

枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

枣庄矿业（集团）有限责任公司

2018 年 8 月



枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿 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）有限责任公司

法人代表：满慎刚

总工程师：刘中胜

编制单位：山东省煤田地质规划勘察研究院

法人代表：王怀洪

总工程师：王秀东

项目负责人：王付山

编写人员：王付山、李翠芳、李东慧、

张虎、王明

制图人员：林丛丛、颜廷忠

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	6
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	14
四、矿山开采历史及现状	18
第二章 矿区基础信息	24
一、矿区自然地理	24
二、矿区地质环境背景	26
三、矿区社会经济概况	36
四、矿区土地利用现状	37
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	39
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	41
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	46
二、矿山地质环境影响评估	48
三、矿山土地损毁预测评估	78
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	102
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	127
一、矿山地质环境治理可行性分析	127
二、矿区土地复垦可行性分析	130
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	162
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	162

二、矿山地质灾害治理	167
三、矿区土地复垦	167
四、含水层破坏修复	200
五、水土环境污染修复	200
六、矿山地质环境监测	200
七、矿区土地复垦监测和管护	212
第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	223
一、总体工作部署	223
二、阶段实施计划	223
三、近期年度工作安排	225
四、年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划	225
第七章经费估算与进度安排	240
一、经费估算依据	240
二、矿山地质环境治理工程经费估算	248
三、土地复垦工程经费估算	250
四、总费用汇总与年度安排	269
第八章保障措施与效益分析	280
一、组织保障	280
二、技术保障	281
三、资金保障	283
四、监管保障	286
五、效益分析	287
六、公众参与	288
第九章结论与建议	294
一、结论	294
二、建议	296

前言

一、任务的由来

枣庄矿业(集团)有限责任公司(以下简称“枣矿集团”)是一个集煤炭生产加工、煤焦化工、橡胶化工、热电联产、物贸金融于一体的跨国界、跨地域、跨行业、跨所有制的大型企业集团。现为山东省国有资产管理委员会监管的省管大型企业。

柴里煤矿隶属于枣矿集团,该矿位于滕县煤田南部,行政区划属于枣庄市滕州市和济宁市微山县,大部分位于滕州市西岗镇、微山县欢城镇。矿区面积 29.3312 km²,主要以煤的开采为主,生产规模 240 万 t/a,开采标高-40 m~-650 m,采矿证有效期限 2000 年 10 月 18 日~2030 年 10 月 18 日,开采方式为井下开采,本方案涉及的煤层为 3 上、3 下、12 下、16、17 煤层。

柴里煤矿是老煤矿,已开采 50 余年,目前已经是面临闭坑阶段,矿山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,实现地区经济可持续发展,根据中华人民共和国国土资源部《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),枣庄矿业(集团)有限责任公司委托山东省煤田地质规划勘察研究院承担了“枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿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依据。

三、编制依据

（一）相关法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日中华人民共和国主席令74号）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（1998年8月29号中华人民共和国主席令第八号）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日中华人民共和国主席令第二十二号）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日中华人民共和国主席令第四十九号）；

（5）《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第四号）；

（6）《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998年12月24日中华人民共和国国务院令257号）。

（7）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令394号）；

（8）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998年12月27日国务院令256号）；

（9）《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令592号）；

（10）《基本农田保护条例》（1999年1月1日施行）。

（11）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令44号）；

（二）地方性法律法规

（1）《山东省土地复垦管理办法》（1999年2月1日实施，山东省人民政府）；

（2）《山东省人民政府办公厅关于进一步加强土地开发整理复垦工作的通知》（鲁政办发〔2004〕24号）；

（3）《山东省基本农田保护条例》（2004年5月27日山东省第十届人民代表大会常

务委员会第八次会议通过)。

(4)《山东省矿山地质环境治理保证金管理暂行办法》(鲁财综〔2005〕81号);

(5)《山东省地质环境保护条例》(2003年9月1日起施行);

(6)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)。

(7)《枣庄市地质灾害防治规划(2013—2025年)》;

(三) 有关政策性文件

(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);

(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);

(3)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发〔2006〕225号);

(4)《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发〔2007〕81号);

(5)《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国土资发[2008]176号);

(6)《国土资源部关于开展煤炭矿业权审批管理改革试点的通知》(国土资发[2010]143号);

(7)《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》(国土资发[2011]50号);

(8)《土地复垦条例实施办法》(国土资发〔2013〕56号)。

(9)《关于确保完成2016年化解煤炭过剩产能工作目标的通知》(鲁煤规发字〔2016〕75号)

(10)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);

(四) 相关技术标准

(1)《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031);

(2)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007);

(3)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);

- (4)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- (5)《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- (6)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98);
- (7)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (8)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- (9)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017)

(五) 有关规划

- (1)《枣庄市土地利用总体规划》(2006-2020 年);
- (2)《济宁市土地利用总体规划》(2006-2020 年);
- (3)《滕州市土地利用总体规划》(2006-2020 年);
- (4)《微山县土地利用总体规划》(2006-2020 年)。

(六) 相关基础技术类资料

(1)《山东省滕县煤田(南部)柴里煤矿生产矿井地质报告》(山东省煤田地质局第一勘探队 2014.1);

(2)《枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿矿产资源开发利用方案》(煤炭工业济南设计研究院有限公司 2018.05);

(3)《山东省滕县煤田(南部)柴里煤矿资源储量核实报告》(山东省煤田地质局第一勘探队 2012.3);

(4)《山东省滕南煤田柴里煤矿矿山环境保护与综合治理方案》(山东省地矿工程勘察院 2008.12);

(5)《枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿矿山资源储量年度报告(2017)》(山东省煤田地质局第一勘探队 2018.01)

(6)项目区 1:1 万地形图;

(7)标准分幅土地利用现状图(图幅号:I50 G025048、I50 G025049、I50 G025050、I50 G026048、I50 G026049、I50 G026050、I50 G027048、I50 G027049、I50 G027050)。

(8)滕州市、微山县农用地分等定级成果(主要用于查询项目区内土壤相关情况);

四、方案适用年限

1、生产服务年限

根据 2018 年柴里煤矿委托济南煤炭设计院编制的《枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿矿产资源开发利用方案》，截止到 2018 年 1 月，矿山剩余可采储量为 2524.9 万吨，矿山生产能力为 240 万 t/a，考虑 1.4 的备用系数，经计算柴里煤矿剩余服务年限为 7.5a，即 2018 年 1 月至 2025 年 6 月。

$$T = \frac{Z_m}{A \bullet K} = \frac{2524.9}{240 \times 1.4} = 7.5$$

式中：T—计算服务年限，a；

Z_m—可采储量，万 t；

A—矿井核定生产能力，万 t/a；

K—储量备用系数，采用 1.4。

扣除至本方案编制（2018 年 8 月），剩余服务年限为 6 年零 10 个月，即 6.8 年，自 2018 年 9 月至 2025 年 6 月。

2、方案的服务年限

本项目地表移动最大延续时间为 28.8 个月，基本稳沉期为地表移动最大延续时间的 70%，约 20.16 月，取 21 个月，即 1.8 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 12.6 年：6.8 年（生产期）+1.8 年（稳沉期）+1.0 年（复垦期）+3.0 年（管护期）=12.6 年，即自 2018 年 9 月~2031 年 3 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近期，即 2018 年 9 月至 2023 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、土地复垦方案

柴里煤矿开采至今未编制土地复垦方案。

2、矿山地质环境保护与恢复治理方案

柴里煤矿于 2008 年委托山东省地矿工程勘察院编制的《山东省滕南煤田柴里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。至今未编制土地复垦方案。

上次《方案》的编制成果

上次《方案》根据 2007 年核实报告计算剩余服务年限 5.6 年，稳沉加治理期 3 年，《方案》适用年限为 2009 年 3 月始至 2017 年 3 月，《方案》只对柴里煤矿井田范围内的 3 煤开采产生的地表移动和变形的的设计。

①矿山地质环境影响评估

现状评估：

沉陷影响面积 11.67km^2 ，最大下沉为 9.0m，积水面积为 5.02 km^2 。

现状评估采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害危险性中等。

现在评估对石炭-二叠系碎屑岩夹碳酸盐岩孔隙岩溶裂隙水影响较严重，对其他含水层影响较轻。

现在评估对矿山建设和生产活动对地质地貌景观的影响较大。

预测评估

预测沉陷影响面积 15.92km^2 ，最大下沉值 9.5m，

预测评估采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害危险性严重。

预测评估对含水层影响较轻。

预测评估采矿造成的地面变形对土地资源的影响较严重。

②矿山地质环境保护与综合治理

保护方案：对工业广场、村庄等地面建筑定期巡视；

治理方案：未积水区（塌陷小于 2m 区域）挖深垫浅、土地平整，积水区简单修整、

开挖鱼塘，主、副、风井充填闭坑；

环境监测：地面下沉监测、地面建筑物开裂监测、水质分析、水位监测、水量监测、土壤样分析等。

与上次《治理方案》对比，本方案与上次《治理方案》主要区别在矿井预测开采煤层、恢复治理工程内容、方案服务年限、恢复治理工程投资等。具体分析如下：

（1）上次《治理方案》只对柴里煤矿井田范围内的 3 煤开采产生的地表移动和变形的设计，本方案将开发利用方案中设计的 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层全部纳入塌陷预测范围。

（2）上次《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。

（3）上次《治理方案》适用年限为 2009 年 3 月始至 2017 年 3 月。本方案应每 5 年进行一次修编，本方案的适用年限为近期，即 2018 年 9 月至 2023 年 8 月。

（4）上次《治理方案》工程投资为 688.26 万元，本方案矿山地质环境恢复治理资金为 498.26 万元。

（二）已复垦治理情况

1、项目名称：柴里煤矿地面塌陷治理工程

施工日期：2005 年-2006 年

资金来源：申请《中央探矿权采矿权使用费及价款补助经费项目》300 万，企业自筹 592.01 万元。

项目简介：利用煤矸石、粉煤灰、炉渣充填塌陷区，填平工业广场东部、西部、南部三个塌陷区，回填面积 89900 平方米，回填矸石 49.45 万立方米，新造地 134.85 亩，回填土地上扩建了工业广场、宿舍、道路等。见图 0-1。

图 0-1 塌陷区回填后建设的广场

验收情况：2007 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

2、项目名称：滕州市西岗镇采煤塌陷地复垦项目

施工日期：2006 年-2009 年

资金来源：国家投资土地开发整理项目资金 2042 万元

项目简介：项目区面积 483.8 公顷，通过土地平整、挖深垫浅、新打机井、

新开挖和清淤排水沟、新建和维修田间道生产路、种植防护林等措施实现新增耕地 374.18 公顷、养殖水塘 81.66 公顷。见图 0-2。

图 0-2 滕州市西岗镇采煤塌陷地复垦后现场

验收情况：2009 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

3、项目名称：滕州市西岗镇栾庄村等四个村土地整理项目

施工日期：2013 年-2014 年

资金来源：滕州市投资土地开发整理项目资金 592.36 万元

项目简介：项目区面积 60.6397 公顷，通过土地平整、挖深垫浅、新建蓄水坑塘、新开挖和清淤排水沟、新建田间道生产路、种植防护林等措施实现新增耕地 23.5064 公顷、养殖水塘 81.66 公顷。

验收情况：2014 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

图 0-3 滕州市西岗镇栾庄村等四个村土地整理后现场

4、微山采煤塌陷区光伏领跑技术基地晶科欢城 100M 光伏发电项目

项目性质：国家能源局批准建设国家光伏技术“领跑者”项目

建设单位：微山晶科电力有限公司

资金来源：微山晶科电力有限公司投资 80285 万元

施工日期：2017 年 2 月-2017 年 9 月

建设内容：利用欢城龙岗村及周边村庄采煤塌陷区 3115 亩水面，建设集光伏发电、渔业养殖、生态修复于一体的 100MW 光伏电站

验收情况：已经济宁市环保局、微山县规划局、微山县水利局、微山渔业办验收，并经国网山东省电力公司批复并网。

图 0-4 晶科光伏发电项目现场

5、项目名称：滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地复垦项目

施工日期：2017 年 10 月-2018 年 9 月

资金来源：柴里煤矿自筹资金 456.52 万元

项目简介：项目区面积 26.9585 公顷，通过土地平整、表土剥离、煤矸石回填、新建灌排设施、维修田间道、种植防护林等措施实现提高塌陷区耕地质量。

本项目实施后柴里煤矿煤矸石堆放场内现存的煤矸石将全部利用。

验收情况：未验收

图 0-5 滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地治理现场

6、塌陷区村庄搬迁

矿山开采至今对部分塌陷影响严重的村庄进行了搬迁安置，包括滕州市西岗镇丁庄村、程楼村、凌庄村、马庙村、半阁村、小杨村、孙寨村、东河岔村、西河岔村、西曹庄村、大满庄、栾庄村；微山县欢城镇虎庄村、二龙岗村、小屯村等。

图 0-6 滕州市西岗镇丁庄村搬迁后旧址

（二）编制单位简介及本项目工作概况

山东省煤田地质规划勘察研究院为隶属于山东省煤田地质局的基础性事业单位，是山东省煤田地质局按照“国家现代地质勘查技术中心”目标，集中全局优势技术资源在全国煤田地质系统率先成立的第一家规划勘察研究院。

我院拥有工程技术应用研究员 22 人，高级专业技术人员 46 人，享受政府特殊津贴 9 人，山东省有突出贡献的中青年专家 1 人，博士 5 人。配有物探、钻探、化验等成套先进勘查设备和数字煤田数据处理大型地质工作站。拥有地质类 地环类多项甲级资质。

本次方案编制工作投入高级工程师 4 人，工程师 3 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。

表 0-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
王付山	高级工程师	项目负责，负责人员调度，参与野外调查
李翠芳	高级工程师	主要编写人，负责报告的编写
李东慧	高级工程师	参与报告编写，资料收集和野外调查工作
张虎	高级工程师	辅助报告编写，对监测部分提供指导
王明	工程师	辅助报告编写，参与野外调查
林丛丛	工程师	辅助报告编写，辅助制图
颜廷忠	工程师	辅助报告编写，专业制图

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：

A 前期工作（2018 年 1 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，调查柴里煤矿、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。

B 拟定初步方案（2018 年 2 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。

C 方案协调论证（2018 年 3 月）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询柴里煤矿、相关管理部门和社会公众的意见，从技术、组织、经济、费用保障、工作目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

D 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。

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。

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。野外调查工作以柴里煤矿提供的 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工业广场矿坑排水、矿坑处理水、工业广场南侧柴里村机井农灌水进行了取样分析。对柴里煤矿矸石堆取样做了煤矸石浸泡实验和煤矸石淋滤实验。对柴里煤矿矸石堆周边土壤进行了取样分析。

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，到提交柴里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	31
		调查面积	km ²	25
		民井	眼	5
		手持GPS 定点	个	31
		拍摄照片	张	50
		访问人数	人	12
		取水样	处	3
		取土样	处	2
		煤矸石样	处	2
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）有限责任公司。

(2) 矿山名称：枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿。

(3) 矿区位置、交通：枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿（以下简称“柴里煤矿”）位于滕县煤田南部，行政区划属于枣庄市滕州市和济宁市微山县，大部分位于滕州市西岗镇、微山县欢城镇，小部分涉及滕州市级索镇。项目区东北距滕州火车站 22 Km，向南有南沙河、官桥、井亭、枣庄西四个火车站。官柴专线在官桥火车站与京沪线接轨，全长 19.44 Km。西距京杭老运河 4 Km，东距 104 国道 10 Km，水路、公路四通八达，交通十分方便。（图 1-1）。

(4) 经济类型：国有企业

(5) 隶属关系：柴里煤矿隶属枣庄矿业（集团）有限责任公司。

(6) 开采矿种及层位：开采矿种为煤，开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层。

(7) 开采方式：地下开采

(8) 开采方法及工艺：采煤方法采用走向（倾斜）长壁全部垮落法，开采工艺多样化，分别为综放、综采、高档普采，目前主要采用综放工艺。

(9) 生产规模：240 万吨/年。

(10) 矿区面积：29.3312km²。

(11) 开采深度：—40m 至—650m。

(12) 采矿证许可年限：现采矿证有效期限 2000 年 10 月 18 日~2030 年 10 月 18 日。

(13) 剩余服务年限：截至 2018 年 8 月，矿井剩余服务年限为 6.8a。

图 1-1 项目区位置交通图

二、矿区范围及拐点坐标

柴里煤矿现持有的采矿许可证为国土资源部于 2011 年 12 月 22 日向采矿权人枣庄矿业（集团）有限责任公司颁发的，证号为 C1000002011121140121942，平面范围由 21 个拐点坐标圈定（见表 1-1），面积 29.3312 km²，见图 3-1。开采标高-40 m~-650 m，有效期限 2000 年 10 月 18 日~2030 年 10 月 18 日，坐标系采用 1980 西安坐标系。其极值地理坐标为：东经****~****，北纬：*****~*****。

采矿许可证矿区范围、拐点坐标见图 1-2、表 1-1。

图1-2 柴里煤矿矿区范围示意图

表 1-1 井田范围拐点坐标表

点 号	北纬	东经	X	Y
1	XXX	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX	XXX
3	XXX	XXX	XXX	XXX
4	XXX	XXX	XXX	XXX
5	XXX	XXX	XXX	XXX
6	XXX	XXX	XXX	XXX
7	XXX	XXX	XXX	XXX
8	XXX	XXX	XXX	XXX
9	XXX	XXX	XXX	XXX
9-1	XXX	XXX	XXX	XXX
9-2	XXX	XXX	XXX	XXX
9-3	XXX	XXX	XXX	XXX
10	XXX	XXX	XXX	XXX
C	XXX	XXX	XXX	XXX
B	XXX	XXX	XXX	XXX
A	XXX	XXX	XXX	XXX
14	XXX	XXX	XXX	XXX
15	XXX	XXX	XXX	XXX
16	XXX	XXX	XXX	XXX
17	XXX	XXX	XXX	XXX
18	XXX	XXX	XXX	XXX

三、矿山开发利用方案概述

2018年5月柴里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）有限责任公司柴里煤矿矿产资源开发利用方案》。2018年6月21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）有限责任公司柴里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

柴里煤矿位于位于枣庄市滕州市和济宁市微山县境内，1964年开工建设。柴里煤矿为正常生产煤矿，隶属于枣庄矿业（集团）有限公司。矿井设计生产能力240万t/a。

（二）矿山开拓布局

柴里煤矿开采煤层为3_上、3_下、12_下、16、17煤层，至今主要开采3_上、3_下煤层，12_下、16、17煤层将在后期开采。煤矿开拓方式采用立井、暗斜井多水平、分区段开拓。柴里煤矿现存两个工业广场即主井工业广场、袁堂工业广场，主井工业广场内布置有主井、南副井、西风井三个井口。袁堂工业广场布置有袁堂副井和袁堂风井两个井口。

柴里煤矿为立井开拓，井底水平标高-110m，设有井底车场，永久性中央泵房、变电所和水仓。从-110m水平布置暗斜井至-490m水平。现上组煤主要运输大巷开在3煤层下部岩层15~20m处，从井底车场分东西两翼开拓。开拓方式平面见图1-3。

出矿运输方式：通过连接柴里煤矿主工业广场向南与京沪铁路官桥站之间的“官柴铁路专线”进行运输，在官桥站与京沪铁路接轨。

图 1-3 柴里煤矿开拓布局图

图 1-4 主井工业广场平面布置图

图 1-5 袁堂工业广场平面布置图

（三）开采水平及采区划分

柴里煤矿分为-110m 水平和-490m 水平，其中-490m 水平为目前的主要生产水平。一水平采区分为零、一、二、三、四、五、六、七等采区，二水平采区分为 231、232、233、234、236、237 和九等采区。详见采区划分图 1-6。

图 1-6 柴里煤矿采区划分图

（四）开采总顺序

开采顺序采用自上而下、由近及远、先易后难的原则。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

柴里煤矿开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层。其中 3_上、3_下 煤层主要为中厚煤层，采煤方法采用走向（倾斜）长壁全部垮落法，开采工艺为综放、综采。

边角煤区域煤炭可考虑布置炮采工作面进行回采，个别区域可根据实际条件采用巷采以尽量多地回收煤炭资源。

2、产品方案

煤矿建有配套选煤厂一处，设计年处理能力 240 万 t，1991 年 12 月建成投产。采用原煤混合跳汰～煤泥不浮选工艺，配套 XG3032E 型跳汰机。2017 年进行了重介系统局部改造，采用“不脱泥、不分级混合无压给料三产品重介旋流器选煤”主工艺，分选设备为无压给料三产品重介旋流器、煤泥重介旋流器和喷射式浮选机，重介质选煤分选下限<0.1mm，+0.25mm 级粗煤泥由重介回收，仅-0.25mm 级煤泥进浮选。浮选精煤采用沉降过滤离心机和压滤机联合脱水回收，浮选尾煤经浓缩机浓缩后采用沉降过滤离心机和压滤机联合脱水回收，洗水闭路循环，环保节能。

（六）回采率

（1）工作面回采率

根据设计规范及该矿实际情况，厚煤层工作面回采率按 93%，薄煤层工作面回采率

按 97%。

（2）采区回采率

根据设计规范规定，结合本矿井的实际回采率，动用煤层为 3_上、3_下煤层（气煤）回采率为 80.5%。其它 12_下煤层（气煤）为薄煤层，采区回采率为 85%，16、17 煤层（肥煤）为薄煤层，采区回采率为 88%。

（七）固体废弃物和废水处理

1、矿井水处理

矿山生产期的废水主要为井下排水和工业场地生活废水。柴里煤矿矿井排放量每年约 360 万 m³，排水所含主要污染物为 SS、COD、BOD、总硬度等，矿山针对矿井排水和生活污水分别建立了矿井水处理厂和污水处理站，处理后的矿山排水水质满足《污水综合排放标准》和《山东省南水北调沿线污染物综合排放标准》，处理后的矿井水、生活水主要用于电厂循环冷却水、洗煤补水、工业广场防尘、井下防尘及注浆用水等。

2、固体废物处置及利用

矿井产生的固体废弃物主要是煤矸石和锅炉灰渣，还有少量的生活垃圾。柴里煤矿设有临时矸石堆放场一座位于主井工业广场南部。柴里煤矿生产产生的矸石及锅炉房炉渣，部分用于塌陷地充填、铁路及公路路基垫高、厂房地基垫高，部分由当地村民外运使用，存放量较少。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。

锅炉灰渣与矸石一同处理。固体废物产生及排放情况见表 1-2。

表 1-2 固体废物产生及排放情况

污染物名称	产生量 (t/a)	处置及利用方式
矿井排矸	480000	塌陷地治理、垫路，外销
锅炉灰渣	580	
生活废物	146	运往城市垃圾填埋场统一处理

（八）煤柱的留设

工业广场、矿区边界、巷道、断层、村庄等必须按规范留设保护矿柱。

（1）工业广场煤柱为 II 级保护煤柱，外推围护带宽度 15 m，然后按第四系岩移角 45°、基岩 75° 岩移角从地表斜切至各煤层圈定各煤层工业广场煤柱。

(2) 3_上、3_下煤层按照矿井初步设计中对主要大巷留设保护煤柱的原则留设。12_下、16、17煤层则以3_上、3_下煤层巷道保护煤柱外侧按岩移角70°斜切至各煤层，并向上作水平投影，计算出巷道保护煤柱的留设宽度。

(3) 村庄以各自的外轮廓为边界，外推10m的围护带，然后按第四系45°、煤系70°岩移角从地表斜切至各煤层，并向上作水平投影，计算出村庄保护煤柱的留设宽度。

(4) 断层保护煤柱

落差大于或等于50m的断层两侧各留设50m煤柱；

落差大于或等于10m而小于50m的断层两侧各留设20m煤柱；

落差小于10m的断层两侧不留设煤柱。

(5) 第四系防水煤柱，以第四系底界面下20m煤（岩）柱为界。

(6) 在岩溶陷落柱的周围留设20m保护煤柱。

(九) 防治水措施

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

(1) 合理留设防水煤柱

根据煤矿防治水规定，柴里煤矿与相邻矿井间均留设了隔离煤柱，目前矿井边界附近无任何采掘活动。井田内的断层采用物探、超前钻探等手段查明其导水性，按规定设置防水煤柱，有效预防了突水事故，取得了较好的效果，确保了矿井安全。

(2) 超前探放水

柴里煤矿坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，采掘工作面接近含水层、冲积层或老空积水区，接近有可能沟通含水层的断层时，均采用了超前探放水方法。矿井成立了“雨季三防”及矿井水害防治指挥部，制定了专门的治理方案、措施。并成立了专门的井下探放水队伍，由地测部副部长全面负责探放水组织管理工作，另有钻工8人。

(3) 确保矿井排水系统正常运转

(4) 矿井每年编制灾害预防和处理计划及年度防治水计划，分析预测水害因素。每月组织进行一次隐患排查。

(5) 矿井根据生产安排和隐患排查，对受水威胁的头面及时进行了探放水，编制

专门的探放水设计和施工安全措施，并严格按批准的设计进行施工。

(6) 具有健全的地面防治水措施。建立了由矿长负责的配备专职技术人员的防治水工作机构—雨季“三防”领导小组。有人力、物力、资金保障措施；成立防洪抢险队；防洪抢险物资专库存放，做到专管、专用。

(7) 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，严格按照《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，进行防治水工作。

(8) 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。

(9) 矿井防治水工作必须按照“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，坚持矿井水害防治“预测预报，有掘必探，先探后掘，先治后采”十六字原则，落实“防、堵、疏、排、截”五项措施，狠抓预测预报、科技攻关、治理整改“三个环节”，及时发现和消除事故隐患。

(10) 加强井下水文地质观测和研究工作，对井下突水点应加强观测，建立完整的突水点台账，对较大突水点应有完整的水量及水质变化过程记录。

(11) 对封闭不良的钻孔要采取相应防治措施，如钻孔启封、留设防水煤柱、井下探放水等。

四、矿山开采历史及现状

柴里煤矿属于枣庄矿业（集团）有限公司所辖的国有企业。矿井始建于 1960 年，经三次改扩建后形成目前的规模。

（一）矿山开采历史

1、矿井建设生产情况

（1）试验井（设计 30 万吨/年）

1960 年 10 月，上海煤矿设计院根据《滕州煤田（南部）第 I 勘探区精查地质报告》

进行矿井设计，设计井型为 30 万吨/年的试验井，1961 年 11 月 14 日开工建设，1964 年 10 月 10 日建成移交生产。设计开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，但 12_下、16、17 煤层由于煤层比较薄，埋藏较深，在精查报告中把 12_下、16、17 煤层的储量划为暂不能利用储量，所以在 1960 年的初步设计中对 12_下、16、17 煤层并没有进行单独的开采设计。以-70m 为开采上限，井田面积 6.83km²。

（2）第一次改扩建（设计 75 万吨/年）

1968 年 7 月 8 日，煤炭部以（68）煤计便字 36 号文批准将试验井改为生产井，进行第一次改扩建，确定将井田面积扩大至 26 km²，设计生产能力提高至 75 万吨/年。由枣庄矿务局设计室完成矿井初步设计、补充设计。第一次改扩建工程自 1968 年 12 月开始施工，1972 年 12 月竣工移交生产。

（3）第二次改扩建（设计 150 万吨/年）

1975 年，经煤炭部和山东省煤炭管理局批准，柴里煤矿进行第二次改扩建，确定将井田面积扩大至 40.3 km²，同年 12 月山东省煤炭管理局以“（75）鲁煤地字第 596 号文”和枣庄矿务局“（75）第 613 号文”将郭庄区（面积 4.6 km²）划归鱼台县开采（后又划归滕县开采），调整后的柴里井田面积为 35.7 km²。设计生产能力提高至 150 万吨/年。以立井及暗斜井~盘区上、下山开拓；将井田分成两个生产水平，程楼断层北为第一水平、标高-110m；程楼断层南为第二水平；标高-490m。第二次改扩建工程自 1976 年 4 月开始施工，1984 年 7 月 1 日移交生产。

（3）第三次改扩建（设计 240 万吨/年）

1986 年 1 月，煤炭部以“煤生字第 5 号文”批准柴里煤矿三扩工程设计方案：同意将柴里煤矿设计生产能力由 150 万吨 / 年提高至 240 万吨 / 年，净增生产能力 90 万 t / 年。矿井边界、可采煤层按二扩批复。第三次改扩建工程自 1987 年 1 月 1 日开始施工，1992 年底竣工移交生产。

（4）袁堂井

位于井田南部的袁堂井于 1987 年 11 月由枣庄矿务局设计处设计，设计生产能力为 21 万吨 / 年。1989 年 3 月开工建设，1992 年正式投产。袁堂井投产后交于枣庄矿务局甘霖矿组织生产，1997 年经枣庄矿务局协调又划归柴里煤矿组织生产。袁堂井田范围宽 2.1km，北宽 0.8km，面积 1.68km²（包含在柴里煤矿面积内）。由于袁堂井为柴里煤矿风井，虽具有独立的生产运输提升系统，但其它系统受柴里煤矿系统控制。因此，未单独

对其进行生产能力核定。

(5) 洗煤厂

矿井建有配套选煤厂一处，设计年处理能力 240 万吨，1991 年 12 月建成投产。采用原煤混合跳汰～煤泥不浮选工艺，配套 XG3032E 型跳汰机。洗精煤经块精煤分级脱水筛分级，10～0.5mm 给入斗子捞坑沉淀，提升至末煤筛脱泥，Vc-56 离心机脱水后与筛上物混合入精煤池。0.5 mm 级物料经浓缩机浓缩，底流利用 TCL-1418 型沉降过滤式离心脱水机回收，掺入中煤作为洗混煤产品。洗中煤、洗矸石分别由斗式提升机脱水后，由刮板、皮带运送至相应煤仓。原设计主产品为六级冶炼精煤，为适应市场变化，近几年又拓宽了精煤品种，生产灰分为 7.50～13% 的多品种精煤产品，产品具有低硫、低磷、高发热量等特点，主要供出口，部分内销。

(6) 2008 年，柴里煤矿为进一步优化矿井开采设计方案，矿井的开拓布局重新进行了划分，把 12_下、16、17 煤层从袁堂工业广场以南至井田边界、袁堂村以西至井田边界的范围划分为九采区，并编制了九采区开采设计方案。柴里煤矿对 12_下、16、17 煤层的层间距情况进行了分析，进一步论证了 12_下、16、17 煤层联合开采的经济性、可靠性。论证结果表明开采九采区是经济的，可行的。2008 年 7 月 23 日，枣庄矿业（集团）有限责任公司以枣矿集团便字[2008]191 号文《关于柴里煤矿九采区 12_下、16、17 煤层开采设计方案的批复》进行了批准。本次核实根据枣矿集团便字[2008]191 号文，对于九采区资源储量根据查明程度及经济意义重新划分类别，九采区以外的范围本次核实还是维持上次核实报告划分类别。

2、矿业权设置沿革情况

1991 年 12 月 4 日，地质矿产部向枣庄矿务局柴里煤矿颁发了采矿许可证（矿业权初设），证号为“地采证煤字[1991]第 058 号”，矿山规模 240 万吨/年，矿区范围 x：3864840～3873350，y：39499800～39505300，开采标高 0～-650m，有效期三十六年。

2000 年 10 月 18 日，国土资源部向采矿权人枣庄矿业（集团）有限责任公司颁发了新的采矿许可证，证号为 10000000020092，平面范围由 21 个拐点坐标圈定，面积 29.5052km²，开采标高-40～-650 m，生产规模 240 万吨，有效期限 2000 年 10 月至 2030 年 10 月，坐标系采用 1954 北京坐标系。

2010 年，山东省国土测绘院对柴里煤矿进行了矿业权实地核查时发现其矿区范围与相邻的蒋庄煤矿、崔庄煤矿重叠，经协调相关企业分别签订了相邻边界调整协议，采矿

权人枣庄矿业（集团）有限责任公司据此向国土资源部提出变更采矿许可证的申请，经国土资源部批准并于 2011 年 12 月 22 日向其颁发了新的采矿许可证。

3、矿山开采与资源利用情况

柴里煤矿目前正在开采有 236 采区和六采区，主要开采 3_上和 3_下煤层。236 采区布置一个采煤工作面为 23_上607 工作面；六采区布置一个采煤工作面为 3_上605 工作面。

根据《山东省滕县煤田（南部）柴里煤矿矿山资源储量年度报告（2017 年度）》截至 2017 年 12 月 31 日，全矿井累计动用资源储量****万吨，采出****万吨，损失****万吨。

详见表 1-3。

表 1-3 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 2011 年底	****	****	****
2012 年度	****	****	****
2013 年度	****	****	****
2014 年度	****	****	****
2015 年度	****	****	****
2016 年度	****	****	****
2017 年度	****	****	****
累计	****	****	****

根据山东省煤田地质局第一勘探队编制的《枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿（2017 年度）矿山资源储量年度报告》，截至 2017 年 12 月 31 日，柴里煤矿保有资源储量****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）。其中：（111）****万 t（气煤）；（122）****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）；（111b）****万 t（气煤）；（122b）****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）；（331）****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）；（332）****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）；（333）****万 t（气煤****万 t，肥煤****万 t）。

- 图 1-7 柴里煤矿 3_上煤层资源储量估算图
- 图 1-8 柴里煤矿 3_下煤层资源储量估算图
- 图 1-9 柴里煤矿 12_下煤层资源储量估算图
- 图 1-10 柴里煤矿 16 煤层资源储量估算图
- 图 1-11 柴里煤矿 17 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

柴里煤矿于 1964 年建成投产，经历了三次改扩建，已有近 49 年的开采历史，由于煤层厚、埋藏深、沉陷深度大、地表移动持续时间长、积水严重等地质条件，造成了采空区地表沉陷十分严重，对地面损毁程度较大。

在现场调查中，目前井田内已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 9.0m，塌陷区大部分已积水，无法耕种。

采空区分布情况见图 1-12、1-13。

图 1-12 柴里煤矿 3_上煤层采空区分布图

图 1-13 柴里煤矿 3_下煤层采空区分布图

柴里煤矿分为-110m 水平和-490m 水平，其中-490m 水平为目前的主要生产水平。一水平采区分为零、一、二、三、四、五、六、七等采区，二水平采区分为 231、232、233、234、236、237 和九等采区。柴里矿井开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，前期仅开采 3_上、3_下煤层。目前一水平六采区正在进行回采，二水平目前布置 232 和 236 两个采区进行回采。

矿井生产多年，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，但服务年限较长，因此，根据矿方工作面接续计划，按开采时间结合开采区域划分开采时段，分别按照前 5 年、剩余储量全部开采结束作为两个时段划分的时间节点。即：第一时段，231 采区、232 采区、234 采区、236 采区 3_上、3_下煤层；12_下煤层全区；16 煤南区（2018 年-2022 年）。第二时段，237 采区、七采区、九采区 3_上、3_下煤层；16 煤北区、17 煤全区。柴里煤矿生产接续表见表 1-3。

表 1-3 柴里煤矿生产接续表

序号	采区编号	开采煤层	可采储量(万 t)	服务时间 (年)	接续煤层或 采区	时段
1	236 采区	3 _上 、3 _下	***	2018-2021	234 采区	第一时段
2	234 采区	3 _上 、3 _下	***	2022	237 采区	
3	六采区	3 _下	***	2018-2020	232 采区	
4	232 采区	3 _上 、3 _下	***	2020-2021	231 采区	
5	231 采区	3 _上 、3 _下	***	2021-2022	七采区	
6	12 _下 煤全区	12 _下	***	2021-2022	16 煤	
7	16 煤南区	16	***	2021-2022	16 煤	
8	237 采区	3 _上 、3 _下	***	2023-2024	16、17 煤层	第二时段
9	七采区	3 _上 、3 _下	***	2023	九采区	

序号	采区编号	开采煤层	可采储量(万 t)	服务时间 (年)	接续煤层或 采区	时段
10	九采区	3 _上 、3 _下	***	2023	16 煤	
11	16 煤北区	16	***	2023-2025		
12	17 煤全区	17	***	2024-2025		

(2) 采矿用地组成

柴里煤矿为生产矿山，用地规模包括主井工业广场、袁堂井工业广场和其他地类组成。柴里煤矿出矿方式为铁路运输，无压占运输道路。

主井工业广场在矿区北部，柴里村西。主井工业广场始建于 1964 年，场地内主要有主井、南副井、西风井、办公楼、职工餐厅、职工医院、南宿舍区、北宿舍区、停车场、储煤场、器械仓库、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。主井工业场地占地面积为 176.37hm²。

袁堂工业广场井位于矿区南部，袁堂西。袁堂井工业广场始建于 1989 年，场地内主要有袁堂主井、袁堂副井、办公楼、职工生活区、储煤场等。袁堂井工业场地占地面积为 14.84hm²。

其他地类主要为坑塘水面、耕地、农业设施用地、村庄用地等。

柴里煤矿用地构成见图 1-14。

图 1-14 柴里煤矿用地构成图

第二章矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区气候属华北类黄河南区，为季风型大陆性气候，据项目区气象资料：

(1) 气温

历年平均气温为 13.6℃，1 月最冷，历年 1 月平均气温为-1.6℃，最低气温 -22.3℃（1967 年 1 月 3 日），7 月最热，历年 7 月平均气温为 27℃，最高气温 40.5℃（1966 年 7 月 18、19 日），一般在 10 月中旬出现初霜，晚霜在第二年 4 月上旬结束。11 月中旬初雪，最大积雪厚度 0.09 m（1973 年 1 月 7 日）。冰冻期 3~4 个月，冻土深 0.20~0.30 m。

(2) 降雨量

历年平均降雨量 793.0 mm，最大年降雨量 1392.9 mm（1971 年），最小年降雨量 515.0 mm（1983 年），日最大降雨量 558.5 mm（1971 年 8 月 9 日），历年雨季一般在 6 月下旬开始，9 月中旬结束，其中 7、8 月份雨量最多。冬、春两季干旱缺雨。

(3) 风向风速和气压

①风向风速：春夏两季多东及东南风，冬季多东北及西北风，全年以东南风为最多，春季是多风季节，历年平均风速 2.7~5.3 m/s，最大风速可达 20 m/s，多偏北风，常出现在春季。

②历年平均气压 0.9992 标准大气压（1964 年 2 月），最低气压 0.9839 标准大气压（1971 年 7 月）。

(4) 湿度和蒸发量

①湿度：历年平均相对湿度 70.7%，最大 77%（1964 年），最小 66%（1968 年）。

②蒸发量：历年平均蒸发量 1791.7 mm，最大 2284.5 mm（1968 年），最小 1488.0 mm（1980 年）。

(二) 水文

项目区范围内无河流，几条洪沟，如老龙沟等，多为东南向，少为南北向，用于汛

期排洪。区内存在煤矿开采后地面塌陷形成的积水盆地，水深最大 7~8 m，因干旱地下水位下降，塌陷盆地的水逐渐减少。由于第四系隔水层的存在，地表水对井下涌水无影响。

柴里煤矿南部和西部邻近微山湖和昭阳湖。沿湖地带均加固修整了防洪堤坝。微山湖湖东堤坝高程：二级坝以南至微山县城南（有常口至陶阳的主要堤）约 36.3~37.3 m；微山县城以西和以南（一般堤）约 35~36 m。湖水经防、蓄、疏、排综合治理后，本矿基本不受洪水威胁。

图 2-1 项目区地表水系分布示意图

（三）地形地貌

项目区属滨湖冲积平原，区内地形平坦，道路纵横，村庄稠密。地势由东北向西南缓慢降低，地面标高由+43.73 m 降至+35.30 m，地形坡度约千分之一，属滨湖冲积平原，工业广场及井口标高+41.70 m。

图 2-2 项目区地形地貌图

（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，其次为法梧、侧柏等。农作物种类主要有小麦、玉米、水稻等，瓜菜类以黄瓜、白菜、萝卜、菠菜、芹菜、辣椒为主，果品类以桃、苹果为主。

项目区植被见图 3-4、图 3-5。

图 2-3 项目区典型植被一小麦

图 2-4 项目区典型植被一杨树

（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 左右。潮土类，直接发育在河流冲

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

柴里井田内地层自下而上有奥陶纪马家沟组、石炭～二叠纪月门沟群本溪组、太原组、山西组、石盒子组、侏罗纪淄博群三台组以及第四系等。现将井田内地层由老至新分述如下。

1、奥陶纪马家沟组

为含煤岩系的基底，厚 400～500m。岩性以灰～灰褐及灰白色致密质纯、微晶厚层状灰岩为主，偶含白色燧石条带，夹云斑状微晶灰岩及薄层灰色泥云岩、细晶白云岩等。井田内程楼断层以北埋藏较浅，以南较深。本组上部裂隙、溶洞发育，含水丰富。

2、石炭二叠纪月门沟群

石炭～二叠纪月门沟群

（1）本溪组

本组厚 15.4～23.20m，平均 19.0m，本组是一套海陆交互相沉积，岩性以泥岩为主，间夹杂色粘土岩、紫色铁质岩及铝土岩。G 层铝土、山西式铁矿为本组之标志层。本组地层与奥陶纪马家沟组呈假整合接触。

（2）太原组

本组厚 170.28～212.86m，平均 191.18m。岩性主要由泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩、石灰岩和煤层组成。总的特征是沉积环境较稳定，旋回结构及粒度韵律清晰，属典型的海陆交互相沉积。其厚度由西向东逐渐变薄。

（3）山西组

本组厚 32.98～219.10 m，平均 111.02 m。上部岩性以杂色泥岩为主，间夹灰～灰绿色薄层中、细粒砂岩 4～5 层；中部为灰黑色泥岩、砂质泥岩及砂岩互层；下部以不

同粒度的砂岩为主，砂岩主要成分为石英、长石及岩屑，颗粒次圆状，分选中等，硅质、钙质胶结较坚硬。3 煤顶板以上为厚度 20~50m 的灰白色中、粗砂岩，孔隙、裂隙发育，局部含水较丰富；3 煤底板下 10~15m 发育着具有混浊状层理和底栖动物通道的互层产出的粉、细粒砂岩，有时相变为中粒砂岩。

3、二叠纪石盒子组

井田内最大残留厚度 174.80 m，主要保留在程楼断层以南地段；一水平西翼四采区局部残留厚度 25~47m。岩性由杂色泥岩，粘土岩及灰白色，灰绿色砂岩、砂泥岩组成。下部含柴煤 1~4 层，厚 0~0.6 m（均不可采）。本组底部普遍发育一层厚 2~3m 的灰~灰绿色含砾中、粗粒砂岩，是本组与下伏山西组的分界岩层。本组与下伏山西组地层呈整合接触。

4、侏罗纪淄博群三台组

井田内最大残留厚度为 264.50 m。主要保留在程楼断层以南、半阁向斜两翼，向南逐渐变薄直至尖灭。本组上部岩性以紫红色中、粗粒砂岩为主，间夹杂色泥岩、砂质泥岩；中部以紫红色粗、中粒砂岩及砾岩间互沉积；下部为紫红色砾岩，砾石以石英质为主，灰岩砾石次之，粒径 10~30 mm，最大达 100 mm，泥质或钙质胶结。属浅湖相、湖滨相和冲积相沉积。本组与下伏石盒子组呈不整合接触。

5、第四系（Q）

井田内第四系厚 65.00~110.48 m，平均 73.45 m。按其岩性可分为上、下两个部分。上部厚度 13.36~48.12m，平均厚 30.10 m。岩性由黄、棕黄色的粘土、砂质粘土，粘土质砂和中、粗砂层组成，结构复杂；含砂 4~5 层。下部厚度 18.15~71.45m，平均厚 41.87 m。岩性由灰绿、灰白色砂质粘土、粘土质砂、粘土、细砂相间组成，局部地段底部含少量砾石或砂质粘土。第四系与三台组呈不整合接触。

柴里煤矿综合柱状图（简图）见图 2-5，详图见附图。

图 2-5 井田地层综合柱状图

（二）地质构造

柴里煤矿位于滕县煤田南部，滕县背斜南翼。受其影响井田内形成西岗背斜，半阁向斜、二龙岗向斜、小屯背斜、柴里向斜等次一级褶曲。井田内南北向的田岗、徐庄、高庙等断层相间构成地垒或地堑，不仅把井田切割成南北狭长条带，同时破坏了褶曲的

完整性。东西向程楼、袁堂断层分别位于井田中部和南部边界，均倾向南，成台阶下降；不仅切割破坏褶曲的完整性、同时加大了褶曲的起伏，近南北向断层也受到切割和扭曲。本井田构造形态为不完整的复式褶皱，井田构造类型属中等类型（见图 2-3）。

图2-6 柴里井田构造图

1、地层产状

本井田为一复式褶皱构造，井田内背向斜相间伴生，同时还有少量的次一级褶曲构造和断裂构造。北部一水平含煤岩系走向北东为主，在徐庄、田岗两大断层上盘走向转北北东或北北西，倾向南东或北西；南部二水平含煤岩系走向以北东为主，局部近东西向。井田内含煤岩系岩层倾向多北西，倾角平缓，一般 $3\sim 7^\circ$ ；褶曲、断层附近受牵引影响倾角局部达 10° 左右。

2、褶曲

井田内褶曲构造较发育，多呈宽缓的褶皱形态。特点是跨度较大，幅度较小，多被断层切割，形态表现不甚完整，且轴向也不明显。在较大断层两盘断层面附近常有牵引褶曲发育。井田内自北向南主要褶曲有西岗背斜、半阁向斜、二龙岗向斜、小屯背斜、柴里向斜。

3、断 层

井田内断裂构造较发育，根据钻探、地震和井下实际揭露资料，区内共发现和揭露断层 360 余条。根据断层的性质、特点，按其产状可分为近南北、近东西、北东、北西向等四个断层组。断层多为高角度正断层，倾角 $60\sim 80^\circ$ ，其中落差 $>200\text{ m}$ 的断层 2 条；落差 $>100\sim 200\text{m}$ 的断层 3 条；落差 $>50\sim 100\text{ m}$ 的断层 4 条；落差 $>30\sim 50\text{ m}$ 的断层 17 条；落差 $>10\sim 30\text{ m}$ 的断层 35 条；落差 $>5\sim 10\text{ m}$ 的断层 46 条；落差 $<5\text{ m}$ 的小断层 250 多条。根据钻探、地震勘探以及 3 煤层实际揭露资料综合分析，在可采煤层中发现落差 $>10\text{m}$ 的断层共 61 条。

（三）水文地质

1、区域水文地质概况

受区域构造控制，滕县煤田所在的区域水文地质单元：东起峰山断层，西至嘉祥断层，南至丰沛断层，北至凫山断层，面积约 3500km^2 ，为三面阻水，一面局部有侧向弱补给的水文地质单元。本区基本为封闭型水文地质单元，区内均被第四系覆盖，各基岩

含水层与大气降水、地表水系间无直接水力联系。区域内地下水的流向由东北至西南。本区除补给条件外，其径流、排泄条件也很差，地下水交替缓慢，主要的排泄方式为矿井排水。地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碎屑岩夹碳酸盐岩类孔隙裂隙水、和碳酸盐岩类岩溶裂隙水四种类型。

（1）松散岩类孔隙含水岩组

松散层厚 0~513 m，由第四系粘土、砂质粘土，粘土质砂、砂及砂砾等组成，广布全区，分布特征由东北向西南增厚。第四系上部接受大气降水和地表水的直接补给，富水性强。水质以重碳酸盐水为主，矿化度低于 1 g/L，松散层中部含多层粘土、砂质粘土，隔离了第四系上部与下部的水力联系，第四系底部砂、砂砾层与基岩含水层有一定的水力联系。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

赋存于侏罗系、砂岩和砾岩的孔隙、裂隙中，厚 0~1300 m 以上，岩性由粉砂岩、砂质泥岩、中、细粒砂岩互层，砂砾岩及砾岩组成，属洞穴裂隙承压水，矿化度中等。上部为粉砂岩和砂质泥岩，为相对隔水层段，中、下部富水性相对增强，是矿井间接充水水源之一。

（3）碎屑岩夹碳酸盐岩类孔隙裂隙水

该类型地下水主要赋存于石炭~二叠系碎屑岩、薄层石灰岩的孔隙、裂隙中，本组水质以硫酸钠钙型为主，矿化度中等，补给来源主要是松散层底部砂砾层水和侏罗系上统砂砾岩水和奥陶系石灰岩水等。

（4）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

赋存于寒武—奥陶系灰岩、白云岩的溶蚀裂隙和溶孔、溶洞中。区域内在峰山断层东部和崑山断层北部有小面积出露，为奥灰水的补给区。隐伏露头分布在南部及东北部，面积达 453 km²。由于补给条件、埋藏及构造等因素影响，其富水性极不均一。抽水试验单位涌水量 0.00092~4.501 L/s.m，水质为硫酸盐及氯化物水，矿化度较高，达 4.9 g/L。

图 2-7 区域水文地质及储水构造示意图

2、矿区水文地质特征

（1）含（隔）水层

柴里煤矿位于滕县煤田南部，其东、西、南边界分别为高庙及徐庄、田岗、袁堂断层，北部边界是与曹庄煤矿的人为划分边界。受边界断层的切割，形成了补给不良、排

泄不畅、含水层以静储量为主的半封闭型含水构造。

含水层自上而下主要有：第四系上组、下组砂及砂砾层，三台组孔隙裂隙含水层，山西组砂岩含水层、太原组第三、五、八、九、十_下、十二、十四层石灰岩及奥陶系石灰岩。

主要隔水有层：第四系隔水层组、石盒子组隔水层组、太原组粘土岩隔水层组、太原组一本溪组粘土岩隔水层组。

对各含（隔）水层情况叙述如下：

①第四系上组、下组砂、砾岩含（隔）水层

井田内第四系厚度为 65~110.48m，平均 73.45 m。按其岩性可分为上、下两个部分。

上组含水层：厚 27.1~36.3m，主要由砂质粘土、粘土质砂、细、中、粗砂相间组成，富水性强，透水性好，单位涌水量为 3.506L/s.m。

下组含水层：厚度 18.15~71.45m，平均 41.87m。主要由砂质粘土、粘土质砂、粘土、细砂相间组成，局部底部含少量砾石或砂质粘土。固结性强，富水性弱。平均单位降深涌水量 0.18L/s.m，富水性中等。

中组隔水层：井田内第四系含水的砂、砾层与隔水的粘土、砂质粘土多呈层状交互沉积，结构复杂，分布广泛。上部、下部各有 4 层沉积较为稳定的粘土，粘土、砂质粘土致密，可塑性强，隔水性良好，阻隔了垂向渗透，使第四系上组、下组及层内含水层难以发生水力联系。

②三台组裂隙水含水层

井田内分布于程楼断层以南，厚度 0~264.5m，平均 104.19m。按岩性、裂隙、岩溶发育程度及富水性自上而下划分四段：

I 段：岩性为紫红色中、粗粒砂岩，厚度 9~38.43m，富水性较弱。

II 段：岩性为杂色砾岩，主要由石英、石灰岩砾石组成；厚度 20~50m，富水性较强。

III 段：岩性为紫色粗粒砂岩夹薄层砾岩，厚度 45~55 m，富水性较弱。

IV 段：岩性为紫红色砾岩，厚 30~38 m。单位涌水量为 0.287~0.00156L/s.m，富水性弱~中等。

③石盒子组隔水层组

分布于井田西南部。主要由泥岩、粉砂岩组成，底部发育含砾中、粗粒砂岩。除底部砂岩外，其他均为无水层段，隔水性良好

④山西组砂岩（3 煤顶板砂岩含水层）

3 煤顶板砂岩含水层厚度 40~60m，主要分布在 3 煤层以上 80m 范围内；由数层灰白色中、粗、细、粉砂岩组成，泥、钙质胶结。富水性不均一，构造与裂隙发育地段的中、粗粒砂岩富水性强。为开采 3 煤层的直接充水含水层。

⑤太原组含（隔）水层

三灰：厚度 3.90~10.55m，平均 7.45 m。岩石深灰色，质纯，致密，夹黑色燧石结核。浅部（一水平）裂隙较发育，富水性较强；深部裂隙不发育，富水性弱。

五灰：厚 0.15~5.50 m，平均 2.36 m。岩芯裂隙不发育，充填方解石，富水性弱，为 12_下煤层的间接充水含水层。

八灰：厚 0.20~3.80 m，平均 2.10 m，富水性弱，为 12_下煤层底板直接或间接充水含水层。

九灰：厚 0.80~3.86 m，平均 2.10 m，富水性弱，为 12_下煤层间接充水含水层。

十_下灰：厚度 2.15~7.42m，平均 5.12m，富水性中等，为 16 煤直接充水含水层。

三灰至十_下灰隔水层组：三灰至十_下灰间距平均为 100.92m。其间主要由粘土岩与含水微弱的粉砂岩和薄层灰岩组成，各薄层石灰岩的富水性弱，隔水良好。

十二灰：厚 0.18~6.27 m，平均 2.63 m，富水性弱，开采 17 煤层时有断层、裂隙导水的可能。

十四灰：厚 9.10~13.41m，平均 11.07m，富水性弱。下距马家沟组 15.4~23.2m，平均 19m；通过断层易与其沟通，水力联系密切。上距 16 煤层 36m、17 煤层 25.4 m，对 16、17 煤层开采威胁较大。

⑥太原组一本溪组粘土岩隔水层组

厚度 32~46m，平均 39.22m。上部十二灰至十四灰之间为粘土岩和少量砂岩，第十四层灰岩至马家沟组间为泥岩、铁质泥岩、粘土岩、G 层铝土岩；该隔水层段对阻隔奥灰底鼓水起到重要作用。

⑦奥灰

为含煤岩系基底，厚 400~500m，富水性中等，在本井田范围内该含水层静储量丰富，是矿井充水的主要补给水源。

（2）断层导水

井田的一些大、中、小型断层多存在着断层上部多不导水、弱导水，下部却多导水的特征；部分中、小断层在开采 3 煤层时基本无水，但开采中、下组煤层时要防止中小断层导水，特别在程楼断层以北地段，马家沟组含水层埋藏浅，富水性强，对矿井安全威胁大。

（3）陷落柱导水

井田内在一水平四采区 3 煤层层位已揭露 5 个陷落柱，袁堂井 390 面揭露 1 个陷落柱。由于三灰水疏降幅度大，水压小，3 煤层距十灰、十四灰、奥灰间距大，开采 3 煤层时不会出现大的突水；但在开采中、下组煤（小槽煤）时，陷落柱易成为第十四层灰岩、马家沟组灰岩含水层的导水通道，威胁矿井安全。

（4）老空水

井田内无古井、老窑、闭坑及其它矿业权设置的矿井。根据矿方提供的老空积水资料，矿井积水区 5 处，其中，一水平 4 采区一处、二水平 234 采区一处、一水平 7 采区 3 处，合计积水量 18.28 万 m^3 。

（5）充水因素分析

3 煤层直接充水含水层为其顶板的山西组 3 砂含水层，地下水赋存方式为孔隙裂隙水，以静储量为主，易疏干。间接充水含水层为三台组孔隙裂隙含水层，以静储量为主，易疏干。

12_下煤层主要充水含水层为其底板的八灰，其赋存不稳定，厚 0~3.80 m，主要表现为裂隙承压水，静储量、易疏干。

16、17 煤层主要充水含水层为其顶板十_下灰，由于与下部十二灰、十四灰间距较近，易引发中小断层发生导水造成工作面突水。

（6）矿井涌水量

矿井开采 3_上、3_下煤层的矿井正常涌水量为 108 m^3/h 左右，最大涌水量 180 m^3/h 左右，属简单型。预计开采 12_下煤层时矿井最大涌水量为 101.72 m^3/h ，属简单型。预计开采 16、17 煤层在不受十四灰底鼓水威胁的正常地段最大涌水量为 48.44 m^3/h ；在受十四灰底鼓水威胁地段的最大涌水量为 714.73 m^3/h ，属中等型。

矿井目前开采的煤层为 3 煤层，为掌握各直接充水含水层水动态，在 3 煤层顶板出水点设立了多个临时测水点，揭露的第三层灰岩出水点、第十层灰岩、十灰断层导水点

等均设立有固定测水点，在一、二水平水仓口设有固定测水站；水仓口用流速仪测定，其它测水点水使用重量法测定。2015～2017 年实测的矿井涌水量为 58.07～77.74m³/h（表 2-1）。

表 2-1 柴里煤矿近三年涌水量表

年份 月份	2015		2016		2017	
	正常涌水量 (m ³ /h)	最大涌水量 (m ³ /h)	正常涌水量 (m ³ /h)	最大涌水量 (m ³ /h)	正常涌水量 (m ³ /h)	最大涌水量 (m ³ /h)
1 月	62.47	77.74	74.36	75.45	71.40	74.25
2 月	56.77	57.65	71.77	72.06	63.92	66.64
3 月	59.44	62.46	72.89	73.13	68.40	69.04
4 月	54.68	57.25	72.40	72.64	62.49	64.36
5 月	53.66	58.01	72.67	74.69	63.67	63.89
6 月	61.79	63.84	73.28	75.55	63.64	64.33
7 月	62.92	66.55	73.68	74.57	64.44	66.98
8 月	58.07	59.73	72.38	73.47	63.97	65.55
9 月	56.97	61.27	68.10	70.91	58.18	60.00
10 月	69.81	70.40	65.19	68.02	59.94	61.13
11 月	71.96	76.56	65.95	68.18	58.26	59.35
12 月	74.10	74.36	65.88	67.95	58.18	60.17

图 2-8 矿区水文地质图

图 2-9 矿区水文地质剖面图

（四）工程地质

井田主要煤层的顶底板工程地质条件如下：

① 3_上煤层

顶板主要是中粒砂岩，局部为砂质泥岩，厚 0.2～3.0 m。老顶以中、粗粒砂岩为主，夹有砂泥岩互层组成；岩石裂隙、孔隙发育，胶结程度很不均一，钙质胶结地段致密、坚硬；厚 40～60 m。直接底板岩性在半阁向斜以北为泥岩；以南渐变为砂质泥岩至细、中粒砂岩，厚 0.2～35.3 m；称为 3 煤层中夹矸。

② 3_下煤层

直接顶板为 3 煤层中夹矸。直接底板一般为粘土岩、泥岩，厚 0.2～2.4 m；向下为砂泥岩、中细粒砂岩及中、细粒砂岩互层，厚 4～6 m。粘土岩层理不清，结构松散，遇水易膨胀。根据矿井多年的实际采掘资料，3_上、3_下煤层巷道顶板岩性比较稳定，岩石

等级为Ⅱ级（中等稳定）。

③12_下煤层

顶板为黑色质纯泥岩，裂隙发育，性脆，易碎，厚度 10~16 m。开采后随采随冒，无空顶现象，顶板岩石等级为Ⅰ级（不稳定）。直接底板为泥岩，厚 0.08~0.50 m；其下为八灰，厚 0~2.85 m；不稳定，节理裂隙发育，为弱含水层。

④16 煤层

顶板为第十_下层石灰岩，厚度 2.15~7.42 m，平均 5.12 m；根据地质勘查资料，岩石坚硬、致密，裂隙发育，属中~弱含水层；部分裂隙被方解石充填。因煤层薄，顶板不冒落，呈缓慢下沉，顶板岩石等级为Ⅲ级（稳定）。底板一般为泥岩、砂泥岩，局部为细粒砂岩。见水易膨胀，偶含菱铁矿、黄铁矿结核。

⑤17 煤层

顶板为第十一层石灰岩，厚 0.05~2.60 m，平均 0.84 m，不稳定，局部相变为泥岩或砂泥岩。根据地质勘查资料，岩石裂隙不发育，不含水。开采后顶板易冒落。顶板岩石等级为Ⅲ级（稳定）。直接底板一般为泥岩，厚 1~1.50 m。

根据工程地质情况，本矿工程地质类型属层状类简单型。

2、区域地壳稳定性

根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》，本区所属地震动峰值加速度分区为 0.05~0.10g，对照地震烈度为Ⅶ度。本区属区域地壳稳定区。建井以来从未发生过影响矿井开采的自然灾害。

（五）矿体地质特征

井田内可采及局部可采煤层 5 层，分别为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，分别简述如下：

①3_上煤层

3_上煤层为本井田的主要可采煤层，赋存于山西组下部。下距 3_下煤层顶 0.2~35.3m，煤层底板标高-40~-520m。3_上煤层为大部可采煤层，井田范围内除西岗背斜轴部被剥蚀，局部地段有极小范围的煤层冲刷和断缺现象以外，其余地段全部可采。3_上煤层厚度 0~6.74 m，平均 4.70 m，属厚煤层。井田东南部受煤层沉缺的影响厚度小于 3m，其它地段厚度一般均在 5m 以上。属较稳定煤层。

②3_下煤层

3_下煤层为井田内主要可采煤层，赋存于山西组下部。上距 3_上煤层 0.2~35.3m；下距三灰 29~45m，平均 40m，间距较稳定。煤层底板标高-55~-530m。3_下煤层为大部可采煤层，井田范围内除西岗背斜轴部被剥蚀，在程楼断层和西岗断层交汇处的一水平 314、315 两个采煤工作面附近有煤层沉缺现象，范围东西长 280 m，南北宽 38~43m。除此之外，其余地段全部可采。3_下煤层厚度 0~7.80m，平均 4.06m，属厚煤层。井田南部煤层变薄，其它地段厚度均在 4 m 以上。属稳定煤层。

③12_下煤层

12_下煤层赋存于太原组中部，上距 3_下煤层 95~105 m，上距三灰 50 m 左右。煤层底板标高-40~-580 m。12_下煤层为局部可采煤层，井田西北部、西南部、程楼断层西部两侧都有煤层沉缺现象，可采范围主要分布在井田中部。12_下煤层厚度 0~1.60 m，平均 0.69 m，属薄煤层。属局部可采的不稳定煤层。

④16 煤层

16 煤层赋存于太原组下部，上距 12_下煤层 50~65m。煤层底板标高-100~-650m。16 煤层为大部可采煤层，全井田煤层无冲刷、沉缺现象，不可采范围主要分布在井田东部、西部边界附近。16 煤层厚度 0.25~1.91m，平均 0.94m，属薄煤层，煤层厚度变化较大，但规律性明显。属较稳定煤层。

⑤17 煤层

17 煤层赋存于太原组下部，上距 16 煤层 8~15m。煤层底板标高-100~-650m。17 煤层为大部可采煤层，可采范围主要分布在井田北部、中部和南部边界附近。17 煤层厚度 0~0.95m，平均 0.77m，属薄煤层。属不稳定煤层。

图 2-10 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滕州市和微山县，大部分位于滕州市西岗镇和微山县欢城镇，以下分别介绍（注：资料来源于滕州市 2017 年统计年鉴、微山县 2017 年统计年鉴）。

1) 西岗镇

西岗镇位于滕州市西南，面积 79.8km²，辖 72 个村居，总人口 13.8 万人，人均耕地 0.65 亩，林木覆盖率达到 41%。2016 年，全镇实现生产总值 122.65 亿元，完成地方财政收入 7.9 亿元，农民人均纯收入近 1.9 万元。

表 2-2 西岗镇近三年经济概况

年度	人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	财政收入 (亿元)	农业总产值 (亿元)	农民人均纯收入 (元)
2015	13.5	11.8	0.65	6.7	20.11	17560
2016	13.6	11.6	0.65	7.1	20.2	18405
2017	13.8	11.6	0.64	7.9	20.58	18982

2) 欢城镇

欢城镇位于微山湖东岸，微山县中部，东与滕州市张汪镇相接，北与滕州市西岗镇及本县留庄镇交界，西邻微山湖。全镇辖区面积 133.4 平方公里，有 77 个行政村，总人口 9.3 万人，耕地面积 5.6 万亩，沿湖水域 7.3 万亩。2016 年，全年实现生产总值 89.79 亿元，完成地方财政收入 2.75 亿元，农民人均纯收入超过 1.5 万元。

表 2-3 欢城镇近三年经济概况

年度	人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	财政收入 (亿元)	农业总产值 (亿元)	农民人均纯收入 (元)
2015	9.46	7.14	0.6	2.49	15.55	13454
2016	9.5	7.13	0.59	2.54	16.89	14345
2017	9.52	7.11	0.59	2.75	17.34	15011

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 G025048、I50 G025049、I50 G025050、I50 G026048、I50 G026049、I50 G026050、I50 G027048、I50 G027049、I50 G027050），并向滕州市国土资源局、微山县国土资源局、柴里煤矿煤矿咨询，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。

项目区内土地类型主要为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地。项目区主要农作物为玉米、小麦等，小麦单产 500kg/亩，玉米单产 550kg/亩；园地主要为果园，多种植苹果、桃树；林地多为其它林地，多栽植杨树。

柴里煤矿矿区面积为 29.3312km²，即项目区面积为 2933.12km²。项目区范围内共有基本农田面积 420.03hm²，约占项目区总面积的 14.32%。其中滕州市 253.78hm²，微山县 166.25hm²。

表 2-4 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	2.20	1256.11	0.08	42.83
		012	水浇地	1214.35		41.40	
		013	旱地	39.56		1.35	
02	园地	021	果园	7.84	8.22	0.27	0.28
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	42.82	75.00	1.46	2.56
		033	其他林地	32.18		1.10	
04	草地	043	其他草地	5.89	5.89	0.20	0.2
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.98	121.78	0.44	4.15
		102	公路用地	32.93		1.12	
		104	农村道路	75.87		2.59	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.60	685.08	0.43	23.35
		112	湖泊水面	68.88		2.35	
		114	坑塘水面	527.90		18.00	
		116	内陆滩涂	54.70		1.86	
		117	沟渠	21.00		0.72	
12	其他土地	122	设施农用地	17.92	17.92	0.61	0.61

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
20	城镇村及 工矿用地	201	城市用地	27.98	763.12	0.95	26.02
		202	建制镇	160.72		5.48	
		203	村庄	543.43		18.53	
		204	采矿用地	30.84		1.05	
		205	风景名胜及特殊用地	0.15		0.01	
总 面 积				2933.12	2933.12	100.00	100.00

图 2-11 柴里煤矿矿区土地利用现状图

图 2-12 柴里煤矿矿区内基本农田分布图

1、项目区耕地利用现状

项目区内耕地 1099.91hm^2 ，占整个项目面积的 37.50%，其中水田 2.20hm^2 ，水浇地 1058.15hm^2 ，旱地 39.56hm^2 。

土壤质地上轻下重，土层深厚、疏松，水分适宜，肥力较高。耕地质量良好，表土层厚度为 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 $1.33\text{g}/\text{cm}^3$ ，孔隙度约 18.4%。

图 2-13 耕地典型土壤剖面图

2、项目区林地利用现状

项目区范围内共有林地面积 75.00hm^2 ，占整个项目面积的 2.56%，其中有林地 42.82hm^2 ，其他林地 32.18hm^2 。

项目区内林地土体厚度约 1m，表土厚度为 30cm，土壤质地上砂下粘，中、轻壤所占比例较高，平均有机质含量为 0.8%，pH 值 7.5-7.8。

图 2-14 林地典型土壤剖面

3、项目区草地利用现状

项目区范围内共有园地面积 8.22hm^2 ，占整个项目面积的 0.28%。

项目区内草地土体厚度约 1m，表土厚度为 30cm，土壤质地上砂下粘，中、轻壤所占比例较高，平均有机质含量为 0.8%，pH 值 7.5-7.8。

图 2-15 草地典型土壤剖面

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

柴里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

柴里煤矿范围内无其他矿业权设置。周边相邻的生产矿井主要有北部的曹庄煤矿，西南部的蔡园煤矿，南部的崔庄煤矿，东部蒋庄煤矿和郭庄煤矿。周边矿井分布情况见图 2-16。

图2-16 邻近矿山分布示意图

1、曹庄煤矿

曹庄煤矿为由原柴里煤矿划出的矿井，位于井田北部，于1985年1月开始筹建，缓建后于1989年4月正式兴建，1995年12月正式投产，设计生产能力为30万吨/年，核定生产能力45万吨/年。曹庄煤矿采用立井多水平下山开拓方式，通风方式为中央并列式，主井进风、副井回风，总回风大巷沿3_下煤层底板布置，总运输大巷布置在3_下煤层底板岩石中。曹庄煤矿现有生产水平，生产水平标高为-110m，主采山西组3_上、3_下煤层。2005年3月进行二水平皮带暗斜井开拓延深，准备开采12_下煤层。

曹庄煤矿与柴里煤矿均严格按设计留设井田边界且井田边界附近无采掘活动。因此双方均不影响对方的安全生产。

2、郭庄煤矿

郭庄煤矿位于柴里煤矿东北部，于1980年开工建设，1985年建成投产，次年达产。原设计矿井生产能力21万吨/年，服务年限42年。1996年6月，滕州郭庄矿业有限责任公司进行了矿井技术改造，生产能力提高到45万吨/年。2006年核定生生产能力为36万吨/年。矿井采用立井开拓，第一水平-52m，矿井主采3_下煤层，矿井正常涌水量为80 m³/h，最大涌水量为135m³/h。矿井主要可采煤层为煤3_下、12_下、16、17四层，开采深度标高-45~-500m。现3_下煤已基本开采完毕，12_下已开始开采。

郭庄煤矿与柴里煤矿以高庙断层为两矿井田边界，未在边界附近布置采掘活动；两矿井不联通，采空区积水对本井田没威胁。

3、蒋庄煤矿

蒋庄煤矿：位于柴里煤矿的东南部，以高庙断层、徐庄断层与本核查区分界。设计生产能力为150万t/a，矿井设计服务年限为70.6年。于1979年12月28日由枣庄矿务局第三工程处破土动工，1988年9月28日移交蒋庄煤矿生产，1989年6月24日正式投产。2007年核定生产能力为275万吨/年。设计两个生产水平，一水平为-320m，二水平为-450 m。开拓方式为采用立井盘区式开拓方式，开采3_上、3_下煤层。直接充水水源为3煤层顶板砂岩水和三灰水，富水中等偏下，补给水源侏罗系砂、砾岩水，矿井涌水量280m³/h，最大达650m³/h。目前两矿采掘活动相距400m，对两矿的安全生产不存在影响和威胁。

4、蔡园煤矿

蔡园煤矿：位于柴里煤矿的西南部，隶属济宁市的地方劳改煤矿。以田岗断层为两矿井边界，设计年生产能力 21 万吨，1982 年开始建井，1988 年投产，1992 年改扩建为 30 万吨/年，2006 年核定生生产能力为 42 万吨/年，开采-142m 水平 3_上、3_下煤层。直接充水水源为 3 煤层顶板砂岩水和三灰水，建井时涌水 80m³/h，投产后 75m³/h，1986 年三灰突水 1000m³/h，堵截出水点后，三灰涌水量 300m³/h，以后缓慢下降，目前 4~5m³/h，现矿井涌水量 50m³/h。两矿井中间留有断层煤柱，相互不存在安全威胁。

5、崔庄煤矿

崔庄煤矿：位于井田南部，属济宁市微山县地方煤矿。以袁堂断层为两矿井田边界。设计生产能力 15 万吨/年，核定生产能力 120 万吨/年。主要开采 3_上和 3_下煤层，目前该矿在井田边界附近的采掘活动已停止。不存在越界开采行为。距柴里煤矿边界近 150m 的 3_下煤层工作面采空区局部低洼点存在积水区，积水量 53878m³，外缘标高-400m，而柴里矿在边界附近布置的 12901 工作面标高高于该积水区，因此，该积水区对柴里煤矿安全生产不构成威胁。

2、矿山周边人类工程活动

柴里煤矿位于滕州市西岗镇，矿山及周边人类工程活动主要为工业生产、农业生产、采煤、修路等。

柴里煤矿主井工业广场北滕州盛隆化工有限公司，该企业为煤化工高科技企业，主井业务为利用甲醇、煤焦油开发甲醇制取烯烃、焦油深加工等项目，

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 煤层的开采，在现场调查中，项目区内已出现大面积地面塌陷现象，最大塌陷深度为 9m，形成了大面积的积水区。地面塌陷引起地表设施损毁、农田减产绝产、地形地貌景观受到严重破坏。本区农田灌溉以开采浅层第四系水为主，属点状分散式开采，开采量较小，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明显，影响严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

柴里煤矿位于滕州市西岗镇境内，2013 年 2 月由枣庄市亭山区翼云规划设计监理中心编制了滕州市西岗镇柴里煤矿栾庄村等四个村采煤塌陷地治理项目可行性报告。2013 年 4 月滕州市财政局、国土资源局批准立项，承担单位为滕州市西岗镇人民政府。

（一）土地损毁情况

项目治理前生产道路宽度规格不一，路面起伏，高低不平，旱季尘土飞扬，雨季泥泞，不能满足机动车通行，给当地农民生产生活造成很大不便，排水沟布局不合理，填堵、淤积严重，排水不畅；沟渠破坏严重，农业抗大旱、耐大涝能力大大降低；农业用电基础设施薄弱，林网较少，防风灾能力差，生态保护工程滞后。治理前项目区土地利用现状表见表 2-5。

表 2-5 治理前项目区土地利用现状表 单位：hm²

地 类 村名	合计	耕地	水域及水利设施 用地		交通运输用地		林地
		水浇地	坑塘 水面	沟渠	农村 道路	铁路 用地	其他 林地
柴里西村	12.8403	4.0819	7.9484	0.81			
栾庄村	33.1016	11.2268	19.3975		0.6577	1.4266	0.393
柴里中村	0.1506	0.0632		0.0874			
王陈庄村	14.5472	13.4311		0.0158	1.1003		
合计	60.6397	28.803	27.3459	0.9132	1.758	1.4266	0.393

（二）项目工程布置

项目区复垦后由排水沟和田间道路自然划分为格田田块；田块内部根据排水的走势及田块内部土地平整土方各自平衡的原则，确定各田块的设计高程；项目区的水源来自已有的 8 眼机井取水；结合道路布置排水斗沟和农沟；沿田间道路两侧、生产路单侧布置防护林带。

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：

①田块高程设计

田块规格结合地块形状综合确定。根据项目区实际情况，本次采用以田块为单元的局部平整方案；平整时先将沟、坑和洼地垫平，然后根据土方量最小原则以及挖填平衡原则给各田块计算设计不同的平均高程，按排水方向以 1/1000 的坡将进行平整。

②项目区挖、填平衡设计

田块土方计算采用散点法和断面法相结合，经过计算，项目区土地平整土方量约 42.07 万 m^3 。

2、农田水利工程

项目区建设没有防洪安全的隐患，项目区根据当地实际选取明沟排水，采用土质渠。由于项目区干、支、斗沟排水较为通畅，仅农沟损坏、湮没，因此，农沟排水系统建设玩抽，所有水流汇入现有排水体系，形成完整的排水系统。

排水沟横断面底宽 0.4m，上口宽 1.5m，沟深 0.8m。项目开挖排水农沟总长 1635m。

规划新建过路涵 3 座，进地涵 5 座，开挖蓄水坑塘 7 座。

3、田间道路工程

本次规划新建田间道 555m，设计规格为路面宽 4.0m，砂砾石路面。项目区共规划修筑生产路 1975m，设计路面宽 2.5m，砂砾石路面。

（三）复垦成果

土地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。整理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。

土地整理后耕地面积增加 23.5064hm²，农村道路面积增加 0.5799hm²，排水沟增加 0.6922hm²，坑塘水面面积减少 24.9841hm²，设施农用地增加 0.2056hm²。复垦前后各地类面积变化情况见表 2-6。

表 2-6

项目区治理前后土地利用结构变化情况对照表

单位: hm²

土地 权属	总面积	耕地（水浇地）			农村道路			铁路用地			排水沟		
		前	后	增减	前	后	增减	前	后	增减	前	后	增减
柴里西村	12.8403	4.0819	11.3117	7.2298		0.1325	0.1325				0.81	0.702	-0.108
栾庄村	33.1016	11.2268	26.8257	15.5989	0.6577	1.6796	1.0219	1.4266	1.4266	0		0.9034	0.9034
柴里中村	0.1506	0.0632	0.1506	0.0874			0				0.0874		-0.0874
王陈庄村	14.5472	13.4311	14.0214	0.5903	1.1003	0.5258	-0.5745				0.0158		-0.0158
合计	60.6397	28.803	52.3094	23.5064	1.758	2.3379	0.5799	1.4266		0	0.9132	1.6054	0.6922

土地 权属	坑塘水面			林地(其他林地)			设施农用地		
	前	后	增减	前	后	增减	前	后	增减
柴里西村	7.9484	0.6941	-7.2543						
栾庄村	19.3975	1.6677	-17.7298	0.393	0.393	0	0	0.2056	0.2056
柴里中村			0						
王陈庄村			0						
合计	27.3459	2.3618	-24.9841	0.393	0.393	0		0.2056	0.2056

（四）投资收益分析

1、项目投资情况

项目区总投资为 530.2612 万元，复垦面积 60.6397 公顷，亩均投资 5829.81 元。

2、项目收益分析

滕州市西岗镇栾庄村等四村土地治理项目是一项一次投资、长期受益的兴农工程。

（1）经济效益

项目实施后，耕作条件大为改善，水土流失得到控制，重新调整农业种植结构，新增耕地 23.5064 公顷，使本片耕地总面积达到 52.3094 公顷，农田灌溉有了保障，年增经济收入达 77.57 万元，增产粮食约 35.26 万公斤，较大地提高了农民的生活水平

（2）生态效益

通过综合治理后，项目区可形成良性生态循环，利用趋于合理，水土流失治理程度达到 95%以上，通过控沟排水、平整，增加了植被，调节了气候，美化了环境。

（3）社会效益

通过土地整理项目的实施，增加了耕地面积，可增加耕地 23.5064 公顷，壮大集体经济实力，增加农民收入，促进了人口、资源与环境的可持续发展；土地整理进一步改善了农田水利设施条件和交通条件，提高了劳动生产率，降低了生产成本；沟、路、涵统一规划，全部配套，项目建设可大幅增强项目区的生产抗灾能力，使项目区原来的荒地、涝地成为旱涝保丰收的稳产、高产田。这样，既增加了农业收入，提高了农民生活水平，也有利于农村地区的社会稳定，能进一步推进土地整理以及土地复垦工作的全面发展。

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、塌陷区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 1 月 5 日开始至 1 月 15 日结束共耗时 10 天，调查工作先后投入技术人员 4 人。野外调查工作以柴里煤矿提供的 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。完成主要工作量见表 3-1。

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	31
		调查面积	km ²	25
		民井	眼	5
		手持GPS 定点	个	31
		拍摄照片	张	50
		访问人数	人	12
		取水样	处	3
		取土样	处	2
		煤矸石样	处	2
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	6

图 3-1 现场调查照片

图 3-2 水样采集照片

图 3-3 土样采集照片

图 3-4 煤矸石采集照片

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 1 月 16 日开始至 1 月 25 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、柴里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。

收集的主要资料有:《山东省滕南煤田柴里煤矿矿山环境保护与综合治理方案》(山东省地矿工程勘察院, 2008 年 12 月);《山东省滕县煤田(南部)柴里煤矿资源储量核实报告》(核实基准日 2011 年 12 月 31 日), 山东省煤田地质局第一勘探队, 2012 年 3 月);《枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿煤炭资源开发利用方案》(煤炭工业济南设计研究院有限院, 2018 年 5 月);《枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿矿山资源储量年度报告(2017)》(山东省煤田地质局第一勘探队, 2018 年 1 月)。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。

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 项目区农田水利设施调查照片

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。柴里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。

柴里煤矿地势平坦，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+35.30—+43.73 之间，第四系松散层厚 65.00—110.48m，平均 73.45m，可采煤层埋藏深度—40m 至—650m。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 266.76m，按 270m 考虑。柴里煤矿北与曹庄煤矿相邻，西南与蔡园煤矿相邻，南与崔庄煤矿相邻，东与蒋庄煤矿和郭庄煤矿相邻。根据塌陷预测情况，柴里煤矿后期开采塌陷将影响到曹庄煤矿、郭庄煤矿、崔庄煤矿、蒋庄煤矿。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 270m，部分塌陷较远处外扩 360m。评估区地理极值坐标为：东经 ****~****，北纬****~****，面积约 35.02km²。

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

矿区分布有柴里村、小屯村等 19 个行政村，人口 5 万余人；存在人口大于 500 人的居民集中居住区；省道 104 从矿区南部穿过；柴里煤矿出矿运输专线“官柴铁路专线”从主工业广场向南连接京沪铁路官桥站；区内无自然保护区；无重要水源地；耕地面积占矿山面积 37.50%，以基本农田为主，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

柴里煤矿开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层。

①.柴里煤矿开采 3 煤层的直接充水含水层为 3 煤层顶、底板砂岩含水层,富水性弱,以静储量为主,易疏干。间接充水含水层为第四系下组和三台组含水层,富水性弱,以静储量为主。

12_下煤层主要充水含水层为其底板的太原组八灰,其赋存不稳定,厚 0~3.80 m,主要表现为裂隙承压水,静储量、易疏干。

16、17 煤层主要充水含水层为其顶板十_下灰,其埋藏较深,无隐伏露头,补给条件较差。由于十_下灰与下部十二灰、十四灰间距较近,易引发中小断层发生导水造成工作面突水。

井田内老空积水位置、范围、水量清楚,属中等类型;

矿井开采 3_上、3_下煤层的矿井正常涌水量为 108 m³/h 左右,最大涌水量 180 m³/h 左右,属简单型。预计开采 12_下煤层时矿井最大涌水量为 101.72m³/h,属简单型。预计开采 16、17 煤层在不受十四灰底鼓水威胁的正常地段最大涌水量为 48.44 m³/h;在受十四灰底鼓水威胁地段的最大涌水量为 714.73 m³/h,属中等型。

矿井自建井投产以来,3_上、3_下煤层的历年最大突水量为 225 m³/h,该突水量≤600 m³/h,属中等型。

根据矿井水文地质类型划分依据,本井田开采 3_上、3_下煤层的水文地质类型按矿井及周边老空水分布状况划分为中等类型。开采 12_下煤层的水文地质类型为简单类型。开采 16、17 煤层的水文地质类型为中等类型。

②. 3_上煤层顶板中等稳定,底板中等坚固~坚固;3_下煤层顶板中等稳定,底板中等坚固~坚固;12_下煤层顶板不稳定,底板极坚固;16 煤层顶板稳定,底板中等坚固~坚固;17 煤层顶板稳定,底板不坚固。矿井工程地质条件属简单类型。

③. 柴里煤矿位于滕县煤田南部,滕县背斜南翼。井田构造形态为不完整的复式褶皱,井田构造类型属中等类型。

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 9.0m,塌陷区大面积常年积水,危害严重。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,采动影响强烈。类别为

复杂。

⑥. 井田地形为平原，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 0.3‰，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。柴里煤矿矿山地质环境复杂程度分级见表 3-2。

表3-2 柴里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 10000m ³ /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 3000～10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下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 煤层直接充水含水层为 3 煤顶底板砂岩含水层，富水性弱，静储量，易疏干；12 _下 煤层充水含水层为底板八灰，富水性弱，静储量，易疏干；16、17 煤层充水含水层为顶板十 _下 灰，十 _下 灰埋藏深，补给差。井田内老空积水位置、范围、水量清楚；矿井开采 3 煤层正常涌水量 108 m ³ /h，最大涌水量 180 m ³ /h；矿井采掘工作时有突水，最大突水量为 225m ³ /h（复杂）
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 _上 煤层顶板属中等稳定，底板为中等坚固～坚固；3 _下 煤层顶板属中等稳定，底板为中等坚固～坚固；12 _下 煤层顶板属不稳定，底板为极坚固；16 煤层顶板属稳定，底板为中等坚固～坚固；17 煤层顶板属稳定，底板为不坚固。（简单）

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。	井田构造形态为不完整的复式褶皱。(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，重复开采较大，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。(复杂)
6. 地貌单元类型多，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	井田地形为平原，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 0.3‰，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 240 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，矿山建设规模为大型，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

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
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）评估区地貌为平原，地形平坦，地面标高+35.30—+43.73m，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，评估区农田灌溉主要开采第四系上组含水层，开采深度在 10-50m，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，富水性较差一中等，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 9.0m，塌陷区内存在大面积积水区，危害严重。

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

柴里煤矿于 1964 年建成投产，经历了三次改扩建，已有近 49 年的开采历史，由于

煤层厚、埋藏深、沉陷深度大、地表移动持续时间长、积水严重等地质条件，造成了采空区地表沉陷十分严重，对地面损毁程度较大。柴里矿井开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，前期仅开采 3_上、3_下 煤层。目前一水平六采区正在进行回采，二水平目前布置 232 和 236 两个采区进行回采。已采空区见图 3-10、3-11。

目前井田内已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 9.0m，塌陷区大部分已积水，无法耕种。

图 3-10 柴里煤矿 3_上煤层采空区分布图

图 3-11 柴里煤矿 3_下煤层采空区分布图

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 2.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 444.41hm²。由于本区正常潜水位埋深 2.0m，所以本区域形成了常年积水，农业绝产。

地表下沉值小于 2.0m 大于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 368.43hm²。由于本区正常潜水位埋深 2.0m，雨季潜水位埋深 1.0m 左右。所以本区域形成了季节性积水，影响了农业生产和农田耕种，农业减产 30%。

地表下沉值小于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部区域，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 408.30hm²。这部分由于塌陷深度较小，对农业生产、农田耕种有一定影响，农田需作平整方可耕作。

矿山开采至今对部分塌陷影响严重的村庄进行了搬迁安置，包括滕州市西岗镇丁庄村、程楼村、凌庄村、马庙村、半阁村、小杨村、孙寨村、东河岔村、西河岔村、西曹庄村、大满庄村、栾庄村；微山县欢城镇虎庄村、二龙岗村、小屯村等。对其他村庄的影响程度较小。

柴里煤矿出矿运输专线“官柴铁路专线”从主工业广场向南连接京沪铁路官桥站，省道 104 从矿区南部穿过。柴里煤矿与当地政府多年来一直利用矿区内的煤矸石对铁路沿线和省道 104 进行治理，保证了铁路专线和省道 104 的正常利用。

塌陷区内其他地表建筑物完好，对其他矿区道路影响不大。

图 3-12 柴里煤矿现状塌陷等值线图

图 3-13 矿区内塌陷的耕地

表 3-4 地面塌陷现状统计表

下沉值 (mm)	0.01-1.0m	1.0-2.0m	>2.0m
塌陷面积 (hm ²)	408.30	368.43	444.41

(2) 地质灾害危险性现状评估

目前塌陷深度大于2.0m区域常年积水，对农田耕作影响严重；塌陷1.0-2.0m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。

地面塌陷影响范围内铁路专线、主要公路多年来经治理，保证了其正常运行今对部分塌陷影响严重的村庄进行了搬迁安置，对其他村庄的影响程度较小，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。

图 3-14 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

柴里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、矿区边界、巷道、断层、不搬迁村庄留设保护煤柱。已搬迁村庄压煤区域采用全采，矿山后期拟对袁堂村、大宋楼村进行搬迁，搬迁后压煤区域全采。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。

柴里煤矿分为-110m 水平和-490m 水平，其中-490m 水平为目前的主要生产水平。一水平采区分为零、一、二、三、四、五、六、七等采区，二水平采区分为 231、232、233、234、236、237 和九等采区。柴里矿井开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，前期仅开采 3_上、3_下、煤层。目前一水平六采区正在进行回采，二水平目前布置 232 和 236 两个采区进行回采。

矿井生产多年，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，但服务年限较长，因此，根据矿方工作面接续计划，按开采时间结合开采区域划分开采时段，分别按照前 5 年、剩余储量全部开采结束作为两个时段划分的时间节点。即：第一时段，231 采区、232 采区、234 采区、236 采区 3_上、3_下煤层；12_下煤层全区；16 煤南区（2018 年-2022 年）。第二时段，237 采区、七采区、九采区 3_上、3_下煤层；16 煤北区、17 煤全区。柴里煤矿生产接续表见表 3-5、图 3-15。

表 3-5 柴里煤矿生产接续表

序号	采区编号	开采煤层	可采储量（万 t）	服务时间（年）	接续煤层或采区	时段
1	236 采区	3 _上 、3 _下	****	2018-2021	234 采区	第一时段
2	234 采区	3 _上 、3 _下	****	2022	237 采区	
3	六采区	3 _下	****	2018-2020	232 采区	
4	232 采区	3 _上 、3 _下	****	2020-2021	231 采区	
5	231 采区	3 _上 、3 _下	****	2021-2022	七采区	
6	12 _下 煤全区	12 _下	****	2021-2022	16 煤	
7	16 煤南区	16	****	2021-2022	16 煤	
8	237 采区	3 _上 、3 _下	****	2023-2024	16、17 煤层	第二时段
9	七采区	3 _上 、3 _下	****	2023	九采区	
10	九采区	3 _上 、3 _下	****	2023	16 煤	
11	16 煤北区	16	****	2023-2025		
12	17 煤全区	17	****	2024-2025		

本方案主要预测以上两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	0.75 (全部垮落)	重采 0.80 (全部垮落)
2	主要影响角正切	tanβ	2.0 (全部垮落)	重采 2.2 (全部垮落)
3	水平移动系数	b	0.30	重采 0.30

4	拐点偏移距	S	0.05H	
5	影响传播角	θ	90-0.6 α	α 为煤层倾角($^{\circ}$)

图 3-15 柴里煤矿各煤层开采范围图

B. 地表沉陷预测

① 塌陷预测过程

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(2018年1月-2022年12月)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1368.7hm²。

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	水平变形 (mm/m)
7346.1	70.06	0.721	1995.94	20.510

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(2023年1月-2025年6月)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1435.8hm²。

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)
2876.9	12.559	0.006	639.69	6.539

根据煤层开采厚度、采深及有关预计参数,计算出矿井剩余储量全部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2833.49hm²。

表 3-9 矿井剩余储量全部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)
7545.4	75.24	0.767	2366.2	25.760

根据地表沉陷等值线图,剩余可采煤层开采形成的地表最大下沉值在7.5m左右。

② 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：

$$T = 2.5 \times H \text{ (d)} ;$$

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 3-10。

表 3-10 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	38.4
2	第二时段	28.8

本矿山基本稳沉期=地表移动最大延续时间×70%=28.8×0.7=20.16 月，即 1.7 年

2) 地表最大下沉速度

$$V_0 = K \cdot \frac{W_{cm} \cdot C}{H}$$

式中：K --- 下沉速度系数，无实测 值时取1.8；

W_{cm} --- 最大下沉值（mm）

C --- 工作面推进速度（m/ d）；

H --- 平均开采深度（m）；

经过计算，各时段地表最大下沉速度见表 3-11。

表 3-11 各时段开采地表最大下沉速度

序号	时段	地表最大下沉速度（mm/d）
1	第一时段	114
2	第二时段	152

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。由于本矿井剩余可采煤层中 3 煤层为厚煤层，其他煤层为薄煤层，总的下

沉及移动变形值较大，对地表影响较大。

图 3-16 第一时段开采后地表沉陷等值线图

图 3-17 第一时段开采后东西方向地表倾斜变形等值线图

图 3-18 第一时段开采后南北方向地表倾斜变形等值线图

图 3-19 第一时段开采后东西方向地表水平变形等值线图

图 3-20 第一时段开采后南北方向地表水平变形等值线图

图 3-21 第二时段开采后地表沉陷等值线图

图 3-22 第二时段开采后东西方向地表倾斜变形等值线图

图 3-23 第二时段开采后东西方向地表水平变形等值线图

图 3-24 第二时段开采后南北方向地表水平变形等值线图

图 3-25 第二时段开采后南北方向地表倾斜变形等值线图

图 3-26 全矿井开采后地表沉陷等值线图

图 3-27 全矿井开采后东西方向地表倾斜变形等值线图

图 3-28 全矿井开采后南北方向地表倾斜变形等值线图

图 3-29 全矿井开采后东西方向地表水平变形等值线图

图 3-30 全矿井开采后南北方向地表水平变形等值线图

②塌陷预测结果（叠加现状）

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 9.6m，塌陷影响面积 2090.36hm²。其中塌陷 0.01-1.0m 区域 863.53hm²，塌陷 1.0-2.0m 区域 444.78hm²，塌陷 2.0-9.6m 区域 782.05hm²。最大倾斜 70.06mm/m，最大曲率 0.721×10⁻³/m，最大水平位移 1995.94mm，最大水平变形 20.51mm/m。地表移动变形最大值见图 3-31、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）
7346.1	70.06	0.721	1995.94	20.510

图 3-31 近期（前五年）开采完毕后地面塌陷图

图 3-32 中远期开采完毕后地面塌陷图

图 3-33 近期（前五年）采空塌陷危害程度图

图 3-34 中远期采空塌陷危害程度图

中远期预测结果：最大塌陷深度 9.6m，塌陷影响面积 2833.49hm²。其中塌陷 0.01-1.0m 区域 1528.15hm²，塌陷 1.0-2.0m 区域 473.88hm²，塌陷 2.0-9.6m 区域 831.46hm²。最大倾斜 75.24mm/m，最大曲率 $0.767 \times 10^{-3}/m$ ，最大水平位移 2366.20mm，最大水平变形 25.76mm/m。地表移动变形最大值见图 3-32、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）
9662	75.24	0.767	2366.2	25.760

评估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。由于本矿井剩余可采煤层中 3 煤层为厚煤层，其他煤层为薄煤层，总的下沉及移动变形值较大，对地表影响较大。

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、铁路运输线、农灌水利设施、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《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)	曲率 (mm/m ²)	倾斜 (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽 1-2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽小于 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	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 50mm; 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度; 梁端抽出小于 50mm; 砖柱上出现小于 5mm 的水平错动, 门窗严惩变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修

IV	自然间砖墙上出现宽度小于 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 60mm；砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严惩交叉裂缝、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

由于本矿井开采水平较浅，煤层较厚，地表水平变形、曲率、倾斜值较大。根据塌陷预测地表最大倾斜值为 75.24mm/m，最大曲率 0.767mm/m²，最大水平变形 25.76mm/m，煤层开采对地面的拉伸变形较大。

矿山开采至今对部分塌陷影响严重的村庄进行了搬迁安置，包括滕州市西岗镇丁庄村、程楼村、凌庄村、马庙村、半阁村、小杨村、孙寨村、东河岔村、西河岔村、西曹庄村、大满庄、栾庄村；微山县欢城镇虎庄村、二龙岗村、小屯村等。并将对微山县欢城镇大宋楼村、袁堂村进行搬迁，搬迁后再对村庄压煤区域进行开采。剩余村庄预测地表最大倾斜值为 2.2mm/m，最大曲率 0.08mm/m²，最大水平变形 1.3mm/m，矿山开采对剩余不搬迁村庄建筑物的破坏程度破坏等级均在 I 级以内，可安全使用，房屋不需进行修理。

表 3-15 评估区内不搬迁村庄建（构）筑物受影响程度

村庄	地表变形				
	下沉值 (mm)	倾斜值 (mm/m)	曲率 (10 ⁻³ /m)	水平 变形 (mm/m)	破坏等级
温堂村	664	2.2	0.08	1.3	I 级
前寨居村	479	1.84	0.06	0.8	I 级
西岗村	547	1.39	0.05	0.7	I 级
柴里西村	433	0.98	0.04	0.6	I 级
半阁村新居	645	2.03	0.07	1.1	I 级
马庙村新居	602	1.98	0.07	1.02	I 级
徐庄村	631	1.95	0.07	1.03	I 级
大王庄居	445	1.66	0.06	0.7	I 级
东王庄村	205	0.85	0.02	0.3	I 级

评估区内常年潜水埋深为 2.0m，季节性潜水位埋深为 1.0m。将区内不搬迁村庄塌陷下沉值与地下水位埋深进行对比列于表 3-13。由表 3-13 可以看出不搬迁村庄不

积水，影响较轻。

综上所述，柴里煤矿井田范围内剩余不搬迁村庄塌陷深度较小、地表变形值较小，对受地面塌陷影响的房屋进行及时的维护后不会影响正常居住。

②对道路影响分析

塌陷区影响内主要公路为位于袁堂井南部的省道 104，预测最大塌陷值 5.2m，塌陷影响大。柴里煤矿将会同微山县公路局及时进行治疗，主要利用矿山煤矸石随塌随垫，保证其正常运行。其他塌陷区内道路塌陷稳沉后进行维修。

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对铁路运输线的影响分析

柴里煤矿出矿方式利用铁路运输，运输路线为连接京沪铁路官桥站与柴里煤矿之间的“官桥专线”进行运输。根据塌陷预测，预测最大塌陷值 5.9m，塌陷影响大，柴里煤矿将会同铁路运输部门及时进行治疗，主要利用矿山煤矸石随塌随垫，保证其正常运行。

⑤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得过紧以致拉断，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 6km，最大下沉量为 1.6m。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。

⑥对已建成晶科光伏发电项目的影响分析

已建成晶科光伏发电项目位于袁堂井工业广场北部和西部，预计最大下沉值为 0.8m。本项目主要依靠现状积水区浮筒上安装太阳能发电设施进行发电，地面下沉对其

影响较小。主机房位于现状积水区西侧地面，改位置预计下沉值为 0.6m，不积水，地面变形较小，破坏等级均在 I 级以内，采煤塌陷对其影响较小。

⑦对农灌水利设施的影响分析

评估区内农田水利设施主要是农灌机井和农灌沟渠，农灌沟渠一般和农灌机井相连，当地农灌除进行地表灌溉外，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，农灌沟渠一般露于地表或以埋深较浅的暗渠存在，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，对浅层机井和农灌沟渠影响较大。区内地表水平变形最大值 25.76mm/m，对农田水利设施影响较大。

⑧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 2.0m，雨季潜水位埋深 1.0m 左右。经预计，矿井最大沉陷深度为 9.6m，其中塌陷深度为 2.0-9.6m 区域面积为 831.46hm²，塌陷后将常年积水，生产力下降大于 80%，造成农业减产或绝产，对农田耕作影响严重；塌陷深度为 1.0-2.0m 区域面积为 473.88hm²，塌陷后将季节性积水，造成农业减产，生产力下降 30%，对农田耕作影响较严重。其它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。

（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滕州市西岗镇丁庄村、程楼村、凌庄村、马庙村、半阁村、小杨村、孙寨村、东河岔村、西河岔村、西曹庄村、大满庄、栾庄村和微山县欢城镇虎庄村、二龙岗村、小屯村、大宋楼村、袁堂村的危害严重，以上村庄全部搬迁，剩余不搬迁村庄危害较轻；对铁路运输线“官桥运输专线”的影响严重，将及时进行治疗，保证运行；对省道104的影响严重，将及时进行治疗，保证运行；对已建成晶科光伏发电项目危害较轻；对通讯输电线路的危害较轻；对农灌水利设施的影响严重；对塌陷深度为2.0-9.6m区域农田危害严重，对塌陷深度为1.0-2.0m区域农田危害较严重，对其它塌陷区农田危害较轻。

因此预测评估塌陷深度为2.0-9.6m区域采空塌陷地质灾害危害程度严重，塌陷深度为1.0-2.0m区域危害程度较严重，其他区域危害程度较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

柴里煤矿煤田内自上而下含水层为：第四系含水层（上组、下组），侏罗系砂、砾裂隙含水层，石炭～二叠系碎屑岩、薄层石灰岩含水层和奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层。区内主要含水层为第四系上组和奥灰含水层，富水性中等。其它含水层富水性弱～中等。

评估区已实现村村通自来水，自来水管网连接滕州市城市大管网，居民生活用区外导入的自来水。工农业用水含水层为第四系上组孔隙水含水层。

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、含水层破坏现状分析

柴里煤矿为生产矿井，目前矿山开采煤层为山西组 3_上、3_下煤层。柴里煤矿开采 3 煤层的直接充水含水层为 3 煤层顶、底板砂岩含水层，富水性弱，以静储量为主，易疏干。间接充水含水层为第四系下组和三台组含水层，富水性弱，以静储量为主。

（1）对含水层结构的影响

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，现状评估矿山生产对第四系浅层地下水含水层结构影响较轻。

矿山前期开采 3 煤层，3 煤层采后裂高 52.17～20.65m，第四系下组距离 3 煤 220～303m，三台组孔隙裂隙含水层下距 3 煤层 130～256m，均处于 3 煤层开采冒落带、导裂带以外，现状评估矿山生产对第四系下组、三台组孔隙水影响较轻。

山西组砂岩含水层是 3 煤的顶底板直接充水含水层，由于大面积采空区的出现，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。在采空区的上方，3 煤层顶板砂岩产生移动、变形和冒落，冒落的松散岩块逐渐充填采空区，上面的砂岩岩层就出现离层和裂缝，使岩层裂隙更加发育，煤系地层的含水层在水位和流向上受到干扰，从而破坏含水层结构。现状评估矿山开采对 3 煤层顶底板砂岩含水层结构现状破坏严重。

三灰厚 3.90～10.55 m，平均 7.45 m，与 3 煤底板间距 29～45m，平均 40m，间距较稳定，本区底板破坏带深度为 12m，三灰处 3 煤底板扰动范围外，现状矿山开采对三灰的含水层结构影响较轻。

太原组五、九、十_下、十二、十四薄层灰岩及奥灰水距离 3 煤较远，处于 3 煤层底板扰动范围外，现状矿山开采对其含水层结构基本无影响。

综上所述，柴里煤矿现状采矿活动对山西组3煤层顶底板砂岩含水层结构影响严重，对其他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 2.0m 左右，单位涌水量为 3.506L/s.m，富水性强，透水性好，采矿疏干并没有引起第四系上组地下水水位下降。现状评估对第四系上组水水位影响较轻。

第四系下组单位降深涌水量 0.18L/s.m，富水性弱～中等，该含水层内有粘土层间隔，对矿井充水较弱，采动后底部砾石层的水易疏干。矿井经过多年的开采，对该含水层的水逐步疏放，在煤层露头区进行了三次提高上限开采，开采上限已提高到 3 煤层的风化带内煤岩柱只留设 12 m。现状评估对第四系下组水水位影响严重。

三台组孔隙裂隙含水层单位涌水量为 0.287～0.00156L/s.m，富水性弱～中等，该含水层接受第四系下部砂、砾岩含水层的补给，不受大气降水及地表水的影响。自 1988 年柴里煤矿综采面出水后，该含水层水位大幅度下降，目前已下降了 104 m(-70m 标高)，原先布设的长观孔部分出现抽风现象。现状评估对三台组孔隙裂隙含水层水位影响严重。

山西组砂岩为 3 煤层顶底板直接充水含水层，单位涌水量 0.0387L/s.m，富水性弱，该含水层接受第四系下部砂、砾层水或三台组砂、砾岩水补给，不受大气降水补给。经过多年的开采，矿井主要充水水源 3 煤顶板砂岩水已得到充分疏放，仅在新区开采时有滴淋水或少量涌水现象，说明 3 煤顶板砂岩水已基本疏放完毕。现状评估对山西组砂岩含水层水位影响严重。

表 3-16 柴里煤矿 2017 年各监测点涌水量统计表 单位 m³/h

监测时间	监测点位置			
	东大巷	西大巷	南大巷	袁堂井
2017 年 1 月	4.21	10.88	53.12	3.19
2017 年 2 月	4.10	8.53	47.74	3.54
2017 年 3 月	3.02	8.76	52.16	4.46
2017 年 4 月	2.73	10.32	47.47	3.07
2017 年 5 月	2.94	9.76	46.98	3.98
2017 年 6 月	2.73	10.32	46.94	63.64
2017 年 7 月	2.74	9.99	47.59	4.13
2017 年 8 月	2.84	10.07	46.93	4.13
2017 年 9 月	2.73	9.56	44.89	1.00
2017 年 10 月	2.66	10.01	47.27	0.00

2017 年 11 月	2.79	10.03	45.44	0.00
2017 年 12 月	2.82	10.01	45.35	0.00

太原组三灰一水平单位涌水量 0.73L/s.m, 富水性中等, 二水平位涌水量 0.23L/s.m, 富水性中等, 该含水层在井田北部西岗背斜附近的露头处受第四系下部砂、砾层水补给, 在东、西边界受田岗断层和徐庄断层下盘马家沟组含水层水补给, 井田中部受程楼断层下盘马家沟组含水层水补给, 但补给量较小。目前该含水层在一水平大部疏干, 二水平基本疏干。现状评估对太原组三灰含水层水位影响严重。

太原组五、九、十_下、十二、十四薄层灰岩及奥灰水上距 3 煤较远, 诸含水层富水性弱~中等, 且与 3 煤间存在多层隔水层, 处于 3 煤层底板扰动范围外, 现状矿山开采对其含水层水位基本无影响。

综上所述, 矿山活动对第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩和太原组三灰含水层水位的影响严重, 对第四系上组、太原组五、九、十_下、十二、十四薄层灰岩及奥灰水含水层水位的影响较轻。

(3) 对含水层水质的影响

据调查, 评估区已实现村村通自来水, 自来水管网连接滕州市城市大管网, 居民生活用区外导入的自来水。工农业用水含水层为第四系上组孔隙水含水层, 开采深度在 10-20m。评估区第四系浅层孔隙水开采分散且强度低, 没有集中开采水源地存在。矿井工业广场办公生活用水水源为城市管网自来水。

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。柴里煤矿柴里煤矿建有污水处理厂, 配备矿井水处理系统, 对井下排水、生活污水、煤堆及煤矸石堆淋滤废水等进行全面处理, 处理能力 5000 吨/日, 处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。处理后的污废水要用于电厂循环冷却水、洗煤补水、防尘、注浆用水等, 不向外排放。

本次方案编制期间对工业广场矿坑排水、矿坑处理水、工业广场南侧柴里村机井农灌水进行了取样分析。工业广场和评估区内居民生活用水均为城市管网自来水, 均达标供应。

矿山前期利用煤矸石对塌陷区进行充填、对于铁路沿线进行治理、修路。为核实煤矸石充填塌陷区后对地下水水体的影响程度, 本次方案编制期间对柴里煤矿煤矸石取样

进行煤矸石浸泡实验。为核实煤矸石暴露于地表和维修铁路、公路对地表水体、土壤的影响，对柴里煤矿煤矸石取样进行了煤矸石淋滤实验。

各实验数据分析如下：

a、矿坑排水、矿坑处理水分析评价：

处理后的矿井水、生活水主要用于电厂循环冷却水、洗煤补水、工业广场防尘、井下防尘及注浆用水等，本次考虑排水对地表水环境的影响，对于矿坑排水和矿坑处理水选择水质分析项目为：pH 值、石油类、氨氮(NH₃-N)、挥发酚、镉、锌、砷、汞、铜、铬等共 10 项常量元素指标进行评价。该 10 项指标基本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 3-16 取样监测结果(单位：mg/L)

取样	pH	石油类	氨氮(NH ₃ -N)	挥发酚	镉	锌	砷	汞	铜	六价铬
矿坑排水	7.92	0.04	3.58	0.013	0.05	0.05	0.0033	0.0001	0.05	0.004
矿坑处理水	7.83	0.04	0.41	0.001	0.05	0.05	0.004	0.0001	0.05	0.004
标准值	6-9	≤0.05	≤1	≤0.005	≤0.005	≤1	≤0.05	≤0.0001	≤1	≤0.05

图 3-35 柴里煤矿矿井水处理站

图 3-36 柴里煤矿污水处理站

图 3-37 矿坑排水取样矿坑水处理后取样工业广场南机井取样

图 3-38 煤矸石浸泡实验取样煤矸石淋滤实验取样煤矸石淋滤实验

根据《地表水环境质量标准》（GB/3838-2002）Ⅲ类水标准要求，矿坑排水只有氨氮元素超标，经处理后达到标准，其他所有元素均符合Ⅲ类地表水要求。因此矿坑排水经处理后对地表水和第四系上组水基本无影响。监测结果见表 3-14。

b、工业广场南侧柴里村机井农灌水分析评价：

工业广场南侧柴里村机井取样点机井水位埋深 2.5 米，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、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铅等共 21 项常量元素指标进行评价。该 21 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 3-17。

表 3-17 取样监测结果(单位：mg/L)

分析项	机井水	标准值
pH	7.98	6.5-8.5
总硬度	410	≤450
溶解性总固体	812	≤1000
挥发酚	0.0003	≤0.002

分析项	机井水	标准值
六价铬	0.004	≤0.05
铁	0.3	≤0.3
锰	0.1	≤0.1
铜	0.2	≤1
锌	0.05	≤1
钼	0.005	≤0.07
钴	0.005	≤0.05
氟化物	0.65	≤1
硫酸盐	208	≤250
氯化物	117	≤250
氰化物	0.002	≤0.05
汞	0.00004	≤0.001
砷	0.0003	≤0.01
硒	0.0004	≤0.01
镉	0.0005	≤0.005
铅	0.0025	0.01

从表 3-15 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。现状评估柴里煤矿生产活动对地下水水质的影响较小。

C、煤矸石浸泡实验分析评价：

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 3-18 取样监测结果(单位：mg/L)

分析项	煤矸石浸泡结果	标准值
铍	0.00173	≤0.002
铬	0.05591	≤0.05
镍	0.01272	≤0.02
铜	0.0054	≤1
锌	0.01535	≤1
砷	0.00694	≤0.01
镉	0.00006	≤0.005
钡	0.17242	≤0.7
汞	0.00017	≤0.001
铅	0.01047	≤0.01
硒	0.00407	≤0.01
银	0.00003	≤0.05
氟	0.7	≤1
氰	0.002	≤0.05

从表 3-16 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。评估柴里煤矿煤矸石充填对地下水水质的影响较轻。

D、煤矸石淋滤实验分析评价：

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 3-19 所示。

表 3-19 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 3-14 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。

综上所述，现状评估煤矿污废水排放对地表水、地下水水质的影响较轻，煤矸石充填对地下水水质影响较轻。

(4) 评估结论

矿山活动对第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩和太原组三灰含水层水位的影响严重，对第四系上组、太原组五、九、十_下、十二、十四薄层灰岩及奥灰水含水层水位的影响较轻。由于第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩和太原组三灰含水层富水性弱，均不是当地主要含水层，综合评价矿山开采对含水层影响较轻。

2、含水层破坏预测评估

矿山未来将计划开采3_上、3_下、12_下、16、17煤，其中3煤层即将开采完毕，未来主要开采下组煤。

(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。

柴里煤矿 3 煤层即将开采完毕，未来主要开采下组煤。根据本井田煤层分布特征，12_下煤层厚度 0~1.60 m，平均 0.69 m，煤层顶板为中等稳定，底板属中等坚固~坚固性差岩体。16 煤层厚度 0.25~1.91m，平均 0.94m，顶板为中等稳定，底板属不坚固~中等坚固岩体。17 煤层厚度厚 0~0.95m，平均 0.77m，煤层顶板为中等稳定，底板属不坚固~中等坚固岩体。

根据国家安监总局制定的《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 12_下、16、17 煤层垮落带和导水裂缝带高度见表 3-18 和表 3-19。

图 3-39 柴里煤矿含水层破坏影响现状评估图

图 3-40 上覆岩层移动、变形和破坏分带示意图

表 3-20 垮落带发育高度经验公式预计值

覆岩岩性	计算公式	12 _下 煤层预计值(m)		16 煤层预计值 (m)		17 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	$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$	3.10± 2.2	8.23	4.01± 2.2	9.03	3.40± 2.2	6.25

表 3-21 导水裂缝带发育高度经验公式预计值

覆岩岩性	计算公式	12 _下 煤层预计值(m)		16 煤层预计值 (m)		17 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	$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$	14.67± 5.6	31.57	18.42± 5.6	34.30	15.94± 5.6	24.15

经预计，对于 12_下、16、17 煤层覆岩岩性均按中硬类型考虑，12_下煤层开采后垮落带高度平均为 3.10±2.2m，最大为 8.23m，导水裂缝带高度平均为 14.67±5.6，最大为 31.57m；16 煤层开采后垮落带高度平均为 4.01±2.2m，最大为 9.03m，导水裂缝带高度平均为 18.42±5.6m，最大为 34.30m；17 煤层开采后垮落带高度平均为 3.40±2.2m，最大为 6.25m，导水裂缝带高度平均为 15.94±5.6m，最大为 24.15m。实际情况可能要比预计值偏小。

本区煤层开采底板扰动带深度一般为 10-12m。

太原组三灰下距 12_下煤层大于 50m，处于下组煤冒裂带以外，下组煤煤层开采地段冒裂带高度不会发展到太原组三灰，预测下组煤开采对太原组三灰及以上的第四系砂及砂砾含水层、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩含水层结构影响较轻。

太原组五灰下距 12_下煤层 18-27m，处于 12_下煤层冒裂带内。八灰为 12_下煤层底板，处于底板扰动带内。九灰上距 12_下煤层 10-19m，下距 16 煤层 25-38m，处于 12_下煤层底板扰动带及 16 煤层冒裂带内。十_下灰为 16 煤的直接顶板，处于 16 煤冒裂带内。预测下组煤开采对太原组五灰、八灰、九灰、十_下灰含水层结构影响严重。

太原组十二灰上距 19-25m，处于 17 煤底板扰动带外，预测下组煤开采对太原组十二灰及其以下的十四灰、奥灰含水层结构影响较轻。

矿山仍将开采 3 煤层，根据前文现状含水层结构评估，仍对山西组 3 煤层顶底板砂岩含水层结构产生影响。

综上所述，预测矿山活动对山西组 3 煤层顶底板砂岩含水层、太原组五灰、八灰、九灰、十下灰含水层含水层结构的影响严重，对第四系砂及砂砾含水层、三台组孔隙裂隙含水层、太原组三灰、十二灰、十四灰及奥陶系灰岩含水层结构的影响较轻。

(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，煤层开采时由于第四系中组的阻隔，第四系上组孔隙水不会与其下的基岩裂隙水发生水力联系。根据多年对第四系浅层地下水水位的观测结果，采矿活动并未引起上组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，也均未对第四系上组孔隙水产生明显影响。因此，预测柴里煤矿采矿活动引起区域第四系上组孔隙水水位下降和水资源量减少的可能性较小，不会影响到评估区工农业用水。

现状评估 3 煤层开采对第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩和太原组三灰含水层水位的影响严重，矿山未来继续开采 3 煤层仍将对这些含水层水位产生影响。

前文叙述太原组五灰、八灰、九灰、十_下灰含水层处于下组煤开采的冒裂带内，预测矿井开采疏干排水将对这些含水层水位产生严重影响。

十二灰、十四灰及奥灰处于煤系基底扰动带外，各含水层富水性弱至中等，水头压力小，正常情况下突水可能性较小，预测矿井开采对这些含水层水位影响较轻。

综上所述，预测评估矿山活动对第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩、太原组三灰、五灰、八灰、九灰、十_下灰含水层水位产生影响严重。对第四系上组、十二灰、十四灰及奥灰含水层水位的影响较轻。

(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

柴里煤矿废水主要为矿坑排水及工业场地生活污水。柴里煤矿生活污水和矿山排水分别经生活污水处理厂和矿井水污水处理厂处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)后，全部用于柴里煤矿发电厂、洗煤厂和井下防尘用，不外排。现场取样分析采矿活动不对地表水和地下水水质产生影响。

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，柴里煤矿存在矸石堆放场一处，矸石堆放场地面硬化，不利于淋滤液的下渗。

所产矸石除部分用于工业广场回填外，已基本全部综合利用，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

综上所述，预测评估矿山活动对第四系下组，三台组孔隙裂隙含水层，山西组砂岩，太原组三、五、八、九、十_下、十二、十四灰含水层影响严重。对第四系上组、奥灰含水层水位的影响较轻。由于第四系下组，三台组孔隙裂隙含水层，山西组砂岩，太原组三、五、八、九、十_下、十二、十四灰含水层富水性弱，均不是当地主要含水层，综合评价矿山开采对含水层影响较轻。

柴里煤矿近期（前五年）含水层破坏影响预测评估图见图 3-41，中远期含水层破坏影响预测评估图见图 3-42。

图 3-41 柴里煤矿近期（前五年）含水层破坏影响预测评估图

图 3-42 柴里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

本区地貌为滨湖冲积平原，地形平坦。矿区周边原为农田或村庄居住地，区内无自然保护区，无其它地形地貌景观和地质遗迹分布。

柴里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 1221.14km²，改变了原来的陆地平原地貌景观，变为坡地、洼地、水面等地貌。目前柴里煤矿井田范围内已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 9.0m，塌陷区大部分已积水，无法耕种。

本区正常潜水位埋深 2.0m，雨季潜水位埋深 1.0m 左右。地表下沉值大于 2.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域形成了常年积水，农业绝产，原有的平缓地面变成洼地和积水区，影响程度为严重，面积为 444.41hm²。

地表下沉值小于 2.0m 大于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、

丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域形成了季节性积水，影响了农业生产和农田耕种，原有的平缓地面变成坡地、洼地，影响程度为较严重，面积为 368.43hm²。

地表下沉值小于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部区域，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域。这部分由于塌陷深度较小，未造成积水现象，对地形地貌几乎没有影响，影响程度为较轻，面积为 408.30hm²。

柴里煤矿属生产矿山，现存两个工业广场即主井工业广场、袁堂工业广场。主井工业广场在矿区北部，柴里村西，占地面积为 176.37hm²；袁堂工业广场位于矿区南部，袁堂村西，占地面积为 14.84hm²。两工业广场原地类为耕地，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，柴里煤矿主井工业广场和袁堂井工业广场对地形地貌的影响严重，塌陷深度大于 2.0m 塌陷区对地形地貌的影响严重，塌陷深度为 1.0m-2.0m 塌陷区对地形地貌的影响较严重，其他区域影响较轻。

柴里煤矿现状地形地貌破坏评估见图 3-43。

图 3-43 柴里煤矿现状地形地貌破坏评估图

2、地形地貌景观影响预测评估

今后矿山生产对矿层的开采不断加大，形成采空区的面积将不断扩大，地面塌陷的范围也将不断扩大，地表下沉造成原生的地形地貌发生了改变。

近期（前五年）地形地貌景观影响预测：最大塌陷深度 9.6m，塌陷影响面积 2090.36hm²。其中塌陷 2.0-9.6m 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坡地，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 782.05hm²。塌陷 1.0-2.0m 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 444.78hm²。其余地段对原生的地形地貌景观影响为较轻。

柴里煤矿近期（前五年）地形地貌景观影响预测见图 3-44。

图 3-44 柴里煤矿近期（前五年）地形地貌破坏预测评估图

图 3-45 柴里煤矿中远期地形地貌破坏预测评估图

中远期预测结果：最大塌陷深度 9.6m，塌陷影响面积 2833.49hm²。其中塌陷 2.0-9.6m 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坡地，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 831.46hm²。塌陷 1.0-2.0m 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 473.88hm²。其余地段对原生的地形地貌景观影响为较轻。

柴里煤矿中远期地形地貌景观影响预测见图 3-45。

(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。柴里煤矿柴里煤矿建有污水处理厂,配备矿井水处理系统,对井下排水、生活污水、煤堆及煤矸石堆淋滤废水等进行全面处理,处理能力 5000 吨/日,处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。处理后的污废水要用于电厂循环冷却水、洗煤补水、防尘、注浆用水等,不向外排放。

工业广场和评估区内居民生活用水均为城市管网自来水,均达标供应。

矿井产生的固体废弃物主要是煤矸石和锅炉灰渣,还有少量的生活垃圾。柴里煤矿设有临时矸石堆放场一座位于主井工业广场南部,现状矸石堆放场内堆存矸石约 290 万吨,现存矸石将全部用于 2018 年正在实施的“滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地治理项目”的塌陷区回填工程。剩余 7 年的生产服务期内,每年排放矸石量为 48 万吨,将主要用于铁路运输线治理、主要公路路基及厂区地基的垫高,少部分由当地村民外运使用,煤矸石将不再长期堆存。

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工业广场矿坑排水、矿坑处理水、工业广场南侧柴里村机井农灌水进行了取样分析。对柴里煤矿煤矸石取样进行煤矸石浸泡实验和淋滤实验。

根据《地表水环境质量标准》(GB/3838-2002) III类水标准要求,矿坑排水只有氨氮元素超标,经处理后达到标准,其他所有元素均符合 III类地表水要求。根据《地下水质量标准》,机井水符合地下水 III类标准。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。淋滤实验结果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。

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

柴里煤矿现有煤矸石临时堆放场一处，位于主井工业广场内部，南侧。

本次方案编制工作期间，对矸石临时堆放场东南部村庄耕地和西南部村庄耕地采取土壤样 2 件。并对其砷、汞、铬、铅、锌、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 3-20)。

矿山生产对土壤环境污染情况较轻。

表 3-22 土壤质量评价取样点分析项目一览表

分析项目	ω (As)/10 ⁻⁶	ω (Hg)/10 ⁻⁹	ω (Cr)/10 ⁻⁶	ω (Pb)/10 ⁻⁶	ω (Zn)/10 ⁻⁶	ω (Cu)/10 ⁻⁶	ω (Ni)/10 ⁻⁶
II 级质量标准	20	1000	350	350	300	100	60
矸石堆放场东南部 村庄耕地	5.31	75	23.5	20.7	66.6	42.1	12.2
矸石堆放场西南部 村庄耕地	4.43	92	35.7	9.4	72.9	64.6	24.2

图 3-46 柴里煤矿矿山地质环境影响现状评估图

图 3-47 柴里煤矿矿山地质环境影响预测评估图

2、水土污染预测评估

柴里煤矿已开采多年，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9.0m，塌陷深度大于2.0m区域常年积水，地质灾害危险程度大，面积为444.41hm²；塌陷深度1.0-2.0m区域季节性积水，地质灾害危险程度较大，面积为368.43hm²；其他区域危险性小。

矿山开采对含水层破坏影响较轻。

现状地面塌陷最大为9.0m，其中塌陷深度大于2.0m区域对地形地貌的影响严重，面积为444.41hm²；塌陷深度1.0-2.0m区域对地形地貌的影响较严重，面积为368.43hm²；

主井工业广场占地面积176.37hm²，袁堂井工业广场占地面积14.84hm²，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3-23）。

表 3-23 柴里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 主井工业广场	176.37	小	较轻	严重	较轻
		I 2 袁堂井工业广场	14.84	小	较轻	严重	较轻
		I 3 已开采区	4.14	大	较轻	严重	较轻
		I 4 已开采区	26.45	大	较轻	严重	较轻
		I 5 已开采区	1.19	大	较轻	严重	较轻
		I 6 已开采区	47.84	大	较轻	严重	较轻
		I 7 已开采区	7.21	大	较轻	严重	较轻
		I 8 已开采区	35.98	大	较轻	严重	较轻
		I 9 已开采区	24.85	大	较轻	严重	较轻
		I 10 已开采区	105.66	大	较轻	严重	较轻
		I 11 已开采区	3.68	大	较轻	严重	较轻
		I 12 已开采区	4.46	大	较轻	严重	较轻
		I 13 已开采区	60.79	大	较轻	严重	较轻
		I 14 已开采区	60.47	大	较轻	严重	较轻
		I 15 已开采区	24.77	大	较轻	严重	较轻
		I 16 已开采区	36.92	大	较轻	严重	较轻
较严重区	II	II 1 已开采区	68.41	中	较轻	较严重	较轻
		II 2 已开采区	27.43	中	较轻	较严重	较轻
		II 3 已开采区	65.25	中	较轻	较严重	较轻
		II 4 已开采区	157.59	中	较轻	较严重	较轻
		II 5 已开采区	4.94	中	较轻	较严重	较轻
		II 6 已开采区	5.41	中	较轻	较严重	较轻
		II 7 已开采区	4.2	中	较轻	较严重	较轻
		II 8 已开采区	19.08	中	较轻	较严重	较轻
		II 9 已开采区	11.01	中	较轻	较严重	较轻
		II 10 已开采区	5.09	中	较轻	较严重	较轻
较轻区	III	III 1 已开采区	373.72	小	较轻	较轻	较轻
		III 2 已开采区	26.33	小	较轻	较轻	较轻
		III 3 已开采区	8.25	小	较轻	较轻	较轻
		III 4 其它区	2089.19	小	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境影响综合预测评估

预测地面塌陷最大为9.6m，塌陷深度大于2.0m区域常年积水，地质灾害危险程度大，面积为831.46hm²；塌陷深度1.0-2.0m区域季节性积水，地质灾害危险程度较大，面积为473.88hm²；其他区域危险性小。

预测矿山开采对含水层破坏影响较轻。

预测地面塌陷最大为9.6m，其中塌陷深度大于2.0m区域对地形地貌的影响严重，面积为831.46hm²；塌陷深度1.0-2.0m区域对地形地貌的影响较严重，面积为473.88hm²；主井工业广场占地面积176.37hm²，袁堂井工业广场占地面积14.84hm²，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。

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

表 3-24 柴里煤矿矿山地质环境影响预测评估表

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	主井工业广场	176.37	小	较轻	严重	较轻
		I 2	袁堂井工业广场	14.84	小	较轻	严重	较轻
		I 3	开采区	117.09	大	较轻	严重	较轻
		I 4	开采区	1.19	大	较轻	严重	较轻
		I 5	开采区	7.21	大	较轻	严重	较轻
		I 6	开采区	50.15	大	较轻	严重	较轻
		I 7	开采区	35.98	大	较轻	严重	较轻
		I 8	开采区	24.85	大	较轻	严重	较轻
		I 9	开采区	145.9	大	较轻	严重	较轻
		I 10	开采区	3.68	大	较轻	严重	较轻
		I 11	开采区	4.46	大	较轻	严重	较轻
		I 12	开采区	49.41	大	较轻	严重	较轻
		I 13	开采区	366.75	大	较轻	严重	较轻
		I 14	开采区	24.79	大	较轻	严重	较轻
较严重区	II	II 1	开采区	87.55	中	较轻	较严重	较轻
		II 2	开采区	27.43	中	较轻	较严重	较轻
		II 3	开采区	4.94	中	较轻	较严重	较轻
		II 4	开采区	342.95	中	较轻	较严重	较轻
		II 5	开采区	11.01	中	较轻	较严重	较轻
较轻区	III	III1	开采区	1511.42	小	较轻	较轻	较轻
		III2	开采区	16.73	小	较轻	较轻	较轻
		III3	其它区	476.82	小	较轻	较轻	较轻

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，顶板管理采用全部垮落冒落法，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

柴里煤矿分为-110m 水平和-490m 水平，其中-490m 水平为目前的主要生产水平。一水平采区分为零、一、二、三、四、五、六、七等采区，二水平采区分为 231、232、233、234、236、237 和九等采区。开采顺序采用自上而下、由近及远、先易后难的原则。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。

柴里矿井开采煤层为 3_上、3_下、12_下、16、17 煤层，前期仅开采 3_上、3_下、煤层。目前一水平六采区正在进行回采，二水平目前布置 232 和 236 两个采区进行回采。

矿井生产多年，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，但服务年限较长，因此，根据矿方工作面接续计划，按开采时间结合开采区域划分开采时段，分别按照前 5 年、剩余储量全部开采结束作为两个时段划分的时间节点。即：第

一时段，231 采区、232 采区、234 采区、236 采区 3_上、3_下煤层；12_下煤层全区；16 煤南区（2018 年-2022 年）。第二时段，237 采区、七采区、九采区 3_上、3_下煤层；16 煤北区、17 煤全区。柴里煤矿生产接续表见表 3-23、图 3-34。

图 3-48 柴里煤矿各煤层开采范围图

表 3-25 柴里煤矿生产接续表

序号	采区编号	开采煤层	可采储量（万 t）	服务时间（年）	接续煤层或采区	时段
1	236 采区	3 _上 、3 _下	****	2018-2021	234 采区	第一时段
2	234 采区	3 _上 、3 _下	****	2022	237 采区	
3	六采区	3 _下	****	2018-2020	232 采区	
4	232 采区	3 _上 、3 _下	****	2020-2021	231 采区	
5	231 采区	3 _上 、3 _下	****	2021-2022	七采区	
6	12 _下 煤全区	12 _下	****	2021-2022	16 煤	
7	16 煤南区	16	****	2021-2022	16 煤	
8	237 采区	3 _上 、3 _下	****	2023-2024	16、17 煤层	第二时段
9	七采区	3 _上 、3 _下	****	2023	九采区	
10	九采区	3 _上 、3 _下	****	2023	16 煤	
11	16 煤北区	16	****	2023-2025		
12	17 煤全区	17	****	2024-2025		

柴里煤矿属生产矿山，现存两个工业广场即主井工业广场、袁堂工业广场。主井工业广场在矿区北部，柴里村西，始建于 1964 年。袁堂工业广场井位于矿区南部，袁堂村西。袁堂井工业广场始建于 1989 年。两处工业广场将使用至 2025 年闭坑。

柴里煤矿通过连接其主工业广场向南与京沪铁路官桥站之间的“官柴铁路专线”进行运输，在官桥站与京沪铁路接轨，无压占运输道路。

表 3-26 压占损毁单元损毁时间

序号	损毁单元	损毁时间
1	主井工业广场	1964 年-2025 年
2	袁堂井工业广场	1989 年-2025 年

（2）土地损毁的方式

柴里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 3-27）。

表 3-27 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	改变土地用途

				山	
--	--	--	--	---	--

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

柴里煤矿于 1964 年建成投产，经历了三次改扩建，已有近 49 年的开采历史，由于煤层厚、埋藏深、沉陷深度大、地表移动持续时间长、积水严重等地质条件，造成了采空区地表沉陷十分严重，对地面损毁程度较大。柴里矿井开采煤层为 3 上、3 下、12 下、16、17 煤层，前期仅开采 3 上、3 下、煤层。目前一水平六采区正在进行回采，二水平目前布置 232 和 236 两个采区进行回采。

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。目前柴里煤矿井田范围内已出地面塌陷现象，最大塌陷深度为 9.0m，塌陷区大部分已积水，无法耕种。

根据实际勘测结果，圈定了已塌陷损毁的范围面积 1221.14hm²。其中塌陷损毁的地类包括水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、殡葬用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地。塌陷损毁耕地面积为 431.14hm²，占已塌陷损毁总面积的 35.31%，其中基本农田塌陷损毁 245.77hm²。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 2.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 444.41hm²。由于本区正常潜水位埋深 2.0m，所以本区域形成了常年积水，农业绝产，

损毁地类主要为坑塘水面、内陆滩涂、有林地、水浇地等，该塌陷区域无基本农田。

地表下沉值小于 2.0m 大于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部片区，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 368.43hm²。由于本区正常潜水位埋深 2.0m，雨季潜水位埋深 1.0m 左右。所以本区域形成了季节性积水，影响了农业生产和农田耕种，农业减产 30%，损塌陷毁地类主要为水浇地、旱地、有林地、坑塘水面、内陆滩涂、农村道路、沟渠等。该区域存在基本农田 88.23hm²，基本农田塌陷后形成了一定的洼地，雨季积水，农业减产 30%。

地表下沉值小于 1.0m 的塌陷区位于矿区中部、南部区域，即原孙寨村、丁庄村、半阁村、马庙村、凌庄村、虎庄村、二龙村旧址及主井工业广场东部等区域，塌陷面积为 408.30hm²。这部分由于塌陷深度较小，对农业生产、农田耕种有一定影响，农田需作平整方可耕作。该塌陷区域存在基本农田 157.54hm²，基本农田塌陷影响较小，对农业生产影响较轻。

柴里煤矿本着“边损毁、边复垦”的原则，积极对已塌陷区进行治理，特别对塌陷区内的基本农田通过实施挖深垫浅、土地平整、维修或新建灌排设施、维修道路及建设防护林等措施对已塌陷基本农田进行复垦，详细工程内容见本章第 5 节“已损毁已复垦情况”。

柴里煤矿已塌陷损毁情况及损毁区基本农田分布见图 3-49，项目区塌陷现状见图 3-50、3-51。

图 3-49 柴里煤矿已塌陷损毁情况及损毁区基本农田分布图

图 3-50 项目区土地塌陷后形成常年积水区（矿区南部）

图 3-51 项目区土地塌陷后形成常年积水区（矿区西部）

柴里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 3-52、3-53。

图 3-52 项目区道路损坏 1

图 3-53 项目区道路损坏 2

项目区内灌溉主要依靠机井，农民自行利用软管输水至田间。地表塌陷影响了部分原有井提水功能。

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。

柴里煤矿已塌陷损毁土地共 1221.14hm²，损毁的地类为：水田 0.36hm²，水浇地 393.35hm²，旱地 37.43hm²，果园 0.36hm²，其他园地 0.13hm²，有林地 25.71hm²，其他林地 9.31hm²，其他草地 4.18hm²，采矿用地 2.34hm²，城镇住宅用地 0.80hm²，农村宅基地 19.34hm²，殡葬用地 0.15hm²，铁路用地 9.56hm²，公路用地 6.04hm²，农村道路 47.91hm²，河流水面 4.08hm²，坑塘水面 582.62hm²，内陆滩涂 53.77hm²，沟渠 16.14hm²，设施农用地 7.56hm²。

柴里煤矿已损毁土地最大塌陷深度约为 9.0 米。其中，塌陷深度为 0.01-1.0m 的损毁区域占地面积 408.30hm²，占拟损毁土地 33.43%；塌陷深度为 1.0-2.0m 的损毁区域占地面积 368.43hm²，占拟损毁土地 30.17%；塌陷深度大于 2.0m 的损毁区域占地面积 444.41hm²，占拟损毁土地 36.39%。

项目区已塌陷损毁土地见表 3-28。

表 3-28 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)			面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
				0.01-1.0m	1.0-2.0m	>2.0m				
01	耕地	011	水田	0.36	0.00	0.00	0.36	431.14	0.03	35.31
		012	水浇地	275.32	116.96	1.07	393.35		32.21	
		013	旱地	3.36	34.07	0.00	37.43		3.07	
02	园地	021	果园	0.28	0.08	0.00	0.36	0.49	0.03	0.04
		023	其他园地	0.13	0.00	0.00	0.13		0.01	
03	林地	031	有林地	8.68	11.97	5.06	25.71	35.02	2.11	2.87
		033	其他林地	5.41	3.90	0.00	9.31		0.76	
04	草地	043	其他草地	1.19	2.99	0.00	4.18	4.18	0.34	0.34
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	1.38	0.96	0.00	2.34	2.34	0.19	0.19
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	0.42	0.38	0.00	0.80	20.14	0.07	1.65
		072	农村宅基地	15.58	2.78	0.98	19.34		1.58	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.00	0.00	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.56	0.00	0.00	9.56	63.51	0.78	5.20
		102	公路用地	5.85	0.19	0.00	6.04		0.49	
		104	农村道路	32.68	15.12	0.11	47.91		3.92	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	1.14	2.94	0.00	4.08	656.61	0.33	53.77
		114	坑塘水面	18.73	129.20	434.69	582.62		47.71	
		116	内陆滩涂	13.26	38.11	2.40	53.77		4.40	
		117	沟渠	12.09	4.05	0.00	16.14		1.32	

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积 (hm ²)			面积	小计	占总面积比例%	
12	其他土地	122	设施农用地	2.73	4.73	0.10	7.56	7.56	0.62	0.62
总面积				408.30	368.43	444.41	1221.14	1221.14	100.00	100.00

2、已压占损毁情况

柴里煤矿属生产矿山，现存两个工业广场即主井工业广场、袁堂工业广场。

根据实际调查结果，项目区内压占损毁主要是主井工业广场、袁堂工业广场，压占损毁土地共 191.21hm²。柴里煤矿出矿运输方式采用铁路运输，无压占运输道路。

(1) 工业广场

①主井工业广场

主井工业广场在矿区北部，柴里村西。主井工业广场始建于 1964 年，场地内主要有主井、南副井、西风井、办公楼、职工餐厅、职工医院、南宿舍区、北宿舍区、停车场、储煤场、器械仓库、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。主井工业场地损毁土地面积为 176.37hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型及面积为农村宅基地 166.43hm²，坑塘水面 5.5hm²，设施农用地 0.80hm²，内陆滩涂 0.82hm²，其他草地 1.40hm²，果园 1.42hm²。

根据功能不同将工业广场划分为七个损毁单元：

场前广场区为主井工业广场东部停车及绿化区，占地面积 8.26hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.12hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 4680m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1020m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 378m³。合计场内硬化体积 5058m³。

生产区包括主井、副井、风井、变电所、泵房、压风机房等，占地面积 24.18hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 0.86hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 16860m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 136784m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 50610m³。合计场内硬化体积 67470m³。

办公生活区包括主办公楼、机关办公楼、职工食堂、职工浴室、职工运动室、职工医院等，占地面积 22.53hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 8.57hm²，场内水泥硬化厚

度约 15cm，硬化体积分约 12855m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 198865m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积分 73580m³。合计场内硬化体积分 86435m³。

居住区包括南宿舍区、北宿舍区等，占地面积 65.64hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 15.95hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积分 23925m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1119589m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积分 414248m³。合计场内硬化体积分 438173m³。

辅助生产区包括维修车间、设备存放场、污废水处理站、仓库等，区占地面积 24.29hm²，其中农村宅基地 19.35hm²、果园 1.42hm²、其他草地 1.40hm²、内陆滩涂 0.82hm²、设施农用地 0.80hm²、坑塘水面 0.50hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 6.85hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积分 10275m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 125854m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积分 46566m³。合计场内硬化体积分 172420m³。

储煤区包括选煤厂、原煤仓、精煤仓、储煤场等，占地面积 31.16hm²，其中农村宅基地 26.16hm²、坑塘水面 5.00hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 12.22hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积分 18330m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 65774m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积分 24337m³。合计场内硬化体积分 42667m³。

临时矸石堆放场占地面积 0.31hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内全部硬化，硬化厚度约 15cm，硬化体积分 465m³。无建筑物。现状矸石堆放场内堆存矸石约 290 万吨，现存矸石将全部用于 2018 年正在实施的“滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地治理项目”的塌陷区回填工程。剩余 7 年的生产服务期内，每年排放矸石量为 46 万吨，将主要用于铁路运输线治理、主要公路路基及厂区地基的垫高。

②袁堂井工业广场

袁堂工业广场井位于矿区南部，袁堂村西。袁堂井工业广场始建于 1989 年，场地内主要有袁堂主井、袁堂副井、办公楼、职工生活区、储煤场等。工业场地内建筑物多以砖砌结构，墙体厚度一般为 37cm。袁堂井工业场地损毁土地面积为 14.84hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

根据功能不同将袁堂井工业广场划分为三个损毁单元：

办公生活区包括办公楼、食堂、单身宿舍、休闲小广场等，占地面积 6.13hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 2.06hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 3090m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 40552m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 15005m³。合计场内硬化体积 18095m³。

生产区包括袁堂风井、袁堂副井、机电车间、污废水处理站、储煤场等，占地面积 8.71hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.67hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 5505m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 36778m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 13607m³。合计场内硬化体积 19112m³。

图 3-54 主井工业广场平面布置图

图 3-55 主井工业广场办公区

图 3-56 主井工业广场宿舍区

图 3-57 主井工业广场主井

图 3-58 主井工业广场副井

图 3-59 主井工业广场西风井

图 3-60 主井工业广场洗煤储煤区

图 3-61 主井工业广场临时矸石堆场

图 3-62 袁堂井工业广场平面布置图

图 3-63 袁堂井工业广场办公生活区

图 3-64 袁堂井副井

图 3-65 袁堂井煤场

图 3-66 官桥铁路运输专线

（2）出矿运输方式

柴里煤矿通过连接其主工业广场向南与京沪铁路官桥站之间的“官柴铁路专线”进行运输，在官桥站与京沪铁路接轨，无压占运输道路。

表 3-29 已压占损毁土地情况一览表

损毁单元		损毁地类	损毁面积(hm2)	小计
主井工业广场	场前广场区	农村宅基地	8.26	176.37
	生产区	农村宅基地	24.18	
	居住区	农村宅基地	65.64	
	办公生活区	农村宅基地	22.53	
	辅助生产区	果园	1.42	
		其他草地	1.4	
		内陆滩涂	0.82	

损毁单元		损毁地类	损毁面积(hm ²)	小计
		设施农用地	0.8	
		坑塘水面	0.5	
		农村宅基地	19.35	
	储煤区	坑塘水面	5	
		农村宅基地	26.16	
	矸石堆放场	农村宅基地	0.31	
袁堂井工业广场	办公生活区	采矿用地	6.13	14.84
	生产区	采矿用地	8.71	
合计			191.21	191.21

3、已损毁情况汇总

包括塌陷、压占在内，柴里煤矿已损毁 1412.35hm²。其中压占损毁 191.21hm²，塌陷损毁 1221.14 hm²。损毁的地类为：水田 0.36hm²，水浇地 393.35hm²，旱地 37.43hm²，果园 1.78hm²，其他园地 0.13hm²，有林地 25.71hm²，其他林地 9.31hm²，其他草地 5.58hm²，采矿用地 17.18hm²，城镇住宅用地 0.80hm²，农村宅基地 185.77hm²，殡葬用地 0.15hm²，铁路用地 9.56hm²，公路用地 6.04hm²，农村道路 47.91hm²，河流水面 4.08hm²，坑塘水面 588.12hm²，内陆滩涂 54.59hm²，沟渠 16.14hm²，设施农用地 8.36hm²。

已损毁现状图见图 3-67，已损毁土地面积表见表 3-30。

表 3-30 已损毁单元面积汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	0.36	431.14	0.03	30.53
		012	水浇地	393.35		27.85	
		013	旱地	37.43		2.65	
02	园地	021	果园	1.78	1.91	0.13	0.14
		023	其他园地	0.13		0.01	
03	林地	031	有林地	25.71	35.02	1.82	2.48
		033	其他林地	9.31		0.66	
04	草地	043	其他草地	5.58	5.58	0.40	0.4
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	17.18	17.18	1.22	1.22
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	0.8	186.57	0.06	13.2
		072	农村宅基地	185.77		13.15	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.56	63.51	0.68	4.5
		102	公路用地	6.04		0.43	
		104	农村道路	47.91		3.39	

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	4.08	662.93	0.29	46.93
		114	坑塘水面	588.12		41.64	
		116	内陆滩涂	54.59		3.87	
		117	沟渠	16.14		1.14	
12	其他土地	122	设施农用地	8.36	8.36	0.59	0.59
总面积				1412.35	1412.35	100	100

4、重复损毁情况

柴里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

柴里煤矿开采至今本着“谁破坏、谁复垦”的原则，积极对塌陷地进行了复垦，已完成多个采煤塌陷地治理项目。

(1) 项目名称：柴里煤矿地面塌陷治理工程

施工日期：2005 年-2006 年

资金来源：申请《中央探矿权采矿权使用费及价款补助经费项目》300 万，企业自筹 592.01 万元。

项目简介：利用煤矸石、粉煤灰、炉渣充填塌陷区，填平工业广场东部、西部、南部三个塌陷区，回填面积 89900 平方米，回填矸石 49.45 万立方米，新造地 134.85 亩，回填土地上扩建了工业广场、宿舍、道路等。

验收情况：2007 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

图 3-68 塌陷区回填后建设的广场

(2) 项目名称：滕州市西岗镇采煤塌陷地复垦项目

施工日期：2006 年-2009 年

资金来源：国家投资土地开发整理项目资金 2042 万元

项目简介：项目区面积 483.8 公顷，通过土地平整、挖深垫浅、新打机井、新开挖和清淤排水沟、新建和维修田间道生产路、种植防护林等措施实现新增耕地 374.18 公顷、养殖水塘 81.66 公顷。

验收情况：2009 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

图 3-69 滕州市西岗镇采煤塌陷地复垦后现场

(3) 项目名称：滕州市西岗镇栾庄村等四个村土地整理项目

施工日期：2013 年-2014 年

资金来源：滕州市投资土地开发整理项目资金 592.36 万元

项目简介：项目区面积 60.6397 公顷，通过土地平整、挖深垫浅、新建蓄水坑塘、新开挖和清淤排水沟、新建田间道生产路、种植防护林等措施实现新增耕地 23.5064 公顷、养殖水塘 81.66 公顷。

验收情况：2014 年经枣庄市国土局、财政局验收通过，验收批复见附件。

图 3-70 滕州市西岗镇栾庄村等四个村土地整理后现场

(4) 微山采煤塌陷区光伏领跑技术基地晶科欢城 100M 光伏发电项目

项目性质：国家能源局批准建设国家光伏技术“领跑者”项目

建设单位：微山晶科电力有限公司

资金来源：微山晶科电力有限公司投资 80285 万元

施工日期：2017 年 2 月-2017 年 9 月

建设内容：利用欢城龙岗村及周边村庄采煤塌陷区 3115 亩水面，建设集光伏发电、渔业养殖、生态修复于一体的 100MW 光伏电站

验收情况：已经济宁市环保局、微山县规划局、微山县水利局、微山渔业办验收，并经国网山东省电力公司批复并网。

图 3-71 晶科光伏发电项目现场

(5) 项目名称：滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地复垦项目

施工日期：2017 年 10 月-2018 年 9 月

资金来源：柴里煤矿自筹资金 456.52 万元

项目简介：项目区面积 26.9585 公顷，通过土地平整、表土剥离、煤矸石回填、新建灌排设施、维修田间道、种植防护林等措施实现提高塌陷区耕地质量。

本项目实施后柴里煤矿煤矸石堆放场内现存的煤矸石将全部利用。

验收情况：未验收

图 3-72 滕州市西岗镇柴里煤矿采煤塌陷地治理现场

6、塌陷区村庄搬迁安置情况

矿山开采至今对部分塌陷影响严重的村庄进行了搬迁安置，包括滕州市西岗镇丁庄村、程楼村、凌庄村、马庙村、半阁村、小杨村、孙寨村、东河岔村、西河岔村、西曹庄村、大满庄、栾庄村；微山县欢城镇虎庄村、二龙岗村、小屯村等。

根据矿山采煤计划，矿山后期将对微山县欢城镇袁堂村、大宋楼村进行搬迁，解放村庄压覆储量。

图 3-73 滕州市西岗镇丁庄村搬迁后旧址

图 3-74 柴里煤矿已损毁情况图

图 3-75 柴里煤矿塌陷区已治理情况图

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

A、预测的内容与计算

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

项目区属滨湖冲积平原，区内地形平坦，道路纵横。地势由东北向西南缓慢降低，地面标高由+43.73 m 降至+35.30 m，地形坡度约千分之一，属滨湖冲积平原。项目区范围内无河流，几条洪沟，多为东南向，少为南北向，用于汛期排洪。

本次报告开采沉陷影响范围内，井田范围内工业场地、矿区边界、巷道、断层、不搬迁村庄留设保护煤柱。已搬迁村庄压煤区域采用全采，矿山后期拟对袁堂村、大宋楼村进行搬迁，搬迁后压煤区域全采。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。

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，但由于煤层埋藏深，总移动时间较长，经历约 1.7 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，由于本矿井可采煤层中 3 煤层为厚煤层，因此，总的下沉及移动变形值较大，对地表影响较大；

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 0~3 之间，沉陷对地表坡度影响较大。

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。本项目区塌陷后最大变形为 25.76mm/m，将产生地裂缝，地裂缝区域全部位于积水区域。

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，本区第四系正常潜水位埋深 2.0m，雨季潜水位埋深 1.0m 左右。经预计，预测矿井剩余储量开采后最大沉陷深度约 7.5m，塌陷深度为 2.0-7.5m 区域面积为 350.87hm² 塌陷后将常年积水，塌陷深度为 1.0-2.0m 区域面积为 269.43hm² 塌陷后将季节性积水，其他区域不积水。

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、不搬迁村庄。根据矿井开采接续计划，工业场地、不搬迁村庄已留设了保护煤柱。已搬迁和拟搬迁村庄压煤区域按全采，其中影响严重的小屯村、栾庄村已搬迁，袁堂村、大宋楼村降进行搬迁，其他村庄破坏等级均在 I 级以内，可安全使用。

柴里煤矿铁路运输专线“官桥专线”影响严重，柴里煤矿将会同铁路运输部门及时进行治疗，主要利用矿山煤矸石随塌随垫，保证其正常运行。省道 104 从矿区南部穿过，采煤塌陷对其影响严重，柴里煤矿将会同微山县公路局及时进行治疗，主要利用矿山煤矸石随塌随垫，保证其正常运行。

已建成晶科光伏发电项目位于袁堂井工业广场北部和西部，预计最大下沉值为 0.8m。本项目主要依靠现状积水区浮筒上安装太阳能发电设施进行发电，地面下沉对其影响较小。主机房位于现状积水区西侧地面，改位置预计下沉值为 0.6m，不积水，地面变形较小，破坏等级均在 I 级以内，采煤塌陷对其影响较小。

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。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，柴里煤矿拟损毁土地共 2833.49hm²，包括水田 3.83hm²、水浇地 1313.08hm²、旱地 43.28hm²、果园 2.29hm²、其他园地 0.38hm²、有林地 43.16hm²、其他林地 38.91hm²、其他草地 4.06hm²、采矿用地 16.63hm²、城镇住宅用地 189.53hm²、农村

宅基地 306.96hm²、殡葬用地 0.15hm²、铁路用地 12.99hm²、公路用地 51.29hm²、农村道路 75.16hm²、河流水面 12.34hm²、坑塘水面 606.47hm²、内陆滩涂 53.84hm²、沟渠 43.63hm²、设施农用地 15.51hm²。

拟损毁基本农田 445.48hm²。

拟损毁区域各地类损毁情况见图 3-76、表 3-31。

图 3-76 拟损毁情况图

表 3-31 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	011	水田	3.83	1360.19	0.14	48.01
		012	水浇地	1313.08		46.34	
		013	旱地	43.28		1.53	
02	园地	021	果园	2.29	2.67	0.08	0.09
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	43.16	82.07	1.52	2.9
		033	其他林地	38.91		1.37	
04	草地	043	其他草地	4.06	4.06	0.14	0.14
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.63	16.63	0.59	0.59
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	496.49	6.69	17.52
		072	农村宅基地	306.96		10.83	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.99	139.44	0.46	4.92
		102	公路用地	51.29		1.81	
		104	农村道路	75.16		2.65	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.34	716.28	0.44	25.28
		114	坑塘水面	606.47		21.4	
		116	内陆滩涂	53.84		1.9	
		117	沟渠	43.63		1.54	
12	其他土地	122	设施农用地	15.51	15.51	0.55	0.55
总面积				2833.49	2833.49	100	100

柴里煤矿拟损毁土地全部为塌陷损毁，最大塌陷深度约为 7.5 米。其中，塌陷深度为 0.01-1.0m 的损毁区域占地面积 2213.19hm²，占拟损毁土地 78.10%；塌陷深度为 1.0-2.0m 的损毁区域占地面积 269.43hm²，占拟损毁土地 9.51%；塌陷深度为 2.0-7.5m 的损毁区域占地面积 350.87hm²，占拟损毁土地 12.38%。各塌陷深度损毁情况见表 3-32。

表 3-32 各塌陷深度损毁情况

一级地类	二级地类	各塌陷深度面积 (hm ²)			面积 (hm ²)
		0.01-1.0m	1.0-2.0m	>2.0m	

一级地类		二级地类		各塌陷深度面积 (hm ²)			面积 (hm ²)
				0.01~1.0m	1.0~2.0m	>2.0m	
01	耕地	011	水田	3.83	0.00	0.00	3.83
		012	水浇地	950.10	110.05	252.93	1313.08
		013	旱地	40.95	2.33	0.00	43.28
02	园地	021	果园	1.67	0.21	0.41	2.29
		023	其他园地	0.38	0.00	0.00	0.38
03	林地	031	有林地	33.40	4.70	5.06	43.16
		033	其他林地	22.38	6.05	10.48	38.91
04	草地	043	其他草地	3.43	0.63	0.00	4.06
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	13.89	0.96	1.78	16.63
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	0.00	0.00	189.53
		072	农村宅基地	231.84	1.73	3.39	236.96
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.00	0.00	0.15	0.15
10	交通运输用地	101	铁路用地	10.19	0.60	2.20	12.99
		102	公路用地	29.41	19.55	2.33	51.29
		104	农村道路	74.78	20.00	50.38	145.16
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	10.68	0.52	1.14	12.34
		114	坑塘水面	518.18	71.20	17.09	606.47
		116	内陆滩涂	33.30	20.54	0.00	53.84
		117	沟渠	31.77	9.97	1.89	43.63
12	其他土地	122	设施农用地	13.48	0.39	1.64	15.51
总面积				2213.19	269.43	350.87	2833.49

2、拟损毁土地评估（叠加已损毁总评估）

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

本方案将对因为柴里煤矿开采所产生的所有损毁土地进行评价，即对柴里煤矿总损毁情况进行评价。柴里煤矿共损毁土地 3024.70hm²。已损毁土地 1412.35m²，其中塌陷损毁 1221.14hm²，压占损毁面积为 191.21hm²（主工业广场压占损毁土地 176.37hm²，袁堂工业广场压占损毁土地 14.84hm²）；拟损毁土地面积为 2833.49hm²；已塌陷区全部重复塌陷，重复损毁面积为其中 1221.14hm²。柴里煤矿共损毁基本农田 445.48hm²。

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 9.6 米，其中塌陷深度为 0.01-1.0m 区域面积为 1528.15hm²，塌陷深度为 1.0-2.0m 区域面积为 473.88hm²，塌陷深度为 2.0-9.6m 区域面积为 831.46hm²。

叠加后总损毁情况如下表 3-33、表 3-34 所示，总损毁分区如图 3-79 所示，损毁时序如图 3-80。

表 3-33 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 （hm2）	面积（hm ² ）
				0.01-1.0m	1.0-2.0m	>2.0m		
01	耕地	011	水田	3.73	0.10	0.00	0.00	3.83
		012	水浇地	846.45	233.24	259.41	0.00	1339.10
		013	旱地	7.89	34.40	0.00	0.00	42.29
02	园地	021	果园	1.49	0.37	0.42	1.42	3.70
		023	其他园地	0.38	0.00	0.00	0.00	0.38
03	林地	031	有林地	20.28	12.09	10.79	0.00	43.16
		033	其他林地	19.04	8.58	11.29	0.00	38.91
04	草地	043	其他草地	0.81	3.24	0.00	1.40	5.45
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	12.93	1.93	1.77	14.84	31.47
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.15	0.38	0.00	0.00	189.53
		072	农村宅基地	229.40	23.62	53.94	166.43	473.39
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.00	0.00	0.15	0.00	0.15
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.94	0.86	2.20	0.00	13.00
		102	公路用地	29.22	0.66	2.33	0.00	32.21
		104	农村道路	74.78	11.50	0.38	0.00	86.66
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.55	2.25	1.55	0.00	12.35
		114	坑塘水面	37.69	90.83	478.93	5.50	612.95
		116	内陆滩涂	6.12	43.40	4.32	0.82	54.66
		117	沟渠	21.67	1.64	1.89	0.00	25.20
12	其他土地	122	设施农用地	8.63	4.79	2.09	0.80	16.31
总面积				1528.15	473.88	831.46	191.21	3024.70

表 3-34 项目区总损毁面积表

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	011	水田	3.83	1385.22	0.13	45.80
		012	水浇地	1339.10		44.27	
		013	旱地	42.29		1.40	
02	园地	021	果园	3.70	4.08	0.12	0.13

	一级地类	二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
		023	其他园地			0.01	
03	林地	031	有林地	43.16	82.07	1.43	2.71
		033	其他林地	38.91		1.29	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.18	0.18
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	31.47	31.47	1.04	1.04
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	662.92	6.27	21.92
		072	农村宅基地	473.39		15.65	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	13.00	131.87	0.43	4.36
		102	公路用地	32.21		1.06	
		104	农村道路	86.66		2.87	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.35	705.16	0.41	23.33
		114	坑塘水面	612.95		20.26	
		116	内陆滩涂	54.66		1.81	
		117	沟渠	25.20		0.83	
12	其他土地	122	设施农用地	16.31	16.31	0.53	0.53
总面积				3024.70	3024.70	100.00	100.00

图 3-77 柴里煤矿总损毁情况图

图 3-78 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明显变化的因素，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 3-35。

表 3-35 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：

主井工业广场

场前广场区为主井工业广场东部停车及绿化区，占地面积 8.26hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，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 3-35 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，场前广场区损毁程度为重度损毁。

生产区包括主井、副井、风井、变电所、泵房、压风机房等，占地面积 24.18hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，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%。根据上表 3-35 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，生产区损毁程度为重度损毁。

办公生活区包括主办公楼、机关办公楼、职工食堂、职工浴室、职工运动室、职工医院等，占地面积 22.53hm^2 ，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，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% 。根据上表 3-35 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，办公生活区损毁程度为重度损毁。

居住区包括南宿舍区、北宿舍区等，占地面积 65.64hm^2 ，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，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% 。根据上表 3-35 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，办公生活区损毁程度为重度损毁。

辅助生产区包括维修车间、设备存放场、污废水处理站、仓库等，区占地面积 24.29hm^2 ，其中农村宅基地 19.35hm^2 、果园 1.42hm^2 、其他草地 1.40hm^2 、内陆滩涂 0.82hm^2 、设施农用地 0.80hm^2 、坑塘水面 0.50hm^2 ，表土未剥离，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% 。根据上表 3-35 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，辅助生产区损毁程度为重度损毁。

储煤区包括选煤厂、原煤仓、精煤仓、储煤场等，占地面积 31.16hm^2 ，其中农村宅基地 26.16hm^2 、坑塘水面 5.00hm^2 ，表土未剥离，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% 。根据上表 3-35 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，储煤区损毁程度为重度损毁。

临时矸石堆放场占地面积 0.31hm^2 ，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。由于煤矸石长期压占损毁，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% 。根据上表 3-35 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，临时矸石堆放场损毁程度为重度损毁

袁堂井工业广场

办公生活区包括办公楼、食堂、单身宿舍、休闲小广场等，占地面积 6.13hm^2 ，损

毁地类为采矿用地，表土未剥离，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%。根据上表 3-35 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，办公生活区损毁程度为重度损毁。

生产区包括袁堂风井、袁堂副井、机电车间、污废水处理站、储煤场等，占地面积 8.71hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，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%。根据上表 3-35 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，生产区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 6~10mm/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2.0m，雨季潜水位埋藏深度约1.0m，而矿井剩余储量开采后造成的地表最大沉陷约9.6m，开采结束后会形成大面积积水区。

结合本矿区实际情况，考虑项目区潜水位因素，塌陷区下沉10mm~1000mm损毁程度为轻度、下沉1000mm~2000mm损毁程度为中度、下沉大于2000mm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3-36。

表3-36 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 $\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$	附加倾斜 $\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$	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	≤ 1.0	≥ 2.0	≤ 20.0
II（中度）	4.0~8.0	6.0~12.0	1.0~2.0	1.0~2.0	20.0~60.0
III（重度）	> 8.0	> 12.0	> 2.0	< 1.0	> 60.0

柴里煤矿共损毁土地 3024.70hm²。已损毁土地 1412.35m²，其中压占损毁面积为191.21hm²（主工业广场压占损毁土地 176.37hm²，袁堂工业广场压占损毁土地 14.84hm²），已塌陷损毁 1412.35hm²，最大塌陷深度约9m。根据煤矿塌陷预测分析图，开采沉陷影响面积 2833.49hm²，其中已塌陷区全部重复塌陷，重复损毁面积为其中 1221.14hm²。对于重复塌陷区域叠加后最大塌陷下沉值为9.6m。

根据上节：项目区轻度损毁 1528.15hm²，中度损毁区 473.88hm²，重度损毁区 1022.67hm²。

综上所述，柴里煤矿损毁土地面积共计 3024.70m²，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（第二阶段拟塌陷区）。矿山生产总损毁地类、面积以及损毁程度详见表3-37。

表 3-37 项目区各损毁程度面积统计表 单位: hm²

一级地类		二级地类		损毁程度			合计面积 (hm ²)
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
01	耕地	011	水田	3.73	0.10	0.00	3.83
		012	水浇地	846.45	233.24	259.41	1339.10
		013	旱地	7.89	34.40	0.00	42.29
02	园地	021	果园	1.49	0.37	1.84	3.70
		023	其他园地	0.38	0.00	0.00	0.38
03	林地	031	有林地	20.28	12.09	10.79	43.16
		033	其他林地	19.04	8.58	11.29	38.91
04	草地	043	其他草地	0.81	3.24	1.40	5.45
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	12.93	1.93	16.61	31.47
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.15	0.38	0.00	189.53
		072	农村宅基地	229.40	23.62	220.37	473.39
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.00	0.00	0.15	0.15
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.94	0.86	2.20	13.00
		102	公路用地	29.22	0.66	2.33	32.21
		104	农村道路	74.78	11.50	0.38	86.66
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.55	2.25	1.55	12.35
		114	坑塘水面	37.69	90.83	484.43	612.95
		116	内陆滩涂	6.12	43.40	5.14	54.66
		117	沟渠	21.67	1.64	1.89	25.20
12	其他土地	122	设施农用地	8.63	4.79	2.89	16.31
总面积				1528.15	473.88	1022.67	3024.70

表 3-38 项目区损毁土地面积及损毁程度单位: hm²

损毁单元		损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
主井井工业广场	场前广场区	压占	农村宅基地	重度	8.26
	生产区	压占	农村宅基地	重度	24.18
	居住区	压占	农村宅基地	重度	65.64
	办公生活区	压占	农村宅基地	重度	22.53
	辅助生产区	压占	果园	重度	1.42
		压占	其他草地	重度	1.40
		压占	内陆滩涂	重度	0.82
		压占	设施农用地	重度	0.80
		压占	坑塘水面	重度	0.50
		压占	农村宅基地	重度	19.35
	储煤区	压占	坑塘水面	重度	5.00
		压占	农村宅基地	重度	26.16
	矸石堆放场	压占	农村宅基地	重度	0.31
袁堂井工业广场	办公生活区	压占	采矿用地	重度	6.13

损毁单元		损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	生产区	压占	采矿用地	重度	8.71
已塌陷损毁不重复塌陷区		塌陷			0.00
拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）		塌陷	水田	轻度	3.73
		塌陷		中度	0.10
		塌陷	水浇地	轻度	615.68
		塌陷		中度	226.97
		塌陷		重度	267.29
		塌陷	旱地	轻度	5.75
		塌陷		中度	34.40
		塌陷	果园	轻度	0.25
		塌陷		中度	0.37
		塌陷		重度	0.42
		塌陷	其他园地	轻度	0.13
		塌陷	有林地	轻度	9.67
		塌陷		中度	12.09
		塌陷		重度	10.79
		塌陷	其他林地	轻度	16.79
		塌陷		中度	8.58
		塌陷		重度	8.57
		塌陷	其他草地	轻度	0.81
		塌陷		中度	3.24
		塌陷	采矿用地	轻度	3.81
		塌陷		中度	1.93
		塌陷		重度	1.77
		塌陷	城镇住宅用地	轻度	2.60
		塌陷		中度	0.38
		塌陷	农村宅基地	轻度	68.31
		塌陷		中度	3.62
		塌陷		重度	3.94
		塌陷	殡葬用地	重度	0.15
		塌陷	铁路用地	轻度	9.94
		塌陷	公路用地	轻度	11.20
		塌陷		中度	0.66
		塌陷		重度	2.33
		塌陷	农村道路	轻度	51.26
		塌陷		中度	9.53
		塌陷		重度	0.38
		塌陷	河流水面	轻度	1.93
		塌陷		中度	2.25

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	塌陷		重度	1.55
	塌陷	坑塘水面	轻度	38.19
	塌陷		中度	90.83
	塌陷		重度	477.27
	塌陷	内陆滩涂	轻度	6.09
	塌陷		中度	43.40
	塌陷		重度	4.32
	塌陷	沟渠	轻度	12.55
	塌陷		中度	1.64
	塌陷		重度	1.17
	塌陷	设施农用地	轻度	4.84
	塌陷		中度	4.79
	塌陷		重度	2.09
拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）	塌陷	水浇地	轻度	220.24
	塌陷		中度	6.27
	塌陷		重度	2.12
	塌陷	旱地	轻度	2.14
	塌陷	果园	轻度	1.24
	塌陷	其他园地	轻度	0.25
	塌陷	有林地	轻度	10.61
	塌陷	其他林地	轻度	2.25
	塌陷		重度	2.72
	塌陷	采矿用地	轻度	9.12
	塌陷	城镇住宅用地	轻度	186.55
	塌陷	农村宅基地	轻度	161.09
	塌陷		中度	20.01
	塌陷		重度	50.02
	塌陷	铁路用地	中度	0.86
	塌陷		重度	2.20
	塌陷	公路用地	轻度	18.02
	塌陷	农村道路	轻度	23.52
	塌陷		中度	1.97
	塌陷	河流水面	轻度	6.62
	塌陷	坑塘水面	重度	1.66
	塌陷	内陆滩涂	轻度	0.03
	塌陷	沟渠	轻度	9.12
	塌陷	沟渠	重度	0.72
	塌陷	设施农用地	轻度	3.79
合计				3024.70

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晌放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影晌与损失，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晌。

2. 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影晌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 3-39）。

表 3-39 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 3-40）。

表 3-40 柴里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

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	176.37	严重	主井工业广场	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， 恢复土地使用功 能
	I 2	14.84	严重	袁堂井工业广场	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， 恢复土地使用功 能
	I 3	117.09	严重	鱼塘、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， 影响严重村庄搬迁；省道 104 及时垫高 治理，保证正常运行；铁路运输专线及 时治理，保证运行。	地表水监测；地下水监测；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 现实灾情及时处理。	加强水土污染监 测，塌陷区开挖鱼 塘。
	I 4	1.19	严重				
	I 5	7.21	严重				
	I 6	50.15	严重				
	I 7	35.98	严重				
	I 8	24.85	严重				
	I 9	145.9	严重				
	I 10	3.68	严重				
	I 11	4.46	严重				
	I 12	49.41	严重				
	I 13	366.75	严重				
	I 14	24.79	严重				
次重 点防 治区	II 1	87.55	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，省道 104 及时垫高治理，保 证正常运行；铁路运输专线及时治理， 保证运行。	地表水监测；地下水监测；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 现实灾情及时处理。	加强水土污染监 测，挖深垫浅，道 路两侧植树绿化
	II 2	27.43	较严重				
	II 3	4.94	较严重				
	II 4	342.95	较严重				
	II 5	11.01	较严重				
一般 防治 区	III 1	1511.42	较轻	一般公路、农田、 村庄、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， 房屋维修，道路维修，省道 104 及时垫 高治理，保证正常运行；铁路运输专线 及时治理，保证运行	地表水监测；地下水监测；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 现实灾情及时处理。	加强水土污染监 测，土地平整，道 路两侧植树绿化
	III 2	16.73	较轻				
	III 3	476.82	较轻	一般公路、农田、 村庄、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；地下水监测；	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 7 个防治区—I₁、I₂、I₃、I₄、I₅、I₆、I₇、I₈、I₉、I₁₀、I₁₁、I₁₂、I₁₃、I₁₄，总面积约 1022.67hm²。

I₁区为主井工业广场，面积 176.37 hm²，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区为袁堂井工业广场，面积 14.84hm²，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、I₄、I₅、I₆、I₇、I₈、I₉、I₁₀、I₁₁、I₁₂、I₁₃、I₁₄为矿山开采后塌陷深度 2.0m-9.6m 塌陷区，面积约 831.46hm²，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，影响严重村庄搬迁；省道 104 及时垫高治理，保证正常运行；铁路运输专线及时治理，保证运行。

地表水监测；地下水监测；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 5 个防治区—II1、II2、II3、II4、II5，总面积约 473.88hm²。

II1、II2、II3、II4、II5 区为矿山开采后塌陷深度 1.0-2.0m 塌陷区，面积约 473.88hm²，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，省道 104 及时垫高治理，保证正常运行；铁路运输专线及时治理，保证运行。

地表水监测；地下水监测；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 3 个防治区—III1、III2、III3，总面积约 2004.97hm²。

III1、III2 区为矿山开采后塌陷深度 0.01m-1.0m 塌陷区，面积约 1528.15hm²，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，房屋维修，道路维修，省道 104 及时垫高治理，保证正常运行；铁路运输专线及时治理，保证运行

地表水监测；地下水监测；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

III3 为评估区内除工业广场、开采塌陷区以外的区域，面积约 476.82hm²。

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；地下水监测；土地稍作平整或不需治理。

图 3-79 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

复垦区为柴里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。矿山前期生产活动已损毁土地 1412.35hm²，其中压占损毁面积为 191.21hm²（主工业广场压占损毁土地 176.37hm²，袁堂工业广场压占损毁土地 14.84hm²），已塌陷损毁 1221.14hm²。拟损毁土地面积为 2833.49hm²，已塌陷区全部重复塌陷，重复损毁面积为其中 1221.14hm²。

复垦区损毁地类包括水田 3.83hm²、水浇地 1339.10hm²、旱地 42.29hm²、果园 3.70hm²、其他园地 0.38hm²、有林地 43.16hm²、其他林地 38.91hm²、其他草地 5.45hm²、采矿用地 31.47hm²、城镇住宅用地 189.53hm²、农村宅基地 473.39hm²、殡葬用地 0.15hm²、铁路用地 13.00hm²、公路用地 32.21hm²、农村道路 86.66hm²、河流水面 12.35hm²、坑塘水面 612.95hm²、内陆滩涂 54.66hm²、沟渠 25.20hm²、设施农用地 16.31hm²。

复垦区内重度损毁 1022.67hm²，包括压占损毁 191.21hm²，塌陷损毁 831.46hm²；中度损毁 473.88hm²，全部为塌陷损毁；轻度损毁 1528.15hm²，全部为塌陷损毁。

复垦区内包含基本农田 445.48hm²。

复垦责任范围为柴里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、与邻矿签订复垦责任协议书范围；2、永久性建设用地等。

柴里煤矿矿区内前期已进行大面积复垦治理，但因后期下组煤开采区域大，已复垦区将全部重复塌陷，原复垦区将全部重新纳入复垦责任范围。

（1）与邻矿签订复垦责任协议书面积

柴里煤矿因采煤导致地面塌陷，损毁范围超出柴里煤矿边界，塌陷至曹庄煤矿、郭庄煤矿、崔庄煤矿、蒋庄煤矿矿区范围内，其中郭庄煤矿目前已闭坑，未能与其签订复垦责任协议。柴里煤矿已曹庄煤矿、崔庄煤矿、蒋庄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。与邻矿签订复垦责任协议书面积为 162.88hm²，其中：水田 1.79hm²、水浇地 110.94hm²、旱地 3.10hm²、果园 0.74hm²、有林地 0.39hm²、其他林地 4.91hm²、采矿用地 0.58hm²、城镇宅基地 3.15hm²、农村宅基地 4.06hm²、铁路用地 0.36hm²、公路用地 1.92hm²、农村道路 8.17hm²、河流水面 0.19hm²、坑塘水面 17.00hm²、沟渠 4.66hm²、设施农用地 0.92hm²。

（2）永久性建设用地

柴里煤矿主井工业广场东南部、东北部分布有两处柴里煤矿职工家属居住区，该居

住区为永久性建设用地，方案服务期后予以保留，面积为 65.64hm²，损毁地类为农村宅基地。

各损毁单元拐点（2000 坐标系）见表 3-50。

经计算，柴里煤矿复垦责任范围面积为 2796.18hm²。其中滕州市范围内 1965.47hm²，微山县范围内 830.71hm²。

复垦责任范围内损毁地类包括水田 2.04hm²、水浇地 1294.66hm²、旱地 39.19hm²、果园 2.96hm²、其他园地 0.38hm²、有林地 42.77hm²、其他林地 34.00hm²、其他草地 5.45hm²、采矿用地 30.89hm²、城镇住宅用地 186.38hm²、农村宅基地 333.69hm²、殡葬用地 0.15hm²、铁路用地 12.64hm²、公路用地 30.29hm²、农村道路 77.99hm²、河流水面 12.16hm²、坑塘水面 595.95hm²、内陆滩涂 54.66hm²、沟渠 24.54hm²、设施农用地 15.39hm²。

复垦责任范围内重度损毁 957.03hm²，包括压占损毁 125.57hm²，塌陷损毁 831.46hm²；中度损毁 452.52hm²，全部为塌陷损毁；轻度损毁 1386.63hm²，全部为塌陷损毁。

复垦责任范围内包含基本农田 296.15hm²。

图 3-80 柴里煤矿复垦区示意图

图 3-81 柴里煤矿复垦责任范围示意图

表 3-41 复垦区面积统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	小计（hm ² ）	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	3.83	1385.22	0.13	45.80
		012	水浇地	1339.10		44.27	
		013	旱地	42.29		1.40	
02	园地	021	果园	3.70	4.08	0.12	0.13
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	43.16	82.07	1.43	2.71
		033	其他林地	38.91		1.29	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.18	0.18
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	31.47	31.47	1.04	1.04
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	662.92	6.27	21.92
		072	农村宅基地	473.39		15.65	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	13.00	131.87	0.43	4.36
		102	公路用地	32.21		1.06	
		104	农村道路	86.66		2.87	

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.35	705.16	0.41	23.33
		114	坑塘水面	612.95		20.26	
		116	内陆滩涂	54.66		1.81	
		117	沟渠	25.20		0.83	
12	其他土地	122	设施农用地	16.31	16.31	0.53	0.53
总面积				3024.70	3024.70	100.00	100.00

表 3-42 复垦区各损毁程度面积统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		损毁程度			合计面积 (hm ²)
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
01	耕地	011	水田	3.73	0.10	0.00	3.83
		012	水浇地	846.45	233.24	259.41	1339.10
		013	旱地	7.89	34.40	0.00	42.29
02	园地	021	果园	1.49	0.37	1.84	3.70
		023	其他园地	0.38	0.00	0.00	0.38
03	林地	031	有林地	20.28	12.09	10.79	43.16
		033	其他林地	19.04	8.58	11.29	38.91
04	草地	043	其他草地	0.81	3.24	1.40	5.45
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	12.93	1.93	16.61	31.47
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.15	0.38	0.00	189.53
		072	农村宅基地	229.40	23.62	220.37	473.39
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.00	0.00	0.15	0.15
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.94	0.86	2.20	13.00
		102	公路用地	29.22	0.66	2.33	32.21
		104	农村道路	74.78	11.50	0.38	86.66
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.55	2.25	1.55	12.35
		114	坑塘水面	37.69	90.83	484.43	612.95
		116	内陆滩涂	6.12	43.40	5.14	54.66
		117	沟渠	21.67	1.64	1.89	25.20
12	其他土地	122	设施农用地	8.63	4.79	2.89	16.31
总面积				1528.15	473.88	1022.67	3024.70

表 3-43 复垦责任范围内面积统计表

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	011	水田	2.04	1335.89	0.07	47.77
		012	水浇地	1294.66		46.30	
		013	旱地	39.19		1.40	
02	园地	021	果园	2.96	3.34	0.11	0.12
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	42.77	76.77	1.53	2.75
		033	其他林地	34.00		1.22	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.19	0.19

06	工矿仓储用地	062	采矿用地	30.89	30.89	1.10	1.10
07	住宅用地	071	城镇宅基地	186.38	520.07	6.67	6.66
		072	农村宅基地	333.69		11.93	11.93
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.64	120.92	0.45	4.32
		102	公路用地	30.29		1.08	
		104	农村道路	77.99		2.79	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.16	687.31	0.43	24.58
		114	坑塘水面	595.95		21.31	
		116	内陆滩涂	54.66		1.95	
		117	沟渠	24.54		0.88	
12	其他土地	122	设施农用地	15.39	15.39	0.55	0.55
总面积				2796.18	2796.18	100.00	100.00

表 3-44 复垦责任范围内各损毁程度面积统计表

一级地类		二级地类		损毁程度			合计面积 (hm ²)
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
01	耕地	011	水田	1.94	0.10	0.00	2.04
		012	水浇地	802.01	233.24	259.41	1294.66
		013	旱地	4.79	34.40	0.00	39.19
02	园地	021	果园	0.75	0.37	1.84	2.96
		023	其他园地	0.38	0.00	0.00	0.38
03	林地	031	有林地	19.89	12.09	10.79	42.77
		033	其他林地	14.13	8.58	11.29	34
04	草地	043	其他草地	0.81	3.24	1.40	5.45
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	12.35	1.93	16.61	30.89
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	186.00	0.38	0.00	186.38
		072	农村宅基地	176.70	2.26	154.73	333.69
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.00	0.00	0.15	0.15
10	交通运输用地	101	铁路用地	9.58	0.86	2.20	12.64
		102	公路用地	27.30	0.66	2.33	30.29
		104	农村道路	66.11	11.50	0.38	77.99
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.36	2.25	1.55	12.16
		114	坑塘水面	20.69	90.83	484.43	595.95
		116	内陆滩涂	6.12	43.40	5.14	54.66
		117	沟渠	21.01	1.64	1.89	24.54
12	其他土地	122	设施农用地	7.71	4.79	2.89	15.39
总面积				1386.63	452.52	957.03	2796.18

表 3-45 滕州市复垦责任范围内土地利用现状

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	012	水浇地	909.16	909.98	46.26	46.30
		013	旱地	0.82		0.04	
02	园地	021	果园	1.96	2.34	0.10	0.12

	一级地类	一级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
		023	其他园地	0.38		0.02	
03	林地	031	有林地	38.97	59.80	1.98	3.04
		033	其他林地	20.83		1.06	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.28	0.28
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.05	16.05	0.82	0.82
07	住宅用地	071	城镇宅基地	186.38	470.07	9.48	23.92
		072	农村宅基地	283.69		14.43	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.64	83.53	0.64	4.25
		102	公路用地	15.24		0.78	
		104	农村道路	55.65		2.83	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	6.39	406.28	0.33	20.67
		114	坑塘水面	328.40		16.71	
		116	内陆滩涂	54.53		2.77	
		117	沟渠	16.96		0.86	
12	其他土地	122	设施农用地	11.82	11.82	0.60	0.60
总面积				1965.47	1965.47	100.00	100.00

表 3-46 微山县复垦责任范围内土地利用现状

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	2.04	355.90	0.25	42.84
		012	水浇地	315.49		37.98	
		013	旱地	38.37		4.62	
02	园地	021	果园	1.00	1.00	0.12	0.12
03	林地	031	有林地	3.80	16.97	0.46	2.04
		033	其他林地	13.17		1.59	
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	14.84	14.84	1.79	1.79
07	住宅用地	072	农村宅基地	120.01	120.01	14.45	14.45
10	交通运输用地	102	公路用地	15.05	37.39	1.81	4.50
		104	农村道路	22.34		2.69	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	5.77	281.03	0.69	33.83
		114	坑塘水面	267.55		32.21	
		116	内陆滩涂	0.13		0.02	
		117	沟渠	7.58		0.91	
12	其他土地	122	设施农用地	3.57	3.57	0.43	0.43
总面积				830.71	830.71	100.00	100.00

表 3-47 复垦责任范围内损毁土地程度（总）

损毁单元		损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
主井井工业广场	场前广场区	压占	农村宅基地	重度	8.26
	生产区	压占	农村宅基地	重度	24.18
	办公生活区	压占	农村宅基地	重度	22.53

损毁单元		损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	辅助生产区	压占	果园	重度	1.42
		压占	其他草地	重度	1.40
		压占	内陆滩涂	重度	0.82
		压占	设施农用地	重度	0.80
		压占	坑塘水面	重度	0.50
		压占	农村宅基地	重度	19.35
	储煤区	压占	坑塘水面	重度	5.00
		压占	农村宅基地	重度	26.16
	矸石堆放场	压占	农村宅基地	重度	0.31
袁堂井工业广场	办公生活区	压占	采矿用地	重度	6.13
	生产区	压占	采矿用地	重度	8.71
已塌陷损毁不重复塌陷区		塌陷			0.00
拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）		塌陷	水田	轻度	1.94
		塌陷		中度	0.10
		塌陷	水浇地	轻度	520.00
		塌陷		中度	223.25
		塌陷		重度	267.29
		塌陷	旱地	轻度	3.98
		塌陷		中度	34.40
		塌陷	果园	轻度	0.25
		塌陷		中度	0.37
		塌陷		重度	0.42
		塌陷	其他园地	轻度	0.13
		塌陷	有林地	轻度	9.67
		塌陷		中度	12.09
		塌陷		重度	10.79
		塌陷	其他林地	轻度	12.16
		塌陷		中度	8.58
		塌陷		重度	8.57
		塌陷	其他草地	轻度	0.81
		塌陷		中度	3.24
		塌陷	采矿用地	轻度	3.81
		塌陷		中度	1.93
		塌陷		重度	1.77
		塌陷	城镇住宅用地	轻度	2.60
		塌陷		中度	0.38
		塌陷	农村宅基地	轻度	66.57
		塌陷		中度	3.62
		塌陷		重度	3.94

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	塌陷	殡葬用地	重度	0.15
	塌陷	铁路用地	轻度	9.58
	塌陷	公路用地	轻度	10.59
	塌陷		中度	0.66
	塌陷		重度	2.33
	塌陷	农村道路	轻度	45.26
	塌陷		中度	9.53
	塌陷		重度	0.38
	塌陷	河流水面	轻度	1.93
	塌陷		中度	2.25
	塌陷		重度	1.55
	塌陷	坑塘水面	轻度	21.19
	塌陷		中度	90.83
	塌陷		重度	477.27
	塌陷	内陆滩涂	轻度	6.09
	塌陷		中度	43.40
	塌陷		重度	4.32
	塌陷	沟渠	轻度	8.69
	塌陷		中度	1.64
	塌陷		重度	1.17
	塌陷	设施农用地	轻度	4.10
	塌陷		中度	4.79
	塌陷		重度	2.09
拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）	塌陷	水浇地	轻度	208.70
	塌陷		中度	6.27
	塌陷		重度	2.12
	塌陷	旱地	轻度	0.81
	塌陷	果园	轻度	0.50
	塌陷	其他园地	轻度	0.25
	塌陷	有林地	轻度	10.22
	塌陷	其他林地	轻度	1.97
	塌陷		重度	2.72
	塌陷	采矿用地	轻度	8.54
	塌陷	城镇住宅用地	轻度	183.40
	塌陷	农村宅基地	轻度	158.77
	塌陷		中度	20.01
	塌陷		重度	50.02
	塌陷	铁路用地	中度	0.86
	塌陷		重度	2.20

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积
	塌陷	公路用地	轻度	16.71
	塌陷	农村道路	轻度	21.35
	塌陷		中度	1.97
	塌陷	河流水面	轻度	6.43
	塌陷	坑塘水面	重度	1.66
	塌陷	内陆滩涂	轻度	0.03
	塌陷	沟渠	轻度	8.32
	塌陷		重度	0.72
	塌陷	设施农用地	轻度	3.61
合计				2796.18

表 3-48 滕州市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（公顷）
主井井工业 广场	场前广场区	压占	农村宅基地	重度	8.26
	生产区	压占	农村宅基地	重度	24.18
	居住区	压占	农村宅基地	重度	65.64
	办公生活区	压占	农村宅基地	重度	22.53
	辅助生产区	压占	果园	重度	1.42
		压占	其他草地	重度	1.40
		压占	内陆滩涂	重度	0.82
		压占	设施农用地	重度	0.80
		压占	坑塘水面	重度	0.50
		压占	农村宅基地	重度	19.35
	储煤区	压占	坑塘水面	重度	5.00
		压占	农村宅基地	重度	26.16
	矸石堆放场	压占	农村宅基地	重度	0.31
拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷损毁且不重复塌陷区）		塌陷	水浇地	轻度	456.27
		塌陷		中度	219.54
		塌陷		重度	133.35
		塌陷	旱地	轻度	0.82
		塌陷	果园	轻度	0.21
		塌陷		中度	0.28
		塌陷		重度	0.31
		塌陷	其他园地	轻度	0.13
		塌陷	有林地	轻度	8.81
		塌陷		中度	10.98
		塌陷		重度	10.72

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积（公顷）
	塌陷	其他林地	轻度	9.81
	塌陷		中度	4.51
	塌陷		重度	3.02
	塌陷	其他草地	轻度	1.81
	塌陷		中度	3.64
	塌陷	采矿用地	轻度	3.81
	塌陷		中度	1.93
	塌陷		重度	1.77
	塌陷	农村宅基地	轻度	55.02
	塌陷		中度	2.54
	塌陷		重度	2.77
	塌陷	殡葬用地	重度	0.15
	塌陷	铁路用地	轻度	9.94
	塌陷	公路用地	轻度	7.87
	塌陷		中度	0.46
	塌陷		重度	1.64
	塌陷	农村道路	轻度	36.03
	塌陷		中度	6.70
	塌陷		重度	0.38
	塌陷	河流水面	轻度	1.32
	塌陷		中度	1.58
	塌陷		重度	1.09
	塌陷	坑塘水面	轻度	26.84
	塌陷		中度	63.85
	塌陷		重度	236.05
	塌陷	内陆滩涂	轻度	6.09
	塌陷		中度	44.09
	塌陷		重度	4.32
	塌陷	沟渠	轻度	8.82
	塌陷		中度	1.15
	塌陷		重度	0.82
	塌陷	设施农用地	轻度	4.32
	塌陷		中度	3.37
	塌陷		重度	1.47
拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）	塌陷	水浇地	轻度	94.10
	塌陷		中度	4.41
	塌陷		重度	1.49
	塌陷	果园	轻度	1.16
	塌陷	其他园地	轻度	0.25
	塌陷	有林地	轻度	8.46

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积（公顷）
	塌陷	其他林地	轻度	1.58
	塌陷		重度	1.91
	塌陷	采矿用地	轻度	8.54
	塌陷	城镇住宅用地	轻度	186.38
	塌陷	农村宅基地	轻度	153.33
	塌陷		中度	20.01
	塌陷		重度	50.02
	塌陷	铁路用地	中度	0.50
	塌陷		重度	2.20
	塌陷	公路用地	轻度	5.27
	塌陷	农村道路	轻度	11.16
	塌陷		中度	1.38
	塌陷	河流水面	轻度	2.40
	塌陷	坑塘水面	重度	1.66
	塌陷	内陆滩涂	轻度	0.03
	塌陷	沟渠	轻度	5.66
	塌陷	沟渠	重度	0.51
	塌陷	设施农用地	轻度	2.66

表 3-49 微山县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（公顷）
袁堂井工业广场	办公生活区	压占	采矿用地	重度	6.13
	生产区	压占	采矿用地	重度	8.71
拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）		塌陷	水田	轻度	3.73
		塌陷		中度	0.10
		塌陷	水浇地	轻度	157.32
		塌陷		中度	7.43
		塌陷		重度	133.94
		塌陷	旱地	轻度	4.93
		塌陷		中度	34.40
		塌陷	果园	轻度	0.04
		塌陷		中度	0.09
		塌陷		重度	0.11
		塌陷	有林地	轻度	0.86
		塌陷		中度	1.11
		塌陷		重度	0.07
		塌陷	其他林地	轻度	6.98
		塌陷		中度	4.07
		塌陷		重度	5.55
		塌陷	城镇住宅用地	轻度	2.60
		塌陷		中度	0.38

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁程度	损毁面积（公顷）
	塌陷	农村宅基地	轻度	13.29
	塌陷		中度	1.08
	塌陷		重度	1.17
	塌陷	公路用地	轻度	3.33
	塌陷		中度	0.20
	塌陷		重度	0.69
	塌陷	农村道路	轻度	15.23
	塌陷		中度	2.83
	塌陷	河流水面	轻度	0.61
	塌陷		中度	0.67
	塌陷		重度	0.46
	塌陷	坑塘水面	轻度	11.35
	塌陷		中度	26.98
	塌陷		重度	241.22
	塌陷	沟渠	轻度	3.73
	塌陷		中度	0.49
	塌陷		重度	0.35
	塌陷	设施农用地	轻度	0.52
	塌陷		中度	1.42
	塌陷		重度	0.62
拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）	塌陷	水浇地	轻度	126.14
	塌陷		中度	1.86
	塌陷		重度	0.63
	塌陷	旱地	轻度	2.14
	塌陷	果园	轻度	0.08
	塌陷	有林地	轻度	2.15
	塌陷	其他林地	轻度	0.67
	塌陷		重度	0.81
	塌陷	采矿用地	轻度	0.58
	塌陷	城镇住宅用地	轻度	0.17
	塌陷	农村宅基地	轻度	7.76
	塌陷	铁路用地	中度	0.36
	塌陷	公路用地	轻度	12.75
	塌陷	农村道路	轻度	12.36
	塌陷		中度	0.59
	塌陷	河流水面	轻度	4.22
	塌陷	沟渠	轻度	3.46
	塌陷	沟渠	重度	0.21
	塌陷	设施农用地	轻度	1.13

表 3-50 各损毁单元拐点坐标表格（2000 坐标系）

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

67	XXX	XXX	82	XXX	XXX
68	XXX	XXX	83	XXX	XXX
69	XXX	XXX	84	XXX	XXX
70	XXX	XXX	85	XXX	XXX
71	XXX	XXX	86	XXX	XXX
72	XXX	XXX	87	XXX	XXX
73	XXX	XXX	88	XXX	XXX
74	XXX	XXX	89	XXX	XXX
75	XXX	XXX	90	XXX	XXX
76	XXX	XXX	91	XXX	XXX
77	XXX	XXX	92	XXX	XXX
78	XXX	XXX	93	XXX	XXX
79	XXX	XXX	94	XXX	XXX
80	XXX	XXX	95	XXX	XXX
81	XXX	XXX			
袁堂井工业广场					
1	XXX	XXX	6	XXX	XXX
2	XXX	XXX	7	XXX	XXX
3	XXX	XXX	8	XXX	XXX
4	XXX	XXX	9	XXX	XXX
5	XXX	XXX	10	XXX	XXX
塌陷损毁范围					
1	XXX	XXX	15	XXX	XXX
2	XXX	XXX	16	XXX	XXX
3	XXX	XXX	17	XXX	XXX
4	XXX	XXX	18	XXX	XXX
5	XXX	XXX	19	XXX	XXX
6	XXX	XXX	20	XXX	XXX
7	XXX	XXX	21	XXX	XXX
8	XXX	XXX	22	XXX	XXX
9	XXX	XXX	23	XXX	XXX
10	XXX	XXX	24	XXX	XXX
11	XXX	XXX	25	XXX	XXX
12	XXX	XXX	26	XXX	XXX
13	XXX	XXX	27	XXX	XXX
14	XXX	XXX	28	XXX	XXX

29	XXX	XXX	61	XXX	XXX
30	XXX	XXX	62	XXX	XXX
31	XXX	XXX	63	XXX	XXX
32	XXX	XXX	64	XXX	XXX
33	XXX	XXX	65	XXX	XXX
34	XXX	XXX	66	XXX	XXX
35	XXX	XXX	67	XXX	XXX
36	XXX	XXX	68	XXX	XXX
37	XXX	XXX	69	XXX	XXX
38	XXX	XXX	70	XXX	XXX
39	XXX	XXX	71	XXX	XXX
40	XXX	XXX	72	XXX	XXX
41	XXX	XXX	73	XXX	XXX
42	XXX	XXX	74	XXX	XXX
43	XXX	XXX	75	XXX	XXX
44	XXX	XXX	76	XXX	XXX
45	XXX	XXX	77	XXX	XXX
46	XXX	XXX	78	XXX	XXX
47	XXX	XXX	79	XXX	XXX
48	XXX	XXX	80	XXX	XXX
49	XXX	XXX	81	XXX	XXX
50	XXX	XXX	82	XXX	XXX
51	XXX	XXX	83	XXX	XXX
52	XXX	XXX	84	XXX	XXX
53	XXX	XXX	85	XXX	XXX
54	XXX	XXX	86	XXX	XXX
55	XXX	XXX	87	XXX	XXX
56	XXX	XXX	88	XXX	XXX
57	XXX	XXX	89	XXX	XXX
58	XXX	XXX	90	XXX	XXX
59	XXX	XXX	91	XXX	XXX
60	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 3024.70hm²，根据土地利用现状图，图幅号：I50G025048、I50G025049、I50G025050、I50G026048、I50G026049、I50G026050、I50G027048、I50G027049、I50G027050。

复垦区内主井工业广场、袁堂井工业广场为已征用土地。

复垦区土地利用类型有水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、殡葬用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、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 3-51。

表 3-51 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	3.83	1385.22	0.13	45.80
		012	水浇地	1339.10		44.27	
		013	旱地	42.29		1.40	
02	园地	021	果园	3.70	4.08	0.12	0.13
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	43.16	82.07	1.43	2.71
		033	其他林地	38.91		1.29	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.18	0.18
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	31.47	31.47	1.04	1.04
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	662.92	6.27	21.92
		072	农村宅基地	473.39		15.65	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	13.00	131.87	0.43	4.36
		102	公路用地	32.21		1.06	
		104	农村道路	86.66		2.87	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.35	705.16	0.41	23.33
		114	坑塘水面	612.95		20.26	
		116	内陆滩涂	54.66		1.81	
		117	沟渠	25.20		0.83	
12	其他土地	122	设施农用地	16.31	16.31	0.53	0.53
总面积				3024.70	3024.70	100.00	100.00

2、土地权属状况

复垦区内土地权属涉及涉及滕州市西岗镇的半阁村、北曹庄等 31 个村、微山县欢城镇的菜园村、大宋楼村等 10 个村，共 41 个村；还涉及柴里中学、西岗小学、西岗镇政府、滕州市地税局、滕州市公路局、滕州市人民政府、滕州市盛隆有限公司、滕州市盛源有限公司、滕州市水利局、枣庄铁路局、微山县公路局、微山县水利局、欢城镇中心小学、欢城镇养殖厂、柴里煤矿共 15 个国有用地单位。复垦区土地利用权属表见附表 3-52。

表 3-52 复垦区土地利 用权属表

权属			合计	地类																				
				01 耕地			02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地						12 其他土地	20 城镇、村及工矿用地			
				011	012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	116	117	122	202	203	204	205	
				水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
枣庄市滕州市	西岗镇	半阁村村委会	156.63	0.00	36.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	0.00	87.66	15.04	1.89	0.00	0.00	12.68	0.00	0.00	
		北曹庄居委会	7.74	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.66	0.00	0.00	0.00	
		北孔庄村委会	14.49	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82	0.00	0.00	
		柴里东村委会	8.11	0.00	7.18	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		柴里西村委会	121.50	0.00	70.23	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	12.87	0.00	2.86	0.00	0.00	27.12	0.00	0.00	0.00	
		柴里中村委会	6.52	0.00	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	2.91	0.00	0.00	0.00	
		程楼村委会	186.85	0.00	69.29	0.00	0.00	0.00	1.02	3.61	0.00	0.00	0.12	5.51	0.00	58.22	9.81	1.46	1.93	0.00	32.98	2.90	0.00	0.00
		大满庄居委会	79.85	0.00	40.93	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.26	2.82	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	33.05	0.00	0.00	0.00
		大王庄居委会	77.33	0.00	50.07	0.00	0.00	0.38	0.37	0.00	0.00	0.00	1.32	2.94	0.00	6.52	0.00	0.00	4.49	0.00	3.44	7.80	0.00	0.00
		大杨庄村委会	12.01	0.00	6.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	3.46	0.00	0.07	0.00	0.00	0.15	1.88	0.00	0.00
		东河岔村委会	25.55	0.00	13.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	10.32	0.00	0.00	0.00

权属	合计	地类																			
		01 耕地			02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地					12 其他土地	20 城镇、村及工矿用地			
		011	012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	116	117	122	202	203	204	205
		水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地
东满庄村委会	35.52	0.00	24.08	0.00	0.49	0.00	0.00	3.08	0.00	0.00	1.55	0.81	0.00	0.00	0.00	0.06	0.35	0.00	5.10	0.00	0.00
东王庄村委会	35.01	0.00	23.09	2.30	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.20	2.31	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	5.27	0.00	0.00
后寨居委会	24.71	0.00	17.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.84	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	5.38	0.00	0.00
凌庄村委会	45.14	0.00	25.06	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	2.55	0.00	0.00	2.04	0.00	5.06	3.58	0.28	0.99	0.00	5.43	0.00	0.00
栾庄村委会	94.95	0.00	54.51	0.00	0.00	0.00	0.97	2.81	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	19.47	0.00	0.31	0.23	0.00	14.47	0.00	0.00
马庙村委会	122.29	0.00	40.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	4.10	0.00	31.75	25.80	0.72	0.00	0.00	19.12	0.00	0.00
前寨居委会	70.66	0.00	61.85	0.00	0.23	0.00	1.52	0.17	0.00	0.00	1.29	2.75	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	2.74	0.00	0.00
孙寨村委会	54.07	0.00	20.63	0.00	0.00	0.00	3.11	0.43	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	8.59	0.00	0.00	0.00	0.00	17.74	2.15	0.00
王陈庄村委会	6.41	0.00	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
魏庄村委会	14.06	0.00	10.40	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00
温堂村委会	100.47	0.00	73.72	0.00	0.00	0.00	0.37	2.53	0.00	0.00	0.26	3.52	0.00	0.18	0.00	0.59	0.10	0.00	19.20	0.00	0.00
西曹庄村委会	28.89	0.00	17.16	0.00	0.00	0.00	0.40	0.54	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	8.23	1.29	0.00

权属	合计	地类																			
		01 耕地			02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地					12 其他土地	20 城镇、村及工矿用地			
		011	012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	116	117	122	202	203	204	205
		水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地
	西丁庄村委会	68.11	0.00	28.11	0.00	0.00	8.70	0.00	0.52	0.00	0.00	2.53	0.00	20.97	0.00	5.51	1.62	0.00	0.00	0.00	0.15
	西岗一村居委会	18.64	0.00	6.28	0.00	0.00	11.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	西岗二村居委会	0.64	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	西岗三村居委会	2.66	0.00	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	西河岔村委会	12.47	0.00	3.02	0.00	0.00	0.53	0.85	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	6.51	0.00	0.00
	小杨庄村委会	29.81	0.00	18.70	0.00	0.00	1.39	0.30	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	0.09	0.00	1.27	0.17	0.00	6.61	0.00	0.00
	徐庄村委会	49.27	0.00	30.63	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.50	0.00	0.00	0.19	0.00	10.72	0.00	0.00
国有土地	柴里煤矿	155.65	0.00	2.67	0.00	1.31	2.88	0.00	2.32	0.00	0.00	1.28	0.00	96.59	0.43	0.00	2.61	0.00	45.56	0.00	0.00
	柴里中学	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00
	滕州市地税局	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00
	滕州市公路局	15.32	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	滕州市人民政府	246.09	0.00	52.81	0.00	0.52	1.21	3.88	0.00	0.00	0.00	3.26	0.00	0.62	0.00	0.08	0.12	181.22	0.85	1.52	0.00

权属	合计	地类																			
		01 耕地			02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地					12 其他土地	20 城镇、村及工矿用地			
		011	012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	116	117	122	202	203	204	205
		水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地
滕州市盛隆有限公司	24.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.92	0.00	0.00
	10.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.74	0.00	0.00
	7.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00
	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.19	0.00	0.00
菜园村	1.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	124.69	0.00	58.64	0.00	0.20	0.00	1.25	2.96	0.00	0.00	0.11	1.63	0.00	30.90	0.00	2.01	0.68	0.00	26.31	0.00	0.00
	256.74	0.00	151.49	23.08	0.00	0.00	0.05	2.51	0.00	0.00	0.00	3.83	0.00	67.06	0.00	3.00	0.00	0.00	5.72	0.00	0.00
	84.41	0.00	13.69	16.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	54.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.84	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

权属			合计	地类																				
				01 耕地			02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地						12 其他土地	20 城镇、村及工矿用地			
				011	012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	116	117	122	202	203	204	205	
				水田	水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
国有土地	苏庄	72.63	3.83	12.33	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	0.00	0.00	1.15	0.26	47.02	0.00	0.53	0.83	0.00	4.71	0.00	0.00			
	小屯村	229.84	0.00	177.02	0.55	0.36	0.00	0.82	5.99	0.00	0.00	2.95	0.00	32.29	0.00	1.48	1.67	0.00	6.71	0.00	0.00			
	元堂村	143.05	0.00	98.07	0.31	0.22	0.00	0.48	5.28	0.00	0.00	1.02	3.34	2.23	26.03	0.00	0.30	0.33	0.00	5.44	0.00	0.00		
	珠梅集村	89.94	0.00	81.47	0.00	0.22	0.00	1.70	0.09	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	4.90	0.00	0.00			
	柴里煤矿袁堂井	13.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.93	0.00			
	欢城镇中心小学	3.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	0.00	0.00			
	微山县公路局	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	微山县水利局	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	镇养殖厂	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00			
总计		3024.70	3.83	1339.10	42.29	3.70	0.38	43.16	38.91	5.45	13.00	32.21	75.16	12.35	612.95	54.66	25.20	16.31	189.53	473.39	31.47	0.15		

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

本区地貌为滨湖冲积平原，地形平坦。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农田水利设施进行加固和维修，确保渡汛安全。

（3）对矿区内省道 104 和铁路运输线及时采取治理措施，保证正常运行。

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 受影响的省道 104、铁路运输专线及其他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农田水利设施进行进行垫高、加固，保证度汛安全。

（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 789.93 万元。矿山剩余资源储量为 2524.90 万吨。矿山治理费用均摊到矿山开采成本为 0.31 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 9.6m，其中塌陷深度为 2.0-9.6m 区域面积为 831.46hm²，对农田耕作的影响严重，塌陷深度为 1.0-2.0m 区域面积为 473.88hm²，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、坑塘水面农田为主，少量林地、草地。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。

由于塌陷深度最大为 9.6m，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 2.0m 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；水塘周边土地以水浇地为主，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。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，不外排。

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：I50 G025048、I50 G025049、I50 G025050、I50 G026048、I50 G026049、I50 G026050、I50 G027048、I50 G027049、I50 G027050），并向滕州市国土资源局、微山县国土资源局、柴里煤矿咨询，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），详见附件。

复垦区为柴里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。矿山前期生产活动已损毁土地 1412.35hm²，其中压占损毁面积为 191.21hm²（主工业广场压占损毁土地 176.37hm²，袁堂工业广场压占损毁土地 14.84hm²），已塌陷损毁 1221.14hm²。拟损毁土地面积为 2833.49hm²，已塌陷区全部重复塌陷，重复损毁面积为其中 1221.14hm²。

复垦区内主井工业广场、袁堂井工业广场为已征用土地。

复垦区内共有基本农田 245.77hm²。

复垦区土地利用类型为水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、殡葬用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、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 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 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
01	耕地	011	水田	3.83	1466.72	0.13	48.49
		012	水浇地	1420.60		46.97	
		013	旱地	42.29		1.40	
02	园地	021	果园	3.70	4.08	0.12	0.13
		023	其他园地	0.38		0.01	
03	林地	031	有林地	43.16	82.07	1.43	2.71
		033	其他林地	38.91		1.29	
04	草地	043	其他草地	5.45	5.45	0.18	0.18
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	31.47	31.47	1.04	1.04

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	占总面积比例%	
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	189.53	592.92	6.27	19.60
		072	农村宅基地	403.39		13.34	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.15	0.01	0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	13.00	120.37	0.43	3.98
		102	公路用地	32.21		1.06	
		104	农村道路	75.16		2.48	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.35	705.16	0.41	23.33
		114	坑塘水面	612.95		20.26	
		116	内陆滩涂	54.66		1.81	
		117	沟渠	25.20		0.83	
12	其他土地	122	设施农用地	16.31	16.31	0.53	0.53
总面积				3024.70	3024.70	100.00	100.00

(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，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，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

在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性土地利用总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

(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，根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的耕地，选择最佳利用方向，在充分考虑柴里煤矿承受能力的基础上，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，但各种因素对土地利用方向的影响程度不同，在确定待复垦土地的利用方向时，除了综合分析对比各种影响因素之外，还有选择其中的主导因素作为评价的主要依据，按照主导因素确定其适宜的利用方向。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

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿井工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必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。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

（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，被评价土地的自然条件和损毁状况是基础，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，将社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

（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，其中农村道路、沟渠不做定量分析，合计评估面积总计 2796.18hm²。

(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

项目所在区域为季风型大陆性气候，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潮土土类和潮褐土土类为主，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

煤炭的开采促进了滕州市和微山县的经济发展，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，柴里煤矿邀请当地国土资源局及部分村民代表参加了柴里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。

其中滕州市和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滕州市和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，一致认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采煤塌陷地的治理，争取恢复土地原有的耕种职能，原本是耕地的尽量复垦成耕地，原本是果园的尽量复垦成果园，原坑塘水面的区域为当地居民用于渔业养殖的鱼塘，鱼塘深度大约为 2.5-3.0m，再经塌陷后水面深度又增加，村民代表认为原坑塘水面区域经过维护后保留原地类，渔业养殖是当地农业发展一项重要的经济来源。

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 10~1000mm 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、园地、林地、农村道路、沟渠、坑塘水面、城镇宅基地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面等保持原地类不变。

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

现状积水区周边已形成的滩涂（即荒草地）复垦为林地。

中度塌陷损毁区：塌陷下沉 1000~2000mm 的区域考虑塌陷后存在季节性积水因素，利用开挖塌陷 2.0m~4.0m 塌陷区泥土进行回填，回填至季节性潜水位（1.0m）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，初步复垦方向初步复垦方向考虑耕地、园地、林地、农村道路、沟渠、坑塘水面、城镇宅基地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面等保持原地类不变。

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

现状积水区周边已形成的滩涂（即荒草地）复垦为林地。

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 2000mm 的区域常年积水，复垦为坑塘水面（鱼塘）。

主井工业广场：虽然主井工业场地及配套设施的占用时间长，土体损毁较严重，但其原始土体厚度较厚，矿山闭坑后，对地表覆盖物进行清理，下覆的土体依然厚实，土源充足，通过土地平整、土壤培肥等复垦措施，具备复垦成水浇地的基本条件，所以初步确定复垦方向为耕地。

但主井工业广场居住区为柴里煤矿职工生活居住区域，为永久性建设用地，矿山闭坑后将保留农村宅基地。

袁堂井工业广场：虽然袁堂井工业场地及配套设施的占用时间长，土体损毁较严重，但其原始土体厚度较厚，矿山闭坑后，对地表覆盖物进行清理，下覆的土体依然厚实，土源充足，通过土地平整、土壤培肥等复垦措施，具备复垦成水浇地的基本条件，所以初步确定复垦方向为耕地。

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。以柴里煤矿土地损毁类型、损毁程度、损毁时序等因素对柴里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、园地、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 9 种一级地类，水田、水浇地、旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇宅基地、农村宅基地、殡葬用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、设施农用地 20 种二

级地类。涉及到的损毁类型为塌陷与压占，损毁程度分为轻度损毁、中度损毁、重度损毁（塌陷区全部分为轻度损毁、中度损毁和重度损毁，压占区全部为重度损毁）。

损毁地类中受影响的农村宅基地进行监测，殡葬用地、公路用地、农村道路和沟渠通过维护继续使用，复垦为原地类，不做定量分析。河流水面、湖泊水面仅进行矿山地质环境监测，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 58 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
		损毁区	损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm ²)
1	1-1	拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）	轻度	水田	1.94
2	1-2		中度		0.10
3	1-3		轻度	水浇地	520.00
4	1-4		中度		223.25
5	1-5		重度		267.29
6	1-6		轻度	旱地	3.98
7	1-7		中度		34.40
8	1-8		轻度	果园	0.25
9	1-9		中度		0.37
10	1-10		重度		0.42
11	1-11		轻度	其他园地	0.13
12	1-12		轻度	有林地	9.67
13	1-13		中度		12.09
14	1-14		重度		10.79
15	1-15		轻度	其他林地	12.16
16	1-16		中度		8.58
17	1-17		重度		8.57
18	1-18		轻度	其他草地	0.81
19	1-19		中度		3.24
20	1-20		轻度	采矿用地	3.81
21	1-21		中度		1.93
22	1-22		重度		1.77
23	1-23		轻度	坑塘水面	21.19
24	1-24		中度		90.83
25	1-25		重度		477.27
26	1-26		轻度	内陆滩涂	6.09
27	1-27		中度		43.40
28	1-28		重度		4.32
29	1-29		轻度	设施农用地	4.10

序号	评价单元编号	评价单元划分			评价单元面积	
		损毁区		损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm²)
30	1-30			中度		4.79
31	1-31			重度		2.09
32	2-1	拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）		轻度	水浇地	218.73
33	2-2			中度		26.27
34	2-3			重度		42.12
35	2-4			轻度	旱地	0.81
36	2-5			轻度	果园	0.50
37	2-6			轻度	其他园地	0.25
38	2-7			轻度	有林地	10.22
39	2-8			轻度	其他林地	1.97
40	2-9			重度		2.72
41	2-10			轻度	采矿用地	8.54
42	2-11			重度	坑塘水面	1.66
43	2-12			轻度	内陆滩涂	0.03
44	2-13			轻度	设施农用地	3.61
45	3-1	主井井工业广场	场前广场区	重度	农村宅基地	8.26
46	3-2		生产区	重度	农村宅基地	24.18
47	3-3		办公生活区	重度	农村宅基地	22.53
48	3-4		辅助生产区	重度	果园	1.42
49	3-5			重度	其他草地	1.40
50	3-6			重度	内陆滩涂	0.82
51	3-7			重度	设施农用地	0.80
52	3-8			重度	坑塘水面	0.50
53	3-9			重度	农村宅基地	19.35
54	3-10		储煤区	重度	坑塘水面	5.00
55	3-11			重度	农村宅基地	26.16
56	3-12		矸石堆放场	重度	农村宅基地	0.31
57	4-1	袁堂井工业广场	办公生活区	重度	采矿用地	6.13
58	4-2		生产区	重度	采矿用地	8.71

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。

考虑到柴里煤矿的实际情况，宜耕、宜园、宜林适宜性评价指标选取如下：

（1）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。

（2）压占区域的评价指标

项目区内压占区域均为重度损毁，选择的指标包括：田面坡度/土地平整度（°）、土层厚度/cm、土壤质地、灌排条件、砾石含量/%、地表污染土层/cm。

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

限制因素及分级指标		耕地评价	园地评价	林地评价
	<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
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

表 4-5 压占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
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
砾石含量 (%)	<2	1 等	1 等	1 等
	2~10	2 等	1 等	1 等
	10~30	3 等	2 等	2 等
地表污染土层/cm	<5	1 等	1 等	1 等
	5~15	2 等	2 等	2 等
	>15	N	3 等	3 等

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。其中农村道路和沟渠经维护复垦为原地类不做定量分析。

（1）塌陷损毁区适宜性等级评定

①轻度塌陷区（10~1000mm 塌陷区）

耕地：下沉值 $\leq 1000\text{mm}$ 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 $\leq 1000\text{mm}$ 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 $\leq 1000\text{mm}$ 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 $\leq 1000\text{mm}$ 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。

积水区周边形成内陆滩涂复垦为林地。

坑塘水面：下沉值 $\leq 1000\text{mm}$ 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。

②1000mm~2000mm 塌陷区

地面塌陷 1000~2000mm 的区域考虑塌陷后存在季节性积水因素，利用开挖塌陷 2.0m-4.0m 塌陷区泥土进行回填，回填至季节性潜水位（1.0m）以上。

耕地：根据塌陷预测，下沉 1000mm~2000mm 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 1000mm~2000mm 园地，地面坡度 $3^\circ - 10^\circ$ ，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、采矿用地：下沉值 1000mm~2000mm 塌陷范围内的草地、设施农用地、采矿用地经过挖深垫浅、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。

积水区周边形成内陆滩涂复垦为林地。

坑塘水面：下沉值 1000mm~2000mm 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>2000mm 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/hm²：根据周围地形，汇水面积大，满足坑塘水面水面面积 ≥ 0.3 hm²的要求。

水质：地下水水质较好，水化学类型为 HCO₃-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 10m，满足水塘深度 ≥ 2.5 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。

(2) 压占损毁区适宜性等级评定

主井工业广场：待矿山开采结束后，对场前广场区、生产区、办公生活区、辅助生产区、储煤区地表建筑物进行清理，储煤区和临时矸石堆场砾石清理 30cm，深翻土地后土地平整，田面坡度小于 3° ，土层厚度大于 80cm，土壤质地主要为壤土，砾石含量小于 5%，新设排灌设施后，能够满足农作物的生长，考虑周边一致性，据表 4-5，工业场地适宜性评价结果为宜耕 1 等。

居住区为永久性建设用地，保留使用。

袁堂井工业广场：待矿山开采结束后，对办公生活区、生产区地表建筑物进行清理，深翻土地后土地平整，田面坡度小于 3° ，土层厚度大于 80cm，土壤质地主要为壤土，砾石含量小于 5%，新设排灌设施后，能够满足农作物的生长，考虑周边一致性，据表 4-5，工业场地适宜性评价结果为宜耕 1 等。

土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-6、4-7。

表 4-6 塌陷损毁区土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元编码	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	拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）	轻度	水田	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
1-2		中度		<3	1-2	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		轻度	水浇地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
1-4		中度		<3	1-2	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
1-5		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-6		轻度	旱地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
1-7		中度		<3	1-2	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
1-8		轻度	果园	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1 等		1 等	
1-9		中度		<3	1-2	粘壤土	>80	—	N		2 等		2 等	
1-10		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-11		轻度	其他园地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1 等		1 等	
1-12		轻度	有林地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1 等		1 等	
1-13		中度		<3	1-2	粘壤土	>80	—	N		2 等		2 等	
1-14		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-15		轻度	其他林地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1 等		1 等	
1-16		中度		<3	1-2	粘壤土	>80	—	N		2 等		2 等	
1-17		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-18		轻度	其他草地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
1-19		中度		<3	1-2	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
1-20		轻度	采矿用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
1-21		中度		<3	1-2	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
1-22		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-23		轻度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	

评价单元编码	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
1-24		中度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-25		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-26		轻度		<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
1-27		中度	内陆滩涂	<3	1-2	粘壤土	>80	—	N		2等		2等	
1-28		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
1-29		轻度		<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
1-30		中度	设施农用地	<3	1-2	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
1-31		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
2-1	拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）	轻度	水浇地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-2		中度		<3	1-2	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
2-3		重度		—	—	—	—	—	N		N		N	
2-4		轻度	旱地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-5		轻度	果园	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-6		轻度	其他园地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-7		轻度	有林地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-8		轻度	其他林地	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-9		重度		<3	1-2	粘壤土	>80	—	N		2等		2等	
2-10		轻度	采矿用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	
2-11		重度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	
2-12		轻度	内陆滩涂	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1等		1等	
2-13		轻度	设施农用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1等		1等		1等	

表 4-7 压占损毁区土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元编码	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
3-1	主井井工业广场	场前广场区	重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-2		生产区	重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-3		办公生活区	重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-4		辅助生产区	重度	果园	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-5			重度	其他草地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-6			重度	内陆滩涂	<3	<1	粘壤土	>80	—	N		1 等		1 等	
3-7			重度	设施农用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-8			重度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	
3-9			重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-10		储煤区	重度	坑塘水面	—	—	—	—	—	N		N		N	
3-11			重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
3-12		矸石堆放场	重度	农村宅基地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
4-1	袁堂井工业广场	办公生活区	重度	采矿用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	
4-2		生产区	重度	采矿用地	<3	<1	粘壤土	>80	有保证	1 等		1 等		1 等	

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滕州市、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 10~1000mm 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、园地、林地、农村道路、沟渠、坑塘水面、城镇宅基地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面等保持原地类不变。设施农用地、其他草地、采矿用地土壤类型为潮土且土层深厚，因此设施农用地、其他草地、采矿用地经过翻耕平整复垦为水浇地。积水区周边已形成的滩涂（即荒草地）复垦为林地。

中度塌陷损毁区：塌陷下沉 1000~2000mm 的区域考虑塌陷后存在季节性积水因素，利用开挖塌陷 2.0m~4.0m 塌陷区泥土进行回填，回填至季节性潜水位（1.0m）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、园地、林地、农村道路、沟渠、坑塘水面、城镇宅基地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面等保持原地类不变。设施农用地、其他草地、采矿用地土壤类型为潮土且土层深厚，因此设施农用地、其他草地、采矿用地经过翻耕平整复垦为水浇地。积水区周边已形成的滩涂（即荒草地）复垦为林地。

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 2000mm 的区域常年积水，复垦为坑塘水面（鱼塘）。

主井工业广场：虽然主井工业场地及配套设施的占用时间长，土体损毁较严重，但其原始土体厚度较厚，矿山闭坑后，对地表覆盖物进行清理，下覆的土体依然厚实，土源充足，通过土地平整、土壤培肥等复垦措施，具备复垦成水浇地的基本条件，所以初步确定复垦方向为耕地。

但主井工业广场居住区为柴里煤矿职工生活居住区域，为永久性建设用地，矿山闭坑后将保留农村宅基地。

袁堂井工业广场：虽然袁堂井工业场地及配套设施的占用时间长，土体损毁较严重，但其原始土体厚度较厚，矿山闭坑后，对地表覆盖物进行清理，下覆的土体依然厚实，土源充足，通过土地平整、土壤培肥等复垦措施，具备复垦成水浇地的基本条件，所以初步确定复垦方向为耕地。

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、评价单元 3-1 都是采取土地平整及维修排灌设施复垦为水田或水浇地（具体根据周边地类一致性而定），因此划分为同一个复垦单元，本项目共划分为 58 个复垦单元。

复垦单元的划分和最终的复垦方向见表 4-8。

表 4-8 复垦单元的划分和最终的复垦方向

评价单元编码	评价区	损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	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	拟塌陷区一（第一阶段拟塌陷不重复塌陷区）	轻度	水田	1.94	1等		1等		1等		水田	1.94	1
1-2		中度		0.10	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水田	0.10	2
1-3		轻度	水浇地	520.00	1等		1等		1等		水浇地	520.00	3
1-4		中度		223.25	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	223.25	4
1-5		重度		267.29	N		N		N		坑塘水面	267.29	5
1-6		轻度	旱地	3.98	1等		1等		1等		水浇地	3.98	6
1-7		中度		34.40	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	34.40	7
1-8		轻度	果园	0.25	N		1等		1等		果园	0.25	8
1-9		中度		0.37	N		2等		2等		果园	0.37	9
1-10		重度		0.42	N		N		N		坑塘水面	0.42	10
1-11		轻度	其他园地	0.13	N		1等		1等		其他园地	0.13	11
1-12		轻度	有林地	9.67	N		1等		1等		有林地	9.67	12
1-13		中度		12.09	N		2等		2等		有林地	12.09	13
1-14		重度		10.79	N		N		N		坑塘水面	10.79	14
1-15		轻度	其他林地	12.16	N		1等		1等		其他林地	12.16	15
1-16		中度		8.58	N		2等		2等		其他林地	8.58	16
1-17		重度		8.57	N		N		N		坑塘水面	8.57	17
1-18		轻度	其他草地	0.81	1等		1等		1等		水浇地	0.81	18
1-19		中度		3.24	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	3.24	19
1-20		轻度	采矿用地	3.81	1等		1等		1等		水浇地	3.81	20
1-21		中度		1.93	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	1.93	21
1-22		重度		1.77	N		N		N		坑塘水面	1.77	22
1-23		轻度	坑塘水面	21.19	N		N		N		坑塘水面	21.19	23
1-24		中度		90.83	N		N		N		坑塘水面	90.83	24

评价单元编码	评价区		损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm2)	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			
1-25			重度	内陆滩涂	477.27	N		N		N		坑塘水面	477.27	25
1-26			轻度		6.09	N		1等		1等		有林地	6.09	26
1-27			中度		43.40	N		2等		2等		有林地	43.40	27
1-28			重度		4.32	N		N		N		坑塘水面	4.32	28
1-29			轻度	设施农用地	4.10	1等		1等		1等		水浇地	4.10	29
1-30			中度		4.79	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	4.79	30
1-31			重度		2.09	N		N		N		坑塘水面	2.09	31
2-1			轻度	水浇地	218.73	1等		1等		1等		水浇地	218.73	32
2-2			中度		26.27	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	2等	塌陷深度	水浇地	26.27	33
2-3			重度		42.12	N		N		N		坑塘水面	42.12	34
2-4	拟塌陷区二（第二阶段拟塌陷区）		轻度	旱地	0.81	1等		1等		1等		水浇地	0.81	35
2-5			轻度	果园	0.50	N		1等		1等		果园	0.50	36
2-6			轻度	其他园地	0.25	N		1等		1等		其他园地	0.25	37
2-7			轻度	有林地	10.22	N		1等		1等		有林地	10.22	38
2-8			轻度	其他林地	1.97	N		1等		1等		其他林地	1.97	39
2-9			重度		2.72	N		2等		2等		其他林地	2.72	40
2-10			轻度	采矿用地	8.54	1等		1等		1等		水浇地	8.54	41
2-11			重度	坑塘水面	1.66	N		N		N		坑塘水面	1.66	42
2-12			轻度	内陆滩涂	0.03	N		1等		1等		有林地	0.03	43
2-13			轻度	设施农用地	3.61	1等		1等		1等		水浇地	3.61	44
3-1	主井井工业广场	场前广场区	重度	农村宅基地	8.26	1等		1等		1等		水浇地	8.26	45
3-2		生产区	重度	农村宅基地	24.18	1等		1等		1等		水浇地	24.18	46
3-3		办公生活区	重度	农村宅基地	22.53	1等		1等		1等		水浇地	22.53	47
3-4		辅助生产区	重度	果园	1.42	1等		1等		1等		果园	1.42	48
3-5			重度	其他草地	1.40	1等		1等		1等		水浇地	1.40	49

评价单元编码	评价区		损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	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			
3-6			重度	内陆滩涂	0.82	N		1等		1等		有林地	0.82	50
3-7			重度	设施农用地	0.80	1等		1等		1等		水浇地	0.80	51
3-8			重度	坑塘水面	0.50	N		N		N		坑塘水面	0.50	52
3-9			重度	农村宅基地	19.35	1等		1等		1等		水浇地	19.35	53
3-10		储煤区	重度	坑塘水面	5.00	N		N		N		坑塘水面	5.00	54
3-11			重度	农村宅基地	26.16	1等		1等		1等		水浇地	26.16	55
3-12		矸石堆放场	重度	农村宅基地	0.31	1等		1等		1等		水浇地	0.31	56
4-1	袁堂井工业广场	办公生活区	重度	采矿用地	6.13	1等		1等		1等		水浇地	6.13	57
4-2		生产区	重度	采矿用地	8.71	1等		1等		1等		水浇地	8.71	58

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

（1）土方供需分析

柴里煤矿复垦责任范围内损毁土地包括塌陷损毁区、主井工业广场、袁堂井工业广场。

a、塌陷区塌陷下沉值 $\leq 1000\text{mm}$ 的区域只需简单的平整，无挖、填需要。

b、塌陷区塌陷下沉值 $1000\text{mm}\sim 2000\text{mm}$ 的区域进行挖深垫浅治理。塌陷稳沉后对大于 2000mm 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 $1000\text{mm}\sim 2000\text{mm}$ 塌陷区的田块。

c、塌陷区塌陷下沉值大于 2000mm 的区域开挖鱼塘。

（2）需土量分析

塌陷区塌陷下沉值 $1000\text{mm}\sim 2000\text{mm}$ 的区域进行挖深垫浅治理。

$1000\text{mm}\sim 2000\text{mm}$ 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 31 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：

$$H_a = (36.35 + 35.93 + 36.24 + 36.37 + 35.81 + 35.66) / 6 = 36.06$$

塌陷后平均高程 36.06m ，设计标高为 36.81m ，填方区平均填高 $h_f = 0.75$ 米，填方面积 $A_f = 77484\text{m}^2$ ，填方量为 58113m^3 。

$1000\sim 2000\text{mm}$ 塌陷区共划分为 54 个田块，其中滕州市内 35 个，微山县内 19 个。合计回填土方量 2008994m^3 ，其中滕州市土方量为 1104680m^3 ，微山县土方量为 904314m^3 。

（3）供土量分析

$>2000\text{mm}$ 塌陷区常年积水，本项目设计将本区域复垦为鱼塘，总面积为 821.29hm^2 ，

规划设计鱼塘 242 个。其中对塌陷深度为 2000mm~4000mm 区域进行挖深，涉及到需挖深的鱼塘为 173 个，其中滕州市 101 个，微山县 72 个，总挖深区面积为 456.82hm²。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：

$$V_w = \frac{H}{6} (2a_1b_1 + a_1b_2 + a_2b_1 + a_2b_2)$$

式中：V_w——坑塘挖方量（万方）

H——坑塘平均挖深（m）

a₁——坑塘开挖口长度（m）

b₁——坑塘开挖口宽度（m）

a₂——坑塘塘底长度（m）

b₂——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 20 为例说明计算过程，开挖深度 1.1m，坑塘长 198m，宽 157m。坑底长度 174m，宽度 133m，计算得坑塘挖方量为 26571m³。

塌陷深度为 2000~4000mm 塌陷区平均挖深 1.05m，合计土方 3956455m³。鱼塘修筑塘堤长 70045m，计土方开挖量 1012451m³，修筑围堰长 55687m，计土方量 745147m³。剩余土方量 2198857m³ 填到 1000~2000mm 塌陷区，可平均垫高约 0.71m，满足 1000mm 至 2000mm 的塌陷区填高到季节性潜水位（1.0m）以上。

滕州市挖方量为 2257411m³，微山县挖方量为 1699044m³。

（4）压占损毁的主井工业广场和袁堂井工业广场治理措施为地面建筑设施拆除、土地翻耕，无需回填土方。

综上所述，柴里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：

$$W_{\text{降}} = 0.001 \times A \times P \times \alpha \quad (4-1)$$

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 3024.70hm^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 671.60 万 m^3 。

②灌溉回归水量

$$W_{\text{渗}} = Q_{\text{灌}} \times \beta \quad (4-2)$$

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 1552.43 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 372.58 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 17970.75 亩，代表作物为水稻、小麦，种植结构为：水稻 17970.75 亩，小麦 17970.75 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 130m^3 ；玉米的净灌溉定额 90m^3 。管网水利用系数为 0.85。项目区农田灌溉需水量见表 4-9。

表 4-9 农田灌溉需水量 (p=90%)

作物	小麦	玉米	合计
种植比例 (%)	1	1	
净灌溉定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	130	90	
水利用系数	0.85	0.85	

毛灌溉定额 (m ³ /亩)	152.94	152.94	
灌溉面积 (亩)	17970.75	17970.75	
需水量 (万 m ³)	274.84	274.84	549.68

项目区灌溉需水量分别为：小麦 274.84 万 m³，玉米 274.84 万 m³，共计 549.68 万 m³。

(3) 水资源供需平衡分析

项目区年总供水量为 1044.18 万 m³，年总需水量 549.68 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 10~1000mm）土地复垦质量要求

1) 耕地复垦质量要求

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，整理后的田块地面坡度小于 5°，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) 园地复垦质量要求

A、地形标准

园地平整后地面设计高程应高于常年地下水位 0.5m，整块园地高差控制在 10cm 之

内。

B、土地质量要求

土壤结构适中，无大裂隙，有效土体厚度不少于 60cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的 II 类土壤环境质量标准。土壤砾石含量小于 10%，有机质含量达到 1.0%，pH 值维持在 6.5~7.5 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 30%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桃树，穴状栽植，栽植苗木选择株高 3.0m。

④主要经济作物单位面积产量：当地以种植桃树为主，复垦后种植物产量应达到当地中等以上水平。

3) 林地复垦质量要求

A、林地地形标准

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、林地土壤质量要求

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、林地生产力水平标准

①土壤厚度大于 0.6m，可满足植物生长需求。

②本方案按 30%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。

4) 草地、设施农用地、采矿用地复垦质量要求

草地、设施农用地、采矿用地复垦为水田或水浇地。

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1000~2000mm)土地复垦质量要求

1) 耕地复垦质量要求

A、地形标准

①对于1000mm~2000mm塌陷区,实施挖深垫浅工艺,开挖塌陷2000mm~4000mm塌陷区垫高1000mm~2000mm塌陷区,回填至季节性潜水位(1.0m)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。

2) 园地复垦质量要求

A、地形标准

对于 1000mm~2000mm 塌陷区,实施挖深垫浅工艺,开挖 2000mm~4000mm 塌陷区垫高 1000mm~2000mm 塌陷区,回填至季节性潜水位(1.0m)以上。

园地整治后地面设计高程应高于常年地下水位 0.5,整块园地高差控制在 10cm 之内。

B、土地质量要求

土壤结构适中,无大裂隙,有效土体厚度不少于 60cm,土壤具有较好的肥力,土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)规定的 II 类土壤环境质量标准。土壤砾石含量小于 10%,有机质含量达到 1.0%,pH 值维持在 6.5~7.5 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 30%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桃树,穴状栽植,栽植苗木选择株高 3.0m。

④主要经济作物单位面积产量:当地以种植桃树为主,复垦后种植物产量应达到当

地中等以上水平。

3) 林地复垦质量要求

A、林地地形标准

林地平整后地面设计高程应高于常年地下水位 1.0，整理后的地面坡度小于 5° 。

B、林地土壤质量要求

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 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

C、林地生产力水平标准

- ①土壤厚度大于 0.6m，可满足植物生长需求。
- ②本方案按 30%的比例进行补种，株距、行距为 $3.0\times 3.0\text{m}$ ，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。

4) 草地、采矿用地、设施农用地复垦质量要求

草地、采矿用地、设施农用地复垦为水田或水浇地。

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: 机井修复后，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。

4) 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 2000mm）土地复垦质量要求

塌陷深度大于 2000mm，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。设计建造大型鱼塘，即“大塘养大鱼”的生产模式，规划鱼塘规格为 50 亩，坑塘深 3-6m。

具体质量要求：

- ①有适宜的水源补给，水质符合标准（GB5084-2005）。
- ②水深 3-7m、水面面积适宜。
- 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 50 亩。

4、主井工业广场土地复垦质量要求

主井工业广场压占损毁地类为农村宅基地及小部分园地、草地、坑塘水面、内陆滩涂等，复垦为水浇地。

1) 砌体拆除

工业广场内建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，本项目废弃物无污染不需要异地处置。矸石堆放场中矸石用于塌陷区垫路、外销给附近村庄砖厂用于烧砖等综合利用。地表建筑物拆除后，对场内地面硬化拆除。拆除后建筑物垃圾运往滕州市垃圾转运站，运距为 3km。

2) 将建筑物拆除后，地表砾石清理 30cm，对清理干净的土地进行深翻，清理翻耕后土层厚度为 80cm，并进行土地平整，平整后的土地坡度不超过 5°。

3) 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。

4) 配套设施复垦质量要求：

①灌溉设施（机井）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:机井修复后,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 3m,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。

5、袁堂井工业广场土地复垦质量要求

袁堂井工业广场压占损毁地类为采矿用地,复垦为水浇地。

1) 砌体拆除

工业广场内建筑物拆除时尽量达到废物利用,减少废弃物量,本项目废弃物无污染不需要异地处置。矸石堆放场中矸石用于塌陷区垫路、外销给附近村庄砖厂用于烧砖等综合利用。地表建筑物拆除后,对场内地面硬化拆除。拆除后建筑物垃圾运往滕州市垃圾转运站,运距为 3km。

2) 将建筑物拆除后,地表砾石清理 30cm,对清理干净的土地进行深翻,清理翻耕后土层厚度为 80cm,并进行土地平整,平整后的土地坡度不超过 5°。

3) 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。

4) 配套设施复垦质量要求:

①灌溉设施(机井)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:机井修复后,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 3m，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。

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；对公路和铁路专线采取修复措施，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。

（3）条带开采：对基本农田分布区域可采用条带开采的方式，减少采煤塌陷对基本农田的影响。

柴里煤矿矿山开发利用方案设计采用“全部冒落法管理顶板”，目前矿山开采方

式未发生变化，本方案仍沿用开发利用方案的开采方法，矿山承诺后期将采取充分采取预先预防措施与复垦措施，尽量避免新增基本农田损毁

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、矿山闭坑后工业广场地表建筑物拆除和井口封堵等。

1、安全煤柱的留设

工业广场、矿区边界、巷道、断层、村庄等必须按规范留设保护矿柱。

（1）工业广场煤柱为 II 级保护煤柱，外推围护带宽度 15 m，然后按第四系岩移角 45° 、基岩 75° 岩移角从地表斜切至各煤层圈定各煤层工业广场煤柱。

（2）3_上、3_下煤层按照矿井初步设计中对主要大巷留设保护煤柱的原则留设。12_下、16、17 煤层则以 3_上、3_下煤层巷道保护煤柱外侧按岩移角 70° 斜切至各煤层，并向上作水平投影，计算出巷道保护煤柱的留设宽度。

（3）村庄以各自的外轮廓为边界，外推 10m 的围护带，然后按第四系 45° 、煤系 70° 岩移角从地表斜切至各煤层，并向上作水平投影，计算出村庄保护煤柱的留设宽度。

（4）断层保护煤柱

落差大于或等于 50 m 的断层两侧各留设 50m 煤柱；

落差大于或等于 10 m 而小于 50 m 的断层两侧各留设 20m 煤柱；

落差小于 10m 的断层两侧不留设煤柱。

（5）第四系防水煤柱，以第四系底界面下 20m 煤（岩）柱为界。

（6）在岩溶陷落柱的周围留设 20m 保护煤柱。

2、矿山闭坑后地表建筑物拆除及井口封堵

（1）地表建筑物拆除

待闭坑后，先拆除地表建筑物，运出建筑垃圾。

工业广场内建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，本项目废弃物无污染不需要异地处置。矸石堆放场中矸石用于塌陷区垫路、外销给附近村庄砖厂用于烧砖等综合利用。地表建筑物拆除后，对场内地面硬化拆除。拆除后建筑物垃圾运往济宁市垃圾转运站，运距为 3km。

①主井工业场地建筑物拆除工程量测算

主井工业广场在矿区北部，柴里村西。主井工业广场始建于 1964 年，场地内主要有主井、南副井、西风井、办公楼、职工餐厅、职工医院、南宿舍区、北宿舍区、

停车场、储煤场、器械仓库、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。主井工业场地损毁土地面积为 176.37hm²，根据功能不同将工业广场划分为七个损毁单元：

场前广场区为主井工业广场东部停车及绿化区，占地面积 8.26hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.12hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 4680m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1020m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 378m³。合计场内硬化体积 5058m³。

生产区包括主井、副井、风井、变电所、泵房、压风机房等，占地面积 24.18hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 0.86hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 16860m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 136784m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 50610m³。合计场内硬化体积 67470m³。

办公生活区包括主办公楼、机关办公楼、职工食堂、职工浴室、职工运动室、职工医院等，占地面积 22.53hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 8.57hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 12855m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 198865m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 73580m³。合计场内硬化体积 86435m³。

居住区包括南宿舍区、北宿舍区等，占地面积 65.64hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 15.95hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 23925m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1119589m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 414248m³。合计场内硬化体积 438173m³。

辅助生产区包括维修车间、设备存放场、污废水处理站、仓库等，区占地面积 24.29hm²，其中农村宅基地 19.35hm²、果园 1.42hm²、其他草地 1.40hm²、内陆滩涂 0.82hm²、设施农用地 0.80hm²、坑塘水面 0.50hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 6.85hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 10275m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 125854m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 46566m³。合计场内硬化体积 172420m³。

储煤区包括选煤厂、原煤仓、精煤仓、储煤场等，占地面积 31.16hm²，其中农村

宅基地 26.16hm²、坑塘水面 5.00hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 12.22hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 18330m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 65774m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 24337m³。合计场内硬化体积 42667m³。

临时矸石堆放场占地面积 0.31hm²，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内全部硬化，硬化厚度约 15cm，硬化体积约 465m³。无建筑物。

其中居住区为永久性建设用地，不纳入复垦责任范围。剩余损毁单元合计地表建筑物、构筑物拆除 374515m³，外运运距 3km。

②袁堂井工业场地建筑物拆除工程量测算

袁堂工业广场井位于矿区南部，袁堂村西。袁堂井工业广场始建于 1989 年，场地内主要有袁堂主井、袁堂副井、办公楼、职工生活区、储煤场等。工业场地内建筑物多以砖砌结构，墙体厚度一般为 37cm。袁堂井工业场地损毁土地面积为 14.84hm²，根据功能不同将袁堂井工业广场划分为三个损毁单元：

办公生活区包括办公楼、食堂、单身宿舍、休闲小广场等，占地面积 6.13hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 2.06hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 3090m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 40552m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 15005m³。合计场内硬化体积 18095m³。

生产区包括袁堂风井、袁堂副井、机电车间、污废水处理站、储煤场等，占地面积 8.71hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.67hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 5505m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 36778m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 13607m³。合计场内硬化体积 19112m³。

合计地表建筑物、构筑物拆除 37207m³，外运运距 3km。

综上所述，合计两处工业场地地表建筑物、构筑物拆除 411722m³，

(2) 井口封堵

柴里煤矿有一主井、两副井、两风井五个井筒。各井筒规格为：主井深 188m，断面 19.6m²；南副井深 188m，断面 19.6m²；袁堂副井深 151m，断面 32.1 m²；袁堂风井深 160.5m，断面 33.2 m²；西风井深 123.1m，断面 28.26m²。

设计井口封顶采用配筋混凝土，充填混凝土厚度 2m，2m 以下煤矸石充填。矿山闭坑后生产井充填共需充填混凝土 265.52m³，充填煤矸石 20759m³。

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 2796.18hm²，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。

其中滕州市内复垦责任范围为：1965.47hm²，微山县内复垦责任范围为：830.71hm²。各县区复垦前后面积、变幅见表 5-1、表 5-2、表 5-3。

说明：矿山前期共进行了多个采煤塌陷地治理项目，但因后期开采下组煤分布广泛，前期已复垦区全部重复塌陷，因此前期已复垦区全部纳入复垦责任范围。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	011	水田	2.04	2.04	0.00
		012	水浇地	1294.66	1176.01	-3.53
		013	旱地	39.19	0.00	-1.40
02	园地	021	果园	2.96	2.54	-0.02
		023	其他园地	0.38	0.38	0.00
03	林地	031	有林地	42.77	82.32	1.41
		033	其他林地	34.00	22.71	-0.40
04	草地	043	其他草地	5.45	0.00	-0.19
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	30.89	0.00	-1.10
07	住宅用地	071	城镇宅基地	186.38	186.38	0.00
		072	农村宅基地	333.69	252.90	-3.60
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.00	-0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.64	12.64	0.00
		102	公路用地	30.29	30.29	0.00
		104	农村道路	77.99	59.86	-0.65

11	水域及水利设施用地	111	河流水面	12.16	12.16	0.00
		114	坑塘水面	595.95	938.46	12.25
		116	内陆滩涂	54.66	0.00	-1.95
		117	沟渠	24.54	17.49	-0.25
12	其他土地	122	设施农用地	15.39	0.00	-0.55
总面积				2796.18	2796.18	0.00

表 5-2 滕州市复垦前后面积对照表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	012	水浇地	909.16	866.36	-2.18
		013	旱地	0.82	0.00	-0.04
02	园地	021	果园	1.96	1.96	0.00
		023	其他园地	0.38	0.38	0.00
03	林地	031	有林地	38.97	79.87	2.08
		033	其他林地	20.83	15.43	-0.27
04	草地	043	其他草地	5.45	0.00	-0.28
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	16.05	0.00	-0.82
07	住宅用地	071	城镇宅基地	186.38	186.38	0.00
		072	农村宅基地	283.69	182.90	-5.13
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.15	0.00	-0.01
10	交通运输用地	101	铁路用地	12.64	12.64	0.00
		102	公路用地	15.24	15.24	0.00
		104	农村道路	55.65	48.62	-0.36
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	6.39	6.39	0.00
		114	坑塘水面	328.40	534.83	10.50
		116	内陆滩涂	54.53	0.00	-2.77
		117	沟渠	16.96	14.47	-0.13
12	其他土地	122	设施农用地	11.82	0.00	-0.60
总面积				1965.47	1965.47	0.00

表 5-3 微山县复垦前后面积对照表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	011	水田	2.04	2.04	0.00
		012	水浇地	315.49	309.64	-0.70
		013	旱地	38.37	0.00	-4.62
02	园地	021	果园	1.00	0.58	-0.05
03	林地	031	有林地	3.80	2.45	-0.16
		033	其他林地	13.17	7.28	-0.71
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	14.84	0.00	-1.79
07	住宅用地	072	农村宅基地	120.01	70.01	-6.02
10	交通运输用地	102	公路用地	15.05	15.05	0.00
		104	农村道路	22.34	11.24	-1.34
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	5.77	5.77	0.00

		114	坑塘水面	267.55	403.63	16.38
		116	内陆滩涂	0.13	0.00	-0.02
		117	沟渠	7.58	3.02	-0.55
12	其他土地	122	设施农用地	3.57	0.00	-0.43
总面积				830.71	830.71	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。

柴里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。

柴里煤矿开采后，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 $\leq 1000\text{mm}$ 的轻度塌陷损毁区对现有耕种影响较轻，因此下沉 $\leq 1000\text{mm}$ 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 1000 mm~2000mm 塌陷损毁区进行田块的划分，将其分成 118 个田块，进行挖深垫浅；对塌陷下沉大于 2000mm 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

塌陷深度 10~1000mm, 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, 尽量沿用原来的灌排设施和道路。具体工程措施如下:

①田块设计

项目区为平原地区, 塌陷损毁后出现独立的沉陷盆地, 结合损毁程度分析及适宜性评价结果, 轻度塌陷区复垦以局部平整为主。以主要道路以及沟渠为界对该复垦单元进行田块划分, 田块规模的大小要综合考虑复垦区农业种植习惯、耕作方式、地形地势条件、社会经济状况等因素和塌陷区的地形地貌, 因地制宜设计, 复垦后耕地的地块平面划分总体应符合下列要求:

a 田块面积应尽量大一些, 地块数目和综合整地工程量应尽量少一些, 地块间可用生产路、田间道或沟渠分隔;

b 划分为一个田块的区域平整后各个点的倾斜方向和坡度应基本一致;

c 设计后的田块形状应近似矩形或梯形;

d 本区地下水位较高, 田面设计高程应高于常年地下水位以上等。

e 如果原有耕地的田块符合上述要求, 则可保留原有田块作为整地单元; 矿区内现有田块形状一般较为规整, 根据适宜性评价结果, 能在原有基础上修复的尽量修复, 必要时进行重新调整。

②土壤剥覆工程

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。

柴里煤矿复垦区内土层较厚。复垦单元一轻度损毁区主要进行土地平整工程, 平整前先剥离表土不小于 30cm; 剥离表土 30cm 后堆放在田块一侧, 四周采用编织袋挡土墙进行围挡并设置标志牌, 现场防止机械、车辆等碾压。由于对表土剥离后, 立即进行土地平整, 故施工过程不需要设立表土堆放场地。施工采用 74kw 推土机推土, 平均推距确定为 80m。

③平整工程

轻度损毁区需要通过土地平整提升平整度，消除塌陷对地面坡度的影响。损毁区内的田块由于不均匀塌陷产生的土丘或土坑用推土机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，本次设计土地平整以相邻数个田块为平整单位进行平整，保证各单元挖填平衡。土地平整主要包括三方面的内容：一是田面平整；二是对原有沟、渠、路两边弃土的平整；三是田块并块平整，即将项目区现状上小田块平整合并为大田块。土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度。平整时把握推高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。

平整标准：平整后田块田面纵坡方向与水流方向一致，根据土壤通透性和畦长，一般保持在 $1/2000 \sim 1/1000$ ；田面无横向坡度，纵坡斜面上局部起伏高差控制在 $\pm 10\text{cm}$ 之内，相邻畦田横向高差控制在 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

施工采用 74kw 推土机推土，平均推距确定为 80m。

B. 中度塌陷区

塌陷深度 $1000 \sim 2000\text{mm}$ ，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 $2.0 \sim 4.0\text{m}$ 地段的泥土挖出垫到塌陷 $1.0 \sim 2.0\text{m}$ 的区域，塌陷 $1.0 \sim 2.0\text{m}$ 的区域回垫到季节性潜水位（ 1.0m ）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。具体工程措施如下：

①田块设计

该区域塌陷程度较严重，根据规划道路以及沟渠为界对该塌陷区进行田块划分，田块规模的大小要综合考虑复垦区农业种植习惯、耕作方式、地形地势条件、社会经济状况等因素和塌陷区的地形地貌，因地制宜设计，结合塌陷区的塌陷情况及土地利用规划布局同步进行，复垦后耕地的地块平面划分总体应符合下列要求：

a 整理后的田块，根据排水沟系的间距、机械作业的有效长度、防风有效距离等要求，田块的方向考虑作物光照通风要求，一般南北向布置。

b 划分为一个田块的区域平整后各个点的倾斜方向和坡度应基本一致；

c 设计后的田块形状应近似矩形或梯形；

d 本区地下水位较高，田面设计高程应高于常年地下水位以上。

②土壤剥覆工程

该塌陷区为季节性积水区，积水前先剥离表土 30cm ，然后将原地表进行清理、平整、压实；剥离的表土堆放于表土堆放场，表土堆放场就近选取在荒草地或者疏林地。

可临时存放剥离的表土，设计堆放边坡为 1: 3，高度不足 5m。堆放在草地或者疏林地上，避免破坏耕地，待挖深垫浅后对表土进行回覆。

③挖深垫浅工程

按照塌陷预测后地面高程及当地的水文资料和地下水位，确定项目实施后的田块高程，为了力求土方量计算准确，将田块根据预测塌陷后地形选择若干个典型的代表高程点计算其平均高程，根据设计田块高度得到平均填土高度，计算出土方的回填量。利用挖掘机械将塌陷 2.0—4.0m 地段的泥土挖出，通过自卸汽车进行运输回填到塌陷 1.0—2.0m 的区域，塌陷 1.0—2.0m 的区域回垫到季节性潜水位（1.0m）以上，继续作为农田耕种。

C. 重度塌陷区塌陷区

塌陷深度大于 2000mm，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。设计建造大型鱼塘，即“大塘养大鱼”的生产模式，规划鱼塘规格为 50 亩，长 200m，宽 150m，根据实际进行适当调整，坑塘深 3—6m。

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 1:1.5，计算开挖土方采用台体公示。

详细设计见本章第（9）节“水域及水利设施用地复垦工程设计”

图 5-1 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和项目区实际，项目区需设田间道和生产路。

柴里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，原有硬化路设计大部分路面宽度 4m—8m，两侧路肩各 0.5m（见图 5-1）。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（见图 5-2）。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（图 5-3）。

图 5-2 原有破损路面维修断面示意图

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，开采深度一般为 6m。常年积水区周边耕地利用潜水泵加软管抽取地表水进行灌溉。

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。

塌陷深度小于 1m 塌陷区内机井影响较轻，机井抽水功能基本无影响。塌陷深度大于 1m、小于 2m 塌陷区水井影响较严重，机井出水量减少，井管受损，需进行机械洗井后方可继续使用，塌陷深度大于 2m 塌陷区挖深为鱼塘，原机井不再使用。

本方案设计对塌陷深度小于 2m 塌陷区内机井其进行机械洗井修复。

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 0.1~2.0m，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，排水工程根据小麦耐淹时限按十年一遇，一日暴雨量一日排至田面无积水的标准设计。

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。

复垦区内田间沟渠与周围地块沟渠相连，本方案设计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。

排涝模数计算公式：

$$q = \frac{p\eta}{360Tt}$$

式中：q——排涝模数， $\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{s}$ ；

p——设计频率 1 日暴雨量；

η ——径流系数；

T——排水历时，1d；

t——日排水时间，自流排水取 24h。

排水沟的设计流量按下列公式计算：

$$Q=qA$$

式中：Q——排涝流量， m^3/s ；

q——排涝模数， $\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ ；

A——控制排水区面积，ha。

排水沟采用梯形断面；排水沟过水流量计算采用明渠均匀流公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：Q——排水沟设计流量， m^3/s ；

A——排水沟过水断面面积， m^2 ；

R——水力半径，m；

i——比降，斗沟取 1/2000，农沟取 1/1000；

C——谢才系数， $C = 1/nR^{1/6}$ ；

n——沟床糙率，取 0.025。

梯形沟水力计算采用下列公式：

$$A = (b + mh)h$$

$$R = A/x$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

式中： b——沟底宽， m；

h——水深， m；

x ——湿周， m；

m——边坡系数，斗沟取 1，农沟取 1。

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。

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，再最终排入微山湖。柴里煤矿复垦后耕地排水方向见图 5-7。

图 5-5 斗沟（渠）横断面设计图

图 5-6 农沟（渠）横断面设计图

图 5-7 柴里煤矿复垦后耕地排水方向图

5) 植被恢复及植被管护

A 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，种植小麦和玉米。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。

B 种植方法：小麦的种植采用耧播，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。玉米的种植采用耧播，行距为 60cm，每亩种 2.5kg 玉米种子，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。

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) 园地复垦工程设计

煤层开采造成的地表塌陷并不会影响果树栽种，并不会严重影响果树生长，本方案设计只对个别因塌陷影响而倾倒或死亡的果树进行扶正或补种。采用坑栽。植树坑长 0.6m、宽 0.6m、深 0.6m。

(7) 草地、设施农用地、采矿用地复垦质量要求

草地、设施农用地、采矿用地复垦为水浇地。

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。

(8) 内陆滩涂工程量测算

项目区内内陆滩涂为积水区域周边茅草荒草地，本项目设计复垦为有林地。选择树种为速生杨，种植株行距为 3.0m×3.0m。

(9) 水域及水利设施用地复垦工程设计

对于塌陷下沉大于 2000mm 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，设计建造大型鱼塘，即“大塘养大鱼”的生产模式。

规划大型鱼塘规格为 50 亩左右，鱼塘深 3-6m，设计鱼塘养殖区 242 个，编号为 T1~T242。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 5-8 坑塘围堰横断面设计图

3、压占损毁区工程设计

(1) 主井工业广场复垦工程设计

1) 清理工程

待闭坑后，先拆除地表建筑物，运出建筑垃圾，深翻土地。

工业广场内建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，本项目废弃物无污

染不需要异地处置。矸石堆放场中矸石用于塌陷区垫路、外销给附近村庄砖厂用于烧砖等综合利用。地表建筑物拆除后，对场内地面硬化拆除。拆除后建筑物垃圾运往济宁市垃圾转运站，运距为 3km。

将建筑物拆除后，地表砾石清理 30cm，对清理干净的土地进行深翻，清理翻耕后土层厚度为 80cm，并进行土地平整，平整后的土地坡度不超过 5°。

地表清理工程已在地质环境保护与治理恢复工程中设计，此处仅进行设计的叙述。

2) 井口封堵和土地翻耕工程

矿井开采结束后，对工业广场建筑进行拆除，地面进行清理，恢复农用地原有功能。对井口按规定进行混凝土浇注，并设立警示牌。由于长时间压占导致土体压实，需要在清理工程后采用拖拉机、三铧犁对其进行翻耕。

井口封堵工程已在地质环境保护与治理恢复工程中设计，此处仅进行设计的叙述。

3) 生物化学工程

原工业广场在土地平整后拟复垦为耕地，由于压占时间长，养分流失严重，为了提高土壤肥力，使用绿肥法进行土壤培肥，选择种植大豆一年不收获，以提高土壤中有机质的含量。大豆种植采用条播法。

4) 配套工程

同前文“灌排工程设计”。

(2) 袁堂井工业广场复垦工程设计

同前文“主井工业广场复垦工程设计”。

(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、水土保持措施等指标。

2、工程技术措施

柴里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

项目区内地表无河流分布，仅有部分排水沟渠。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

项目区内耕地以水浇地为主，因塌陷影响严重，为满足田间灌排水需要，对塌陷区重新设计排水设施。

(3) 道路工程措施

柴里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 5-4 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，从而改善覆盖土分的理化性质。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 5-6，种植植物主要技术措施见下表 5-6。

表 5-5 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、玉米，林地栽植杨树，园地栽植桃树

表 5-6 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
玉米	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	5 月份播种	2.5kg 种子/亩	保持水土 农业价值
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

本项目塌陷区复垦后耕地面积 1026.48hm²，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≤1000mm 塌陷区耕地 745.96hm²需进行土地平整，即可使耕地地

面坡度保持在 3° 左右；1000mm 至 2000mm 的塌陷区耕地 280.52hm^2 需进行土方回填。
整个复垦区共划分为 118 个田块，需按照设计高程计算挖方量、填方量，进行平整。

A、 $\leq 1000\text{mm}$ 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 H_1 、 H_2 、 $\dots$ ， 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

$$\text{挖方面积: } A_c = \frac{A_a h_c}{h_c + h_f} ;$$

$$\text{填方面积: } A_f = \frac{A_a h_f}{h_c + h_f} ;$$

式中， A_a —测量地块总面积；

④求挖、填方量

$$\text{挖方量: } V_c = A_c \cdot h_c ;$$

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 5 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：

$$H_a = (37.88 + 37.79 + 37.96 + 38.11 + 37.76 + 38.17) / 6 = 37.94$$

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 $\sum H_f = 114.24$ ；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 $\sum H_c = 113.43$ 。挖方区平均深度 $h_c = 0.13$ 米，挖方区面积 $A_c = 53745 \text{m}^2$ ；填方区平均填高 $h_f = 0.13$ 米，填方面积 $A_f = 53745 \text{m}^2$ 。最后计算出挖（填）土方量为 6987m^3 。

≤1000mm 塌陷区涉及到规划田块 94 个，其中滕州市内 80 个，微山县内 14 个。合计土地平整土方量 554848m^3 ，其中滕州市土方量为 487490m^3 ，微山县土方量为 67358m^3 。田块平整土方量见表 5-7、表 5-8。

表 5-7 滕州市合计土地平整土方量

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)	田块划分	土地平整土方量 (m³)
田块 1 部分	4154	田块 25	7346	田块 50	6281	田块 75	4804
田块 2 部分	6205	田块 26 部分	6136	田块 51 部分	5246	田块 78	6150
田块 3 部分	6678	田块 27 部分	7854	田块 52	6715	田块 83	3903
田块 4	5578	田块 28 部分	9401	田块 53 部分	3614	田块 85	5830
田块 5	7140	田块 29 部分	4112	田块 54	5398	田块 86	6275
田块 6	8546	田块 30	6143	田块 55	5810	田块 87	5241
田块 7	3739	田块 32	6611	田块 56	4853	田块 94 部分	6709
田块 8	5585	田块 33	5522	田块 57 部分	6212	田块 95 部分	8030
田块 9	6010	田块 34	7069	田块 59 部分	7435		
田块 10	5020	田块 35	8461	田块 60 部分	3253		
田块 11	6426	田块 36	5026	田块 61 部分	4859		
田块 12	7691	田块 37	7508	田块 62	5229		
田块 13 部分	4569	田块 38	5710	田块 63	4368		
田块 14 部分	6826	田块 39	4769	田块 64	5591		
田块 15 部分	7346	田块 40	6105	田块 65	6692		
田块 16 部分	6136	田块 41	7307	田块 66	3975		
田块 17 部分	7854	田块 42	4341	田块 67	5938		
田块 18	9401	田块 43	6484	田块 68	6391		
田块 19	4112	田块 44	6979	田块 69	5338		
田块 20	6143	田块 45	5829	田块 70	6833		
田块 21	6611	田块 46	7461	田块 71	8179		

田块 22	5522	田块 47	8931	田块 72	3578		
田块 23	7069	田块 48 部分	3907	田块 73 部分	5344		
田块 24	8461	田块 49 部分	5836	田块 74 部分	5752		

表 5-8 微山县合计土地平整土方量

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 90 部分	7264	田块 109 部分	6465
田块 91 部分	3178	田块 108 部分	2828
田块 96	4747	田块 110 部分	4225
田块 97 部分	5109	田块 111 部分	4547
田块 102	4267	田块 112 部分	3798
田块 103 部分	5462	田块 114 部分	4861
田块 100 部分	4789	田块 117 部分	5819

B、1000~2000mm 塌陷区土地回填工程量计算：

1000mm~2000mm 塌陷区土方量回填采用下式计算：

$$VT=A \alpha (H\bar{x} - HS)$$

式中：VT——田块填方量 $A \alpha$ ——田块面积
 $H\bar{x}$ ——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 31 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：

$$H_a = (36.35 + 35.93 + 36.24 + 36.37 + 35.81 + 35.66) / 6 = 36.06$$

塌陷后平均高程 36.06m，设计标高为 36.81m，填方区平均填高 $h_f = 0.75$ 米，填方面积 $A_f = 77484 \text{ m}^2$ ，填方量为 58113 m^3 。

1000~2000mm 塌陷区共划分为 54 个田块，其中滕州市内 35 个，微山县内 19 个。合计回填土方量 2008994 m^3 ，其中滕州市土方量为 1104680 m^3 ，微山县土方量为 904314 m^3 。田块平整土方量见表 5-9、5-10。

表 5-9 滕州市回填土方量计算表

田块编号	回填土方量 (m³)	田块编号	回填土方量 (m³)	田块编号	回填土方量 (m³)
田块 1 部分	27996	田块 31	29394	田块 82	32364
田块 2 部分	29306	田块 35 部分	33212	田块 84 部分	32453
田块 3 部分	38980	田块 48 部分	34510	田块 85 部分	39386
田块 13 部分	30736	田块 49 部分	27996	田块 86 部分	27565
田块 14 部分	31607	田块 51 部分	31306	田块 87 部分	33783
田块 15 部分	29749	田块 53 部分	40980	田块 88	34681

田块 16 部分	33890	田块 58	32908	田块 89 部分	35684
田块 17 部分	25010	田块 60 部分	29778	田块 94 部分	34554
田块 21 部分	29468	田块 74 部分	37920	田块 95 部分	32696
田块 23 部分	37812	田块 76 部分	28461		
田块 26 部分	30193	田块 77 部分	35181		
田块 27 部分	22282	田块 79 部分	27640		
田块 30 部分	19215	田块 80	25984		

表 5-10 微山县回填土方量计算表

田块编号	回填土方量(m³)	田块编号	回填土方量(m³)	田块编号	回填土方量(m³)
田块 90 部分	35894	田块 104	60124	田块 112 部分	38947
田块 91 部分	57841	田块 105	51124	田块 113 部分	30140
田块 92	58947	田块 106	61457	田块 116	38741
田块 97 部分	35745	田块 107	62874	田块 117 部分	40147
田块 98	64871	田块 108 部分	33240	田块 118	37848
田块 99	61457	田块 109 部分	36784		
田块 100 部分	68021	田块 110 部分	30112		

C、>2000mm 塌陷区土方开挖工程量计算：

>2000mm 塌陷区常年积水，本项目设计将本区域复垦为鱼塘，总面积为 821.29hm²，规划设计鱼塘 242 个。其中对塌陷深度为 2000mm~4000mm 区域进行挖深，涉及到需挖深的鱼塘为 173 个，其中滕州市 101 个，微山县 72 个，总挖深区面积为 456.82hm²。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）

a₁——坑塘开挖口长度（m）

b₁——坑塘开挖口宽度（m）

a₂——坑塘塘底长度（m）

b₂——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 20 为例说明计算过程，开挖深度 1.1m，坑塘长 198m，宽 157m。坑底长度 174m，宽度 133m，计算得坑塘挖方量为 26571m³。

塌陷深度为 2000-4000mm 塌陷区平均挖深 1.05m，合计土方 3956455m³。鱼塘修筑

塘堤长 70045m，计土方开挖量 1012451m³，修筑围堰长 55687m，计土方量 745147m³。剩余土方量 2198857m³ 填到 1000~2000mm 塌陷区，可平均垫高约 0.71m，满足 1000mm 至 2000mm 的塌陷区填高到季节性潜水位（1.0m）以上。

滕州市挖方量为 2257411m³，微山县挖方量为 1699044m³。

鱼塘开挖量见表 5-11、5-12。

表 5-11 塌陷 2-4m 塌陷区鱼塘开挖土方量表（滕州市部分）

鱼塘编号	开挖土方量(m ³)	鱼塘编号	开挖土方量(m ³)	鱼塘编号	开挖土方量(m ³)	鱼塘编号	开挖土方量(m ³)
T1	2151	T50	2118	T77	1634	T117	2315
T2	1748	T51	2454	T78	1732	T118	2349
T3	2311	T52	2074	T79	2296	T119	2289
T4	2345	T53	2345	T80	2330	T120	2358
T5	2285	T54	2287	T81	2270	T121	2318
T6	2354	T55	2358	T82	2339	T122	2330
T21	2314	T56	2320	T83	2300	T129	2331
T22	2326	T57	2334	T84	2312	T130	2344
T23	2126	T58	2136	T85	2112	T131	2146
T24	2461	T59	1747	T86	2448	T132	2489
T25	2082	T60	2311	T87	2068	T133	2112
T26	2352	T61	2345	T88	2340	T134	1652
T27	2294	T62	2286	T89	2282	T135	1750
T28	2365	T63	2355	T90	2353	T136	2315
T29	2327	T64	2316	T91	2316	T137	2349
T30	2341	T65	2328	T92	2329	T138	2290
T31	2143	T66	2129	T93	2132	T139	2360
T32	2480	T67	2465	T94	2469	T140	2321
T33	2102	T68	2085	T108	2281	T141	2333
T42	1641	T69	2357	T109	2352	T142	2134
T43	1739	T70	2299	T110	2315		
T44	2303	T71	2370	T111	2329		
T45	2336	T72	2333	T112	2131		
T46	2277	T73	2347	T113	2469		
T47	2346	T74	2149	T114	2092		
T48	2306	T75	2487	T115	1654		
T49	2318	T76	2110	T116	1752		

表 5-12 塌陷 2-4m 塌陷区鱼塘开挖土方量表（微山县部分）

鱼塘编号	开挖土方量(m ³)	鱼塘编号	开挖土方量(m ³)	鱼塘编号	开挖土方量(m ³)
T143	25875	T170	26091	T225	24800
T144	21906	T171	22135	T226	22731
T145	24751	T172	17316	T227	26268
T146	24153	T173	18338	T228	22317
T147	24903	T174	24244	T229	17341

鱼塘编号	开挖土方量(m³)	鱼塘编号	开挖土方量(m³)	鱼塘编号	开挖土方量(m³)
T148	24515	T175	24599	T230	18364
T149	24665	T176	23977	T231	24272
T150	22598	T177	24702	T232	24629
T151	26137	T178	24290	T233	24008
T152	22188	T179	24416	T234	24735
T153	22621	T180	22324	T235	24325
T154	18399	T181	25838	T236	24452
T155	24304	T182	21864	T237	22362
T156	24657	T183	24704	T238	25878
T157	24033	T184	24101	T239	21906
T158	24756	T185	24845	T240	24748
T159	24342	T186	24452	T241	24146
T160	24466	T187	24597	T242	24893
T161	22373	T188	22525		
T162	25885	T189	26058		
T163	21910	T190	22104		
T164	24748	T191	17522		
T165	24143	T220	22050		
T166	24886	T221	24893		
T167	24491	T222	24293		
T168	24634	T223	25041		
T169	22560	T224	24651		

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 0.01-2.0m 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 1026.48hm²，耕作层厚度 30cm，其中滕州市剥覆面积 690.98hm²，剥覆土方量为 2072940m³，微山县剥覆面积 335.50hm²，剥覆土方量为 1006500m³，合计剥覆土方量 3079440m³。

土地平整工程量见表 5-13。

表 5-13 塌陷区耕地复垦工程量测算

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	5803	1444	0
复垦单元 2	299	0	707
复垦单元 3	1555454	387037	0
复垦单元 4	667798	0	1579142
复垦单元 6	11905	2962	0
复垦单元 7	102899	0	243326
复垦单元 32	654278	162801	0

复垦单元 33	78580	0	185819
复垦单元 35	2423	603	0

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。

本项目新建和维修道路工程分布于滕州市和微山县。

滕州市拟维修田间道共 21984m，合计 109920m²；维修生产路 23141m，合计 92564m²；新建田间道 9985m，合计 49925m²；新建生产路 22115m，合计 88460m²。

微山县拟维修田间道共 11534m，合计 57670m²；维修生产路 12114m，合计 48456m²；新建田间道 4553m，合计 22765m²；新建生产路 5602m，合计 22408m²；

本项目总维修田间道共 167590m²，维修生产路 141020m²，新建田间道 72690m²，新建生产路 110868m²。

具体道路工程量见下表 5-14。

表 5-14 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)	新建田间道 (m ²)	新建生产路 (m ²)
复垦单元 1	252	212	109	167
复垦单元 2	13	11	6	9
复垦单元 3	67618	56898	29329	44733
复垦单元 4	29030	24428	12592	19205
复垦单元 6	518	435	224	342
复垦单元 7	4473	3764	1940	2959
复垦单元 8	33	27	14	22
复垦单元 9	48	40	21	32
复垦单元 11	17	14	7	11
复垦单元 12	1257	1058	545	832
复垦单元 13	1572	1323	682	1040
复垦单元 15	1581	1331	686	1046
复垦单元 16	1116	939	484	738
复垦单元 18	105	89	46	70
复垦单元 19	421	355	183	279

复垦单元	维修田间道 (m ²)	维修生产路 (m ²)	新建田间道 (m ²)	新建生产路 (m ²)
复垦单元 20	495	417	215	328
复垦单元 21	251	211	109	166
复垦单元 26	792	666	343	524
复垦单元 27	5644	4749	2448	3734
复垦单元 29	533	449	231	353
复垦单元 30	623	524	270	412
复垦单元 32	28442	23933	12337	18816
复垦单元 33	3416	2874	1482	2260
复垦单元 35	105	89	46	70
复垦单元 36	65	55	28	43
复垦单元 37	33	27	14	22
复垦单元 38	1329	1118	576	879
复垦单元 39	256	216	111	169
复垦单元 40	354	298	153	234
复垦单元 41	1110	934	482	735
复垦单元 44	469	398	204	311
复垦单元 45	1074	904	466	711
复垦单元 46	3144	2646	1364	2080
复垦单元 47	2930	2465	1271	1938
复垦单元 48	185	155	80	122
复垦单元 49	182	153	79	120
复垦单元 50	107	90	46	71
复垦单元 51	104	88	45	69
复垦单元 53	2516	2117	1091	1665
复垦单元 55	3402	2862	1475	2250
复垦单元 56	44	34	17	27
复垦单元 57	797	671	346	527
复垦单元 58	1133	953	491	749

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 360m，其中滕州市 224m，微山县 136m。

② 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：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：沟渠上口宽 2.0m，底宽 0.4m，沟深 0.8m，边坡角坡高比为 1：1。

本项目滕州市拟新建斗沟 22145m，合计 44290m³；新建农沟 41005m，合计 38955m³。

微山县拟新建斗沟 10441m，合计 20882 m³；新建农沟 23416m，合计 22245m³。

合计新建斗沟 65172m³，新建农沟 61200m³。

灌溉排水工程量见表 5-15。

表 5-15 灌溉排水工程量汇总

复垦单元	机械洗井 (m)	新建斗沟 (渠) m3	新建农沟 (渠) m3
复垦单元 1		98	92
复垦单元 3	12	26295	24693
复垦单元 4	14	11289	10601
复垦单元 6		201	189
复垦单元 7	28	1739	1633
复垦单元 12	10	489	459
复垦单元 13	9	611	574
复垦单元 15		615	577
复垦单元 16	10	434	408
复垦单元 18		41	38
复垦单元 19	8	164	154
复垦单元 20		192	181
复垦单元 21	5	98	92
复垦单元 26		308	289
复垦单元 27	55	2195	2061
复垦单元 29	19	207	195
复垦单元 30		242	228
复垦单元 32	68	11061	10386
复垦单元 33	15	1328	1247
复垦单元 35		41	38
复垦单元 36		25	24
复垦单元 37	16	56	53
复垦单元 38		517	485
复垦单元 39		100	93

复垦单元	机械洗井 (m)	新建斗沟 (渠) m ³	新建农沟 (渠) m ³
复垦单元 40	11	138	129
复垦单元 41	12	432	405
复垦单元 44		182	171
复垦单元 45		418	392
复垦单元 46	18	1223	1148
复垦单元 47	12	1139	1070
复垦单元 48		72	68
复垦单元 49	20	71	66
复垦单元 50		42	39
复垦单元 51		40	38
复垦单元 53		978	919
复垦单元 55	18	1323	1242
复垦单元 56		17	16
复垦单元 57		310	291
复垦单元 58		441	414

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。

本项目滕州市拟栽植速生杨 33198 棵，微山县拟栽植速生杨 20929 棵，共计栽植速生杨 54127 棵。防护林工程量见表 5-16。

表 5-16 防护林工程量汇总

复垦单元	栽植防护林 (棵)	复垦单元	栽植防护林 (棵)
复垦单元 1	81	复垦单元 37	47
复垦单元 3	21839	复垦单元 38	429
复垦单元 4	9376	复垦单元 39	83
复垦单元 6	167	复垦单元 40	114
复垦单元 7	1445	复垦单元 41	359
复垦单元 12	406	复垦单元 44	151
复垦单元 13	508	复垦单元 45	347
复垦单元 15	511	复垦单元 46	1015
复垦单元 16	360	复垦单元 47	946
复垦单元 18	34	复垦单元 48	60
复垦单元 19	136	复垦单元 49	59
复垦单元 20	160	复垦单元 50	35
复垦单元 21	81	复垦单元 51	34
复垦单元 26	256	复垦单元 53	813
复垦单元 27	1823	复垦单元 55	1099
复垦单元 29	172	复垦单元 56	14
复垦单元 30	201	复垦单元 57	257

复垦单元 32	9186	复垦单元 58	366
复垦单元 33	1103	复垦单元 36	21
复垦单元 35	34		

(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。补种比例为 30%，总需要补种 25590 棵，其中滕州市 19933 棵，微山县 5657 棵。

计算过程见表 5-17。

表 5-17 林地植被工程量表

复垦单元	栽植速生杨（棵）	复垦单元	栽植速生杨（棵）
复垦单元 12	2297	复垦单元 27	10307
复垦单元 13	2871	复垦单元 38	2427
复垦单元 15	2888	复垦单元 39	468
复垦单元 16	2038	复垦单元 40	646
复垦单元 26	1446	复垦单元 50	202

(5) 园地工程量测算

根据设计，果树的株行距为 3.0m×3.0m，根据工程设计内容，对于损毁的园地，只需要进行补种即可。塌陷区按照种植数量的 30%，树种选择桃树，滕州市补种 780 棵，微山县补种 332 棵，合计补种 1112 棵。

园地工程量见表 5-18。

表 5-18 园地植被工程量表

复垦单元	栽植桃树（棵）	复垦单元	栽植桃树（棵）
复垦单元 8	185	复垦单元 36	371
复垦单元 9	275	复垦单元 37	185
复垦单元 11	96		

(6) 内陆滩涂工程量测算

项目区内内陆滩涂为积水区域周边茅草荒草地，本项目设计复垦为有林地。选择树种为速生杨，种植株行距为 3.0m×3.0m。合计种植数量为 55022 棵，其中滕州市 54877 棵，微山县 145 棵。

表 5-19 内陆滩涂植被工程量表

复垦单元	栽植杨树（棵）
复垦单元 26	6767
复垦单元 27	48222
复垦单元 43	33

(7) 坑塘水面工程量测算

>2000mm 塌陷区常年积水,本项目设计将本区域复垦为鱼塘,总面积为 821.29hm²,规划设计鱼塘 242 个。其中对塌陷深度为 2000mm-4000mm 区域进行挖深,涉及到需挖深的鱼塘为 173 个,其中滕州市 101 个,微山县 72 个,总挖深区面积为 456.82hm²。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,

塌陷深度为 2000-4000mm 塌陷区平均挖深 1.05m,合计土方 3956455m³。鱼塘修筑塘埂长 70045m,计土方开挖量 1012451m³,修筑围堰长 55687m,计土方量 745147m³。剩余土方量 2198857m³填到 1000 ~2000mm 塌陷区,可平均垫高约 0.71m,满足 1000mm 至 2000mm 的塌陷区填高到季节性潜水位(1.0m)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。

滕州市修筑间堤 702141m³,修筑围堰 489411m³;微山县修筑间堤 310310m³,修筑围堰 255336m³。

工程量见表 5-20。

表 5-20 坑塘水面复垦工程量

复垦单元	内部间堤修筑 (m ³)	围堰修筑(m ³)
复垦单元 5	289797	213286
复垦单元 10	455	335
复垦单元 14	11699	8610
复垦单元 17	9292	6838
复垦单元 22	1919	1412
复垦单元 23	22974	16909
复垦单元 24	98478	72478
复垦单元 25	517458	380840
复垦单元 28	4684	3447
复垦单元 31	2266	1668
复垦单元 34	45667	33610
复垦单元 42	1800	1325
复垦单元 52	542	399
复垦单元 54	5421	3990

(7) 草地、设施农用地、采矿用地复垦工程量测算

草地、设施农用地、采矿用地复垦为水浇地。

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。

滕州市土地翻耕 27.26hm²，微山县土地翻耕 3.57hm²，合计翻耕 30.83hm²。

工程量见表 5-21。

表 5-21 土地翻耕工程量

复垦单元	翻耕面积 hm ²
复垦单元 18	0.81
复垦单元 19	3.24
复垦单元 20	3.81
复垦单元 21	1.93
复垦单元 29	4.1
复垦单元 30	4.79
复垦单元 41	8.54
复垦单元 44	3.61

2、压占区复垦工程量测算

(1) 主井工业场地复垦工程量测算

主井工业广场在矿区北部，柴里村西。主井工业广场始建于 1964 年，场地内主要有主井、南副井、西风井、办公楼、职工餐厅、职工医院、南宿舍区、北宿舍区、停车场、储煤场、器械仓库、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。主井工业场地损毁土地面积为 176.37hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型及面积为农村宅基地 166.43hm²，坑塘水面 5.5hm²，设施农用地 0.80hm²，内陆滩涂 0.82hm²，其他草地 1.40hm²，果园 1.42hm²。

根据功能不同将工业广场划分为七个损毁单元：

场前广场区为主井工业广场东部停车及绿化区，占地面积 8.26hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.12hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 4680m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1020m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 378m³。合计场内硬化体积 5058m³。

生产区包括主井、副井、风井、变电所、泵房、压风机房等，占地面积 24.18hm²，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 0.86hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 16860m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 136784m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 50610m³。合计场内硬化体积 67470m³。

办公生活区包括主办公楼、机关办公楼、职工食堂、职工浴室、职工运动室、职工医院等，占地面积 22.53hm^2 ，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。场内硬化面积约 8.57hm^2 ，场内水泥硬化厚度约 15cm ，硬化体积约 12855m^3 。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 198865m^2 ，墙体厚度 0.37m ，建筑体积 73580m^3 。合计场内硬化体积 86435m^3 。

居住区包括南宿舍区、北宿舍区等，占地面积 65.64hm^2 ，损毁地类为农村宅基地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。场内硬化面积约 15.95hm^2 ，场内水泥硬化厚度约 15cm ，硬化体积约 23925m^3 。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 1119589m^2 ，墙体厚度 0.37m ，建筑体积 414248m^3 。合计场内硬化体积 438173m^3 。

辅助生产区包括维修车间、设备存放场、污废水处理站、仓库等，区占地面积 24.29hm^2 ，其中农村宅基地 19.35hm^2 、果园 1.42hm^2 、其他草地 1.40hm^2 、内陆滩涂 0.82hm^2 、设施农用地 0.80hm^2 、坑塘水面 0.50hm^2 ，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。场内硬化面积约 6.85hm^2 ，场内水泥硬化厚度约 15cm ，硬化体积约 10275m^3 。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 125854m^2 ，墙体厚度 0.37m ，建筑体积 46566m^3 。合计场内硬化体积 172420m^3 。

储煤区包括选煤厂、原煤仓、精煤仓、储煤场等，占地面积 31.16hm^2 ，其中农村宅基地 26.16hm^2 、坑塘水面 5.00hm^2 ，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。场内硬化面积约 12.22hm^2 ，场内水泥硬化厚度约 15cm ，硬化体积约 18330m^3 。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 65774m^2 ，墙体厚度 0.37m ，建筑体积 24337m^3 。合计场内硬化体积 42667m^3 。

临时矸石堆放场占地面积 0.31hm^2 ，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm ，残留土体厚度大于 80cm ，砾石含量约 5% 。场内全部硬化，硬化厚度约 15cm ，硬化体积约 465m^3 。无建筑物。

其中居住区为永久性建设用地，不纳入复垦责任范围。剩余损毁单元合计地表建筑物、构筑物拆除 374515m^3 ，外运运距 3km 。压占区土地翻耕 110.73hm^2 ，辅助生产区内压占部分内陆滩涂和果园复垦为有林地，需补种速生杨 1384 棵。

地表建筑物清理工程和生产井口充填工程已在矿山地质环境恢复治理工程中设计，此处仅坐叙述，不重复计算工程量。

工程量见表 5-22。

表 5-22 主井工业场地复垦工程量

复垦单元	土地翻耕 (hm ²)	林木种植
复垦单元 45	8.26	
复垦单元 46	24.18	
复垦单元 47	22.53	
复垦单元 48		473
复垦单元 49	1.4	911
复垦单元 50	0.8	
复垦单元 53	19.35	
复垦单元 54		
复垦单元 55	26.16	
复垦单元 56	0.31	

(2) 袁堂井工业场地复垦工程量测算

袁堂工业广场井位于矿区南部，袁堂村西。袁堂井工业广场始建于 1989 年，场地内主要有袁堂主井、袁堂副井、办公楼、职工生活区、储煤场等。工业场地内建筑物多以砖砌结构，墙体厚度一般为 37cm。袁堂井工业场地损毁土地面积为 14.84hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

根据功能不同将袁堂井工业广场划分为三个损毁单元：

办公生活区包括办公楼、食堂、单身宿舍、休闲小广场等，占地面积 6.13hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 2.06hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 3090m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 40552m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 15005m³。合计场内硬化体积 18095m³。

生产区包括袁堂风井、袁堂副井、机电车间、污废水处理站、储煤场等，占地面积 8.71hm²，损毁地类为采矿用地，表土未剥离，损毁土体厚度约 30cm，残留土体厚度大于 80cm，砾石含量约 5%。场内硬化面积约 3.67hm²，场内水泥硬化厚度约 15cm，硬化体积约 5505m³。场内建筑物为砖砌结构，建筑面积约 36778m²，墙体厚度 0.37m，建筑体积 13607m³。合计场内硬化体积 19112m³。

合计地表建筑物、构筑物拆除 37207m³，外运运距 3km。压占区土地翻耕 14.84hm²。

地表建筑物清理工程和生产井口充填工程已在矿山地质环境恢复治理工程中设计，此处仅坐叙述，不重复计算工程量。

工程量见表 5-23。

表 5-23 袁堂井工业场地复垦工程量

复垦单元	土地翻耕 (hm ²)
复垦单元 57	6.13

复垦单元 58	8.71
---------	------

3、复垦工程量汇总

柴里煤矿土地复垦复垦工程量合计如下：

表 5-24 柴里煤矿土地复垦工程量汇总

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	3079440
(2)			表土回填		m ³	3079440
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	554848
(2)			土方调运回填		m ³	2008994
(3)			土地翻耕		hm ²	156.4
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	1012451
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	744747
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	81996
			栽种桃树		株	1112
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	54127
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	360
(1)			新建斗沟		m ³	65172
(2)			新建农沟		m ³	61200
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	167590
(2)			新建田间道		m ²	72690
(3)			维修生产路		m ²	141020
(4)			新建生产路		m ²	110868

表 5-25 滕州市复垦工程量汇总

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	2072940
(2)			表土回填		m ³	2072940
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	487490

(2)			土方调运回填		m ³	1104680
(3)			土地翻耕		hm ²	137.99
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	702141
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	489411
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	76194
			栽种桃树		株	780
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	33198
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	224
(1)			新建斗沟		m ³	44290
(2)			新建农沟		m ³	38955
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	109920
(2)			新建田间道		m ²	49925
(3)			维修生产路		m ²	92564
(4)			新建生产路		m ²	88460

表 5-26 微山县复垦工程量汇总

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	1006500
(2)			表土回填		m ³	1006500
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	67358
(2)			土方调运回填		m ³	904314
(3)			土地翻耕		hm ²	18.41
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	310310
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	255336
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	5802
			栽种桃树		株	332
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	20929
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	136
(1)			新建斗沟		m ³	20882
(2)			新建农沟		m ³	22245
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	57670

(2)			新建田间道		m ²	22765
(3)			维修生产路		m ²	48456
(4)			新建生产路		m ²	22408

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。

当地居民生活供水含水层为城市管网自来水，农业生产采用浅层第四系上组孔隙裂隙水，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。监测工作由柴里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

柴里煤矿开采至今，主要开采 3 煤层，引起的“三带”破坏第四系下组、三台组孔隙裂隙含水层、山西组砂岩和太原组三灰。未来将开采 12_下、16、17 煤层，将对第四系下组，三台组孔隙裂隙含水层，山西组砂岩，太原组三、五、八、九、十_下、十二、十四灰产生影响。

为掌握矿山开采对含水层的影响，设计布设地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测。主要在第四系上组、下组，三台组孔隙裂隙含水层，山西组砂岩，太原组灰岩以及奥灰均布设监测孔，对其水位和涌水量进行监测。

为防止矿山开采可能对区内主要取水含水层—第四系上组、奥灰含水层破坏，应加强对该含水层的监测，监测内容主要为水位和水质监测。

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，布设地表水监测点。

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。

4.地形地貌景观监测设计

柴里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。今后矿山生产对矿层的开采不断加大，形成采空区的面积将不断扩大，为了掌握区矿山开采对地形地貌的影响，设计对项目区进行地形地貌监测，地形地貌景观的监测以遥感影像监测为主，摄影、摄像、人工测量等方法并用。

（三）技术措施

1. 地质灾害监测措施

A、地面变形监测

（1）监测点布设

①地面变形监测点布设

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 100m 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 5-9 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。

②监测时间为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 9 月～2027 年 3 月，合计 8.6a。地表变形检测线布置见图 5-10。

图 5-9 采空塌陷观测桩结构及埋设示意图(单位：mm)

图 5-10 无人机航测工作流程图

（2）监测工程设计

①监测内容：采空塌陷地表变形。

②监测方法：在确定的各采空塌陷监测点埋设塌陷监测桩，通过测量监测桩的垂直位移和水平位移来确定采空塌陷量的变化。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。地表岩移测量包括连续测量、全面观测、日常观测，详细观测内容如下：

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。

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。

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。

③测量精度：符合 GB/T 12898-2009 国家三、四等水准测量规范中地表变形测量的相关要求，水平变形采用全站仪进行测量，垂直变形采用水准仪进行测量。

④监测频率：监测点主要布设在拟开采区内，水平变形和垂直变形同步进行，监测频率根据实际情况变化。在地表未受开采影响之前，进行了两次采前全面测量（取观测成果的平均值作为首次观测值）。要求两次全面测量同一点的高程均相差不大于 10mm，同一点的坐标相差均不大于 30mm，取两次平均值作为原始数据（即首期观测成果）。

⑤数据录入：日常现场监测有效数据按照《规程》中“矿山地质环境监测数据记录表”填写，并及时录入电子表格进行备份。

B、采空塌陷影响监测

根据采空塌陷和地裂缝的发育和分布，对可能受其影响的建（构）筑物的变形情况进行监测，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。

监测时间为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 9 月～2027 年 3 月，合计 8.6a。

（2）监测点布设

在全区布设地表变形影响监测点 15 处，监测点的位置见图 5-10 所示，监测点主要分布在井田内各村庄、企业、道路、堤坝以及煤矿主工业场地等处。

表 5-27 地表变形影响监测点一览表

编号	监测点位置	监测内容	监测频率
----	-------	------	------

编号	监测点位置	监测内容	监测频率
BX1	温堂村	地表变形影响	12 次/年
BX2	前寨居委会	地表变形影响	
BX3	大王庄居委会	地表变形影响	
BX4	东王庄居委会	地表变形影响	
BX5	西岗村居委会	地表变形影响	
BX6	滕州盛源化工有限公司	地表变形影响	
BX7	主井工业广场	地表变形影响	
BX8	柴里西村	地表变形影响	
BX9	半阁村新居	地表变形影响	
BX10	马庙村新居	地表变形影响	
BX11	徐庄村	地表变形影响	
BX12	北孔庄	地表变形影响	
BX13	官桥铁路运输线	地表变形影响	
BX14	省道 104	地表变形影响	
BX15	袁堂工业广场	地表变形影响	

监测时间为地表移动时间，监测频率为 1 次/月，雨季及发现变形异常时须加密观测。

监测由柴里煤矿专人或者委托有资质的单位定时监测。监测过程中，记录要准确、数据可靠，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。

（3）监测方法

采用水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，测量仪器可采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺。作业前须对水准仪和标尺进行检查和检定。测量采用中丝法读数，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差<25mm/km。

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。

（2）监测内容

①根据监测项目选取原则，地表水水质监测具体项目包括：

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。

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。

③ 水量监测主要监测水位、流量、流速等。

③监测时间为生产服务年限，即 2018 年 9 月～2025 年 6 月，合计 6.8a。

（3）分析方法

分析方法的选用应根据样品类型、污染物含量以及方法适用范围等确定。分析方法的选择应符合以下原则：

①国家或行业标准分析方法。

②等效或参照使用 ISO 分析方法或其它国际公认的分析以类聚方法。

③经过验证的新方法，其精密度、灵敏度和准确度不得低于常规方法。

④各监测项目的分析应在其规定保存时间内完成。全部水样的分析一般应在收到水样后 10 日内完成。

（4）样品采集

①贮样容器的选择

测定有机及生物项目的贮样容器应选用硬质（硼硅）玻璃容器。

测定金属和其它无机项目的贮样容器可选用高密度聚乙烯或硬质（硼硅）玻璃容器。

容器在使用前应根据监测项目和分析方法的要求，采用相应的洗涤方法洗涤。

②采样方式

地表水样品利用有机玻璃采水器或已有取水设备（如潜水泵、压水装置）进行取样。

③样品采集要求

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。

采样地点和时间应符合要求。

采样人员应经过专门训练。

(5) 监测点布设

①监测点布设原则

地表水环境监测工程采样点布设应符合以下原则：

监测监测点在总体和宏观上须能反映水系或所在区域的水环境质量状况。

各监测点的具体位置须能反映所在区域环境的污染特征；

力求以较少的监测点获取最具代表性的样品，全面、真实、客观地反映该区域水环境质量及污染物的时空分布状况与特征；

要须考虑实际采样时的可行性和方便性。

②监测点选择及布设

根据柴里煤矿矿区的水系特征，在主井工业广场、袁堂井工业广场污废水处理站、主井北部排水沟、袁堂井西部排水沟各布置 1 个监测点。监测频率为每年丰平枯水期各一次。总计布设地表水水质监测点 4 点，每年监测总次数为 12 次。

表 5-28 地表水环境质量监测点一览表

编号	监测点位置	监测对象	监测内容	监测频率
DB1	主井工业广场污废水处理站	地表水	水质	3 次/年
DB2	袁堂井工业广场污废水处理站	地表水	水质	
DB3	主井北部排水沟	地表水	水质	
DB4	袁堂井西部排水沟	地表水	水质	

B、地下水质量监测

(1) 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) 监测内容

①具体监测项目

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。

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。

②水量监测：地下水位。

④ 突水监测：排水水量。

④监测时间为生产服务年限，即 2018 年 9 月～2025 年 6 月，合计 6.8a。

（3）分析方法

分析方法的选用应根据样品类型、污染物含量以及方法适用范围等确定。分析方法的选择应符合以下原则：

①国家或行业标准分析方法。

②等效或参照使用 ISO 分析方法或其它国际公认的分析以类聚方法。

③经过验证的新方法，其精密度、灵敏度和准确度不得低于常规方法。

④各监测项目的分析应在其规定保存时间内完成。全部水样的分析一般应在收到水样后 10 日内完成。

（4）样品采集

①贮样容器的选择

测定有机及生物项目的贮样容器应选用硬质（硼硅）玻璃容器。

测定金属和其它无机项目的贮样容器可选用高密度聚乙烯或硬质（硼硅）玻璃容器。

容器在使用前应根据监测项目和分析方法的要求，采用相应的洗涤方法洗涤。

②采样方式

地下水样品利用有机玻璃采水器或已有取水设备（如潜水泵、压水装置）进行取样。

③样品采集应符合下列要求：

水质采样应在自然状态下进行，不应扰动井水，以保证样品代表性。

采样地点和时间应符合要求。

采样人员应经过专门训练。

④水样保存与运送

水样保存应符合《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）要求，超过保存期的样品按废样处理。

加入的保存剂不应对监测项目测定产生干扰。

（5）成果提交

①日常监测成果

日常监测按照附表 B2 格式填写，按照年月日和工程类型进行分类保存，同时填写电子档调查表进行备份。

②年终监测成果提交

根据监测周期，每年 12 月份提交监测成果报告 1 期。在监测成果完成后的 10 日内送交相关部门。如发生紧急情况（如监测数据异常、水体污染等），应在知情后 2 小时内向相关部门电话报告，并在一个工作日内网上报出书面报告。

（6）监测点布设

按照“面上控制、局部加密”的原则，在矿区内布设纵横监测剖面共 19 个地下水监测点，其中第四系上组 6 个，第四系下组 1 处，山西组 3 砂 2 处，侏罗纪三台组 1 处、太原组八灰 2 处、十_下灰 2 处、十二灰 1 处、十四灰 1 处、奥灰 3 处，监测点位置见图 5-10 所示。

第四系上组、奥灰含水层，监测内容主要为水位和水质监测，监测频率为水位 12 次/年，水质 3 次/年。其他含水层对其水位和涌水量进行监测，监测频率为 12 次/年。

含水层破坏监测布置情况见表 5-29。

3. 水土污染监测措施

（1）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。

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。

（2）监测点布设

在区内布设水土污染监测点 4 个，分别位于主井工业广场临时研石堆放场、已塌陷区域、预测塌陷区域，并在矿山生产活动影响范围之外布设一监测点作为当地水土污染情况的背景。每年取土壤测试样 1 件，共 4 件。

监测时间为生产服务年限，即 2018 年 9 月~2025 年 6 月，合计 6.8a。

监测点布置见图 5-10、表 5-30。

表 5-29 含水层破坏监测布置情况表

编号	监测点位置	监测对象	监测内容	监测频率
DX1	温堂村机井	第四系上组	水位、水质	水位 12 次/ 年，水质 3 次/年。
DX2	前寨居委会机井	第四系上组	水位、水质	
DX3	西岗村居委会机井	第四系上组	水位、水质	
DX4	大王庄居委会机井	第四系上组	水位、水质	
DX5	徐庄村机井	第四系上组	水位、水质	
DX6	半阁村机井	第四系上组	水位、水质	
DX7	柴里西村	第四系下组	水位、涌水量	
DX8	主井工广西南	山西组 3 砂	水位、涌水量	
DX9	原半阁村旧址	山西组 3 砂	水位、涌水量	
DX10	原凌庄村旧址	侏罗纪三台组	水位、涌水量	
DX11	原栾庄村旧址	太原组八灰	水位、涌水量	
DX12	原栾庄村旧址西	太原组八灰	水位、涌水量	
DX13	原小屯村旧址	太原组十下灰	水位、涌水量	
DX14	原小杨庄村旧址东	太原组十下灰	水位、涌水量	
DX15	原小屯村旧址西	太原组十二灰	水位、涌水量	
DX16	袁堂工广北	太原组十四灰	水位、涌水量	
DX17	袁堂工广南	奥灰	水位、水质	
DX18	原小屯旧址西南	奥灰	水位、水质	
DX19	珠梅集村东北	奥灰	水位、水质	

表 5-30 水土污染监测布置情况表

编号	监测点位置	监测内容	监测频率
ST1	主井临时矸石堆放场	水土环境	1 次 / 年
ST2	半阁村耕地（已塌陷区）	水土环境	
ST3	小屯村耕地（拟塌陷区）	水土环境	
ST4	珠梅集村南耕地（背景值）	水土环境	

4、地形地貌景观监测措施

（1）监测方法

地形地貌景观的监测以遥感影像监测为主，摄影、摄像、人工测量等方法并用。

（2）监测内容

根据矿方实际情况，对地形地貌景观的监测利用无人机摄影测量，并采用便携式数码摄像机拍摄高分辨率的影像资料进行补充监测。无人机摄影测量工作可委托有资质的单位专业人员进行，数码摄像机补充监测可由矿山企业自行完成。

（3）监测措施

无人机摄影测量的具体实施

①航拍范围与精度：在确定无人机航拍的范围时，应将实际航拍区域合理外扩，

避免数据覆盖范围不足的情况。此次无人机航测可采用 FV-100 飞行器和 2400 万像素的 Sony RX1 相机，航测比例尺为 1:2000，分辨率可达 5cm。

照片 5-11 FV-100 飞行器

照片 5-12 Sony RX1 相机

②质量控制与航线：根据监测确定的航拍范围和分辨率要求，加入航高、重叠度等参数，设计出航线。航飞方式采用“十”字交叉式飞行。

飞行质量控制要求分述如下：

像片重叠度

航向重叠度一般应为 65%~80%，最小不小于 65%。相邻航线的像片旁向重叠度一般应为 35%~50%，个别最小不小于 35%。

像片倾斜角

像片倾斜角一般不大于 5° ，个别最大不大于 12° 。

像片旋偏角

旋偏角一般不大于 15° ，在确保像片航向和旁向重叠度满足要求的前提下，个别最大不超过 30° ，在同一条航线上旋偏角超过 20° 的像片数不应超过三片。超过 15° 旋偏角的像片数不应超过航摄区像片总数的 10%。

摄区、分区、图廓覆盖保证

航向覆盖、旁向覆盖边界保证航摄区及分区影像制作范围全覆盖。

③外业航拍：严格按照技术设计要求进行航摄飞行，要求在航摄飞行中尽量保持飞机姿态的平稳，转弯半径要大，飞机倾斜角不得大于 15° ，以防止 GPS 信号失锁。采集影像时应同时记录航高、航速、航向和旁向重叠、坐标等参数，然后对影像进行分析和整理。

④内业处理：外业航拍获取数据后，内业人员利用 Arcgis、inpho、CASS 等软件对航摄原片进行内业空三加密、建模处理，得到的成果为地形（DEM）和数字正摄影像（DOM）。

需提交给内业处理的资料主要包含：①测区范围图（测区电子地图）；②测区航线、相片结合图；③相机检校报告；④POS 数据；⑤整理好的影像照片；⑥有关登记表和移交清单。

（3）监测频率

选择航摄时间时应尽可能的避免或减少地表植被和其他覆盖物对摄影和测图的

不良影响，既要保证具有充足的光照度，又要避免过大的阴影，确保航摄像片能够真实地显现地面细节。拟将无人机摄影测量时间定为每年 11 月。

监测时间为生产服务年限加基本稳沉期，即 2018 年 9 月～2027 年 3 月，合计 8.6a。

（4）成果提交

①通过无人机摄影测量，获取矿山监测所需的高分辨 DEM 数据、DOM 数据。在 DOM 成果上，能够直观反映整个测区的范围与地形概况，根据叠加地形的 DOM 影像，获取矿山土地损毁程度、损毁面积等信息。

②将不同时段拍摄制作的摄影模型进行归纳整理，通过对量测数据的对比分析，对矿山的开采过程进行动态监测，为露天矿山的监测和管理提供直观、准确、及时有效的数据支持。

（5）资料保存

将成果资料按照时间进行统一命名，分析不同时期矿山地形地貌景观变化情况，并形成书面说明。资料由专人保管留存。

图 5-13 柴里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 89079m，监测点平均按点距 100m 布设，共布设 891 个监测点。布设水准基准点 3 个，分别位于工业广场西北、东北及西南。沉降监测频率每季度 1 次，每年 4 次，总工作量为 31007 点次。

b、采空塌陷影响监测

在全区布设地表变形影响监测点 15 处，监测频率为 12 次/年，总工作量为 1566 点次。

2. 含水层破坏监测工作量

本次工作布设地表水监测点 4 处，监测频率每年 3 次，总工作量 84 点次。

本次工作布设地下水监测点 19 处，其中第四系上组、奥灰含水层 9 处监测点监测水质、水位，其他含水层 10 处监测点监测水位。水位测频率每年 12 次，水质监测频率每年 3 次。总工作量水位监测 1596 点次，水质监测 189 点次。

3. 水土污染监测工作量

本次工作布设土壤监测点 4 处，监测频率每年 1 次，总工作量 28 点次。

4. 地形地貌景观监测工作量

本次工作监测频率每年 1 次，总工作量 18 次。

柴里煤矿地质环境影响监测工程量统计见表 5-31，需购置设备表见表 5-32。

表 5-31 柴里煤矿地质环境影响监测工程量统计表

监测内容	工程量
地面变形监测点布设	891 点
沉降监测	31007 点次
采空塌陷影响监测	1566 点次
地表水监测	84 点次
地下水水位监测	1596 点次
地下水水质监测	189 点次
水土污染监测	28 点次
地形地貌景观监测	18 次

表 5-32 柴里煤矿地质环境影响监测工程设备购置表

设备项	工程量
水位计	19 台
有机玻璃取水器	2 个
铁锹	1 把
螺旋取土钻	1 个
样品袋	28 个
样品箱	1 个

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。

① 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 2 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 5-33。

表 5-33 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 66 个，其中滕州市 43 个、微山县 23 个。滕州市主要位于西岗镇周边村庄复垦后耕地中，微山县主要位于袁堂村、苏庄等村庄周边复垦后耕地中。

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 5-34。

表 5-34 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 11 个，其中滕州市 8 个、微山县 3 个。滕州市位于半阁村林地、徐庄村林地、马庙村林地、凌庄村林地、温堂村林地、东满庄村林地、小屯村林地、珠梅集村林地中，微山县位于袁堂村、苏庄等村庄林地中。

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 5-35。

表 5-35 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 47 个，其中滕州, 35 个、微山县 12 个。滕州市主要位于西岗镇周边村庄复垦后田间道、生产路、排水沟等复垦设施中，微山县主要位于袁堂村、苏庄等村庄田间道、生产路、排水沟等复垦设施中。

图 5-14 柴里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 1/3~1/2 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 1/3~1/2 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（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，可减少相对应的胁迫地距离。

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 66 个，监测点数为 396 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 11 个，监测点数为 66 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 47 个监测点数为 282 点次。

表5-36滕州市复垦监测工程量

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)
261	45	176

表5-37微山县复垦监测工程量

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)
135	21	106

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 $54127 \times 0.12 = 6496$ 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 $\div 60 \times 20.83 \times 36$ 。

林园地管护需 $781.65 \div 60 \times 20.83 \times 36 = 20238$ 工日；

表5-38滕州市管护工程量统计

防护林管护(工日)	园、林地管护(工日)
4225	13146

表5-39微山县管护工程量统计

防护林管护(工日)	园、林地管护(工日)
2271	7092

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 2018 年柴里煤矿委托济南煤炭设计院编制的《枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿矿产资源开发利用方案》，截止 2018 年 1 月，剩余生产服务年限为 7.5 年，即 2018 年 1 月至 2025 年 6 月。扣除至本方案编制（2018 年 8 月），剩余服务年限为 6.8 年，即 2018 年 9 月至 2025 年 6 月。

本项目地表移动最大延续时间为 28.8 个月，基本稳沉期为地表移动最大延续时间的 70%，约 20.16 月，取 21 个月，即 1.8 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 12.6 年：6.8 年（生产期）+1.8 年（稳沉期）+1.0 年（复垦期）+3.0 年（管护期）=12.6 年，即自 2018 年 9 月～2031 年 3 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 12.6 年，按 3 个阶段制定土地复垦方案实施工作计划，并按煤矿开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。3 个阶段具体为 2018 年～2022 年、2023 年～2027 年、2028 年～2031 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	第一时段开采稳定后不再重复塌陷的塌陷区	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
第二阶段	2023 年～2027 年	第一时段开采稳定后不再重复塌陷的塌陷区	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～2031 年	第二时段开采区稳定后的塌陷区和压占损毁区	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、表 6-3。

(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 2796.18hm²，各阶段目标与任务见表 6-2、表 6-3。

滕州市土地复垦计划划分为三个阶段，第一阶段为 2018—2022 年，复垦位置为部分第一时段开采稳定后不再重复塌陷的塌陷区的区域，位于滕州市西岗镇半阁村、马庙村，复垦面积为 102.68hm²；第二阶段为 2023—2027 年，复垦位置为第一时段开采稳定后不再重复塌陷的区域，位于滕州市西岗镇小杨庄村、西丁庄村、程楼村、半阁村、马庙村、凌庄村、柴里西村、王陈庄村等村庄范围内，复垦面积为 403.82hm²；第三阶段为 2028—2031 年，复垦位置为第二时段开采稳定后塌陷的区域和压占损毁区，位于滕州市西岗镇柴里东村、柴里西村、柴里中村、程楼村、大满庄、大王庄、

大杨庄、东河岔村、东满庄、东王庄、后寨、凌庄、栾庄、前寨、孙寨、王陈庄、魏庄、温堂、西曹庄、西丁庄、西岗村、西河岔村、小杨庄村、徐庄村等村庄，复垦面积为 1102.89hm²。

微山县土地复垦计划划分为三个阶段，第一阶段为 2018—2022 年，复垦位置为部分第一时段开采稳定后不再重复塌陷的塌陷区的区域，位于微山县欢城镇虎庄、小屯村等村庄，复垦面积为 56.01hm²；第二阶段为 2023—2027 年，复垦位置为第一时段开采稳定后不再重复塌陷的区域，位于微山县欢城镇二龙岗村、苏庄村、小屯村、珠梅集村等村庄，复垦面积为 453.13hm²；第三阶段为 2028—2031 年，复垦位置为第二时段开采稳定后塌陷的区域和压占损毁区，位于微山县欢城镇大宋楼村、袁堂村、苏庄村等村庄，复垦面积为 321.47hm²。

（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 6-2、表 6-3，矿山地质环境保护与治理恢复计划安排见表 6-4。

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、挖深垫浅、栽植防护林、林木补种、植被监测管护、地表变形监测，含水层监测，水土污染监测等。其中 2018 年、2019 年无不重复塌陷区，本方案设计工程安排第一从 2020 年开始，详细工程部署如下：

（1）2018 年

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，无土地复垦工程。矿山地质环境保护与治理工程包括：建设地面沉降监测点、进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（2）2019 年

无土地复垦工程。矿山地质环境保护与治理工程包括：建设地面沉降监测点、进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（3）2020 年

对部分第一阶段预测塌陷后不重复塌陷区进行复垦，位于滕州市西岗镇的半阁村、马庙村和微山县虎庄、小屯村等村庄，复垦区面积为 158.69hm²。土地复垦措施包括土地平整、挖深垫浅、土地翻耕、鱼塘内部间堤修筑、鱼塘围堰修筑、栽植防护林、林园地补种、开挖斗农沟、维修或新建田间道生产路等。矿山地质环境保护与治理工程包括：建设地面沉降监测点、进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（4）2021 年

对已复垦区进行监测管护，土地复垦措施包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测、林园地管护、防护林管护等。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

（5）2022 年

对已复垦区进行监测管护，土地复垦措施包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测、林园地管护、防护林管护等。矿山地质环境保护与治理工程包括：进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、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

因 2018 年、2019 年无不重复塌陷区，本方案设计工程安排第一年从 2020 年开始。2020 年工程部署为：对部分第一阶段预测塌陷后不重复塌陷区进行复垦，位于滕州市西岗镇的半阁村、马庙村和微山县虎庄、小屯村等村庄，复垦区面积为 158.69hm²，其中滕州市范围内 102.68hm²，微山县范围内 56.01hm²。复垦地类包括：耕地、园地、林地、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、其他用地等。

土地复垦措施包括土地平整、挖深垫浅、土地翻耕、鱼塘内部间堤修筑、鱼塘围堰修筑、栽植防护林、林园地补种、开挖斗农沟、维修或新建田间道生产路等。矿山地质环境保护与治理工程包括：建设地面沉降监测点、进行沉降监测、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、地形地貌景观监测、水土环境污染监测及资料整理印刷等。

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 6-8。

表 6-2 滕州市土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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 年～ 2022 年	滕州市西 岗镇半阁 村、马庙村	42.95	0.00	1.35	0.00	0.00	44.31	0.00	5.24	8.28	0.55	102.68	表土剥离	690980m ³
													表土回填	690980m ³
													土地平整	16249.7m ³
													土方调运回填	36822.7m ³
													土地翻耕	4hm ²
													鱼塘内部间堤修筑	23404.7m ³
													鱼塘围堰修筑	16313.7m ³
													栽种速生杨	2540 株
													栽种桃树	234 株
													栽植防护林	1106 株
													新建斗沟	1476.3m ³
													新建农沟	1298.5m ³
													维修田间道	3664m ²
													新建田间道	1664.2m ²
													维修生产路	3085.5m ²
													新建生产路	2948.7m ²
													土壤质量监测	8 点次
													复垦植被监测	3 点次
													复垦配套设施监测	11 点次
													防护林管护	141 工日
													林园地管护	3944 工日

阶段	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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
第二阶段 2023～ 2027 年	滕州市西 岗镇小杨 庄村、西丁 庄村、程楼 村、半阁 村、马庙 村、凌庄 村、柴里西 村、王陈庄 村	315.29	0.00	9.91	0.00	3.59	324.97	0.00	41.10	60.85	4.04	403.82	表土剥离	621882m ³
													表土回填	6218812m ³
													土地平整	146247.3m ³
													土方调运回填	331404.3m ³
													土地翻耕	42hm ²
													鱼塘内部间堤修筑	210642.3m ³
													鱼塘围堰修筑	146823.3m ³
													栽种速生杨	22858 株
													栽种桃树	26 株
													栽植防护林	9960 株
													机械洗井	75m
													新建斗沟	13286.7m ³
													新建农沟	11686.5m ³
													维修田间道	32976m ²
													新建田间道	14977.8m ²
													维修生产路	27769.5m ²
													新建生产路	26538.3m ²
													土壤质量监测	79 点次
													复垦植被监测	12 点次
													复垦配套设施监测	48 点次
第三阶段 2028～	滕州市西 岗镇柴里	551.74	2.34	48.54	5.45	12.46	100.79	0.15	37.19	337.15	7.23	1102.89	表土剥离	1381960m ³
													表土回填	1381960m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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
2031 年	东村、柴里 西村、柴里 中村、程楼 村、大满 庄、大王 庄、大杨 庄、东河岔 村、东满 庄、东王 庄、后寨、 凌庄、栾 庄、前寨、 孙寨、王陈 庄、魏庄、 温堂、西曹 庄、西丁 庄、西岗 村、西河岔 村、小杨庄 村、徐庄村 和主井工 业广场												土地平整	324993m ³
													土方调运回填	736453m ³
													土地翻耕	92hm ²
													鱼塘内部间堤修筑	468094 m ³
													鱼塘围堰修筑	326274 m ³
													栽种速生杨	50796 株
													栽种桃树	520 株
													栽植防护林	22132 株
													机械洗井	149m
													新建斗沟	29527m ³
													新建农沟	25970m ³
													维修田间道	73280m ²
													新建田间道	33283m ²
													维修生产路	61709m ²
													新建生产路	58973m ²
													土壤质量监测	174 点次
													复垦植被监测	30 点次
													复垦配套设施监测	117 点次
													防护林管护	2818 工日
													林园地管护	8764 工日
合计		909.98	2.34	59.80	5.45	16.05	470.07	0.15	83.53	406.28	11.82	1965.47		

表 6-3 微山县土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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 年～ 2022 年	微山县欢城镇虎庄、小屯村	21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01	表土剥离	67100m ³
											表土回填	67100m ³
											土地平整	4491m ³
											土方调运回填	60287.6m ³
											鱼塘内部间堤修筑	20687.3m ³
											鱼塘围堰修筑	17022.4m ³
											栽种速生杨	387 株
											栽种桃树	21 株
											栽植防护林	1396 株
											新建斗沟	1392m ³
											新建农沟	1483m ³
											维修田间道	3845m ²
											新建田间道	1517m ²
											维修生产路	3230m ²
											新建生产路	1494m ²
											土壤质量监测	9 点次
											复垦植被监测	2 点次
											复垦配套设施监测	11 点次
											防护林管护	151 工日
											林园地管护	476 工日
第二阶段 2023～2027 年	微山县欢城镇二龙岗村、苏庄村、小屯村、珠	172.18	0.89	11.18	9.77	48.28	28.57	179.10	3.18	453.13	表土剥离	603900m ³
											表土回填	603900m ³
											土地平整	40415m ³
											土方调运回填	542588.40m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
	梅集村										土地翻耕	12hm ²
											鱼塘内部间堤修筑	186185.70m ³
											鱼塘围堰修筑	153201.60m ³
											栽种速生杨	3482 株
											栽种桃树	200 株
											栽植防护林	12558 株
											机械洗井	91m
											新建斗沟	12529m ³
											新建农沟	13347m ³
											维修田间道	34603m ²
											新建田间道	13660m ²
											维修生产路	29074m ²
											新建生产路	13446m ²
											土壤质量监测	81 点次
											复垦植被监测	12 点次
											复垦配套设施监测	60 点次
											防护林管护	1363 工日
											林园地管护	4282 工日
第三阶段 2028~2031 年	微山县欢城镇大宋楼村、袁堂村、苏庄村和袁堂井工业广场	162.45	0.00	4.41	3.86	65.76	5.19	79.80	0.00	321.47	表土剥离	335500m ³
											表土回填	335500m ³
											土地平整	22453m ³
											土方调运回填	301438m ³
											土地翻耕	6hm ²
											鱼塘内部间堤修筑	103437m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
											鱼塘围堰修筑	85112m ³
											栽种速生杨	1934 株
											栽种桃树	111 株
											栽植防护林	6976 株
											机械洗井	45m
											新建斗沟	6961m ³
											新建农沟	7415m ³
											维修田间道	19223m ²
											新建田间道	7588m ²
											维修生产路	16152m ²
											新建生产路	7469m ²
											土壤质量监测	45 点次
											复垦植被监测	7 点次
											复垦配套设施监测	35 点次
											防护林管护	757 工日
											林园地管护	2364 工日
合计		355.90	1.00	16.97	14.84	120.01	37.29	281.03	3.57	830.71		

表 6-4 滕州市前五年土地复垦计划安排

时间	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	特殊用地面积 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														
2019 年														

时间	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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	滕州市西 岗镇的半 阁村、马庙 村	42.95	0.00	1.35	0.00	0.00	44.31	0.00	5.24	8.28	0.55	102.68	表土剥离	690980m ³
													表土回填	690980m ³
													土地平整	16249.7m ³
													土方调运回填	36822.7m ³
													土地翻耕	4hm ²
													鱼塘内部间堤修筑	23404.7m ³
													鱼塘围堰修筑	16313.7m ³
													栽种速生杨	2540 株
													栽种桃树	234 株
													栽植防护林	1106 株
													新建斗沟	1476.3m ³
													新建农沟	1298.5m ³
													维修田间道	3664m ²
													新建田间道	1664.2m ²
													维修生产路	3085.5m ²
													新建生产路	2948.7m ²
2021 年													土壤质量监测	4 点次
													复垦植被监测	2 点次
													复垦配套设施监测	6 点次
													防护林管护	70 工日
													林园地管护	1922 工日
2022 年													土壤质量监测	4 点次
													复垦植被监测	1 点次
													复垦配套设施监测	5 点次

时间	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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
													防护林管护	71 工日
													林园地管护	2022 工日
合计		42.95	0.00	1.35	0.00	0.00	44.31	0.00	5.24	8.28	0.55	102.68		

表 6-5 微山县土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面 积 hm ²	园地复垦面 积 hm ²	林地复垦面 积 hm ²	工矿仓储用 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												
2019 年												
2020 年	微山县欢城 镇虎庄、小 屯村	21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01	表土剥离	67100m3
											表土回填	67100m3
											土地平整	4491m3
											土方调运回填	60287.6m3
											鱼塘内部间堤修筑	20687.3m3
											鱼塘围堰修筑	17022.4m3
											栽种速生杨	387 株
											栽种桃树	21 株
											栽植防护林	1396 株
											新建斗沟	1392m3
											新建农沟	1483m3
											维修田间道	3845m2
											新建田间道	1517m2

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
											维修生产路	3230m ²
											新建生产路	1494m ²
2021 年											土壤质量监测	5 点次
											复垦植被监测	1 点次
											复垦配套设施监测	6 点次
											防护林管护	76 工日
											林园地管护	238 工日
2022 年											土壤质量监测	4 点次
											复垦植被监测	1 点次
											复垦配套设施监测	5 点次
											防护林管护	75 工日
											林园地管护	238 工日
合计		21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01		

表 6-6 柴里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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染监测	地形地貌景观监测	井口混凝土充填	井口煤矸石充填	建筑物拆除	资料整理、报告编制与印刷
近期	636 点	22147 点次	1118 点次	60 点次	1140 点次	135 点次	20 点次	10 次	0	0	0	5 套
中远期	255 点	8860 点次	448 点次	24 点次	456 点次	54 点次	8 点次	8 次	265.52m ³	20759m ³	411722m ³	2 套
合计	891 点	31007 点次	1566 点次	84 点次	1596 点次	189 点次	28 点次	18 次	265.52m ³	20759m ³	411722m ³	7 套

表 6-7 柴里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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染监测	地形地貌景观监测	资料整理、报告编制与印刷
2018 年	314 点	2541 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套
2019 年	185 点	3832 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套
2020 年	137 点	5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套
2021 年		5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套
2022 年		5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套

表 6-8 滕州市第一年土地复垦计划安排

时间	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	特殊用地面积 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	滕州市西岗镇的半阁村、马庙村	42.95	0.00	1.35	0.00	0.00	44.31	0.00	5.24	8.28	0.55	102.68	表土剥离	690980m ³
													表土回填	690980m ³
													土地平整	16249.7m ³
													土方调运回填	36822.7m ³
													土地翻耕	4hm ²
													鱼塘内部间堤修筑	23404.7m ³
													鱼塘围堰修筑	16313.7m ³
													栽种速生杨	2540 株
													栽种桃树	234 株
													栽植防护林	1106 株
													新建斗沟	1476.3m ³
													新建农沟	1298.5m ³

时间	复垦位置	耕地复垦 面积 hm ²	园地复垦 面积 hm ²	林地复垦 面积 hm ²	草地复垦 面积 hm ²	工矿仓储 用地复垦 面积 hm ²	住宅用地 复垦面积 hm ²	特殊用地 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	3664m2
													新建田间道	1664. 2m2
													维修生产路	3085. 5m2
													新建生产路	2948. 7m2

表 6-9 微山县第一年土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面 积 hm ²	园地复垦面 积 hm ²	林地复垦面 积 hm ²	工矿仓储用 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	微山县欢城 镇虎庄、小 屯村	21. 27	0. 11	1. 38	1. 21	5. 97	3. 53	22. 13	0. 39	56. 01	表土剥离	67100m3
											表土回填	67100m3
											土地平整	4491m3
											土方调运回填	60287. 6m3
											鱼塘内部间堤修筑	20687. 3m3
											鱼塘围堰修筑	17022. 4m3
											栽种速生杨	387 株
											栽种桃树	21 株
											栽植防护林	1396 株
											新建斗沟	1392m3
											新建农沟	1483m3
											维修田间道	3845m2
											新建田间道	1517m2
											维修生产路	3230m2
											新建生产路	1494m2

表 6-10 柴里煤矿第一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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染监测	地形地貌景观监测	资料整理、报告编制与印刷
2018 年	314 点	2541 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 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[2017]86号),根据滕州市和微山县的最低工资标准,计算得两市、县的甲类工均为129.90元/工日,乙类工均为106.54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》。材料价格依据济滕州市、微山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×12÷(250-10),本项目不计算地区津贴,地区津贴标准为0。

施工津贴=3.5×365×施工津贴系数÷(250-10),施工津贴系数为0.95。

夜餐津贴= (4.5+3.5) ÷ 2 × 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 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 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) × 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) × 费率, 工会经费费率为 0.02%。

养老保险费= (基本工资+辅助工资) × 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) × 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) × 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) × 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) × 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[2017]86 号), 根据滕州市和微山县的最低工资标准, 计算得两市、县的甲类工均为 129.90 元/工日, 乙类工均为 106.54 元/工日。

各区县人工费单价计算见表 7-1、表 7-2、表 7-3、表 7-4。

表 7-1 滕州市甲类工单价计算表

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	$1550 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	77.500
2	辅助工资		8.244
(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	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times k_3$	2.387
3	工资附加费		44.159
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	12.004
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.715
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	17.149
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	3.430
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.286
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.715
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	6.860
人工工日预算单价			129.90

表 7-2 滕州市乙类工单价计算表

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	$1550 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	63.5631
2	辅助工资		6.7615
(1)	地区津贴	$0 \times 12 \div (250-10)$	
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times k_1 \div (250-10)$	4.1476
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times k_2$	0.6561
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times k_3$	1.9577
3	工资附加费		36.2179
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	9.8453
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.4066
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	14.0651
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	2.8132
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.0547
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.4066
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	5.6264
人工工日预算单价			106.54

表 7-3 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	$1550 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	77.500
2	辅助工资		8.244
(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	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times k_3$	2.387
3	工资附加费		44.159
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	12.004
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.715
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	17.149
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	3.430
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.286
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.715
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	6.860
人工工日预算单价			129.90

表 7-4 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	$1550 \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (250-10)$	63.5631
2	辅助工资		6.7615
(1)	地区津贴	$0 \times 12 \div (250-10)$	
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times k1 \div (250-10)$	4.1476
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times k2$	0.6561
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times k3$	1.9577
3	工资附加费		36.2179
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	9.8453
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.4066
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	14.0651
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	2.8132
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.0547
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	1.4066
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times \text{费率}$	5.6264
人工工日预算单价			106.54

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 7-5 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注
1	砂	m3	60.00	150.00	
2	汽油	kg	5.00	7.00	
3	柴油	kg	4.50	6.00	
4	粗砂	m3	60.00	150.00	
5	卵石 40	m3	60.00	130.00	
6	水泥 32.5	kg	0.30	0.35	
7	毛石	m3	40.00	80.00	
8	毛杨树苗	株	5.00	5.00	
9	桃树苗	株	8.00	8.00	

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 3270.65 万元，其中工程施工费 2256.29 万元，设备购置费 0.85 万元，其他费 298.28 万元，预备费 153.27 万元，风险金 50 万元，监测费 511.96 万元。（表 7-6、7-7、7-8、7-9、7-10、7-11、7-12）。

表7-6 柴里煤矿矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

分项工程	监测内容	工程量
矿山地质环境治理	井口充填混凝土	265.52m ³
	井口充填煤矸石	20759m ³
地质灾害监测	地面变形监测点布设	891 点
	沉降监测	31007 点次
	采空塌陷影响监测	1566 点次

分项工程	监测内容	工程量
含水层破坏监测	地表水监测	84 点次
	地下水水位监测	1596 点次
	地下水水质监测	189 点次
水土污染监测	土样监测	28 点次
地形地貌景观监测	地形地貌	18 次
监测资料整理、报告编制与印刷		7 套

表7-7 柴里煤矿矿山地质环境保护与恢复治理工程设备购置表

设备项	工程量
水位计	19 台
有机玻璃取水器	2 个
铁锹	1 把
螺旋取土钻	1 个
样品袋	28 个
样品箱	1 个

表7-8 柴里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	22562926.81	
二	设备购置费	8486	
三	其他费用	2982818.92	
四	监测费	5119562.66	
五	预备费	1532744.744	（工程施工费+其他费用）×6%
六	风险金	500000	
合计		32706539.14	

表7-9 柴里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				20205930.30
1	直接工程费				19466214.16
1.1	地面变形监测点布设	点	891	1457.86	1298953.26
1.2	井口混凝土充填	m3	265.52	220	58414.40
1.3	井口煤矸石充填	m3	20759	19.5	404800.50
1.4	建筑物拆除	m3	411722	43	17704046.00
2	措施费				739716.14
二	间接费				1010296.51
三	利润				636486.80

四	税金				710213.19
合计					22562926.81

表 7-10 柴里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	1353775.61	22562926.81	6
2	工程监理费	451258.54	22562926.81	2
3	竣工验收费	676887.80	22562926.81	3
4	业主管理费	500896.98		
总 计		270018.02	2982818.92	

表7-11 柴里煤矿矿山地质环境保护设备购置费估算表

设备项	工程量	单价（元）	合计（元）
水位计	19 台	300	5700
有机玻璃取水器	2 个	328	656
铁锹	1 把	50	50
螺旋取土钻	1 个	600	600
样品袋	28 个	50	1400
样品箱	1 个	80	80
合计			8486

表7-12 柴里煤矿矿山地质环境保护监测费估算表

分项工程	监测内容	工程量	单价（元）	工程费用（元）	收费依据
地质灾害监测	沉降监测	31007 点次	104	3224728	地质标准
	采空塌陷影响监测	1566 点次	496.51	777534.66	地质标准
含水层破坏监测	地表水监测	84 点次	2700	226800	地质标准
	地下水水位监测	1596 点次	50	79800	地质标准
	地下水水质监测	189 点次	2700	510300	地质标准
水土污染监测	土样监测	28 点次	1800	50400	地质标准
地形地貌景观监测	地形地貌	18 次	10000	180000	市场价
监测资料整理、报告编制与印刷		7 套	10000	70000	市场价
合计				5119562.66	

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

柴里煤矿土地复垦工程量汇总见表 7-13，滕州市工程量见表 7-14，微山县工程量见表 7-15。

表 7-13 柴里煤矿土地复垦工程量汇总

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	3079440
(2)			表土回填		m ³	3079440
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	554848
(2)			土方调运回填		m ³	2008994
(3)			土地翻耕		hm ²	156.4
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	1012451
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	744747
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	81996
			栽种桃树		株	1112
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	54127
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	360
(1)			新建斗沟		m ³	65172
(2)			新建农沟		m ³	61200
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	167590
(2)			新建田间道		m ²	72690
(3)			维修生产路		m ²	141020
(4)			新建生产路		m ²	110868

表 7-14 滕州市复垦工程量汇总

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	2072940
(2)			表土回填		m ³	2072940
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	487490
(2)			土方调运回填		m ³	1104680
(3)			土地翻耕		hm ²	137.99
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	702141
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	489411
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				

序号	一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	单位	数量
(1)			栽种速生杨		株	76194
			栽种桃树		株	780
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	33198
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	224
(1)			新建斗沟		m ³	44290
(2)			新建农沟		m ³	38955
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	109920
(2)			新建田间道		m ²	49925
(3)			维修生产路		m ²	92564
(4)			新建生产路		m ²	88460

表 7-15 微山县复垦工程量汇总

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	1006500
(2)			表土回填		m ³	1006500
2		平整工程				
(1)			土地平整		m ³	67358
(2)			土方调运回填		m ³	904314
(3)			土地翻耕		hm ²	18.41
(4)			鱼塘内部间堤修筑		m ³	310310
(5)			鱼塘围堰修筑		m ³	255336
二	植被重建工程					
1		林草恢复工程				
(1)			栽种速生杨		株	5802
			栽种桃树		株	332
2		农田防护工程				
(1)			栽植防护林		株	20929
三	配套工程					
1		灌排工程				
			机械洗井		m	136
(1)			新建斗沟		m ³	20882
(2)			新建农沟		m ³	22245
2		道路工程				
(1)			维修田间道		m ²	57670
(2)			新建田间道		m ²	22765
(3)			维修生产路		m ²	48456
(4)			新建生产路		m ²	22408

2、投资估算

(1) 静态投资额

柴里煤矿土地复垦项目滕州市工程静态投资 8036.81 万元，复垦总面积 1965.47hm²，静态亩均投资 2726.00 元，其中耕地亩均投资为 5887.90 元。

微山县工程静态投资 4107.90 万元，复垦总面积 830.71hm²，静态亩均投资 3296.70 元，其中耕地亩均投资为 7694.85 元。

合计柴里煤矿土地复垦静态总投资 12144.71 万元，复垦责任区面积为 2796.18hm²，合计静态亩均投资为 2895.55 元。

说明：柴里煤矿已塌陷区大部分已复垦，因后期计划开采下组薄煤层造成重复塌陷，而全部纳入复垦责任范围。因后期下组薄煤层埋藏深、煤层厚度小，开采后造成的塌陷较小，已复垦区二次塌陷影响较小，复垦区内深度达 7—9m 深的常年积水区大面积存在，已无法进行复垦，留作养殖水面使用。综上因素至本方案亩均投资较低。

(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：

a_1 、 a_2 、 a_3 …… 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。

滕州市工程投资价差总额为 3963.62 万元，工程动态投资 12000.43 万元，其中工程施工费 6279.50 万元，设备费 0.00 万元，其他费用 830.15 万元，监测与管护费 300.57 万元，基本预备费 426.58 万元，风险金取 200.00 万元。动态亩均投资 4070.42 元，其中耕地动态亩均投资为 8791.72 元。

微山县工程投资价差总额为 1743.00 万元，工程动态投资 5850.90 万元，其中工程施工费 3221.23 万元，设备费 0.00 万元，其他费用 425.85 万元，监测与管护费 162.00 万元，基本预备费 229.69 万元，风险金取 80 万元。动态亩均投资 4695.50 元，其中耕地动态亩均投资为 10959.82 元。

合计柴里煤矿土地复垦动态总投资 17851.33 万元，动态亩均投资为 4256.12 元，其中耕地动态亩均投资为 9401.28 元。

表7-16 滕州市土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用	费率
		万元	%
一	工程施工费	62795005.77	
二	设备费	0	
三	其他费用	8301499.76	
四	监测与管护费	3005771.6	
(一)	复垦监测费	149110.3	
(二)	管护费	2856661.3	
五	预备费	43902001.57	
(一)	基本预备费	4265790.332	(工程施工费+其他费用)×6%
(二)	价差预备费	39636211.24	
六	风险金	2000000	
七	静态总投资	80368067.46	
八	动态总投资	120004278.7	

表 7-17 滕州市工程施工费估算表

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)	土壤剥覆工程				
1	表土剥覆平整	100m ³	20729.40	1180.87	24478726.58
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m ³	4874.90	593.47	2893106.90
2	土方回填				
a	运距 0-0.5km	100m ³	6525.50	907.22	5920064.11
b	运距 0.5-1.0km	100m ³	4521.30	1376.62	6224112.01
3	土地翻耕	公顷	137.99	4012.62	553701.43
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	7021.41	1485.91	10433183.33
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	4894.11	1485.91	7272206.99
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	331.98	763.56	253486.65
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	761.94	763.56	581786.91
2	栽种桃树	100 株	7.80	1463.76	11417.33
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	机械洗井	10m	22.00	477.24	10499.28
2	新建斗沟	100m ³	442.90	944.43	418288.05
3	新建农沟	100m ³	389.55	944.43	367902.71
(三)	道路工程				
1	原有田间道维修	1000m ² 修整	109.92	7111.73	781721.36

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
		面			
2	原有生产路维修	1000m ² 修整面	92.56	2928.20	271034.19
3	新建田间道				
a	新建田间道路基 厚度 10cm	1000m ²	49.93	13858.43	691882.12
b	新建田间道路基 每增减 1cm	1000m ²	49.93	1930.34	96372.22
c	新建田间道路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	49.93	7837.46	391285.19
d	新建田间道路路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	1000m ²	49.93	1263.85	63097.71
4	新建生产路				
a	新建生产路路基 厚度 10cm	1000m ²	88.46	6549.53	579371.42
b	新建生产路路基 每增减 1cm	1000m ²	88.46	1046.34	92559.24
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	88.46	3857.69	341251.26
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减 5cm	1000m ²	88.46	768.13	67948.78
总计					62795005.77

表 7-18 滕州市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	元	元	元	元	元
一	土壤重构工程								
(一)	土壤剥覆工程								
1	表土剥覆平整	100m ³	1023.95	986.46	37.49	51.20	32.25	35.99	1180.87
(二)	平整工程								
1	土地平整	100m ³	514.60	495.76	18.84	25.73	16.21	18.09	593.47
2	土方调运回填	100m ³							
a	运距 0-0.5km	100m ³	786.66	757.86	28.80	39.33	24.78	27.65	907.22
b	运距 0.5-1.0km	100m ³	1193.68	1149.98	43.70	59.68	37.60	41.96	1376.62
3	土地翻耕	公顷	3479.38	3352.00	127.38	173.97	109.60	122.30	4012.62
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	1288.45	1241.28	47.17	64.42	40.59	45.29	1485.91
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	1288.45	1241.28	47.17	64.42	40.59	45.29	1485.91
二	植被重建工程								

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	元	元	元	元	元
(一)	农田防护工程								
1	栽植防护林	100 株	662.09	637.85	24.24	33.10	20.86	23.27	763.56
(二)	林草补种工程								
1	林地补种速生杨	100 株	662.09	637.85	24.24	33.10	20.86	23.27	763.56
2	栽种桃树	100 株	1269.24	1222.77	46.47	63.46	39.98	44.61	1463.76
三	配套工程								
(一)	灌排工程								
1	机械洗井	10m	413.82	398.67	15.15	20.69	13.04	14.55	477.24
2	新建斗沟	100m³	818.92	788.94	29.98	40.95	25.80	28.78	944.43
3	新建农沟	100m³	818.92	788.94	29.98	40.95	25.80	28.78	944.43
(三)	道路工程								
1	原有田间道维修	1000m²修整面	6166.64	5940.89	225.75	308.33	194.25	216.75	7111.73
2	原有生产路维修	1000m²修整面	2539.07	2446.12	92.95	126.95	79.98	89.25	2928.20
3	新建田间道								
a	新建田间道路基 厚度 10cm	1000m²	12016.77	11576.85	439.92	600.84	378.53	422.37	13858.43
b	新建田间道路基 每增减 1cm	1000m²	1673.82	1612.54	61.28	83.69	52.73	58.83	1930.34
c	新建田间道路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m²	6795.93	6547.14	248.79	339.80	214.07	238.87	7837.46
d	新建田间道路路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	1000m²	1095.90	1055.78	40.12	54.79	34.52	38.52	1263.85
4	新建生产路								
a	新建生产路路基 厚度 10cm	1000m²	5679.16	5471.25	207.91	283.96	178.89	199.62	6549.53
b	新建生产路路基 每增减 1cm	1000m²	907.30	874.08	33.22	45.36	28.58	31.89	1046.34
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m²	3345.04	3222.58	122.46	167.25	105.37	117.57	3857.69
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减	1000m²	666.05	641.67	24.38	33.30	20.98	23.41	768.13

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
	5cm		元	元	元	元	元	元	元

表 7-19 滕州市其他费估算表

序号	费用名称	费基（元）	费率%	金额元
一	前期工作费	62795005.77	6	3767700.35
1	土地利用与生态现状调查费	62795005.77	0.4	251180.02
2	土地勘测费	62795005.77	2	1255900.12
3	阶段复垦方案（计划）编制费	62795005.77	2.4	1507080.14
4	年度实施方案（计划）编制费	62795005.77	0.6	376770.03
5	科研实验费	62795005.77	0.3	188385.02
6	其他费用	62795005.77	0.3	188385.02
二	工程监理费	62795005.77	2	1255900.12
三	竣工验收费	62795005.77	3	1883850.17
1	工程复核费	62795005.77	0.8	502360.05
2	工程验收费	62795005.77	0.6	376770.03
3	工程决算的编制与审计费	62795005.77	1.2	753540.07
4	复垦后土地重估与登记费	62795005.77	0.2	125590.01
5	标识设定费	62795005.77	0.2	125590.01
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	1394049.13
总 计				8301499.76

表 7-20 滕州市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	535.31	54.87	590.18
2021 年	11.21	1.77	12.98
2022 年	11.21	2.42	13.63
2023 年	11.21	3.10	14.31
2024 年	2789.61	948.73	3738.34
2025 年	18.55	7.55	26.10
2026 年	18.55	8.86	27.41
2027 年	18.55	10.23	28.78
2028 年	4509.92	2836.26	7346.18
2029 年	37.56	26.68	64.24
2030 年	37.56	29.89	67.45
2031 年	37.56	33.26	70.82
合计	8036.80	3963.62	12000.42

表7-21 微山县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	32212303.64	
二	设备费	0	
三	其他费用	4258466.54	
四	监测与管护费	1619960.4	
(一)	复垦监测费	80215.4	
(二)	管护费	1539745	
五	预备费		
(一)	基本预备费	2188246.211	(工程施工费+其他费用)×6%
(二)	价差预备费	17430012.24	
六	风险金	800000	
七	静态总投资	41078976.79	
八	动态总投资	58508989.03	

表 7-22 微山县工程施工费估算表

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)	土壤剥覆工程				
1	表土剥覆平整	100m ³	10065.00	1180.87	11885456.55
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m ³	673.58	593.47	399749.52
2	土方回填				
a	运距 0-0.5km	100m ³	6425.23	907.22	5829097.16
b	运距 0.5-1.0km	100m ³	2617.91	1376.62	3603867.26
3	土地翻耕	公顷	18.41	4012.62	73872.33
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	3103.10	1485.91	4610927.32
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	2553.36	1485.91	3794063.16
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	209.29	763.56	159805.47
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	58.02	763.56	44301.75
2	栽种桃树	100 株	3.32	1463.76	4859.68
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	机械洗井	10m	13.60	477.24	6490.46
2	新建斗沟	100m ³	208.82	944.43	197215.87
3	新建农沟	100m ³	222.45	944.43	210088.45
(三)	道路工程				

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
1	原有田间道维修	1000m ² 修整面	57.67	7111.73	410133.47
2	原有生产路维修	1000m ² 修整面	48.46	2928.20	141888.86
3	新建田间道				
a	新建田间道路路基厚度 10cm	1000m ²	22.77	13858.43	315487.16
b	新建田间道路路基每增减 1cm	1000m ²	22.77	1930.34	43944.19
c	新建田间道路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	22.77	7837.46	178419.78
d	新建田间道路路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	1000m ²	22.77	1263.85	28771.55
4	新建生产路				
a	新建生产路路基厚度 10cm	1000m ²	22.41	6549.53	146761.87
b	新建生产路路基每增减 1cm	1000m ²	22.41	1046.34	23446.39
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	22.41	3857.69	86443.12
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减 5cm	1000m ²	22.41	768.13	17212.26
总计					32212303.64

表 7-23 微山县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	元	元	元	元	元
一	土壤重构工程								
(一)	土壤剥覆工程								
1	表土剥覆平整	100m ³	1023.95	986.46	37.49	51.20	32.25	35.99	1180.87
(二)	平整工程								
1	土地平整	100m ³	514.60	495.76	18.84	25.73	16.21	18.09	593.47
2	土方调运回填	100m ³							
a	运距 0-0.5km	100m ³	786.66	757.86	28.80	39.33	24.78	27.65	907.22
b	运距	100m ³	1193.68	1149.98	43.70	59.68	37.60	41.96	1376.62

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	元	元	元	元	元
	0.5-1.0km								
3	土地翻耕	公顷	3479.38	3352.00	127.38	173.97	109.60	122.30	4012.62
4	鱼塘内部间堤修筑	100m³	1288.45	1241.28	47.17	64.42	40.59	45.29	1485.91
5	鱼塘围堰修筑	100m³	1288.45	1241.28	47.17	64.42	40.59	45.29	1485.91
二	植被重建工程								
(一)	农田防护工程								
1	栽植防护林	100 株	662.09	637.85	24.24	33.10	20.86	23.27	763.56
(二)	林草补种工程								
1	林地补种速生杨	100 株	662.09	637.85	24.24	33.10	20.86	23.27	763.56
2	栽种桃树	100 株	1269.24	1222.77	46.47	63.46	39.98	44.61	1463.76
三	配套工程								
(一)	灌排工程								
1	机械洗井	10m	413.82	398.67	15.15	20.69	13.04	14.55	477.24
2	新建斗沟	100m³	818.92	788.94	29.98	40.95	25.80	28.78	944.43
3	新建农沟	100m³	818.92	788.94	29.98	40.95	25.80	28.78	944.43
(三)	道路工程								
1	原有田间道维修	1000m² 修整面	6166.64	5940.89	225.75	308.33	194.25	216.75	7111.73
2	原有生产路维修	1000m² 修整面	2539.07	2446.12	92.95	126.95	79.98	89.25	2928.20
3	新建田间道								
a	新建田间道路基 厚度 10cm	1000m²	12016.77	11576.85	439.92	600.84	378.53	422.37	13858.43
b	新建田间道路基 每增减 1cm	1000m²	1673.82	1612.54	61.28	83.69	52.73	58.83	1930.34
c	新建田间道路路面 机械摊铺 路面 厚度 10cm	1000m²	6795.93	6547.14	248.79	339.80	214.07	238.87	7837.46
d	新建田间道路路面 机械摊铺 路面 每增减 1cm	1000m²	1095.90	1055.78	40.12	54.79	34.52	38.52	1263.85

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	元	元	元	元	元
4	新建生产路								
a	新建生产路路基 厚度 10cm	1000m ²	5679.16	5471.25	207.91	283.96	178.89	199.62	6549.53
b	新建生产路路基 每增减 1cm	1000m ²	907.30	874.08	33.22	45.36	28.58	31.89	1046.34
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	3345.04	3222.58	122.46	167.25	105.37	117.57	3857.69
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减 5cm	1000m ²	666.05	641.67	24.38	33.30	20.98	23.41	768.13

表 7-24 微山县其他费估算表

序号	费用名称	费基（元）	费率%	金额元
一	前期工作费	32212303.64	6	1932738.22
1	土地利用与生态现状调查费	32212303.64	0.4	128849.21
2	土地勘测费	32212303.64	2	644246.07
3	阶段复垦方案（计划）编制费	32212303.64	2.4	773095.29
4	年度实施方案（计划）编制费	32212303.64	0.6	193273.82
5	科研实验费	32212303.64	0.3	96636.91
6	其他费用	32212303.64	0.3	96636.91
二	工程监理费	32212303.64	2	644246.07
三	竣工验收费	32212303.64	3	966369.11
1	工程复核费	32212303.64	0.8	257698.43
2	工程验收费	32212303.64	0.6	193273.82
3	工程决算的编制与审计费	32212303.64	1.2	386547.64
4	复垦后土地重估与登记费	32212303.64	0.2	64424.61
5	标识设定费	32212303.64	0.2	64424.61
四	业主管管理费	工程施工费＋前期工作费 ＋工程监理费＋竣工验收 费	2	715113.14
总 计				4258466.54

表 7-25 微山县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	343.46	35.20	378.66
2021 年	8.67	1.37	10.04
2022 年	8.67	1.87	10.54
2023 年	8.67	2.40	11.07
2024 年	2228.91	758.04	2986.95
2025 年	24.26	9.88	34.14
2026 年	24.26	11.58	35.84
2027 年	24.26	13.38	37.64
2028 年	1402.69	882.14	2284.83
2029 年	11.35	8.06	19.41
2030 年	11.35	9.03	20.38
2031 年	11.35	10.05	21.40
合计	4107.90	1743.00	5850.90

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，在生产服务期前两年即 2023 年提完毕，确保复垦资金及时到位。首次提取不低于静态投资的 20%，提取方法按煤炭吨煤提取。

柴里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。

表 7-26 滕州市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	616.78	2018 年	0.00	6.70	1607.37	9921.81
		2019 年	0.00	8.66	2078.61	
		2020 年	590.18	8.66	2078.61	
		2021 年	12.98	8.66	2078.61	
		2022 年	13.63	8.66	2078.61	
二	3834.94	2023 年	14.31	8.66	2078.61	2078.61
		2024 年	3738.34	0.00		
		2025 年	26.10	0.00		

		2026 年	27.41	0.00		
		2027 年	28.78	0.00		
三	7548.70	2028 年	7346.18	0.00		
		2029 年	64.24	0.00		
		2030 年	67.45	0.00		
		2031 年	70.82	0.00		
合计	12000.42		12000.42			12000.42

表 7-27 微山县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	399.24	2018 年	0.00	3.42	821.65	4845.05
		2019 年	0.00	4.19	1005.85	
		2020 年	378.66	4.19	1005.85	
		2021 年	10.04	4.19	1005.85	
		2022 年	10.54	4.19	1005.85	
二	3105.63	2023 年	11.07	4.19	1005.85	1005.85
		2024 年	2986.95	0.00		
		2025 年	34.14	0.00		
		2026 年	35.84	0.00		
		2027 年	37.64	0.00		
三	2346.03	2028 年	2284.83	0.00		
		2029 年	19.41	0.00		
		2030 年	20.38	0.00		
		2031 年	21.40	0.00		
合计	5850.90		5850.90			5850.90

(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 7-28、7-29。

表 7-28 滕州市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	合计
				元	元
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
1	表土剥覆平整	100m ³	20729.40	1180.87	24478726.58
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m ³	4874.90	593.47	2893106.90
2	土方回填				
a	运距 0-0.5km	100m ³	6525.50	907.22	5920064.11
b	运距 0.5-1.0km	100m ³	4521.30	1376.62	6224112.01
3	土地翻耕	公顷	137.99	4012.62	553701.43

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	7021.41	1485.91	10433183.33
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	4894.11	1485.91	7272206.99
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	331.98	763.56	253486.65
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	761.94	763.56	581786.91
2	栽种桃树	100 株	7.80	1463.76	11417.33
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	机械洗井	10m	22.00	477.24	10499.28
2	新建斗沟	100m ³	442.90	944.43	418288.05
3	新建农沟	100m ³	389.55	944.43	367902.71
(三)	道路工程				
1	原有田间道维修	1000m ² 修整面	109.92	7111.73	781721.36
2	原有生产路维修	1000m ² 修整面	92.56	2928.20	271034.19
3	新建田间道				
a	新建田间道路路基 厚度 10cm	1000m ²	49.93	13858.43	691882.12
b	新建田间道路路基 每增减 1cm	1000m ²	49.93	1930.34	96372.22
c	新建田间道路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	49.93	7837.46	391285.19
d	新建田间道路路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	1000m ²	49.93	1263.85	63097.71
4	新建生产路				
a	新建生产路路基 厚度 10cm	1000m ²	88.46	6549.53	579371.42
b	新建生产路路基 每增减 1cm	1000m ²	88.46	1046.34	92559.24
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	88.46	3857.69	341251.26
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减 5cm	1000m ²	88.46	768.13	67948.78
总计					62795005.77

表 7-29 微山县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	合计
				元	元
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
1	表土剥覆平整	100m ³	10065.00	1180.87	11885456.55

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
(二)	平整工程				
1	土地平整	100m ³	673.58	593.47	399749.52
2	土方回填				
a	运距 0-0.5km	100m ³	6425.23	907.22	5829097.16
b	运距 0.5-1.0km	100m ³	2617.91	1376.62	3603867.26
3	土地翻耕	公顷	18.41	4012.62	73872.33
4	鱼塘内部间堤修筑	100m ³	3103.10	1485.91	4610927.32
5	鱼塘围堰修筑	100m ³	2553.36	1485.91	3794063.16
二	植被重建工程				
(一)	农田防护工程				
1	栽植防护林	100 株	209.29	763.56	159805.47
(二)	林草补种工程				
1	林地补种速生杨	100 株	58.02	763.56	44301.75
2	栽种桃树	100 株	3.32	1463.76	4859.68
三	配套工程				
(一)	灌排工程				
1	机械洗井	10m	13.60	477.24	6490.46
2	新建斗沟	100m ³	208.82	944.43	197215.87
3	新建农沟	100m ³	222.45	944.43	210088.45
(三)	道路工程				
1	原有田间道维修	1000m ² 修整面	57.67	7111.73	410133.47
2	原有生产路维修	1000m ² 修整面	48.46	2928.20	141888.86
3	新建田间道				
a	新建田间道路路基厚度 10cm	1000m ²	22.77	13858.43	315487.16
b	新建田间道路路基每增减 1cm	1000m ²	22.77	1930.34	43944.19
c	新建田间道路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	22.77	7837.46	178419.78
d	新建田间道路路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	1000m ²	22.77	1263.85	28771.55
4	新建生产路				
a	新建生产路路基厚度 10cm	1000m ²	22.41	6549.53	146761.87
b	新建生产路路基每增减 1cm	1000m ²	22.41	1046.34	23446.39

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
				元	元
c	新建生产路路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m ²	22.41	3857.69	86443.12
d	新建生产路路面 机械摊铺路面 每增减 5cm	1000m ²	22.41	768.13	17212.26
总计					32212303.64

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 7-30 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	

滕州市土壤监测费：394.1×261=102860.10 元

微山县土壤监测费：394.1×135=53203.50 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 7-31 滕州复垦植被费单价表 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	106.54	106.54
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	—	—	—	138.20

表 7-32 微山县复垦植被费单价表 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	106.54	106.54
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		—	—	—	138.20

滕州市复垦植被监测费：138.20×45=6219 元

微山县复垦植被监测费：138.20×21=2902.20 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 7-33 滕州市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	106.54	106.54
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		—	—	—	227.45

表 7-34 微山县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	106.54	106.54
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		—	—	—	227.45

滕州市复垦配套设施监测费：227.45×176=40031.20 元。

微山县复垦配套设施监测费：227.45×106=24109.70 元。

监测费统计见表 7-35、表 7-36。

表 7-35 滕州市监测费统计表（元）

土壤监测	复垦植被监测	复垦设施监测	合计
102860.10	6219	40031.20	149110.30

表 7-36 微山县监测费统计表（元）

土壤监测	复垦植被监测	复垦设施监测	合计
53203.50	2902.20	24109.70	80215.40

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 7-37 滕州市管护费单价表 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	106.54	106.54
3	机械	喷灌机	台班	1	50	50
4	其他费用		%	5	—	7.91
5	合计		—	—	—	164.45

表 7-38 微山县管护费单价表 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	106.54	106.54
3	机械	喷灌机	台班	1	50	50
4	其他费用		%	5	—	7.91
5	合计		—	—	—	164.45

滕州市防护林管护费： $164.45 \times 4225 = 694801.30$ 元；林、园地管护费： $164.45 \times 13146 = 2161860$ 元。

微山县防护林管护费： $164.45 \times 2271 = 373466$ 元；林、园地管护费： $164.45 \times 7092 = 1166279$ 元。

管护费统计见表 7-29、7-40。

表 7-39 滕州市管护费统计表（元）

防护林管护	林、园地管护	合计
694801.30	2161860	2856661.30

表 7-40 微山县管护费统计表（元）

防护林管护	林、园地管护	合计
-------	--------	----

373466	1166279	1539745
--------	---------	---------

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

柴里煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用见表 7-41。

表 7-41 柴里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	117570236.2	
二	设备费	8486	
三	其他费用	15542785.23	
四	监测与管护费	9745294.66	
五	预备费	65053004.77	
六	风险金	3300000	
七	总投资	211219806.9	

柴里煤矿土地复垦工程计划安排总表见表 7-42、7-43，柴里煤矿矿山地质环境保护与治理恢复工程计划安排见表 7-44。

表 7-42 柴里煤矿土地复垦工程计划安排总表（滕州市部分）

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm²	园地复垦面积 hm²	林地复垦面积 hm²	草地复垦面积 hm²	工矿仓储用地复垦面积 hm²	住宅用地复垦面积 hm²	特殊用地面积 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	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
第一阶段 2018 年～ 2022 年	滕州市西 岗镇半阁 村、马庙村	42. 95	0. 00	1. 35	0. 00	0. 00	44. 31	0. 00	5. 24	8. 28	0. 55	102. 68	616. 78	表土剥离	690980m3
														表土回填	690980m3
														土地平整	16249. 7m3
														土方调运回填	36822. 7m3
														土地翻耕	4hm2
														鱼塘内部间堤修筑	23404. 7m3
														鱼塘围堰修筑	16313. 7m3
														栽种速生杨	2540 株
														栽种桃树	234 株
														栽植防护林	1106 株
														新建斗沟	1476. 3m3
														新建农沟	1298. 5m3
														维修田间道	3664m2
														新建田间道	1664. 2m2
														维修生产路	3085. 5m2
														新建生产路	2948. 7m2
														土壤质量监测	8 点次
														复垦植被监测	3 点次
														复垦配套设施监测	11 点次
第二阶段	滕州市西	315. 29	0. 00	9. 91	0. 00	3. 59	324. 97	0. 00	41. 10	60. 85	4. 04	403. 82	3834. 94	防护林管护	141 工日
														林园地管护	3944 工日
														表土剥离	621882m3

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm²	园地复垦面积 hm²	林地复垦面积 hm²	草地复垦面积 hm²	工矿仓储用地复垦面积 hm²	住宅用地复垦面积 hm²	特殊用地面积 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	投资（万元）	主要工程措施	主要工程量
2023～2027年	岗镇小杨庄村、西丁庄村、程楼村、半阁村、马庙村、凌庄村、柴里西村、王陈庄村													表土回填	6218812m3
														土地平整	146247. 3m3
														土方调运回填	331404. 3m3
														土地翻耕	42hm2
														鱼塘内部间堤修筑	210642. 3m3
														鱼塘围堰修筑	146823. 3m3
														栽种速生杨	22858 株
														栽种桃树	26 株
														栽植防护林	9960 株
														机械洗井	75m
														新建斗沟	13286. 7m3
														新建农沟	11686. 5m3
														维修田间道	32976m2
														新建田间道	14977. 8m2
														维修生产路	27769. 5m2
														新建生产路	26538. 3m2
														土壤质量监测	79 点次
														复垦植被监测	12 点次
														复垦配套设施监测	48 点次
第三阶段 2028～2031年	滕州市西岗镇柴里东村、柴里	551. 74	2. 34	48. 54	5. 45	12. 46	100. 79	0. 15	37. 19	337. 15	7. 23	1102. 89	7548. 70	表土剥离	1381960m3
														表土回填	1381960m3
														土地平整	324993m3

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	特殊用地面积 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
	西村、柴里中村、程楼村、大满庄、大王庄、大杨庄、东河岔村、东满庄、东王庄、后寨、凌庄、栾庄、前寨、孙寨、王陈庄、魏庄、温堂、西曹庄、西丁庄、西岗村、西河岔村、小杨庄村、徐庄村和主井工业广场													土方调运回填	736453m3
														土地翻耕	92hm2
														鱼塘内部间堤修筑	468094 m3
														鱼塘围堰修筑	326274 m3
														栽种速生杨	50796 株
														栽种桃树	520 株
														栽植防护林	22132 株
														机械洗井	149m
														新建斗沟	29527m3
														新建农沟	25970m3
														维修田间道	73280m2
														新建田间道	33283m2
														维修生产路	61709m2
														新建生产路	58973m2
														土壤质量监测	174 点次
														复垦植被监测	30 点次
														复垦配套设施监测	117 点次
														防护林管护	2818 工日
														林园地管护	8764 工日
合计		909.98	2.34	59.80	5.45	16.05	470.07	0.15	83.53	406.28	11.82	1965.47	12000.42		

表 7-43 柴里煤矿土地复垦工程计划安排总表（微山县部分）

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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 年～ 2022 年	微山县欢城镇虎庄、小屯村	21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01	399.24	表土剥离	67100m ³
												表土回填	67100m ³
												土地平整	4491m ³
												土方调运回填	60287.6m ³
												鱼塘内部间堤修筑	20687.3m ³
												鱼塘围堰修筑	17022.4m ³
												栽种速生杨	387 株
												栽种桃树	21 株
												栽植防护林	1396 株
												新建斗沟	1392m ³
												新建农沟	1483m ³
												维修田间道	3845m ²
												新建田间道	1517m ²
												维修生产路	3230m ²
												新建生产路	1494m ²
												土壤质量监测	9 点次
												复垦植被监测	2 点次
												复垦配套设施监测	11 点次
												防护林管护	151 工日
												林园地管护	476 工日
第二阶段 2023～2027 年	微山县欢城镇二龙岗村、苏庄	172.18	0.89	11.18	9.77	48.28	28.57	179.10	3.18	453.13	3105.63	表土剥离	603900m ³
												表土回填	603900m ³
												土地平整	40415m ³

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
	村、小屯村、珠梅集村											土方调运回填	542588.40m ³
												土地翻耕	12hm ²
												鱼塘内部间堤修筑	186185.70m ³
												鱼塘围堰修筑	153201.60m ³
												栽种速生杨	3482 株
												栽种桃树	200 株
												栽植防护林	12558 株
												机械洗井	91m
												新建斗沟	12529m ³
												新建农沟	13347m ³
												维修田间道	34603m ²
												新建田间道	13660m ²
												维修生产路	29074m ²
												新建生产路	13446m ²
												土壤质量监测	81 点次
												复垦植被监测	12 点次
												复垦配套设施监测	60 点次
第三阶段 2028~2031 年	微山县欢城镇大宋楼村、袁堂村、苏庄村和袁堂井	162.45	0.00	4.41	3.86	65.76	5.19	79.80	0.00	321.47	2346.03	表土剥离	335500m ³
												表土回填	335500m ³
												土地平整	22453m ³
												土方调运回填	301438m ³
												土地翻耕	6hm ²

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
	工业广场											鱼塘内部间堤修筑	103437m ³
												鱼塘围堰修筑	85112m ³
												栽种速生杨	1934 株
												栽种桃树	111 株
												栽植防护林	6976 株
												机械洗井	45m
												新建斗沟	6961m ³
												新建农沟	7415m ³
												维修田间道	19223m ²
												新建田间道	7588m ²
												维修生产路	16152m ²
												新建生产路	7469m ²
												土壤质量监测	45 点次
												复垦植被监测	7 点次
												复垦配套设施监测	35 点次
												防护林管护	757 工日
												林园地管护	2364 工日
合计		355.90	1.00	16.97	14.84	120.01	37.29	281.03	3.57	830.71	5850.90		

表 7-44 柴里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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染防治监测	地形地貌景观监测	井口混凝土充填	井口煤矸石充填	建筑物拆除	资料整理、报告编制与印刷	投资（万元）
近期	636 点	22147 点次	1118 点次	60 点次	1140 点次	135 点次	20 点次	10 次	0	0	0	5 套	514.26
中远期	255 点	8860 点次	448 点次	24 点次	456 点次	54 点次	8 点次	8 次	265.52m3	20759m3	411722m3	2 套	2756.39
合计	891 点	31007 点次	1566 点次	84 点次	1596 点次	189 点次	28 点次	18 次	265.52m3	20759m3	411722m3	7 套	3270.65

（二）近期年度经费安排

已塌陷区后期将全部重复塌陷，前五年部署对部分第一阶段塌陷后不重复塌陷区布设复垦工程，并进行地质环境影响监测工作。

柴里煤矿近五年矿山地质环境治理安排费用及具体构成见表 7-45、表 7-46、表 7-48。

表 7-45 滕州市前五年土地复垦计划安排

时间	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	特殊用地面积 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													0		
2019 年													0		
2020 年	滕州市西岗镇的半阁村、马庙村	42.95	0.00	1.35	0.00	0.00	44.31	0.00	5.24	8.28	0.55	102.68	590.18	表土剥离	690980m3
														表土回填	690980m3
														土地平整	16249.7m3
														土方调运回填	36822.7m3
														土地翻耕	4hm2
														鱼塘内部间堤修筑	23404.7m3
														鱼塘围堰修筑	16313.7m3
														栽种速生杨	2540 株

时间	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 hm ²	住宅用地复垦面积 hm ²	特殊用地面积 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
														栽种桃树	234 株
														栽植防护林	1106 株
														新建斗沟	1476. 3m3
														新建农沟	1298. 5m3
														维修田间道	3664m2
														新建田间道	1664. 2m2
														维修生产路	3085. 5m2
														新建生产路	2948. 7m2
2021 年													12. 98	土壤质量监测	4 点次
														复垦植被监测	2 点次
														复垦配套设施监测	6 点次
														防护林管护	70 工日
														林园地管护	1922 工日
2022 年													13. 63	土壤质量监测	4 点次
														复垦植被监测	1 点次
														复垦配套设施监测	5 点次
														防护林管护	71 工日
														林园地管护	2022 工日
合计		42. 95	0. 00	1. 35	0. 00	0. 00	44. 31	0. 00	5. 24	8. 28	0. 55	102. 68	616. 78		

表 7-46 微山县土地复垦计划安排

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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
----	------	------------------------	------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------------	--------	--------	-------

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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											0		
2019 年											0		
2020 年	微山县欢城镇虎庄、小屯村	21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01	378.66	表土剥离	67100m ³
												表土回填	67100m ³
												土地平整	4491m ³
												土方调运回填	60287.6m ³
												鱼塘内部间堤修筑	20687.3m ³
												鱼塘围堰修筑	17022.4m ³
												栽种速生杨	387 株
												栽种桃树	21 株
												栽植防护林	1396 株
												新建斗沟	1392m ³
												新建农沟	1483m ³
												维修田间道	3845m ²
												新建田间道	1517m ²
												维修生产路	3230m ²
												新建生产路	1494m ²
2021 年											10.04	土壤质量监测	5 点次
												复垦植被监测	1 点次
												复垦配套设施监测	6 点次
												防护林管护	76 工日
												林园地管护	238 工日
2022 年											10.54	土壤质量监测	4 点次
												复垦植被监测	1 点次

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	园地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	工矿仓储用地复垦面积 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	5 点次
												防护林管护	75 工日
												林园地管护	238 工日
合计		21.27	0.11	1.38	1.21	5.97	3.53	22.13	0.39	56.01	399.24		

表 7-47 柴里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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染监测	地形地貌景观监测	资料整理、报告编制与印刷	投资（万元）
2018 年	314 点	2541 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	81.25
2019 年	185 点	3832 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	94.15
2020 年	137 点	5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	117.04
2021 年		5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	110.76
2022 年		5258 点次	278 点次	12 点次	282 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	111.06

因已塌陷区后期将全部重复塌陷，因此第一年不部署复垦工程，主要进行地质环境影响监测工作。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 7-48。

表 7-48 柴里煤矿第一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	沉降监测	采空塌陷影响监测	地表水监测	地下水水位监测	地下水水质监测	水土环境污染监测	地形地貌景观监测	资料整理、报告编制与印刷	投资（万元）
2018 年	314 点	2541 点次	142 点次	12 点次	147 点次	27 点次	4 点次	2 次	1 套	81.25

第八章保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）管理保障措施

为保证柴里煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，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。

该项目由矿方成立柴里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，领导小组负责人由柴里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，指定柴里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，对各种工程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。

工程实施中，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，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。

在后期生产过程中，柴里煤矿应特别注重后期开采对损毁基本农田的预防措施，聘请相关专家进行技术指导，切实采取有效措施将煤矿生产对基本农田的影响降到最低。

（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）完善管理规章制度

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

柴里煤矿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》，柴里煤矿矿山地质环境恢复治理资金建立矿山地质环境治理恢复基金，用于柴里煤矿矿山地质环境治理恢复并接受国土部门监管。

柴里煤矿土地复垦资金建立柴里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：柴里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，柴里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关账户缴纳滞纳金，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柴里煤矿支配，柴里煤矿财务部管理，受国土资源主管部门的监督。矿山地质环境治理基金由柴里煤矿自主使用，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,柴里煤矿提出申请,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

柴里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。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。

滕州市、微山县国土资源局将加强对柴里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,承诺将严格按照计划和阶段 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。

由各县、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。

滕州市和微山县国土资源局应切实加强对柴里煤矿矿区范围内基本农田的保护管理，对柴里煤矿的生产进行监督，对沉降监测数据进行跟踪检查，以防止后期煤矿开采对基本农田的损毁。

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。矿区范围内大面积耕地遭到破坏，造成了较大经济损失。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，柴里煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程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 1 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。

图 8-1 现场调查

图 8-2 煤矿工作人员、项目组人员与项目区各村村民座谈会照片

图 8-3 项目区各村公示照片

为向公众公告本方案，在涉及村村委会公告栏上于 2018 年 1 月 11 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 2 月 1 日至 2 月 6 日，在柴里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，柴里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。

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，柴里煤矿建设、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 87 份，收回问卷 82 份，回收率 94.25%。被调查人群，男性占 92%，女性为 8%；30 岁以下占 3%，30—50 岁占 32%，50 岁以上占 65%；高中学历人群占 26%，初中学历占 65%，小学学历占 9%；从事种植业人群占 73%，养殖业人群占 7%，工矿企业就业者占 7%。外出打工人群占 7%，其他人群占 6%。调查结果为：坚决支持者占 20%，有条件赞成者占 70%，无所谓者占 8%，反对者占 2%。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

柴里煤矿委托山东省煤田地质规划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，项目区群众对地质环境保护和土地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	枣矿集团柴里煤矿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						

表 8-2 项目区公众参与意见汇总表

性别	男	92%	年龄	30 以下	3%
	女	8%		30~50	32%
文化程度	大学以上	0	主要收入来源	50 以上	65%
	中专	0		种植	73%
	高中	26%		养殖	8%
	初中	65%		工矿企业就业	7%
	小学	9%		外出打工	6%
				其他	6%
目前你认为项目环境质量如何？			环境质量良好		5%
			环境质量较好		33%
			环境质量一般		17%
			环境质量较差		45%
矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题：			大气污染		4%
			水污染		25%
			噪声污染		6%
			生态破坏		58%
			无环境问题		7%
您是否了解该项目 的相关政策及有关复垦措施：			了解		22%
			了解一些		65%
			不了解		13%
对于本矿 方案的复垦措施和复垦标准，您的看法：			符合实际，可行		22%
			比较符合实际，基本可行		75%
			不符合实际情况，不可行		3%
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		10%
			施工扬尘		22%
			施工废水		9%
			施工期的安全问题		5%
			施工车辆造成现有道路拥挤		17%
			增加工作机会		27%
			其它		10%
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		67%
			林业栽植		18%
			安全方面		2%
			居住环境方面		13%
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		65%
			企业赔偿		23%
			政府补偿		10%
			其它		2%
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		40%
			有影响，影响较小		53%
			无影响		7%
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		20%
			有影响，影响较小		77%
			无影响		3%
矿山闭坑后，您认为对区域社会经济影响：			十分有利		27%
			一般		60%
			影响不大		13%
您对该项目 持何种态度：			坚决支持		20%
			有条件赞成		70%
			无所谓		8%
			反对		2%

（二） 方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本方案在确定复垦方向以及制定相应工程质量要求等方面的依据，在随后的计划实施、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的工程技术、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

a) 方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

b) 方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对方案中出现的问题可直接向义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

c) 复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，引入第三方全过程参与、协调、监督，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如国土资源局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章结论与建议

一、结论

(一) 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9.0m, 塌陷深度大于2.0m区域常年积水, 地质灾害危险程度大, 面积为444.41hm²; 塌陷深度1.0-2.0m区域季节性积水, 地质灾害危险程度较大, 面积为368.43hm²; 其他区域危险性小。

矿山开采对含水层破坏影响较轻。

现状地面塌陷最大为9.0m, 其中塌陷深度大于2.0m区域对地形地貌的影响严重, 面积为444.41hm²; 塌陷深度1.0-2.0m区域对地形地貌的影响较严重, 面积为368.43hm²; 主井工业广场占地面积176.37hm², 袁堂井工业广场占地面积14.84hm², 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:

预测地面塌陷最大为9.6m, 塌陷深度大于2.0m区域常年积水, 地质灾害危险程度大, 面积为831.46hm²; 塌陷深度1.0-2.0m区域季节性积水, 地质灾害危险程度较大, 面积为473.88hm²; 其他区域危险性小。

预测矿山开采对含水层破坏影响较轻。

预测地面塌陷最大为9.6m, 其中塌陷深度大于2.0m区域对地形地貌的影响严重, 面积为831.46hm²; 塌陷深度1.0-2.0m区域对地形地貌的影响较严重, 面积为473.88hm²; 主井工业广场占地面积176.37hm², 袁堂井工业广场占地面积14.84hm², 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:

根据柴里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, 柴里煤矿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, 重点防治区面积为1022.67hm², 次重点

防治区面积为 473.88hm²，一般防治区为 2004.97hm²。

（二）矿山土地损毁预测评估与土地复垦范围

复垦区为柴里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。

矿山前期生产活动已损毁土地 1412.35hm²，其中压占损毁面积为 191.21hm²（主工业广场压占损毁土地 176.37hm²，袁堂工业广场压占损毁土地 14.84hm²），已塌陷损毁 1221.14hm²。拟损毁土地面积为 2833.49hm²，已塌陷区全部重复塌陷，重复损毁面积为 1221.14hm²。

复垦责任范围为柴里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、与邻矿签订复垦责任协议书范围；2、永久性建设用地。

经计算，柴里煤矿复垦责任范围面积为 2796.18hm²。其中滕州市范围内 1965.47hm²，微山县范围内 830.71hm²。

（三）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。

（四）经费估算与进度安排

1. 矿山地质环境治理费用总计为 3270.65 万元。

2. 柴里煤矿土地复垦项目滕州市工程静态投资 8036.81 万元，复垦总面积 1965.47hm²，静态亩均投资 2726.00 元，其中耕地亩均投资为 5887.90 元。微山县工程静态投资 4107.90 万元，复垦总面积 830.71hm²，静态亩均投资 3296.70 元，其中耕地亩均投资为 7694.85 元。合计柴里煤矿土地复垦静态总投资 12144.71 万元，复垦责任区面积为 2796.18hm²，合计静态亩均投资为 2895.55 元。

滕州市工程动态投资 12000.43 万元，动态亩均投资 4070.42 元，其中耕地动态亩均投资为 8791.72 元。微山县工程动态投资 5850.90 万元，动态亩均投资 4695.50 元，其中耕地动态亩均投资为 10959.82 元。合计柴里煤矿土地复垦动态总投资 17851.33 万元，动态亩均投资为 4256.12 元，其中耕地动态亩均投资为 9401.28 元。

3. 近期矿山地质环境保护投资 514.26 万元；近期土地复垦工程滕州市投资 616.78 万元，微山县部分投资 399.24 万元。

4. 矿山地质环境保护与治理恢复工程费和土地复垦费用全部由枣庄矿业集团有限公司承担。

二、建议

1、严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

2、切实采取有效措施保障项目区内基本农田的损毁不再增加。

3、矿山生产过程中，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏。根本上减轻地质灾害、地形地貌景观的破坏，加强对煤矸石的综合利用，提高矿产资源的综合利用率。

4、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。

5、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。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。