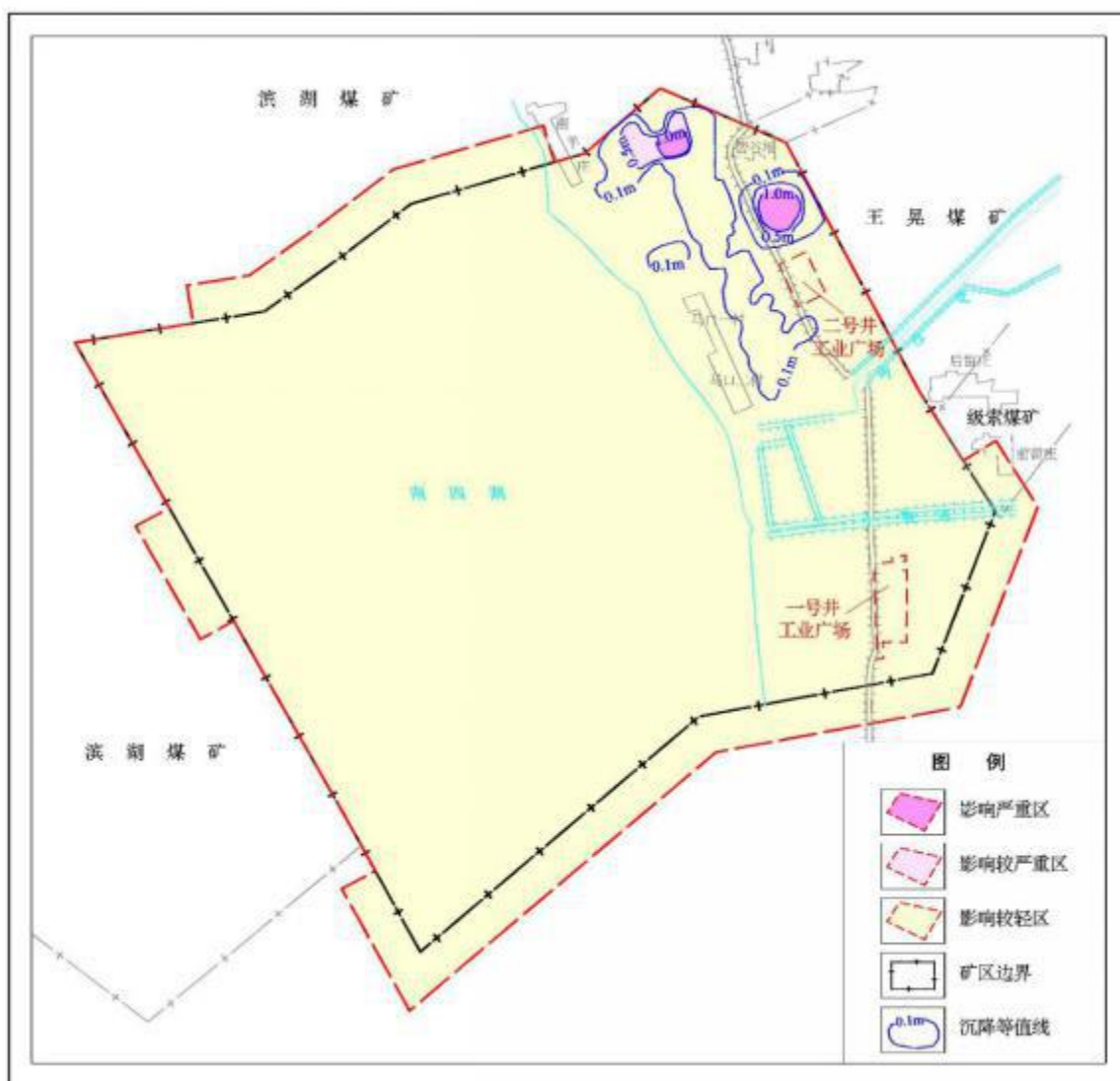


图 3-15 项目区地质灾害现状评估图

3、矿山地质灾害预测

(1) 矿山工程建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

工业广场建设场地地形比较平坦，第四系松散层广泛分布，不具备产生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降和岩溶塌陷的地质环境条件。预测上述地质灾害对建设工程的危险性小。根据开发利用方案，工业广场已按规定留设有安全保护煤柱，不会发生大幅度的岩移和塌陷，对地面变形影响较小。因此，预测评估工程建设可能遭受采空塌陷的危险性小。

(2) 采矿活动可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

新安煤矿在开发利用过程中，可能引发或加剧的地质灾害是采空塌陷。

本井田主要含煤地层为石炭二迭系地层，采用协调开采全部回采的方式，工作面采用综合机械化采煤工艺，采用全部垮落法管理顶板。井田范围内工业场地、村庄、

井筒、湖东大堤、断层、边界均留设保护煤柱。其他矿区公路、沟渠下正常开采，不留永久保护煤柱，采后维修。

新安煤矿规划 14 个采区，3 煤层采区划分 4 个采区，12_下煤层与 14 煤层采区划分 5 个采区，16 煤层划分为 5 个采区。开采顺序采用先近后远、先易后难的原则。

目前新安煤矿生产采区主要为 3（3_上）煤层 33、34 采区，3 下煤层 32 采区。

新安矿井开采煤层为 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层，本方案服务期内仅涉及 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层将在方案服务期后开采。

根据开采接续计划，由于矿井投产多年，经过多年开拓，开拓巷道基本已开拓了井田大部分区域，井田各采区接续较为方便，因此，根据矿方工作面接续计划，工作面接续较为分散，不宜按区域划分开采时段。因此，本次预计时段按开采时间划分，本报告按开采区域将矿井剩余服务年限划分为三个时段，第一时段，约 2018～2022 年开采；第二时段，约 2023～2027 年开采；第三时段，约 2028～2036 年 3 月开采。最后将 2018～2036 年 3 月开采完毕后的沉陷预计情况进行预计，以科学指导土地复垦工作。

新安煤矿生产接续表见表 3-5。

表 3-5 新安煤矿生产接续表

序号	采区编号	工作面	开采煤层	煤厚	可采储量 (万 t)	服务时间	接续煤层或采区
1	33	3311	3 煤	6.5	88	2018.8—2019.11	3403
2	31	3117	3 煤	8	130	2018.8—2019.8	3406 外
3	32	3 下 207	3 下煤	2	49	2018.10—2019.8	3 下 213
4	34	3406 外	3 煤	8.5	95	2019.8—2020.5	3 上 305 里
5	32	3 下 213	3 下煤	2	50	2019.9—2020.6	3 下 205
6	34	3403	3 煤	8.5	122	2019.11—2020.3	3313
7	32	3 下 205	3 下煤	2	25	2020.7—2020.12	12216
8	33	3 上 305 里	3 上煤	3.8	87	2020.5—2021.1	3408 里
9	33	3313	3 煤	6	81	2020.3—2021.3	3407
10	34	3408 里	3 煤	8.5	75	2020.2—2021.10	3 上 305 外
11	122	12216	12 下煤	1.4	30	2021.1—2021.6	3 下 215
12	32	3 下 215	3 下煤	2	66	2021.7.1—2022.8.31	12212
13	34	3407	3 煤	6.5	94	2021.4—2022.12	3315
14	33	3 上 305 外	3 上煤	3.8	97	2021.10—2022.8	3408 外
15	122	12212	12 下煤	1.4	53	2022.9—2023.9	3 下 217
16	34	3408 外	3 煤	8.5	110	2022.8—2023.7	3412
17	33	3315	3 煤	5	68	2022.12—2023.6	3409
18	32	3 下 217	3 下煤	2	24	2023.10—2024.2	12210 下
19	122	12210 下	12 下煤	1.4	14	2024.3—2024.6	3 下 219

序号	采区编号	工作面	开采煤层	煤厚	可采储量 (万 t)	服务时间	接续煤层或采区
20	32	3 下 219	3 下煤	2	63	2024.6-2025.10	12206
21	34	3412	3 煤	6.5	170	2023.7-2024.12	3411
22	34	3409	3 煤	6	86	2023.6-2024.8	12208
23	34	3411	3 煤	5.5	129	2024.12.1-2025.12	3413、3415、3418、 3420、3422、3426
24	122	12208	12 下煤	1.40	273	2024.8-2025.5	3416
25	34	3416	3 煤	5.5	79	2025.5-2026.7	3413、3415、3418、 3420、3422、3426
26	122	12206	12 下煤	1.4	45	2025.11-2026.10	123 采区
27	34	3413、3415、 3418、3420、 3422、3426	3 煤	1.4—2.0	1200	2026.10—2036.11	16 煤
28	33	33 采区全部	3 下煤	3.8—5.0	400	2026-2033	3 煤 35 采区
29	35	35 采区全部	3 煤	4	420	2033—2036	16 煤
30	123	123 采区全部	12 下煤	1.3	528	2026-2036	14 煤

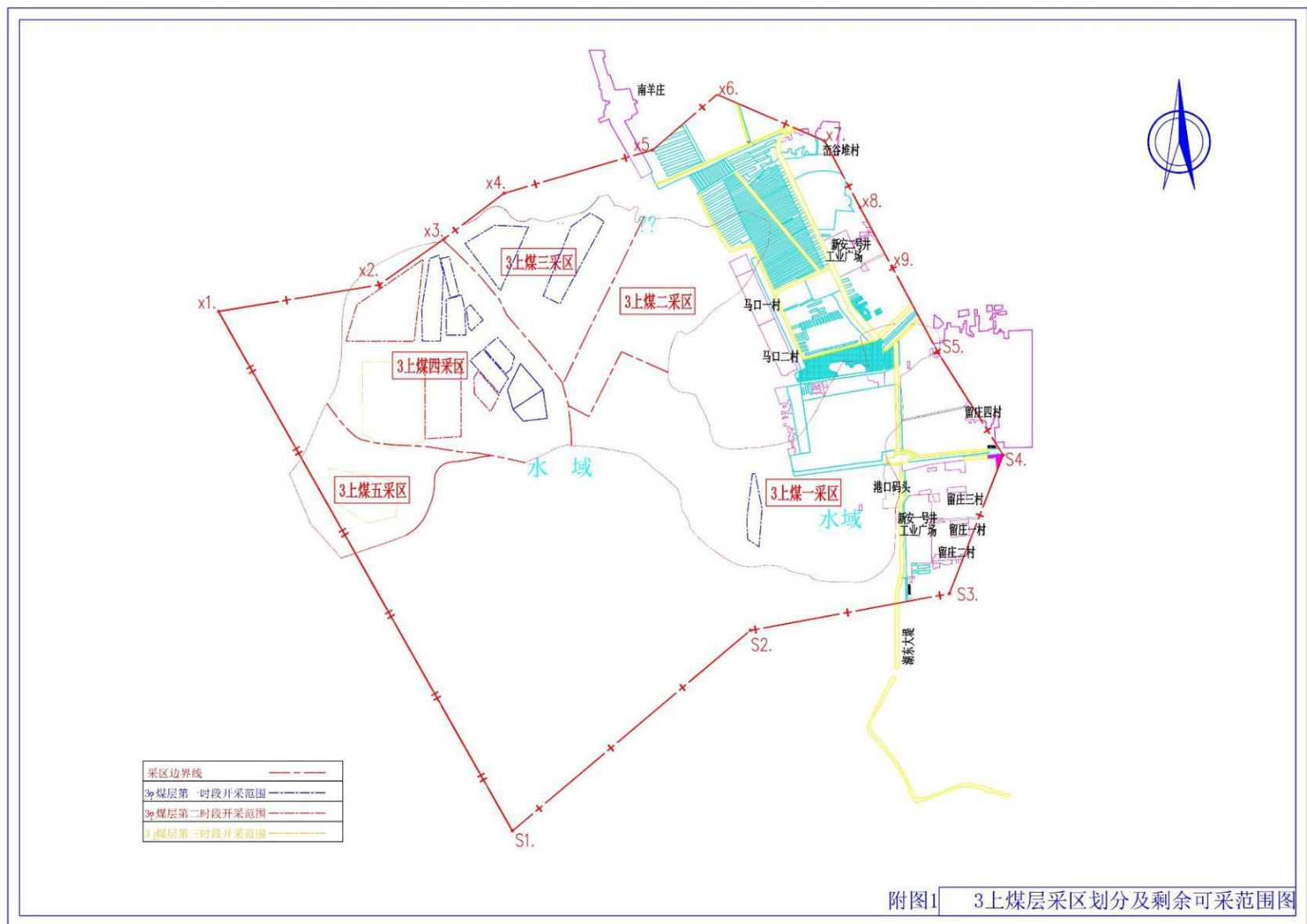


图3-16 3上煤层采区划分及剩余可采范围图

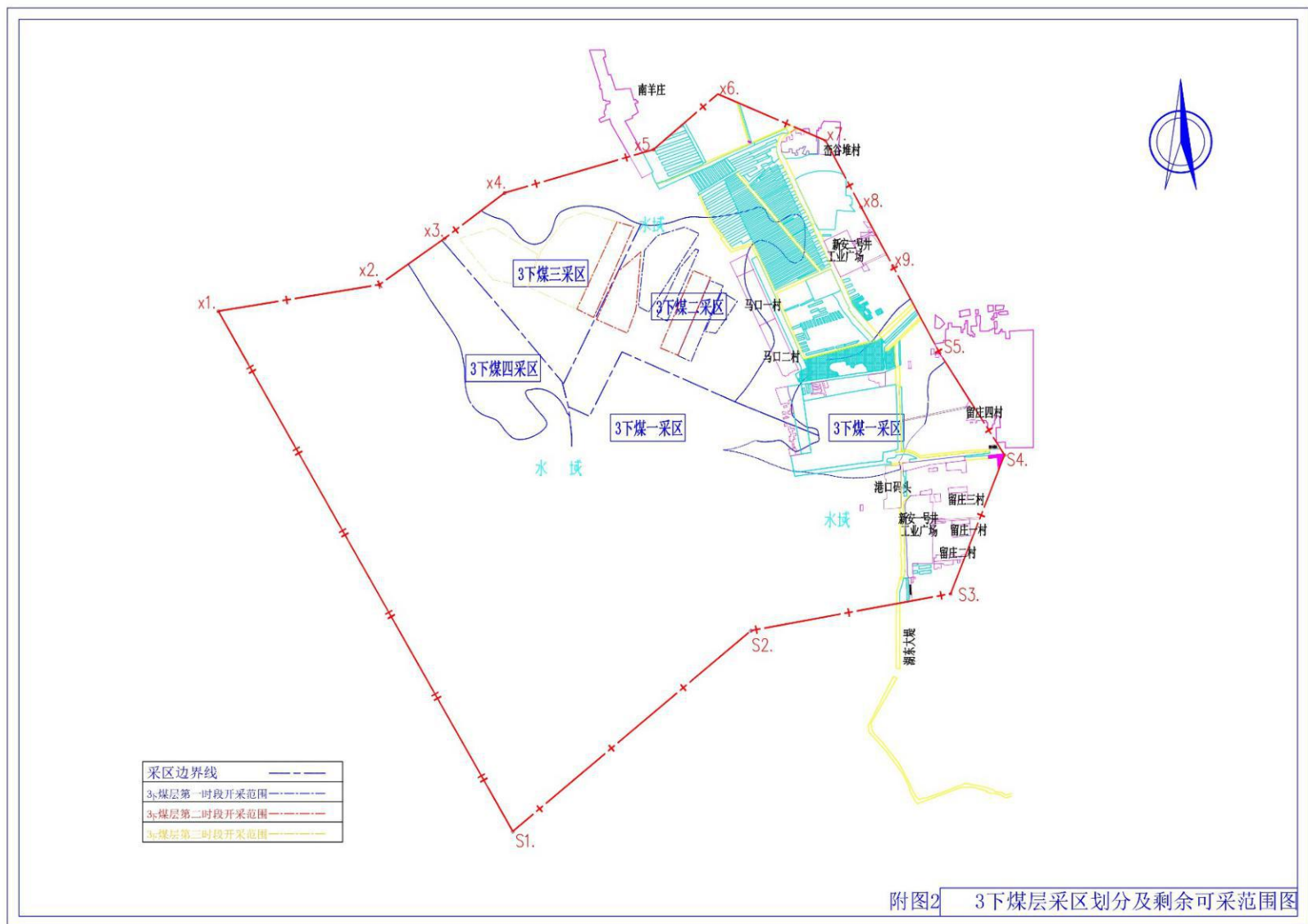


图3-17 3下煤层采区划分及剩余可采范围图

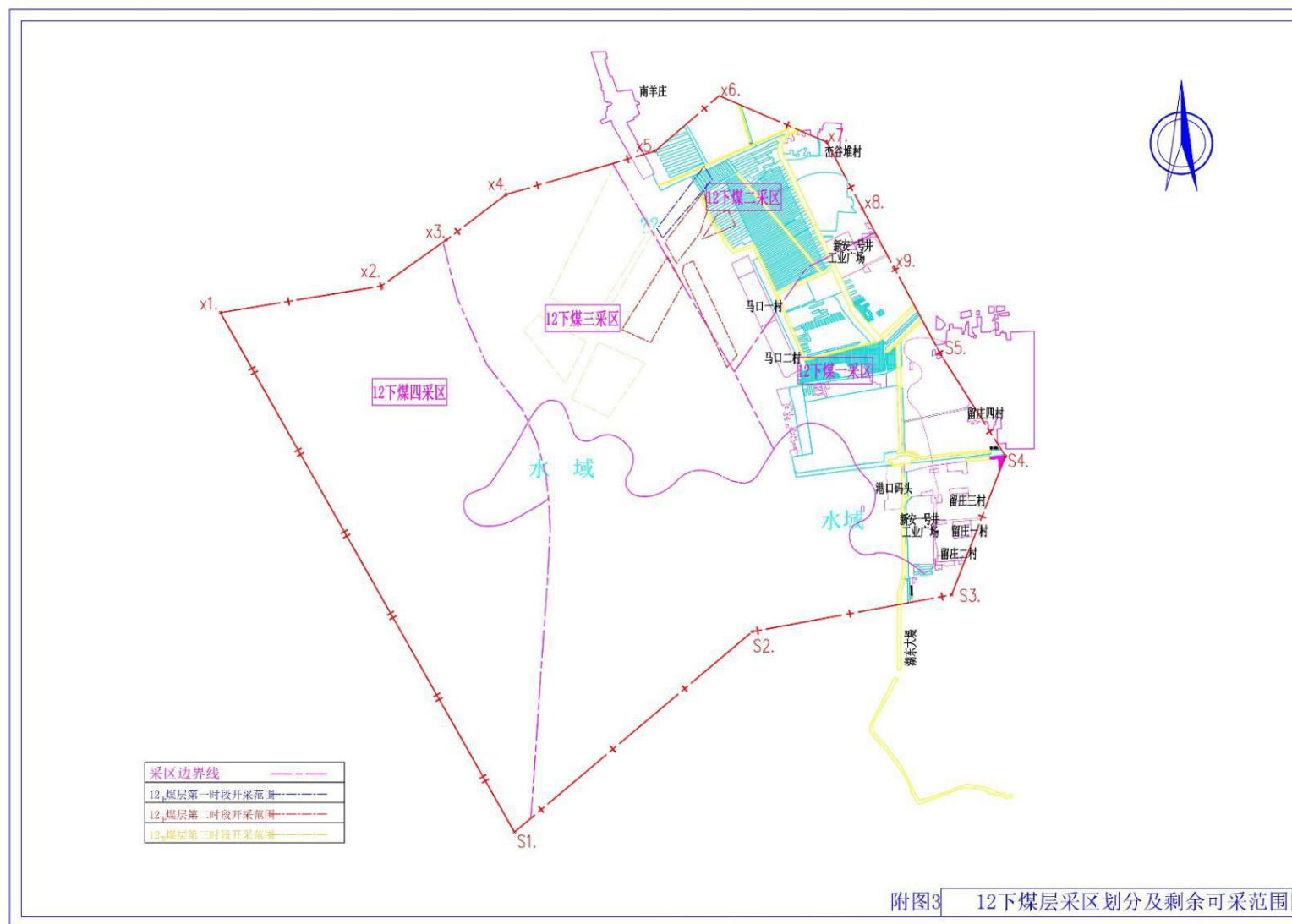


图3-18 12下煤层采区划分及剩余可采范围图

本方案主要预测以上三个时段和矿井剩余服务年限的地表沉陷范围并绘制地表下沉及变形等值线图，以此分析对土地、地面构筑物 and 生态的影响。

A. 地表沉陷的预测方法及参数选取

本煤矿为生产矿井，根据现场提供的岩移观测参数，考虑本矿井可采煤层的赋存特性、采煤方法以及顶板管理方式，取该矿全部垮落法沉陷预测参数见表3-6。

表 3-6 开采沉陷预测参数汇总表

序号	参数	符号	参数值	备注
1	下沉系数	q	0.70	重采 0.75
2	主要影响角正切	$\tan\beta$	2.5	重采 2.7
3	水平移动系数	b	0.29	
4	拐点偏移距	S	0.03H	
5	影响传播角	θ	$90-0.5\alpha$	α 为煤层倾角($^{\circ}$)

B. 地表沉陷预测

①塌陷预测过程

a、地表形态变化预测结果

根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数,计算出矿井第一时段开采完毕后产生的地表移动变形最大值见表 3-7，开采沉陷影响面积约 825.00hm²。

表 3-7 第一时段开采完毕后地表变形最大值

下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
5703.5	41.98	0.612	1669.0	19.44

根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数,计算出矿井第二时段开采完毕后产生的地表移动变形最大值见表 3-8，开采沉陷影响面积约 796.7hm²。

表 3-8 第二时段开采完毕后地表变形最大值

下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
4379.2	16.51	0.143	1350.2	11.55

根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数，计算出矿井第三时段开采完毕后产生的地表移动变形最大值见表 3-9，开采沉陷影响面积约 924.7 hm²。

表 3-9 第三时段开采完毕后地表变形最大值

下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
3864.9	20.61	0.197	1173.9	9.32

根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数,计算出矿井 2018~2036 年 3 月开采完

毕后产生的地表移动变形最大值见表 3-10，开采沉陷影响面积约 1653.5hm²，开采地表沉陷及变形等值线图见。

表 3-10 矿井 2018~2036 年 3 月开采完毕后地表变形最大值

下沉 (mm)	倾斜 (mm/m)	曲率 (10 ⁻³ /m)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
5703.5	42.74	0.800	1594.7	24.86

根据地表沉陷等值线图可知，矿井 2018~2036 年 3 月开采后形成的地表最大下沉值在 5.7m 左右。

b、地表移动持续时间的预测

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的沉陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。

1) 地表移动延续时间

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

式中： t_1 --- 移动初始期时间

t_2 --- 移动活跃期时间

t_3 --- 移动衰退期时间

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间 (T) 可根据下式计算：

$$T = 2.5 \times H (d) ;$$

式中： H --- 工作面平均采深 (m)

根据上述公式，计算求得各时段地表移动延续的时间见表 3-11 。

表 3-11 各时段开采时地表移动最大延续时间

序号	时段	地表移动最大延续时间 (月)
1	第一时段	46
2	第二时段	50
3	第三时段	46

本矿山基本稳沉期=地表移动最大延续时间×70%=46×0.7=33 月，即 2.8 年

评价区停采后地表沉降总延续时间在时间段分配上，初期剧烈变形，中期缓慢变形，晚期相对稳定。但在出现地表变形较大和出现沉陷坑的部位，变形期相对较长，

影响程度相对严重。本矿井主采煤层厚度大，总的下沉及移动变形值较大，但基本上都位于湖区，对陆地区域影响较小。



图 3-19 第一时段开采后地表沉陷等值线图



图 3-20 第一时段开采后南北方向地表倾斜等值线图

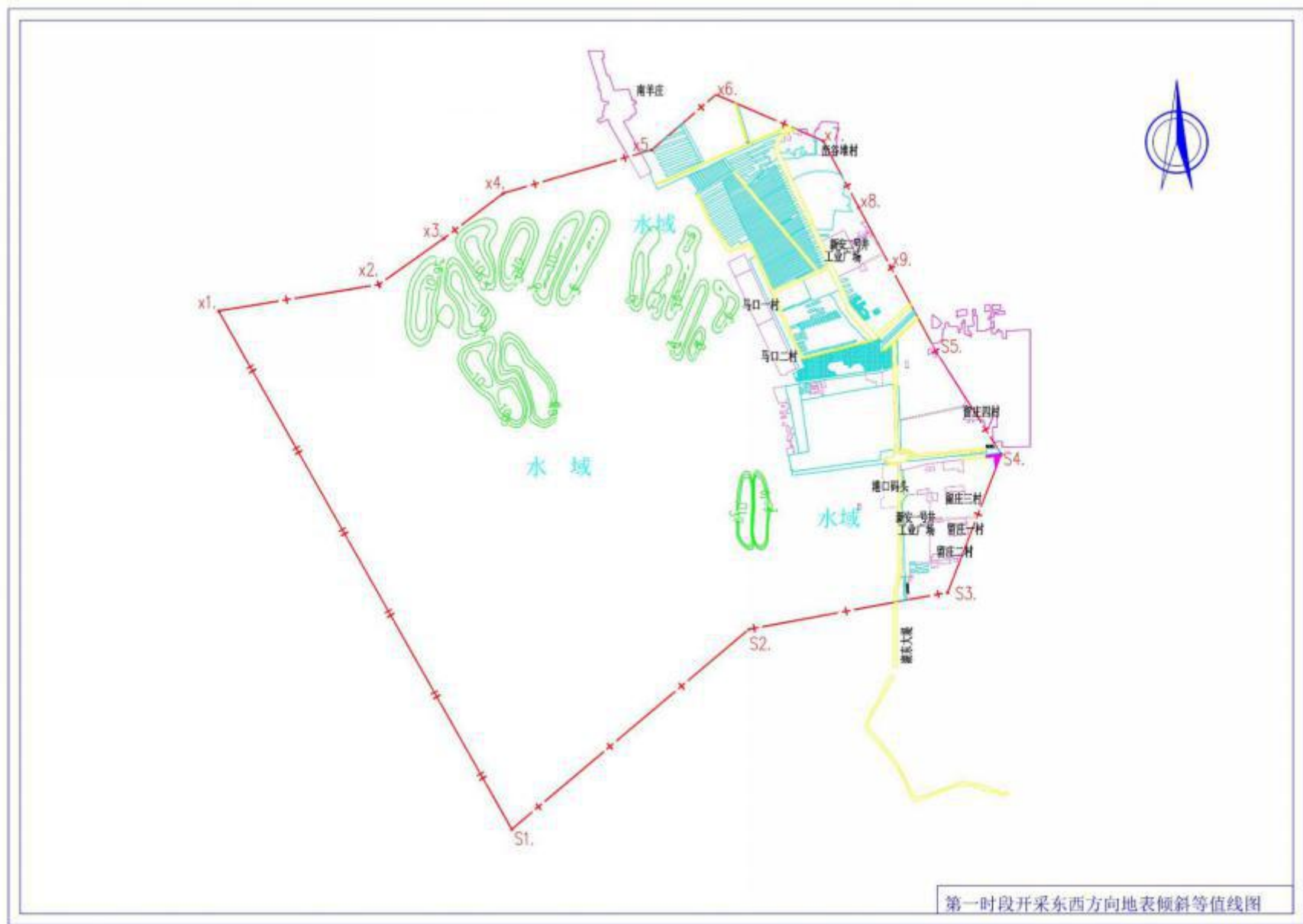


图 3-21 第一时段开采后东西方向地表倾斜等值线图



图 3-22 第一时段开采后南北方向地表水平变形等值线图

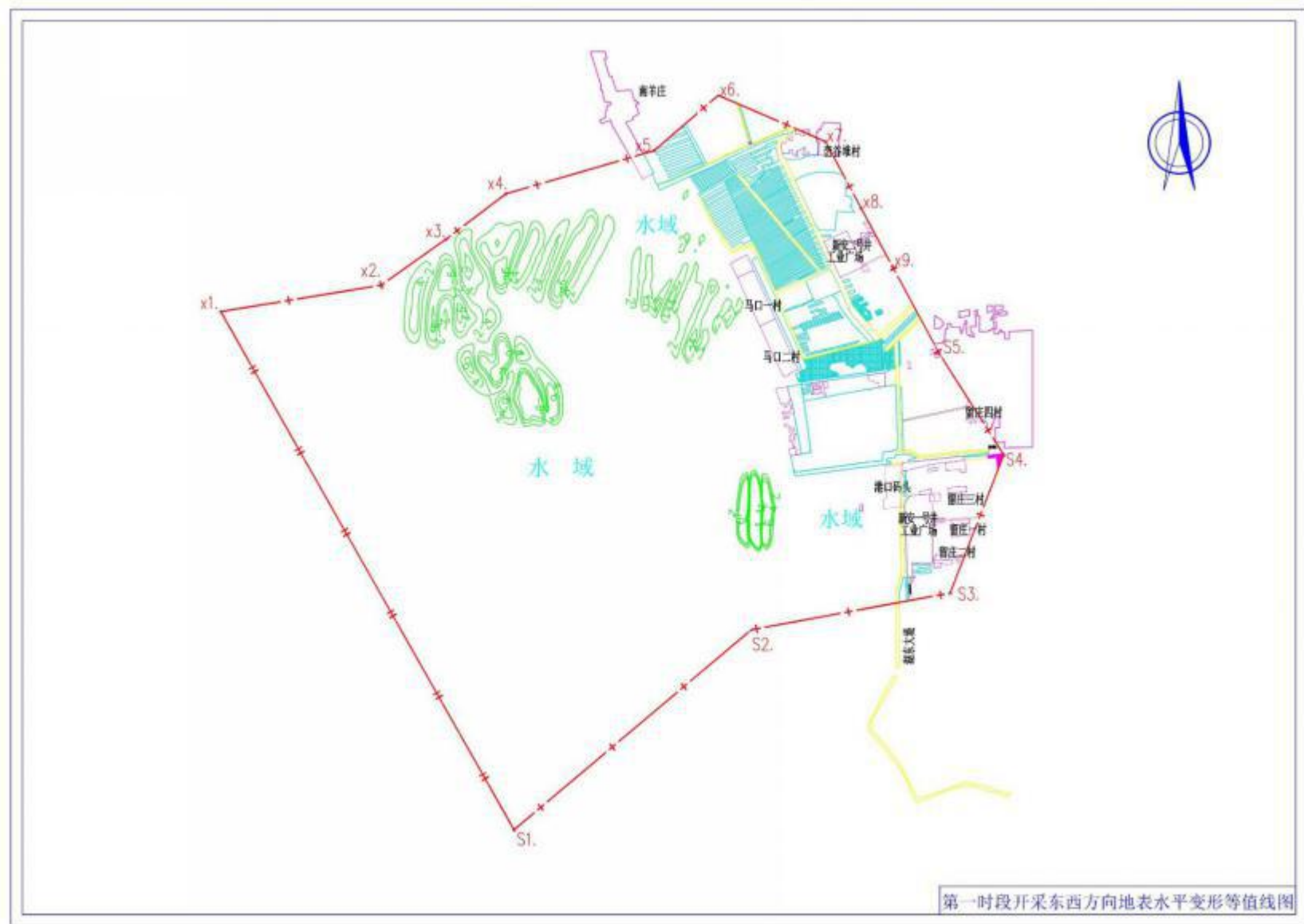


图 3-23 第一时段开采后东西方向地表水平变形等值线图



图 3-24 第二时段开采后地表沉陷等值线图

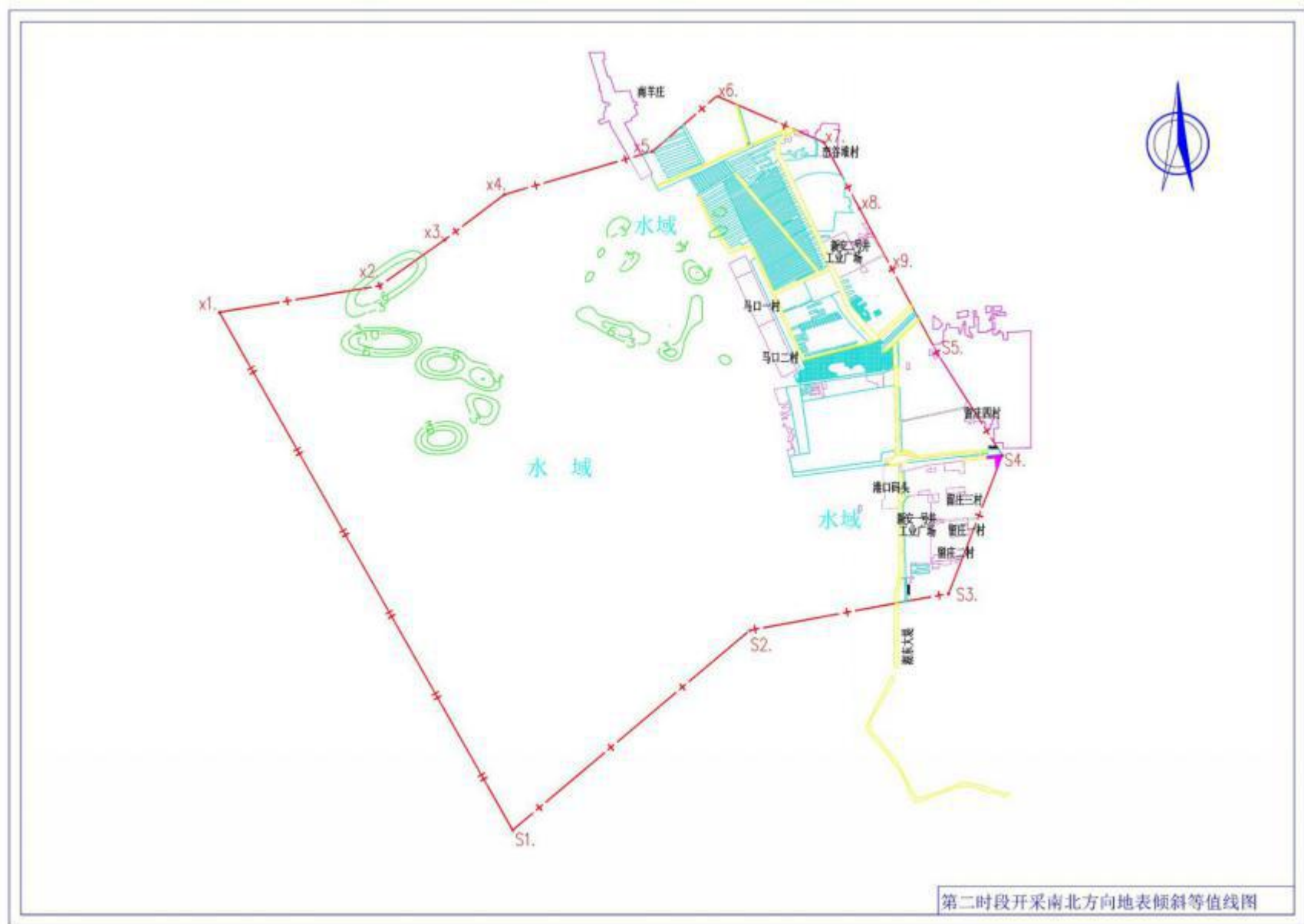


图 3-25 第二时段开采后南北方向地表倾斜等值线图

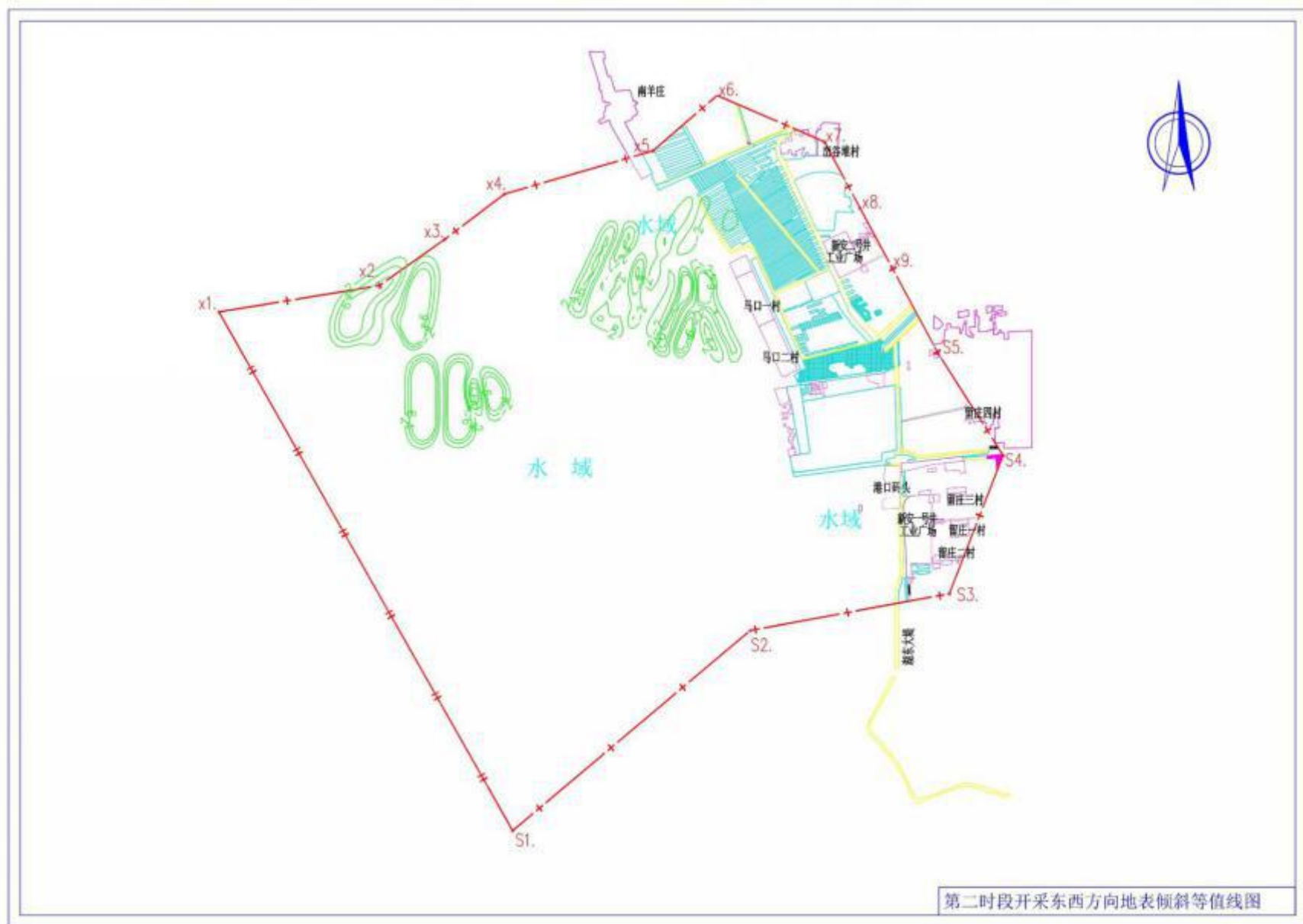


图 3-26 第二时段开采后东西方向地表倾斜等值线图



图 3-27 第二时段开采后南北方向地表水平变形等值线图

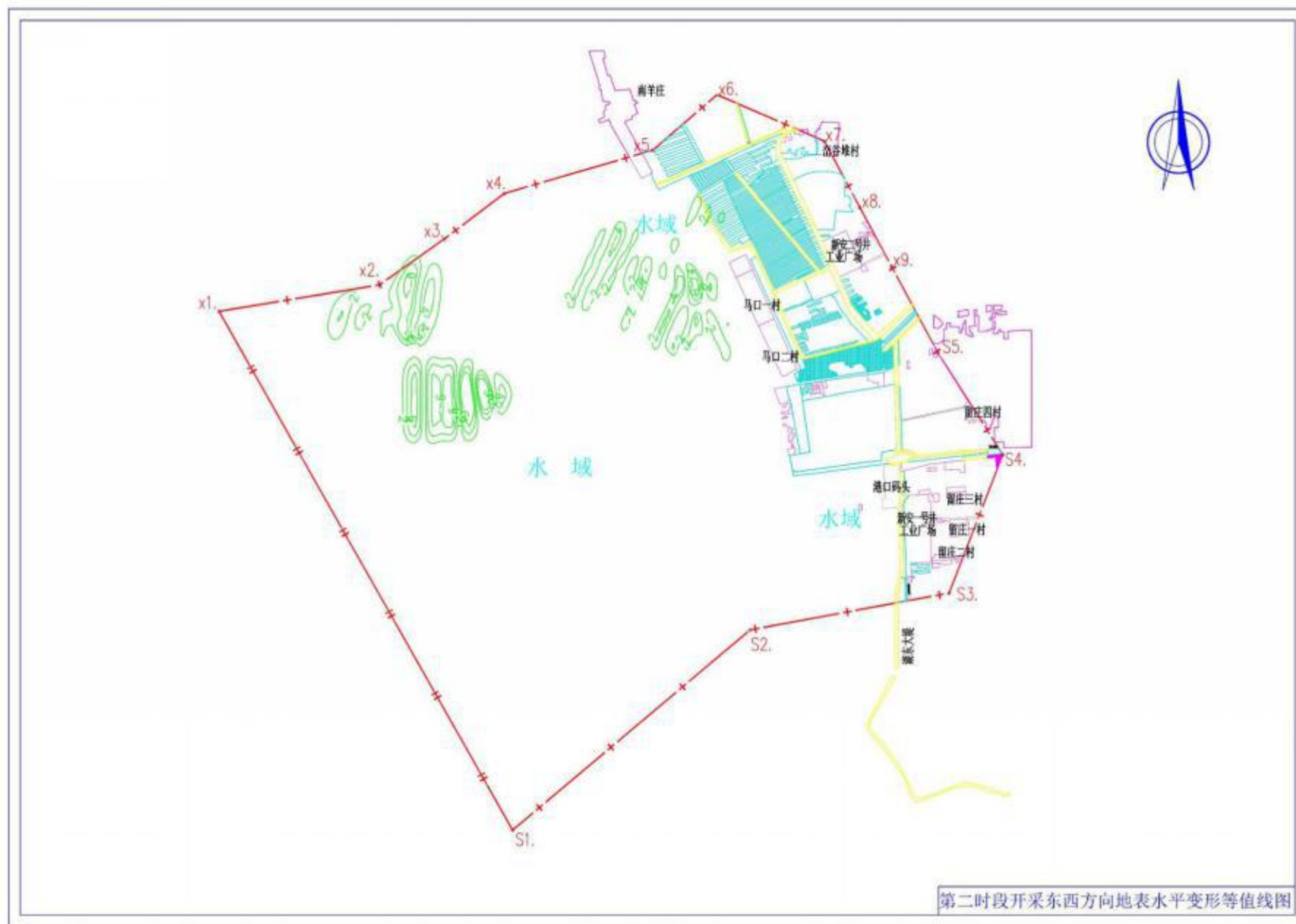


图 3-28 第二时段开采后东西方向地表水平变形等值线图



图 3-29 第三时段开采后地表沉陷等值线图



图 3-30 第三时段开采后南北方向地表地表倾斜等值线图

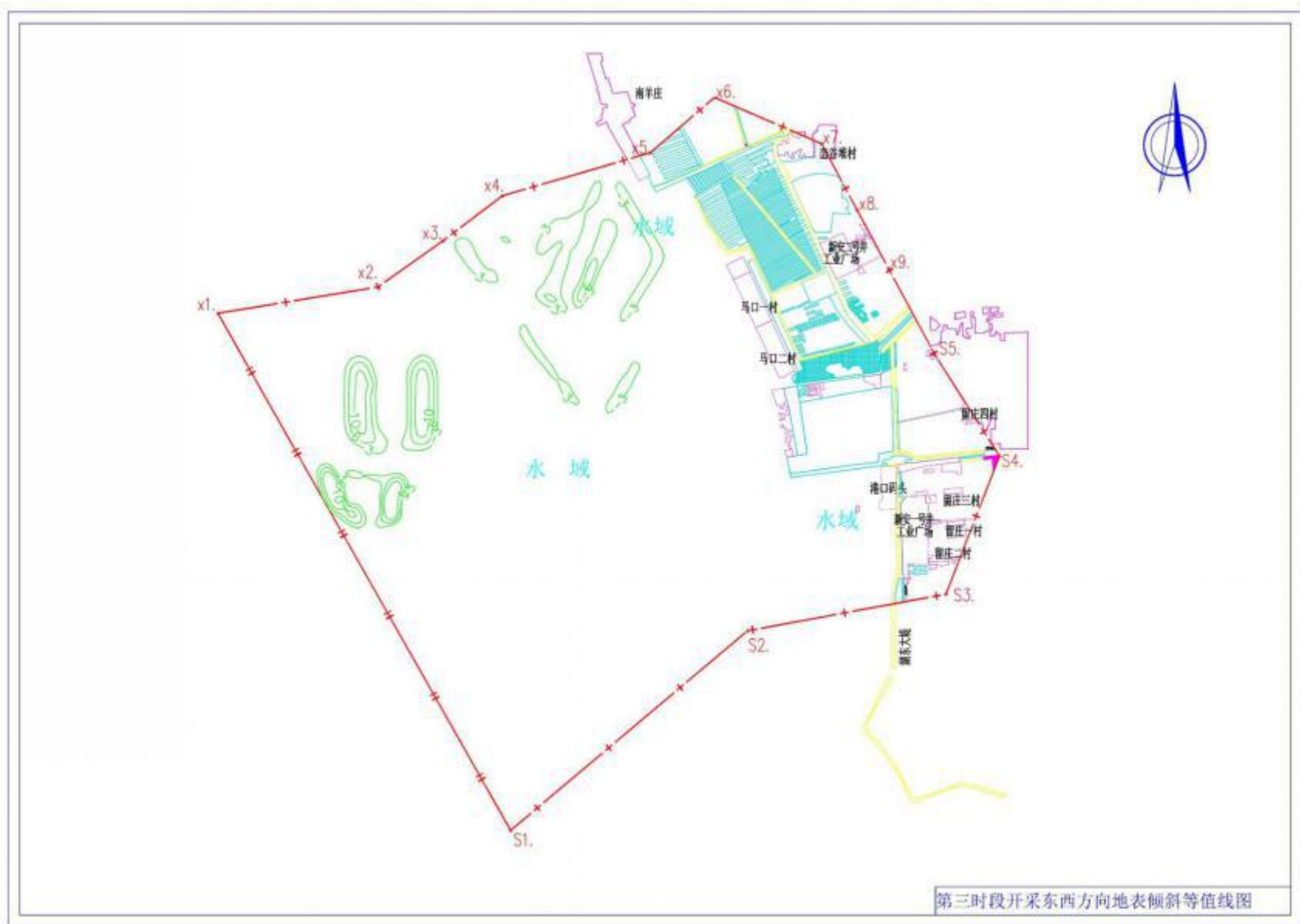


图 3-31 第三时段开采后东西方向地表倾斜等值线图

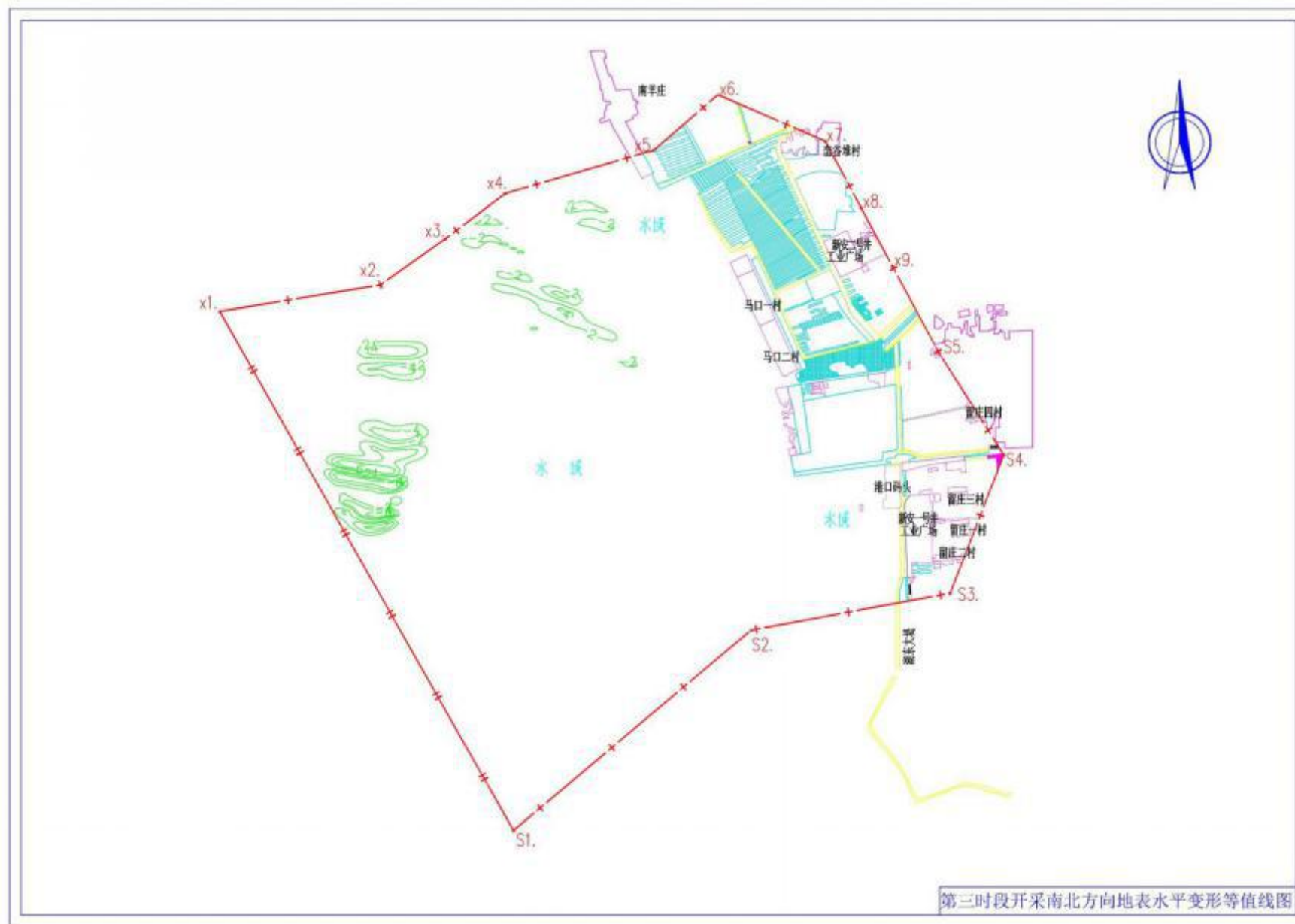


图 3-32 第三时段开采后南北方向地表水平变形等值线图

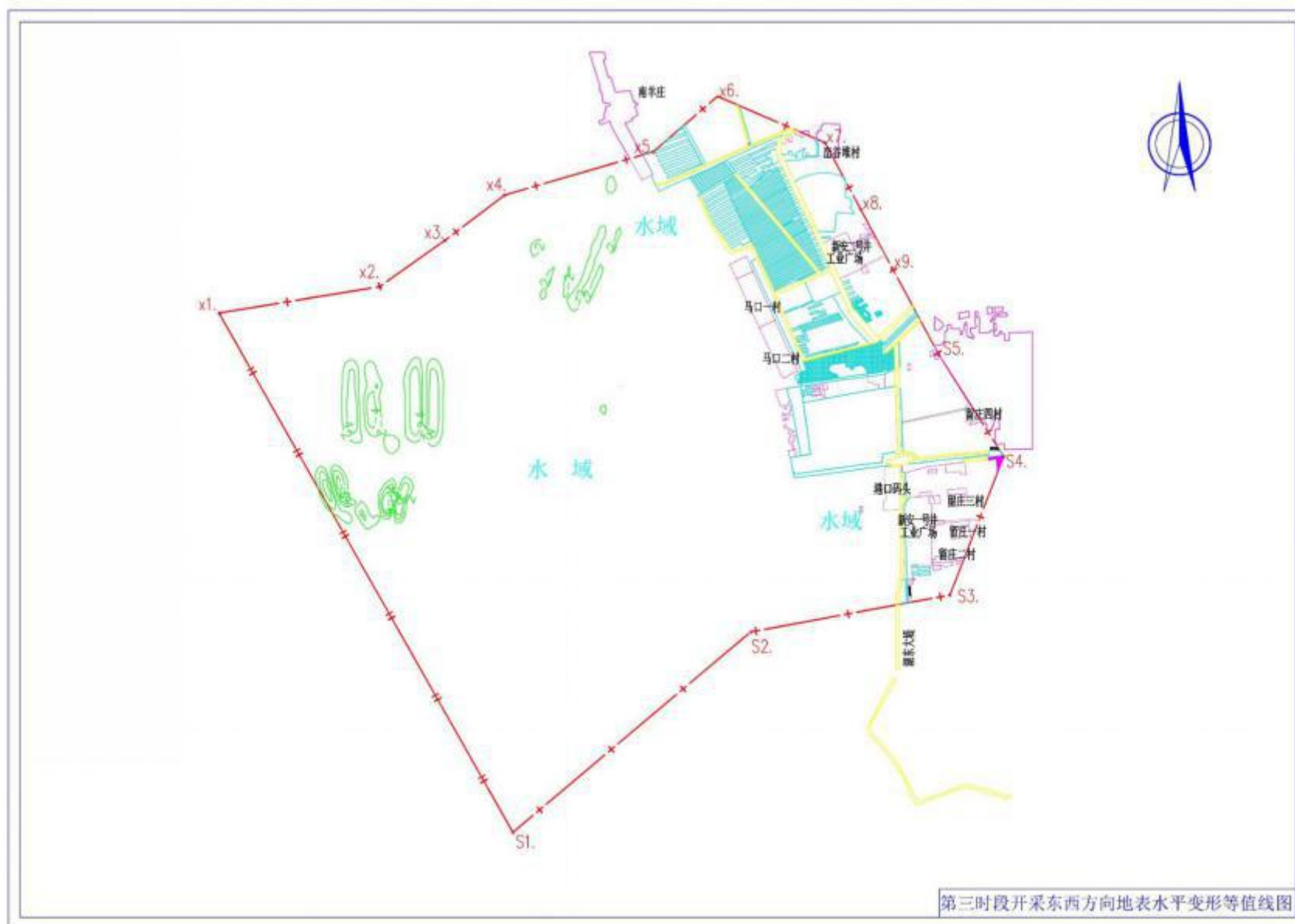


图 3-33 第三时段开采后东西方向地表水平变形等值线图

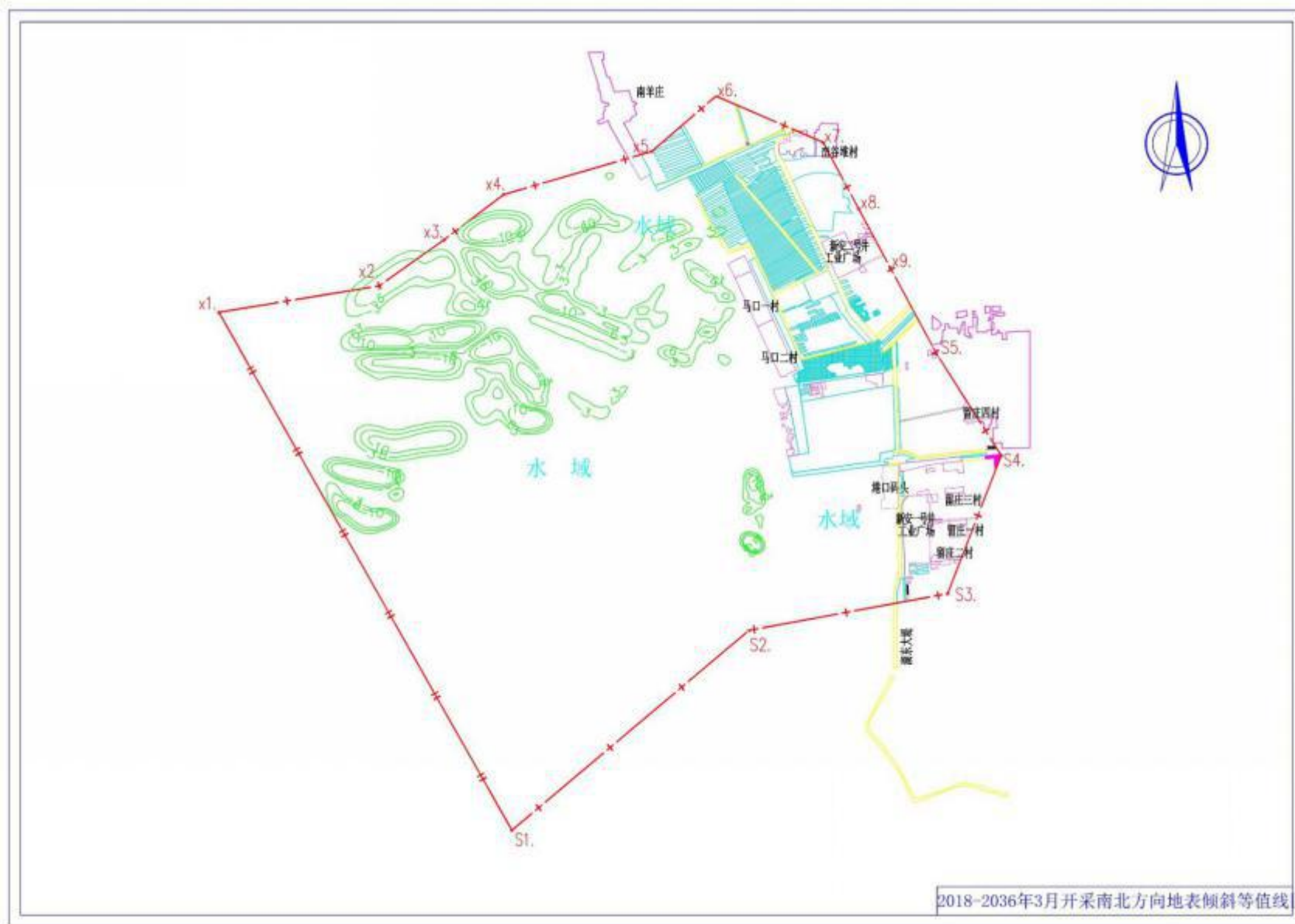




图 3-36 2018-2036 年 3 月开采后东西方向地表倾斜等值线图

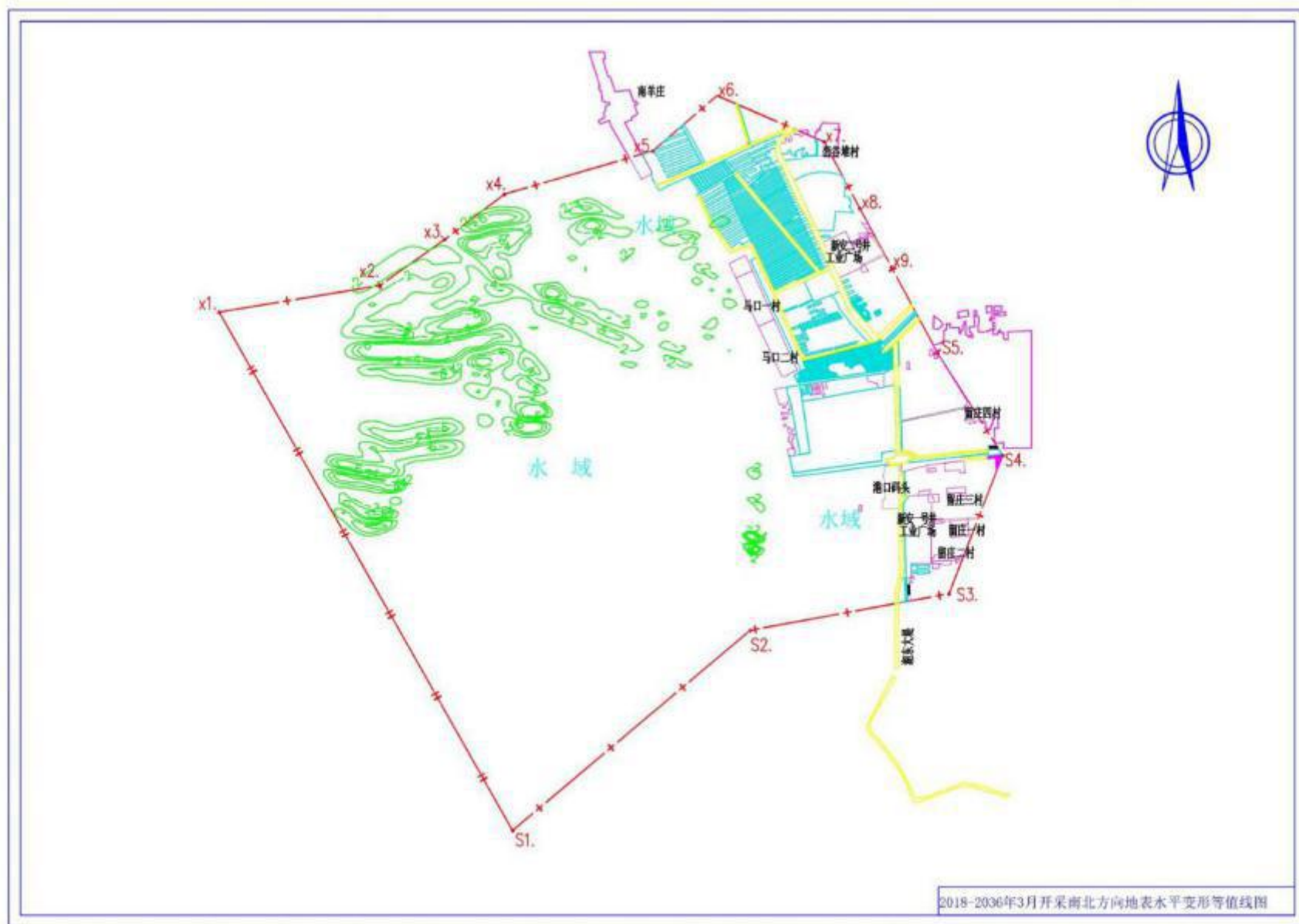


图 3-37 2018-2036 年 3 月开采后南北方向地表水平变形等值线图

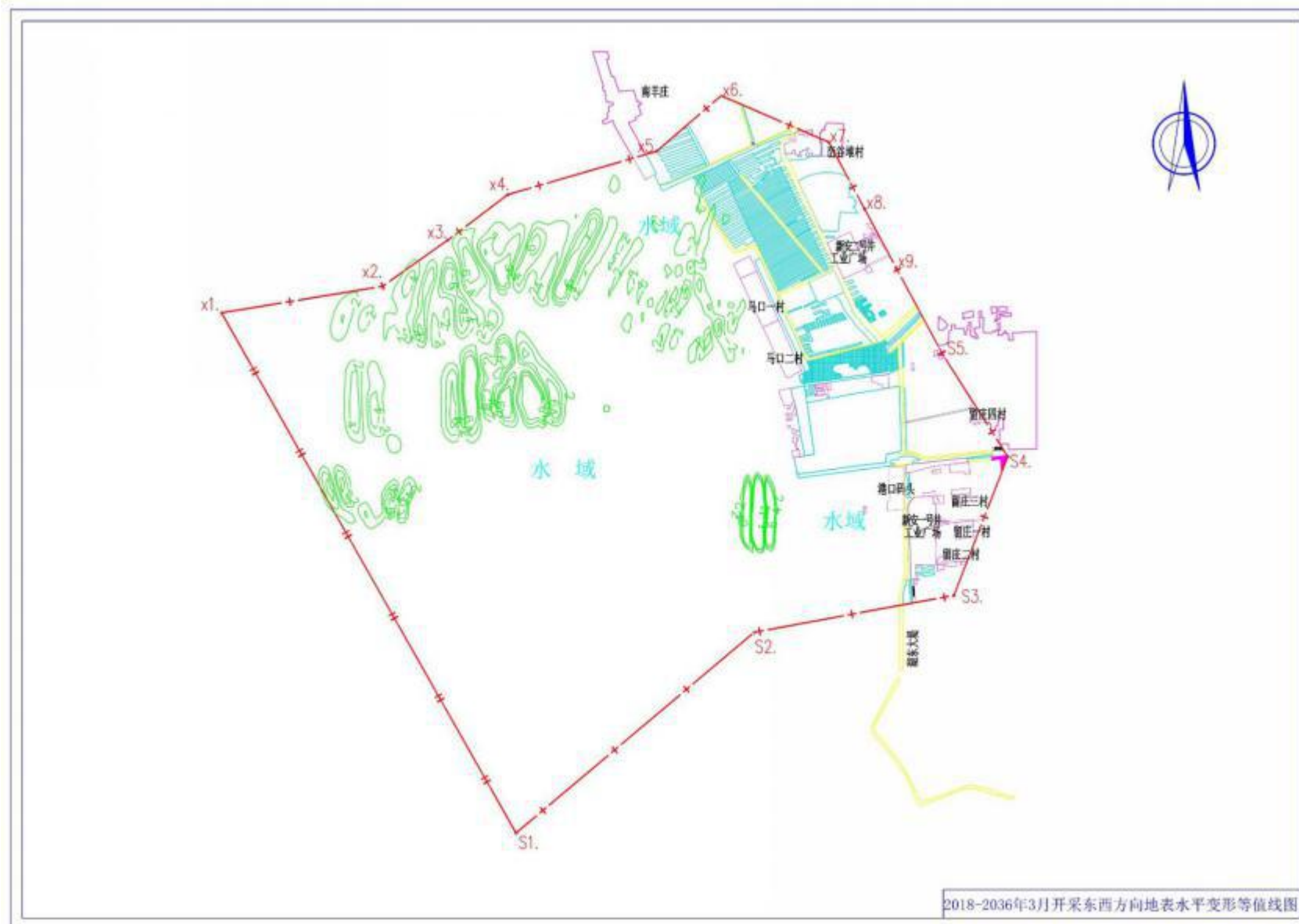


图 3-38 2018-2036 年 3 月开采后东西方向地表水平变形等值线图

②塌陷预测结果

为了更好的评价，本方案对各个区域分别进行评价，对于重复塌陷区域，叠加后再进行评价，项目使用相关软件将已损毁塌陷深度以及拟损毁塌陷深度进行叠加分析。

近期（前五年）预测结果：最大塌陷深度 5.70m，塌陷影响面积 1088.02hm²。其中塌陷 0.01-0.5m 区域 594.53hm²，塌陷 0.5-1.0m 区域 156.67hm²，塌陷 1.0-5.7m 区域 336.82hm²。最大倾斜 41.98mm/m，最大曲率 0.612×10⁻³/m，最大水平位移 1669mm，最大水平变形 19.44mm/m。地表移动变形最大值见表 3-12。

表 3-12 近期（前五年）开采完毕后地表变形最大值

下沉（mm）	倾斜（mm/m）	曲率（10 ⁻³ /m）	水平移动（mm）	水平变形（mm/m）
5703.5	41.98	0.612	1669.0	19.44

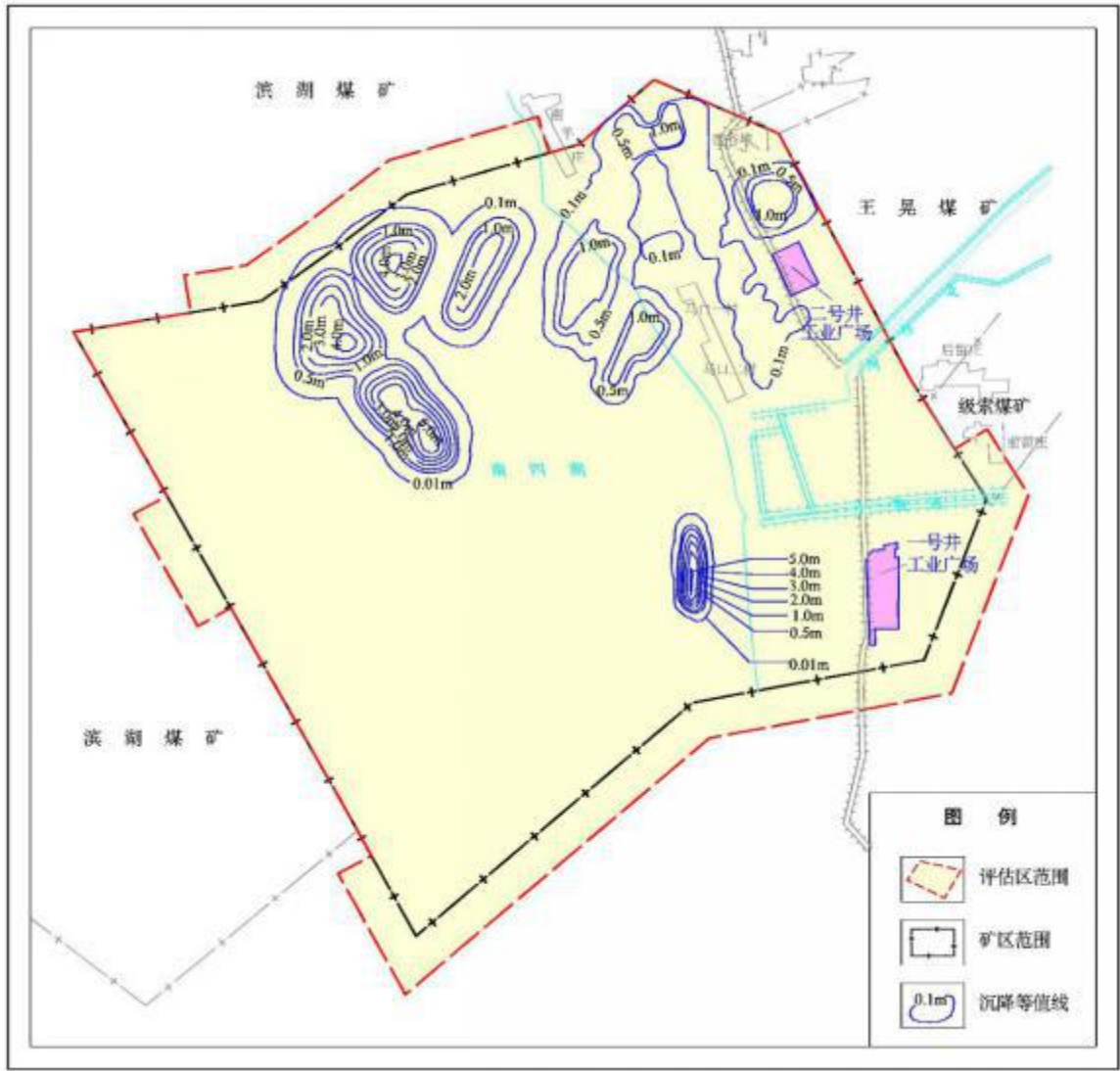


图 3-39 近期（前五年）开采完毕后地面塌陷图

中远期预测结果：最大塌陷深度 5.70m，塌陷影响面积 1904.54hm²。其中塌陷

0.01-0.5m 区域 706.27hm²，塌陷 0.5-1.0m 区域 291.73hm²，塌陷 1.0-1.75m 区域 906.54hm²。最大倾斜 42.74mm/m，最大曲率 $0.8 \times 10^{-3}/m$ ，最大水平位移 1594.7mm，最大水平变形 24.86mm/m。地表移动变形最大值见表 3-13。

表 3-13 中远期开采完毕后地表变形最大值

下沉（mm）	倾斜（mm/m）	曲率（10-3/m）	水平移动（mm）	水平变形（mm/m）
5703.5	42.74	0.800	1594.7	24.86

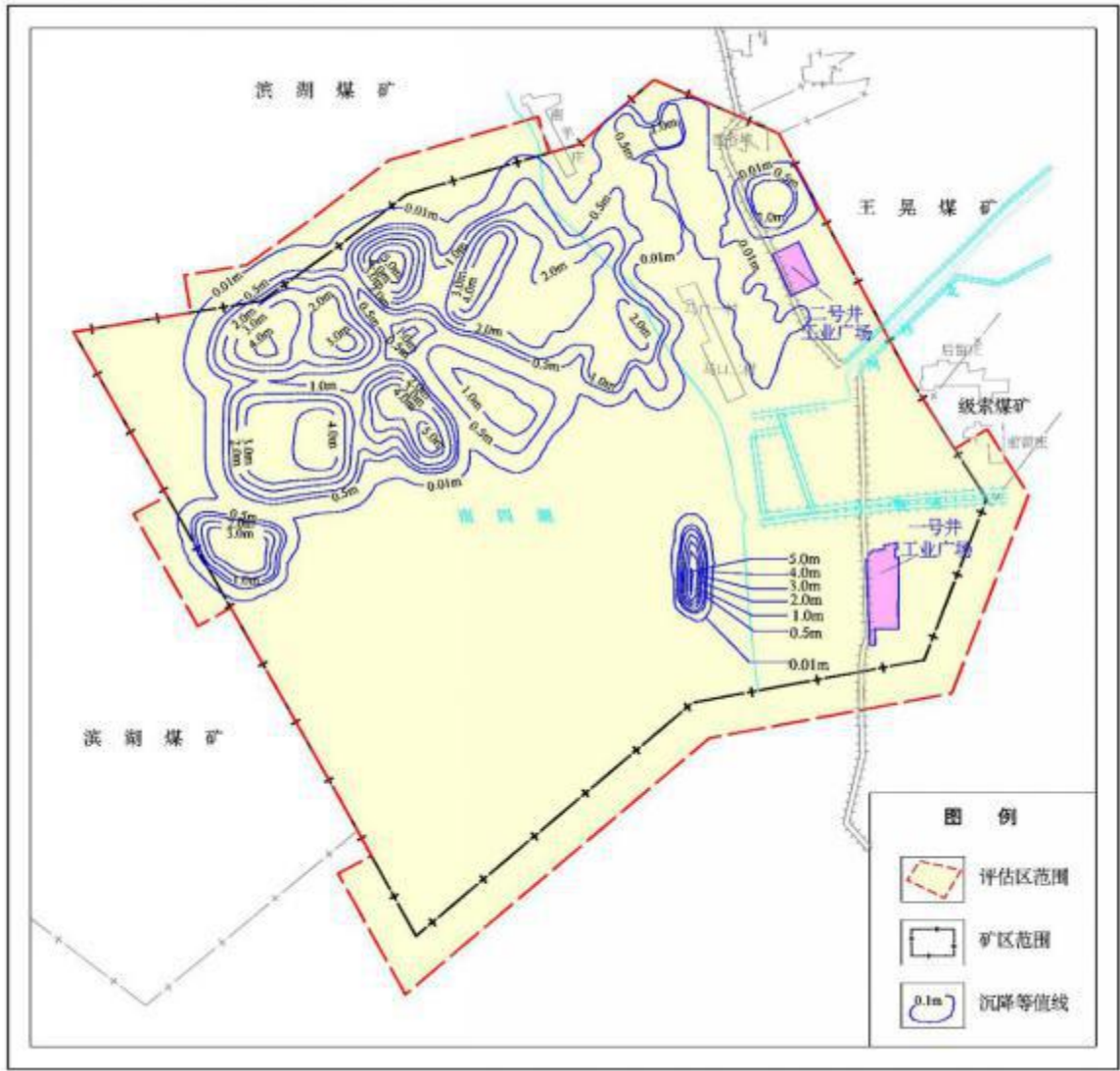


图 3-40 中远期开采完毕后地面塌陷图

评价区停采后地表沉降总延续时间在时间段分配上，初期剧烈变形，中期缓慢变形，晚期相对稳定。但在出现地表变形较大和出现沉陷坑的部位，变形期相对较长，影响程度相对严重。本矿井主采煤层厚度大，总的下沉及移动变形值较大，但基本上都位于湖区，对陆地区域影响较小。

C. 塌陷预测影响分析

区内地面塌陷的危害对象主要为村庄、农田、道路、农灌水利设施、京杭运河坝堤、通讯输电线路等构筑物的影响。

①地面塌陷对村庄建(构)筑物的危害性分析

依据国家安监总局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》损坏等级判别标准（表 3-14）评估村庄等建(构)筑物受到的影响程度及破坏等级。

表 3-14 地面塌陷损坏等级划分

损坏等级	建筑物 损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 (mm/m)	倾斜 (mm/m)	曲率 (mm/m ²)		
I	自然间砖墙上出现宽 1-2mm 的裂缝	≤2.0	≤3.0	≤0.2	极轻微损坏	不修或简修
	自然间砖墙上出现宽小于 4mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长，门窗略有歪斜	≤4.0	≤6.0	≤0.4	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动，门窗严重变形	≤6.0	≤10.0	≤0.6	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>10.0	>0.6	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、柱上裂缝沿截面贯通，梁端抽出大于 60mm；砖柱上出现大于 25mm 的水平错动，有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

由于本矿井开采煤层较深，地表水平变形、曲率、倾斜值较大，但主要塌陷区位于湖区内，陆地部分影响值较小。根据塌陷预测陆地部分地表最大倾斜值为 1.986mm/m，最大曲率 0.012mm/m²，最大水平变形 1.211mm/m。矿山开采至今对矿区内村庄影响较轻，地面建筑物正常使用，据预测矿山开采对内马口一村、马口二村、南羊庄村、峦谷堆村、留庄村等所有村庄均无影响。

②对道路影响分析

塌陷区影响内主要公路为井田东部的省道 104，从二号井东边穿过，在位于峦谷堆村东部区域存在对其塌陷影响的部分路段，该路段长约 580m，最大塌陷深度为 0.13m，未对道路交通产生明显的影响。后期开采区域基本位于湖区里，距离省道 104 较远，

不会对其产生影响。塌陷区内其他矿区道路现状影响较轻，后期开采区域位于湖区，对地面道路基本无影响。

地面塌陷对道路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢，国内许多矿区的实践表明，及时的给予维护后一般不会影响正常的交通。通常的措施为垫高路基，以利用矿井排放的矸石采取随沉随填，填后夯实的措施以保持原来的高度和强度。

③对地面河流、河堤影响分析

评估区内主要地面河流包括二号井工广南部的北沙河和一号井工广北部的小荆河，现状采矿没有对上述两条河流产生影响。另外在二号井工北部、南羊庄村南存在一条排水干沟，现状采空塌陷影响长度约 630m，最大塌陷深度为 0.3m，对受影响的河流堤坝采取随沉随填、填后夯实的维护措施，可以保持堤坝的原有高度和强度，不会影响河流的正常使用功能。后期矿山开采基本位于湖区，对地面河流、沟渠不会产生影响。

④对湖堤的影响分析

井田东部为南四湖大堤，现状采煤活动主要对湖东大堤产生影响，受采空塌陷影响长度为 0.9km，最大塌陷深度为 0.3m。目前新安煤矿已对湖东大堤受采空塌陷影响区段采取了老堤锥探灌浆、堤身建筑、坡堤地恢复等维修措施保证了大堤的安全。后期矿山开采基本位于湖区，对湖东大堤影响较小。

④对通讯输电线路的影响分析

井田范围内输电线路主要是农用线路及矿井 35KV 供电线路。地面塌陷对高压输电线路的影响主要表现在地表的移动变形和曲率的变化会造成高压线路下垂，减少了高压线与地面之间的安全距离，也可能因拉伸变形造成线路绷的过紧以致拉断，同时下沉造成塔（杆）基础下沉而歪斜。根据线路走向及开采预测，下沉情况调整线路的松紧程度地表下沉影响线路长度为 1.1km，最大下沉量为 0.3m。对于在高压输电线路下采煤我国许多矿区均有成功的经验。可以采取基础加固的措施，加强维护，随采随维护，不会影响正常的供电。

另外，据调查塌陷区内除农用电话线路外没有其他大型通讯线路，一般都在地表之上，通过对线杆及时加固和根据松紧程度及时进行调整后不会影响正常的使用功能。

⑤对铁路运输专线的影响分析

新安煤矿出矿运输铁路专线为新安煤矿一号井工业广场向南连接京沪铁路官桥

站之间的线路，现状铁路专线以下无采煤活动，未产生塌陷，无影响。后期采煤活动位于湖区，对运输专业无影响。

⑥对农灌水利设施的影响分析

评估区内农业灌溉开采浅层第四系上组含水层，开采深度为 10m。评估区农田水利设施主要是农灌沟渠，农灌沟渠一般与大型沟渠、河流相连。农灌沟渠一般露于地表或，矿井开采对其影响一般表现在水平移动时受其横向应力的挫拉。由于本矿井陆地部分以 12_下煤层开采为主，煤层较薄、埋藏较深，地表水平变形一般表现在整体移动，横向变形较小，对农灌沟渠影响较小。区内地表水平变形最大值 1.211mm/m，对农灌水利设施影响较轻。

⑦对农田的影响分析

地面塌陷造成农田高低不平，下沉值较大的区域可能形成常年性积水或季节性积水。评估区第四系常年潜水位埋深 1m，雨季潜水位埋深 0.5m 左右。经预计，矿井最大沉陷深度为 5.70m，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷值为现状塌陷的 1.50m。

陆地部分下沉值大于 1.0m 塌陷区内位于井田东北部峦谷堆村南和南羊庄村南两处片区，形成了常年积水，面积为 24.75hm²。本区因常年积水造成农业绝产，生产力下降 80%—100%，对农田耕作影响严重。

陆地部分下沉值为 0.5m—1.0m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区，形成了季节性积水，面积为 29.01hm²。本区耕地因季节性积水造成农业减产，生产力下降 30%，对农田耕作影响严重。

其它陆地塌陷区塌陷深度较小，对农田耕作和农作物产量影响不大，农田耕作正常进行。湖区塌陷区随塌陷深度较大，但对农业生产无影响。

(3) 评估结论

预测评估矿山活动所产生的地面塌陷地质灾害对村庄、省道104、湖东大堤、河流堤坝、通讯输电线路、铁路运输专线、农田水利设施均影响较轻。陆地区域内塌陷深度为1.0-1.50m区域对农田的危害严重，塌陷深度为0.5-1.0m区域对农田危害较严重，对其它塌陷区农田危害较轻。

因此预测评估陆地区域塌陷深度为1.0-1.50m区域采空塌陷地质灾害危害程度严重，塌陷深度为0.5-1.0m区域危害程度较严重，其他区域危害程度较轻。

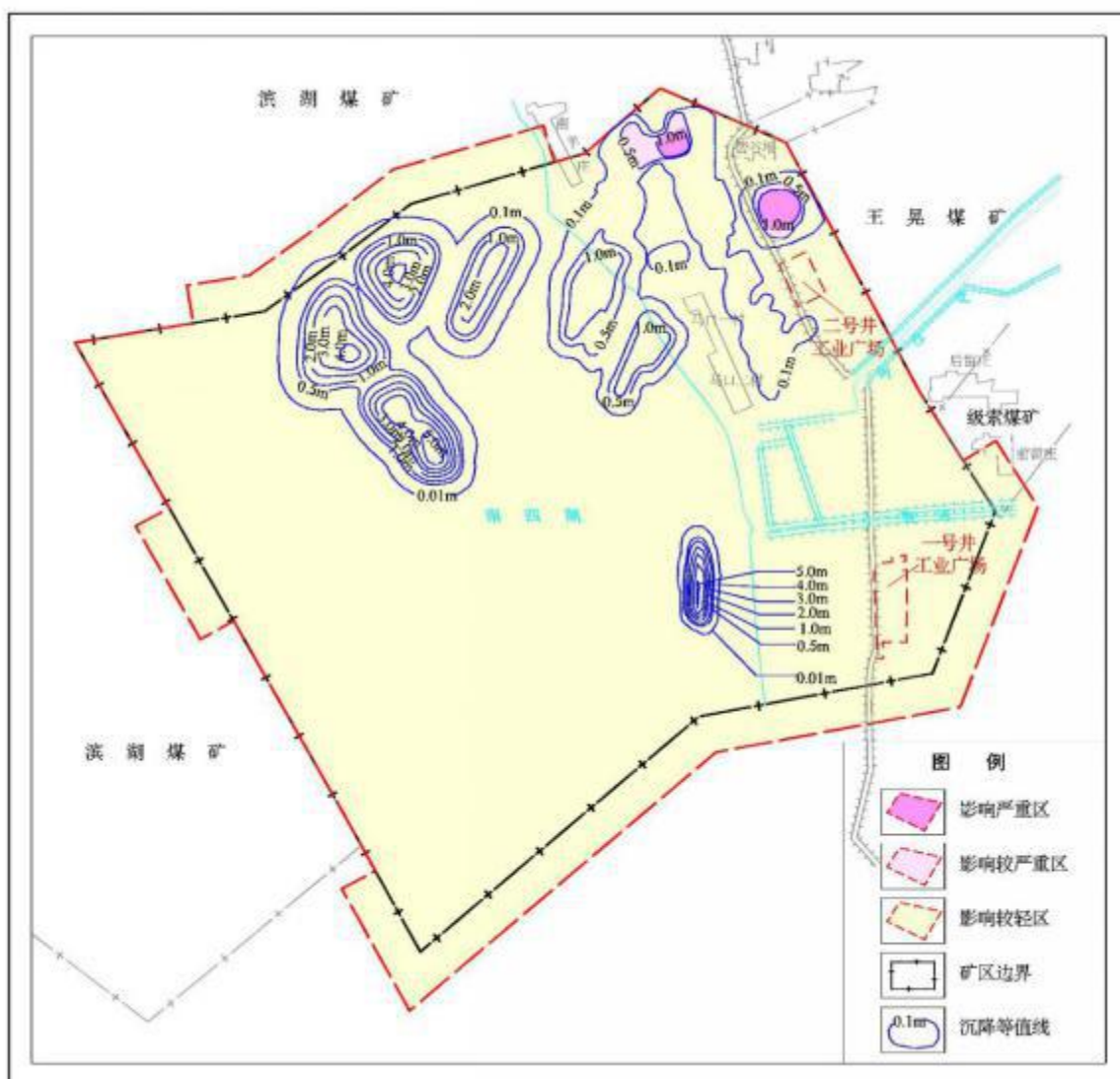


图 3-41 近期（前五年）采空塌陷危害程度图

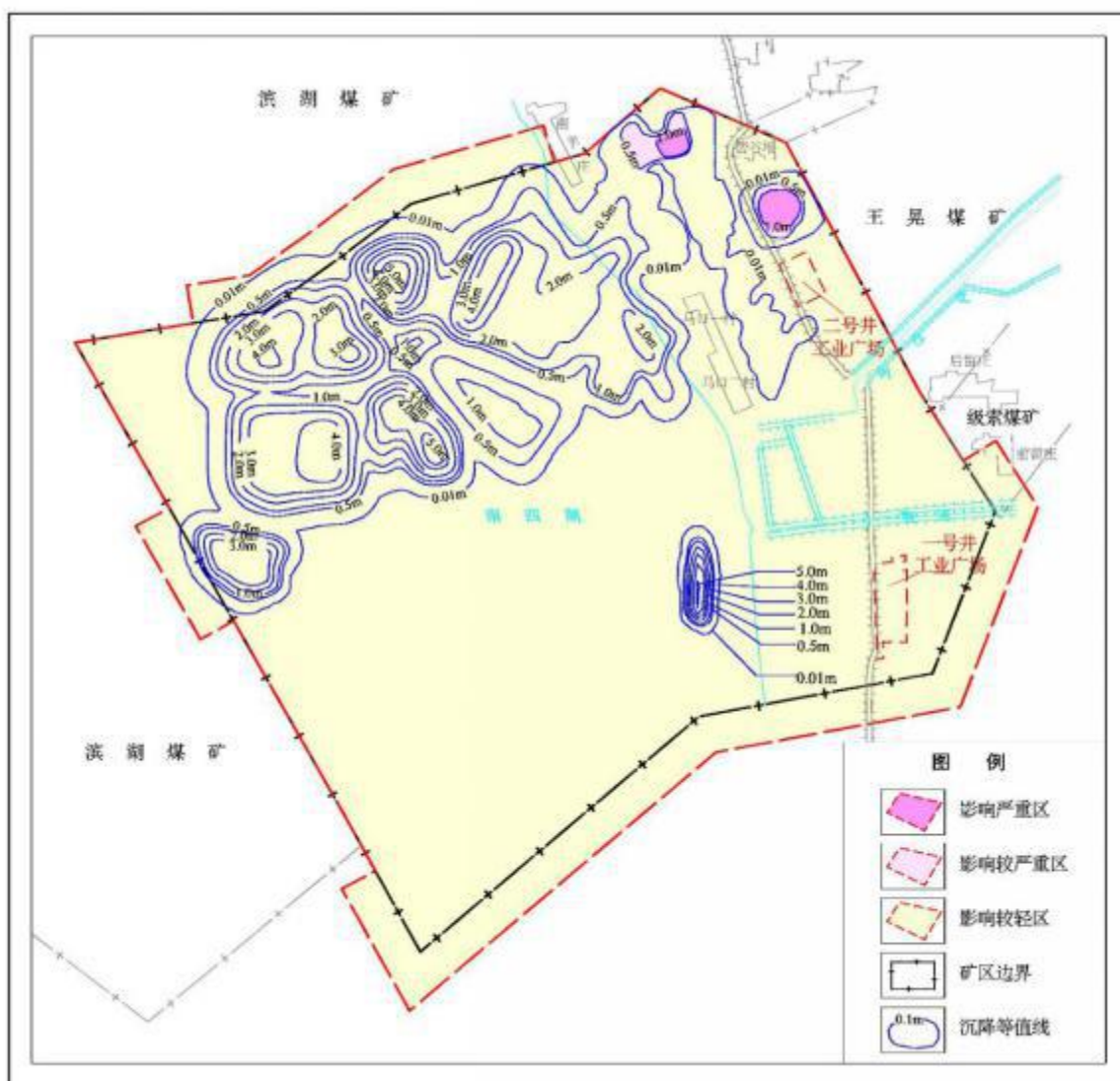


图 3-42 中远期采空塌陷危害程度图

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

井田内主要含水层为第四系砂层、上侏罗统三台组砂砾岩含水层、山西组3煤顶底板砂岩含水层，太原组三、五、八、九、十_下、十四层灰岩含水层和奥陶纪石灰岩含水层。区内主要含水层为第四系孔隙水含水层和奥灰含水层，富水性中~强，其它含水层富水性弱~中。主要隔水层为第四系中组隔水层、上侏罗统三段隔水层和16煤下伏隔水层。

本方案服务期内仅涉及3（3_上）、3_下、12_下煤层，开采3煤的直接充水含水层为山西组3砂、上侏罗统一段，间接充水含水层为上侏罗统二段砾岩、第四系下组；开采12_下

煤层直接充水含水层为太原组五~九灰，间接充水含水层为三灰，含水层富水性弱~中等。

评估区内工农业生产及居民生活用水均开采浅层第四系上组含水层，开采深度为10-20m，评估区及其附近没有重要的地下供水水源地。

本方案主要从各含水层的结构、水质和水位三个方面论述对其破坏程度。

(1) 对含水层结构的影响

新安煤矿为生产矿井，前期主要开采3（3_上）、3_下、12_下煤层。

由于第四系中组的阻隔，第四系上组与下组和基岩没有直接的补给关系，现状条件下没有发生地表水体漏失、第四系上组孔隙水水位下降等现象。煤层埋藏较深，采煤对第四系上组含水层结构影响较轻。

第四系下组下距3（3_上）煤层较远，处于其导裂带外，现状采矿活动未发现对其产生影响，现状评估对第四系下组含水层结构影响较轻。

3煤层隐伏于侏罗系三台组之下，3（3_上）煤层上距侏罗系底界29~85m，“两带”高度均波及到上侏罗统三台组砂砾岩含水层。现状评估矿山开采对侏罗系三台组含水层的结构破坏为较严重。

3（3_上）、3_下煤层的直接顶板为山西组3砂，富水性弱。由于煤层开采形成大面积的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形。在采空区上方，山西组3砂产生移动、变形和冒落，冒落的松散岩块逐渐充填采空区，达到一定程度时，岩块冒落逐渐停止，上面的砂岩岩层会出现离层和裂缝，离层和裂缝发展到一定程度，会产生整体移动和沉陷，发生指向采空区的弯曲变形，从而破坏含水层结构。因此现状评估矿山开采对山西组3砂含水层的结构破坏为严重。

3_下煤层下距三灰42-65m，处于3_下底板扰动带外。三灰距12_下正常间距41.50~70.65 m，一般50 m左右，处于12_下煤层“两带”影响范围外，现状开采12_下煤层，未发现对三灰含水层结构产生影响。

12_下煤层导水裂隙带一般会进入五灰含水层，八灰是本煤层的直接底板，九灰上距12_下煤6.57m~10.25m，处于其底板扰动带内，三者为矿床的直接充水含水层。现状评估前期开采对太原组五~九灰影响严重。

煤系基地太原组十_下灰、十四灰及奥灰处于开采煤层扰动带外，现状未发现矿山开采对这些含水层产生影响，现状评估对太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层结构影响较轻。

综上所述，煤矿采矿对山西组 3 砂、太原组五~九灰含水层结构影响严重，对侏罗系三台组结构影响较严重，对第四系上组、下组、太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层结构影响较轻。

(2) 对含水层水位的影响

第四系上组与下组及基岩含水层无直接的补泄关系，通过野外调查项目区内第四系上组孔隙地下水水位埋深一般在 1m 左右，据五号井田内 42-16 号孔抽水试验资料，水位标高+33.13 m，单位涌水量 $q=3.215\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，含水层富水性强。采矿疏干并没有引起第四系上组地下水水位下降，对上组水水位基本无影响。

第四系下组厚度 17.12~61.55 m，平均 37.64 m。据区内抽水试验资料，水位标高+24.72 m，单位涌水量 $q=0.058\sim0.114\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，含水层富水性弱至中等。第四系下组下距 3_上煤层较远，处于其导裂带外，现状采矿活动未发现对其水位产生影响，现状评估对第四系下组水位影响较轻。

3 煤层隐伏于侏罗系三台组之下，3（3_上）煤层上距侏罗系底界 29~85m，“两带”高度均波及到上侏罗统三台组砂砾岩含水层。三台组涌水量 $0.000113\sim0.194\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱至中等，三台组二段涌水量 $0.000113\sim0.194\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.00057\sim2.75\text{m/d}$ ，富水性弱至中等。现状采矿疏干排水已造成侏罗系三台组水位下降严重，现状评估采矿活动对侏罗系三台组水位影响严重。

3 煤层的直接顶板为山西组 3 砂，单位涌水量 $0.0116\sim0.0948\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水位标高+20.36~-65.17 m，富水性弱，现状采矿疏干排水已造成山西组 3 砂水位下降严重，现状评估采矿活动对山西组 3 砂水位影响严重。

太原组三灰上距 3_下煤层 42-65m，处于 3_下煤层底板扰动带外；下距 12_下正常间距 41.50~70.65 m，一般 50 m 左右，处于 12_下煤层“两带”影响范围外。水位标高+12.63 ~-78.31m，单位涌水量 $q=0.0098\sim0.186\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性中。为了保证开采 12_下煤层的安全，对三灰施工了多个放水孔，经过井下对三灰的揭露及疏放水，已疏放了三灰大部分的静储量水，同时使三灰水压较勘探阶段有大幅度的降低。现状评估矿山开采对太原组三灰水位影响严重。

表 3-15 新安煤矿近三年 3 煤层涌水量统计表

监测时间	-300 水平涌水量（3 煤层） 单位：m ³ /h							小计
	1	2	3	4	5	6	7	
	—100 水仓	31 采区	31 辅助采区	32 采区	33 采区	33 辅助采区	34 采区	
2016 年 1 月	14.23	45.43	23.00	8.73	33.60		24.57	149.57

2016 年 2 月	14.17	45.30	25.90	8.73	36.47		24.60	155.17
2016 年 3 月	13.25	43.60	27.90	8.70	26.85		24.93	145.23
2016 年 4 月	12.37	43.33	24.00	8.50	29.00		29.30	146.50
2016 年 5 月	12.30	42.90	21.43	8.50	28.57		79.27	192.97
2016 年 6 月	11.93	43.40	21.68	8.83	26.30		51.93	164.05
2016 年 7 月	12.55	42.53	21.63	8.28	30.25		34.00	149.23
2016 年 8 月	11.33	42.33	21.93	8.93	30.98		43.05	158.53
2016 年 9 月	10.80	42.18	21.33	10.48	27.45		25.95	138.18
2016 年 10 月	9.63	42.07	21.00	10.80	26.77		27.67	137.93
2016 年 11 月	10.97	43.10	22.27	11.20	26.93		27.80	142.27
2016 年 12 月	10.57	41.90	23.93	11.87	36.53		26.67	151.47
2017 年 1 月	11.47	43.20	24.67	14.00	56.03		29.97	179.33
2017 年 2 月	11.27	42.47	24.33	12.70	65.73		33.73	190.23
2017 年 3 月	11.07	44.27	21.50	11.57	48.57		26.27	163.23
2017 年 4 月	11.43	46.40	20.13	8.27	34.57		32.73	153.53
2017 年 5 月	10.50	49.08	16.98	7.20	23.45		42.10	149.30
2017 年 6 月	11.25	50.75	16.05	9.85	23.00		64.95	175.85
2017 年 7 月	10.25	51.50	13.75	12.30	22.13		42.30	152.23
2017 年 8 月	9.70	51.45	10.93	12.45	16.75	12.28	42.08	155.63
2017 年 9 月	9.25	51.98	10.38	12.13	17.25	12.40	43.25	156.63
2017 年 10 月	8.87	52.90	9.60	12.13	15.63	8.67	43.70	151.50
2017 年 11 月	8.37	52.07	9.37	11.57	15.80	7.20	45.03	149.40
2017 年 12 月	8.20	53.53	8.80	12.17	18.57	4.10	44.47	149.83
2018 年 1 月	8.30	53.70	12.63	12.23	21.00	13.43	44.93	166.23
2018 年 2 月	8.47	55.70	16.93	12.33	9.93	13.20	35.63	152.20
2018 年 3 月	8.33	55.10	17.70	11.87	9.87	13.50	38.40	154.77

太原组五灰~九灰邻近 12_下煤层，其中八灰为 12_下煤层的直接底板，这几层灰岩富水性弱，现状采矿疏干排水造成太原组五灰~九灰影响水位下降。现状评估矿山开采对太原组五灰~九灰水位影响严重。

表 3-16 新安煤矿近三年 12_下煤层涌水量统计表

监测时间	-360m 水平涌水量（12 下煤层） 单位： m3/h			矿井总涌水量	
	1	2	3		小计
	-360 大巷及硐室	121 采区	122 采区		
2016 年 1 月	6.20	4.00	24.27	34.47	184.03
2016 年 2 月	6.47	4.10	24.33	34.90	190.07
2016 年 3 月	6.80	3.97	23.70	34.47	179.47
2016 年 4 月	7.17	4.37	21.63	33.17	179.67
2016 年 5 月	7.30	4.17	20.20	31.67	224.63
2016 年 6 月	7.23	4.05	19.98	31.25	195.30
2016 年 7 月	6.68	4.50	18.78	29.95	179.18
2016 年 8 月	7.33	3.85	19.75	30.93	189.45
2016 年 9 月	7.13	4.30	20.68	32.10	170.28
2016 年 10 月	7.13	3.97	19.87	30.97	168.90
2016 年 11 月	6.93	3.73	19.97	30.63	172.90
2016 年 12 月	6.80	3.60	21.33	31.73	183.20

2017 年 1 月	7.80	3.93	19.53	31.27	210.60
2017 年 2 月	7.77	3.93	16.27	27.97	218.20
2017 年 3 月	7.13	3.60	14.63	25.37	188.60
2017 年 4 月	6.13	3.80	14.07	24.00	177.53
2017 年 5 月	5.20	4.28	13.65	23.13	172.43
2017 年 6 月	5.53	4.33	13.80	23.65	199.50
2017 年 7 月	5.35	4.55	13.33	23.23	175.45
2017 年 8 月	5.45	4.23	12.93	22.60	178.23
2017 年 9 月	5.23	4.55	12.45	22.23	178.85
2017 年 10 月	5.50	4.53	12.27	22.30	173.80
2017 年 11 月	5.43	4.20	12.27	21.90	171.30
2017 年 12 月	4.87	4.20	11.87	20.93	170.77
2018 年 1 月	4.40	4.13	15.90	24.43	190.67
2018 年 2 月	4.53	4.30	25.20	34.03	186.23
2018 年 3 月	4.37	4.40	25.27	34.03	188.80

煤系基地太原组十_下灰、十四灰及奥灰处于开采煤层扰动带外，现状未发现矿山开采对这些含水层水位产生影响，现状评估对太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层水位影响较轻。

综上所述，煤矿采矿对侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰～九灰含水层水位影响严重，对第四系上组、下组、十_下灰、十四灰及奥灰含水层水位影响较轻。

(3) 对含水层水质的影响

据调查，评估区内工农业生产及居民生活用水均开采浅层第四系上组含水层，开采深度为 10-20m，评估区及其附近没有重要的地下供水水源地。

矿井井下排水、工业场地各建筑物排出的生产、生活污水、煤堆和固体废物经水淋滤作用产生的有害组份会对水环境产生影响，处理不当会污染水资源。上述污水若随意排放，势必会使湖区水质恶化，另外矸石的堆积淋滤液下渗，会直接污染第四系上组含水层，间接污染地表水。

新安煤矿矿井水部分用于井下消防洒水、工业场地生产用水、冲厕外，其它均通过矿井泄洪沟排往附近河流。其中一号井工业工厂排水方向为其北部小荆河，二号井工业广场排水方向为其南部北沙河，并最终排往独山湖。矿井专门成立了节能环保办公室，建立矿井水处理站和污水处理站、健全了各项节能环保规章制度。



图 3-43 一号井矿井水处理站



图 3-44 一号井排污口（位于小荆河）



图 3-45 二号井矿井水处理站



图 3-46 二号井排污口（位于北沙河）

本次方案编制期间对新安煤矿一号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；一号井位于小荆河排污口上下游河流水；二号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；

二号井位于北沙河排污口上下游河流水；评估区内峦谷堆村生活机井水、农业灌溉机井水进行了水质取样分析。

对一号井矸石堆场煤矸石进行了浸溶实验。

① 地表水水质分析

根据污染特征，考虑矿坑排水对地表水环境的影响，对于一号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水、一号井位于小荆河排污口上下游河流水、二号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水、二号井位于北沙河排污口上下游河流水取样选择水质分析项目为：pH 值、化学需氧量、氨氮、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、氟化物、挥发酚、硫化物等 13 项指标。该 13 项指标基本上能够反映矿坑排水对地表水环境的实际影响。评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

表 3-17 取样监测结果(单位：mg/L)

检测项目	取样点								标准
	二号井上游水样	二号井下游水样	二号井污水处理前	二号井污水处理后	一号井上游水样	一号井下游水样	一号井污水处理前	一号井污水处理后	
pH 值(无量纲)	8.44	8.48	8.42	8.17	8.50	8.50	8.09	8.62	6-9
化学需氧量 / (mg/L)	3.39	3.71	1.71	2.12	3.35	3.35	1.80	1.71	20
氨氮 (NH ₃ -N) / (mg/L)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	1
铜 / (mg/L)	0.00077	0.00271	0.00184	0.00466	0.00054	0.00211	0.493	0.783	1
锌 / (mg/L)	<0.00080	<0.00080	0.002423	0.019316	<0.00080	<0.00080	0.021490	0.004296	1
砷 / (mg/L)	0.002	0.003	0.001	0.005	0.002	0.002	0.003	0.002	0.05
汞 / (mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001
镉 / (mg/L)	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.005
六价铬 / (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
铅 / (mg/L)	<0.00007	<0.00007	<0.00007	<0.00007	<0.00007	<0.00007	<0.00007	<0.00007	0.05
氟化物 / (mg/L)	0.508	0.586	0.849	1	0.802	0.764	0.728	0.657	1
挥发酚 / (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005
硫化物 / (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2

根据《地表水环境质量标准》（GB/3838-2002）III类水标准要求，所有元素均符合III类地表水要求。矿山排水对地表水水质影响较轻。

② 地下水水质分析

根据污染特征，对于峦谷堆村生活机井水、农业灌溉机井水选择水质分析项目为：pH 值、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、六价铬、铁、锰、铜、锌、钼、钴、氟化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铅、亚硝酸盐、硝酸盐、硫化物等

共 23 项常量元素指标进行评价。该 23 项指标对农灌水水质起着决定性影响。评价采用《地下水质量标准》(DZ/T0290-2015)III类水标准限值。监测结果见表 3-18。

表 3-18 取样监测结果(单位: mg/L)

分析项	峦谷堆供水水样	峦谷堆田间井水样	标准值
ph	8.31	7.96	6.5-8.5
总硬度	249	437	≤450
溶解性总固体	284	493	≤1000
挥发酚	<0.002	<0.002	≤0.002
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05
铁	0.06	0.15	≤0.3
锰	0.001088	0.057708	≤0.1
铜	<0.00009	0.001693	≤1
锌	<0.00080	<0.00008	≤1
钼	0.000775	0.000614	≤0.07
钴	<0.00003	<0.00003	≤0.05
氟化物	0.777	0.614	≤1
硫酸盐	12.9	64.7	≤250
氯化物	27.1	99.6	≤250
氰化物	<0.002	<0.002	≤0.05
汞	<0.0001	<0.0001	≤0.001
砷	<0.001	<0.001	≤0.01
硒	<0.00009	<0.00009	≤0.01
镉	<0.00006	<0.00006	≤0.005
铅	<0.00007	<0.00007	0.01
亚硝酸盐	<0.008	<0.008	≤1
硝酸盐	3.54	1.32	≤20
硫化物	<0.02	<0.02	≤0.02

从表 3-16 中可以看出, 取样点地下水水质均符合《地下水质量标准》((DZ/T0290-2015) III类标准。

③ 煤矸石浸溶实验分析评价:

煤矸石浸泡实验主要是通过浸泡析出煤矸石中重金属元素, 选择《地下水质量标准》进行对比分析。选择水质分析项目为: 铍、铬、镍、铜、锌、砷、镉、钡、汞、铅、硒、银、氟、氰等。评价采用《地下水质量标准》(DZ/T0290-2015)III类水标准限值。

表 3-19 取样监测结果(单位: mg/L)

分析项	煤矸石浸泡结果	标准值
铍	<0.0003	≤0.002
铬	<0.004	≤0.05

镍	0.001	≤0.02
铜	0.0005	≤1
锌	<0.0018	≤1
砷	<0.0014	≤0.01
镉	<0.0005	≤0.005
钡	0.02	≤0.7
汞	/	≤0.001
铅	<0.0006	≤0.01
硒	<0.0079	≤0.01
银	<0.0001	≤0.05
氟	0.9	≤1
氰	<0.002	≤0.05
锰	0.22	≤1

从表 3-17 中可以看出, 取样点煤矸石浸泡后, 析出的重金属元素含量均处于《地下水质量标准》(DZ/T0290-2015) III 类标准值范围内。评估新安煤矿煤矸石对地下水水质的影响较轻。

④ 附近矿山煤矸石淋滤实验分析评价:

柴里煤矿位于新安煤矿东部, 柴里煤矿于 2018 年做了煤矸石淋滤实验, 分析结果如下。

矿山开采使原来深埋于地下的煤矸石暴露于地表, 在风力、雨水淋滤等自然条件及认为因素作用下, 煤矸石的有害组分特别是重金属元素可能会从煤矸石中析出, 这些重金属一旦进入生态循环, 将会对周围土壤、地表水和地下水产生威胁, 影响矿区居民的身体健康。

本次动态淋滤试验测试项目共有 7 个指标, 具体包括 PH 值和 Cu、Cd、Cr、Pb、Zn、Mn 六项重金属指标。本研究模拟试验了强度约为 40 mm/d 的降雨对煤矸石的淋滤影响情况, 以日降雨 2 h 计算, 连续监测 7 d。选取了 600 g 柴里煤矿的煤矸石样品进行试验 (煤矸石的重金属背景值如表 3 所示), 各时间段所采集的淋滤液样品量均为 120 mL, 其各个指标的含值如表 3-20 所示。

表 3-20 各重金属元素的总淋出率

指标	Cd	Cr	Cu	Mn	Pb	Zn
煤矸石总含量 (mg)	0.5	113	22.85	403.5	7.85	51.5
总淋出量 (mg)	6.32×10^{-5}	8.40×10^{-6}	2.03×10^{-4}	0.2934	1.57×10^{-5}	6.34×10^{-3}
总淋出率 (%)	0.126×10^{-2}	7.43×10^{-6}	8.88×10^{-4}	7.27×10^{-2}	2.00×10^{-4}	1.23×10^{-2}

从表 3-16 中可以看出, 在动态淋滤试验中, 淋滤液的 pH 均介于 7.1~7.4, 偏弱碱性; 煤矸石样品中 6 种重金属的淋出率均小于 0.10%, 其中 Mn、Cd 及 Zn 元

素的淋出率相对高些，分别为 0.073%、0.013%、0.012%；Cr 元素的淋出率最低，不足 0.0001%。参考各元素的动态淋出活性及动态淋出特征，对地表水、土壤的影响较小。

类比柴里煤矿煤矸石淋滤实验结果，新安煤矿煤矸石淋滤对周边水土环境影响较轻。

（4）评估结论

现状矿山活动对山西组 3 砂、太原组五~九灰含水层结构影响严重，对侏罗系三台组结构影响较严重，对其他含水层结构影响较轻。对侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰~九灰含水层水位影响严重，对其他含水层水位影响较轻。矿山排水对含水层水质影响较轻。但侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰~九灰并非评估区主要含水层，且矿山活动对居民生产生活用水影响较轻。

现状评估矿山活动对含水层影响较轻。

新安煤矿含水层破坏影响现状评估图见图 3-47。

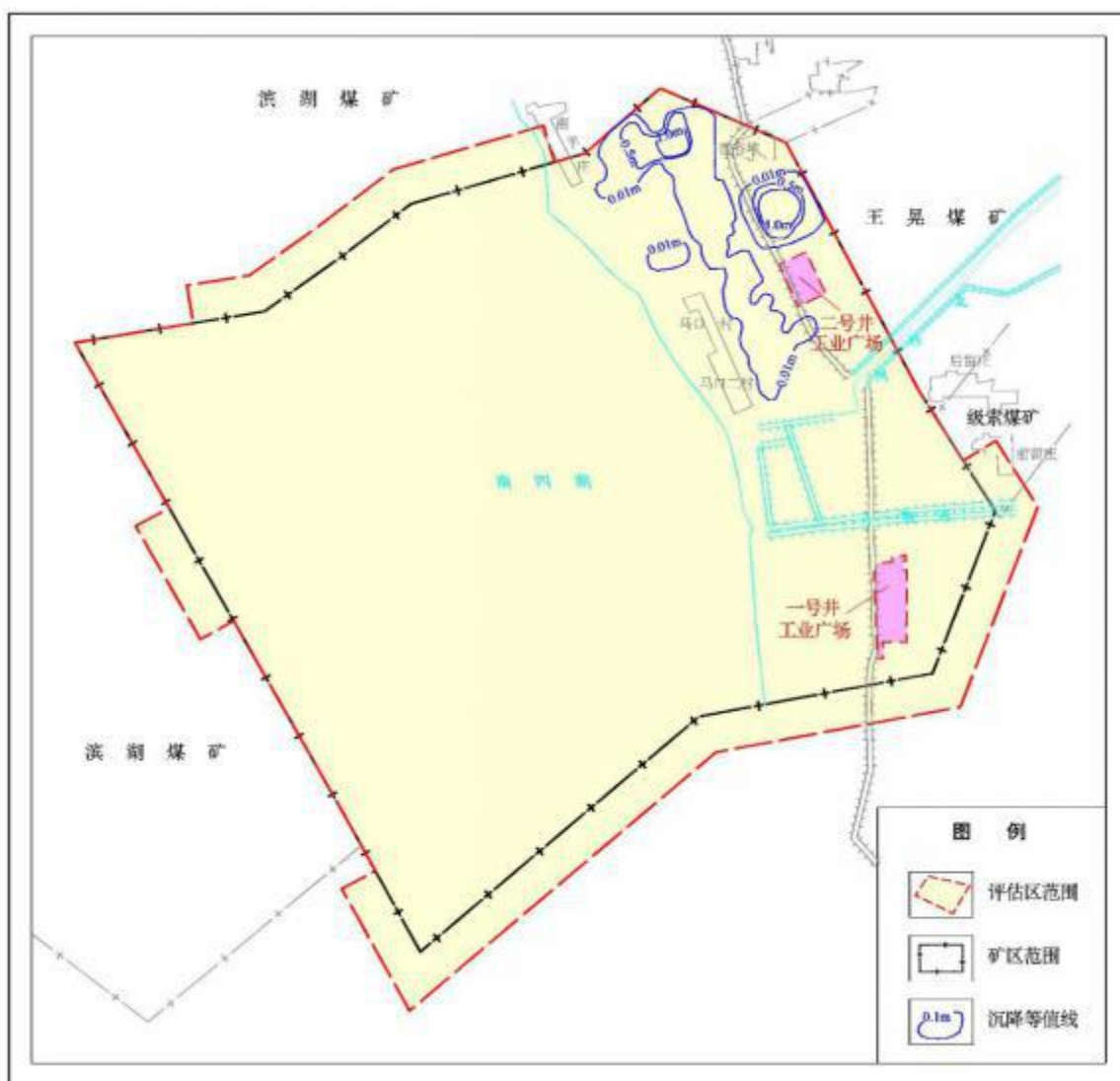


图 3-47 新安煤矿含水层破坏影响现状评估图

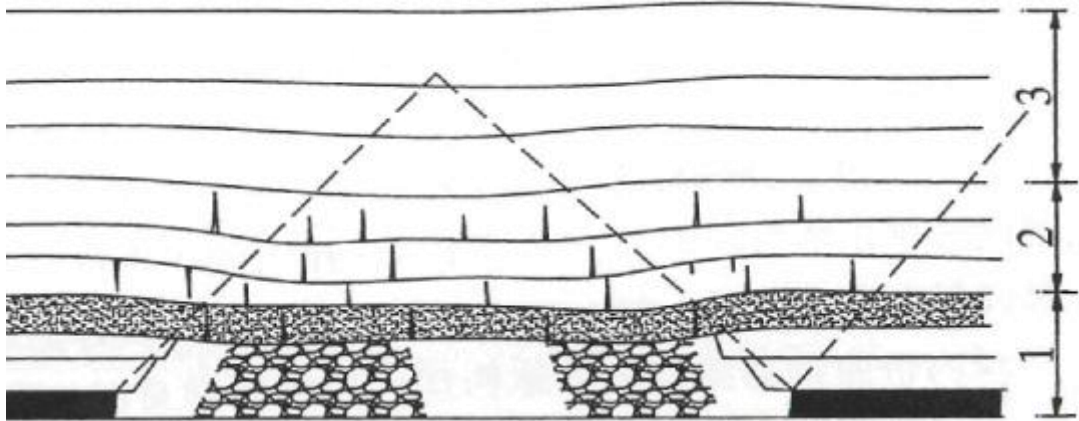
2、含水层破坏预测评估

本方案服务期内仅涉及 3（3_上）、3_下、12_下煤层。

（1）对含水层结构破坏预测评估

矿山开采是否对开采矿层之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂缝带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即垮落带、导水裂缝带、弯曲带。垮落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带。导水裂缝带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带。弯曲带是指导水裂缝带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。垮落带和导水裂缝带统称冒裂带，该

带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。（图3-48）



1、垮落带 2、导水裂缝带 3、弯曲带
图 3-48 上覆岩层移动、变形和破坏分带示意图

根据本井田煤层分布特征，3（3_上）煤层厚度 2.91～10.20m，平均 6.08m，顶板属属不稳定至中等稳定，底板属于不坚固～中等坚固。3_下煤层厚度 0.70～3.72 m，平均 2.03m，顶板为中等稳定，底板为不坚固至中等坚固。12_下煤层厚度 0.75～2.29 m，平均 1.39 m，顶板为不稳定至中等稳定，底板为坚固。

根据国家安监总局局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中冒落带、导水裂缝带高度的计算公式，对于覆岩岩性为中硬类型：

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

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

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）。

计算 3（3_上）、3_下、12_下煤层垮落带和导水裂缝带高度见表 3-21 和表 3-22。

表 3-21 垮落带发育高度经验公式预计值

覆岩岩性	计算公式	3（3 _上 ）煤层预计值（m）		3 _下 煤层预计值(m)		12 _下 煤层预计值（m）	
		平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值
中硬	$H_m=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm 2.2$	12.78±2.2	15.24	7.11±2.2	10.20	5.44±2.2	7.69

表 3-22

导水裂缝带发育高度经验公式预计值

覆岩岩性	计算公式	3 _上 煤层预计值 (m)		3 _下 煤层预计值 (m)		12 _下 煤层预计值 (m)	
		平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值
中硬	$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$	45.62 ±5.6	51.20	29.64 ±5.6	38.94	23.87± 5.6	31.53

经预计，对于 3（3_上）、3_下、12_下煤层覆岩岩性均按中硬类型考虑，3（3_上）煤层开采后垮落带高度平均为 12.78±2.2m，最大为 15.24m，导水裂缝带高度平均为 45.62±5.6，最大为 51.20m；3_下煤层开采后垮落带高度平均为 7.11±2.2m，最大为 10.20m，导水裂缝带高度平均为 29.64±5.6，最大为 38.94m；12_下煤层开采后垮落带高度平均为 5.44±2.2m，最大为 7.69m，导水裂缝带高度平均为 23.87±5.6，最大为 31.53m。实际情况可能要比预计值偏小。

第四系上组、下组含水层下距 3（3_上）煤层大于 200m，3（3_上）煤层导裂带不会发展到第四系含水层。预测评估对第四系孔隙水含水层结构影响较轻。

3 煤层隐伏于侏罗系三台组之下，3（3_上）煤层上距侏罗系底界 29~85m，导裂带高度波及到上侏罗统三台组砂砾岩含水层。未来矿山开采 3_上煤层继续对侏罗系三台组含水层进行疏干排水，预测评估对侏罗系三台组含水层结构影响较严重。

3 煤层的直接顶板为山西组 3 砂，矿山在开采 3 煤层时垮落带和导水裂缝带会对山西组 3 砂含水层结构形成直接破坏，因此，预测矿山活动对山西组 3 砂含水层结构的影响严重。

3_下煤层底部为太原组三灰，三灰上距 3_下煤层 42~65m，本区底板破坏带深度一般取经验值 12m，底板破坏产生裂隙，减小隔水层厚度，太原组三灰处于 3_下煤层底板扰动带外。三灰距 12_下正常间距 41.50~70.65 m，一般 50 m 左右，处于 12_下煤层“两带”影响范围外。预测评估对太原组三灰结构影响较轻。

五灰下距 12_下正常间距 27.62~49.24m，一般 35m 左右，处于 12_下煤层导裂带影响范围内，八灰是本煤层的直接底板，九灰上距 12_下煤 6.57m~10.25m，处于其底板扰动带内，三者为矿床的直接充水含水层。预测矿山活动对太原组五~九灰结构的影响严重。

煤系基地太原组十_下灰、十四灰及奥灰处于开采煤层扰动带外，预测评估对太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层结构影响较轻。

综上所述，预测矿山活动对山西组 3 砂、太原组五~九灰含水层结构影响严重，

对侏罗系三台组影响较严重，对第四系上组、下组、太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层结构影响较轻。

(2) 对含水层水位的影响预测评估

通过上述对含水层结构破坏的影响分析，3 煤层导裂带不会发展到第四系孔隙水含水层，现状未发现采矿活动引起第四系孔隙水水位的大幅下降和资源量的减少。类比滕州煤田多个矿井多年的开采实践经验，也均未对第四系孔隙水产生明显影响。预测评估矿山活动对第四系孔隙水水位和资源量的影响程度较轻。

3 煤层隐伏于侏罗系三台组之下，3（3_上）煤层导水裂隙带沟通侏罗系三台组砂砾岩裂隙含水层。未来矿山开采 3（3_上）煤层继续对侏罗系三台组含水层进行疏干排水，预测评估对侏罗系三台组含水层水位影响严重。

3 煤层的直接顶板为山西组 3 砂，未来矿山开采 3 煤层继续对山西组 3 砂含水层进行疏干排水，预测评估对山西组 3 砂含水层水位影响严重。

太原组三灰处于 3_下煤层底板扰动带和 12_下煤层“两带”影响范围外。但为了保证开采 12_下煤层的安全，对三灰施工了多个放水孔，经过井下对三灰的揭露及疏放水，已疏放了三灰大部分的静储量水，同时使三灰水压较勘探阶段有大幅度的降低。未来矿山开采 12_下煤层将继续对三灰进行疏放水，预测评估对太原组三灰含水层水位影响严重。

太原组五灰~九灰邻近 12_下煤层，其中八灰为 12_下煤层的直接底板，这几层灰岩富水性弱，未来矿山开采 12_下煤层将继续对五灰~九灰进行疏放水，预测评估对太原组五灰~九灰含水层水位影响严重。

煤系基地太原组十_下灰、十四灰及奥灰处于开采煤层扰动带外，预测评估矿山开采对太原组十_下灰、十四灰及奥灰含水层水位影响较轻。

综上所述，预测矿山活动对侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰~九灰含水层水位影响严重，对第四系上组、下组、十_下灰、十四灰及奥灰含水层水位影响较轻。

(3) 对含水层水质的影响预测评估

① 矿山废水对地下水水质影响预测

据调查，评估区内工农业生产及居民生活用水均开采浅层第四系上组含水层，开采深度为 10-20m，评估区及其附近没有重要的地下供水水源地。新安煤矿矿井水部分用于井下消防洒水、工业场地生产用水、冲厕外，其它均通过矿井水处理站和污水处

理站处理达标后排往副井河流，并最终排入独山湖。

在煤矿开采过程所施工的排水孔、泄水孔均进行了严格的封井工艺，从根本上切断了含水层之间的串层污染。

预测评估矿山排水对区内地下水水质的影响较轻。

②矿山固体废物排放对地下水水质影响预测

矿井产生的固体废物有矸石、锅炉房炉渣及少量生活垃圾，处理不当会污染环境。

目前，所产煤矸石由当地村民承包负责外销至建材厂，大部被综合利用，不存在矸石山问题，不会给周围环境带来污染。锅炉炉渣运至矸石场与矸石一并处理，或进行其他综合利用。矿井生产生活垃圾应全封闭运往指定垃圾场填埋处理，最后覆土绿化。

因此，预测评估矿山固体废弃物排放对地下水水质的影响较轻。

（4）评估结论

现状矿山活动对山西组 3 砂、太原组五~九灰含水层结构影响严重，对侏罗系三台组结构影响较严重，对其他含水层结构影响较轻。对侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰~九灰含水层水位影响严重，对其他含水层水位影响较轻。矿山排水对含水层水质影响较轻。但侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组三灰、太原组五灰~九灰并非评估区主要含水层，且预测矿山活动对居民生产生活用水影响较轻。

预测评估矿山活动对含水层影响较轻。

新安煤矿近期（前五年）含水层破坏影响预测评估图见图 3-49，中远期含水层破坏影响预测评估图见图 3-50。

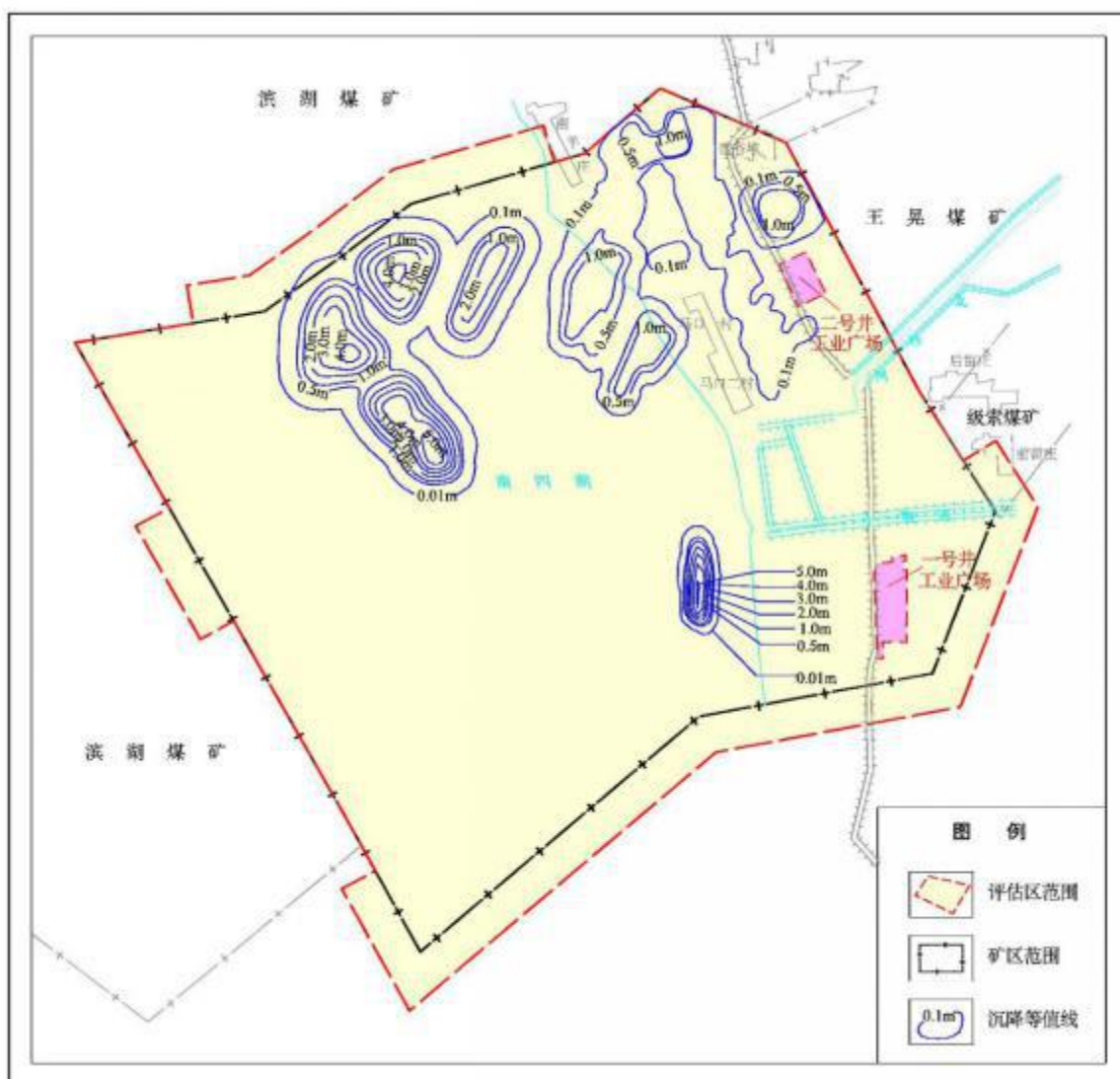


图 3-49 新安煤矿近期（前五年）含水层破坏影响预测评估图

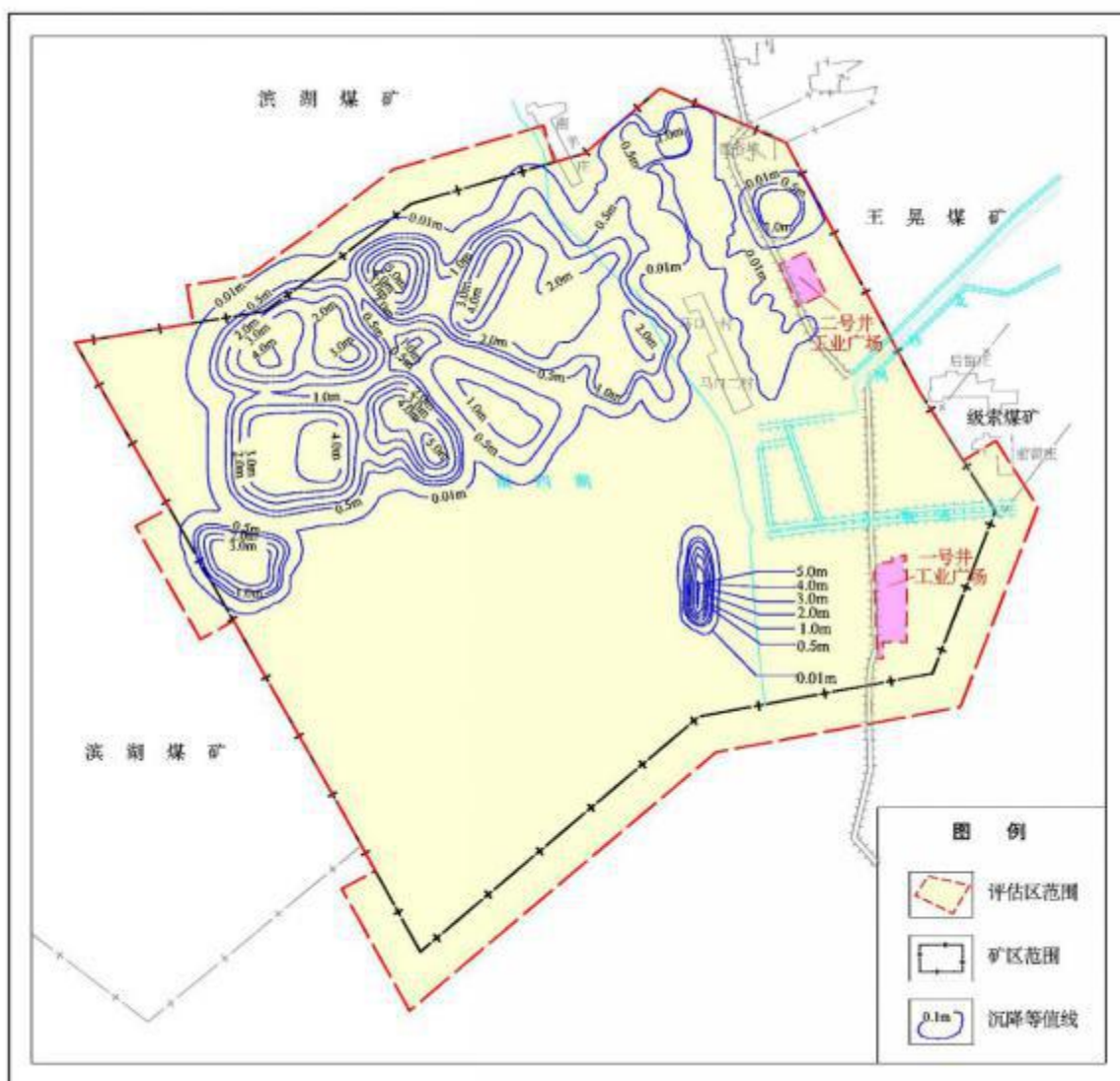


图 3-50 新安煤矿中远期含水层破坏影响预测评估图

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

新安煤矿矿业生产活动对地形地貌景观的影响主要表现为地面塌陷和工业广场压占对地形地貌景观的影响。

由于前期煤炭开采造成地面塌陷 271.17hm^2 ，改变了原来的陆地平原地貌景观，变为缓平坡地微地貌景观。目前二号井工业广场周边已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 1.5m ，本区第四系正常潜水位埋深 1m ，雨季潜水位埋深 0.5m 左右，造成了井田内部分陆地区域存在常年积水或者季节性积水。

地表下沉值大于 1.0m 塌陷区内位于井田东北部峦谷堆村南和南羊庄村南两处片区，形成了常年积水，面积为 24.75hm^2 。本区因常年积水造成农业绝产，原有的平缓

地面变成水面，对原生的地形地貌景观影响大，破坏程度大，影响程度为严重，

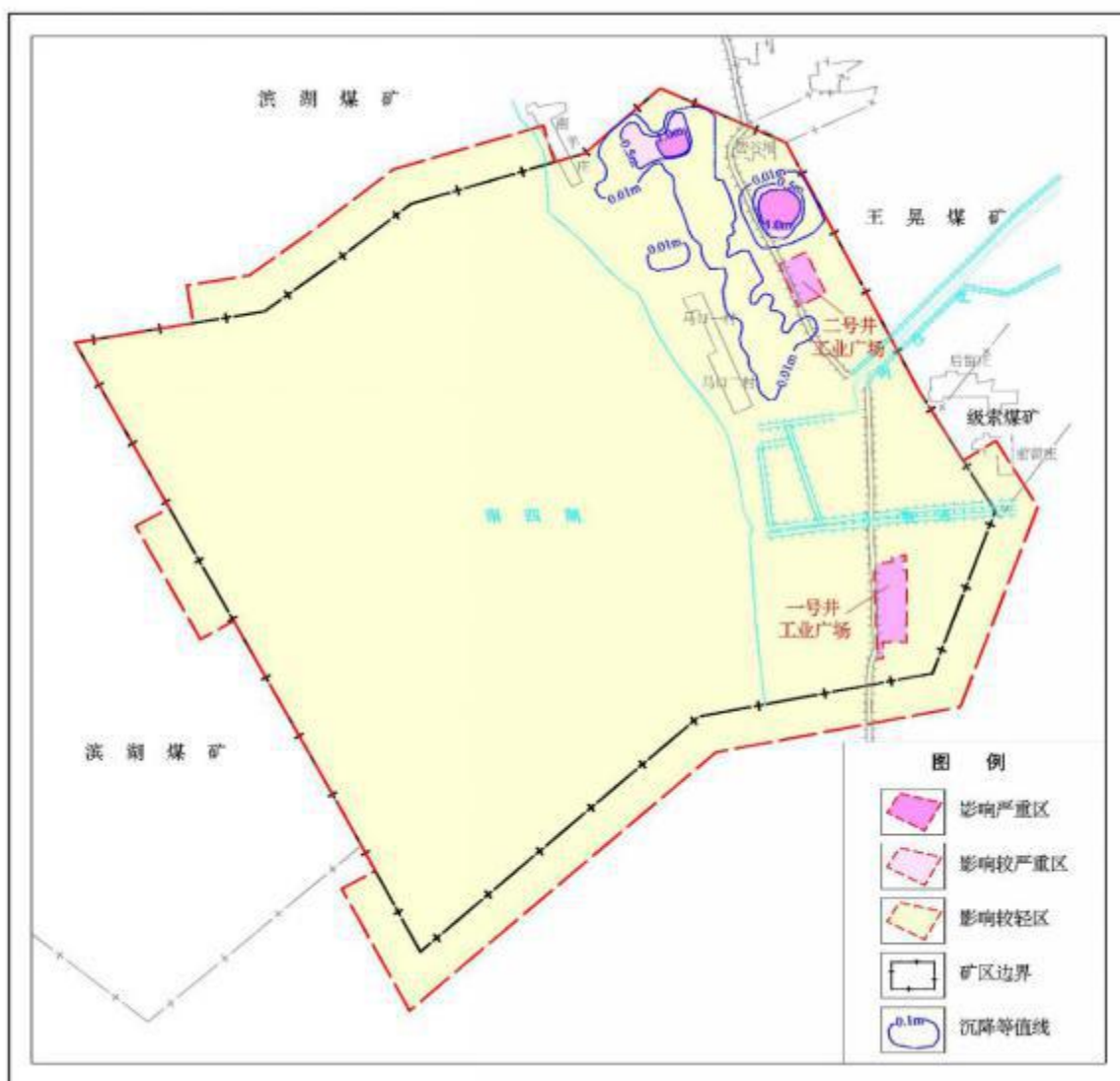
地表下沉值为 0.5m—1.0m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区，形成了季节性积水，面积为 29.01hm²。本区耕地因季节性积水造成农业减产，原有的平缓地面变成坡地，对原生的地形地貌景观影响较大，破坏程度较大，影响程度为较严重。

地表下沉值为 0.01m—0.5m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区，未形成积水现象，面积为 217.41hm²。此塌陷区域对地形地貌破坏程度较小，影响程度为较轻。

一号井工业广场占地面积 31.20hm²，二号井工业广场占地面积 16.88hm²，原地类为耕地，矿山建设与生产建筑设施使地表的景观发生了改变，对地貌景观的影响严重。

综上所述，新安一号井、二号井工业广场对地形地貌的影响严重，塌陷深度为 1.0m—1.5m 塌陷区对地形地貌的影响严重，塌陷深度为 0.5m—0.8m 塌陷区对地形地貌的影响较严重，其他区域影响较轻。

新安煤矿现状地形地貌破坏评估见图 3-51。



程度较大，影响程度为较严重，面积为 29.01hm²。其余地段对原生的地形地貌景观影响为较轻。新安煤矿近期（前五年）地形地貌景观影响预测见图 3-52。

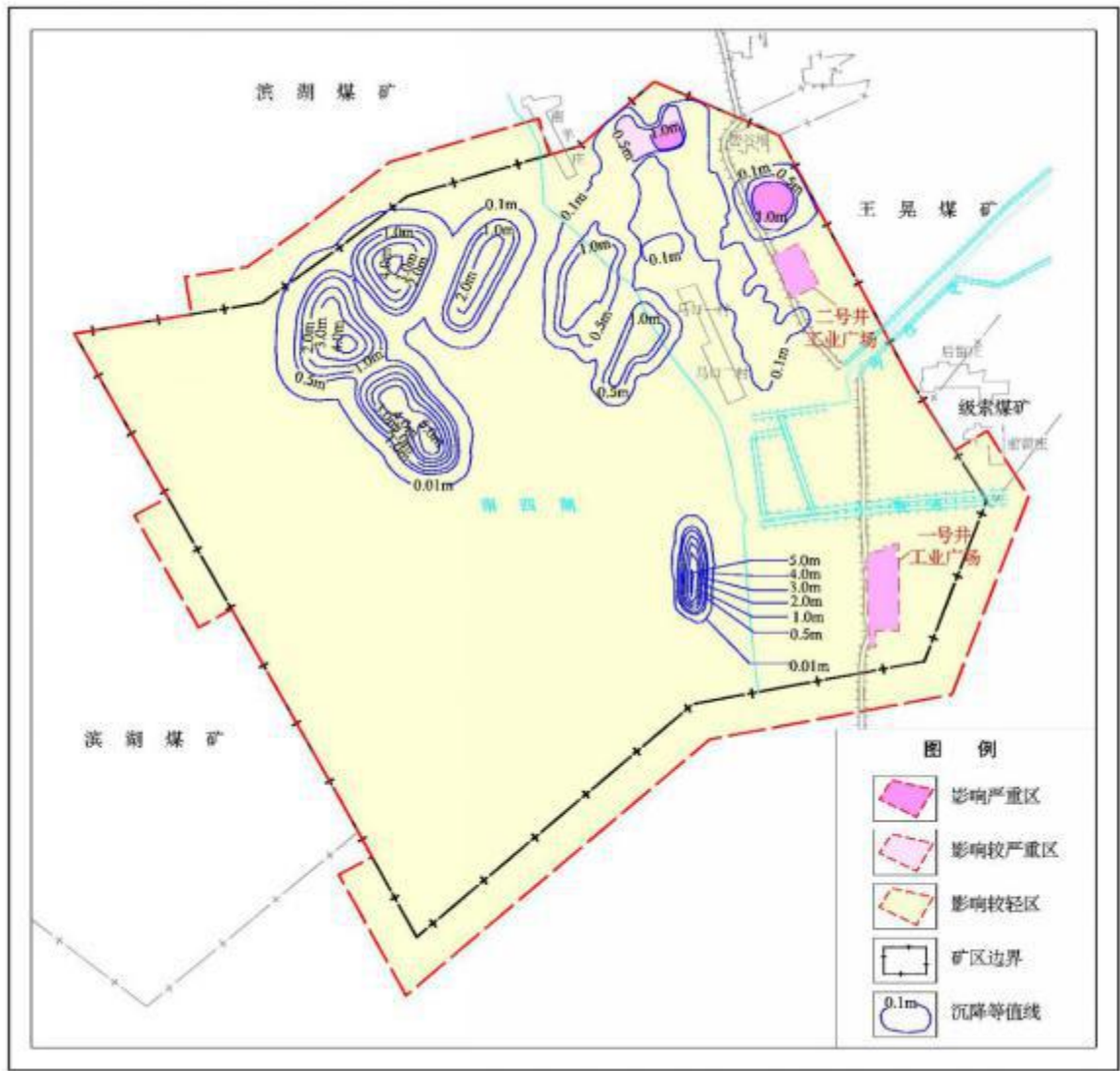


图 3-52 新安煤矿近期（前五年）地形地貌破坏预测评估图

中远期预测结果：最大塌陷深度 5.70m，塌陷影响面积 1904.54hm²，其中陆地部分塌陷影响面积为 298.53hm²，湖区部分塌陷影响面积为 1606.01hm²。因湖区部分塌陷对地形地貌基本无影响，本方案仅考虑陆地区域塌陷的预测分析。

陆地部分最大塌陷值为 1.50m，塌陷深度为 1.0m—1.5m 塌陷区域将常年积水，造成农业减产或绝产，原有的平缓地面变成水面，对原生的地形地貌景观影响大，破坏程度大，影响程度为严重，面积为 24.75hm²。塌陷深度为 0.5—1.0m 区域存在季节性积水，耕地减产，原有的平缓地面变成坡地，对原生的地形地貌景观影响较大，破坏程度较大，影响程度为较严重，面积为 29.01hm²。其余地段对原生的地形地貌景观影

响为较轻。新安煤矿中远期地形地貌景观影响预测见图 3-53。

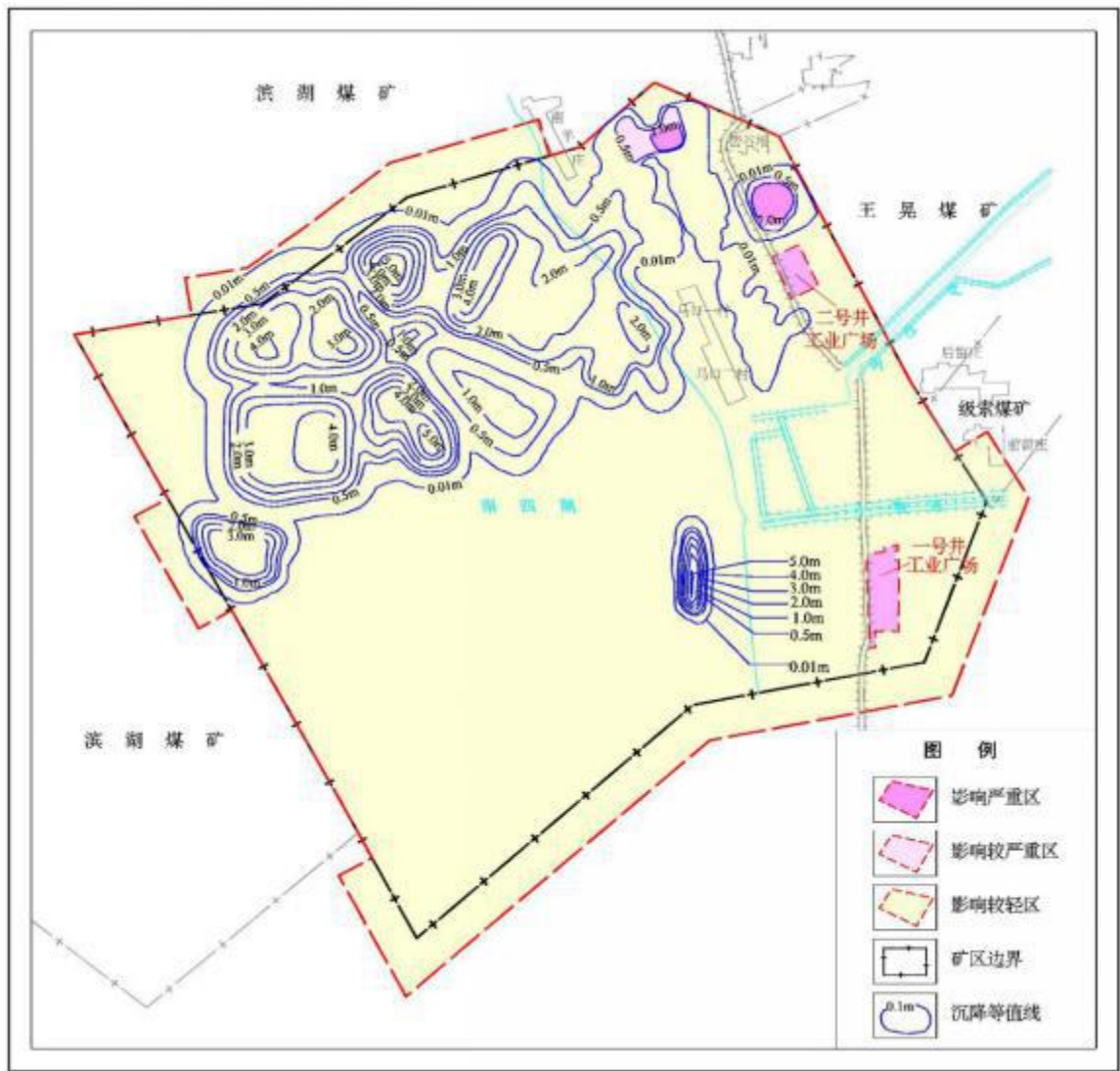


图 3-53 新安煤矿中远期地形地貌破坏预测评估图

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土污染现状评估

（1）水污染现状

矿井井下排水、工业场地各建筑物排出的生产、生活污水、煤堆和固体废物经水淋滤作用产生的有害组份会对水环境产生影响，处理不当会污染水资源。上述污水若随意排放，势必会使湖区水质恶化，另外矸石的堆积淋滤液下渗，会直接污染第四系上组含水层，间接污染地表水。

新安煤矿矿井水部分用于井下消防洒水、工业场地生产用水、冲厕外，其它均通过矿井泄洪沟排往附近河流。其中一号井工业工厂排水方向为其北部小荆河，二号井

工业广场排水方向为其南部北沙河，并最终排往独山湖。矿井专门成立了节能环保办公室，建立矿井水处理站和污水处理站、健全了各项节能环保规章制度。

新安煤矿每年排矸石量为 50 万吨左右，开采出来的煤矸石主依靠其他途径综合利用，一部分用于热电厂发电，一部分用于烧制砖，或用于垫堤、铺路材料进行综合利用。矿山不设永久矸石山，仅设临时矸石周转堆放场。为防止矸石在临时堆放时因风蚀产生扬尘污染环境空气，采取利用高压水枪定期喷水措施抑制扬尘的产生。工业场地生活垃圾由密闭垃圾车运往城市垃圾填埋场统一处理。

本次方案编制期间对新安煤矿一号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；一号井位于小荆河排污口上下游河流水；二号井工业广场矿坑排水、污水厂处理后水；二号井位于北沙河排污口上下游河流水；评估区内峦谷堆村生活机井水、农业灌溉机井水进行了水质取样分析。经分别对比《地表水环境质量标准》和《地下水环境质量标准》，分析得矿山排水对地表水水质影响较轻。

煤矸石浸溶实验分析参考各元素均符合地下水Ⅲ标准。

具体分析内容在第三章第（三）节已做叙述。

因此矿山生产对水环境污染情况较轻。

（2）土壤污染现状

新安煤矿现有煤矸石临时堆放场 2 处，位于一号井工业广场内部、南侧，一号井工业广场内部、南侧。

本次方案编制工作期间，对一号井矸石临时堆放场现场及其下游塌陷区和二号井矸石临时堆放场现场及其下游塌陷区采取土壤样 4 件进行土壤全分析。并对其砷、汞、铬、铅、锌、镉、铜、镍等指标进行评价，根据《中华人民共和国土壤环境质量标准》（GB15618-1995），土样均符合Ⅱ级土壤环境质量标准（表 3-23）。

矿山生产对土壤环境污染情况较轻。

表 3-23 土壤质量评价取样点分析项目一览表

分析项目		$\omega(\text{As})/10^{-6}$	$\omega(\text{Hg})/10^{-5}$	$\omega(\text{Cr})/10^{-3}$	$\omega(\text{Pb})/10^{-3}$	$\omega(\text{Zn})/10^{-3}$	$\omega(\text{Cd})/10^{-4}$	$\omega(\text{Cu})/10^{-3}$	$\omega(\text{Ni})/10^{-3}$
Ⅱ级质量标准		20	1000	350	350	300	0.6	100	60
取样位置	二号井矸石场土样	9.97	46.57	113.12	30.59	95.88	0.16	34.68	35.24
	二号井矸石场下游土样	9.39	40.76	112.09	28.76	83.77	0.18	38.95	34.14
	一号井矸石场土样	10.86	85.75	110.70	26.70	80.89	0.13	34.08	32.29
	一号井矸石场下游土样	6.53	34.87	97.18	24.57	62.96	0.14	27.64	22.36

2、水土污染预测评估

新安煤矿已开采多年，矿山生产对水土污染现状较轻，矿山下一步开采与当前开采方式相同，未引入新的污染源；矿山废水和矿坑排水均经过处理达标再利用；矿山生产的煤矸石及时外运，不长期积存。预测评估矿山生产对水土污染影响较轻。

（六）矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估

现状地面塌陷最大为1.5m，其中塌陷深度为1.0-1.5m区域地面塌陷地质灾害对矿山地质环境的影响严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域地面塌陷地质灾害对矿山地质环境的影响较严重，面积为29.01hm²；其他区域影响较轻。

矿山开采对含水层破坏影响较轻。

现状地面塌陷最大为1.5m，其中现状塌陷深度为1.0-1.5m区域地形地貌的影响严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域地形地貌的影响较严重，面积为29.01hm²；一号井工业广场占地面积31.20hm²，二号井工业广场占地面积16.88hm²，对地貌景观的影响严重。其他区域影响较轻。

矿山开采对水土污染影响较轻。

根据地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染现状评估结果，对矿山地质环境景程程度现状评估（表3-24）。

表 3-24 新安煤矿矿山地质环境影响现状评估表

影响程度分级	分区名称及代号		面积 (hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	I	I 1 一号井工业广场	31.2	小	较轻	严重	较轻
		I 2 二号井工业广场	16.88	小	较轻	严重	较轻
		I 3 已开采区	16.63	大	较轻	严重	较轻
		I 4 已开采区	8.12	大	较轻	严重	较轻
较严重区	II	II 1 已开采区	10.1	中	较轻	较严重	较轻
		II 2 已开采区	18.91	中	较轻	较严重	较轻
较轻区	III	III 1 已开采区	29.88	小	较轻	较轻	较轻
		III 2 已开采区	176.67	小	较轻	较轻	较轻
		III 3 已开采区	10.86	小	较轻	较轻	较轻
		III 4 其它区	5629.74	小	较轻	较轻	较轻

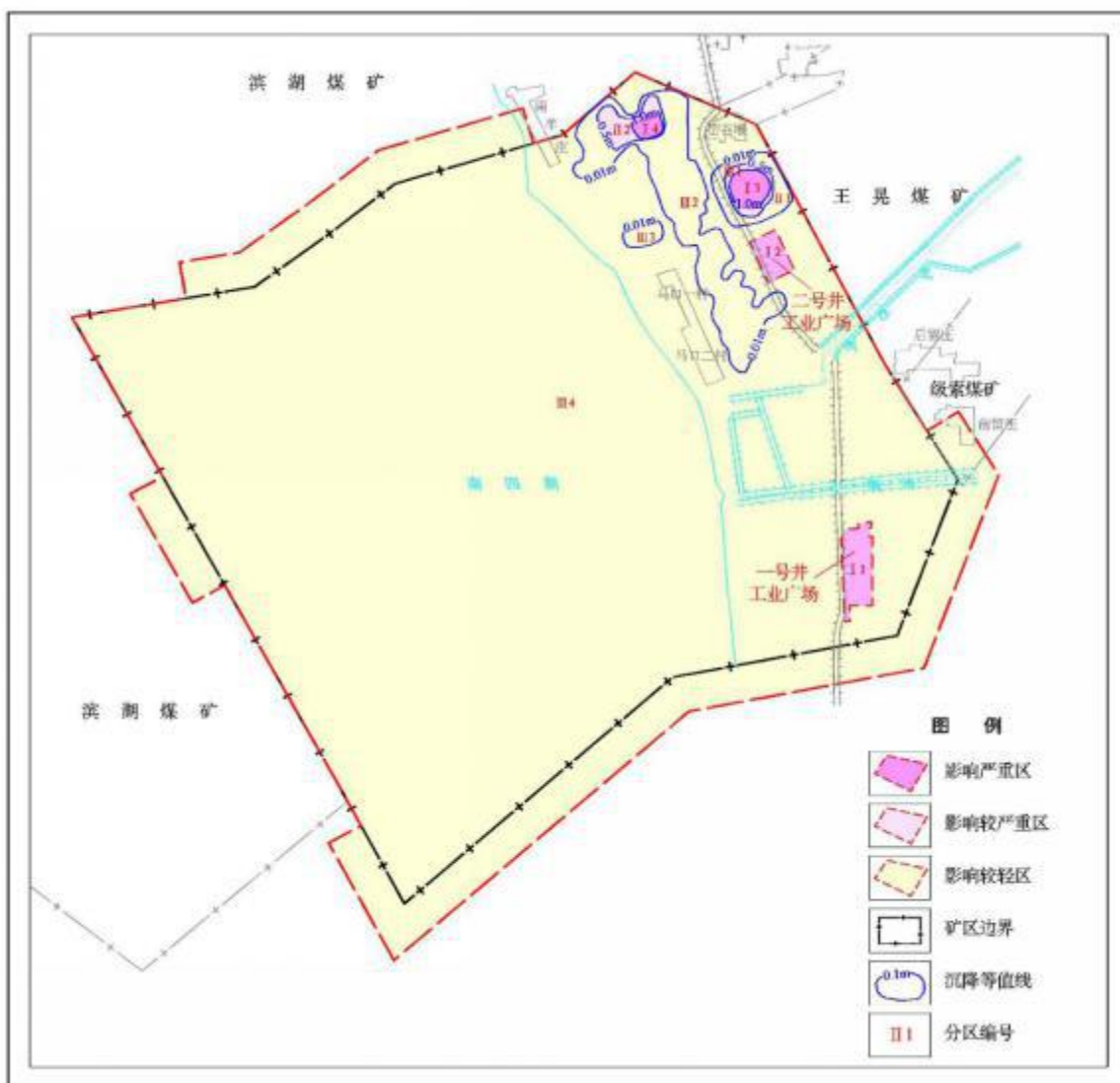


图 3-54 新安煤矿矿山地质环境影响现状评估图

2、矿山地质环境影响综合预测评估

预测陆地区域塌陷深度为1.0-1.50m区域采空塌陷地质灾害危害程度严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域危害程度较严重，面积为29.01hm²；其他区域危害程度较轻。

预测矿山开采对含水层破坏影响较轻。

预测陆地区域最大塌陷深度为1.50m，其中塌陷深度为1.0-1.50m区域对地形地貌景观影响严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域对地形地貌景观影响较严重，面积为29.01hm²；一号井工业广场占地面积31.20hm²，二号井工业广场占地面积16.88hm²，对地貌景观的影响严重。其他区域影响较轻。

预测矿山开采对水土污染影响较轻。

新安煤矿矿山地质环境预测评估见表3-25、图3-55。

表 3-25 新安煤矿矿山地质环境影响现状评估表

影响程度分 级	分区名称及代号			面积（hm ² ）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	I	I 1	一号井工业广场	31.2	小	较轻	严重	较轻
		I 2	二号井工业广场	16.88	小	较轻	严重	较轻
		I 3	已开采区	16.63	大	较轻	严重	较轻
		I 4	已开采区	8.12	大	较轻	严重	较轻
较严重区	II	II 1	已开采区	10.1	中	较轻	较严重	较轻
		II 2	已开采区	18.91	中	较轻	较严重	较轻
较轻区	III	III 1	已开采区	29.88	小	较轻	较轻	较轻
		III 2	已开采区	1829.42	小	较轻	较轻	较轻
		III 3	已开采区	45.24	小	较轻	较轻	较轻
		III 4	其它区	3942.61	小	较轻	较轻	较轻



图 3-55 新安煤矿矿山地质环境影响预测评估图

三、矿山土地损毁预测评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁土地的环节

本矿为生产矿山，采用走向长壁后退式采煤，顶板管理采用全部冒落法，会使采空区上方产生塌陷。

（1）煤炭井下开采会出现地表移动变形、塌陷，造成表土层松动，损毁植物的生存环境；塌陷还加大了地表坡度，使原有土地功能改变，如果不加治理容易加剧水土流失，侵蚀加剧。

（2）本项目为已生产井工煤矿，压占主要表现为煤矸石不断堆积形成矸石山。矸石山不仅直接造成对土地的压占，使原有土地失去利用价值，而且间接造成对周围环境的破坏。

（3）矿井水及生活污水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放的话，会污染地表水，进而污染周边的土壤，对农业生产造成一定的影响。

2、损毁土地的时序及方式

（1）土地损毁的时序

新安煤矿规划 14 个采区，3 煤层采区划分 4 个采区，12_下煤层与 14 煤层采区划分 5 个采区，16 煤层划分为 5 个采区。开采顺序采用先近后远、先易后难的原则。

目前新安煤矿生产采区主要为 3（3_上）煤层 33、34 采区，3 下煤层 32 采区。

新安矿井开采煤层为 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 煤层，本方案服务期内仅涉及 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层将在方案服务期后开采。

根据开采接续计划，由于矿井投产多年，经过多年开拓，开拓巷道基本已开拓了井田大部分区域，井田各采区接续较为方便，因此，根据矿方工作面接续计划，工作面接续较为分散，不宜按区域划分开采时段。因此，本次预计时段按开采时间划分，本报告按开采区域将矿井剩余服务年限划分为三个时段，第一时段，约 2018～2022 年开采；第二时段，约 2023～2027 年开采；第三时段，约 2028～2036 年 3 月开采。最后将 2018～2036 年 3 月开采完毕后的沉陷预计情况进行预计，以科学指导土地复垦工作。

新安煤矿生产接续表见表 3-26。

表 3-26 新安煤矿生产接续表

序号	采区编号	工作面	开采煤层	煤厚	可采储量 (万 t)	服务时间	接续煤层或采区
1	33	3311	3 煤	6.5	88	2018.8—2019.11	3403
2	31	3117	3 煤	8	130	2018.8—2019.8	3406 外
3	32	3 下 207	3 下煤	2	49	2018.10—2019.8	3 下 213
4	34	3406 外	3 煤	8.5	95	2019.8—2020.5	3 上 305 里
5	32	3 下 213	3 下煤	2	50	2019.9—2020.6	3 下 205
6	34	3403	3 煤	8.5	122	2019.11—2020.3	3313
7	32	3 下 205	3 下煤	2	25	2020.7—2020.12	12216
8	33	3 上 305 里	3 上煤	3.8	87	2020.5—2021.1	3408 里
9	33	3313	3 煤	6	81	2020.3—2021.3	3407
10	34	3408 里	3 煤	8.5	75	2020.2—2021.10	3 上 305 外
11	122	12216	12 下煤	1.4	30	2021.1—2021.6	3 下 215
12	32	3 下 215	3 下煤	2	66	2021.7.1—2022.8.31	12212
13	34	3407	3 煤	6.5	94	2021.4—2022.12	3315
14	33	3 上 305 外	3 上煤	3.8	97	2021.10—2022.8	3408 外
15	122	12212	12 下煤	1.4	53	2022.9—2023.9	3 下 217
16	34	3408 外	3 煤	8.5	110	2022.8—2023.7	3412
17	33	3315	3 煤	5	68	2022.12—2023.6	3409
18	32	3 下 217	3 下煤	2	24	2023.10—2024.2	12210 下
19	122	12210 下	12 下煤	1.4	14	2024.3—2024.6	3 下 219
20	32	3 下 219	3 下煤	2	63	2024.6—2025.10	12206
21	34	3412	3 煤	6.5	170	2023.7—2024.12	3411
22	34	3409	3 煤	6	86	2023.6—2024.8	12208
23	34	3411	3 煤	5.5	129	2024.12.1—2025.12	3413、3415、3418、 3420、3422、3426
24	122	12208	12 下煤	1.40	273	2024.8—2025.5	3416
25	34	3416	3 煤	5.5	79	2025.5—2026.7	3413、3415、3418、 3420、3422、3426
26	122	12206	12 下煤	1.4	45	2025.11—2026.10	123 采区
27	34	3413、3415、 3418、3420、 3422、3426	3 煤	1.4—2.0	1200	2026.10—2036.11	16 煤
28	33	33 采区全部	3 下煤	3.8—5.0	400	2026—2033	3 煤 35 采区
29	35	35 采区全部	3 煤	4	420	2033—2036	16 煤
30	123	123 采区全部	12 下煤	1.3	528	2026—2036	14 煤

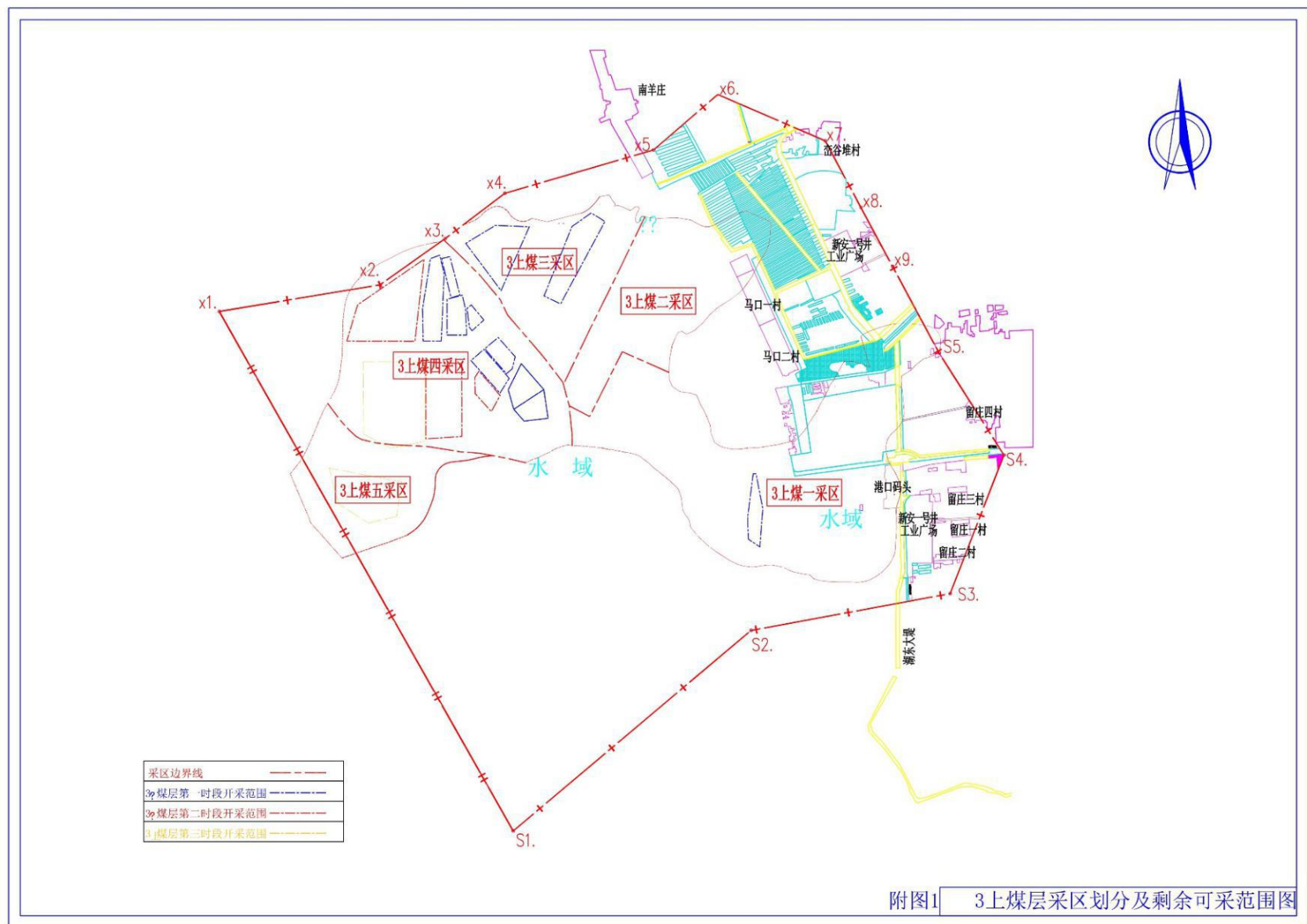


图 3-56 新安煤矿 3 上煤层开采范围图

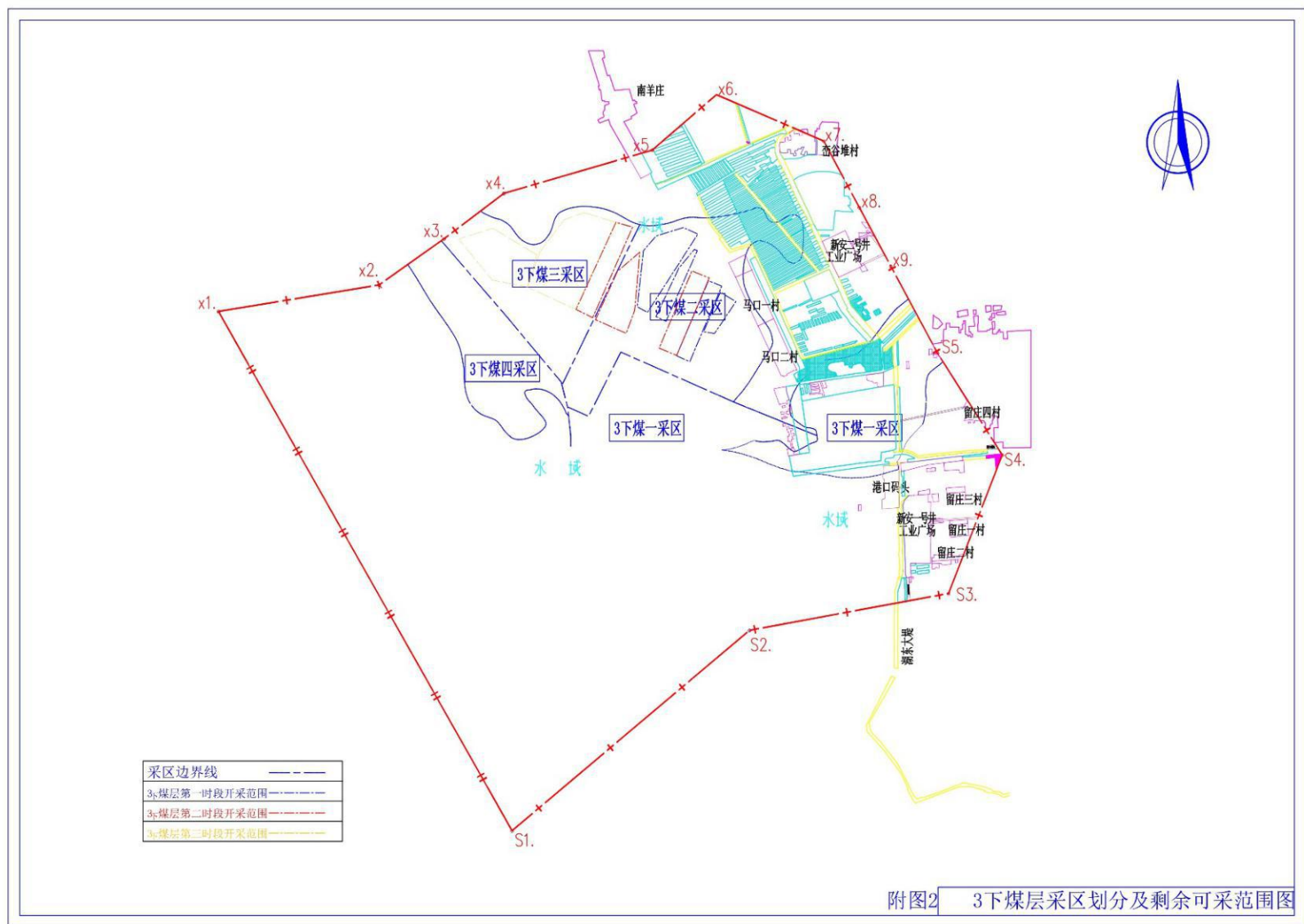


图 3-57 新安煤矿 3 下煤层开采范围图

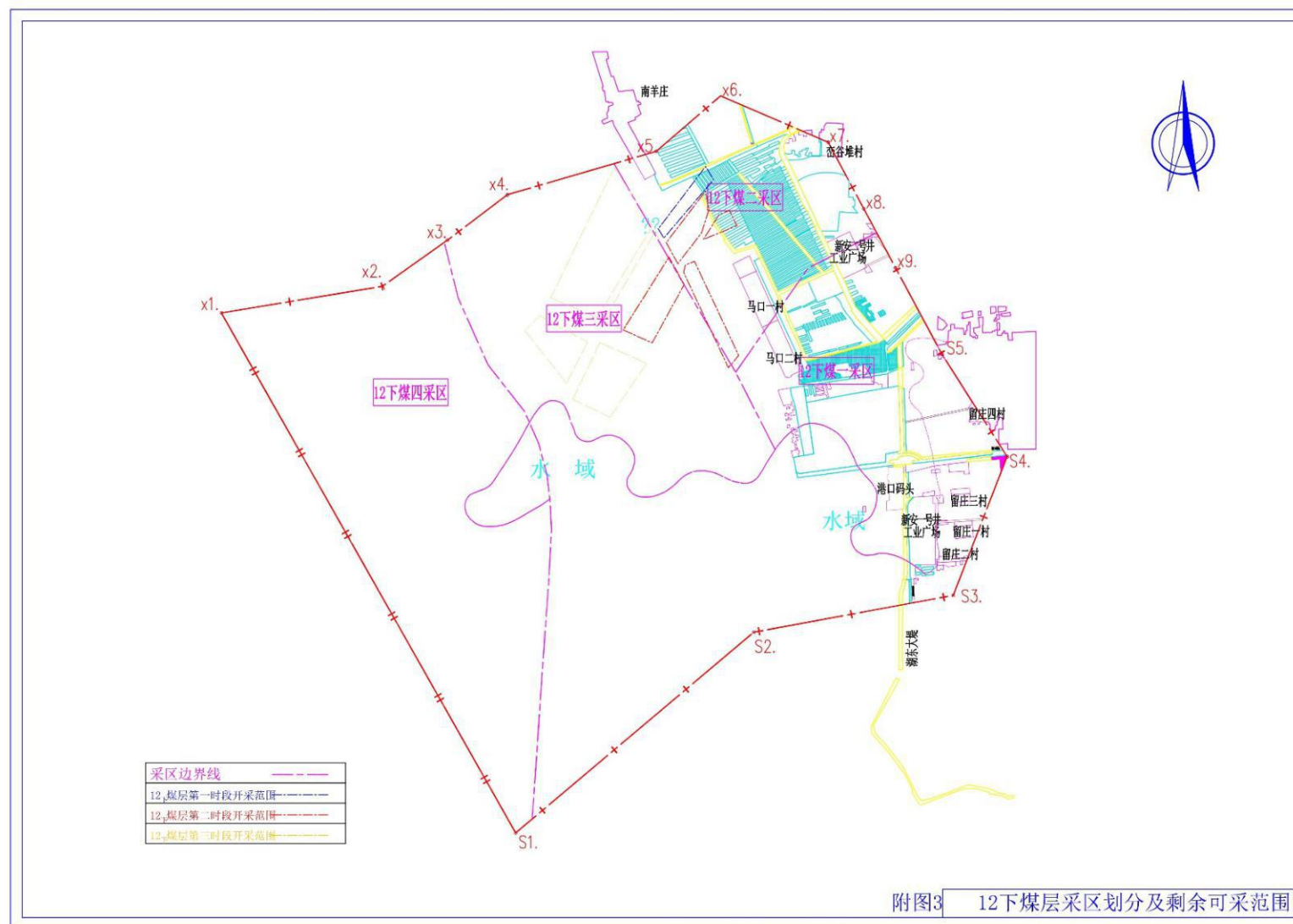


图 3-58 新安煤矿 12 下煤层开采范围图

新安一号矿井于 1997 年开工建设，一号井工业广场、一号井运输道路自 1997 年开始压占，本方案服务期后将延续使用至矿山闭坑。新安二号井于 2003 年开工建设，二号井工业广场、二号井运输道路自 2003 年开始压占，本方案服务期后将延续使用至矿山闭坑。

表 3-27 压占损毁单元损毁时间

序号	损毁单元	损毁时间
1	一号井工业广场	1997 年-方案服务期后
2	一号井运输道路	1997 年-方案服务期后
3	二号井工业广场	2003 年-方案服务期后
4	二号井运输道路	2003 年-方案服务期后

(2) 土地损毁的方式

新安煤矿在建设生产过程中对土地的主要损毁方式为塌陷和压占（表 3-28）。

表 3-28 矿区土地损毁方式表

损毁方式	特征	产生原因	损毁环节	范围	危害
下沉盆地	沉陷区域、坡地	由采空区造成的地表变形	井下开采	采空区上方	降低土地生产力，水土资源流失，农田减产
压占	成片	工程建设	基础建设	工业广场、压石山	改变土地用途

井下开采会形成采空区，使得地表出现不同塌陷程度的下沉盆地。地表塌陷使土地受损，并加剧水土流失，导致农田减产。项目主副井、配套的生产系统以及临时矸石堆积场长期压占使土地功能改变。

(二) 已损毁各类土地现状

本项目对土地造成的损毁主要是由于开采地下煤层产生的采空塌陷对土地造成的塌陷损毁，以及井口场地及配套设施压占土地造成的损毁。

1、已塌陷损毁土地概况

新安一号矿井于 1997 年开工建设，2001 年投产，设计生产能力为 90 万吨/年，新安二号矿井于 2003 年开工建设，2004 年投产，设计生产能力为 45 万吨/年，2006 年两井合并为新安煤矿，经升级改造生产能力提高到 300 万吨/年。

新安煤矿含可采及局部可采煤层 3（3_上）、3_下、12_中、12_下、14、16 共 6 层煤。自矿井生产以来，主要开采 3（3_上）、3_下、12_下煤层，其他煤层尚未采动。3（3_上）煤层首采面 3101 工作面初采时间为 2002 年 1 月，3_下煤层首采面 3_下202 工作面初采时间为 2008 年 12 月，12_下煤层首采面 12201 工作面初采时间为 2004 年 11 月。

目前 3 (3_上) 煤层进行了大部分开采、3_下、12_下 煤层进行了部分开采。3 (3_上) 煤层开采范围主要集中在 51 勘探线以东; 3_下 煤层开采范围主要集中在 47 勘探线以东的煤层赋存范围以及马口庄台村庄保护煤柱线以西的部分煤层赋存范围; 12_下 煤层开采范围主要集中在 46 勘探线以东、F45-14 断层以北间的煤层赋存范围。

采空塌陷是地下采矿造成一定范围的采空区, 使上方岩土体失去支撑, 向下陷落, 形成采空塌陷的一种地质现象。地裂缝是与采空塌陷相伴生, 在地面形成一定长度和宽度裂缝的一种地质现象目前二号井工业广场周边已出地面塌陷现象, 最大塌陷深度为 1.5m, 本区第四系正常潜水位埋深 1m, 雨季潜水位埋深 0.5m 左右, 造成了井田内部分陆地区域存在常年积水或者季节性积水, 区内采空塌陷危害对象主要为地面建筑及农田耕作。

根据实际勘测结果, 圈定了已塌陷损毁的范围面积 271.17hm²。其中塌陷损毁的地类包括水田、水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、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。塌陷损毁耕地面积为 88.28hm², 占已塌陷损毁总面积的 32.56%。已塌陷损毁土地情况见表 4-4。

由采空塌陷对土地造成的塌陷损毁使地表形成了一些相对的坡地、洼地, 造成许多地方土壤养分短缺, 影响了农作物的生长, 导致耕地减产、绝产。

地表下沉值大于 1.0m 塌陷区内位于井田东北部峦谷堆村村南和南羊庄村南两处片区, 形成了常年积水, 面积为 24.75hm²。本区因常年积水造成农业绝产, 生产力下降 80%—100%, 对农田耕作影响严重, 损毁地类主要为农村道路、坑塘水面等。

地表下沉值为 0.5m—1.0m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区, 形成了季节性积水, 面积为 29.01hm²。本区耕地因季节性积水造成农业减产, 生产力下降 30%, 对农田耕作影响较严重, 损毁地类主要为农村道路、坑塘水面、沟渠等。

地表下沉值为 0.01m—0.5m 塌陷区位于井田东部峦谷堆村村南、南杨庄村南、马口一村东和马口二村东等片区, 未形成积水现象, 面积为 217.41hm²。这部分区域由于塌陷深度较小, 对农业生产、农田耕种有一定影响, 但影响较轻, 农田需作平整方可耕作, 损毁地类主要为水田、水浇地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地、设施农用地等。

项目区塌陷现状见图 3-59。



图 3-59 项目区土地塌陷后积水区情况

新安煤矿生产运营对道路的损毁主要是塌陷导致的地面变形使道路发生损毁。根据现场勘查结果，项目区内原有硬化路出现路面下沉、路面裂缝等现象；项目区内生产路多为土路，采煤塌陷后道路凹凸不平，特别是下雨天，道路更加泥泞难行，影响了其使用功能。道路损毁情况见图 3-60。



图 3-60 项目区道路损坏情况

项目区内地下水资源丰富，灌溉主要依靠打井，农民自行利用软管输水至田间，地表塌陷导致部分机井灌溉的功能降低。

原有排水沟多为土质沟，地表塌陷的产生影响了排水沟的坡度，导致局部区域排水不畅，影响了正常的耕作。

新安煤矿已塌陷损毁土地共 271.17hm²，损毁的地类为：水田 53.33hm²、水浇地 3495hm²、乔木林地 0.78hm²、其他林地 32.97hm²、其他草地 0.59hm²、农村宅基地 0.08hm²、农村道路 12.58hm²、河流水面 4.55、湖泊水面 3.67hm²、坑塘水面 102.56hm²、内陆滩涂 0.11hm²、沟渠 8.63hm²、水工建筑用地 16.03hm²、设施农用地 0.34hm²。

新安煤矿已损毁土地最大塌陷深度约为 1.5 米。其中，塌陷深度为 0.01-0.5m 的损毁区域占地面积 217.41hm²，占拟损毁土地 80.17%；塌陷深度为 0.5-1.0m 的损毁区域占地面积 29.01hm²，占拟损毁土地 10.70%；塌陷深度为 1.0-1.5m 的损毁区域占地面积 24.75hm²，占拟损毁土地 9.13%。

项目区已塌陷损毁土地见表 3-29。

表 3-29 已塌陷损毁土地情况一览表

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	小计	占总面积比例%	
				0.01— 0.5m	0.5— 1.0m	1.0— 1.5m				
01	耕地	0101	水田	29.72	15.58	8.03	53.33	88.28	19.67	32.55
		0102	水浇地	34.95	0.00	0.00	34.95		12.89	

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	小计	占总面积比例%	
				0.01— 0.5m	0.5— 1.0m	1.0— 1.5m				
03	林地	0301	乔木林地	0.78	0.00	0.00	0.78	33.75	0.29	12.44
		0307	其他林地	32.97	0.00	0.00	32.97		12.16	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.00	0.00	0.59	0.59	0.22	0.22
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	0.03	0.03
10	交通运输用地	1006	农村道路	11.34	1.15	0.09	12.58	12.58	4.64	4.64
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	4.55	0.00	0.00	4.55	135.55	1.68	49.99
		1102	湖泊水面	3.67	0.00	0.00	3.67		1.35	
		1104	坑塘水面	75.83	10.10	16.63	102.56		37.82	
		1106	内陆滩涂	0.11	0.00	0.00	0.11		0.04	
		1107	沟渠	7.29	1.34	0.00	8.63		3.18	
		1109	水工建筑用地	15.19	0.84	0.00	16.03		5.91	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.00	0.00	0.34	0.34	0.13	0.13
总面积				217.41	29.01	24.75	271.17	271.17	100	100

2、已压占损毁情况

新安煤矿属生产矿山，为一矿两井生产模式。根据实际调查结果，项目区内压占损毁主要是一号井工业广场、一号井运输道路、二号井工业广场和二号井运煤道路，压占损毁土地共 51.32hm²。

(1) 工业广场

①一号井工业广场

一号井工业广场在矿区东南部，刘庄村西，于 1997 年开工建设，2001 年投产。场地内主要有停车场、主井、副井、风井、办公楼、变电所、泵房、充灯房、监控室、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。工业场地内建筑物多以砖砌结构，墙体厚度一般为 37cm。一号井工业场地损毁土地面积为 31.20hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

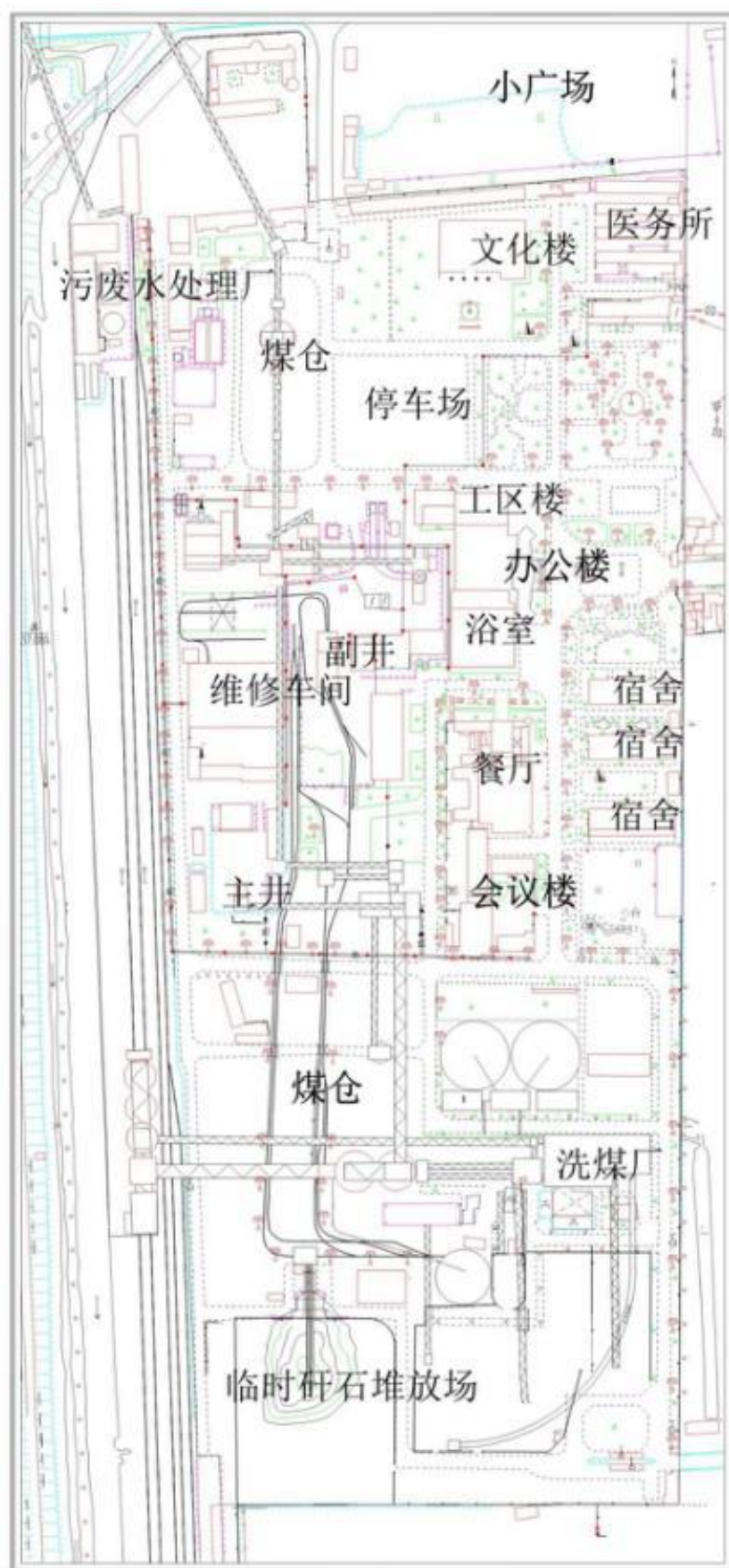


图 3-61 一号井工业广场平面布置图



图 3-62 新安煤矿一号井工业广场办公区



图 3-63 新安煤矿一号井工业广场生活区



图 3-64 新安煤矿一号井工业广场主井



图 3-65 新安煤矿一号井工业广场副井



图 3-66 新安煤矿一号井工业广场储煤区



图 3-67 新安煤矿一号井工业广场临时矸石堆场

②二号井工业广场

新安二号井工业广场位于矿区东北部，马口村东，于 2003 年开工建设，2004 年投产。

场地内主要有停车场、主井、副井、办公楼、变电所、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。工业场地内建筑物多以砖砌结构，墙体厚度一般为 37cm。二号井工业场地损毁土地面积为 16.88hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

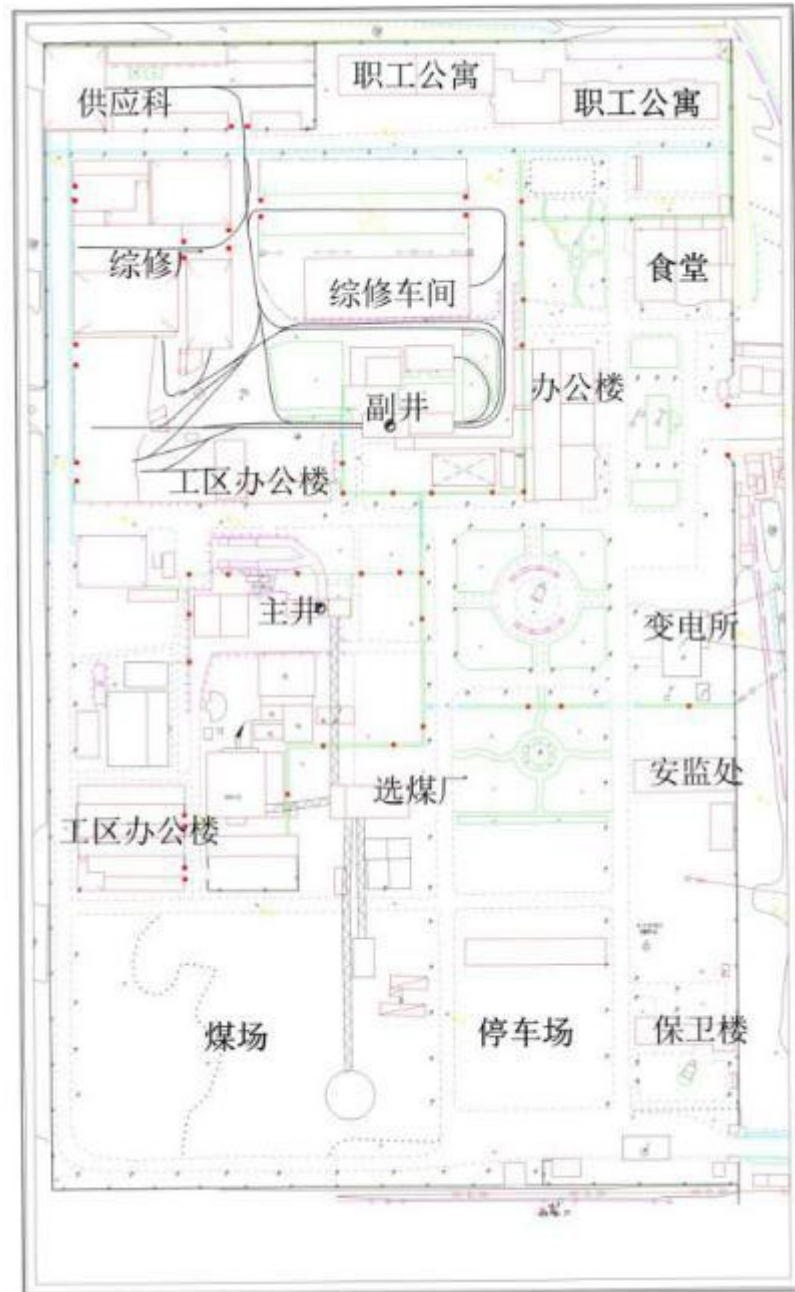


图 3-68 新安煤矿二号井工业广场平面布置图



图 3-69 新安煤矿二号井工业广场办公楼



图 3-70 新安煤矿二号井工业广场宿舍区



图 3-71 新安煤矿二号井主井



图 3-72 新安煤矿二号井副井



图 3-73 新安煤矿二号井煤仓

（2）运输道路

新安煤矿为了运煤便利，特修筑运输道路连接工业广场与项目区主干公路。

一号井运输道路为二号井工业广场与县级公路武张线之间的连接路，路面为水泥硬化路，运输道路长约 1208m，宽约 8m，已损毁土地面积为 0.97hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为公路用地。

二号井运输道路为一号井工业广场与省道 104 之间的连接路，路面为水泥硬化路，运输道路长约 2839m，宽约 8m，已损毁土地面积为 2.27hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为公路用地。

表 3-30 已压占损毁土地情况一览表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)
一号井工业广场	压占	采矿用地	31.20
一号井运输道路		公路用地	0.97
二号井工业广场		采矿用地	16.88
二号井运输道路		公路用地	2.27
合计			51.32



图 3-74 一号井运输道路现状



图 3-75 二号井运输道路现状

3、已损毁情况汇总

包括塌陷、压占在内，新安煤矿已损毁 322.49hm^2 。其中压占损毁 51.32hm^2 ，塌陷损毁 271.17hm^2 。损毁的地类包括：水田 53.33hm^2 、水浇地 3495hm^2 、乔木林地 0.78hm^2 、其他林地 32.97hm^2 、采矿用地 48.08hm^2 、其他草地 0.59hm^2 、农村宅基地 0.08hm^2 、公路用地 3.24hm^2 、农村道路 12.58hm^2 、河流水面 4.55 、湖泊水面 3.67hm^2 、坑塘水面

102.56hm²、内陆滩涂 0.11hm²、沟渠 8.63hm²、水工建筑用地 16.03hm²、设施农用地 0.34hm²。

已损毁现状图见图 3-58，已损毁土地面积表见表 3-31。

表 3-31 已损毁面积汇总表

一级地类		二级地类		塌陷损毁 面积(hm ²)	压占损毁 面积(hm ²)	合计面 积(hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	0101	水田	53.33	0.00	53.33	88.28	16.54	27.37
		0102	水浇地	34.95	0.00	34.95		10.84	
03	林地	0301	乔木林地	0.78	0.00	0.78	33.75	0.24	10.47
		0307	其他林地	32.97	0.00	32.97		10.22	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.00	0.59	0.59	0.18	0.18
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.00	48.08	48.08	48.08	14.91	14.91
07	住宅用地	702	农村宅基地	0.08	0.00	0.08	0.08	0.02	0.02
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	3.24	3.24	15.82	1.00	4.9
		1006	农村道路	12.58	0.00	12.58		3.90	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	4.55	0.00	4.55	135.55	1.41	42.03
		1102	湖泊水面	3.67	0.00	3.67		1.14	
		1104	坑塘水面	102.56	0.00	102.56		31.80	
		1106	内陆滩涂	0.11	0.00	0.11		0.03	
		1107	沟渠	8.63	0.00	8.63		2.68	
		1109	水工建筑用地	16.03	0.00	16.03		4.97	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.00	0.34	0.34	0.11	0.11
总面积				271.17	51.32	322.49	322.49	100	100

4、重复损毁情况

新安煤矿由于在矿山服务年限内将继续延伸开采，已损毁区域存在重复损毁的可能。

5、已损毁土地已复垦情况

新安煤矿本着“谁破坏、谁复垦”的原则，积极对塌陷地进行复垦。2017年9月新安煤矿委托山东省煤田地质局第二勘探队编制了《微山县新安煤业有限公司采煤塌陷地治理项目设计报告》对矿区范围内峦谷堆村塌陷区进行土地复垦工程设计，项目设计通过了微山县国土资源局组织的评审。。

项目区面积为 43.13hm²，主要工程设计包括土地平整工程、农田水利工程、道路工程和防护林工程。工程内容主要为挖深垫浅、土地平整、新建机井、开挖农沟、新建田间道和生产路、种植防护林等。复垦后耕地面积增加 3.45hm²，农村道路面积增加 2.20hm²，沟渠增加 1.34hm²，坑塘水面面积减少 7.10hm²。

项目区总投资为 765.15 万元，复垦面积 43.14 公顷，亩均投资 11824.29 元。目

前正在施工过程中，预计 2019 年竣工。



图 3-76 峦谷堆村治理现场

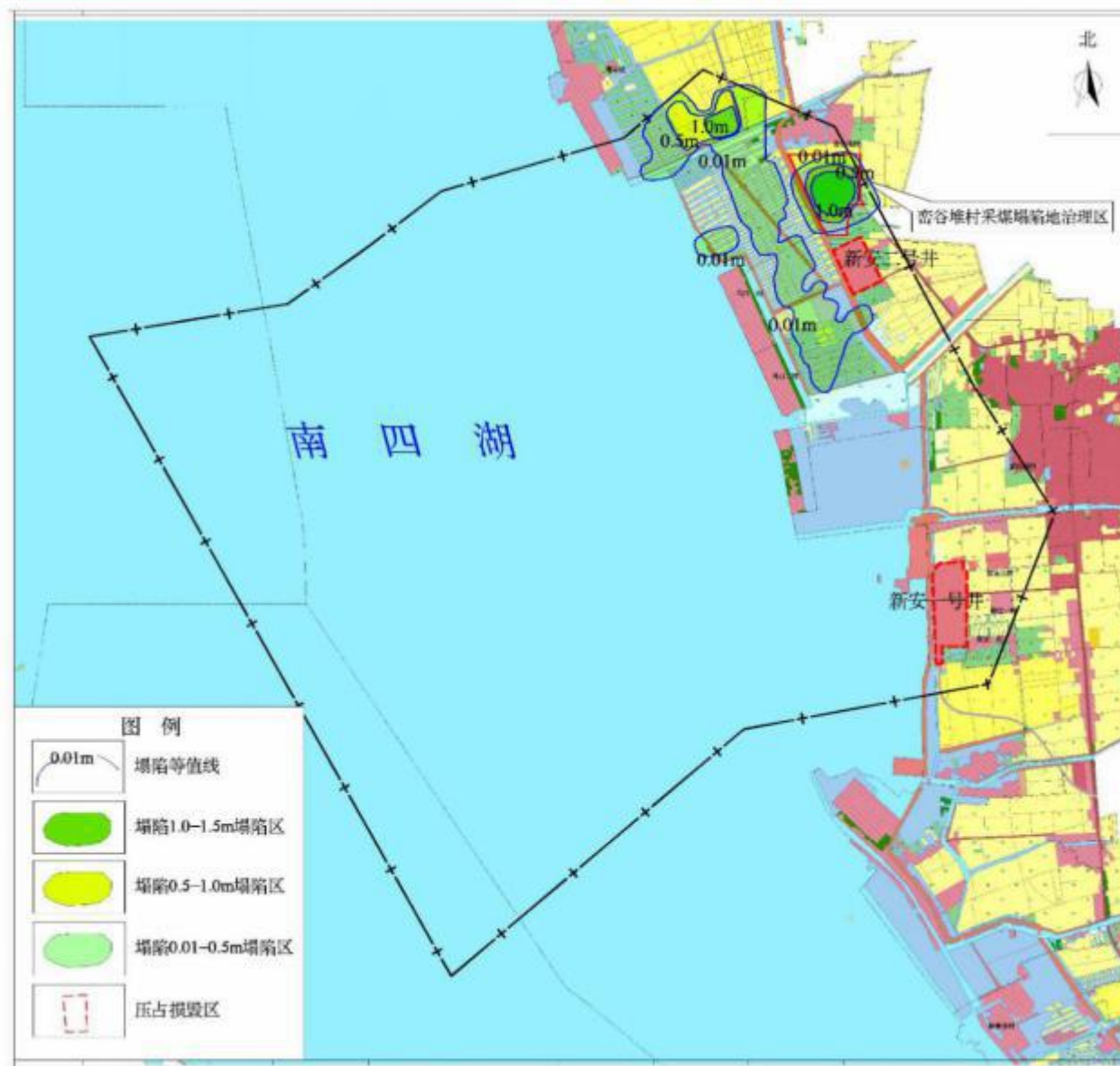


图 3-77 新安煤矿已损毁及已复垦情况图

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

A、预测的内容、计算与结果

本方案土地复垦塌陷预测与前文中矿山地质环境塌陷预测一致，见第三章第二节第（二）小节第3部分“矿山地质灾害预测”。

B、地表移动变形与土地损毁程度的相关分析

本区地貌由滨湖平原及湖区构成。区内地势平坦，大部分为湖区，仅在东部局部地区为滨湖冲积平原，地面标高+35.50~+36.35 m，湖底标高+32 m左右，地势为东高西低的湖泊和滨湖冲积平原，地形地面坡度为0.4%左右。

矿井中东部有北沙河，自东北向西南流入独山湖；南部有小荆河，由东向西流入独山湖，均属季节性河流。

矿井西侧为昭阳湖、独山湖，与南阳湖、微山湖连成统一水体（统称南四湖）。1960年建成二级坝，把南四湖分成上级湖和下级湖，矿井地处上级湖。独山湖、昭阳湖的湖东堤坝，北起埵斛，南至二级坝，堤顶高程+37.19~+39.89 m，堤宽2~5 m，一般都在4 m左右。新安煤矿段堤防塌陷治理工程堤顶高程按五十年一遇洪水36.79m加超高值2.5 m设计并进行施工，故堤顶设计高程为39.29 m，矿井不会受到洪水的威胁。

本次报告开采沉陷影响范围内，除设计中已考虑留设的工业场地、井筒保护煤柱，村庄、港口压煤、湖东大堤暂不规划开采。矿区公路及其他河流堤坝下正常开采，不留永久保护煤柱，采后维修。

根据矿方提供的资料，陆地区域正常潜水位埋藏深度约1m，雨季潜水位埋藏深度约0.5m。

本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

1）地表下沉是逐步形成的，但由于煤层埋藏浅，总移动时间较短，经历约1~5年的时间；

2）开采下沉造成地形坡度变化一般发生在采空区边界上方，只是局部区域，由于本矿井煤层厚度大，总的下沉较大，正常开采区域总的下沉及移动变形值较大；但塌陷区域大部分位于湖区，陆地部分预测塌陷较小，现状最大塌陷值为1.5m，预测最大值为0.3m。

①沉陷台阶和沉陷边缘地段

在沉陷区地表移动盆地的边缘部分,除因地表下沉形成沉陷台阶外,在沉陷的 10mm 线和最大沉陷线之间,还会形成平移、倾斜、曲率、拉伸、压缩等综合影响,是地表沉陷影响较严重的区域。这种综合影响会使边缘地段土层交错倾复,土质变松,结构损毁进而影响不同地段上农作物的生长。该区段应作为重点复垦整治的对象。根据沉陷预测图,采区开采后由于地表沉陷影响造成的地表坡度变化在 0~0.023 之间,但基本位于湖区,沉陷对地表坡度影响较小。

②沉陷盆地

根据开采实践,地裂缝大多伴随地面塌陷产生,地面塌陷、地裂缝主要对其上部建筑设施、人员及交通安全构成威胁。根据以往开采经验,当拉伸变形大于 6mm/m 时,地表可能产生地表裂缝。本矿井 2018~2036 年 3 月开采产生的最大拉伸变形 24.86mm/m,由于矿井大部分处于湖区,湖区水面范围的湖底由于粘土较多且处于水面以下,受外界环境影响,不会形成湖底裂缝,因此,预计可能产生地表裂缝的区域主要考虑目前处于湖面以上的陆地及洼地区域,第一、第二、第三时段开采后最大拉伸变形均有大于 6mm/m 的区域,但根据预计结果,开采沉陷影响区域均位于湖东大堤以西的湖区和洼地区域,因此,矿井采矿证有效期内不会因井下开采形成地表裂缝。

C、地表下沉与本地区潜水位的相关分析

根据现场提供资料,陆地区域正常潜水位埋藏深度约 1m,雨季潜水位埋藏深度约 0.5m。

经预计,矿井采矿证有效期内开采最大沉陷深度约 5.7m,但沉陷深度大于 0.5m 的区域均位于湖东大堤以西的湖区和洼地,陆地区域预测最大塌陷值为 0.3m,不会形成积水区。现状最大塌陷值为 1.5m,塌陷 1.0m-1.5m 区域形成了常年积水,面积为 24.75hm²。塌陷 0.5m-1.0m 区域形成了季节性积水,面积为 29.01hm²。

D、建筑物变形分析

本次设计开采范围需要保护的地面建(构)筑物主要为工业场地、井筒、南四湖大坝、村庄、省道 104、出矿铁路运输专线、运煤港口等。根据矿井开采接续计划,工业场地、井筒、村庄、港口、南四湖大坝已留设了保护煤柱,矿山后期开采位于湖区,对省道 104、出矿铁路专线均不会产生影响。矿区公路及其他河流堤坝下正常开采,不留永久保护煤柱,采后维修。根据以往开采经验,可实现在不影响交通情况下矿区公路和

乡村公路下的煤炭资源安全回采。煤矿开采过程中，应注意积累本矿井开采技术条件下的实际地表沉陷预计参数，对井田内预计沉陷较大区域应设专人巡回检查，并随着开采的推进随时进行维护，保证交通安全。

E、塌陷区损毁结果

通过以上分析，新安煤矿拟损毁土地共 1653.50hm²，包括水田 0.04hm²、水浇地 11.33hm²、旱地 0.85hm²、其他林地 6.03hm²、河流水面 3.42hm²、湖泊水面 1605.97hm²、坑塘水面 22.46hm²、沟渠 0.16hm²、水工建筑用地 3.24hm²。拟损毁区域各地类损毁情况见图 3-83、表 3-37。



图 3-78 拟损毁情况图

表 3-32 拟损毁土地面积统计表

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	0101	水田	0.04	12.22	0.00	0.74
		0102	水浇地	11.33		0.69	

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例	
		0103	旱地	0.85		0.05	
03	林地	0307	其他林地	6.03	6.03	0.36	0.36
11	水域及水利 设施用地	1101	河流水面	3.42	1635.25	0.21	98.89
		1102	湖泊水面	1605.97		97.13	
		1104	坑塘水面	22.46		1.36	
		1107	沟渠	0.16		0.01	
		1109	水工建筑用 地	3.24		0.20	
总面积				1653.50	1653.5	100.00	100

新安煤矿拟损毁土地全部为塌陷损毁，最大塌陷深度约为 5.7 米。其中，塌陷深度为 0.01m-0.5m 的损毁区域占地面积 508.99hm²，占拟损毁土地 30.78%；塌陷深度为 0.5-1.0m 的损毁区域占地面积 262.72hm²，占拟损毁土地 15.89%；塌陷深度为 1.0-5.70m 的损毁区域占地面积 881.79hm²，占拟损毁土地 53.33%。各塌陷深度损毁情况见表 3-38。

表 3-33 各塌陷深度损毁情况

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积 (hm2)			面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
				0.01-0.5m	0.5-1.0m	1.0-5.7m				
01	耕地	0101	水田	0.04	0.00	0.00	0.04	12.22	0.00	0.74
		0102	水浇地	11.33	0.00	0.00	11.33		0.69	
		0103	旱地	0.85	0.00	0.00	0.85		0.05	
03	林地	0307	其他林地	6.03	0.00	0.00	6.03	6.03	0.36	0.36
11	水域 及水利设施 用地	1101	河流水面	3.42	0.00	0.00	3.42	1635.25	0.21	98.89
		1102	湖泊水面	461.46	262.72	881.79	1605.97		97.13	
		1104	坑塘水面	22.46	0.00	0.00	22.46		1.36	
		1107	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16		0.01	
		1109	水工建筑用地	3.24	0.00	0.00	3.24		0.20	
总面积				508.99	262.72	881.79	1653.50	1653.5	100	100

2、拟损毁土地评估

矿区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因子之内，矿区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。

A、评价对象

本方案将对因为新安煤矿开采所产生的所有损毁土地进行评价，即对新安煤矿总损

毁情况进行评价。新安煤矿共损毁土地 1955.86hm²。已损毁土地 322.49m²，其中塌陷损毁 271.17hm²，压占损毁面积为 51.32hm²（一号工业广场压占损毁土地 31.20hm²，一号运输道路 0.97hm²，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm²，二号运输道路 2.27hm²）；拟损毁土地面积为 1653.50hm²；重复损毁面积为其中 20.13hm²。

为了更好的评价，本方案对各个区域分别进行评价，对于重复塌陷区域，叠加后再进行评价，项目使用相关软件将已损毁塌陷深度以及拟损毁塌陷深度进行叠加分析，叠加分析后得出最大塌陷深度约为 5.70 米，其中塌陷深度为 0.01-0.5m 区域面积为 706.27hm²，塌陷深度为 0.5-1.0m 区域面积为 291.73hm²，塌陷深度为 1.0-5.70m 区域面积为 906.54hm²。

叠加后总损毁情况如下表 3-34 所示，总损毁分区如图 3-80 所示。

表 3-34 项目区总损毁情况表

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积（hm2）			压占损毁 面积（hm2）	面积合计 （hm ² ）
				0.01-0.5m	0.5-1.0m	1.0-5.70m		
01	耕地	0101	水田	29.72	15.58	8.03	0.00	53.33
		0102	水浇地	43.78	0.00	0.00	0.00	43.78
		0103	旱地	0.85	0.00	0.00	0.00	0.85
03	林地	0301	乔木林地	0.78	0.00	0.00	0.00	0.78
		0307	其他林地	36.51	0.00	0.00	0.00	36.51
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.00	0.00	0.00	0.59
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.00	0.00	0.00	48.08	48.08
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.00	0.00	3.24	3.24
		1006	农村道路	11.20	1.15	0.09	0.00	12.44
		1008	港口码头用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	0.00	0.00	0.00	5.54
		1102	湖泊水面	461.50	262.72	881.79	0.00	1606.01
		1104	坑塘水面	91.37	10.10	16.63	0.00	118.10
		1106	内陆滩涂	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
		1107	沟渠	7.29	1.34	0.00	0.00	8.63
		1109	水工建筑用地	16.61	0.84	0.00	0.00	17.45
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34
总面积				706.27	291.73	906.54	51.32	1955.86

表 3-35 项目区总损毁面积表

一级地类		二级地类		面积合计（hm ² ）	小计（hm ² ）	占总面积比例%	
01	耕地	0101	水田	53.33	97.96	2.73	5.01

		二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)		
		0102	水浇地	43.78		2.24	
		0103	旱地	0.85		0.04	
03	林地	0301	乔木林地	0.78	37.29	0.04	1.91
		0307	其他林地	36.51		1.87	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.59	0.03	0.03
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	48.08	48.08	2.46	2.46
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08	0.00	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	3.24	15.68	0.17	0.80
		1006	农村道路	12.44		0.64	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	1755.84	0.28	89.77
		1102	湖泊水面	1606.01		82.11	
		1104	坑塘水面	118.10		6.04	
		1106	内陆滩涂	0.11		0.01	
		1107	沟渠	8.63		0.44	
		1109	水工建筑用地	17.45		0.89	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.34	0.02	0.02
总面积				1955.86	1955.86	100.00	100.00

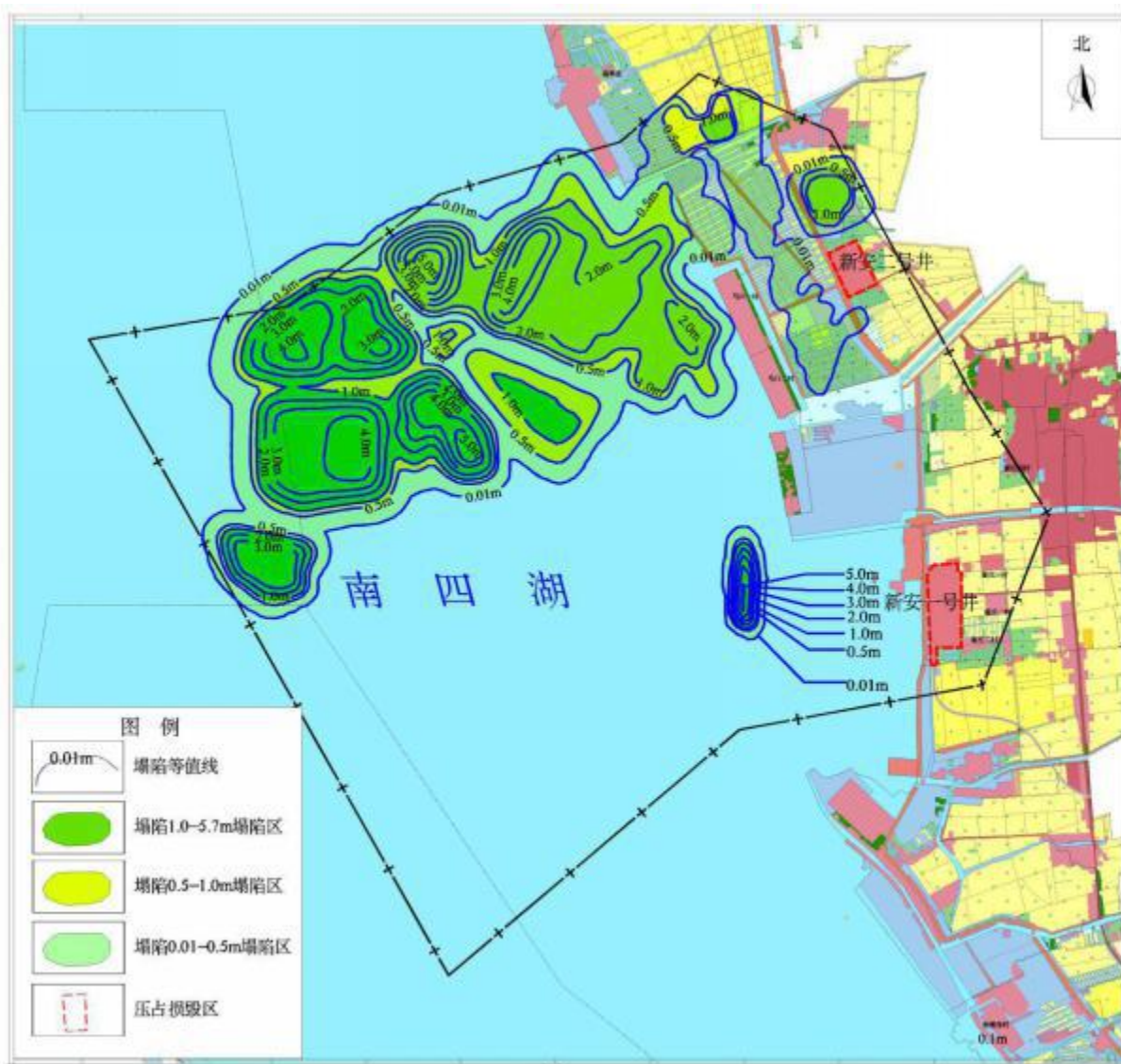


图 3-79 新安煤矿总损毁情况图

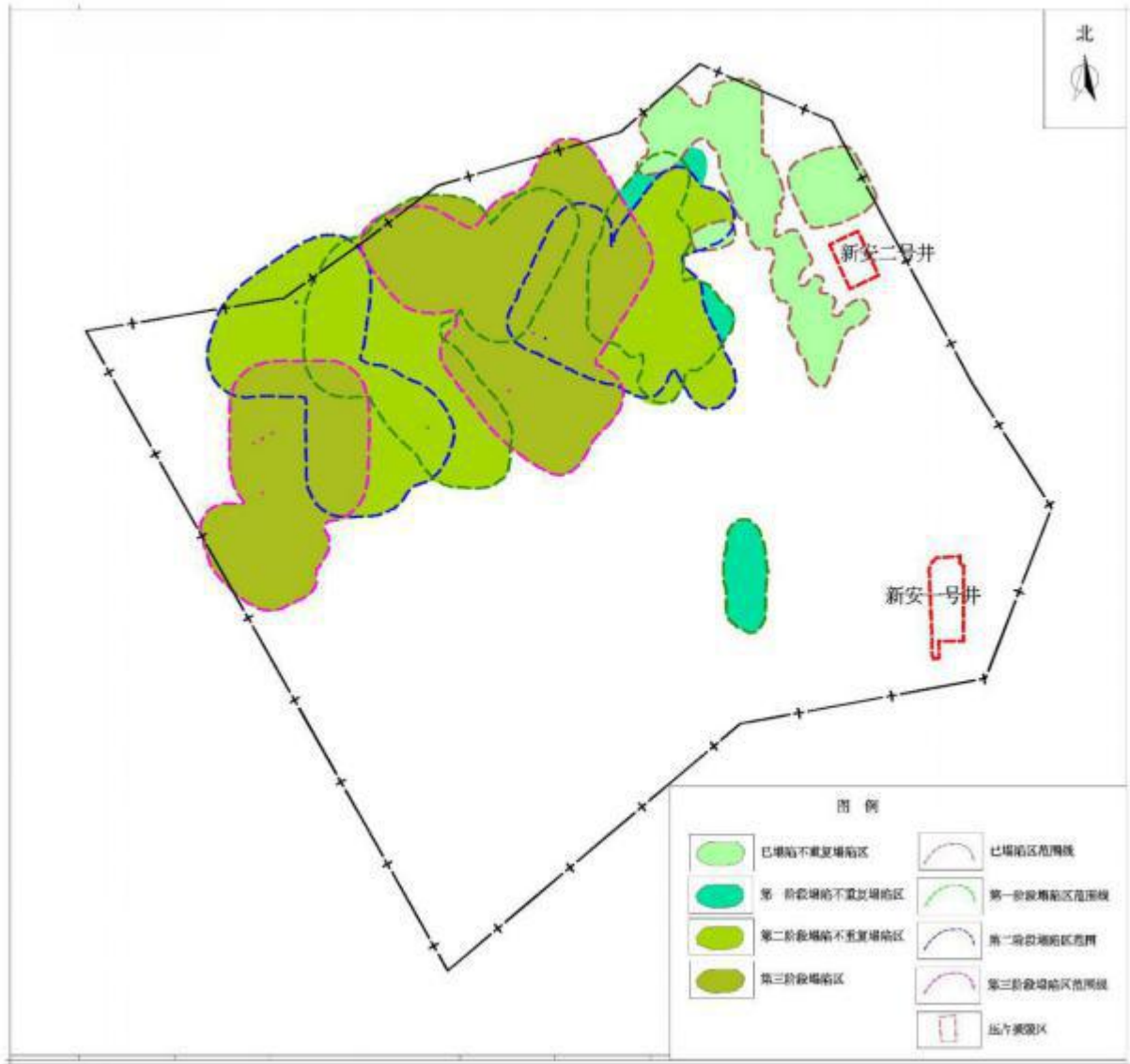


图 3-80 各损毁时段重叠关系图

B、损毁评价分析

①压占土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析应是矿山开发活动引起的项目区土地质量变化程度的分析。所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择项目区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因子之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地压占损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-36。

表 3-36 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表

损毁方式	分析因素	分析等级		
		I 级 (轻度损毁)	II 级 (中度损毁)	III 级 (重度损毁)
压占	压占面积/hm ²	< 1	1-5	> 5
	表土是否剥离	未剥离	部分剥离	全部剥离
	砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%
	压实情况	未压实	部分压实	全部压实
	损毁土层厚度	< 10cm	10-30cm	> 30cm
	土壤肥力下降	<10%	10%~60%	>60%

根据损毁区实际情况，对压占区内各损毁单元进行分析，损毁单元分析如下：

一号井工业广场

一号井工业广场在矿区东南部，刘庄村西，于 1997 年开工建设，2001 年投产。场地内主要有停车场、主井、副井、风井、办公楼、变电所、泵房、充灯房、监控室、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。场内损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，已将土地全部压实，使其失去原来的功能；土地的肥力下降大于 60%。损毁土地类型采矿用地。根据上表 3-36 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，一号井工业广场损毁程度为重度损毁。

一号井运输道路

一号井运输道路为二号井工业广场与县级公路武张线之间的连接路，路面为水泥硬化路，运输道路长约 1208m，宽约 8m，已损毁土地面积为 0.97hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为公路用地。由于载重汽车碾压，损毁土地全部压实。根据上表 3-36 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，一号井运输道路损毁程度为重度损毁。

二号井工业广场

新安二号井工业广场位于矿区东北部，马口村东，于 2003 年开工建设，2004 年投产。场地内主要有停车场、主井、副井、办公楼、变电所、维修车间、储煤场、仓库、餐厅、临时矸石堆放场等。场内损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，已将土地全部压实，使其失去原来的功能；土地的肥力下降大于 60%。损毁土地类型采矿用地。根据上表 3-36 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，且采用就重不就轻的原则，二号井工业广场损毁

程度为重度损毁。

二号井运输道路

二号井运输道路为一号井工业广场与省道 104 之间的连接路，路面为水泥硬化路，运输道路长约 2839m，宽约 8m，已损毁土地面积为 2.27hm^2 ，损毁方式为压占，损毁土地类型为公路用地。由于载重汽车碾压，损毁土地全部压实。根据上表 3-36 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表，运输道路损毁程度为重度损毁。

②塌陷土地损毁程度分析

煤层的开采造成了地表的沉陷，对影响区域的土地造成损毁。影响采煤沉陷范围内土地损毁程度的主要因素有下沉、水平变形、倾斜、下沉后潜水位埋深等。

1) 下沉和水平移动。从理论上讲，如果地表在同一瞬间发生相同的整体性下沉或平移对土地是不会产出有害影响的。对土地的有害影响主要是下沉或平移的不同步和不均衡，即表现为倾斜、曲率和拉伸、压缩等变形。

2) 倾斜和曲率。倾斜和曲率是采煤塌陷引起的竖直面上的变形，是由于地面相邻点间下沉不均衡所致。它可使地表形态发生裂缝、倾斜、弯曲、滑坡和崩塌，使土地本身可利用性及其附着物受到损毁。如耕地变得起伏不平或支离破碎，造成水、土、肥流失，促使土地沙化，耕作难度加大；地面建筑物、构筑物、水利、交通、电力等工农业生产设施因采煤沉陷而遭受不同程度的损毁。

3) 水平拉伸和压缩变形。水平变形是采煤塌陷区地表相邻点水平移动不均衡所致。对本矿区来说，当地表水平变形超过 $6\sim 10\text{mm/m}$ 时，沉陷区的土地将产生不同程度的裂缝，裂缝一般平行于采空塌陷区边界发展。水平变形愈大，地表裂缝就愈严重。地表的沉降和裂缝在一定程度上改变地表径流方向和汇水条件，使部分地表水沿裂缝渗入地下，同时也可使地下水沿上覆岩层采动裂缝渗入采空塌陷区或深部岩层，从而使矿区地表水减少，潜水干涸，同时使地下水位降低，甚至使上覆岩层中的含水层遭到损毁。

4) 地表移动变形与土地损毁程度的相关分析

在沉陷区地表移动盆地的边缘部分，除因地表下沉形成沉陷台阶外，在沉陷的 10 毫米线和最大沉陷线之间，还会形成平移、倾斜、曲率、拉伸、压缩等综合影响，是地表沉陷影响较严重的区域，同时在下沉 10 毫米线和最大沉陷线之间会形成地表附加倾角。这种综合影响会使边缘地段土层交错倾覆、土质变松、结构损毁进而影响不同地段上农作物和树木的生长。

5) 地下潜水位埋深分析

根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确

定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

根据现场提供资料，本区第四系正常潜水位埋藏深度约 1m，雨季潜水位埋藏深度约 0.5m，而矿井剩余储量开采后造成的地表最大沉陷约 5.70m，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷深度为 1.5m，塌陷深度大于 1.0m 区域形成积水区。

结合本矿区实际情况，塌陷区下沉 10mm～500mm 损毁程度为轻度、下沉 500mm-1000mm 损毁程度为中度、下沉大于 1000mm 为重度。

塌陷损毁土地地表移动变形值与塌陷土地损毁等级见表 3-37。

表 3-37 塌陷土地损毁程度分析因素及等级标准表

损毁等级	水平变形 mm·m ⁻¹	附加倾斜 mm·m ⁻¹	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产能力降低 %
I（轻度）	≤4.0	≤6.0	≤0.5	≥1.0	≤20.0
II（中度）	4.0～8.0	6.0～12.0	0.5-1.0	0.5～1.0	20.0～60.0
III（重度）	>8.0	>12.0	>1.0	<0.5	>60.0

新安煤矿共损毁土地 1955.86hm²。已损毁土地 322.49m²，其中塌陷损毁 271.17hm²，压占损毁面积为 51.32hm²（一号工业广场压占损毁土地 31.20hm²，一号运输道路 0.97hm²，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm²，二号运输道路 2.27hm²），最大塌陷深度为 1.5m；拟损毁土地面积为 1653.50hm²，最大塌陷深度为 5.7m，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷深度为 1.5m；重复损毁面积为其中 20.13hm²。

新安煤矿损毁面积较大，预测最大塌陷深度达到了 5.7m，但塌陷区大部位于南四湖湖区，对土地无影响。本方案主要针对陆地塌陷区域根据表 4-23 进行对比论证损毁程度，湖区塌陷部分内因对土地无影响，均为轻度损毁。

新安煤矿陆地塌陷部分最大塌陷深度为 1.50m，其中塌陷深度为 1.0m—1.5m 塌陷区域将常年积水，面积为 24.75hm²，根据表 4-23 为重度塌陷区。塌陷深度为 0.5-1.0m 区域存在季节性积水，面积为 29.01hm²，根据表 4-23 为中度塌陷区。塌陷深度为 0.01m—0.5m 陆地塌陷区及湖区内塌陷区均为轻度损毁。

综上所述，新安煤矿损毁土地面积共计 1955.86m²，损毁方式为压占和塌陷，塌陷区根据损毁时序分为已塌陷不重复塌陷区、拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）、拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷不重复塌陷区）、拟塌陷区三（第三阶段塌陷区）。矿山生产总损毁地类、面积以及损毁程度详见表 3-36。

表 3-36 项目区各损毁程度面积统计表

一级地类	二级地类	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	面积合计（hm ² ）

01	耕地	0101	水田	29.72	15.58	8.03	53.33
		0102	水浇地	43.78	0.00	0.00	43.78
		0103	旱地	0.85	0.00	0.00	0.85
03	林地	0301	乔木林地	0.78	0.00	0.00	0.78
		0307	其他林地	36.51	0.00	0.00	36.51
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.00	0.00	0.59
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.00	0.00	48.08	48.08
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.00	0.00	0.08
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.00	3.24	3.24
		1006	农村道路	11.20	1.15	0.09	12.44
		1008	港口码头用地	0.00	0.00	0.00	0.00
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	0.00	0.00	5.54
		1102	湖泊水面	461.50	0.00	0.00	1606.01
		1104	坑塘水面	1235.88	10.10	16.63	118.10
		1106	内陆滩涂	0.11	0.00	0.00	0.11
		1107	沟渠	7.29	1.34	0.00	8.63
		1109	水工建筑用地	16.61	0.84	0.00	17.45
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.00	0.00	0.34

表 3-37 项目区各阶段损毁土地面积及损毁程度统计表 单位: hm²

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
一号井工业广场	压占	采矿用地	重度	31.20
一号井运输道路		公路用地		0.97
二号井工业广场		采矿用地		16.88
二号井运输道路		公路用地		2.27
已塌陷损毁不重复塌陷区	塌陷	水田	轻度	29.68
	塌陷		中度	15.58
	塌陷		重度	8.03
	塌陷	水浇地	轻度	32.45
	塌陷	乔木林地	轻度	0.78
	塌陷	其他林地	轻度	30.48
	塌陷	其他草地	轻度	0.59
	塌陷	农村宅基地	轻度	0.08
	塌陷	农村道路	轻度	11.2
	塌陷		中度	1.15
	塌陷		重度	0.09
	塌陷	河流水面	轻度	2.12
	塌陷	湖泊水面	轻度	0.04
	塌陷	坑塘水面	轻度	68.91
	塌陷		中度	10.1
	塌陷		重度	16.63

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	塌陷	内陆滩涂	轻度	0.11
	塌陷	沟渠	轻度	7.13
	塌陷		中度	1.34
	塌陷	水工建筑用地	轻度	13.37
	塌陷		中度	0.84
	塌陷	设施农用地	轻度	0.34
拟塌陷区一(第一阶段拟塌陷不重复塌陷区)	塌陷	水田	轻度	0.04
	塌陷	水浇地	轻度	0.91
	塌陷	其他林地	轻度	4.66
	塌陷	河流水面	轻度	3.42
	塌陷	湖泊水面	轻度	65.87
	塌陷	坑塘水面	轻度	7.45
	塌陷	沟渠	轻度	0.16
	塌陷	水工建筑用地	轻度	1.01
拟塌陷区二(第二阶段拟塌陷不重复塌陷区)	塌陷	水浇地	轻度	10.42
	塌陷	旱地	轻度	0.85
	塌陷	其他林地	轻度	1.37
	塌陷	湖泊水面	轻度	598.03
	塌陷	坑塘水面	轻度	15.01
	塌陷	水工建筑用地	轻度	2.23
拟塌陷区三(第三阶段塌陷区)	塌陷	湖泊水面	轻度	942.07

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

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

2. 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状评估与预测评估的基础上，根据可能造成的损失大小和防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（见表 3-38）。

表 3-38 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。		

3. 分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，充分考虑区内主要建设工程的重要性，矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区（见表 3-39）。

表 3-39 新安煤矿矿山地质环境保护与治理恢复分区表

矿山地质环境保护与治理恢复分区		面积 (km ²)	矿山地质 环境影响 程度	保护与治理对象	主要防治措施		
分区级别	分区编号				地质灾害	含水层	地形地貌景观与水土污染
重点防治区	I 1	31.20	严重	一号井工业广场	留设工业广场保护煤柱；	地表水监测；污水达标排放；矿井水综合利用；	矿山闭坑后，拆除工业场地建筑物，恢复土地使用情况，加强水土污染检测
	I 2	16.88	严重	二号井工业广场	留设工业广场保护煤柱；	地表水监测	矿山闭坑后，拆除工业场地建筑物，恢复土地使用情况，加强水土污染检测
	I 3	17.45	较轻	南四湖大坝	留设南四湖大坝保护煤柱；进行岩移监测，采空塌陷监测，发现坝堤下沉后及时垫高加固	—	发现坝堤下沉后及时垫高加固
	I 4	16.63	严重	耕地、田间道路和部分水利设施	进行岩移监测，采空塌陷监测和治理。	地表水监测；按照设计要求和规定留设各类防水煤岩柱；做好矿坑水封堵措施；发现灾情及时处理。	加强水土污染监测，塌陷区开挖鱼塘。
	I 5	8.12	严重				

矿山地质环境保护与治理恢复分区		面积 (km ²)	矿山地质 环境影响 程度	保护与治理对象	主要防治措施		
分区级别	分区编号				地质灾害	含水层	地形地貌景观与水土污染
次重点防治区	II 1	10.1	较严重	一般公路、农田、田间道路和部分水利设施	进行岩移监测，采空塌陷监测和治理，道路维修，河堤加高加固。	地表水监测；按照设计要求 and 规定留设各类防水煤岩柱；做好矿坑水封堵措施；发现灾情及时处理。	加强水土污染监测，挖深垫浅，道路两侧植树绿化
	II 2	18.91	较严重				
一般防治区	III 1	29.88	较轻	一般公路、农田、田间道路和部分水利设施	进行岩移监测，采空塌陷监测和治理，道路维修，河堤加高加固。	地表水监测；按照设计要求 and 规定留设各类防水煤岩柱；做好矿坑水封堵措施；发现灾情及时处理。	加强水土污染监测，土地平整，道路两侧植树绿化
	III 2	1829.42	较轻				
	III 3	45.24	较轻				
	III 4	3925.16	较轻	一般公路、农田、田间道路和部分水利设施	进行岩移监测，采空塌陷监测	地表水监测；	土地稍作平整或不需治理

(1) 重点防治区 (I)

重点防治区为矿山地质环境影响评估严重区和重点工程保护区，共划分了 5 个防治区— I₁、I₂、I₃、I₄、I₅，总面积约 74.37hm²。

I₁ 区为一号工业广场，面积 31.20hm²，区内有保证煤矿安全生产的重要工程建筑设施和行政办公设施，属于重点工程项目，占用破坏土地资源，现状评估对地形地貌景观影响严重，改变原生地形地貌景观。

主要防治措施为：留设工业广场保护煤柱；地表水监测；污废水达标排放；矿井水综合利用；矿山闭坑后，拆除工业场地建筑物，恢复土地使用功能。

I₂ 区为二号工业广场，面积 16.88hm²，区内有保证煤矿安全生产的重要工程建筑设施和行政办公设施，属于重点工程项目，占用破坏土地资源，现状评估对地形地貌景观影响严重，改变原生地形地貌景观。

主要防治措施为：留设工业广场保护煤柱；地表水监测；污废水达标排放；矿井水综合利用；矿山闭坑后，拆除工业场地建筑物，恢复土地使用功能。

I₃ 区为南四湖大坝，面积 17.45hm²，南四湖大坝是重要的水利设施，坝堤受采煤塌陷影响下沉后，大坝的防护功能受到影响，造成的损失会很大，且修复很困难。

主要防治措施：留设南四湖大坝保护煤柱，进行岩移监测，采空塌陷监测，发现坝堤下沉后及时垫高加固。

I₄、I₅ 为矿山开采后陆地部分塌陷深度 1.0m-1.50m 塌陷区，面积约 24.75hm²，预测

矿山开采对区内矿山地质环境的影响严重，造成的损失大，治理困难。该区主要地质环境问题有：

①采矿活动引发地面塌陷地质灾害，塌陷后常年积水，地质灾害危险性大。

②矿山开采对含水层的影响较轻。

③地面塌陷对区内地形地貌景观的影响严重。

④矿山开采对水土环境的影响较轻。

主要防治措施为：

进行岩移监测，采空塌陷监测和治理。

地表水监测，按照设计要求和规定留设各类防水煤岩柱，做好矿坑水封堵措施，发现灾情及时处理。

加强水土污染监测，塌陷区开挖鱼塘。

(2) 次重点防治区（II）

次重点防治区为矿山地质环境影响评估次严重区，共划分了 2 个防治区—II1、II2，总面积约 29.01hm²。

II1、II2 区为矿山开采后陆地部分塌陷深度 0.5m-1.0 塌陷区，面积约 29.01hm²，预测矿山开采对区内矿山地质环境的影响较严重。该区主要地质环境问题有：

①采矿活动引发地面塌陷地质灾害，塌陷后存在雨季积水，地质灾害危险性中。

②矿山活动对含水层影响较轻。

③采空塌陷对原生地形地貌景观影响较严重。

④矿山活动对水土环境污染影响较轻。

主要防治措施为：

进行岩移监测，采空塌陷监测和治理，道路维修。

地表水监测，按照设计要求和规定留设各类防水煤岩柱，做好矿坑水封堵措施，发现灾情及时处理。

加强水土污染监测，挖深垫浅，道路两侧植树绿化。

(3) 一般防治区（III）

一般防治区为矿山地质环境影响评估较轻区，共划分了 4 个防治区—III1、III2、III3、III4，总面积约 5829.70hm²。

III1、III2、III3 区为矿山开采后陆地部分塌陷深度 0.01m-0.5m 塌陷区及湖区内的塌陷

区，面积约 1904.54hm²，预测矿山开采对区内矿山地质环境的影响较轻。该区主要地质环境问题有：

- ①采矿活动引发地面塌陷影响较轻。
- ②矿山活动对含水层影响较轻。
- ③采空塌陷原生地形地貌景观影响较轻。
- ④矿山活动对水土环境污染影响较轻。

主要防治措施为：

进行岩移监测，采空塌陷监测和治理，道路维修，河堤加高加固。

地表水监测；按照设计要求和规定留设各类防水煤岩柱；做好矿坑水封堵措施；发现灾情及时处理。

加强水土污染监测，土地平整，道路两侧植树绿化。

III4 为评估区内除工业广场、开采塌陷区和南四湖大坝以外的区域，面积约 3925.16hm²。

矿山开采对本区含水层、地形地貌景观、水土环境基本无影响，基本不会引发地面塌陷。

主要防治措施为：进行岩移监测，采空塌陷监测；地表水监测；土地稍作平整或无需治理。

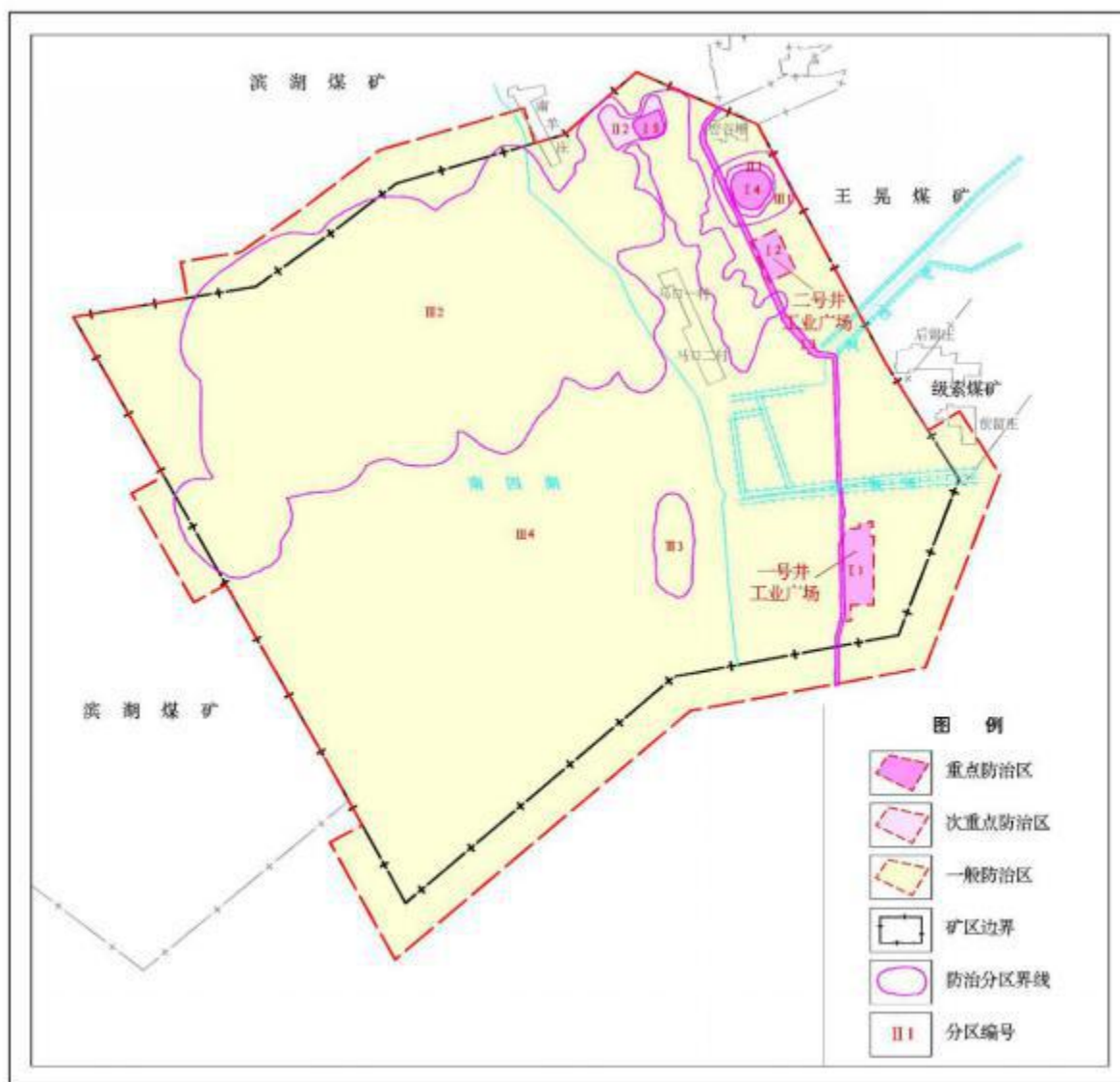


图 3-81 矿山地质环境治理恢复分区图

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区为新安煤矿生产项目损毁土地范围构成，包括塌陷损毁范围以及压占损毁范围。

新安煤矿共损毁土地 1955.86hm²。已损毁土地 322.49m²，其中塌陷损毁 271.17hm²，压占损毁面积为 51.32hm²（一号工业广场压占损毁土地 31.20hm²，一号运输道路 0.97hm²，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm²，二号运输道路 2.27hm²），最大塌陷深度为 1.5m；拟损毁土地面积为 1653.50hm²，最大塌陷深度为 5.7m，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷深度为 1.5m；重复损毁面积为其中 20.13hm²。

复垦责任范围为新安煤矿生产过程中损毁土地面积减去可不计入复垦责任范围的面积（包括三部分：1、方案服务期后继续利用的范围；2、与邻矿签订复垦责任协议书范围。经计算，新安煤矿复垦责任范围面积为 1843.10hm²。

（1）方案服务期后继续利用的范围

一号工业广场压占损毁土地 31.20hm²，一号运输道路 0.97hm²，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm²，二号运输道路 2.27hm²在本方案服务期后将留续使用，不纳入复垦责任范围。

（2）与邻矿签订复垦责任协议书面积

新安煤矿因采煤导致地面塌陷，损毁范围超出新安煤矿边界，塌陷至北部滨湖煤矿、西至湖西煤矿、东至王晁煤矿矿区范围内，共计 61.44hm²，其中：水田 2.08hm²、水浇地 2.29hm²、湖泊水面 57.07hm²。新安煤矿已与滨湖煤矿、湖西煤矿、王晁煤矿签订了复垦责任协议书，约定各自复垦自己矿区范围应由对方复垦的资源。

为便于统计坐标将塌陷区根据区域划分为塌陷区 1、2。各损毁单元拐点（2000 坐标系）见表 3-46、表 3-46、表 3-49。

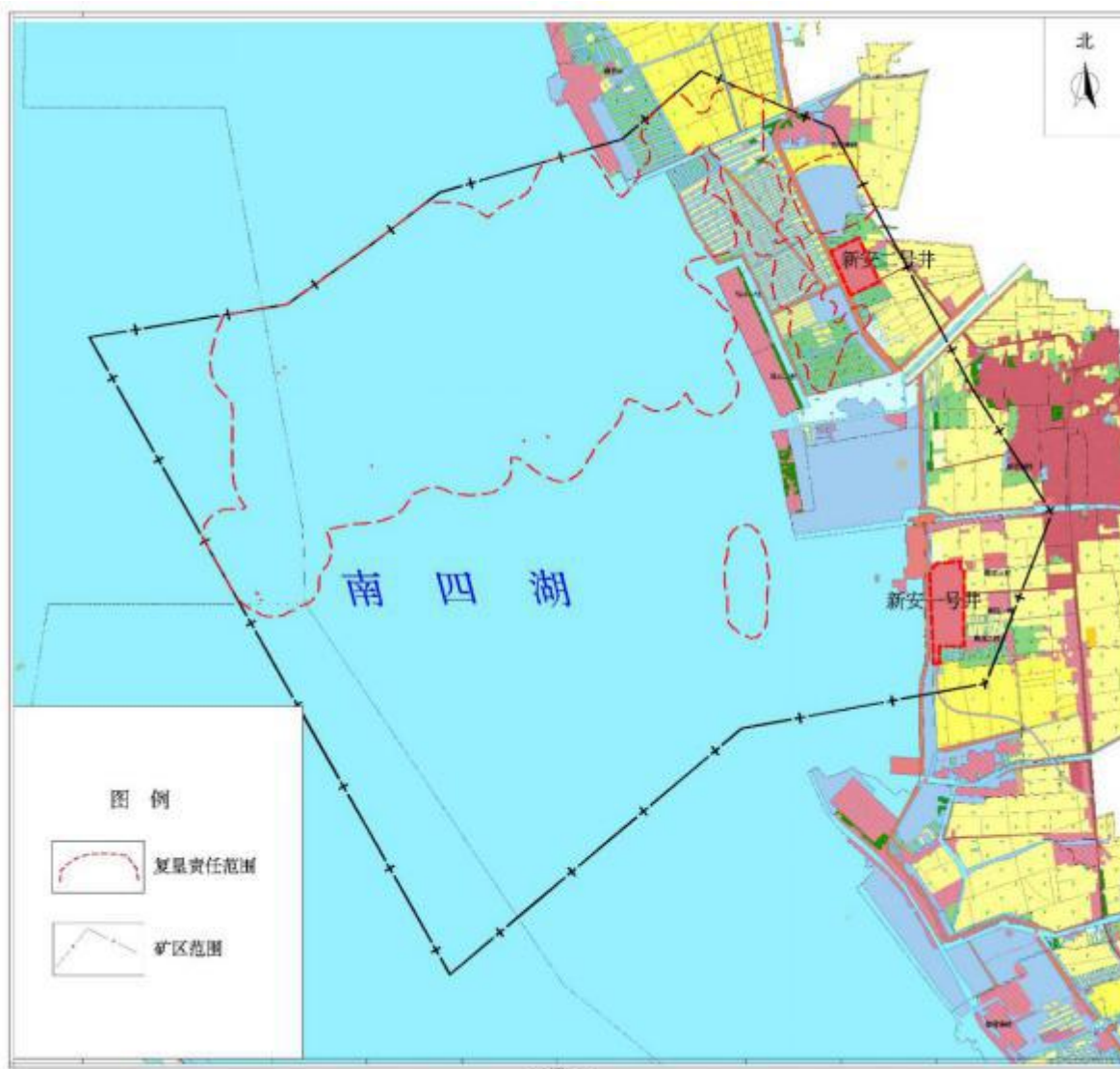


图 3-82 新安煤矿复垦责任区示意图

表 3-40 复垦责任范围内土地利用现状

一级地类		二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	0101	水田	51.25	93.59	2.78	5.08
		0102	水浇地	41.49		2.25	
		0103	旱地	0.85		0.05	
03	林地	0301	乔木林地	0.78	37.29	0.04	2.02
		0307	其他林地	36.51		1.98	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.59	0.03	0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08	0.00	0.01
10	交通运输用地	1006	农村道路	12.44	12.44	0.67	0.67
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	1698.77	0.30	92.17
		1102	湖泊水面	1548.94		84.04	

		二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)		
		1104	坑塘水面	118.10		6.41	
		1106	内陆滩涂	0.11		0.01	
		1107	沟渠	8.63		0.47	
		1109	水工建筑用地	17.45		0.95	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.34	0.02	0.02
总面积				1843.10	1843.1	100	100

表 3-41 复垦责任范围内损毁土地程度

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
已塌陷损毁不重复塌陷区	塌陷	水田	轻度	27.6
	塌陷		中度	15.58
	塌陷		重度	8.03
	塌陷	水浇地	轻度	30.16
	塌陷	乔木林地	轻度	0.78
	塌陷	其他林地	轻度	30.48
	塌陷	其他草地	轻度	0.59
	塌陷	农村宅基地	轻度	0.08
	塌陷	农村道路	轻度	11.2
	塌陷		中度	1.15
	塌陷		重度	0.09
	塌陷	河流水面	轻度	2.12
	塌陷	湖泊水面	轻度	0.04
	塌陷	坑塘水面	轻度	68.91
	塌陷		中度	10.1
	塌陷		重度	16.63
	塌陷	内陆滩涂	轻度	0.11
	塌陷	沟渠	轻度	7.13
	塌陷		中度	1.34
	塌陷	水工建筑用地	轻度	13.37
	塌陷		中度	0.84
	塌陷	设施农用地	轻度	0.34
拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）	塌陷	水田	轻度	0.04
	塌陷	水浇地	轻度	0.91
	塌陷	其他林地	轻度	4.66
	塌陷	河流水面	轻度	3.42
	塌陷	湖泊水面	轻度	65.87
	塌陷	坑塘水面	轻度	7.45
	塌陷	沟渠	轻度	0.16
	塌陷	水工建筑用地	轻度	1.01
拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷不重复塌陷区）	塌陷	水浇地	轻度	10.42

	塌陷	旱地	轻度	0.85
	塌陷	其他林地	轻度	1.37
	塌陷	湖泊水面	轻度	546.99
	塌陷	坑塘水面	轻度	15.01
	塌陷	水工建筑用地	轻度	2.23
拟塌陷区三（第三阶段塌陷陷区）	塌陷	湖泊水面	轻度	936.04

表 3-42 各损毁单元拐点坐标表格

一号井工业广场					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
二号井工业广场					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	XXX	XXX	7	XXX	XXX
2	XXX	XXX	8	XXX	XXX
3	XXX	XXX	9	XXX	XXX
4	XXX	XXX	10	XXX	XXX
5	XXX	XXX	11	XXX	XXX
6	XXX	XXX	12	XXX	XXX
一号井运输道路					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	XXX	XXX	5	XXX	XXX
2	XXX	XXX	6	XXX	XXX
3	XXX	XXX	7	XXX	XXX
4	XXX	XXX	8	XXX	XXX
二号井运输道路					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	XXX	XXX			
2	XXX	XXX			
已塌陷损毁区一					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	XXX	XXX	51	XXX	XXX
2	XXX	XXX	52	XXX	XXX
3	XXX	XXX	53	XXX	XXX
4	XXX	XXX	54	XXX	XXX
5	XXX	XXX	55	XXX	XXX
6	XXX	XXX	56	XXX	XXX

7	xxx	xxx	57	xxx	xxx
8	xxx	xxx	58	xxx	xxx
9	xxx	xxx	59	xxx	xxx
10	xxx	xxx	60	xxx	xxx
11	xxx	xxx	61	xxx	xxx
12	xxx	xxx	62	xxx	xxx
13	xxx	xxx	63	xxx	xxx
14	xxx	xxx	64	xxx	xxx
15	xxx	xxx	65	xxx	xxx
16	xxx	xxx	66	xxx	xxx
17	xxx	xxx	67	xxx	xxx
18	xxx	xxx	68	xxx	xxx
19	xxx	xxx	69	xxx	xxx
20	xxx	xxx	70	xxx	xxx
21	xxx	xxx	71	xxx	xxx
22	xxx	xxx	72	xxx	xxx
23	xxx	xxx	73	xxx	xxx
24	xxx	xxx	74	xxx	xxx
25	xxx	xxx	75	xxx	xxx
26	xxx	xxx	76	xxx	xxx
27	xxx	xxx	77	xxx	xxx
28	xxx	xxx	78	xxx	xxx
29	xxx	xxx	79	xxx	xxx
30	xxx	xxx			
31	xxx	xxx			
32	xxx	xxx			
33	xxx	xxx			
34	xxx	xxx			
35	xxx	xxx			
36	xxx	xxx			
37	xxx	xxx			
38	xxx	xxx			
39	xxx	xxx			
40	xxx	xxx			
41	xxx	xxx			
42	xxx	xxx			

43	XXX	XXX			
44	XXX	XXX			
45	XXX	XXX			
46	XXX	XXX			
47	XXX	XXX			
48	XXX	XXX			
49	XXX	XXX			
50	XXX	XXX			
已损毁区二					
点号	X	Y	73	XXX	XXX
0	XXX	XXX	16	XXX	XXX
1	XXX	XXX	17	XXX	XXX
2	XXX	XXX	18	XXX	XXX
3	XXX	XXX	19	XXX	XXX
4	XXX	XXX	20	XXX	XXX
5	XXX	XXX	21	XXX	XXX
6	XXX	XXX	22	XXX	XXX
7	XXX	XXX	23	XXX	XXX
8	XXX	XXX	24	XXX	XXX
9	XXX	XXX	25	XXX	XXX
10	XXX	XXX	26	XXX	XXX
11	XXX	XXX	27	XXX	XXX
12	XXX	XXX			
13	XXX	XXX			
14	XXX	XXX			
已损毁区三					
点号	X	Y	点号	X	Y
0	XXX	XXX	16	XXX	XXX
1	XXX	XXX	17	XXX	XXX
2	XXX	XXX	18	XXX	XXX
3	XXX	XXX	19	XXX	XXX
4	XXX	XXX	20	XXX	XXX
5	XXX	XXX	21	XXX	XXX
6	XXX	XXX	22	XXX	XXX
7	XXX	XXX			
8	XXX	XXX			

9	XXX	XXX			
10	XXX	XXX			
11	XXX	XXX			
12	XXX	XXX			
13	XXX	XXX			
14	XXX	XXX			
拟损毁区 1					
1	XXX	XXX	66	XXX	XXX
2	XXX	XXX	67	XXX	XXX
3	XXX	XXX	68	XXX	XXX
4	XXX	XXX	69	XXX	XXX
5	XXX	XXX	70	XXX	XXX
6	XXX	XXX	71	XXX	XXX
7	XXX	XXX	72	XXX	XXX
8	XXX	XXX	73	XXX	XXX
9	XXX	XXX	74	XXX	XXX
10	XXX	XXX	75	XXX	XXX
11	XXX	XXX	76	XXX	XXX
12	XXX	XXX	77	XXX	XXX
13	XXX	XXX	78	XXX	XXX
14	XXX	XXX	79	XXX	XXX
15	XXX	XXX	80	XXX	XXX
16	XXX	XXX	81	XXX	XXX
17	XXX	XXX	82	XXX	XXX
18	XXX	XXX	83	XXX	XXX
19	XXX	XXX	84	XXX	XXX
20	XXX	XXX	85	XXX	XXX
21	XXX	XXX	86	XXX	XXX
22	XXX	XXX	87	XXX	XXX
23	XXX	XXX	88	XXX	XXX
24	XXX	XXX	89	XXX	XXX
25	XXX	XXX	90	XXX	XXX
26	XXX	XXX	91	XXX	XXX
27	XXX	XXX	92	XXX	XXX
28	XXX	XXX	93	XXX	XXX
29	XXX	XXX	94	XXX	XXX

30	xxx	xxx	95	xxx	xxx
31	xxx	xxx	96	xxx	xxx
32	xxx	xxx	97	xxx	xxx
33	xxx	xxx	98	xxx	xxx
34	xxx	xxx	99	xxx	xxx
35	xxx	xxx	100	xxx	xxx
36	xxx	xxx	101	xxx	xxx
37	xxx	xxx	102	xxx	xxx
38	xxx	xxx	103	xxx	xxx
39	xxx	xxx	104	xxx	xxx
40	xxx	xxx	105	xxx	xxx
41	xxx	xxx	106	xxx	xxx
42	xxx	xxx	107	xxx	xxx
43	xxx	xxx	108	xxx	xxx
44	xxx	xxx	109	xxx	xxx
45	xxx	xxx	110	xxx	xxx
46	xxx	xxx	111	xxx	xxx
47	xxx	xxx	112	xxx	xxx
48	xxx	xxx			
49	xxx	xxx			
50	xxx	xxx			
51	xxx	xxx			
52	xxx	xxx			
53	xxx	xxx			
54	xxx	xxx			
55	xxx	xxx			
56	xxx	xxx			
57	xxx	xxx			
58	xxx	xxx			
59	xxx	xxx			
60	xxx	xxx			
61	xxx	xxx			
62	xxx	xxx			
63	xxx	xxx			
64	xxx	xxx			
65	xxx	xxx			

拟损毁区二					
点号	X	Y	点号	X	Y
0	XXX	XXX	31	XXX	XXX
1	XXX	XXX	32	XXX	XXX
2	XXX	XXX	33	XXX	XXX
3	XXX	XXX	34	XXX	XXX
4	XXX	XXX	35	XXX	XXX
5	XXX	XXX	36	XXX	XXX
6	XXX	XXX	37	XXX	XXX
7	XXX	XXX	38	XXX	XXX
8	XXX	XXX	39	XXX	XXX
9	XXX	XXX	40	XXX	XXX
10	XXX	XXX	41	XXX	XXX
11	XXX	XXX	42	XXX	XXX
12	XXX	XXX	43	XXX	XXX
13	XXX	XXX	44	XXX	XXX
14	XXX	XXX	45	XXX	XXX
15	XXX	XXX	46	XXX	XXX
16	XXX	XXX	47	XXX	XXX
17	XXX	XXX	48	XXX	XXX
18	XXX	XXX	49	XXX	XXX
19	XXX	XXX	50	XXX	XXX
20	XXX	XXX	51	XXX	XXX
21	XXX	XXX	52	XXX	XXX
22	XXX	XXX	53	XXX	XXX
23	XXX	XXX			
24	XXX	XXX			
25	XXX	XXX			
26	XXX	XXX			
27	XXX	XXX			
28	XXX	XXX			
29	XXX	XXX			
30	XXX	XXX			

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区面积为 1955.86hm²，根据土地利用现状图，图幅号：I5G023046、I5G023047、I5G024046、I5G024047、I5G025046、I5G025047。

复垦区内一号井工业广场、二号井工业广场为已征用土地。

复垦区土地利用类型为水田、水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、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。经现场查勘，复垦区设有灌排设施，承载复垦区内农作物的灌溉及排除雨季洪水、田间水。复垦区内农作物以水稻、小麦为主，水稻年亩产量 500Kg/亩，小麦年亩产量 500Kg/亩。复垦区土地利用现状详见表 3-43。

表 3-43 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	0101	水田	53.33	97.96	2.73	5.01
		0102	水浇地	43.78		2.24	
		0103	旱地	0.85		0.04	
03	林地	0301	乔木林地	0.78	37.29	0.04	1.91
		0307	其他林地	36.51		1.87	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.59	0.03	0.03
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	48.08	48.08	2.46	2.46
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08	0.00	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	3.24	15.68	0.17	0.80
		1006	农村道路	12.44		0.64	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	1755.84	0.28	89.77
		1102	湖泊水面	1606.01		82.11	
		1104	坑塘水面	118.10		6.04	
		1106	内陆滩涂	0.11		0.01	
		1107	沟渠	8.63		0.44	
		1109	水工建筑用地	17.45		0.89	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.34	0.02	0.02
总面积				1955.86	1955.86	100.00	100.00

2、土地权属状况

复垦区内土地权属涉及济宁市微山县留庄镇留庄五村、留庄六村、留庄八村、峦谷堆村、南羊庄等 5 个行政村；涉及微山县水利局、微山县公路局、新安煤矿等 3 个国有用地单位。

复垦区土地利用权属表见下表 3-44。

表 3-44 复垦区土地利用权属表

权属单位名称			01 耕地			03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地						12 其它土地	合计
			0101	0102	0103	0301	0307	0404	0602	0702	1003	1006	1101	1102	1104	1106	1107	1109	1202	
			水田	水浇地	旱地	有林地	其它林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	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	
济宁市微山县	留庄镇	留庄八村	0.00	0.00	0.00	0.00	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.54	0.00	0.10	0.00	0.00	3.73
		留庄六村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09
		留庄五村	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
		岱谷堆村	11.37	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.45	0.00	0.00	35.16	0.00	3.61	0.00	0.00	61.06
		南羊庄	37.04	0.00	0.00	0.00	8.41	0.00	0.00	0.00	0.00	5.88	0.00	0.00	8.28	0.00	4.92	0.76	0.00	65.29
微山县水利局			4.92	39.31	0.85	0.78	24.96	0.59	0.00	0.08	0.00	0.00	5.54	1606.01	73.95	0.02	0.00	16.69	0.34	1774.04
新安煤矿			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.08
微山县公路局			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24
合计			53.33	43.78	0.85	0.78	36.51	0.59	48.08	0.08	3.24	12.44	5.54	1606.01	118.10	0.11	8.63	17.45	0.34	1955.86

第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿山地质环境保护与治理恢复任务

矿区地貌由滨湖平原及湖区构成，区内地势平坦，大部分为湖区，仅在东部局部地区为滨湖冲积平原，地面标高+35.50~+36.35 m。矿山及周边人类工程活动以农业生产活动为主。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：

（1）地面塌陷地质灾害造成的损失，塌陷较深区域存在积水对农业生产造成影响。

（2）地面塌陷对地形地貌景观的影响。

（3）地面塌陷对土地资源的影响和破坏；工业广场压占土地资源，改变了原有地貌及土地用途。

矿山生产活动还应对以下设施进行保护：

（1）对塌陷区内受影响的乡村公路采取治理措施，确保交通畅通。

（2）对塌陷区内受影响的 104 国道、北沙河、小荆河堤防和农田水利设施进行加固和维修，确保渡汛安全。

（3）对矿区内南四湖大坝采取保护措施，防止对其造成影响。

2、主要防治措施及可行性分析

1) 塌陷地治理工作

评估区内经济发展以农业为主，按照《矿山地质环境保护规定》第二条“开采矿产资源涉及土地复垦的，依照国家有关土地复垦的法律法规执行”及国家《土地复垦规定》对土地复垦的有关规定要求，结合区内地表变形塌陷情况，将塌陷区的土地及时复垦。本次工作根据地面塌陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对地面塌陷的具体情况，采取土地平整治理措施对塌陷区土地进行复垦治理。

（2）含水层破坏防治工作

留设防水煤柱，并对水文地质孔进行长期观测、分析水位水质变化情况，确保煤矿安全生产和防止突水事故的发生。

（3）对地形地貌景观保护与治理工作

根据具体情况对地面塌陷区域进行复垦；对道路两侧采用植树绿化、补种培肥等生物措施，建设农田防护林网；对矿区煤矸石、固体废物集中堆放，覆盖防尘网避免扬尘，减轻对地形地貌景观的影响。

（4）重点工程保护工作

①对受影响的公路和农用生产道路及时采用煤矸石垫高路基，并碾压密实，确保交通畅通。

②对于塌陷盆地影响范围内的北沙河、小荆河堤防和农田水利设施进行进行垫高、加固，保证度汛安全。

③对矿区内的南四湖大坝设置保护煤柱，并布设监测工作，防止对其造成影响。

（5）监测工作

在区内布设监测工程，随时掌握地面塌陷地质灾害的发展变化趋势，矿山排水对地表水环境的影响以及矿山开采对地下含水层的影响破坏情况。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山地质环境治理以土地平整、复耕为主，辅以监测工程。其中土地平整、绿化、道路和水利等工程大部分与复垦工程重合，不再重复计费，经概算矿山治理所需总费用约为 516.60 万元。矿山设计资源储量为 16437.4 万吨。矿山治理费用均摊到矿山开采成本为 0.03 元/吨。因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

2、经济效益分析

矿山生产造成部分耕地减产，甚至失去耕种功能。矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过塌陷地恢复治理所带来的农业经济效益上。

预测煤矿开采将会产生大面积塌陷地，最大塌陷深度 5.7m，但预测塌陷部分基本位于湖区，对土地影响较轻。新安煤矿陆地塌陷部分最大塌陷深度为 1.50m，1.0m—1.5m 塌陷区域将常年积水，面积为 24.75hm²，对农田耕作的影响严重；塌陷深度为 0.5-1.0m 区域存在季节性积水，面积为 29.01hm²，对农田耕作的影响较严重。本项目通过治理恢复工程后，可使破坏较严重土地得到进一步改良，治理为优质高效农田，

塌陷严重的区域开发为鱼塘，使当地村民长期受益。

3、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境背景

矿山及周边为农业生产活动区，土地类型以农田为主，少量林地、草地及坑塘水面。区内主要植物为玉米、小麦等农作物，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

（1）矿山生产造成地面塌陷，部分塌陷严重的地区有积水现象，原生植物群落消失。

（2）工业广场压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

（3）矿区生活用水外排，可能引起当地水土污染，进而影响当地动植物生长。

3、防治措施及适宜性评价

（1）复垦工程

对于采空塌陷区域及工业广场压占的土地进行复垦，使土地恢复耕种功能。复垦后的土地与矿山活动之前的植物群落一致，与周边以农作物为主的植物群落一致。

由于陆地部分塌陷深度最大为 1.50m，塌陷地改变了土地原有的排灌功能，需要对塌陷地采取平整的工程措施并完善排灌工程。塌陷深度超过 1.0m 的区域复垦为水塘，改变了原土地利用类型，植物群落相应改变；水塘周边土地以水田为主，水塘可作为周边农田的水源，也可以引入鱼苗增加当地动物群落多样性。

（2）水污染防治工程

矿山分别设有矿井水处理站和生活污水处理站，矿井水和生活污水处理达标之后重复利用或外排。其中矿井水经处理后，用于工业用水和井下防尘；生活污水经处理后，部分用作生产区降尘、洒水机绿化用水，其余外排至南四湖。外排水不会污染当地生态环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据收集的土地利用现状图（图幅号：I5G023046、I5G023047、I5G024046、I5G024047、I5G025046、I5G025047），并向微山县国土资源局、新安煤矿咨询，按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）标准，制作了本项目的土地利用现状图（变更日期为2017年12日），详见附图。

新安煤矿共损毁土地 1955.86hm²。已损毁土地 322.49m²，其中塌陷损毁 271.17hm²，压占损毁面积为 51.32hm²（一号工业广场压占损毁土地 31.20hm²，一号运输道路 0.97hm²，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm²，二号运输道路 2.27hm²），最大塌陷深度为 1.5m；拟损毁土地面积为 1653.50hm²，最大塌陷深度为 5.7m，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷深度为 1.5m；重复损毁面积为其中 20.13hm²。合计新安煤矿复垦区面积为 1955.86hm²。

复垦区内一号井工业广场、二号井工业广场为已征用土地。

复垦区土地利用类型为水田、水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、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。经现场查勘，复垦区设有灌排设施，承载复垦区内农作物的灌溉及排除雨季洪水、田间水。耕地主要种植小麦及水稻，园地主要为果园，多种植苹果、桃树；林地多为有林地，多栽植杨树。水稻年亩产量 500Kg/亩，小麦年亩产量 500Kg/亩。复垦区土地利用现状详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	0101	水田	51.25	93.59	2.78	5.08
		0102	水浇地	41.49		2.25	
		0103	旱地	0.85		0.05	
03	林地	0301	乔木林地	0.78	37.29	0.04	2.02

	一级地类	二级地类		面积合计 (hm ²)	小计 (hm ²)	上占面积比例	
		0307	其他林地			1.98	
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.59	0.03	0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08	0.00	0.01
10	交通运输用地	1006	农村道路	12.44	12.44	0.67	0.67
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	1698.77	0.30	92.17
		1102	湖泊水面	1548.94		84.04	
		1104	坑塘水面	118.10		6.41	
		1106	内陆滩涂	0.11		0.01	
		1107	沟渠	8.63		0.47	
		1109	水工建筑用地	17.45		0.95	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0.34	0.02	0.02
总面积				1843.10	1843.1	100	100

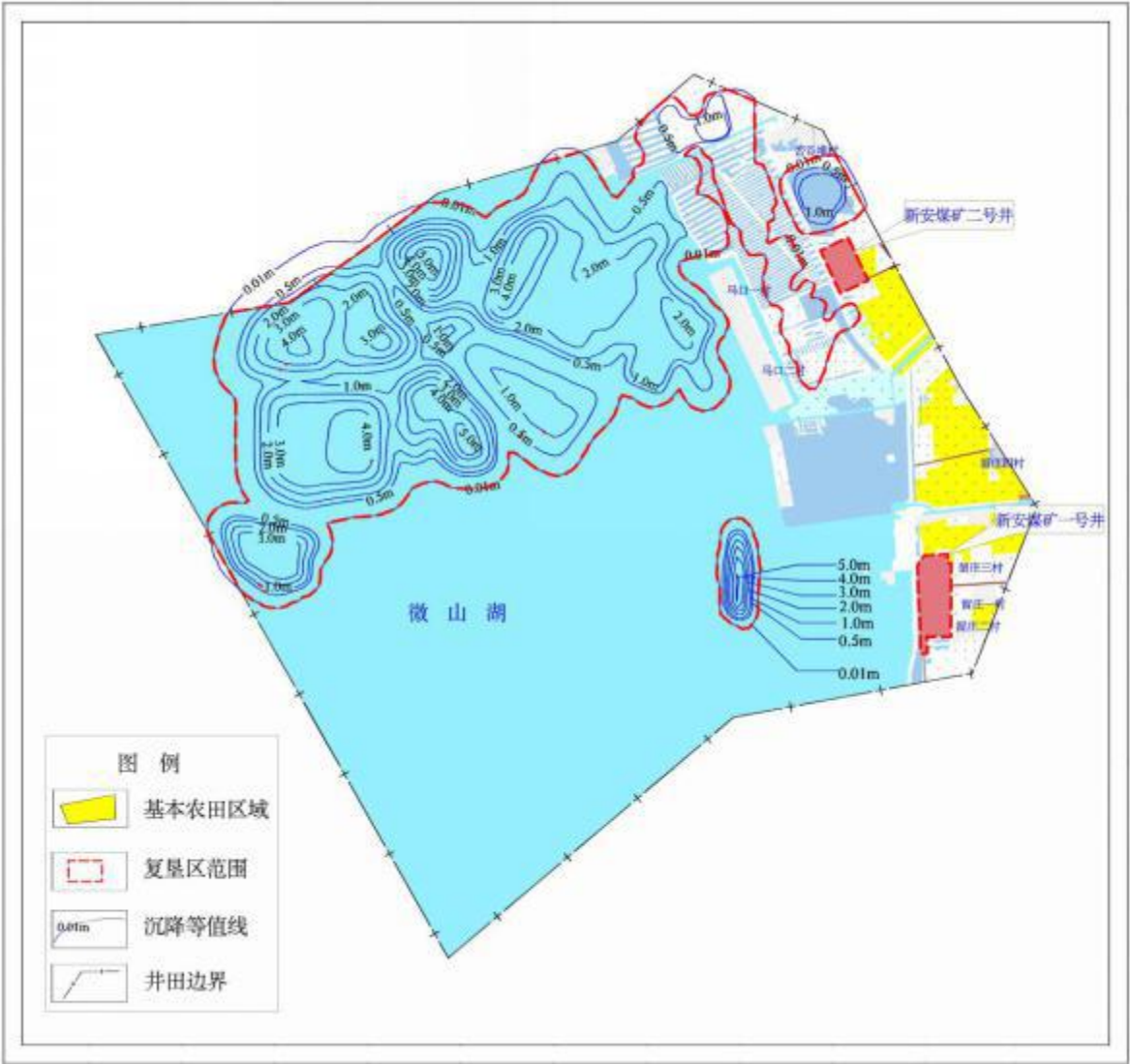


图 4-1 复垦区内基本农田分布图

（二）土地复垦适宜性评价

1、适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）服从地区土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则

本项目需符合微山县土地利用总体规划。

（2）因地制宜原则

矿井开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。项目区内拟损毁的土地中大部分属于农业用地，同时，项目区内土地的利用条件相对优越，复垦方向应以农业用地为主，尽量复垦为耕地。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，本项目区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的损毁，如低洼积水、坡度、土壤质地、排灌条件等。

（5）动态和土地可持续利用原则

土地复垦须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则。

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容易实施为原则才能使复垦方案切实可行。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

在确定待复垦土地适宜性时，国家政策、地方法规等是指导，要考虑地区的经济发展，更要考虑土地资源的合理利用和生态保护。

（8）定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要

进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2、适宜性评价依据

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

（1）土地复垦的相关规程和标准

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

（2）土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，具体见“2.3 编制依据”。

（3）其他

包括《基本农田保护条例》(1998 年)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围复垦责任范围，其中农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地不做定量分析，合计评估面积总计 249.91hm²。

（2）初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

①相关因素分析

a. 自然经济条件

项目所在区域为温带半湿润季风气候，属大陆与海洋间过渡性气候，四季分明，

夏季炎热，冬季寒冷。项目区地势低洼，水位较高，是典型的滨湖涝洼地区。经实地调查，受五大自然成土因素（生物、气候、母质、地形和时间）及人为因素的影响，项目区典型土壤类型主要为水稻土和潮土。土壤有机质含量较高，土质肥沃。由于开采煤炭资源造成地表变形，损毁了原有的排灌条件，导致土地减产，因此需采取一定的工程措施恢复土地的正常使用功能。

b. 社会经济条件及相关政策

煤炭的开采促进了济宁市微山县的经济发展，但是地表塌陷损毁了耕地，使本已紧张的人地矛盾更加突出。为贯彻落实“十分珍惜，合理利用和切实保护耕地”的基本国策，实现耕地总量动态平衡目标，保护好当地农民赖以生存的自然资源，恢复和改善项目环境，促使当地经济的可持续发展，开发区人民政府和国土资源局提出：应用当今煤炭开采沉陷和生态农业复垦最新技术，进行煤矿塌陷地的治理、复垦，恢复被采煤塌陷损毁的土地。

c. 公众建议

本项目复垦设计过程中，新安煤矿邀请当地国土资源局及部分村民代表参加了新安煤矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。

其中微山县国土资源局等部门一致强调，项目区确定的土地复垦用途一定要符合济宁市微山县土地利用总体规划，并且要坚持农用地优先的原则。

各位村民代表作为土地的使用人，讨论认为新安煤矿大部分区域位于湖区，陆地塌陷区域较小，塌陷深度较小，主要塌陷区分布于南羊庄南部、峦谷堆村南部、湖东大堤西马口村东这些区域，其中峦谷堆村南部的塌陷区正在实施挖深垫浅复垦工程，峦谷堆村村民代表认为该区域实施的复垦工程切实可行，提高了耕地质量，对农业增收和环境改善效果明显。

对南羊庄南部塌陷区，南羊庄村村民代表认为该区域存在积水，其中部分区域常年积水，积水区域应该进行挖深垫浅，增加可耕种的耕地，提高耕地质量。

对湖东大堤西马口村东塌陷区域，马口村和留庄村村民代表认为，该区域塌陷很轻，进行简单的土地平整即可正常耕种。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。复垦区复垦利用应综合考虑和因地制宜，合理利用、农用地优先。

②土地复垦初步方向的确定

在详细调查项目区土地资源特性的基础上，结合公众意见和当地的土地利用总体

规划，按照土地损毁程度和对土地利用的限制条件，以农用地优先为原则确定了初步复垦方向。

轻度塌陷损毁区：因塌陷损毁程度较小，其中塌陷下沉 10~500mm 的区域经土地平整后经过维修排灌设施，复垦方向基本保持原地类不变。

初步复垦方向考虑耕地、林地、农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地等保持原地类不变。

项目区内塌陷损毁的设施农用地、其他草地土壤类型为潮土且土层深厚，因此设施农用地、其他草地经过翻耕平整复垦为水浇地。

中度塌陷损毁区：塌陷下沉 500~1000mm 的区域考虑塌陷后存在季节性积水因素，经过填挖平整回填至季节性潜水位（0.5m）以上，然后维修排灌设施，复垦方向基本保持原地类不变，因此，初步复垦方向考虑耕地、农村道路、湖泊水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地等保持原地类。

重度塌陷损毁区：由于塌陷下沉较大，对地表影响较大，本方案主要考虑重度塌陷区汇水因素及地下潜水位，塌陷下沉大于 1000mm 的区域常年积水，复垦为坑塘水面（鱼塘）。

4、适宜性评价单元的划分

由于本项目土地适宜性评价的对象为复垦责任范围内的损毁土地，包括已损毁土地和拟损毁土地。以新安煤矿土地损毁类型、损毁程度、损毁时序等因素对新安煤矿复垦责任区进行土地复垦适宜性评价单元划分。就项目区原土地利用类型而言，涉及到耕地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地 7 种一级地类，水田、水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、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 15 种二级地类。涉及到的损毁类型为塌陷，损毁程度分为轻度损毁、中度损毁、重度损毁。

农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地复垦为原地类，不做定量分析。

为了便于评价和实施复垦工程，本次在划分土地适宜性评价单元时以损毁单元为基础，在损毁单元内再按损毁程度、损毁地类划分评价单元，将复垦责任范围内划分为 19 个评价单元，各评价单元基本信息见表 4-2，进行土地适宜性评价。

表 4-2 复垦责任区评价单元的划分

序号	评价单元编号	评价单元划分			评价单元面积
		损毁单元	损毁程度	损毁地类	损毁面积
1	1-1	已塌陷损毁不重复塌陷区	轻度	水田	27.6
2	1-2		中度		15.58
3	1-3		重度		8.03
4	1-4		轻度	水浇地	30.16
5	1-5		轻度	乔木林地	0.78
6	1-6		轻度	其他林地	30.48
7	1-7		轻度	其他草地	0.59
8	1-8		轻度	坑塘水面	68.91
9	1-9		中度		10.1
10	1-10		重度		16.63
11	1-11		轻度	设施农用地	0.34
16	2-1	拟塌陷区一(第一阶段拟塌陷不重复塌陷区)	轻度	水田	0.04
17	2-2		轻度	水浇地	0.91
18	2-3		轻度	其他林地	4.66
19	2-4		轻度	坑塘水面	7.45
12	3-1	拟塌陷区二(第二阶段拟塌陷不重复塌陷区)	轻度	水浇地	10.42
13	3-2		轻度	旱地	0.85
14	3-3		轻度	其他林地	1.37
15	3-4		轻度	坑塘水面	15.01

5、适宜性等级评价体系和评价方法

a) 评价体系

本方案采用土地适宜类和土地质量等两级分类体系。适宜类分适宜和不适宜。在适宜类范围内，按照土地对耕地、园地、林地的适宜程度、生产潜力大小、限制性因素及其强度大小划分为三等：

①宜耕土地

A、一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，排灌条件有保证，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得较高产量，且正常利用不致发生退化。

B、二等地：对农业利用有一定的限制，质地中等，中度损毁，排灌条件不稳定，需要经过一定整治才可恢复为耕地，如利用不当，可导致土地退化。

C、三等地：对农业利用有较多限制，质地差，排灌条件有困难，损毁较为严重，需要大力整治方可恢复为耕地。

②宜园土地

A、一等地：最适于园地发展，无明显限制因素，损毁轻微，地形平坦，质地好，

质地好，肥力较高，排灌条件有保证，在正常管理措施下可获得较高产量，且正常利用不致发生退化。

B、二等地：较适于园地发展，对园地利用有一定的限制，中度损毁，质地中等，质地中等，排灌条件不稳定，需要经过一定整治才可恢复为园地，质量和产量中等。

C、三等地：对园地利用有较多限制，地形起伏，土壤质地差，排灌条件有困难，损毁较为严重，种植果树技术要求高，质量和产量低。

③宜林土地

A、一等地：最适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，排水条件良好、无渍涝，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的产量和质量。

B、二等地：较适于林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，排水条件中度、偶渍，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

C、三等地：林木生长困难，地形、土壤和和水分等限制因素较多，排水条件不良，损毁严重，造林、植树时技术要求较高，质量和产量低。

b) 评价方法

土地适宜性评价方法颇多，矿区损毁土地适宜性评价属于预测性适宜性评价，常用的方法有极限条件法、类比分析法、指数法和与极限条件法结合等。本方案采用极限条件法，即在有关评价指标的分级中，以分级最低评价因子的分级作为该评价单元的等级。

6、适宜性等级评价指标的选择和标准的建立

a) 评价指标选择

在特定的土地用途或土地利用方式中，选择影响土地适宜性最主要的几项因素作为评价的项目，称为参评因子。参评因素的选择是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低。影响适宜性的要素众多，且其间的关系错综，需要在众多的因素中选择出最灵敏、便于度量且内涵丰富的主导性因子作为评价指标。

评价指标体系的设置需要遵循一定原则：差异性原则、综合性原则、主导性原则、定量和定性相结合原则和可操作性原则。

考虑到新安煤矿的实际情况，复垦责任区内仅涉及塌陷损毁区。故宜耕、宜园、宜林适宜性评价指标选取如下：

塌陷损毁区评价指标

损毁土地的情况，尤其是塌陷深度是土地复垦的重要限制性因素，而由于土地塌陷导致了水利设施的损毁，排灌条件也是影响土地利用的限制因素。土层厚度、地面坡度、土壤质地是土地利用的基础条件，经综合考虑分析，塌陷损毁区评价指标确定为：田面坡度/土地平整度（°）、是否积水、塌陷深度/m、土壤质地、土层厚度/cm、灌排条件。

b) 评价等级标准

参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003），结合项目区土地资源调查资料，确定了复垦土地适宜性评价的等级评定标准。见表 4-3、表 4-4、表 4-5。

表 4-3 塌陷损毁区土地复垦适宜性等级评定标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	园地评价	林地评价
田面坡度/土地平整度（°）	<3	1 等	1 等	1 等
	3~10	2 等	1 等	1 等
	10~15	3 等	2 等	2 等
	>15	N	2 等	3 等
塌陷深度/m	<1.5	1 等	1 等	1 等
	1.5~5	2 等	2 等	2 等
	>5	N	N	N
土壤质地	壤土、粘壤土	1 等	1 等	1 等
	粘土	2 等	1 等	1 等
	砂土	N	3 等	3 等
土层厚度/cm	≥80	1 等	1 等	1 等
	60~80	2 等	2 等	1 等
	30~60	N	2 等	2 等
	<30	N	3 等	N
灌排条件	有保证	1 等	1 等	1 等
	不稳定	2 等	2 等	1 等
	困难	3 等	2 等	3 等
	不具备	N	N	N
是否积水	不积水	1 等	1 等	1 等
	偶渍	2 等	2 等	2 等
	积水	N	3 等	3 等

表 4-4 复垦坑塘水面方向应达到的要求

评价因子	宜塘土地（坑塘水面）
深度/m	≥2.5

评价因子	宜塘土地（坑塘水面）
水面面积/hm ²	≥0.3
水质	符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）
水源补给条件	充足

7、适应性等级评定结果

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。其中农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地不做定量分析。

（1）塌陷损毁区适宜性等级评定

①轻度塌陷区（10~500mm 塌陷区）

耕地：下沉值≤500mm 轻度塌陷范围内的耕地经简单平整后地面坡度小于 3°，无积水区，有效土层厚度大于 80cm，灌排条件良好，不影响现有耕种状态，适宜农作物的耕种；根据表 4-2，耕地复垦方向为宜耕 1 等。

园地：下沉值≤500mm 轻度塌陷范围内的园地地面坡度小于 3°，无积水区，有效土层厚度大于 80cm，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；根据表 4-2，果园复垦方向为宜园 1 等。

林地：下沉值≤500mm 轻度塌陷范围内的林地地面坡度小于 3°，无积水区，有效土层厚度大于 80cm，不影响现有林木状态，适宜树木生长；根据表 4-2，林地复垦方向为宜林 1 等。

草地、设施农用地、采矿用地：下沉值≤500mm 轻度塌陷范围内的草地、设施农用地、采矿用地经过翻耕平整后地面坡度小于 3°，无积水区，有效土层厚度大于 80cm，新建灌排设施，适宜农作物的耕种；根据表 4-2，耕地复垦方向为宜耕 1 等。

坑塘水面：下沉值≤500mm 轻度塌陷范围内的坑塘水面经过维护后满足鱼塘要求，继续使用。

②500mm~1000mm 塌陷区

耕地：根据塌陷预测，下沉 500mm~1000mm 耕地需要经过挖深垫浅、平整后，地面坡度小于 3°，土层厚度大于 80cm，无积水区，新建和维修排灌设施后，能够保证排水和灌溉条件，适宜农作物的耕种；根据表 4-2，耕地复垦方向为宜耕 2 等。

园地：根据塌陷预测，下沉 500mm~1000mm 园地，地面坡度 3°-10°，偶渍，土

层厚度大于 80cm，对现有林木生长有一定限制；根据表 4-2，果园复垦方向为宜园 2 等。

草地、设施农用地：下沉值 500mm~1000mm 塌陷范围内的草地、设施农用地经过挖深垫浅、平整后地面坡度小于 3° ，土层厚度大于 80cm，无积水区，新建和维修排灌设施；根据表 4-2，耕地复垦方向为宜耕 2 等。

坑塘水面：下沉值 500mm~1000mm 塌陷范围内的坑塘水面经过维护后满足鱼塘要求，继续使用。

③>1000mm 塌陷区

由于塌陷下沉较大，对地表影响较大，所以本方案主要考虑重度塌陷区汇水因素，将重度塌陷区复垦为坑塘水面（鱼塘）。

水源补给条件：涌水主要来源于大气降水和第四系砂砾含水层。

水面面积/ hm^2 ：根据周围地形，汇水面积约为 200.81hm^2 ，满足坑塘水面水面面积 $\geq 0.3\text{hm}^2$ 的要求。

水质：地下水水质较好，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.268 g/L ，该水质已达灌溉标准，因此，做为灌溉水，其水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。

水深/m：最大汇水深度可达 5m，满足水塘深度 $\geq 2.5\text{m}$ 的要求。

综上所述，重度塌陷区复垦为坑塘水面较为适宜。

塌陷损毁区土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-5。

表 4-6 塌陷损毁区土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元编号	评价区	损毁程度	损毁地类	评价因子					适宜性评价结果					
									宜耕		宜园		宜林	
				地面坡度/°	塌陷深度/m	土壤质地	土层厚度/cm	灌排条件	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
1-1	已塌陷损毁不重复塌陷区	轻度	水田	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
1-2		中度		<3	0.5-1	粘壤土	>80	有保证	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度
1-3		重度		<3	>1.0	粘壤土	>80	—	N		N		N	
1-4		轻度	水浇地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
1-5		轻度	乔木林地	<3	<0.5	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
1-6		轻度	其他林地	<3	<0.5	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
1-7		轻度	其他草地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
1-8		轻度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	
1-9		中度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-10		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-11		轻度	设施农用地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-1	拟塌陷区一(第一阶段拟塌陷不重复塌陷区)	轻度	水田	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-2		轻度	水浇地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-3		轻度	其他林地	<3	<0.5	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-4		轻度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	
3-1	拟塌陷区二(第二阶段拟塌陷不重复塌陷区)	轻度	水浇地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
3-2		轻度	旱地	<3	<0.5	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
3-3		轻度	其他林地	<3	<0.5	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
3-4		轻度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	

8、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

以评价结果为依据，根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合矿区社会因素情况，当地人口多，人均土地资源少，此外，土地复垦还结合了济宁市微山县土地利用总体规划，根据宜耕则耕，宜园则园，宜林则林，耕地优先的原则进行复垦。

轻度塌陷损毁区：因塌陷损毁程度较小，其中塌陷下沉 10~500mm 的区域经土地平整后经过维修排灌设施，复垦方向基本保持原地类不变。因此，复垦方向考虑耕地、林地、农村宅基地、农村道路、河流水面、湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地等保持原地类不变。设施农用地、其他草地经过翻耕平整复垦为水浇地。

中度塌陷损毁区：塌陷下沉 500~1000mm 的区域经过填挖平整回填至季节性潜水位（0.5m）以上，然后维修排灌设施，复垦方向基本保持原地类不变。因此，复垦方向考虑耕地、农村道路、湖泊水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地等保持原地类。

重度塌陷损毁区：塌陷下沉大于 1000mm 的区域复垦为坑塘水面（鱼塘）。

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取复垦工程和技术措施一致的评价单元合并为一个复垦单元，例如评价单元单元 1-1、评价单元 2-1 都是采取土地平整及维修排灌设施复垦为水浇地，因此划分为同一个复垦单元，本项目共划分为 6 个复垦单元。

复垦单元的划分和最终的复垦方向见表 4-6。

表 4-6 复垦单元的划分和最终的复垦方向

评价单元编号	评价区	损毁程度	损毁地类	损毁面积	适宜性评价结果						复垦利用方向	复垦面积	复垦单元
					宜耕		宜园		宜林				
					等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素			
1-1	已塌陷损毁不重复塌陷区	轻度	水田	27.6	1 等		1 等		1 等		水田	27.6	1
1-2		中度		15.58	2 等	塌陷深度	2 等	塌陷深度	2 等	塌陷深度	水田	15.58	2
1-3		重度		8.03	N		N		N		坑塘水面	8.03	3
1-4		轻度	水浇地	30.16	1 等		1 等		1 等		水浇地	30.16	1
1-5		轻度	乔木林地	0.78	N		1 等		1 等		乔木林地	0.78	4
1-6		轻度	其他林地	30.48	N		1 等		1 等		其他林地	30.48	4
1-7		轻度	其他草地	0.59	1 等		1 等		1 等		水浇地	0.59	5
1-8		轻度	坑塘水面	68.91	N		N		N		坑塘水面	68.91	6
1-9		中度		10.1	N		N		N		坑塘水面	10.1	6
1-10		重度		16.63	N		N		N		坑塘水面	16.63	6
1-11			轻度	设施农用地	0.34	1 等		1 等		1 等		水浇地	0.34
2-1	拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）	轻度	水田	0.04	1 等		1 等		1 等		水田	0.04	1
2-2		轻度	水浇地	0.91	1 等		1 等		1 等		水浇地	0.91	1
2-3		轻度	其他林地	4.66	N		1 等		1 等		其他林地	4.66	4
2-4		轻度	坑塘水面	7.45	N		N		N		坑塘水面	7.45	6
3-1	拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷不重复塌陷区）	轻度	水浇地	10.42	1 等		1 等		1 等		水浇地	10.42	1
3-2		轻度	旱地	0.85	1 等		1 等		1 等		水浇地	0.85	1
3-3		轻度	其他林地	1.37	N		1 等		1 等		其他林地	1.37	4
3-4		轻度	坑塘水面	15.01	N		N		N		坑塘水面	15.01	6

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

（1）土方供需分析

新安煤矿复垦责任范围内损毁土地为塌陷损毁区。

a、塌陷区塌陷下沉值 $\leq 500\text{mm}$ 的区域只需简单的平整，无挖、填需要。

b、塌陷区塌陷下沉值 $500\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ 的区域进行挖深垫浅治理。塌陷稳沉后对大于 1000mm 塌陷区的土壤用来挖深垫浅，部分土方用来修建塘堤，剩余土方填到周边 $500\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ 塌陷区的田块。

c、塌陷区塌陷下沉值大于 1000mm 的区域开挖鱼塘。

本方案编制期间峦谷堆村采煤塌陷区正在实施挖深垫浅复垦工程，预计 2019 年竣工。本方案设计对此区域仅布置监测工程，不再布置复垦工程，故涉及土方挖填区域仅为南羊庄西南部 $>500\text{mm}$ 的塌陷区。

（2）需土量分析

塌陷下沉值 500mm 至 1000mm 的塌陷区耕地 15.58hm^2 需进行土方回填，共划分为 3 个田块,根据塌陷后等高线，利用 Cass 软件计算填方量为：

田块 1 回填区面积 5.89hm^2 ，平均垫高 0.45m ，合计填方量 29622m^3 ；

田块 2 回填区面积 6.27hm^2 ，平均垫高 0.45m ，合计填方量 31533m^3 ；

田块 3 回填区面积 3.42hm^2 ，平均垫高 0.45m ，合计填方量 17200m^3 。

合计填土方量为 78354。

（3）供土量分析

$>1000\text{mm}$ 塌陷区区域挖深为鱼塘，总面积为 8.03hm^2 ，其中内部道路、间堤、围堰占地 0.85hm^2 ，挖填区域 7.18hm^2 ，规划设计鱼塘长 100m ，宽 60m ，设计鱼塘养殖区 12 个。鱼塘大小规格根据塌陷区地形条件及塌陷变形状况不同，鱼塘的长度和宽度适当调整。

$>1000\text{mm}$ 塌陷区平均挖深 1.3m ，合计土方 104390m^3 。开挖鱼塘修筑塘堤长 1275m ，计土方开挖量 16590m^3 ，修筑围堰长 878m ，计土方量 8780m^3 。剩余土方量 78698m^3 填到 $500\sim 1000\text{mm}$ 塌陷区，满足此区域填高到季节性潜水位（ 0.5m ）以上。

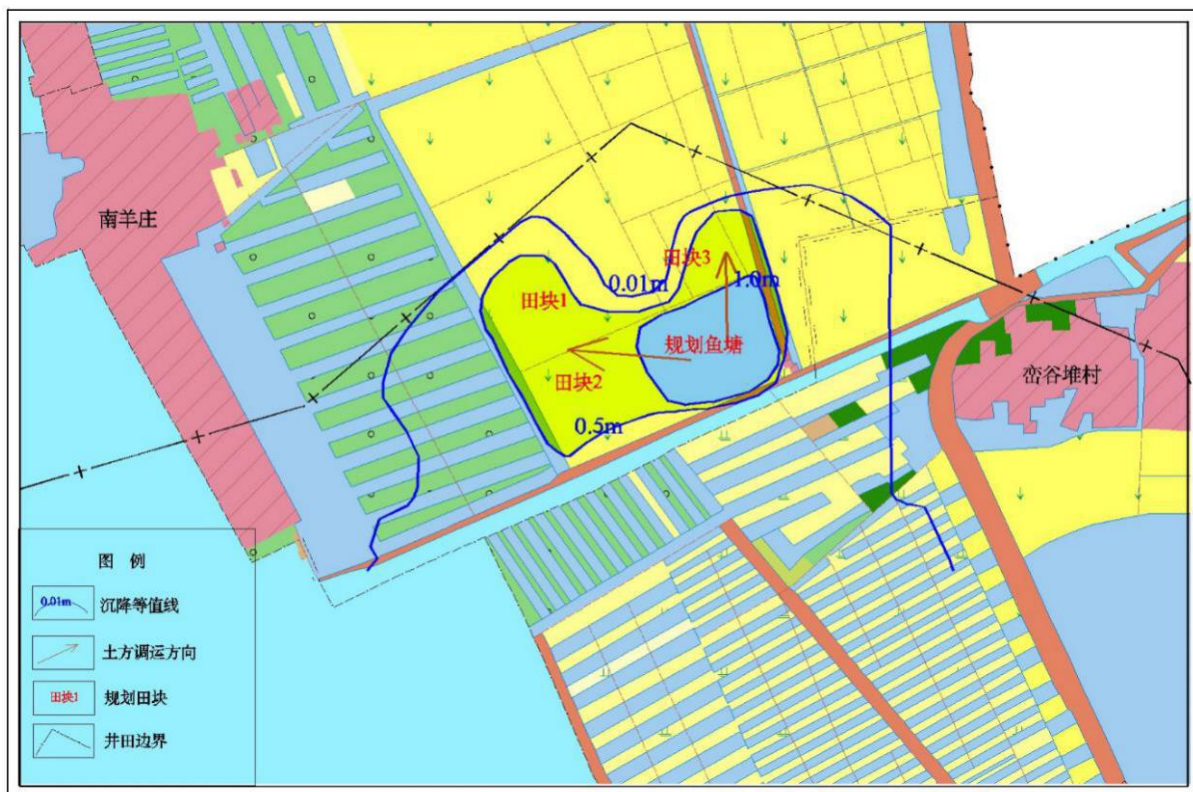


图 4-2 南羊庄西南部塌陷区挖深垫浅工程示意图

综上所述，新安煤矿土地复垦项目土源基本是平衡的，不需要从他方购买土方。

2、水源平衡分析

(1) 供水量分析

项目区内可用水源为地表水。浅层地下水的补给量包括降雨入渗、田间入渗、水体渗漏补给三部分。

①降雨入渗补给量

根据淮委编制的《淮河流域及山东沿海诸河浅层地下水资源评价报告》并结合本复垦区的实际情况，降雨入渗补给量由下列公式计算：

$$W_{\text{降}} = 0.001 \times A \times P \times \alpha \quad (4-24)$$

式中： $W_{\text{降}}$ ——降雨入渗补给量，万 m^3 ；

A ——补给区面积， hm^2 ；

P ——多年平均降水量， mm

α ——入渗补给系数。

入渗系数采用 0.28，补给区面积取复垦区面积，即 1955.86hm^2 ，项目区所在地年平均降雨量 793.0mm ，由上式可得多年平均降雨入渗补给量为 434.28 万 m^3 。

②灌溉回归水量

$$W_{\text{渗}} = Q_{\text{灌}} \times \beta \quad (4-25)$$

式中： $W_{\text{渗}}$ ——田间入渗补给地下水量，万 m^3 ；

$Q_{\text{灌}}$ ——田间灌溉水量，万 m^3 ；

β ——灌溉回归入渗系数

田间灌溉水量取 1187.45 万 m^3 ，灌溉回归入渗系数取 0.25，由上式可得田间入渗补给地下水量为 296.86 万 m^3 。

③北沙河、小荆河渗漏补给量

利用达西公式计算，

$$Q_{\text{侧渗}} = KIML$$

式中： $Q_{\text{侧渗}}$ ——沟渠渗漏补给量 (m^3/d)；

K ——含水层渗透系数 (m/d)，取 $K=8m/d$ ；

I ——地下水水力坡度，取 $I=1/1000$ ；

M ——含水层厚度，取 $M=5m$ ；

L ——沟渠渗漏补给长度

复垦区北沙河渗漏补给长度为 3580m、小荆河渗漏补给长度为 1990m，含水层渗透系数取 $8m/d$ ，地下水水力坡度取 $1/1000$ ，含水层厚度取 5m，由上式可得洙赵新河渗漏补给量为 79.94 万 m^3 、蔡河渗漏补给量为 56.33 万 m^3 。

则项目区可供利用的地下水水资源共计 867.41 万 m^3 。

(2) 需水量分析

复垦区的需水量主要考虑农业用水。

复垦区灌溉面积 1469.4 亩，代表作物为水稻、小麦，种植结构为：水稻 1469.4 亩，小麦 1469.4 亩，种植比例为 1:1，复种指数为 2。

根据山东省水利厅《山东省农业灌溉用水定额》(DB37/T1640-2010)，小麦的净灌溉定额 $370m^3$ ；玉米的净灌溉定额 $660m^3$ 。管网水利用系数为 0.85。项目区农田灌溉需水量见表 4-7。

表 4-7 农田灌溉需水量 ($p=90\%$)

作物	小麦	水稻	合计
种植比例(%)	1	1	
净灌溉定额($m^3/\text{亩}$)	370	660	

水利用系数	0.85	0.85	
毛灌溉定额 (m ³ /亩)	435.29	776.47	
灌溉面积 (亩)	1469.4	1469.4	1469.4
需水量 (万 m ³)	63.96	114.09	178.05

项目区灌溉需水量分别为：小麦 63.96 万 m³，玉米 114.09 万 m³，共计 178.05 万 m³。

(3) 水资源供需平衡分析

项目区年总供水量为 867.41 万 m³，年总需水量 178.05 万 m³， $W_{供} > W_{需}$ 。通过以上分析论证，项目区水资源完全能够满足项目区农业生产的要求。

(四) 土地复垦质量要求

1、轻度塌陷区（即塌陷深度为 10~500mm）土地复垦质量要求

1) 水田、水浇地复垦质量要求

A、地形标准

以生产路、田间道或沟渠分隔划分田块。田块形状近似矩形或梯形，平整后的各田块倾斜方向和坡度基本一致。

以田块为单位对轻度损毁耕地进行平整，经勘查项目区内未塌陷区水浇地田块坡度约为 3°，田面高差约为 ±10cm。设计整理后的田块地面坡度小于 3°，田面高差控制在 ±10cm 之内。

B、土壤质量标准

采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层；有效土层厚度不少于 80cm。三年后生产力达到本地区原有水平产量，小麦亩产量达到 550Kg/亩，玉米产量达到 500Kg/亩。

C、配套设施复垦质量要求：

该区域内配套设施损毁较轻，不再重新布设，仅根据原有配套设施标准进行修复。

D、生产力水平标准

三年后生产力达到本地区原有水平产量，小麦亩产量达到 550Kg/亩，玉米产量达到 500Kg/亩。

2) 乔木林地、其他林地复垦质量要求

A、地形标准

林地平整后地面设计高程应高于常年地下水位 0.5，整理后的地面坡度小于 5°。

B、土壤质量要求

采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层；有效土层厚度不少于 30cm。土壤砾石含量小于 20%，有机质含量大于 1.0%，pH 值维持在 6.5~8.5 之间，土壤容重小于 1.5g/cm³。

C、生产力水平标准

- ①土壤厚度大于 0.6m，可满足植物生长需求。
- ②本方案按 10%的比例进行补种，株距、行距为 3.0×3.0m，采用穴栽。
- ③树种选择当地乡土树种速生场，穴状栽植，栽植苗木选择株高 3.0m。
- ④复垦为林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 90%以上。

3) 其他草地、设施农用地复垦质量要求

其他草地、设施农用地复垦为水浇地。

1) 将地表清理干净，对清理干净的土地进行深翻，并进行土地平整，平整后的土地坡度不超过 5°。

2) 采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层。

3) 配套设施复垦质量要求：

①灌溉设施满足水浇地的要求，灌溉水源有充分保证；根据《山东土地开发整理工程建设要求标准》灌排水规定。

a: 设置灌溉保证率为 75%；

b: 灌渠修复后，田间水利用系数达到 0.7 以上；

②排水设施满足水浇地的要求，根据《山东土地开发整理工程建设要求标准》灌排水规定。

a: 排水沟采用梯形断面，素土夯实，沟底比降为 1：2000，边坡系数为 1：1；

b: 排涝标准采用十年一遇设计 24 小时暴雨值。

③道路布置满足村庄交通运输、农机行驶和田间生产及管理的要求；对损毁的田间道按原标准维修；生产路设计素土路面，路面净宽 3.0m。

④防护林复垦质量要求：原有硬化路两侧、田间道路两侧、生产路单侧种植；树种选择速生杨，种植的间距为 2m，采用穴栽，栽植苗木胸径 2.5cm 左右；防护林成活率：2a 后林木成活率达到 80%以上。

5) 生产力水平标准：三年后生产力达到本地区原有水平产量。

2、中度塌陷区（即塌陷深度为 500~1000mm）土地复垦质量要求

1) 水田复垦质量要求

A、地形标准

①对于 500mm~1000mm 塌陷区，实施挖深垫浅工艺，开挖>1000mm 塌陷区垫高 500mm~1000mm 塌陷区，回填至季节性潜水位（0.5m）以上。经过田面平整，平整后土地地面坡度不超过 3°，土壤厚度大于 0.8m。

②田块形状、田块长度、田块宽度和田块方向均依据项目区地形条件、排灌沟渠布局条件，同时满足机械化耕作的要求。

B、土壤质量标准

采取生物化学等措施提高土壤质量，土壤结构适中，无大裂隙；有效土层厚度不少于 80cm。三年后生产力达到本地区原有水平产量。

C、配套设施复垦质量要求：

①灌溉设施满足水浇地的要求，灌溉水源有充分保证；根据《山东土地开发整理工程建设要求标准》灌排水规定。

a: 设置灌溉保证率为 75%；

b: 灌渠修复后，田间水利用系数达到 0.7 以上；

②排水设施满足水浇地的要求，根据《山东土地开发整理工程建设要求标准》灌排水规定。

a: 排水沟采用梯形断面，素土夯实，沟底比降为 1：2000，边坡系数为 1：1；

b: 排涝标准采用十年一遇设计 24 小时暴雨值。

③道路布置满足村庄交通运输、农机行驶和田间生产及管理的要求；对损毁的田间道按原标准维修；生产路设计素土路面，路面净宽 3.0m。

④防护林复垦质量要求：原有硬化路两侧、田间道路两侧、生产路单侧种植；树种选择速生杨，种植的间距为 2m，采用穴栽，栽植苗木胸径 2.5cm 左右；防护林成活率：2a 后林木成活率达到 80%以上。

D、生产力水平标准

三年后生产力达到本地区原有水平产量。

3、重度塌陷区（即塌陷深度为大于 1000mm）土地复垦质量要求

①有适宜的水源补给，水质符合标准（GB5084-2005）。

- ②水深大于 2.5m、水面面积 103.67hm² 适宜。
- ③有良好的排水设施，防洪标准按照十年一遇进行设计。
- ④规划鱼塘规格为长 100m，宽 60m。

第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、避免和减轻地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害造成的损失，对受损村庄屋进行大修或重建，或采取搬迁避让措施。

2、避免和减缓主要含水层受影响或破坏、地下水水位下降，维持矿区及周围生产、生活供水。

3、避免和减缓对地形地貌景观的影响。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行治理恢复，使其恢复原貌或适宜用途；对公路采取修复措施，保证交通畅通。

5、避免和减缓对水土环境的影响和破坏

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防

为了减轻地面塌陷地质灾害对地表建筑设施的危害，结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下防治措施：

（1）留设保护煤柱：工业广场、井筒保护、主要井巷、矿区边界、断层、主要河流、主要公路等需要留设保护煤柱的均要按规范要求留设足够的保护煤柱。

（2）充填开采：充填法开采的特点是在矿产资源被采出后，及时以取自外部的充填材料将采空区充填，以减轻采空区覆岩的移动和破坏，从而减小矿产资源开发对矿山地质环境的影响。充填材料可以是煤矸石，也可以是采场外取来的砂、石、矿渣或炉灰等。

2、含水层破坏预防

矿山开采主要影响煤系地层中的碎屑岩类裂隙含水层，为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

（1）坚持“预测预报、有疑必探，先探后掘、先治后采”的原则。井田内断层

较发育，因此有突水危险区域巷道掘进之前，必须采用钻探、物探等方法探明水文地质条件。

(2) 地测部门要编写水文地质情况预测预报，并提出防范措施，经矿总工程师组织生产、安全、地测等有关部门审查后，方可进行掘进工作。

(3) 对老空充水区，充水巷道，导水断层，强含水层等需探放水的地区，都必须确定探水线、警戒线，并准确地绘制在采掘工程平面图上，开拓、掘进工程到达探水线时，必须先探后掘。

(4) 按规定留设断层防水煤柱，并标注在采掘工程平面图上，严禁随意破坏断层防水煤柱的完整性。

(5) 对井田内钻孔做好排查工作，采掘工作面经过封闭不良或封闭不详的钻孔时，要做好探测工作，确保安全生产。

(6) 矿井建立完善的排水系统，定期做好排查工作，确保设备正常运转。

3、水土环境污染预防

为了减轻矿山外排水及煤矸石淋滤液对水土环境的污染，建议采取如下防治措施：

(1) 建立污水处理站，生活污水、矿井水经管道收集后，分别进入生活污水处理站、矿井水处理站进行处理。

(2) 提高矿井排水、生活污水的综合利用率，经一级处理达标后的水用于矿区消防洒水、黄泥灌浆、锅炉用水等矿井工业用水和选煤厂补充水，减少外排水量。

(3) 煤矸石临时堆放场地面做防水硬化处理，防止煤矸石淋滤液污染水土环境。

(4) 临时煤矸石堆覆盖防尘网，防止扬尘污染水土环境。

(三) 主要工程量

防治工程主要为安全煤柱的留设

新安煤矿保护煤柱主要为：断层煤柱、边界煤柱、工业广场及村庄煤柱、第四系防水煤柱、湖东大堤煤柱、大巷煤柱。

(1)、断层防水煤柱的留设

按断层落差大小，在断层两侧留设一定宽度的断层煤柱，划归推断的内蕴经济资源量。原则上落差不小于 100 m 的断层两侧各留设 100 m 的断层煤柱；落差在 $\geq 30 \sim < 100$ m 的断层两侧各留设 50 m 的断层煤柱；落差小于 30 m 的断层上组煤不留设煤

柱；落差 $\geq 10 \sim < 30\text{m}$ 的断层下组煤留设 20 m 的断层煤柱； $< 10 \text{ m}$ 的断层不留设断层煤柱。

(2)、边界煤柱

现井田边界是以边界拐点坐标点连线为界，在坐标点连线边界内侧留设 50m 边界煤柱。

(3)、工业广场及村庄煤柱

按枣庄矿业（集团）有限责任公司提供的工业广场坐标展绘到各煤层底板等高线图上，村庄及工广以其外边界轮廓外推 10 m 为维护带，煤柱计算方法为表土层移动角 45° ，侏罗纪地层取 65° ，煤系地层取 75° ，往下斜切至各煤层，圈定各煤层村庄煤柱。

(4)、第四系防水煤柱的留设

本井田第四系下组粘土层隔水性能良好。据精查地质报告，当第四系下组砂砾层水被疏干也不会引起上组砂层水位的变动。根据《山东省枣庄矿务局滕北五号矿井南井优化设计说明书》，留设了 50m 防砂煤（岩）柱。

(5)、湖东大堤保护煤柱留设

湖东大堤以其外边界轮廓外推 10 m 为维护带，煤柱计算方法为表土层移动角 45° ，侏罗纪地层取 65° ，煤系地层取 75° ，往下斜切至各煤层，圈定各煤层堤坝保护煤柱。

(6)、大巷煤柱及主要上下山煤柱(合称巷道煤柱)：根据煤层赋存深度及煤层厚度，经计算 3（3_上）煤层取 60m；3_下煤层取 50m，太原组煤层取 30m。以此圈定大巷及主要上下山两侧的保护煤柱。

二、矿山地质灾害治理

根据矿山地质灾害现状分析与预测，本矿山地质灾害问题主要变现为采空塌陷，通过土地复垦可以实现地质灾害治理需求，不再单独设置地质灾害治理工程。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围 1843.10hm²，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率 100%。各县区复垦前后面积变幅见表 5-1。

说明：矿山目前在位于峦谷堆村南部采煤塌陷区正在实施采煤塌陷地复垦工程，目前工程已进入后期施工阶段，预计 2019 年完工。本次针对该区域不再布置治理工程措施，以土地复垦效果的监测和管护为主。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积合计 (hm ²)	面积合计 (hm ³)	变幅 (%)
01	耕地	0101	水田	51.25	45.26	-0.32
		0102	水浇地	41.49	42.93	0.08
		0103	旱地	0.85	0.00	-0.05
03	林地	0301	乔木林地	0.78	0.78	0.00
		0307	其他林地	36.51	36.51	0.00
04	草地	0404	其他草地	0.59	0.00	-0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	12.44	11.35	-0.06
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	5.54	5.54	0.00
		1102	湖泊水面	1548.94	1548.94	0.00
		1104	坑塘水面	118.1	126.13	0.44
		1106	内陆滩涂	0.11	0.11	0.00
		1107	沟渠	8.63	8.02	-0.03
		1109	水工建筑用地	17.45	17.45	0.00
12	其他土地	1202	设施农用地	0.34	0	-0.02
总面积				1843.1	1843.1	0.00

(二) 工程设计

1、工程设计原则

(1) 工程复垦与生物复垦相结合

矿区土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机的结合起来并安排好他们的时序关系，才能更好的恢复被损毁土地的利用价值。同时还应该注意，生物

复垦要符合当地的自然规律与经验，与当地的气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

（2）保证耕地数量，提高耕地质量

为保证采矿不影响当地农民的农业收入及粮食来源，保证耕地的数量不减少，同时提高耕地的质量，改善耕地的生产能力。在复垦时严格贯彻复垦质量要求，重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质数量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标，同时完善耕地的配套设施。

（3）园地、林地复垦与经济、生态效益相结合

园地的发展，尤其是果园的种植，给当地村民带来了丰厚的经济效益。复垦时能利用有效的措施保证园地平整度、有机质含量等，对保证园地的发展有重要作用，有利于提高村民收入。

林业的发展可提供木材、药材等产品，可获得可观的经济效益，更重要的是还有涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、美化环境等生态效益，因此矿区内林地的复垦对改善矿区生态环境有重要的意义。

新安煤矿井田沉陷土地复垦的重点是耕地。土地复垦应根据当地土地利用总体规划的要求进行。按照井田的采区开采接替计划和工作面推进情况，结合沉陷预测、土地损毁程序分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行全井田项目区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。

新安煤矿开采后，地表下沉，耕地受倾斜变形影响会产生一定的坡度从而影响农作物的灌溉，因此土地复垦采用以人工配套机械为主的方式，因地制宜，农田和果园以工程复垦为主，林地以生态恢复为主，因地制宜地进行复垦。

2、塌陷区工程设计

（1）总体布局设计

根据塌陷区的塌陷深度及自然地理条件并结合该地区农业发展的方向进行土地利用布局规划。总的原则是在做到“田成方、路成框、沟成网、林成行”的高效农业区的前提下，以恢复耕地为主，尽可能多的增加耕地。

为了固沙防风，改善农田生态系统，在田间道两侧、生产路一侧设置农田防护林带，树种以速生杨为主，株距 3m，以利于防风和改善生态环境，形成良好的农田小气候。

（2）表层土剥离保护方案

塌陷区内表层土熟化程度高，富含腐殖质和有机物，适宜耕种。主要对挖填平整的塌陷区进行表土剥离。在治理前，对表层土进行剥离，剥离厚度 0.3m；本方案的表土剥离工程措施采用的是“条带式”剥离堆存回覆工艺，即将复垦区域采用剥一条留一条的方法，条带宽度视剥离工具而定，先将剥离出的表土堆存于相邻条带表面，待回覆后再将受压覆的条带剥离，以此进行。以备治理回填时用。堆放高度不超过 10m，堆放坡角不大于 30°。

（3）耕地工程设计

1) 田块布置

田块形状以长方形为主，按照耕作机械工作效率、农作物生长对田块平整度、灌溉均匀程度以及排水畅通度和防止风害等要求，以生产路、田间道和排水沟进行方田划分，确定耕作田块长度为 400 米左右，宽度 200 米左右，局部地区因地形、地势的变化而有适当的调整。

根据复垦区实际交通及总体布局要求，便于复垦区实施后农业规模经营的需要，通过本项目的规划实施使区内的农田道路网络与复垦区外的田间道路共同构成比较完善的交通网络。依托农田道路网，考虑下沉 $\leq 500\text{mm}$ 的轻度塌陷损毁区对现有耕种影响较轻，因此下沉 $\leq 500\text{mm}$ 的轻度塌陷损毁区可以经过简单平整后继续利用原有的田块布置进行正常的农田生产；本方案对塌陷下沉 500 mm~1000mm 塌陷损毁区进行田块的划分，将其分成 3 个田块，进行挖深垫浅；对塌陷下沉大于 1000mm 塌陷损毁区直接挖鱼塘。

2) 土地平整分区与方法

A. 轻度塌陷区塌陷区

塌陷深度 10~500mm，该区地面略显凸凹不平，但变化不大，且土层并未发生较大改变，土壤养分状态无变化，只需稍作平整即可耕种。沿用原来的灌排设施和道路。

B. 中度塌陷区塌陷区

塌陷深度 500~1000mm，该区地表凹凸变化较大，对农田的正常耕作影响较严重。治理措施采取挖深垫浅的治理措施，利用挖掘机械将塌陷大于 1m 地段的泥土挖出垫到塌陷 0.5—1m 的区域，塌陷 0.5—1m 的区域回垫到季节性潜水位（0.5m）以上，继续作为农田耕种。治理前，先将地表 30cm 的耕植土剥离，选择地势较高的地方暂时存放，挖垫后将表土回填。

本方案编制期间峦谷堆村采煤塌陷区正在实施挖深垫浅复垦工程，预计 2019 年

竣工。本方案设计对此区域仅布置监测工程，不再布置复垦工程，故涉及土方挖填区域仅为南羊庄西南部 $>500\text{mm}$ 的塌陷区。

塌陷下沉值 500mm 至 1000mm 的塌陷区耕地 15.58hm^2 需进行土方回填，共划分为 3 个田块。 $>1000\text{mm}$ 塌陷区区域挖深为鱼塘，总面积为 8.03hm^2 ，其中间堤、围堰占地 0.85hm^2 ， $>1000\text{mm}$ 塌陷区平均挖深 1.3m ，扣除修筑塘堤和围堰的土方量后剩余量回填至下沉值 500mm 至 1000mm 的塌陷区。

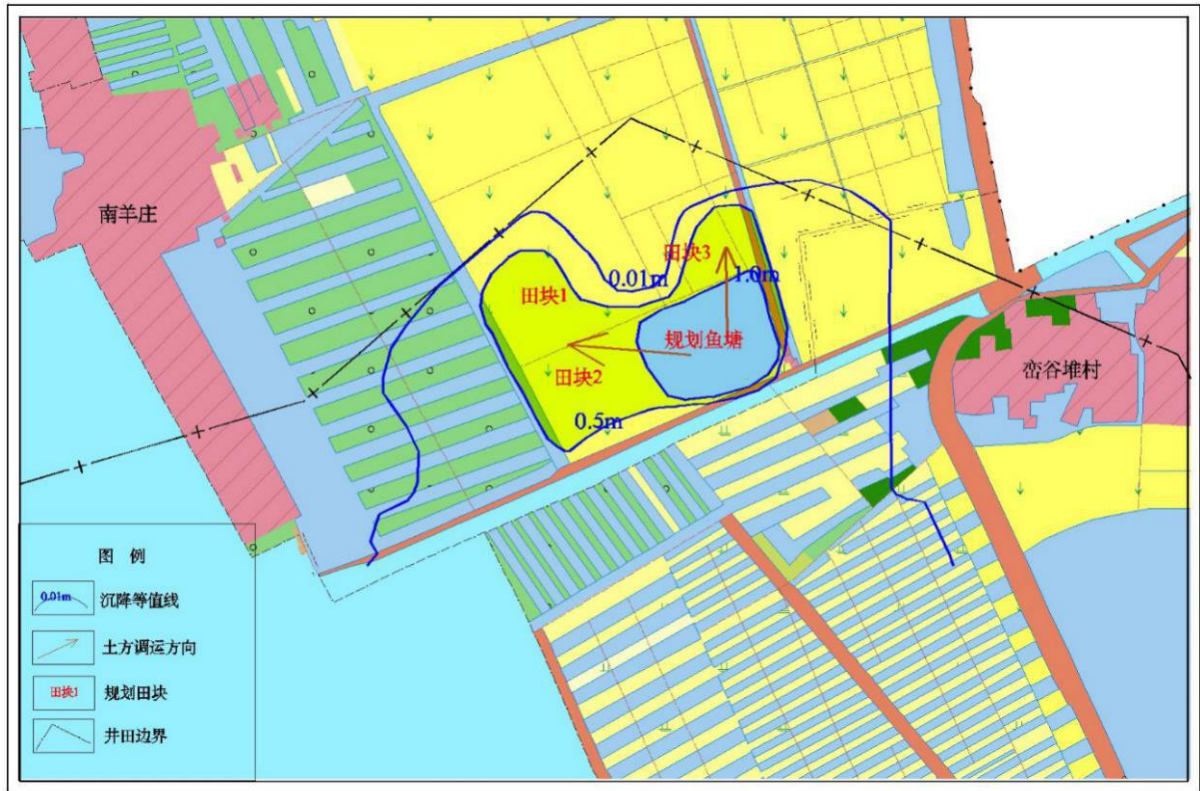


图 5-1 南羊庄西南部塌陷区挖深垫浅工程示意图

C. 重度塌陷区塌陷区

塌陷深度大于 1000mm ，该区塌陷深度较大，地表凹凸变化较大，且常年积水对农田的正常耕作影响严重。治理措施为挖深成鱼塘，用于水产养殖业。规划鱼塘规格为长 100m ，宽 60m 。

项目区各坑塘水面与周边田块有一定高差，为防止雨季雨水冲刷坍塌，规划对所有周边坑塘斜坡进行原土夯实护坡，坑塘边坡坡比为 $1:1$ ，计算开挖土方采用台体公示。

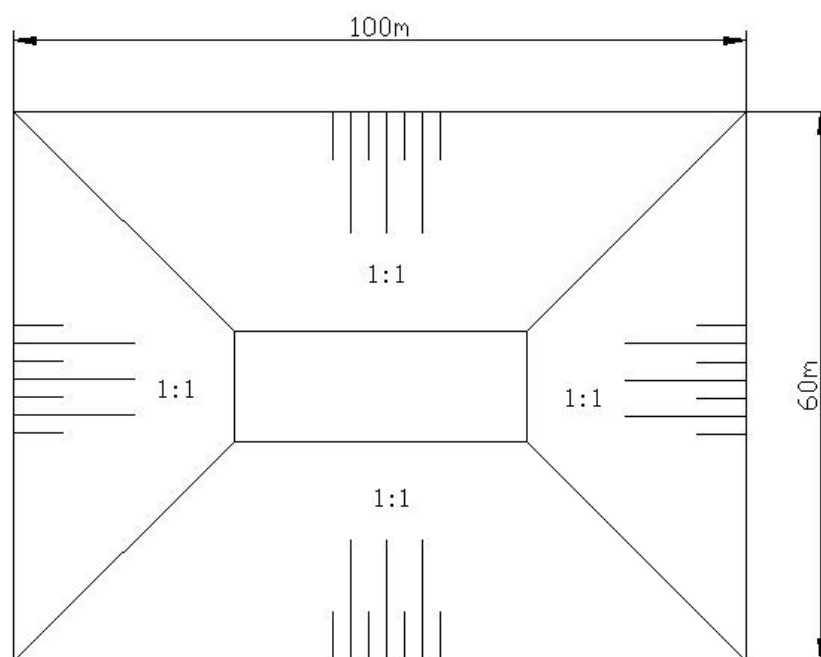


图 5-2 项目区鱼塘开挖典型设计

3) 道路工程

道路布置原则是尽量和复垦区原有道路衔接，同时为方便生产，考虑附近村庄的道路建设，以满足交通运输、农机行使和田间生产及管理的要求。根据土地利用总体规划 and 项目区实际，项目区需设田间道和生产路。

新安矿井田内的耕地经过多年的耕种与完善，一般有较完善的道路系统，满足耕种及运输要求，但部分原有硬化路因土地塌陷遭到损毁，影响了使用功能，需要按照复垦质量要求进行维修。

根据现场勘查的实际情况项目区内原有田间道路路面宽度 4.0m，两侧路肩各 0.5m。道路路面结构为：素土压实路基，厚度 15cm，密实度达到 90%。泥结碎石作路面，厚度 15cm（见图 5-3）。

原有生产路路面宽度 3.0m，两侧路肩各 0.5m。素土路基，素土作路面，厚度 30cm（图 5-4）。

本项目区主要对塌陷损毁的田间道、生产路进行维修。

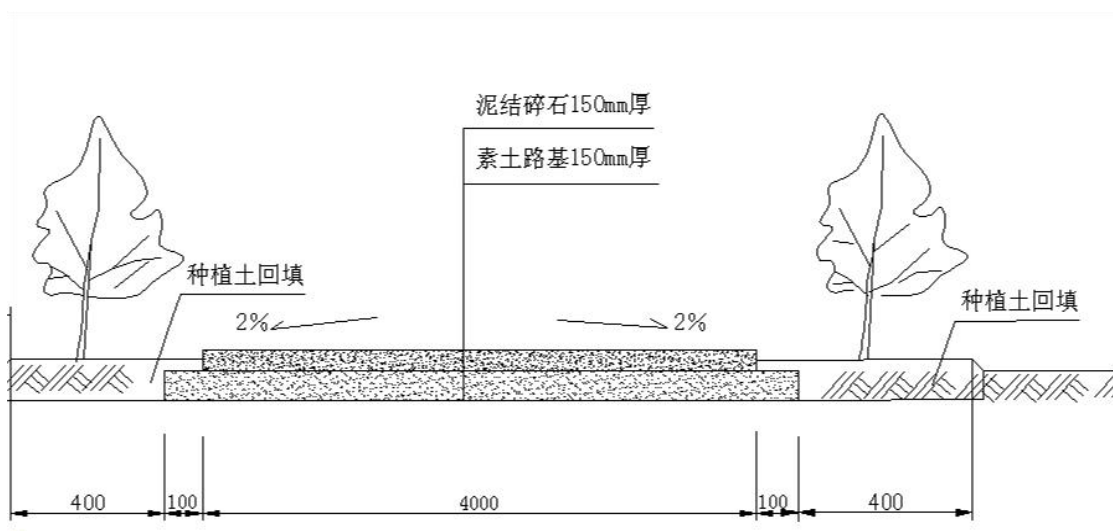


图 5-3 田间道横断面示意图

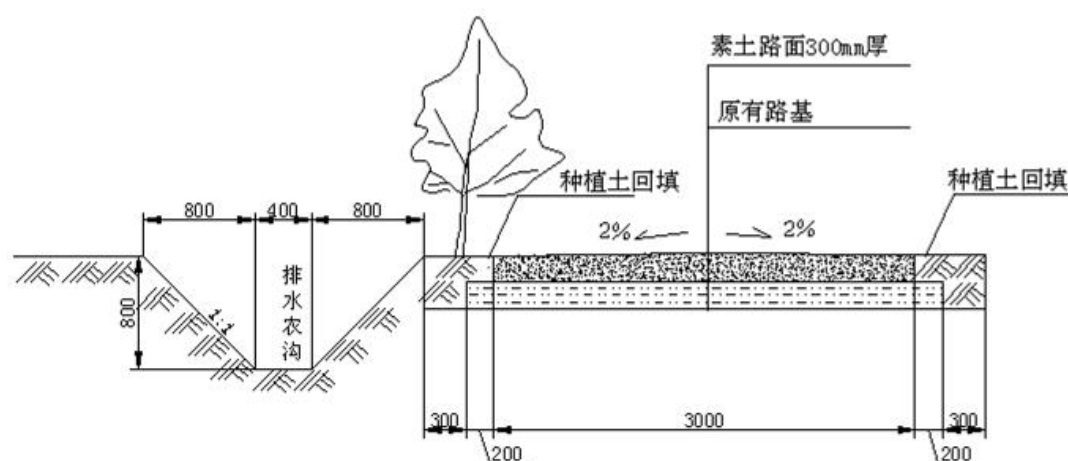


图 5-4 生产路横断面示意图

4) 灌排工程设计

A 灌溉工程

项目区内有农灌机井，项目区内一般采用机井方式抽取浅层地下水进行灌溉，机井一般埋深较浅，矿井开采对其影响一般表现在水平移动时受其横向应力的挫拉。由于本矿井开采水平较浅，地表水平变形一般表现在整体移动，横向变形较大，对浅层机井影响较大，本方案考虑对其进行修复。

项目区机井一般深度为 6m，设计对井筒采取机械洗净。

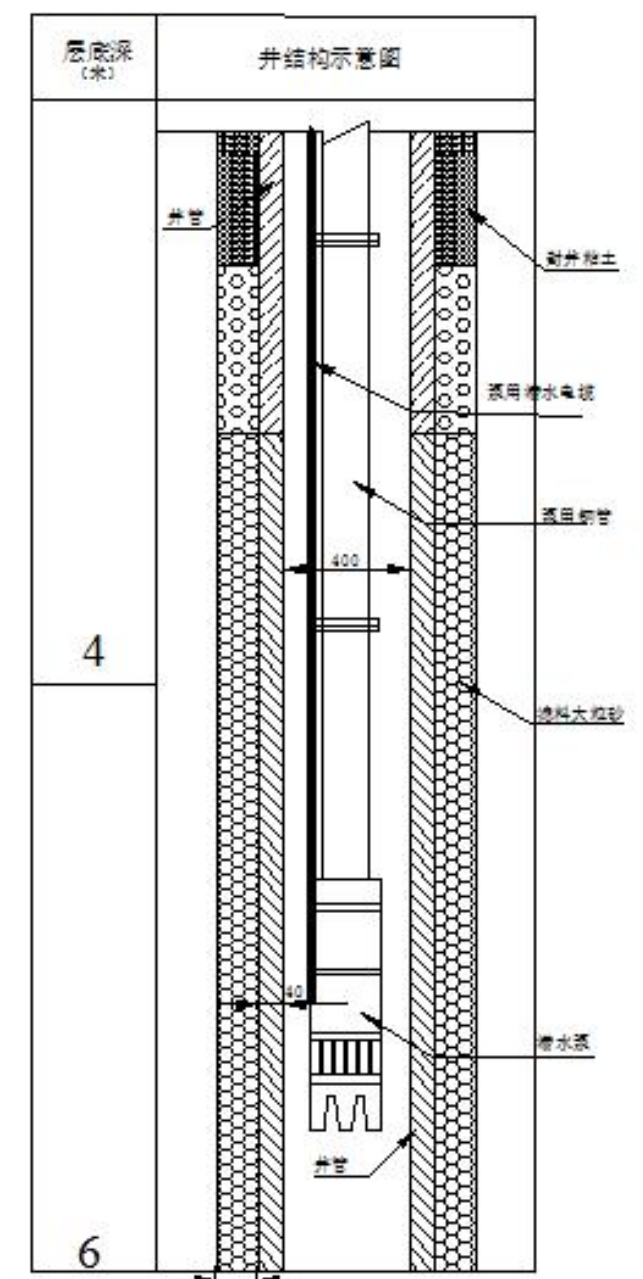


图 5-5 项目区机械洗净示意图

B 排水工程

项目区内为第四系冲积平原，地形平坦，主要种植作物为小麦和玉米，项目区耕地土地以水浇地为主，现有排水设施主要为泥质排水沟，沿田间道两侧。开采结束后地表下沉，下沉深度在 0.01~1.0m，为防止雨季田间积水，根据项目区作物种类、土壤特性及当地社会经济条件，确定项目区主要农田水利为农田灌溉排水及排涝，排涝标准选择十年一遇 24 小时暴雨值。

项目区耕地以水浇地为主，为满足田间排水需要，对塌陷地块平整后在原址基础上重新规划设计排水沟，田间排水沟与周围地块排水沟相连，与区域主干沟渠相通，

位置走向与周围沟渠一致，基本为东西走向，排水沟出口采用自排方式，田间水自流排入农沟，再经农沟排水排入主干沟渠。

田间沟渠与周围地块沟渠相连，大多数情况下在原址基础上重新修建，重建增加考虑了地面塌陷后地表水的自然流动方向，符合区域灌排水的自然流动需求。

根据《山东省土地开发整理工程建设标准》，参考项目区内现有沟渠设计标准，设计选择水平明沟排水，采用梯形土质断面，同时考虑到地面塌陷后相对抬高的潜水位，适当将排水沟的深度加大，利于汛期雨水渗漏外排，避免水分饱和。

①设计依据：《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）。

②沟渠断面设计：根据当地实际情况、土体构型及现有沟渠设计经验，沟渠采用梯形土质渠，沟渠相关参数选取：边坡系数 1.0，糙率 0.025，沟渠坡降 1/1500。

经与当地农业、水利部门相关技术人员沟通，确定沟渠采用梯形断面，具体尺寸为：

斗沟（渠）：沟渠上口宽 3.0m，底宽 1.0m，沟深 1.0m，边坡角坡高比为 1：1。

农沟（渠）：沟渠上口宽 2.0m，底宽 0.4m，沟深 0.8m，边坡角坡高比为 1：1。

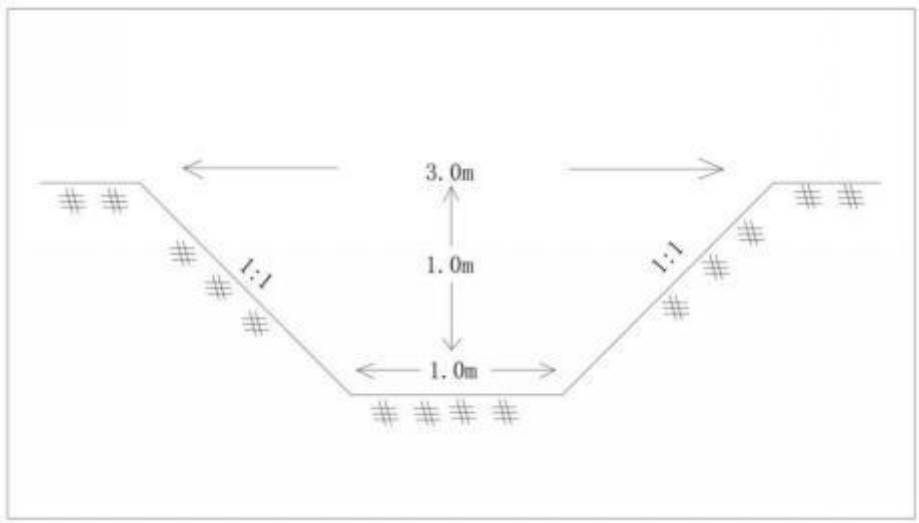


图 5-6 斗沟（渠）横断面设计图

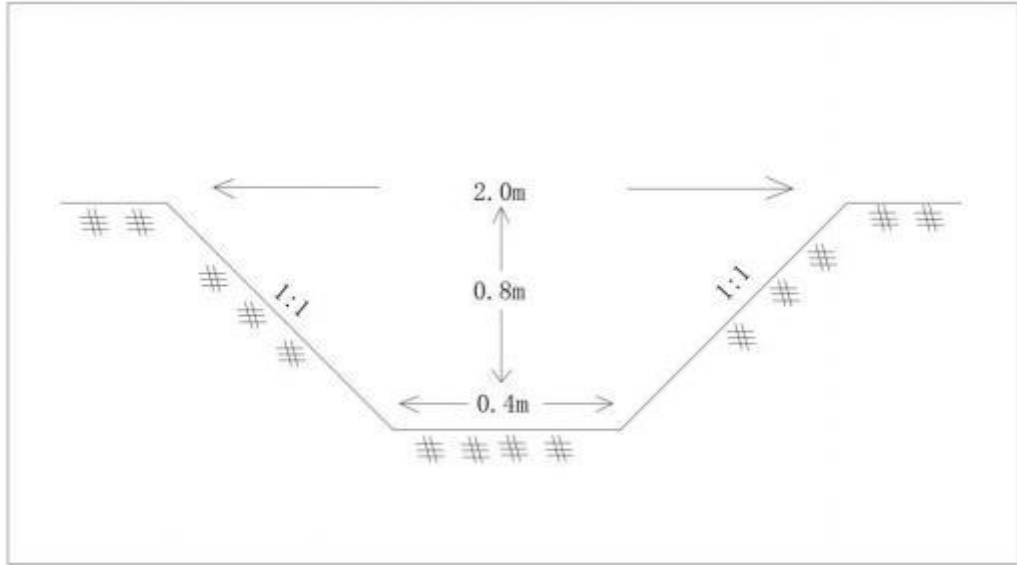


图 5-7 农沟（渠）横断面设计图

根据预测后项目区地形，规划布置排水沟，并与复垦区外沟渠相连。降雨积水由田块排入农沟，由农沟排入斗沟，斗沟排入大型干支沟，再最终排入南四湖。复垦区排水方向为排水干渠、北沙河、小荆河。新安煤矿复垦后耕地排水方向见图 5-8。

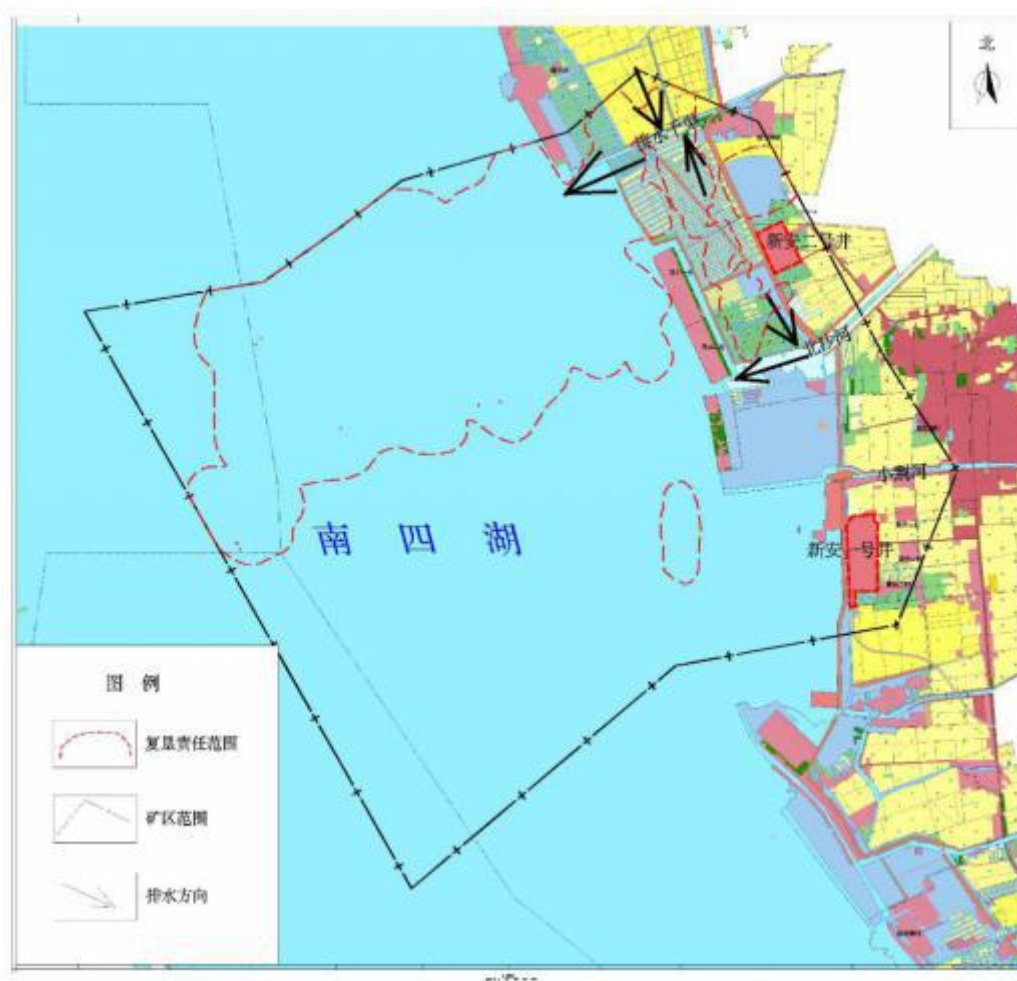


图 5-8 新安煤矿复垦后耕地排水方向图

5) 植被恢复及植被管护

①植物选择：项目区属于平原区，根据项目区优势农作物分布情况和适宜性分析，种植小麦和水稻。选用品质优良、单株生产力高、抗逆性强、经济系数高、不早衰的良种。

②种植方法：小麦的种植采用耩播，行距为 20cm，本每亩种 10kg 小麦种子，播种采用人工小播种机精量播种，做到了开沟、点籽、覆土等连续作业。水稻的种植采用耩播，每穴 1~2 苗，栽插深度 2~3 厘米，插秧采用人工小插秧机精量插秧，做到开沟、插秧等连续作业。

6) 林木工程

为了保护沟堤安全，降低风害对农业生产的影响，为了改善农田生态系统，调节田间气候，方便当地群众田间耕作遮阴，形成项目区林网，设计在田间道两侧、生产路单侧各布置护路生态林。乔木株距 3.0m，穴状植苗栽植，选择栽植速生杨。

(5) 林地复垦工程设计

煤层开采造成的地表塌陷并不会影响林木栽种，并不会严重影响树木生长，本方案设计只对个别因塌陷影响而倾倒或死亡的树木进行扶正或补种。采用坑栽。植树坑长 0.6m、宽 0.6m、深 0.6m。

(6) 草地、设施农用地复垦质量要求

草地、设施农用地复垦为水浇地。

将地表清理干净，对清理干净的土地进行深翻，并进行土地平整，平整后的土地坡度不超过 5°。采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层。

(7) 水域及水利设施用地复垦工程设计

对于塌陷下沉大于 1000mm 的土地，将其复垦为坑塘水面（鱼塘），按照设计开采顺序和时间，待塌陷稳定后，设计建造精养鱼塘，规划鱼塘规格为长 100m，宽 60m。鱼塘养殖区 12 个。鱼塘大小规格根据塌陷区地形条件及塌陷变形状况不同，鱼塘的长度和宽度适当调整。不同塘面之间设有间堤，堤高需高出鱼塘最高水位 50 cm 左右；内部间堤的堤面净宽设计为 3m，边坡 1:2，素土压实。坑塘与耕地之间修筑塘埂，根据项目区实际情况，规划塘埂为土质，横断面为梯形，上底宽为 2 米，下底宽为 8 米，高为 2 米，坡比为 1:1.5。修建的鱼塘最高水位低于塘堤岸 0.5m，对不同采区分阶段集中开挖鱼塘，按平均深度 1.0m 进行先期开挖，可采用拖式铲运机挖深，修筑塘堤，并对鱼塘边坡进行整修、绿化。实践经验证明，在采矿塌陷区开挖鱼塘、进行渔业养殖是行之有效的举措。

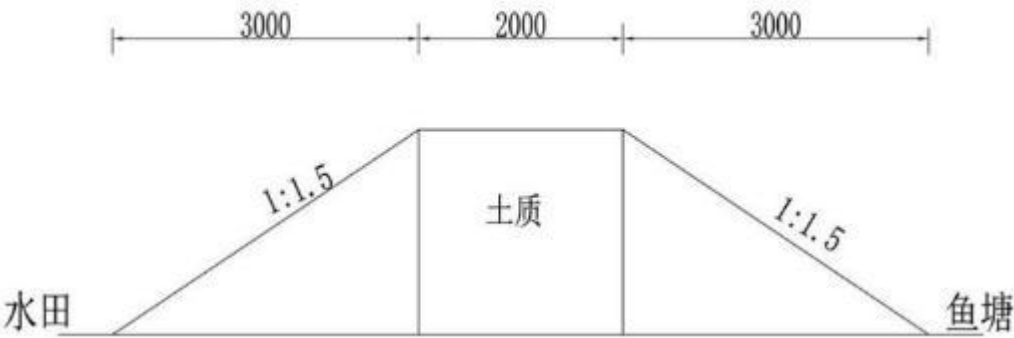


图 5-9 坑塘围堰横断面设计图

（三）技术措施

1、土地复垦工程技术措施的原则

（1）工程复垦与生态复垦相结合

尽管项目复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，但是两者并不是孤立割裂的，无论从时间还是空间上都存在着紧密的联系，目的都是为了恢复被损毁土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。如将工程措施同水土保持工程、小流域治理等结合起来。

（2）农用地复垦与耕地建设相结合

若要保障采矿后当地农民的粮食来源，必须要做好复垦区的耕地建设，尽量增加耕地数量，改善耕地质量，提高耕地生产能力。在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦质量要求，重点控制复垦场地的平整度、土壤结构、土层厚度、水保措施等指标。

2、工程技术措施

新安煤矿采煤导致项目区内出现不同程度的损毁，方案对不同损毁方和损毁程度的土地采取不同的工程措施进行复垦。

a) 土壤重构工程措施

（1）土地平整措施

土地平整的目的是通过平整土地达到田间灌溉和满足基本农田耕作的要求。通过田间土地平整、改善农田灌溉条件，达到提高土地利用质量、建设高产、稳产农田的基本目的。土地平整应根据矿区地形特点、土地利用方向、农田耕作、灌溉以及防治水土流失等要求，进行土地平整工程设计。

（2）表土剥离、堆放与回覆

耕作层土壤和表层土壤是经过多年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，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地整理结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

表土是复垦中土壤的重要来源之一，表土的剥离是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离工作。本方案设计复垦工程中对于塌陷区域，进行土地平整工程之前先

将表土剥离，剥离耕作层厚度 30cm。

表土堆放高度以 3-4m 为宜，土堆坡降为 1：1，四周采用编织袋挡土墙进行围挡并设置标志牌，雨季、大风季节用土工布遮挡，因为雨水淋溶后有机质含量下降。四周设置临时排水沟，底宽 0.3m，深度 0.3m，边坡 1：1，纵坡为自然坡，导入周围排水沟或沟道。表土临时堆置场地应地势平坦，不易受洪水冲刷，并具有一定的稳定性。雨季采集土壤会损失土壤的肥力，土壤压紧后会失掉它本身的肥效，所以土壤的采集和堆放最好是在其解冻和自然湿润的条件下进行，并禁止在堆土区域反复碾压。

b) 配套工程

(1) 灌溉工程措施

项目区灌溉主要依靠机井抽取地下水灌溉，现有机井数量较多，轻度损毁区域内机井的使用功能未受影响；中度损毁区域内机井损毁较严重，矿区内塌陷深度大于 1.0m 的地方对机井影响较大，对机井进行修复。

(2) 排水工程措施

项目区内耕地以水田、水浇地为主，矿区内塌陷深度大于 0.5m 的地方对沟渠的影响较大，需对沟渠进行修复。

(3) 道路工程措施

新安煤矿地下采煤对土地有不同程度的影响，对道路也由不同程度的损坏。项目区内田间道多为硬化路面，生产路多为土路，对塌陷损毁的道路进行维修。

由于周边农民出行习惯已经形成，道路设计尽量以原有路基为基础。为少占耕地，因地制宜的将田间道路根据现状条件规划为田间道和生产路两级道路系统。田间路主要为货物运输、作业机械向田间转移及为机械加油、加水、加种等服务。生产路与田间道垂直布置，一般沿沟的走向或垂直于田块方向。

c) 植被重建工程措施

为了防风固沙、保护沟堤、降低风害对农业生产的影响，改善农田生态系统，调节田间气候，本次规划结合原有田间道路配置情况，布置农田防护林工程。道路两侧防护林为单行栽植，均栽植乔木，穴状植苗栽植，选择两年生苗木。

根据当地气候、土壤条件，同时考虑当地的种树习惯与经验，树种选用当地适生、抗污染、耐烟尘、耐瘠薄的乡土树种，如速生杨等，栽种时间选择在春季。

表 5-2 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施

塌陷区	土地平整、沟渠工程、机井修复、道路工程、林木工程

3、生物化学措施

生物复垦的基本原则是通过生物改良措施，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，包括利用微生物活化剂或者微生物与有机物的混合剂，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性，便于农业生产。

a) 土壤改良

项目区内土壤改良的主要对象是工业广场压占损毁的土地。这些土地存在的最大的问题是土地贫瘠。结合项目的土壤特点，分析工程复垦后土壤的理化特性和肥力，同时分析复垦地土壤对植物的限制性因素，从最适合植物生长的肥沃土壤标准着手，利用生物措施对土壤进行改良。

(1) 增加有机肥料，提高有机质含量

①增施优质农肥：在尽可能多渠道的积造农肥的同时，采取粪草高温堆肥、沤制绿肥等措施，着重提高农肥质量和使用水平。一般亩施优质腐熟的农肥量应该保持在5000kg 以上。

②秸秆还田：对于大多数使用畜禽粪肥和化肥的土壤，容易造成土壤酸化，土壤板结，透气性不良，影响作物生长。可以通过使用小麦、玉米等职务秸秆，对秸秆进行堆沤发酵，直接沟施等方法，增加土壤的有机质和微量元素，培养肥力。项目区内农用地多种植小麦以及玉米，秸秆资源丰富，可以利用该方法进行土壤改良。

(2) 改良土壤的理化性状

项目区内工业广场的土地复垦为耕地，因此，对该部分土地如何改良土壤的理化性状尤为重要。拟对容量偏高、空隙行差、土体结构不良、土壤 PH 值呈微碱性以及砾石含量较高的土壤们进行深翻、深松改良以上不良因素。

(3) 利用生物方式改良土壤

能够改良土壤的动物主要有：蚯蚓、蜗牛以及甲壳虫。蚯蚓挖掘土壤，使土壤变松，并使得空气以及水分容易抵达植物根部。蚯蚓挖掘的洞穴和通道有力与土壤迅速排水。蚯蚓粪便中的蚯蚓酶可以杀死土壤中的病菌、有害菌。蚯蚓粪便是一种理想的天然生物肥。蚯蚓还能讲解、疏散土壤中去染污。

用作肥料的植物绿色体称为绿肥，绿肥一般多为豆科植物，也有少数十字花科、

禾本科和薯类植物。绿肥一般含有 15~25%的有机质和 0.3~0.6%的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。

b) 植物品种的筛选

按照复垦计划，对计划植被的作物、树木品种进行的选择工作，是项目植被恢复成败的关键因素之一。根据项目的气候和土壤条件，植被筛选应着眼于植被品种的近期表现，兼顾其长期优势，通过现场种植试验、经验类比等过程筛选确定。选择植被必须考虑下列因素：土地再利用方向、所需植被的种类、气候与微气候以及土壤条件等。一般筛选的原则是：速生能力好、适应性强、根系发达、抗逆性好；优先选择固氮植物，当地优良的乡土品种优于外来速生品种；树种选择宜突出生态功能，弱化经济价值。

根据当地实践经验，用作肥料的豆科植物选择大豆。

依据《水土保持综合治理技术规范》，结合立地条件及植被特点，根据成活率、生长量和适应性的综合分析，复垦耕地种植农作物依然为水稻、小麦。乔木选择速生杨。

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表 5-3，种植植物主要技术措施见下表 5-4。

表 5-3 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
塌陷区	耕地种植小麦、水稻，林地栽植杨树，园地栽植桃树

表 5-4 种植植物主要技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
速生杨	品质优良，生长快，适应性强，抗寒及抗病虫害能力强	春、秋季，植苗	株行距 3.0×3.0m	改善生态 保持水土
小麦	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	秋季 10~11 月播种	10kg 种子/亩	保持水土 农业价值
水稻	喜湿、喜温、对土壤适应能力较强	5 月份播种	每穴 1~2 苗，栽插深度 2~3 厘米	保持水土 农业价值

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
桃树	喜光、喜温、稍耐寒	秋种和春种	株行距 3.0× 3.0m	保持水土 经济价值

（四）主要工程量

1、塌陷区复垦工程量测算

（1）耕地复垦工程量测算

1) 土地平整工程量测算

本项目复垦耕地面积 85.56hm²，根据地面高程及等高线走向，利用散点法公式，计算土方量。其中塌陷下沉值≤500mm 塌陷区耕地 69.98hm²需进行土地平整，即可使耕地地面坡度保持在 3° 左右；500mm 至 1000mm 的塌陷区耕地 15.58hm²需进行土方回填。整个复垦区共划分为 26 个田块，需按照设计高程计算挖方量、填方量，进行平整。

A、≤500mm 塌陷区土地平整工程量计算：

平整土地可起到提高田间灌排水工程运行效率，利用散点法计算平整田块土方量。

按照各个项目片田块的自然地形、内部高程来确定田块平整的设计高程，设计高程要考虑项目区田块平整及排水坡度要求，田块按确定的设计高程进行平整，尽量在田块内部基本填挖平衡。计算步骤如下：

①选择测点，计算平均高程

根据地形图，选择田面的四角四边、田块的最高点、最低点、次高点、次低点以及代表不同高程的位置的高程点 n 个，分别为 H₁、H₂、……，H_n。则平均高程：

$H_a = (H_1 + H_2 + \dots + H_n) / n$ ，各测点高程大于平均高程 H_a 的是挖方，小于 H_a 的是填方。

②挖填方计算

$$\text{挖方区平均挖深 } h_c = \frac{\sum H_f}{m} - H_a ;$$

$$\text{填方区平均填高 } h_f = H_a - \frac{\sum H_c}{L} ;$$

式中：m—测点读数大于 H_a 的测点数；

L—测点读数小于 H_a 的测点数；

$\sum H_c$ —测点读数小于 H_a 的各点读数之和；

$\sum H_f$ —测点读数大于 H_a 的各点读数之和。

③求挖填方面积

挖方面积：
$$A_c = \frac{A_a h_c}{h_c + h_f} ;$$

填方面积：
$$A_f = \frac{A_a h_f}{h_c + h_f} ;$$

式中， A_a —测量地块总面积；

④求挖、填方量

挖方量： $V_c = A_c \cdot h_c ;$

填方量： $V_f = A_f \cdot h_f 。$

根据典型田块计算出挖填工程量，以典型田块 7 为例说明计算过程。根据项目区 1: 5000 的实测地形图，首先选择了田块中具有代表性的 6 个高程点来确定田面平均高程：

$$H_a = (33.03 + 33.11 + 33.15 + 33.26 + 33.27 + 33.18) / 6 = 33.17$$

则高程大于 H_a 的高程点数为 $m=3$ ，高程大于 H_a 的高程点数值之和 $\sum H_f = 99.29$ ；
高程小于 H_a 的高程点数 $L=3$ ，高程小于 H_a 的高程点数值之和 $\sum H_c = 99.71$ 。挖方区平均深度 $h_c = 0.13$ 米，挖方区面积 $A_c = 20115 \text{m}^2$ ；填方区平均填高 $h_f = 0.13$ 米，填方面积 $A_f = 20115 \text{m}^2$ 。最后计算出挖（填）土方量为 2615m^3 。

$\leq 500 \text{mm}$ 塌陷区涉及到规划田块 26 个，合计土地平整土方量 184065m^3 。田块平整土方量见表 5-5。

表 5-5 土地平整土方量统计表

田块划分	土地平整土方量 (m³)	田块划分	土地平整土方量 (m³)	田块划分	土地平整土方量 (m³)
田块 1	5844	田块 11	5728	田块 21	6300
田块 2 部分	9152	田块 12	8969	田块 22	9865
田块 3 部分	4182	田块 13	4099	田块 23	4509
田块 4	9510	田块 14	9319	田块 24	8441

田块划分	土地平整土方量 (m³)	田块划分	土地平整土方量 (m³)	田块划分	土地平整土方量 (m³)
田块 5	2299	田块 15	2254	田块 25	10252
田块 6	8882	田块 16	8704	田块 26	2479
田块 7	2615	田块 17	8272		
田块 8	5908	田块 18	5790		
田块 9	8664	田块 19	8492		
田块 10	11887	田块 20	11649		

B、500mm~1000mm 塌陷区土地回填工程量计算：

500mm~1000mm 塌陷区土方量回填采用下式计算：

$$VT=A \alpha (H\bar{\chi} - HS)$$

式中：VT——田块填方量 $A \alpha$ ——田块面积
 $H\bar{\chi}$ ——田块现状平均高程 HS——设计标高

根据典型田块计算出土方回填工程量，以典型田块 2 为例说明计算过程。根据项目区 1: 5000 的实测地形图，首先选择了田块中具有代表性的 6 个高程点来确定田面平均高程：

$$H_a = (32.96 + 32.99 + 32.87 + 32.91 + 32.77 + 32.92) / 6 = 32.90$$

塌陷后平均高程 32.90m，设计标高为 33.40m，填方区平均填高 $h_f = 0.50$ 米，田块 2 填方区面积 $A_f = 62732 \text{ m}^2$ ，填方量为 31533 m^3 。

500~mm ~1000mm 塌陷区共划分为 3 个田块，填土方量为 78354 m^3 ，田块平整土方量见表 5-6。

表 5-6 回填土方量计算表

田块编号	回填土方量(m3)
田块 1	29622
田块 2	31533
田块 3	17200

C、>1000mm 塌陷区土地回填工程量计算：

>1000mm 塌陷区区域挖深为鱼塘，总面积为 8.03 hm^2 ，其中内部道路、间堤、围堰占地 0.85 hm^2 ，挖填区域 7.18 hm^2 ，规划设计鱼塘长 100m，宽 60m，设计鱼塘养殖区 12 个。鱼塘大小规格根据塌陷区地形条件及塌陷变形状况不同，鱼塘的长度和宽度适当调整。

坑塘挖深土方量按下列台体积公式计算坑塘挖方量：

$$V_w = \frac{H}{6} (2a_1b_1 + a_1b_2 + a_2b_1 + 2a_2b_2)$$

式中： V_w ——坑塘挖方量（万方）

H ——坑塘平均挖深（m）

a_1 ——坑塘开挖口长度（m）

b_1 ——坑塘开挖口宽度（m）

a_2 ——坑塘塘底长度（m）

b_2 ——坑塘塘底宽度（m）

根据典型鱼塘计算出土方开挖工程量，以典型鱼塘 5 为例说明计算过程，开挖深度 3m，坑塘长 102m，宽 58m。坑底长度 86m，宽度 75m，计算得坑塘挖方量为 14112m³。

>1000mm 塌陷区平均挖深 1.3m，合计土方 104390m³。开挖鱼塘修筑塘堤长 1275m，计土方开挖量 16590m³，修筑围堰长 878m，计土方量 8780m³。剩余土方量 78698m³ 填到 500~mm~1000mm 塌陷区，可平均垫高约 0.4m，满足 500mm 至 1000mm 的塌陷区填高到季节性潜水位（0.5m）以上。

鱼塘开挖量见表 5-7。

表 5-7 鱼塘开挖土方量计算表

鱼塘编号	开挖土方量(m3)	鱼塘编号	开挖土方量(m3)
T1	7903	T7	8504
T2	6422	T8	8546
T3	8492	T9	7812
T4	8616	T10	9043
T5	14112	T11	7648
T6	8649	T12	8643

D、塌陷区表土剥离工程量计算：

本方案设计复垦工程中对于塌陷深度为 0.01-1.0m 塌陷区域，进行土地平整工程之前先将表土剥离，本方案的表土剥离工程措施采用的是“条带式”剥离堆存回覆工艺，即将复垦区域采用剥一条留一条的方法，条带宽度视剥离工具而定，先将剥离出的表土堆存于相邻条带表面，待回覆后再将受压覆的条带剥离，以此进行。剥离区面积 85.56hm²，耕作层厚度 30cm，剥覆土方量 256680m³。土地平整工程量见表 5-8。

表 5-8 土地平整程量测算

复垦单元	表土剥覆土方量(m3)	土地平整土方量(m3)	土方回填土方量(m3)
复垦单元 1	199645	184065	0
复垦单元 2	57035	0	78354
合计	256680	184065	78354

2) 道路工程量测算

根据现场勘查的实际情况，原有硬化路设计大部分路面宽度 4m-8m，两侧路肩各 0.5m。结构为 18cmC25 混凝土，20cm 灰土压实路基。维修标准按原设计标准铺设路面。

规划田间道路路面宽度 4.0m，两侧路肩各 0.5m。道路路面结构为：首先用素土压实路基，厚度 15cm，密实度达到 90%。用泥结碎石作路面，厚度 15cm，进行压实平整。田间道尽量利用原有合格的道路系统，或在原有道路系统的基础上改建。

规划生产路路面宽度 3.0m，两侧路肩各 0.5m。使用原有路基，用素土作路面，厚度 30cm。

拟维修田间道共 4037m，合计 20185m²；维修生产路 14135m，合计 56540m²。

具体道路工程量见下表 5-9。

表 5-9 道路工程量统计表

复垦单元	维修田间道 (m ²)	维修生产路 (m ²)
复垦单元 1	10716.53	30017.97
复垦单元 2	2385.88	6683.05
复垦单元 3	1229.69	3444.47
复垦单元 4	5710.48	15995.57
复垦单元 5	142.42	398.92
合计	20185	56540

3) 灌排设施工程量测算

①灌溉修复工程量测算

项目区内有农灌机井，项目区内一般采用机井方式抽取浅层地下水进行灌溉，机井一般埋深较浅，矿井开采对其影响一般表现在水平移动时受其横向应力的挫拉。由于本矿井开采水平较浅，地表水平变形一般表现在整体移动，横向变形较大，对浅层机井影响较大。本方案考虑对其进行修复，共需要机械洗井 86m。

①排水沟工程量测算

项目区耕地以水浇地为主，为满足田间排水需要，对塌陷地块平整后在原址基础上重新规划设计排水沟，田间排水沟与周围地块排水沟相连，与区域主干沟渠相通，位置走向与周围沟渠一致，基本为东西走向，排水沟出口采用自排方式，田间水自流排入农沟，再经农沟排水排入主干沟渠。

田间沟渠与周围地块沟渠相连，因塌陷损毁严重，大多数情况下在原址基础上重新修建，重建增加考虑了地面塌陷后地表水的自然流动方向，符合区域灌排水的自然

流动需求。

项目区沟渠采用梯形断面，具体尺寸为：

斗沟（渠）：沟渠上口宽 3.0m，底宽 1.0m，沟深 1.0m，边坡角坡高比为 1：1。

农沟（渠）：沟渠上口宽 2.0m，底宽 0.4m，沟深 0.8m，边坡角坡高比为 1：1。

本项目拟维修斗沟（渠）2432m，合计 4864m³，拟维修农沟（渠）12725m，合计 12216m³。

灌溉排水工程量见表 5-10。

表 5-10 灌溉排水工程量汇总

复垦单元	维修斗沟（渠）m3	维修农沟（渠）m3，
复垦单元 1	4291	9698
复垦单元 2	573	2518
合计	4864	12725

4）防护林工程量测算

为了保护沟堤安全，降低风害对农业生产的影响，为了改善农田生态系统，调节田间气候，方便当地群众田间耕作遮阴，形成项目区林网，设计在田间道两侧、生产路单侧各布置护路生态林。乔木株距 3.0m，穴状植苗栽植，选择栽植速生杨。

本项拟栽植速生杨 22209 棵。防护林工程量见表 5-11。

表 5-11 防护林工程量汇总

复垦单元	栽植速生杨（棵）
复垦单元 1	11791
复垦单元 2	2625
复垦单元 3	1352
复垦单元 4	6283
复垦单元 5	158
合计	22209

（4）林地工程量测算

根据设计，乔木的株行距为 3.0m×3.0m，根据工程设计内容，对于损毁的林地，只需要进行补种即可。需要补充林地地位于为<500mm 塌陷区，按照种植数量的 10%，补种数量为 41433 株。

计算过程见表 5-12。

表 5-12 林地植被工程量表

复垦单元	栽植速生杨（棵）
复垦单元 4	41433

（5）坑塘水面工程量测算

>1000mm 塌陷区区域挖深为鱼塘，其中峦谷堆村南部采煤塌陷区正在实施采煤塌陷地复垦工程，目前工程已进入后期施工阶段，本次针对该区域不再布置治理工程措施，以土地复垦效果的监测和管护为主。挖深区域为南羊庄村东南部塌陷区，其中内部道路、间堤、围堰占地 0.85hm²，挖填区域 7.18hm²，规划设计鱼塘长 100m，宽 60m，设计鱼塘养殖区 12 个。鱼塘大小规格根据塌陷区地形条件及塌陷变形状况不同，鱼塘的长度和宽度适当调整。

不同塘面之间设有间堤，堤高需高出鱼塘最高水位 50 cm 左右；内部间堤的堤面净宽设计为 3m，边坡 1:2，素土压实。坑塘与耕地之间修筑塘埂，根据项目区实际情况，规划塘埂为土质，横断面为梯形，上底宽为 2 米，下底宽为 8 米，高为 2 米，坡比为 1:1.5。修建的鱼塘最高水位低于塘堤岸 0.5m，对不同采区分阶段集中开挖鱼塘，

>1000mm 塌陷区平均挖深 1.3m，合计土方 104390m³。开挖鱼塘修筑塘堤长 1275m，计土方开挖量 16590m³，修筑围堰长 878m，计土方量 8780m³。剩余土方量 78698m³填到 500~mm~1000mm 塌陷区，可平均垫高约 0.4m，满足 500mm 至 1000mm 的塌陷区填高到季节性潜水位（0.5m）以上。挖填土方工程已在耕地复垦工程计算中列举，本节仅列鱼塘建设工程量。

工程量见表 5-13。

表 5-13 坑塘水面复垦工程量

复垦单元	内部间堤修筑 (m3)	围堰修筑(m3)
复垦单元 3	16590	8780

（6）草地、设施农用地复垦工程量测算

草地、设施农用地复垦为水田水浇地。

将地表清理干净，对清理干净的土地进行深翻，并进行土地平整，平整后的土地坡度不超过 5°。采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层，合计翻耕 0.93hm²。

工程量见表 5-14。

表 5-14 土地翻耕工程量

复垦单元	翻耕面积 hm2
复垦单元 5	0.93

3、复垦工程量汇总

新安煤矿土地复垦复垦工程量合计如下：

表 5-15 新安煤矿复垦工程量汇总

序号	一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	单位	数量
一	土壤重构工程					
1		土壤剥覆工程				
(1)			表土剥离		m ³	256680
(2)			表土回填		m ³	256680
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	184065
(2)			土方调运回填		m ³	78354
(3)			土地翻耕		hm ²	0.93
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	16590
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	8780
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	41433
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	22209
三	配套工程					
1		灌排工程				
(1)			维修斗沟（渠）		m ³	4864
(2)			维修农沟（渠）		m ³	12725
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	20185
(2)			维修生产路		m ²	56540

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，矿山活动对含水层的影响较轻。

项目区工农业生产及居民生活用水均开采浅层第四系上组含水层，采矿活动对其破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水。采煤活动主要影响基岩含水层，本方案仅对基岩含水层进行监测，不设含水层破坏修复工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来煤矿的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设含水层破坏修复工程。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来煤矿的生产将引发采空塌陷地质灾害，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水

层监测、水土污染的监测。监测工作由新安煤矿负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）目标任务

- （1）及时掌握地面变形情况。
- （2）了解地下水水位、水质情况。
- （3）了解水土污染情况。

（二）工程设计

1.地面灾害监测设计

目前矿区内已发生采空塌陷地质灾害，随着矿井开采的进行，地面塌陷范围将进一步增加。主要从地表变形方面落实地质灾害监测，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。井下采掘的同时对地面建筑物进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的建筑物进行加固、维修，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

主要包括地表形变监测及开采影响对象监测。具体内容如下：

- （1）地表形变监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量。
- （2）采空塌陷监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括村庄民房、道路的变形破坏情况等。

2.含水层破坏监测设计

新安煤矿前期开采 3（3_上）、3_下、12_下煤层，开采后引起的“三带”破坏侏罗系三台组、山西组 3 砂、太原组五~九灰含水层，对其他含水层受影响较小。本区主要含水层为第四系上组、奥灰含水层，为防止矿山开采可能对区内主要取水含水层的影响，应加强对其监测。

本方案设计布置地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测，在侏罗系三台组、奥灰含水层布置监测孔，对其水位和涌水量进行监测，在第四系上组布置监测孔，监测内容为水位和水质。

现状评估矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响，布置地表水监测点。

3.水土污染监测设计

采空塌陷区地下水汇集可能引起污染物富集；工业广场周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染。为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点。

（三）技术措施

1. 地质灾害监测措施

A、地面变形监测

（1）监测方法

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

a. 连续测量

在井下未采动前（或观测点未采动影响前），为了确定观测站与开采工作面之前的相互位置关系，首先需要测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区 GPS 点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上，其限差要求见表5-19。

高程连续测量采用 II 等水准测量，组成闭合水准路线，采用 Si 水准仪按 II 等水准测量要求进行测量。

b. 全面观测

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

高程测量

在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测站控制点开始进行水准测量。所布设的走向观测线的两端和倾向观测线两端设有控制点，水准测量应符合到两端的控制点上。高程测量 S2 型水准仪配合红黑面尺按四等水准的测量规范要求采用符合水准路线进行观测的。

平面位置测量

水平角观测及距趴离测量按 I 级导线规范要求，应采用 DTM830 观测一个测回，允许闭合差 $\pm 10n1/2$ 。倾角观测一测回。

c. 日常观测

日常观测，指的是首次和末次全面观测之间适当增加的水准测量工作。首先，为判定地表是否开始移动，在回采工作面推进一定距离后，在预计可能首先移动的地区内，选择几个测点，在短期的时间间隔内进行多次水准测量，以便及时发现测点下沉的趋势，确定地表开始移动的时间。在开采过程中，仍需要进行日常观测工作，即重复进行水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，一般是每间隔 1 个月观测一次。

(2) 监测点布设

地面变形监测网点布设根据采煤工作面展布方向、工作面长度、开采煤层深度等因素综合确定，设计监测工作主要沿东西和南北面两个方向布置；原则上监测线距按 400m 布设，观测线两端设置为控制点，监测点平均按点距 200m 布设监测工作量，根据现场实际情况，监测线尽量沿道路布设。

地面变形监测点观测桩结构及埋设示意图如图 5-4 所示。地表外标志部门为不锈钢头，防腐，顶部冒出地表 5mm，并加以保护。

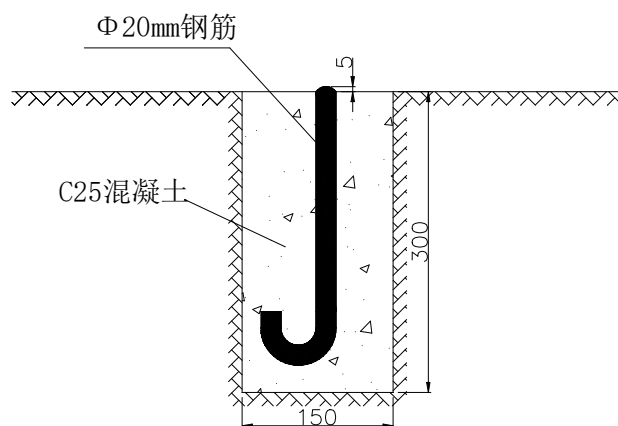


图 5-10 采空塌陷观测桩结构及埋设示意图(单位: mm)

矿山已有四处变形监测基准点，分布在一号井工业广场、二号井工业广场。本方案不再新设基准点。

表 5-16 监测区地面塌陷基准点（已有）

基准点	X	Y
X8	XXX	XXX
DT	XXX	XXX
3	XXX	XXX
4	XXX	XXX



图 5-11 既有采空塌陷监测基准点照片（x8）

变形监测范围内，南羊庄村因间隔水面，无法与陆地变形监测网相连，本次设计在南羊庄新设一处GPS监测点。

（3）监测频率

目前新安煤矿陆地部分塌陷已进入衰退期，预计至 2020 年基本稳沉，陆地部分监测时间 2018 年 8 月～2020 年 12 月。后期新安煤矿转入湖区生产，根据塌陷预测可能会对南羊庄、小庄台、马口一村、马口二村产生影响，对四个村庄仍进行地表变形监测工作，监测时间为为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 8 月～2038 年 12 月，合计 20.3a。

B、建（构）筑物变形监测

根据工作面的设置，井下采掘的同时对地面建筑物进行监测，随时掌握建筑物的受影响程度，出现异常情况时，以便对遭到破坏的地面建筑物及时进行加固、维修，应及时组织受威胁人员的安全转移，确保人民生命财产的安全。

（1）监测方法：对村庄建筑物墙壁开裂监测采用人工巡查、米尺丈量的方法进行。

监测工作由矿山企业派专人或委托有资质的单位定人、定时监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告。地质灾害管理部门负责监督管理。

（2）监测内容

监测内容包括：地表下沉量、水平移动量、建筑物裂缝宽度以及长度等内容。

（3）监测点布设

目前峦谷堆村、马口庄台、小庄台和南羊庄有部分房屋出现了斑裂情况，询问村民得知发生时间距今较远，观察斑裂现状部分房屋较严重，建议核实房屋斑裂发育情况后变形监测。主要采用人工巡查方式进行监测，发现部分严重裂缝或裂缝正在发育的，加装裂缝报警器进行监测。

（4）监测点时间及频率

监测时间为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 8 月～2038 年 12 月，合计 20.3a。人工巡查频率为每月一次。

2. 含水层破坏监测措施

采煤过程中的矿坑排水和煤矸石的堆放对含水层和地表水的影响较严重，应针对矿坑排水和煤矸石的堆放对水环境的影响来布设监测点。

A、地表水质量监测

（1）监测内容

此次地表水监测的主要内容是对矿区外排水水质、地表水体水质和湖水水位进行监测。

（2）监测方法

水质监测方法，通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对污染组分进行检测。监测方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)、《水质采样技术指导》(GB12998)和《水质采样样品的保存和管理技术条件》(GB12999)的相关要求执行。水质分析项目主要包括全分析及有毒物、重金属类。

（3）监测点选择及布设

根据监测区水文气象条件以及实际水系分布情况，布设 2 个矿区外排水水质监测点，2 个湖水水位、水质监测点，2 个矸石山堆存淋滤水影响水位、水质监测点进行地表水的监测。监测区地表水水位监测 B5、B6 采用万用电表制作的的水位计进行监测，需要进行监测井的建设，B2、B3 采用自动监测仪。

（4）具体监测项目

监测初期，为了全面了解监测区域内地表水的水质状况，对水样进行全分析检测；监测后期，根据监测情况适当增加或减少相关检测项目。

表 5-17 新安煤矿地表水监测点布置表

序号	X	Y	备注
B1	XXX	XXX	二号井排水口（水质）
B2	XXX	XXX	北沙河观测站（水位、水质）
B3	XXX	XXX	留庄港观测站（水位、水质）
B4	XXX	XXX	一号井排水口（水质）
B5	XXX	XXX	二号井矸石堆场（水位、水质）
B6	XXX	XXX	一号井矸石堆场（水位、水质）

根据监测项目选取原则，地表水水质监测具体项目包括：

①全分析项目：色、水温、气味、口味、浑浊度或透明度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根及重碳酸根、铵、钙、镁、三价铁、二价铁、二价硫、钾、钠。

②有毒物及重金属：挥发性酚类、氰化物、锌、铜、钼、铝、六价铬、三价铬、铅、汞、银、砷。

（5）监测时间及频率

监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水质监测频率为一年 2 次，丰水期枯水期各一次。水位监测频次为每月 6 次。自动监测为每日提交一次数据。

（6）水样采集方法

地表水样品利用有机玻璃采水器进行取样，水质采样应在自然水流状态下进行，不应扰动水流，以保证样品代表性。地表水监测由矿山企业进行或者委托有资质的单位专业人员进行。

B、地下水质量监测

（1）监测内容

主要监测内容为监测区内地下水水质、水位变化趋势。

（2）监测方法

水质监测方法，通过采取水样，对其化学成份进行监测，监测方法按《地下水监测规范》、《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。水质分析项目主要包括全分析及有毒物、重金属类。

水位监测通过机民井对监测区内地下水位实施监测。

2. 监测点选择及布设

根据监测区水文地质条件、气候特征、以及调查的民井、生产井、钻孔情况，共布设 2 个中深层水水文监测井，用于监测基岩水水位。布设 3 个民用机井，用于监测浅层孔隙水水位、水质。

监测点的坐标见表 5-18、表 5-19。

表 5-18 监测区中深层水水位监测点位置（已有）

序号	X	Y	备注
J1	xxx	xxx	侏罗系长观孔（水位）
01	xxx	xxx	奥灰长观孔（水位）

表 5-19 监测区孔隙水水质、水位监测点布设位置（拟设）

序号	X	Y	备注
Q1	xxx	xxx	马口庄台民井（水位、水质）
Q2	xxx	xxx	二号井水源井（水位、水质）
Q3	xxx	xxx	一号井水源井（水位、水质）



图 5-12 已布设基岩水监测孔（加装自动监测仪）



图 5-13 拟布设浅层孔隙水监测点（二号井水源井）

（4） 具体监测项目

监测初期，为了全面了解监测区域内地表水的水质状况，对水样进行全分析检测；监测后期，根据监测情况适当增加或减少相关检测项目。

根据监测项目选取原则，地下水水质监测具体项目包括：

①全分析项目：色、水温、气味、口味、浑浊度或透明度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根及重碳酸根、铵、钙、镁、三价铁、二价铁、钾、钠。

②有毒物及重金属：挥发性酚类、氰化物、锌、铜、钼、铝、六价铬、铅、汞、银、砷。

（5） 监测时间及频率

监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水质监测频率为一年 2 次，丰水期枯水期各一次。水位监测频次为每月 6 次。

（6） 水样采集方法

地表水样品利用有机玻璃采水器进行取样，水质采样应在自然水流状态下进行，不应扰动水流，以保证样品代表性。地表水监测由矿山企业进行或者委托有资质的单位专业人员进行。

3. 水土污染监测措施

(1) 监测内容

对矸石堆场附近土壤分别进行监测，分析土壤环境质量状况和动态变化。

(2) 监测方法

通过采取土样，对其化学成份进行监测，重点对污染组分进行检测。监测方法按《土壤环境监测技术规范》、《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)等相关要求执行。

具体分析方法是采用重量法、容重法、分光光度法、原子吸收法和色谱法等对土壤的全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯根、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等进行检测分析。

(3) 监测点的布设

根据监测区内土地使用分布变化情况，共设置 2 个土壤监测点，位于矸石山相对地下水流向的下游未硬化地面处。监测点坐标见表 5-20。

表 5-20 监测区土壤采样点一览表

编号	X	Y	备注
T1	XXX	XXX	二号井矸石堆场
T2	XXX	XXX	一号井矸石堆场

采样器具使用铁锹、螺旋取土器等。储样容器使用样品袋、样品箱等。取土时采集 0~60cm 耕作层不同深度的混合土样，每个点混合土样 1kg。

(4) 监测时间及频率

监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，监测频率为一年 1 次。

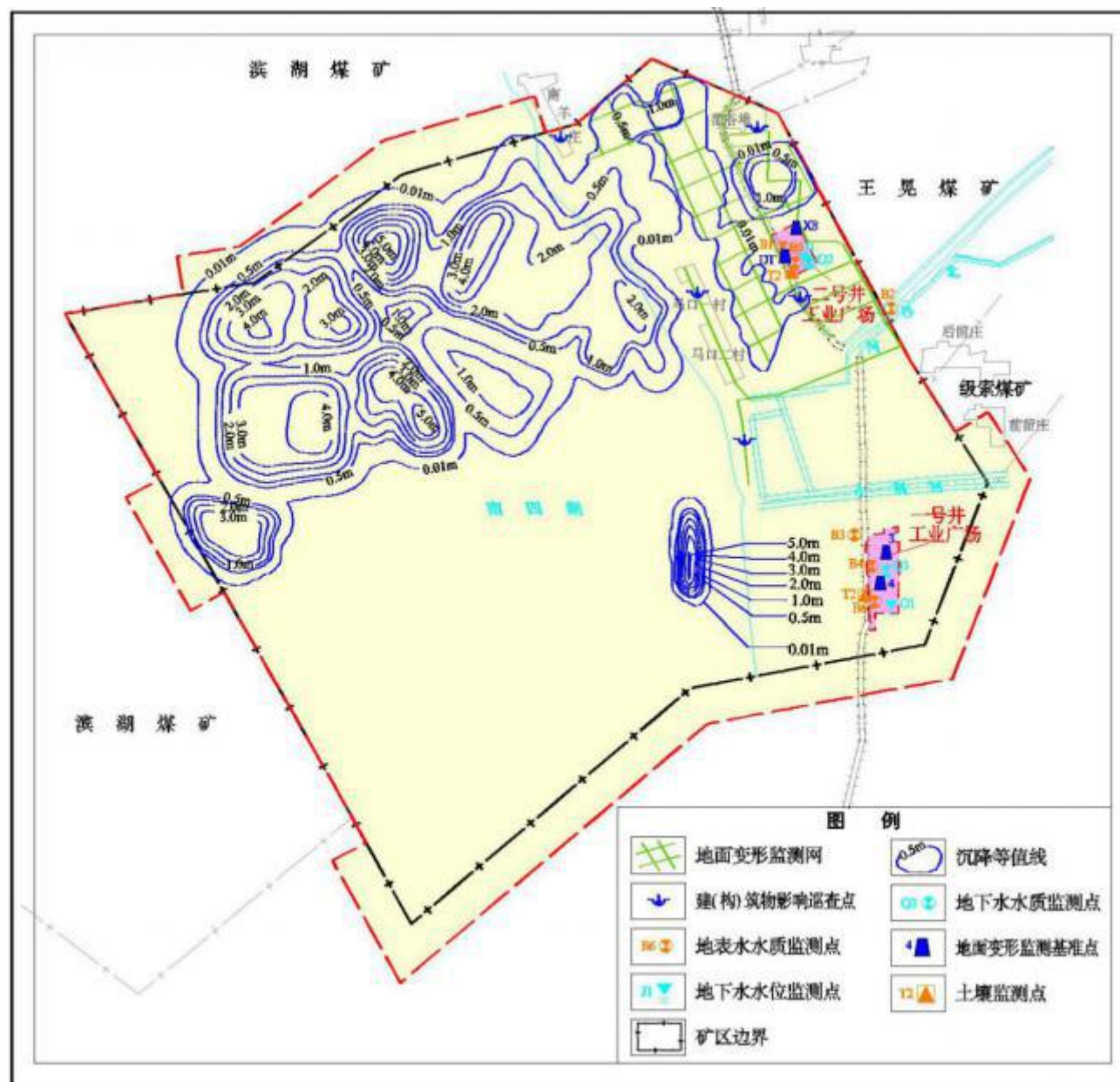


图 5-14 新安煤矿地质环境监测布置图

（四）主要工程量

1. 地质灾害监测工作量

a、地表变形监测

本次工作布设工作面监测线总长度为 29020m，监测点平均按点距 200m 布设，共新布设 106 个监测点，38 个工作基点，1 个 GPS 基准点，利用 4 个原有基准点，3 个原有监测点。5 个基准点加装归心盘。

其中南羊庄、小庄台、马口一村、马口二村监测时间为 20.3a，涉及 15 个监测点、10 个工作基点，监测频率为 3 个月 1 次，合计工作量为 2030 点次

其它监测区域监测时间为 2.3a，涉及 91 个监测点、28 个工作基点，监测频率为 3 个月 1 次，合计 274 点次。

合计地表变形监测总工作量为 2304 点次，其中前五年的工作量为 704 点次。

5 个基准点进行 GPS 监测，监测频率为 3 个月 1 次，监测时间为 20.3a，合计总监测工作量为 406 点次，前五年为 86 点次。

b、建（构）筑物变形监测

设巡查点 4 处，巡查时间为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 8 月~2038 年 12 月，合计 20.3a。人工巡查频率为每月一次，合计 244 次，其中前五年巡查 52 次。

2. 含水层破坏监测工作量

a、地表水监测

本次工作布设地表水监测点 6 处，其中地表水水质监测 6 处、水位监测 4 处。

地表水水质监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水质监测频率为一年 2 次，合计水质监测工作量为 210 点次，其中前五年工作量为 54 点次。

地表水水位监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水位监测频次为每月 6 次。其中 B2、B3 监测点采用全自动监测，监测频率为 1 日 1 次，本方案仅计算 B5、B6 监测点工作量。合计水位监测工作量为 2520 点次，其中前五年水位监测工作量为 620 点次。B5、B6 监测点需进行监测井施工，合计施工 20m。

a、地下水监测

本次工作布设地表水监测点 5 处，其中地下水水质监测 3 处、水位监测 5 处。

地下水水质监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水质监测频率为一年 2 次，合计水质监测工作量为 106 点次，其中前五年工作量为 27 点次。

地下水水位监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，水位监测频率为一年 360 次，合计水位监测工作量为 6300 点次，其中前五年工作量为 1548 点次。

3. 水土污染监测工作量

本次工作布设土壤监测点 2 处，监测时间为生产服务年限，即 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年，监测频率为一年 1 次。总工作量 35 点次，其中前五年为 10 点次。

新安煤矿地质环境影响监测工程量统计见表 5-21，前五年工程量见表 5-22。

表 5-21 工作量汇总表

编号	工程量	单位	标准工程量	备注
	第一部分 建筑工程			
一	地面塌陷监测工程建设			
1	位移监测桩	个	145	
2	GPS 监测标墩	个	5	加装归心盘
3	监测井施工	m	20	
二	监测工作实施			
(一)	地面塌陷监测			
1	水准测量			
-1	水平位移			
①	水平位移	点/次	2304	
-2	垂直位移			
①	垂直位移	点/次	2304	
2	GPS 测量			
	GPS 监测、基准点	点/次	406	C 级网格
(二)	地下水监测			
1	地下水水质全分析	件/次	106	1 年 2 次
2	地下水水位监测	孔/次	6300	1 月 6 次
(三)	地表水监测			
1	地表水水质全分析	件/次	210	1 年 2 次
2	地表水水位监测	件/次	2520	1 月 6 次

编号	工程量	单位	标准工程量	备注
(四)	土壤监测			
1	采取土样	件/次	35	1 年 1 次
2	土壤分析测试	件/次	35	
(五)	建（构）筑物监测			
	人工巡查	次	244	1 月 1 次
	第二部分 设备及安装工程			
一、	地下水监测			
1	水位计	台	1	
2	有机玻璃取水器	个	2	
二、	地表水监测			
1	有机玻璃取水器	个	1	
三、	土壤监测			
1	铁锹	个	1	
2	螺旋取土钻	个	1	
3	样品袋	个	35	
4	样品箱	个	1	
	第三部分 资料分析与整理			
	资料整理及监测报告		21	

表 5-22 前五年工作量汇总表

编号	工程量	单位	标准工程量	备注
	第一部分 建筑工程			
一	地面塌陷监测工程建设			
1	位移监测桩	个	145	
2	GPS 监测标墩	个	5	加装归心盘
3	监测井施工	m	20	
二	监测工作实施			
(一)	地面塌陷监测			
1	水准测量			
-1	水平位移			
①	水平位移	点/次	704	
-2	垂直位移			
①	垂直位移	点/次	704	
2	GPS 测量			
	GPS 监测、基准点	点/次	86	C 级网格
(二)	地下水监测			
1	地下水水质全分析	件/次	27	1 年 2 次
2	地下水水位监测	孔/次	1548	1 月 6 次
(三)	地表水监测			

编号	工程量	单位	标准工程量	备注
1	地表水水质全分析	件/次	54	1 年 2 次
2	地表水水位监测	件/次	620	1 月 6 次
(四)	土壤监测			
1	采取土样	件/次	10	1 年 1 次
2	土壤分析测试	件/次	10	
(五)	建(构)筑物监测			
	人工巡查	次	52	1 月 1 次
	第二部分 设备及安装工程			
一、	地下水监测			
1	水位计	台	1	
2	有机玻璃取水器	个	2	
二、	地表水监测			
1	有机玻璃取水器	个	1	
三、	土壤监测			
1	铁锹	个	1	
2	螺旋取土钻	个	1	
3	样品袋	个	35	
4	样品箱	个	1	
	第三部分 资料分析与整理			
	资料整理及监测报告		5	

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

- (1) 及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- (2) 了解复垦工程效果，监测复垦后耕地、林地的土壤质量，植被和配套设施情况。
- (3) 对复垦后的耕地、园地和有林地，要进行管管护，保障复垦工程质量。

(二) 措施和内容

1、监测工程设计

1) 地面变形监测

地面变形监测平面坐标系采用西安 1980 国家坐标系，采用大地高程进行沉降观

测。使用通过国家检校的符合国家 C、D 级控制网精度的双频接收机进行静态观测。

①工作基点点位的布设

在监测区域外地层稳定位置布设工作基点。

②监测点的布设

南北方向与东西方向各布置监测点。

③观测方案

工作基点作为直接测定观测点的控制点位。观测时设计好观测网形，然后按照边连式组成同步环观测，每个工作基点的观测采样率为 1s/次。监测点同工作基点的观测方案，观测时应保证至少与 2 个工作基点组成同步观测环进行观测。煤炭开采前进行首次观测，开采期间每月监测一次，开采完成后稳沉期 3 个月监测一次，直至达到稳沉监测结束。

本方案土地损毁地面变形监测与矿山地质环境监测中的地面变形监测相同，不再重复设计。

2) 复垦效果监测

随着复垦工程的进行，为了保证工程达标，对已完成复垦工程的区域需要进行复垦效果监测，重点监测复垦后耕地、林地的土壤质量、植被和配套设施情况。

①监测时间

在复垦工程完成后进行初次监测，每年检测两次，每个复垦单元连续监测 3 年。

②土壤质量监测

针对复垦后耕地、林地的土壤质量的监测内容如下：

地面坡度、有效土层厚度、pH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤表层盐分含量。

由矿方出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。

复垦单元内，耕地、林地分别按复垦后面积布设土壤理化指标采样点，平均每 300 亩布设 1 个采样点，样品采集采用等量混合法采集，各个监测点每年检测两次。监测内容见表 5-23。

表 5-23 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次（次·年 ⁻¹ ）	样点持续监测时间（年）	监测点数量（个）
地面坡度	2	3	各个损毁区平均每 300 亩布设 1 个采样
覆土厚度	2	3	
pH	2	3	
重金属含量	2	3	

有效土层厚度	2	3	
土壤质地	2	3	
土壤砾石含量	2	3	
土壤容重（压实）	2	3	
有机质	2	3	
全氮	2	3	
有效磷	2	3	
有效钾	2	3	
土壤盐分含量	2	3	
土壤侵蚀	2	3	

本方案设计土壤质量监测点 7 个，分别位于南羊庄南部治理区、峦谷堆村南部治理区、湖东大堤以西塌陷耕地治理区。

③复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、产量（生长量）。

监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。

复垦单元内，林（园）地按复垦后面积布设监测点，平均每 150 亩布设 1 个监测点，各个监测点每年检测两次。监测内容见表 5-24。

表 5-24 林（园）地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次·年 ⁻¹ ）	样点持续监测时间（年）	监测点数量（个）
成活率	2	3	每 150 亩布设 1 个监测点。
郁闭度	2	3	
单位面积蓄积量	2	3	

本方案设计复垦植被布置监测点 4 个，分别位于南羊庄南部林地复垦区、湖东大堤西部林地复垦区。

④复垦配套设施监测

复垦后的配套设施，主要包括水利工程设施和道路交通设施两个方面。配套设施监测以土地复垦方案设计标准为准，监测内容包括：各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的配套设施是否修复，能否满足当地村民的生产生活需求等。配套设施监测由当地村民和相关部门的工作人员完成。根据复垦单元面积大小布设监测点，平均每 50hm² 布设 1 个监测点，各个监测点每年检测两次。监测内容见表 5-25。

表 5-25 耕地复垦配套设施监测方案表

监测内容	监测频次（次·年 ⁻¹ ）	样点持续监测时间（年）	监测点数量（个）
田间道路	2	3	平均每 50hm ² 布设 1 个监测点
灌排设施	2	3	

本方案设计复垦配套设施监测点 4 个，分别位于南羊庄南部塌陷区复垦后坑塘内部塘堤、密谷堆村南部塌陷区复垦后坑塘内部塘堤、湖东大堤以西两处维修道路和沟渠。



图 5-15 新安煤矿土地复垦监测布置图

2、管护工程设计

复垦后的耕地、园地和有林地，要进行管护。

（1）林地管护

①水分管理

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

②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙淮、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

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

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 $1/3 \sim 1/2$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $1/3$ 或 $1/2$ ）。

④林木密度调控

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

⑤林木更新

林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

⑥林木病虫害防治

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

（2）耕地的管护

1) 增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《山东省耕地保养暂行规定》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

2) 加大秸秆根茬还田工作力度，增加还田面积

秸秆、根茬是土壤有机质补充的另一来源，因此，一定要扩大其还田面积，提高作业质量，力争秸秆、根茬全部粉碎还田。

3) 改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

耕地管护期 3a，每人管护 40 亩。

耕地复垦后移交给土地承包经营人，不可能由他人对其进行管护，故由耕地承包经营人对其进行管护，从土地复垦工程决算及竣工验收后结余资金中安排用于后期管护的资金。

(3) 防护林管护

防护林管护措施同林地，栽植后及时浇水灌溉，定期施肥、修枝，发现死苗及时补植，管护期为 3a，每年管护 4 次。

(三) 技术措施

1、监测措施

a) 土地损毁情况监测

地面变形监测就是定期的测量观测点相对于基准点的位移、高差以求得观测点的平面坐标及高程，并将不同时期所测得的平面坐标及高程加以比较，得出监测区位移和沉降情况的资料。通过对拟损毁区进行变形观测，可以达到如下目的：

监视采煤区地表的均匀变形与不均匀变形，得出地表在采煤期间在某时刻的瞬时变形值，从而计算绝对位移值、沉降值，平均位移值、沉降值，相对倾斜、平均位移、沉降速度等。

通过在采煤期间对其地表进行观测，分析研究、验证安全煤柱留设的计算方法是否合理，为采煤工程掘进巷道的设计、施工、管理和科学研究提供资料。

监测采煤区地表的状况变化，在发生不正常现象时，及时分析原因，采取措施，防止事故发生。

本次变形监测平面坐标系采用西安 1980 国家坐标系。由于监测区农田居多，用传统水准仪作业的方式在农忙时节难度较大不能满足观测频率的要求，因此借鉴国内有关单位在该领域高程系统采用大地高程代替传统水准进行沉降观测。

使用通过国家检校的符合国家 C、D 级控制网精度的双频接收机进行静态观测。在监测区域外地层稳定位置布设工作基点。在能够反映监测区变形特征和变形明显的部位布设监测点。从拟损毁区域煤炭开采前一次直至达到稳沉监测结束。

b) 土地复垦效果监测

土地复垦效果监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，其目的在于获取准确的土地复垦后利用变化情况，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。本项目的土地复垦效果监测，指对复垦区的各类用地面积的变化、水利设施等配套工程的建设情况、复垦区土壤属性等的变化情况，重点是土壤质量、植被和配套设施。

1) 土壤监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度 (pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年两次。

2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测两次。

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。配套设施监测每年两次。

2、管护措施

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，复垦工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

a) 林地管护措施

1) 水分管理

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

2) 养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙准、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

3) 林木修枝

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

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{2}$ ）。

4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

5) 林木更新

(1)更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗

更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

(2)更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

6) 林木病虫害防治

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

7) 林地胁迫效应调控技术

在林带遮荫胁迫地较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁迫地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁迫地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁迫地范围内的作物种类，如豆类、蓖麻、牧草、薯类等，能在一定程度上减轻胁迫地影响。选择深根型树种（主根发育，侧根较少），并结合沙漠、道路、沟壕合理配置林带，可减少相应的胁迫地距离。

b) 耕地管护措施

复垦的基础上，大力发展种植绿肥，增施农家肥，施用有机肥和配方肥，科学追施氮、磷、钾及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。同时采取科学培肥，示范推广，农户自愿的原则，建立培肥示范点，采取统一耕种、集中施肥、测土配方施肥等农业综合技术措施，增加土壤有机质含量，切实提高复垦耕地的农业生产能力，辐射带动周边地区农户进行科学培肥。

(1) 土壤培肥标准

水浇地每年每亩施用农肥不得少于 2000 公斤，农肥中有机质含量不应低于百分之五。

（2）土壤培肥措施

1) 增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《山东省耕地保养暂行规定》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

2) 加大秸秆根茬还田工作力度，增加还田面积

秸秆、根茬是土壤有机质补充的另一来源，因此，一定要扩大其还田面积，提高作业质量，力争秸秆、根茬全部粉碎还田。

3) 改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

（四）主要工作量

1、监测工程量测算

1) 地面变形监测

工程量与矿山地质环境监测中的地面变形监测相同。

2) 土地复垦效果监测

（1）土壤质量监测

复垦区内，耕地、园地、林地分别按复垦后面积布设土壤质量监测点，平均每 300 亩布设 1 个采样点。检测次数为：每年检测次数*检测持续时间*采样点数。

根据设计布置监测点 7 个，监测点数为 42 点次。

（2）复垦植被监测

复垦区内，园地、林地分别按复垦后面积布设复垦植被监测点，平均每 150 亩布设 1 个采样点。检测次数为：每年检测次数*检测持续时间*采样点数。

根据设计布置监测点 4 个，监测点数为 24 点次。

（3）复垦配套设施监测

根据复垦单元面积大小布设监测点，平均每 50hm²布设 1 个监测点，每年检测两次。总检测次数为：每年检测次数*检测持续时间*采样点数。布设监测点 6 个监测点数为 36 点次。工程量见表 5-26。

表5-26 复垦监测工程量

土壤质量监测(点次)	复垦植被监测(点次)	复垦配套设施监测(点次)
42	24	36

2、管护工程量测算

防护林管护中，按每人每天管护 100 株测算，则每株树管护一次时间为 0.01d，平均每年管护 4 次，管护期 3a，则每株树平均管护天数为 0.12d，则树苗管护天数为株数×0.12。

防护林管护需 22209×0.12=2666 工日；

林园地管护按每人管护 60 亩测算，每人每月工作日数为：(365 - 11 - 104) / 12 = 20.83d，管护 3a，则林地和园地的管护天数为面积÷60×20.83×3。

林园地管护需 559.35÷60×20.83×3=583 工日；

工程量统计见表 5-27。

表5-27 管护工程量统计

防护林管护(工日)	园、林地管护(工日)
2666	583

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

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行，评估区内经济发展以农业为主，根据区内地表变形塌陷情况，将塌陷区的土地及时复垦成耕地，并大力发展种植、养殖业，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展。

本次工作根据矿山生产对土地资源破坏的预测评估结果，在技术可行、经济合理的条件下，针对地面塌陷的具体情况，分别采取土地平整、挖深垫浅、土地翻耕等工程治理措施对评估区土地进行恢复治理，尽可能多的增加耕地；

为了满足复垦土地的生产需求，在复垦区配套相应的灌溉、排水、道路等工程设施。

为了固沙防风，改善农田生态系统，在田间道两侧、生产路一侧设置农田防护林带，树种以速生杨为主，株距 3m，以利于防风和改善生态环境，形成良好的农田小气候。

布设监测工程，及时掌握评估区内地表变形、地表水水质、地下水水位及水质等情况。

二、阶段实施计划

根据《山东省滕县煤田（北部）新安煤矿资源储量年度报告（2016 年）》，截止 2016 年 12 月 31 日，新安煤矿剩余资源量 16437.4 万吨，取 1.4 储量备用系数，矿山生产能力为 300 万吨/年，矿山剩服务年限 39.2 年。截止方案编制 2018 年 8 月，剩余服务年限 37.5 年

新安煤矿为生产矿山，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，生产矿山的方案适用年限根据采矿许可证有效期确定。新安煤矿采矿许可证有效期限为 2010 年 2 月 27 日～2036 年 3 月 30 日。因此确定本方案适用年限为 2018 年 8 月-2036 年 3 月，共计 17.5 年。

复垦方案服务年限为 24.3 年，自 2018 年 8 月～2042 年 12 月。

（1）复垦阶段划分

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。

本煤矿土地复垦方案服务年限总共为 24.3 年，即自 2018 年 8 月～2042 年 12 月。但方案中塌陷预测的第三时段（2028 年—2036 年）塌陷区域全部位于湖区，对陆地无影响。因此在塌陷预测的第二时段工作面造成的陆地塌陷区稳沉后（约在 2029 年），将不再布设复垦工程，后期仅进行矿山地质环境的监测工程。

本方案土地复垦工程时段为 2018 年 8 月—2032 年 12 月，共划分 3 个治理时段。具体为 2018 年～2022 年、2023 年～2027 年、2028 年～2032 年。

各阶段复垦计划分析见表 6-1，各阶段治理区域见图 6-1。

表 6-1 土地复垦各阶段复垦计划分析表

阶段	时间	复垦位置	备注
第一阶段	2018 年～ 2022 年	已塌陷区不再重复塌陷的区域	对已塌陷复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第二阶段	2023 年～ 2027 年	第一时段开采稳定后不再重复塌陷的陆地塌陷区	对塌陷复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护
第三阶段	2028 年～ 2032 年	第二时段开采稳定后的陆地塌陷区	对塌陷复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行管护



图 6-1 各治理阶段区域图

（2）各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、煤矿开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表 6-2。

（3）各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。本土地复垦方案总的土地复垦目标与任务是 1823.62hm²，各阶段目标与任务见表 6-2。

（4）各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及土地翻耕、土地平整、挖深垫浅、土方开挖与回填、农田水利、道路工程、植被种植和植被

管护等复垦措施。

具体土地复垦计划安排见表表 6-2，矿山地质环境保护与治理恢复计划安排见表 6-3。

三、近期年度工作安排

本方案前 5 年主要治理工程有：表土剥覆、土地平整、土地翻耕、栽植防护林、林木补种、地表变形监测，含水层监测，水土污染监测等。

考虑到方案通过、公示、备案时间段，本方案 2018 年将不布设复垦工程，目前矿山正在峦谷堆村南进行采煤塌陷地复垦工程，预计 2019 年完工。

本方案前 5 年主要涉及挖深垫浅、田间道及生产路、植被恢复及监测管护等土地复垦措施，分述如下：

（1）2018 年

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，对峦谷堆村南部塌陷区实施土地复垦工程，复垦工程措施包括：挖深垫浅、土地平整、维修和新打机井、开挖农沟、新建田间道和生产路等。矿山地质环境保护与治理工程包括：建设地面沉降监测点、建设 GPS 监测标墩、进行监测井施工、进行基准点监测、沉降监测、建筑物影响监测、地表水水质监测、地下水水质监测、地下水水位监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（2）2019 年

峦谷堆村塌陷区土地复垦工程预计于 2019 年竣工，2019 年具体复垦工程措施包括：挖深垫浅、土地平整、维修和新打机井、开挖农沟、新建田间道和生产路等。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行基准点监测、沉降监测、建筑物影响监测、地表水水质监测、地下水水质监测、地下水水位监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（3）2020 年

对湖东大堤以西的轻度塌陷区进行复垦，位于济宁市微山县留庄镇马口村东、留庄五村、留庄六村、留庄八村等区域。土地复垦措施包括土地平整、土地翻耕、维修机井、维修斗农沟、维修田间道和生产路、种植防护林、复垦土地监测管护等。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行基准点监测、沉降监测、建筑物影响监测、地表水水质监测、地下水水质监测、地下水水位监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

(4) 2021 年

对南羊庄南部塌陷区进行复垦，土地复垦措施包括挖深垫浅、土地平整、维修机井、维修斗农沟、维修田间道和生产路、种植防护林、复垦土地监测管护等。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行基准点监测、沉降监测、建筑物影响监测、地表水水质监测、地下水水质监测、地下水水位监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

(5) 2022 年

土地复垦工程主要对已复垦土地进行监测管护。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行基准点监测、沉降监测、建筑物影响监测、地表水水质监测、地下水水质监测、地下水水位监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

前 5 年治理工程措施及工程量测算见表 6-4、表 6-5。

四、年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划

考虑到方案通过、公示、备案时间段，本方案 2018 年将不布设复垦工程，目前矿山正在峦谷堆村南进行采煤塌陷地复垦工程，预计 2019 年完工。本方案设计第一治理年度为 2020 年。

根据本方案阶段土地复垦实施计划，2020 年将主要对已塌陷区不再重复塌陷的区域进行复垦，具体对二号工业广场西部轻度塌陷区进行复垦。复垦目标是 246.67hm^2 。本项目 2020 年矿山地质环境保护与土地复垦工作计划安排见表 6-6、表 6-7。

表 6-2 新安煤矿土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
第一阶段 2018~2022 年	峦谷堆村南、马口村东、南羊庄村南、留庄五村、留庄六村、留庄八村。	81.37	31.26	0.59	0.08	12.44	120.59	0.34	246.67	表土剥离	223165m ³
										表土回填	223165m ³
										土地平整	160032m ³
										土方调运回填	78354m ³
										土地翻耕	0.93hm ²
										鱼塘内部间堤修筑	16590m ³
										鱼塘围堰修筑	8780m ³
										栽植速生杨	55651 株
										维修斗沟（渠）	4399m ³
										维修农沟（渠）	11977m ³
										维修田间道	17865m ³
										维修生产路	50023m ³
										土壤质量监测	38 点次
										复垦植被监测	20 点次
										复垦配套设施监测	30 点次
第二阶段 2023~2027 年	马口村东	0.95	4.66	0	0	0	1013.95	0	1019.56	防护林管护	2113 工日
										林园地管护	471 工日
										表土剥离	2605m ³
										表土回填	2605m ³
										土地平整	1869m ³
										栽植速生杨	6553 株
										维修斗沟（渠）	408m ³
										维修农沟（渠）	583m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
										维修田间道	1830m ³
										维修生产路	5196m ³
										土壤质量监测	3 点次
										复垦植被监测	3 点次
										复垦配套设施监测	4 点次
										防护林管护	416 工日
										林园地管护	85 工日
第三阶段 2028~2032 年	马口村东	11.27	1.37	0	0	0	564.23	0	576.87	表土剥离	30910m ³
										表土回填	30910m ³
										土地平整	22164m ³
										栽植速生杨	1438 株
										维修斗沟（渠）	57m ³
										维修农沟（渠）	165m ³
										维修田间道	490m ³
										维修生产路	1321m ³
										土壤质量监测	1 点次
										复垦植被监测	1 点次
										复垦配套设施监测	2 点次
										防护林管护	137 工日
										林园地管护	27 工日
合计		93.59	37.29	0.59	0.08	12.44	1698.77	0.34	1843.1		

表 6-3 新安煤矿矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

阶段	监测点布设	GPS 监测标 墩	监测井施工	基准点监测	沉降监测	建（构）筑 物监测	地表水水质 监测	地表水水位 监测	地下水水质 监测	地下水水位 监测	水土环境污 染监测	资料整理、 报告编制与 印刷
近期	145 个	5 个	20m	86 点次	704 点次	52 次	54 点次	620 点次	27 点次	1548 点次	10 点次	5 套
中远期				320 点次	1600 点次	192 点次	156 点次	1900 点次	79 点次	4752 点次	25 点次	16 套
合计	145 个	5 个	20m	406 点次	2304 点次	244 点次	210 点次	2520 点次	106 点次	6300 点次	35 点次	21 套

表 6-4 新安煤矿近五年土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面 积 hm ²	林地复垦面 积 hm ²	草地复垦面 积 hm ²	住宅用地复 垦面积 hm ²	交通用地复 垦面积 hm ²	水域及水利 设施用地面 积 hm ²	其他土地面 积 hm ²	合计复垦面 积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
2018 年	峦谷堆村塌 陷区	6.04					22.42		28.46	峦谷堆村塌陷地复垦 项目为正在施工项 目，本方案仅设计监 测工程	—
2019 年	峦谷堆村塌 陷区	3.30					11.45		14.75	峦谷堆村塌陷地复垦 项目为正在施工项 目，本方案仅设计监 测工程	—
2020 年	二号工业广 场西轻度塌 陷区	40.19	18.13	0.59	0.08	11.05	70.13	0.34	140.51	表土剥离	160087m ³
										表土回填	160087m ³
										土地平整	112083m ³
										土地翻耕	0.93hm ²
										栽植速生杨	49113 株

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm²	林地复垦面积 hm²	草地复垦面积 hm²	住宅用地复垦面积 hm²	交通用地复垦面积 hm²	水域及水利设施用地面积 hm²	其他土地面积 hm²	合计复垦面积 hm²	主要工程措施	主要工程量
										维修斗沟（渠）	3679m³
										维修农沟（渠）	9546m³
										维修田间道	14231m³
										维修生产路	42355m³
										土壤质量监测	5 点次
										复垦植被监测	2 点次
										复垦配套设施监测	3 点次
										防护林管护	322 工日
										林园地管护	57 工日
2021 年	南羊庄东南部塌陷区	31.84	13.13	0	0	1.39	16.59	0	62.95	表土剥离	63078m³
										表土回填	63078m³
										土地平整	47949m³
										土方调运回填	78354m³
										鱼塘内部间堤修筑	16590m³
										鱼塘围堰修筑	8780m³
										栽植速生杨	6538 株
										维修斗沟（渠）	720m³
										维修农沟（渠）	2431m³
										维修田间道	3634m³
										维修生产路	7668m³
										土壤质量监测	11 点次
										复垦植被监测	6 点次
										复垦配套设施监测	9 点次
										防护林管护	597 工日

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
										林园地管护	138 工日
2022 年										土壤质量监测	22 点次
										复垦植被监测	12 点次
										复垦配套设施监测	18 点次
										防护林管护	1194 工日
										林园地管护	276 工日
合计		81.37	31.26	0.59	0.08	12.44	120.59	0.34	246.67		

表 6-5 新安煤矿近五年矿山地质环境保护与治理恢复计划安排

阶段	监测点布设	GPS 监测标墩	监测井施工	基准点监测	沉降监测	建（构）筑物监测	地表水水质监测	地表水水位监测	地下水水质监测	地下水水位监测	水土环境污染监测	资料整理、报告编制与印刷
2018 年	145 个	5 个	20m	6 点次	36 点次	4 次	6 点次	44 点次	3 点次	108 点次	2 点次	1 套
2019 年				20 点次	219 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套
2020 年				20 点次	219 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套
2021 年				20 点次	100 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套
2022 年				20 点次	100 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套
合计	145 个	5 个	20m	86 点次	704 点次	52 次	54 点次	620 点次	27 点次	1548 点次	10 点次	5 套

表 6-6 新安煤矿第一年土地复垦计划安排（2020 年）

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
2020 年	二号工业广场西轻度塌陷区	40.19	18.13	0.59	0.08	11.05	70.13	0.34	140.51	表土剥离	160087m ³
										表土回填	160087m ³
										土地平整	112083m ³
										土地翻耕	0.93hm ²
										栽植速生杨	49113 株
										维修斗沟（渠）	3679m ³
										维修农沟（渠）	9546m ³
										维修田间道	14231m ³
										维修生产路	42355m ³
										土壤质量监测	5 点次
										复垦植被监测	2 点次
										复垦配套设施监测	3 点次
										防护林管护	322 工日
										林园地管护	57 工日

表 6-7 新安煤矿第一年矿山地质环境保护与治理恢复计划安排（2018 年）

阶段	监测点布设	GPS 监测标墩	监测井施工	基准点监测	沉降监测	建（构）筑物监测	地表水水质监测	地表水水位监测	地下水水质监测	地下水水位监测	水土环境污染监测	资料整理、报告编制与印刷
2018 年	145 个	5 个	20m	6 点次	36 点次	4 次	6 点次	44 点次	3 点次	108 点次	2 点次	1 套

第七章经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理工程估算的依据、取费标准。

1、矿山地质环境治理工程估算的依据

(1)、财政部、国土资源部联合颁布的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》(财建[2005]169 号文);

(2)、财政部、国土资源部颁发的《土地开发整理项目预算定额标准》(试行稿);

(3)、山东省财政厅、国土资源厅颁发的《山东省地质勘查预算标准》(鲁财建[2009]77 号);

(4)、山东省财政厅、山东省国土厅资源厅《山东省土地开发整理项目预算定额(2013 年)》;

(5)、财政部、国家测绘局《测绘生产成本费用定额》财建[2009]17 号。

(6)、山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准;

(7)、工作量来源于本报告各分项保护与恢复治理工作量。

2、矿山地质环境治理工程取费标准及计算方法

项目概算由工程施工费、设备费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)组成。在计算中,以元为单位,取小数点后两位计到分,汇总后取整数计到元。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料量×材料预算单价

施工机械费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

人工费中人工单价以《土地开发整理项目预算定额标准》中规定为基础,并结合

《山东省人民政府关于公布全省最低工资标准的通知》(鲁政字[2018]80号),济宁市微山县最低工资标准为1730元/月,计算的甲类工143.96元/工日,乙类工取114.05元/工日。

在材料费定额的计算中,材料用量参照《土地开发整理项目预算定额标准》。材料价格依据济宁市微山县县物价局和建设局核准的材料价格。

施工机械使用费指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。在施工机械使用费定额的计算中,台班和台班费分别依据《土地开发整理项目预算定额标准》编制。

②措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。结合本项目施工特点,措施费按直接工程费的3.8%计。

2) 间接费:间接费包括企业管理费和规费,依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定,间接费按工程类别进行计取。结合本项目特点,间接费按直接费的5%计。

3) 利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定,该项目利润率取3.0%,计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设和教育附加等。该项目利润率取3.25%,计算基础为直接费、间接费、利润之和。

(2) 设备费

设备购置费是指在治理过程中,因需要购置各种永久性设备所发生的费用,如灌排设备中的水泵、电动机,变配电设备及复垦监测设备等。

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

(3) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成。

①前期工作费:指项目在工程施工前所发生的各项支出,包括:土地清查费、方

案报告编制费、项目勘测费、项目施工设计与概预算编制费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，前期工作费按不超过工程施工费的 6% 计算。结合本复垦项目的特点，前期工作费费率按工程施工费的 6% 计取。

②工程监理费：项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 2% 计取。

③竣工验收费：包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，复垦后土地的重估与登记费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.00% 计取。

④业主管理费：主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2% 计取。

（4）预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。可按工程施工费、其他费之和的 6% 计取。

（5）风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。

（6）监测费

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

（二）土地复垦工程估算的依据、取费标准及计算方法。

1、土地复垦工程估算的依据

- （1）《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038—2013）；
- （2）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；
- （3）《山东省水利水电建筑工程预算定额（上、下册）》；

(4)《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2010);

(5)项目所在地现行市场价格。

(6)山东省国土资源厅、财政厅颁发的《山东省地质勘查费用定额标准(试行)》;

(6)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)。

2、土地复垦工程取费标准及计算方法

项目概算由工程施工费、设备费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)组成。在计算中,以元为单位,取小数点后两位计到分,汇总后取整数计到元。

(1)工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1)直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料量×材料预算单价

施工机械费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

人工单价以《土地开发整理项目预算定额标准》中规定为基础,根据当地实际市场价格计取,包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

基本工资:包括岗位工资、年功工资以及年应工作天数内非作业天数的工资。

岗位工资:按照职工所在岗位各项劳动要素测评结果确定的工资

年功工资:按照职工工作年限确定的工资,随工作年限增加而逐年增加。

年应工作天数内非作业天数的工资:职工开会学习、培训期间的工资,调动工作、探亲、休假期间的工资、因气候影响停工的工资,女工哺乳期间的工资,病假在6个月以内的工资及产、婚、丧假期的工资。

基本工资=地区最低工资标准×地区工资系数×12÷(250-10),。

辅助工资:在基本工资之外,以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴:地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

地区津贴=地区津贴标准 $\times 12 \div (250-10)$ ，本项目不计算地区津贴，地区津贴标准为 0。

施工津贴= $3.5 \times 365 \times$ 施工津贴系数 $\div (250-10)$ ，施工津贴系数为 0.95。

夜餐津贴= $(4.5+3.5) \div 2 \times$ 夜餐津贴系数，夜餐津贴系数为 0.05。

节日加班津贴=基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times$ 节日加班津贴系数，节日加班津贴系数为 0.0175。

工资附加费：按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险费、医疗保险费、工伤生育保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

职工福利基金=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，职工福利基金费率为 0.14%。

工会经费=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，工会经费费率为 0.02%。

养老保险费=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，养老保险费费率为 0.2%。

医疗保险费=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，医疗保险费费率为 0.04%。

工伤生育保险费=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，工伤生育保险费费率为 0.015%。

职工失业保险基金=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，职工失业保险基金费率为 0.02%。

住房公积金=(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率，住房公积金费率为 0.08%。

人工费中人工单价以《土地开发整理项目预算定额标准》中规定为基础，并结合《山东省人民政府关于公布全省最低工资标准的通知》(鲁政字[2018]80 号)，济宁市微山县最低工资标准为 1730 元/月，计算的甲类工 143.96 元/工日，乙类工取 114.05 元/工日。

人工费单价计算见表 7-1、表 7-2。

表 7-1 微山县甲类工单价计算表

地区分类	六类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$1730 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	86.500
2	辅助工资		8.521
(1)	地区津贴	$0 \times 12 \div (250-10)$	
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times k_1 \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times k_2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times k_3$	2.664
3	工资附加费		48.935
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率	13.303
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率	1.900

(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	19.004
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	3.801
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	1.425
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×费率	1.900
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×费率	7.602
人工工日预算单价			143.96

表 7-2 微山县乙类工单价计算表

地区分类	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$1425 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	71.25
2	辅助工资		4.031
(1)	地区津贴	$0 \times 12 \div (250-10)$	
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times k1 \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times k2$	0.200
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times k3$	0.941
3	工资附加费		38.769
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率	10.539
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率	1.506
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	15.056
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	3.011
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资+辅助工资)×费率	1.129
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×费率	1.506
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×费率	6.022
人工工日预算单价			114.05

在材料费定额的计算中，材料用量参照《土地开发整理项目预算定额标准》。材料价格依据济宁市物价局、建设局核准的材料价格。

表 7-3 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	市场价格	备注
1	砂	m ³	165.00	
2	汽油	kg	7.30	
3	柴油	kg	6.20	
4	粗砂	m ³	160.00	
5	卵石 40	m ³	140.00	
6	水泥 32.5	kg	0.45	
7	毛石	m ³	90.00	

序号	名称及规格	单位	市场价格	备注
8	毛杨树苗	株	12.00	

施工机械使用费指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。在施工机械使用费定额的计算中，台班和台班费分别依据《土地开发整理项目预算定额标准》编制。

②措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.8%计。

2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。结合本项目特点，间接费按直接费的 5%计。

3) 利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设和教育附加等。该项目利润率取 3.25%，计算基础为直接费、间接费、利润之和。

(2) 设备费

设备购置费是指在治理过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，如灌排设备中的水泵、电动机，变配电设备及复垦监测设备等。

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

(3) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成。

①前期工作费：指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、方案报告编制费、项目勘测费、项目施工设计与概预算编制费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，前期工作费按不超过工程施工费的 6%

计算。结合本复垦项目的特点，前期工作费费率按工程施工费的 6%计取。

②工程监理费：项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 2%计取。

③竣工验收费：包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，复垦后土地的重估与登记费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.00%计取。

④业主管理费：主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2%计取。

（4）预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。可按工程施工费、其他费之和的 6%计取。

（5）风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。

（6）监测费

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本次矿山地质环境治理工程总共需要投入 516.60 万元，其中工程施工费 141.73 万元，设备购置费 21.19 万元，其他费 18.74 万元，预备费 9.63 万元，风险金 20 万元，监测费 305.32 万元。（表 7-4 至 7-9）。

表7-4 新安煤矿矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

编号	工程量	单位	标准工程量	备注

编号	工程量	单位	标准工程量	备注
	第一部分 建筑工程			
一	地面塌陷监测工程建设			
1	位移监测桩	个	145	
2	GPS 监测标墩	个	5	加装归心盘
3	监测井施工	m	20	
二	监测工作实施			
(一)	地面塌陷监测			
1	水准测量			
-1	水平位移			
①	水平位移	点/次	2304	
-2	垂直位移			
①	垂直位移	点/次	2304	
2	GPS 测量			
	GPS 监测、基准点	点/次	406	C 级网格
(二)	地下水监测			
1	地下水水质全分析	件/次	106	1 年 2 次
2	地下水水位监测	孔/次	6300	1 月 6 次
(三)	地表水监测			
1	地表水水质全分析	件/次	210	1 年 2 次
2	地表水水位监测	件/次	2520	1 月 6 次
(四)	土壤监测			
1	采取土样	件/次	35	1 年 1 次
2	土壤分析测试	件/次	35	
(五)	建（构）筑物监测			
	人工巡查	次	244	1 月 1 次
	第二部分 设备及安装工程			
一、	地下水监测			
1	水位计	台	1	
2	有机玻璃取水器	个	2	
二、	地表水监测			
1	有机玻璃取水器	个	1	
三、	土壤监测			
1	铁锹	个	1	
2	螺旋取土钻	个	1	
3	样品袋	个	35	
4	样品箱	个	1	
	第三部分 资料分析与整理			
	资料整理及监测报告		21	

表7-5新安煤矿矿山地质环境保护与恢复治理工程费估算表

序号	工程和费用名称	预算金额（元）	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	1417274.667	
二	设备购置费	211944	
三	其他费用	187363.7109	
四	监测费	3053170.44	
五	预备费	96278.30266	（工程施工费+其他费用）×6%
六	风险金	200000	
合计		5166031.12	

表7-6新安煤矿矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1269221.56
1	直接工程费				1222756.80
1.1	位移监测桩	个	145	8053.36	1167737.20
1.2	GPS 监测标墩	个	5	9427.92	47139.60
1.3	监测井施工	m	20	394	7880.00
2	措施费				46464.76
二	间接费				63461.08
三	利润				39980.48
四	税金				44611.55
合计					1417274.67

表 7-7 新安煤矿矿山地质环境治理工程其他费估算表

序号	费用名称	预算金额（元）	工程施工费（元）	各项费用占工程施工费的比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	前期工作费	85036.48	1417274.67	6
2	工程监理费	28345.49	1417274.67	2
3	竣工验收费	42518.24	1417274.67	3
4	业主管理费	31463.50		
总 计		187363.71		

表7-8新安煤矿矿山地质环境保护设备购置费估算表

编号	工程量	单位	标准工程量	单价	合计
一、	地下水监测				
1	水位计	台	1	300	300
2	有机玻璃取水器	个	2	328	656
二、	地表水监测				
1	有机玻璃取水器	个	1	328	328
三、	土壤监测				

1	铁锹	个	1	25	25
2	螺旋取土钻	个	1	550	550
3	样品袋	个	35	1	35
4	样品箱	个	1	50	50
四、	资料整理及监测报告		21	10000	210000
合计					211944

表7-9新安煤矿矿山地质环境保护监测费估算表

编号	工程量	单位	标准工程量	单价	合计
(一)	地面塌陷监测				
1	水准测量				
-1	水平位移				
①	水平位移	点/次	2304	208	479232
-2	垂直位移				
①	垂直位移	点/次	2304	104	239616
2	GPS 测量				
	GPS 监测、基准点	点/次	406	2104	854224
(二)	地下水监测				
1	地下水水质全分析	件/次	106	2700	286200
2	地下水水位监测	孔/次	6300	50	315000
(三)	地表水监测				
1	地表水水质全分析	件/次	210	2700	567000
2	地表水水位监测	件/次	2520	50	126000
(四)	土壤监测				
1	采取土样	件/次	35	50	1750
2	土壤分析测试	件/次	35	1800	63000
(五)	建(构)筑物监测				
	人工巡查	次	244	496.51	121148.4
合计					3053170

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

新安煤矿土地复垦工程量汇总见表 7-10。

表7-10新安煤矿土地复垦工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	单位	数量
一	土壤重构工程					
1		土壤剥覆工程				
(1)			表土剥离		m ³	256680
(2)			表土回填		m ³	256680
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	184065
(2)			土方调运回填		m ³	78354
(3)			土地翻耕		hm ²	0.93
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	16590

序号	一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	单位	数量
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	8780
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	41433
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	22209
三	配套工程					
1		灌排工程				
(1)			维修斗沟（渠）		m ³	4864
(2)			维修农沟（渠）		m ³	12725
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	20185
(2)			维修生产路		m ²	56540
四	监测与管护工程					
1		检测工程				
(1)			复垦效果监测			
a				土壤质量监测	点次	42
b				复垦植被监测	点次	24
c				复垦配套设施监测	点次	36
2		管护工程				
(1)			防护林管护		工日	2666
(2)			林园地管护		工日	583

2、投资估算

（1）静态投资额

新安煤矿土地复垦静态总投资 1935.97 万元，复垦责任区面积为 1843.10hm²，其中复垦耕地 88.19hm²，合计耕地复垦亩均投资为 14634.84 元。

（2）动态投资额

考虑到物价上涨，地方经济发展等因素，需要计算动态投资费（价差预备费），假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为：

a₁、a₂、a₃……a_n，则第 n 年的动态投资费为 W_n；

$$W_n = a_n [(1+q)^{n-1} - 1] \text{（万元）}$$

则复垦工程的概算总费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + W_i)$$

根据山东省目前经济发展境况，价差预备费费率可按 5% 计取，即式中 q 值取 0.05，基准年为 2018 年。

工程投资价差总额为 184.05 万元，工程动态投资 2120.02 万元，其中工程施工费 876.65 万元，设备费 0.00 万元，其他费用 115.89 万元，监测与管护费 58.72 万元，基本预备费 59.55 万元，风险金取 60 万元，正实施项目工程投资 765.15 万元，合计耕地复垦动态亩均投资为 16026.16 元。投资估算表见 7-11 至 7-15。

表7-11 土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用	费率
		元	%
一	工程施工费	8766518.334	
二	设备费	0	
三	其他费用	1158933.724	
四	监测与管护费	587205.9	
(一)	复垦监测费	28507.8	
(二)	管护费	558698.1	
五	预备费		
(一)	基本预备费	595527.1235	(工程施工费+其他费用)×6%
(二)	价差预备费	1840533	
六	风险金	600000	
七	正实施项目工程费	7651500	
八	静态总投资	19359685.08	
九	动态总投资	21200218.08	

表 7-12 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥离工程				
1	表土剥离平整	100m³	2566.80	1889.40	4849703.38
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m³	1840.65	949.54	1747778.39
2	土方调运回填	100m³	783.54	1451.55	1137349.19
3	土地翻耕	公顷	0.93	6420.19	
4	鱼塘内部间堤修筑	100m³	165.90	2377.46	
5	鱼塘围堰修筑	100m³	87.80	2377.46	
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	222.09	1221.69	271325.89
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	414.33	1221.69	0.00
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	维修斗沟(渠)	100m³	48.64	1511.08	73498.96
3	维修农沟(渠)	100m³	127.25	1511.08	192285.01
(三)	道路工程				
1	原有田间道维修	1000m² 修整面	20.19	11378.77	229680.40
2	原有生产路维修	1000m² 修整面	56.54	4685.13	264897.12
总计					8766518.334

表 7-13 工程施工费单价汇总表

序号	工程或费用名称	单位	直接费单价	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
			元	元					
一	土壤重构工程								
(一)	土壤剥离工程								

序号	工程或费用名称	单位	直接费单价 元	直接工程费单价 元	措施费 元	间接费 元	利润 元	税金 元	综合单价 元
1	表土剥覆平整	100m³	1638.31	1578.34	59.98	81.92	51.61	57.58	1889.40
(二)	平整工程								
1	土地平整	100m³	823.36	793.22	30.14	41.17	25.94	28.94	949.54
2	土方调运回填	100m³	1258.65	1212.58	46.08	62.93	39.65	44.24	1451.55
3	土地翻耕	公顷	5567.00	5363.20	203.80	278.35	175.36	195.67	6420.19
4	鱼塘内部间堤修筑	100m³	2061.52	1986.05	75.47	103.08	64.94	72.46	2377.46
5	鱼塘围堰修筑	100m³	2061.52	1986.05	75.47	103.08	64.94	72.46	2377.46
二	植被重建工程								
(一)	农田防护工程								
1	栽植防护林	100 株	1059.34	1020.56	38.78	52.97	33.37	37.23	1221.69
(二)	林草补种工程								
1	林地补种速生杨	100 株	1059.34	1020.56	38.78	52.97	33.37	37.23	1221.69
三	配套工程								
(一)	灌排工程								
1	维修斗沟(渠)	100m³	1310.27	1262.30	47.97	65.51	41.27	46.05	1511.08
2	维修农沟(渠)	100m³	1310.27	1262.30	47.97	65.51	41.27	46.05	1511.08
(三)	道路工程								
1	原有田间道维修	1000m² 修整面	9866.63	9505.42	361.21	493.33	310.80	346.80	11378.77
2	原有生产路维修	1000m² 修整面	4062.52	3913.79	148.72	203.13	127.97	142.79	4685.13

表 7-14 其他费估算表

序号	费用名称	费基(元)	费率%	金额元
一	前期工作费	8766518.334	6	525991.10
1	土地利用与生态现状调查费	8766518.334	0.4	35066.07
2	土地勘测费	8766518.334	2	175330.37
3	阶段复垦方案(计划)编制费	8766518.334	2.4	210396.44
4	年度实施方案(计划)编制费	8766518.334	0.6	52599.11
5	科研实验费	8766518.334	0.3	26299.56
6	其他费用	8766518.334	0.3	26299.56
二	工程监理费	8766518.334	2	175330.37
三	竣工验收费	8766518.334	3	262995.55
1	工程复核费	8766518.334	0.8	70132.15
2	工程验收费	8766518.334	0.6	52599.11
3	工程决算的编制与审计费	8766518.334	1.2	105198.22
4	复垦后土地重估与登记费	8766518.334	0.2	17533.04
5	标识设定费	8766518.334	0.2	17533.04
四	业主管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	2	194616.71
总 计				1158933.72

表 7-15 土地复垦动态投资估算表 单价：万元

年份	静态投资	涨价预备费	动态投资
2018 年	0.00	0.00	0.00
2019 年	0.00	0.00	0.00
2020 年	430.22	21.51	451.73
2021 年	563.95	57.80	621.75
2022 年	3.44	0.64	4.08
2023 年	1.72	0.48	2.20

2024 年	0.00	0.00	0.00
2025 年	59.82	24.35	84.17
2026 年	0.98	0.47	1.45
2027 年	0.98	0.54	1.52
2028 年	0.98	0.62	1.60
2029 年	106.42	75.59	182.01
2030 年	0.77	0.61	1.38
2031 年	0.77	0.68	1.45
2032 年	0.77	0.75	1.52
合计	1170.82	184.05	1354.87

3、土地复垦费用安排

本项目的土地复垦费用从矿山生产成本中提取。

由于项目投资巨大，矿山企业很难一次性全部支付，本方案采取分年度预存的方式计提土地复垦资金。在分年度预存计划中，为确保土地复垦方案实施复垦资金的及时到位，按复垦方案实施计划，根据不同年度投资额至少提前两年预存所需资金，在工程部署服务期前两年即 2030 年提完毕，确保复垦资金及时到位。其中峦谷堆村正实施土地复垦项目投资 765.15 万元，项目处于实施阶段，不再计入后期土地复垦缴费中。首次提取不低于扣除正实施项目工程费后静态投资的 20%，提取方法按煤炭吨煤提取。

新安煤矿未缴纳土地复垦费，煤矿应设立土地复垦基金账户，按规定存放、使用，接受国土部门的监督检查。

新安煤矿复垦费用总提取计划见表 7-16。

表 7-16 土地复垦费用安排表

阶段	总投资/ 万元	年份（年）	投资额度 /万元	单位产量复 垦费用预存 额元/吨	年度复垦费用预 存额/万元	阶段复垦费 用预存额/万 元
	万元		/万元			
一	1077.57	2018 年	0.00	0.78	234.31	607.83
		2019 年	0.00	0.31	93.38	
		2020 年	451.73	0.31	93.38	
		2021 年	621.75	0.31	93.38	
		2022 年	4.08	0.31	93.38	
二	89.34	2023 年	2.20	0.31	93.38	466.90
		2024 年	0.00	0.31	93.38	
		2025 年	84.17	0.31	93.38	
		2026 年	1.45	0.31	93.38	
		2027 年	1.52	0.31	93.38	
三	187.97	2028 年	1.60	0.31	93.38	280.14
		2029 年	182.01	0.31	93.38	

		2030 年	1.38	0.31	93.38	
		2031 年	1.45			
		2032 年	1.52			
合计	1354.87		1354.87		1354.87	1354.87

（二）单项工程量与投资估算

本项目涉及的单项工程包括土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程、农田防护工程、灌排工程、道路工程、监测工程、管护工程等。单项工程工程量及投资估算如下表 7-17。

表 7-17 土地复垦单项工程估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 元	合计 元
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
1	表土剥覆平整	100m ³	2566.80	1889.40	4849703.38
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m ³	1840.65	949.54	1747778.39
2	土方调运回填	100m ³	783.54	1451.55	1137349.19
3	土地翻耕	公顷	0.93	6420.19	
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	165.90	2377.46	
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	87.80	2377.46	
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	222.09	1221.69	271325.89
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	414.33	1221.69	0.00
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	维修斗沟（渠）	100m ³	48.64	1511.08	73498.96
3	维修农沟（渠）	100m ³	127.25	1511.08	192285.01
(三)	道路工程				
1	原有田间道维修	1000m ² 修整面	20.19	11378.77	229680.40
2	原有生产路维修	1000m ² 修整面	56.54	4685.13	264897.12
总计					8766518.334

1) 监测费

①土壤监测费

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

表 7-18 土壤监测单价表 单价：元/次·点

监测项目	单价（元）	取费依据
地形坡度	20	市场价
有效土层厚度	15	市场价
土壤有效水分	50	市场价

土壤容重	67	《山东省地质勘查预算标准》
酸碱度	8.8	《山东省地质勘查预算标准》
有机质含量	52.5	《山东省地质勘查预算标准》
有效磷	61.3	《山东省地质勘查预算标准》
全氮	52.5	《山东省地质勘查预算标准》
土壤侵蚀模数	67	《山东省地质勘查预算标准》
合计	394.1	

土壤监测费：394.1×42=16552.20 元

②复垦植被监测费

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。

表 7-19 复垦植被费单价表 单价：元/次·点

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	1	114.05	114.05
3	机械	植被覆盖度摄影测量仪	台班	1	25	25
4	其他费用		%	5	—	6.66
5	合计		—	—	—	145.71

复垦植被监测费：145.71×24=3497.04 元

③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。复垦配套设施监测，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。

表 7-20 复垦配套设施监测费单价表 单价：元/次·点

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	1	114.05	114.05
3	机械	工程质量无损监测仪	台班	1	110	110
4	其他费用		%	5	—	10.91
5	合计		—	—	—	234.96

复垦配套设施监测费：234.96×36=8458.56 元。

表 7-21 监测费统计表（元）

土壤监测	复垦植被监测	复垦设施监测	合计
16552.20	3497.04	8458.56	28507.80

2) 管护费

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

表 7-22 管护费单价表 单价：元/工日

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	1	114.05	114.05
3	机械	喷灌机	台班	1	50	50
4	其他费用		%	5	—	7.91
5	合计		—	—	—	171.96

防护林管护费：171.96 × 2666=458445.40 元；林、园地管护费：171.96 × 583=100252.70 元。

表 7-23 管护费统计表（元）

防护林管护	林、园地管护	合计
458445.40	100252.70	558698.10

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

新安煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用见表 7-24。

表 7-24 新安煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程费用汇总表

序号	工程或费用名称	费用（元）	费率（%）
一	工程施工费	17835293	
二	设备费	211944	
三	其他费用	1346297.44	
四	监测与管护费	3640376.34	
五	预备费	2532338.42	
六	风险金	800000	
七	总投资	26366249.2	

新安煤矿土地复垦工程计划安排总表见表 7-25，新安煤矿矿山地质环境保护与治理恢复工程计划安排见表 7-26：

表 7-25 新安煤矿土地复垦工程计划安排总表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
第一阶段 2018~2022 年	已塌陷区 不再重复 塌陷的区 域	81.37	31.26	0.59	0.08	12.44	120.59	0.34	246.67	1842.72	表土剥离	223165m ³
											表土回填	223165m ³
											土地平整	160032m ³
											土方调运回填	78354m ³
											土地翻耕	0.93hm ²
											鱼塘内部间堤修筑	16590m ³
											鱼塘围堰修筑	8780m ³
											栽植速生杨	55651 株
											维修斗沟（渠）	4399m ³
											维修农沟（渠）	11977m ³
											维修田间道	17865m ³
											维修生产路	50023m ³
											土壤质量监测	38 点次
											复垦植被监测	20 点次
											复垦配套设施监测	30 点次
第二阶段 2023~2027 年	第一时段 开采稳定 后不再重 复塌陷的	0.95	4.66	0	0	0	1013.95	0	1019.56	89.34	表土剥离	2605m ³
											表土回填	2605m ³
											土地平整	1869m ³
											栽植速生杨	6553 株

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
	塌陷区										维修斗沟（渠）	408m3
											维修农沟（渠）	583m3
											维修田间道	1830m3
											维修生产路	5196m3
											土壤质量监测	3 点次
											复垦植被监测	3 点次
											复垦配套设施监测	4 点次
											防护林管护	416 工日
											林园地管护	85 工日
第三阶段 2028~2032 年	第二时段 开采稳定后的塌陷区	11.27	1.37	0	0	0	564.23	0	576.87	187.97	表土剥离	30910m3
											表土回填	30910m3
											土地平整	22164m3
											栽植速生杨	1438 株
											维修斗沟（渠）	57m3
											维修农沟（渠）	165m3
											维修田间道	490m3
											维修生产路	1321m3
											土壤质量监测	1 点次
											复垦植被监测	1 点次
											复垦配套设施监测	2 点次
											防护林管护	137 工日
											林园地管护	27 工日

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
合计		93.59	37.29	0.59	0.08	12.44	1698.77	0.34	1843.1	2105.59		

表 7-26 新安煤矿矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

阶段	监测点布设	GPS 监测标墩	监测井施工	基准点监测	沉降监测	建（构）筑物监测	地表水水质监测	地表水水位监测	地下水水质监测	地下水水位监测	水土环境污染监测	资料整理、报告编制与印刷	投资（万元）
近期	145 个	5 个	20m	86 点次	704 点次	52 次	54 点次	620 点次	27 点次	1548 点次	10 点次	5 套	197.38
中远期				320 点次	1600 点次	192 点次	156 点次	1900 点次	79 点次	4752 点次	25 点次	16 套	319.22
合计	145 个	5 个	20m	406 点次	2304 点次	244 点次	210 点次	2520 点次	106 点次	6300 点次	35 点次	21 套	516.60

（二）近期年度经费安排

新安煤矿近五年土地复垦工程安排费用及具体构成见表 7-27。

新安煤矿近五年矿山地质环境治理安排费用及具体构成见表 7-28。

表 7-27 新安煤矿近五年土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
2018 年	峦谷堆村塌陷区	6.04					22.42		28.46	765.15	峦谷堆村塌陷地复垦项目为正在施工项目，本方案仅设计监测工程	—

阶段	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	交通用地 复垦面积 hm ²	水域及水利 设施用地面 积 hm ²	其他土地 面积 hm ²	合计复垦 面积 hm ²	投资（万 元）	主要工程措施	主要工程量
2019 年	峦谷堆村 塌陷区	3.30					11.45		14.75		峦谷堆村塌陷地 复垦项目为正在 施工项目，本方案 仅设计监测工程	—
2020 年	二号工业 广场西轻 度塌陷区	40.19	18.13	0.59	0.08	11.05	70.13	0.34	140.51	451.73	表土剥离	160087m ³
											表土回填	160087m ³
											土地平整	112083m ³
											土地翻耕	0.93hm ²
											栽植速生杨	49113 株
											维修斗沟（渠）	3679m ³
											维修农沟（渠）	9546m ³
											维修田间道	14231m ³
											维修生产路	42355m ³
											土壤质量监测	5 点次
											复垦植被监测	2 点次
											复垦配套设施监 测	3 点次
											防护林管护	322 工日
											林园地管护	57 工日
2021 年	南羊庄东 南部塌陷 区	31.84	13.13	0	0	1.39	16.59	0	62.95	621.75	表土剥离	63078m ³
											表土回填	63078m ³
											土地平整	47949m ³
											土方调运回填	78354m ³
											鱼塘内部间堤修	16590m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	交通用地 复垦面积 hm ²	水域及水利 设施用地面 积 hm ²	其他土地 面积 hm ²	合计复垦 面积 hm ²	投资（万 元）	主要工程措施	主要工程量
											筑	
											鱼塘围堰修筑	8780m ³
											栽植速生杨	6538 株
											维修斗沟（渠）	720m ³
											维修农沟（渠）	2431m ³
											维修田间道	3634m ³
											维修生产路	7668m ³
											土壤质量监测	11 点次
											复垦植被监测	6 点次
											复垦配套设施监 测	9 点次
											防护林管护	597 工日
											林园地管护	138 工日
2022 年										1.99	土壤质量监测	22 点次
											复垦植被监测	12 点次
											复垦配套设施监 测	18 点次
											防护林管护	1294 工日
											林园地管护	276 工日
合计		81.37	31.26	0.59	0.08	12.44	120.59	0.34	246.67	1077.57		

表 7-28 新安煤矿近五年矿山地质环境保护与治理恢复费用计划安排

阶段	监测点布 设	GPS 监测 标墩	监测井施 工	基准点监 测	沉降监测	建(构)筑 物监测	地表水水 质监测	地表水水 位监测	地下水水 质监测	地下水水 位监测	水土环境 污染监测	资料整 理、报告 编制与印 刷	投资(万 元)
2018 年	145 个	5 个	20m	6 点次	36 点次	4 次	6 点次	44 点次	3 点次	108 点次	2 点次	1 套	154.46
2019 年				20 点次	219 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套	10.73
2020 年				20 点次	219 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套	10.73
2021 年				20 点次	100 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套	10.73
2022 年				20 点次	100 点次	12 次	12 点次	144 点次	6 点次	360 点次	2 点次	1 套	10.73
合计	145 个	5 个	20m	86 点次	704 点次	52 次	54 点次	620 点次	27 点次	1548 点次	10 点次	5 套	197.38

第一年矿山地质环境治理与土地复垦工程费用及具体构成见表 7-29、7-30。

表 7-29 新安煤矿第一年(2020 年)土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面 积 hm ²	林地复垦面 积 hm ²	草地复垦面 积 hm ²	住宅用地复 垦面积 hm ²	交通用地复 垦面积 hm ²	水域及水利 设施用地面 积 hm ²	其他土地面 积 hm ²	合计复垦面 积 hm ²	投资(万元)	主要工程措施	主要工程量
2020 年	二号工业 广场西轻 度塌陷区	40.19	18.13	0.59	0.08	11.05	70.13	0.34	140.51	451.73	表土剥离	160087m ³
											表土回填	160087m ³
											土地平整	112083m ³
											土地翻耕	0.93hm ²
											栽植速生杨	49113 株
											维修斗沟(渠)	3679m ³
											维修农沟(渠)	9546m ³
											维修田间道	14231m ³
											维修生产路	42355m ³
											土壤质量监测	5 点次
											复垦植被监测	2 点次

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	交通用地复垦面积 hm ²	水域及水利设施用地面积 hm ²	其他土地面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
											复垦配套设施监测	3 点次
											防护林管护	322 工日
											林园地管护	57 工日

表 7-30 新安煤矿第一年（2018 年）矿山地质环境保护与治理恢复费用安排

阶段	监测点布设	GPS 监测标墩	监测井施工	基准点监测	沉降监测	建（构）筑物监测	地表水水质监测	地表水水位监测	地下水水质监测	地下水水位监测	水土环境污染监测	资料整理、报告编制与印刷	投资（万元）
2018 年	145 个	5 个	20m	6 点次	36 点次	4 次	6 点次	44 点次	3 点次	108 点次	2 点次	1 套	154.46

第八章保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立新安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由新安煤矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定新安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

——协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项 的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强

对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理制度

为保证 方案的实施，建立健全 技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

（一）资金来源

枣庄矿业集团新安煤业有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入资金足额提取，存入专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效。若矿业权发生转移，矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦资金从矿业权变更开始由转移后的矿权主体提供，复垦责任和义务随之转移。

（二）存放

根据财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的意见》，新安煤矿矿山地质环境恢复治理资金应建立矿山地质环境治理恢复基金，用于新安煤矿矿山地质环境治理恢复并接受国土部门监管。

新安煤矿土地复垦资金建立新安煤矿土地复垦资金账户采用集中管理，不得随便改变使用用途。

为确保资金的专款专用，矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金由当地国土部门与矿山企业共同管理。

1)建立共管账户：本方案评审一个月后新安煤矿建立矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金专用账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

2) 资金存储

每年 12 月，新安煤矿应根据资金复垦安排表确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年的计提资金，并与次年 1 月前 10 个工作日内，将该年度矿山治理恢复基金和土地复垦资金分别存入共管账户，存储所产生的利息，抵减下一期应存储的基金和复垦费。不按期存储资金，每天按未存储费用的万分之一向费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不用于抵减下一期应存储的费用，并将所有存款凭证提交审核部门备案审核，审核结果交国土资源主管部门备案。

3) 共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金动态投资总额确定的年度计提标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出矿山地质环境治理恢复基金、土地复垦资金的财务凭证送至国土监管部门实施备案；配合国土、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

（三）管理

1) 采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和国土部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2) 资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和国土部门协商确定。

（四）使用

矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦资金由新安煤矿支配，新安煤矿财务部管理，受国土资源主管部门的监督。矿山地质环境治理基金由新安煤矿自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。土地复垦资

金专项用于矿山土地复垦等方面。

1) 资金的使用申请与拨付

根据工程进度向公司提出申请，并报主管总经理签字同意后，公司财务部门向矿山地质环境治理与土地复垦拨付资金。

2) 年度资金预算

矿山地质环境治理与土地复垦每年 12 月，根据实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。财务部对资金使用预算进行审核，并提交国土资源主管部门审查备案。资金使用中，各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%，需向财务部提交书面申请，部门主管人员审核同意后方可使用。

3) 资金使用情况报表

矿山地测科每月填写矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦资金使用情况报表，对每一笔资金的用途均要有详细明确的记录。资金使用情况报表每月提交财务部审核备案。每年年底，矿山资环部需提供年度复垦资金预算执行情况报告。财务部审核后，报国土资源主管部门备案。

4) 年度账户资金清算

每年复垦结束后，新安煤矿提出申请，国土资源部门组织对该年矿山地质环境治理和土地复垦实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核，同时对账户的资金进行清算。在治理和复垦效果和资金审核通过的基础上，账户余额资金直接滚动计入下年度。

5) 支取结余

新安煤矿按照方案和阶段计划完成全部治理和复垦任务后，向国土资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后，向国土资源主管部门申请从费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在国土资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对治理和复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

（五）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作进行顺利。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不

能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1) 审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2) 审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3) 审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4) 实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

微山县局将加强对新安煤矿专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按 计划和阶段 实施计划开展 工作，每年定期向当地县、区国土资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县国土资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、国土资源等部门的

监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及国土资源行政主管部门组织专家验收。

由县、区国土资源局和审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。国土资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。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。

五、效益分析

（一）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以 工程的经济效益主要体现在通过矿山地质环境保护与土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。以种植玉米为例，土地破坏前年平均产量为 500 公斤/亩，由于矿山开采势必会给农用地造成破坏，影响粮食产量，致使土地受到破坏后年产量降低到 450 公斤/亩，平均每亩减产 50 公斤/亩。矿区范围内破坏耕地为 97.96 公顷，则矿区内由于土地破坏造成的年收益损失约 80 万元。但采取矿山地质环境保护与土地复垦工程后，不仅可以使矿区内耕地恢复原有生产力水平，还能够提高粮食产量和农民收入。可见，矿山地质环境保护与土地复垦对当地居民的经济效益是显著的。

（二）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因煤矿开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然

绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

（三）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的耕地、藕池、林地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，新安煤矿的 是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和煤矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

六、公众参与

（一）已完成的公众参与情况

a) 方案编制前的公众参与

2018 年 6 月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对煤矿的工业广场及周边井田影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地市政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

新安煤矿复垦责任范围涉及济宁市微山县留庄镇留庄五村、留庄六村、留庄八村、峦谷堆村、南羊庄 5 个行政村。

为向公众公告本方案，在涉及村村委会公告栏上于 2018 年 6 月 21 日向公众公告了项目信息。在公示期结束后，即公众对项目有一定了解后，2018 年 6 月 21 日至 10 月 6 日，在新安煤矿有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对井田内的土地所有权权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表塌陷；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发

展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对 及该项目有一定的了解，新安煤矿也以村为单位组织部分村民就 方案的具体思想进行了沟通，召开了座谈会，并进行了现场调查。



图 8-1 公示照片

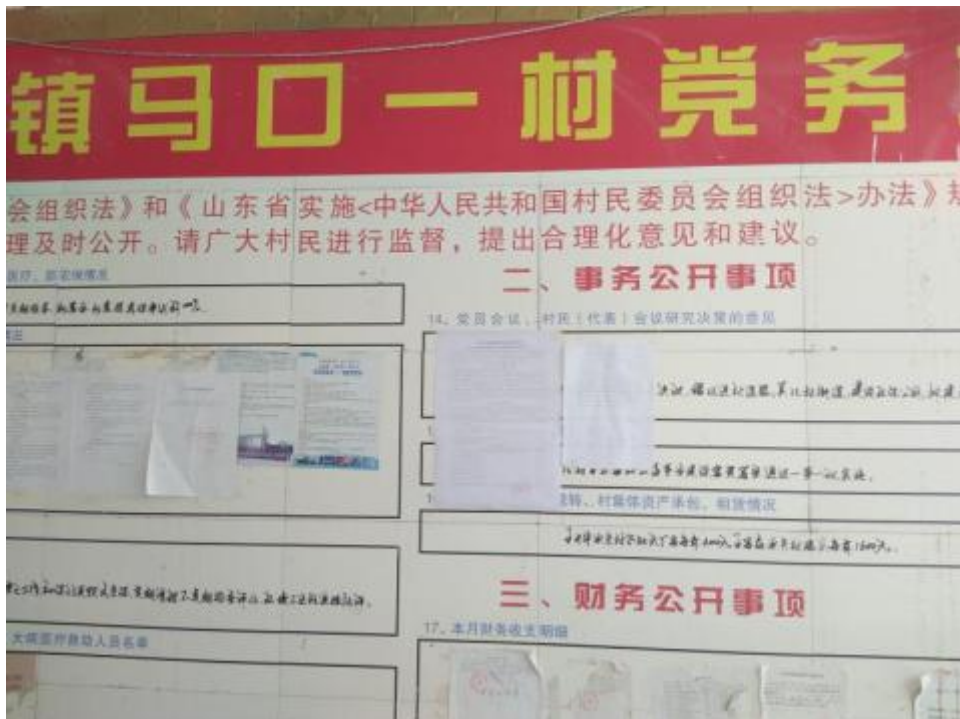


图 8-2 公示照片



图 8-3 公示照片



图 8-4 公示照片

通过调查发现，绝大部分的被调查者对于本项目表示知道或者了解，由此反映出，新安煤矿建设、开采时间长，当地居民对煤矿的开发建设了解程度较高。被调查者最关心的是土地功能的丧失，认为项目的开展有利于保护当地耕地资源，对当地经济发展有促进作用，项目实施后将提高当地居民生活水平。

b) 方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

本方案草案形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，组织方案讨论会，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。村民调查表如表 8-1。

3) 公众参与统计

(1) 项目区村民和村集体意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。

问卷调查：方案编制人员对发放问卷调查表 30 份，收回问卷 22 份，回收率 73.33%，调查结果见表 8-2。

本次问卷调查人员主要为项目区的农民，通过走访调查，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示要以恢复耕作为主，在条件许可的前提下，尽可能完善农田水利设施。

(2) 政府相关职能部门的意见

在矿方领导的陪同和协助下，邀请地方政府国土、水利、农业、交通、工业等多个部门的相关领导参加了复垦方案的讨论会。相关领导指出，复垦方案的编制要因地制宜，合理规划复垦方向，切实保障农民的利益，对本复垦方案无原则性意见。

(3) 业主单位意见

新安煤矿委托山东省鲁南地质工程勘察院编制方案的时候表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

(4) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是土地问题。因此在今后的生产过程中，业主单位将主要注意耕地保护措施的实施，确

保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

表 8-1 村民调查表

项目名称	枣庄矿业集团新安煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案				姓名	
年龄		性别		文化程度		民族
家庭住址	市(区) 镇(乡) 村 组				联系电话	
家庭人口		劳动力人数		家庭年收入	(万元)	
主要收入来源		☐ 种植 ☐ 养殖 ☐ 工矿企业就业 ☐ 外出打工 ☐ 其他				
1 目前您认为项目环境质量如何？ ☐ 环境质量良好 ☐ 环境质量较好 ☐ 环境质量一般 ☐ 环境质量较差 2 矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题： ☐ 大气污染 ☐ 水污染 ☐ 噪声污染 ☐ 生态损毁 ☐ 无环境问题 3 您是否了解该项目 的相关政策及有关复垦措施： ☐ 了解 ☐ 了解一些 ☐ 不了解 4 对于本矿 方案的复垦措施和复垦质量要求，您的看法： ☐ 符合实际，可行 ☐ 比较符合实际，基本可行 ☐ 不符合实际情况，不可行 5 矿山开采运营期间，您觉得下列哪些问题对您的生活有影响： ☐ 机械噪声 ☐ 施工扬尘 ☐ 施工废水 ☐ 施工期的安全问题 ☐ 施工车辆造成现有道路拥挤 ☐ 增加工作机会 ☐ 其它 6 土地损毁后，您认为下列哪些方面对您的生活有影响： ☐ 农田耕种 ☐ 林业栽植 ☐ 安全方面 ☐ 居住环境方面 7 对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取以下哪种措施予以缓解： ☐ 复垦造地 ☐ 企业赔偿 ☐ 政府补偿 ☐ 其它 8 矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响： ☐ 有影响，影响较大 ☐ 有影响，影响较小 ☐ 无影响 9 矿山的建设及开发是否对区域农林业生产造成影响： ☐ 有影响，影响较大 ☐ 有影响，影响较小 ☐ 无影响 10 矿山闭坑后，您认为对区域社会经济影响： ☐ 十分有利 ☐ 一般 ☐ 影响不大 11 您对该项目 持何种态度： ☐ 坚决支持 ☐ 有条件赞成 ☐ 无所谓 ☐ 反对 12 您对该项目 有何建议和要求： 年 月 日						

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山基本概况

新安煤矿位于济宁市微山县境内，采矿许可证号为C1000002010031110057120，矿区面积52.3973 km²。开采标高-90m~-1100 m，有效期限2010年2月27日~2036年3月30日，生产规模300万吨/年。

评估区以矿区范围外扩420m为界，与其他矿山相邻处以矿区边界为界，评估区面积约59.49km²。

本方案服务年限为24.3年，即自2018年8月~2042年12月；本方案的适用年限为5a，即2018年8月至2022年8月。

(二) 矿山地质环境影响评估与治理分区

1. 矿山地质环境现状评价：

现状地面塌陷最大为1.5m，其中塌陷深度为1.0-1.5m区域地面塌陷地质灾害对矿山地质环境的影响严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域地面塌陷地质灾害对矿山地质环境的影响较严重，面积为29.01hm²；其他区域影响较轻。

矿山开采对含水层破坏影响较轻。

现状地面塌陷最大为1.5m，其中现状塌陷深度为1.0-1.5m区域地形地貌的影响严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域地形地貌的影响较严重，面积为29.01hm²；一号井工业广场占地面积31.20hm²，二号井工业广场占地面积16.88hm²，对地貌景观的影响严重。其他区域影响较轻。

矿山开采对水土污染影响较轻。

2. 矿山地质环境预测评价：

预测陆地区域塌陷深度为1.0-1.50m区域采空塌陷地质灾害危害程度严重，面积为24.75hm²；塌陷深度为0.5-1.0m区域危害程度较严重，面积为29.01hm²；其他区域危害程度较轻。

预测矿山开采对含水层破坏影响较轻。

预测陆地区域最大塌陷深度为1.50m，其中塌陷深度为1.0-1.50m区域对地形地貌

景观影响严重，面积为 24.75hm^2 ；塌陷深度为 $0.5\text{--}1.0\text{m}$ 区域对地形地貌景观影响较严重，面积为 29.01hm^2 ；一号井工业广场占地面积 31.20hm^2 ，二号井工业广场占地面积 16.88hm^2 ，对地貌景观的影响严重。其他区域影响较轻。

预测矿山开采对水土污染影响较轻。

3. 矿山地质环境治理分区：

根据新安煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度和建设工程的重要性，新安煤矿矿山地质环境保护与治理恢复分区全部为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，重点防治区面积为 74.37hm^2 ，次重点防治区面积为 29.01hm^2 ，一般防治区为 5829.70hm^2 。

（三）矿山土地损毁预测评估与土地复垦范围

新安煤矿共损毁土地 1955.86hm^2 。已损毁土地 322.49hm^2 ，其中塌陷损毁 271.17hm^2 ，压占损毁面积为 51.32hm^2 （一号工业广场压占损毁土地 31.20hm^2 ，一号运输道路 0.97hm^2 ，二号工业广场压占损毁土地 16.88hm^2 ，二号运输道路 2.27hm^2 ），最大塌陷深度为 1.5m ；拟损毁土地面积为 1653.50hm^2 ，最大塌陷深度为 5.7m ，但大部分位于湖区，陆地部分最大塌陷深度为 1.5m ；重复损毁面积为其中 20.13hm^2 。

复垦责任范围为新安煤矿生产过程中损毁土地面积减去可不计入复垦责任范围的面积（包括三部分：1、方案服务期后继续利用的范围；2、与邻矿签订复垦责任协议书范围。经计算，新安煤矿复垦责任范围面积为 1843.10hm^2 。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工程

1. 防治工程：防治工程包括地面塌陷防治、含水层破坏防治、地形地貌景观破坏防治和土地资源破坏防治等，并针对不同工程提出了具体的技术方法和主要防治工作量。

2. 治理工程：治理工程以土地复垦为主，根据工作要求，提出了治理工程的目的、工程设计、技术措施并计算工作量。

3. 监测工程：监测工程分为地质环境监测、土地复垦监测和管护，针对不同监测工程，提出了监测工作的目的、内容、监测点的布设、监测方法、监测工作量和主要技术要求。

（五）经费估算与进度安排

1. 矿山地质环境治理费用总计为 516.60 万元。

2. 新安煤矿土地复垦静态总投资 1935.97 万元，复垦责任区面积为 1843.10hm²，其中复垦耕地 88.19hm²，合计耕地复垦亩均投资为 14634.84 元。

工程投资价差总额为 184.05 万元，工程动态投资 2120.02 万元，其中工程施工费 876.65 万元，设备费 0.00 万元，其他费用 115.89 万元，监测与管护费 58.72 万元，基本预备费 59.55 万元，风险金取 60 万元，正实施项目工程投资 765.15 万元，合计耕地复垦动态亩均投资为 16026.16 元。

3. 近期矿山地质环境保护投资 197.38 万元；近期土地复垦费用投资为 1077.57 万元。

4. 矿山地质环境保护与治理恢复工程费用全部由枣庄矿业集团新安煤业有限公司承担。

二、建议

矿山“三废” 优先综合利用，然后安全处置或达标排放，尽可能减小对矿山地质环境的影响。

由于本矿井服务年限较长，本方案是依据现有的开发方式进行分析的。若开发利用方案发生变动，应及时修订或重新编制本方案，并调整治理恢复和土地工程措施以达到最佳效果。

新安煤矿大部分位于南四湖自然保护区，矿山应坚持在保护中开发的原则，避免对保护区生态环境造成不利影响。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。