冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

冀中能源股份有限公司

2019 年 09 月

冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：冀中能源股份有限公司

法人代表：乔九卫

总工程师：刁厚珍

编制单位：中国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院

院　　长：董万增

总工程师：徐飞

项目负责：于鹏程

编写人员：闫家栋　李鹏　于丹丹　聂龙龙　严大程

制图人员：李鹏　于丹丹

目录

前　言.....3
一、任务的由来.....3
二、编制目的.....3
三、编制依据.....4
四、方案适用年限.....7
五、编制工作概况.....8
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.....12
三、矿山开发利用方案概述.....14
四、矿山开采历史及现状.....25
第二章　矿区基础信息.....26
一、矿区自然地理.....26
二、矿区地质环境背景.....27
三、矿区社会经济概况.....60
四、矿区土地利用现状.....61
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....67
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....71
第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估.....76
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....76
二、矿山地质环境影响评估.....76
三、矿山土地损毁预测与评估.....103
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....115
第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....122
一、矿山地质环境治理可行性分析.....122

二、矿区土地复垦可行性分析.....124
第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程..... 141
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... 141
二、矿山地质灾害治理.....143
三、矿区土地复垦.....145
四、含水层破坏修复.....161
五、水土环境污染修复.....161
六、矿山地质环境监测.....162
七、矿区土地复垦监测和管护.....168
第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... 172
一、总体工作部署.....172
二、阶段实施计划.....173
三、近期年度工作安排.....179
第七章　经费估算与进度安排.....185
一、经费估算依据.....185
二、矿山地质环境治理工程经费估算..... 189
三、土地复垦工程经费估算.....191
四、总费用汇总与年度安排.....209
第八章　保障措施与效益分析.....213
一、组织保障.....213
二、技术保障.....213
三、资金保障.....214
四、监管保障.....216
五、效益分析.....216
六、公众参与.....217
第九章　结论与建议.....222
一、结论.....222
二、建议.....223

前言

一、任务的由来

冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿（以下简称“大淑村矿”）位于邯郸市复兴区、武安市两地的交界地带，行政区划隶属武安市大淑村镇管辖。大淑村矿现采矿许可证由中华人民共和国国土资源部 2011 年 12 月 25 日颁发，采矿权人为冀中能源股份有限公司，证号为 C1000002008091120000812，有效期限自 2011 年 12 月 22 日～2031 年 3 月 07 日。

为规范矿山地质环境保护与土地复垦活动、落实矿山地质环境治理与土地复垦工作、加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦工作方案编报有关工作的通知》（国土资[2016]21 号）的精神，2018 年 3 月冀中能源股份有限公司委托中国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院编制“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”（简称“矿山地质环境保护与土地复垦方案”）。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。

根据国土资源部印发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》第 5.1 条之规定，矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

根据国家相关法律法规的要求和冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿的实际情况，对煤矿生产建设过程中产生的地质环境问题和破坏的土地，采取相应的预防、治理措施，使地质环境问题得到治理，使土地恢复达到可供利用的状态，特编制本方案，达到以下具体目的：

1、避免和减少因矿山生产活动引发或遭受的地质灾害损失。

2、恢复矿山生产活动破坏的地形地貌景观。

3、保护矿区含水层水资源、水环境。

4、预防和治理矿山生产活动所造成的水土污染。

5、有效遏制项目区地表破坏，对破坏土地进行复垦，尽快恢复和重建项目区生态环境，保障项目区及周边地区水土资源得到持续利用。

6、更好的贯彻“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神，落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约集约利用土地，不占或者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

7、按照“谁损毁，谁复垦”的原则，肩负起对破坏土地的复垦责任与义务，将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。

8、提出有针对性的矿山地质环境保护、治理、土地复垦措施及具体工作计划安排，确保土地复垦工作落到实处。

9、为矿山地质环境及土地复垦管理、监督、检查及治理费用征收提供依据。

通过本方案的实施，达到发展煤矿生产与改善项目区生态环境相协调，煤炭资源的开发利用与项目区工农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

三、编制依据

（一）法律、法规、政策文件

A.矿山环境保护与治理恢复方案编制的法律依据：

1、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（1996.8.29）；

3、《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号，2004.3.1)；

4、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009.2.2，2015 年 5 月第一次修正，2016 年 1 月第二次修正）；

5、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发【2016】63 号）；

B.土地复垦方案编制的法律依据：

1、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（1996.8.29）；

3、《基本农田保护条例》（1998）；

4、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号）；

（二）技术规范与标准

A.地质环境技术规范与标准：

1.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部　2016 年 12 月；

2.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）；

3.《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月 国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局)；

4.《固体矿产勘查报告格式规定》（DZ/T0131-1994）；

5.《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

6.《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

7.《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；

8.《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；

9.《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；

10.《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

11.《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

12.《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

13.《岩土工程勘查规范》[2009 年版]（GB/T50021-2001）；

14.《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）；

15.《矿山地质环境监测技术规程》（DZT0287-2015）；

16.《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

17.《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；

18.《地质灾害防治工程监理规范》（DZ/T0222-2006）；

19.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

20.《地下水监测规范》（附条文说明）（SL183-2005）；

21.《地下水质检验方法水样的采集和保存》（DZ/T0064.2-1993）；

22.《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)；

B.土地复垦技术规范与标准：

1.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月；

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

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

4.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5.《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2013）；

6.《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

7.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

8.《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；

9.《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

10.《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；

11.《农用地分等规程》（TD/T1004-2003）；

12.《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；

13.《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

14.《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

15.《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

16.《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；

17.《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

18.《主要造林树种苗木质量等级》（GB6000-1999）；

19.《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）；

C.经费预算技术规范与标准：

1.水利部《关于颁发<水土保持工程概（估）算编制规定和定额>的通知》，水利部水总[2003]67 号；

2.财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）。

3.《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》河北省财政厅、河北省国土资源厅（2015 年 12 月）

（三）相关基础技术资料

1、《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿产资源开发利用方案》邯郸市瑞达工程设计有限公司（2008 年）；

2、《2017 年度大淑村矿矿山储量年报》中国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院(2017 年 5 月)；

3、《河北省峰峰矿务局大淑村矿井初步设计》石家庄煤矿设计研究院（1993 年）；

4、《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿井地质报告》，中国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院（2014 年）；

5、《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿井水文地质类型划分报告》中

国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院（2016 年）；

6、《峰峰矿区 2014 年变更调查土地利用分布图》；

7、《大淑村矿地形地质图》河北省煤田地质局水文地质队（2014 年）；

8、《大淑村矿井上下对照图》（2019 年 06 月）；

9、《大淑村矿采掘工程平面图》（2019 年 06 月）；

10、《大淑村矿 2、4 煤采空区分布图》（2019 年 06 月）；

11、《峰峰矿区土地利用总体规划图》（2010-2020 年）；

12、《邯郸冀南新区土地利用总体规划图》 邯郸冀南新区管委会（2016 年 10 月）；

13、《邯郸冀南新区 2015 年度土地利用现状图》 邯郸冀南新区管委会（2016 年 10 月）；

14、冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿提供的有关矿井设计和建设的资料以及外部协作的协议、地表塌陷观测、储量年报、生产区衔接规划等资料。

四、方案适用年限

1、生产服务年限

根据《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿产资源开发利用方案》（2008 年），矿井设计可采储量为****万 t，根据《大淑村矿 2018-2025 年生产地区衔接规划说明》“大淑村矿 2018 年 12 月剩余实际可采储量约***万吨，矿井剩余生产服务年限 12.2 年”。

2、采矿许可证剩余服务年限

大淑村矿采矿许可证（证号为 C1000002008091120000812）由中华人民共和国国土资源部 2011 年 12 月 25 日颁发，有效期至 2031 年 3 月 07 日，采矿权人为冀中能源股份有限公司，采矿证生产规模为***万 t/a，采矿许可证剩余服务年限为 12.2 年。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限

大淑村矿为生产矿井，为了矿山地质环境治理和土地复垦方案可操作性及时效性，本方案服务年限根据采矿许可证剩余生产年限、基本沉稳期及管护期确定。

矿井剩余生产服务年限 12.2 年，即 2019 年 01 月～2031 年 03 月；考虑到矿山闭坑后沉稳时间 3 年，治理时间 1 年，根据矿区所在的邯郸市气候条件及林木生长实际规律，管护期定为 3 年。确定本方案服务年限为 20 年，（2019 年 01

月～2039 年 01 月），本方案的基准期以相关部门批准该方案之日起。

4、矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限

考虑到矿山远期开采计划的不确定性，治理工程部署无法做到系统精确，因此建议以后每 5 年对本方案进行修编，如矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制方案。

五、编制工作概况

（一）编制背景

冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿是 2003 年建成投产的大型现代化井工矿井，2011 年 11 月 22 日，公司取得了国土资源部颁发的采矿证，划定矿区面积为 9.7569km^2，规划生产规模为***万 t/a，有效期限为 19.25 年（2011 年 11 月 22 日至 2031 年 03 月 07 日）。

矿井自 2003 年建成投产以来，从未编制过矿山环境治理及土地复垦相关方案，为规范矿山地质环境保护与土地复垦活动、落实矿山地质环境治理与土地复垦工作、加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦工作方案编报有关工作的通知》（国土资[2016]21 号）的精神，冀中能源股份有限公司委托中国煤炭地质总局第一勘探局地质勘查院编制本方案。

（二）编制程序及工作概况

本方案编制严格按照《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工作方案编报有关工作的通知》（国土资[2016]21 号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（图 0-1）进行。

图 0-1　项目工作流程图

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在收集资料及现场踏勘的基础上，对矿山地质环境及土地资源进行调查，并对矿山地质环境影响和土地损毁进行评估预测，依据调查和评估预测结果，确定矿山地质环境保护与恢复治理分区及复垦区、复垦责任范围，对矿山地质环境治理可行性和土地复垦适宜性进行分析与评价，制定矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦工程措施和工作部署。依据上述调查、

分析、分区、评价，编写矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，并绘制图件。

根据工程特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析的工作方法。

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集矿区地质勘探报告、储量核实报告和开发利用方案等资料，掌握评估区及复垦区内地质环境条件、土地资源状况及工程概况；广泛收集矿区及区域的水文地质、工程地质、环境地质、地震、水文、气象及社会经济条件等资料，了解评估区地质环境背景；收集地形地质图、复垦区土地利用现状图等图件作为评估和复垦规划工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

2、野外调查

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中矿山地质环境调查要求，对矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件：崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性及其破坏程度；采矿活动对地形地貌、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况；矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度及其对生产生活用水的影响；采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括压占、挖损的土地类型及其面积；采矿活动对主要交通、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建筑物的影响和破坏；已采取的防治措施、复垦工程及效果进行调查。

在野外地质灾害和复垦规划调查中，通过访问当地政府相关工作人员及当地居民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查路线，进一步优化野外调查方法。

2018 年 02 月 15 日～25 日，项目组赴现场进行矿山地质环境调查，结合项目区土地利用现状图、和煤矿井上下对照图，集中对采空区、工业场地和行政生活区、工作面进行了地质灾害（地裂缝、地面塌陷、受破坏村庄及道路）、含水层破坏、地形地貌影响等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。

2018 年 12 月 10 日～16 日，项目组赴现场对水土污染（排矸场堆矸情况、场地污废水排放情况）、土地资源（已损毁土地、拟开采区土地利用现状）进行补充调查，并对地表水水质进行采样分析。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿山地质问题现状图”、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿区土地利用现状图”、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿山地质环境问题预测图”、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿区土地损毁预测图”、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿区土地复垦规划图”、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿区地质环境治理工程部署图”，以图件形式反映矿山地质环境问题的分布、土地利用现状、对地质环境影响范围及程度、土地损坏范围及程度和恢复治理工程部署、土地复垦规划。编写《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成工作量及质量评述

1、完成工作量

从资料的收集，矿山地质环境调查，室内资料综合整理分析，到提交《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村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 0-1。

表 0-1　完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km^2	15.15
2	调查线路	km	38.16
3	地面调查点	点	74
4	GIS 定位点	个	220
5	周边煤矿及小煤窑调查	处	2
6	现场照片	张	213
7	收集已有资料	份	37
8	调查访问人数	个	31

2、质量评述

结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011），本次大淑村矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成

果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以大淑村矿提供的 1：5000 地形地质图和 GoogleEarth 最新遥感影像图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 GPS 定点，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题。为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了大淑村矿、方案涉及当地国土资源局和相关村委会的意见，并对方案进一步修改完善。

总之，本次工作中收集的资料比较全面，大淑村矿提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，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

证　　号：C1000002008091120000812

有效期限：2011 年 11 月 22 日至 2031 年 03 月 07 日

发证机关：中华人民共和国国土资源部

发证日期：2011 年 11 月 22 日

生产方式：地下开采

生产规模：***万吨/年

矿区面积：9.7569km^2

开采深度：标高+250.6m 至-800m

大淑村矿隶属于冀中能源股份有限公司，是 2003 年建成投产的大型现代化井工矿井，矿井设计生产能力 90 万吨/年。

大淑村矿位于邯郸市复兴区、武安市两地的交界地带，东距邯郸市 22km，南距峰峰矿区 13km，北距武安市 20km。矿区铁路专线直通矿井，在马头站与京广线相连。矿井西侧为 S211 省道（永峰公路）、北侧为青兰（青岛—兰州）高速、东侧为邯郸环城高速，矿口有公路通往邯郸、武安、峰峰和马头等市、县、镇，在东部同马头 G107 国道和京珠高速相接，交通便利，见图 1-1。

二、矿区范围及拐点坐标

依据 2011 年 12 月 25 日新换发的《采矿许可证》（证号 C1000002008091120000812），矿区范围由 17 个拐点坐标控制（详见表 1-1）。北部与南部分别以 F_1 和 F_{14} 正断层构成井田的自然边界，开采深度标高：+250.6～-800m 标高，面积 9.7569km^2。

图 1-1　大淑村矿交通位置示意图

表 1-1　大淑村矿井田范围拐点坐标一览表

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	限采标高：+250.6～-800m		

图 1-2　大淑村矿拐点坐标图

图 1-3　大淑村矿范围及相邻矿井分布图

三、矿山开发利用方案概述

（一）地面建设工程布局

大淑村矿井田范围由 17 个拐点组成，大淑村矿东西走向长 4.8km，南北平均宽约 2.0km，面积 9.7569km^2。

大淑村矿主工业广场占地面积为 13.09hm^2，场地布置有办公楼、食堂、浴室、招待所、篮球场、锅炉房、变电所、水处理站，瓦斯抽放泵站、有扇风机房、料场、选煤厂等建筑物。场地已形成多年，其雨水排放系统完备。

风井工业广场占地面积 1.42hm^2，修建有有风机房、变电所等，与主工业广场相连，道路相通。

矿山产出的煤矸石全部运往矸石山堆放，每年产出 12 万吨煤矸石运往矸石山。现矸石山的占地面积为 5.99hm^2，矸石山高度约 66m，煤矸石总方量约 112 万 m^3。由于矸石每年约有 12 万吨不断运往附近的制砖厂由砖厂负责处理，预计大淑村矿矸石山规模能保持平衡状态，不会扩大。

地面建设工程布局如图 1-4 所示。

图 1-4　大淑村矿区工程平面布置图

图 1-5　大淑村工业广场布置图



照片　1-1 正门



照片　1-2 办公楼



照片　1-3（道路）



照片　1-4 污水处理厂

照片　1-5 主井

照片　1-6 副井

照片　1-7 风井



照片　1-8 机械厂



照片　1-9 选煤厂



照片　1-10 铁路

照片　1-11 储煤场



照片　1-12 培训大楼

（二）矿山剩余服务年限

根据《2018 年大淑村矿矿山储量年度报告》，至 2018 年 12 月 31 日，计煤层埋深起止标高为+250.6～-800m，查明 2、4、5、6、7、8、9 号煤层资源储量***万吨，其中：经济的基础储量（111b）***万吨、(121b)为***万吨、(122b)为***万吨，内蕴经济的资源量（331）***万吨、（332）***万吨、 (333)***万吨。

根据《大淑村矿 2018-2025 生产地区衔接规划说明》，“2019 年 03 月，矿井综合实际可采储量***万吨，矿井剩余生产服务年限 12.2 年”。

（三）矿井开拓布局

1、矿井开拓方式

大淑村矿采用立井单水平（-450 m 水平）上下山开拓方式，中央边界式、抽出式通风、“一轻一高”双面保产，全部跨落法管理顶板，矿井压风自救系统、井下监测监控系统、井下人员定位系统、通讯联络系统、紧急避险系统、供水施救系统等各大系统完善。

矿井采用立井、单水平、分区上下山开拓方式，采取采区前进、区内后退式回采方式。采区采用单翼和双翼式布置，采区上下山一般布置在大煤和野青煤层之间，为两煤层联合布置方式。

矿井生产模式为两个回采工作面生产，回采工作面为走向长壁后退式，因属于瓦斯突出矿井，采用开采野青保护层措施，所以煤层之间属于上行开采：先采下部野青煤层，后采上部大煤。大淑村井田开拓平面图如 1-5 所示。

图 1-6　大淑村矿井田开拓平面图

2、开采水平及采区划分

大淑村矿矿井开拓为立井单水平上下山方式，水平标高-450m，中央边界抽出式通风方式，回风水平-330m。主采煤层是 2 号煤和 4 号煤，其他煤层受奥灰、大青水威胁，暂不可采。

大淑村矿矿井按优化后设计共分六个采区。工作面的开采主要划分为两个阶段，如表 1-2 所示。

表 1-2　大淑村矿开采时段划分表

序号	时段划分	开采层位	区位划分
第一时段	2019 年 01 月～2024 年 01 月	2 号煤	一采区
		2 号煤、4 号煤	三采区
		2 号煤、4 号煤	四采区
第二时段	2024 年 01 月～2031 年 4 月	2 号煤、4 号煤	四采区
		2 号煤、4 号煤	五采区
		2 号煤、4 号煤	六采区

（1）一采区位于矿区中部，目前最后一个回采工作面 172107 工作面正在回采，预计 2019 年 01 月份回采结束。

（2）四采区位于井田南翼，开采区域全部位于塔子村保护煤柱范围内。根据建下开采设计共布置 7 个大煤回采工作面，除 172401 工作面外全部为条带工作面，目前首采面 172405 工作面已回采完毕。预计到 2022 年底，采区剩余可采

储量***万吨。

（3）三采区正在安装排水系统，采区为双翼布置，采区北翼及南翼局部位于史村村庄保护煤柱范围。根据建下开采设计区内共布置 3 个大煤工作面，其中北翼两个为条带工作面，南翼为全采工作面。预计到 2024 年 01 月，三采区全部回采结束。

（4）五采区位于矿井南翼，四采区东侧，位于北谷拖村和史村村庄范围内，根据建下开采设计采区内共布置 5 个大煤工作面，全部为条带开采。

（5）六采区位于矿井东翼，三采区东侧至井田边界范围，区内火成岩侵入区范围为-540m 标高至-800m，侵入面积 0.92 平方千米，占采区总面积的 60.9%，影响范围内大煤全部变质为天然焦。计划安排一组探巷施工，对天然焦范围和煤层变质程度进行探明，并对市场用途、经济可采价值进行论证。

图 1-7　大淑村矿矿区采区划分示意图

表 1-3　2 号煤工作面开采时序统计表

开采时间（年）	开采工作面	所属采区	采空面积（hm^2）
2002	172201	二采区	1.43
2003	172201	二采区	2.25
	172102	四采区	1.67
2004	172102	四采区	6.68
2005	172104	一采区	7.07
	172102	四采区	1.41
2006	172202	二采区	2.43
	172104	一采区	4.07
2007	172205	二采区	1.54
	172202	二采区	4.33
	172101	四采区	1.98
	172405	五采区	4.24
2008	172205	二采区	2.65
	172203	二采区	2.11
	172101	四采区	4.4
2009	172206	二采区	5.13
	172203	二采区	2.4
2010	172204	二采区	5.69
2011	172207	二采区	9.84
	172204	二采区	2.4

开采时间（年）	开采工作面	所属采区	采空面积（hm^2）
2012	172207	二采区	3.91
	172106	一采区	1.76
	172102	四采区	3.75
2013	172106	一采区	7.9
	172103	四采区	0.67
2014	172103	四采区	10.57
2015	172105	一采区	0.21
	172104	一采区	5.72
	172103	四采区	4.05
2016	172105	一采区	5.43
	172405	五采区	1.2
2017	172107	一采区	4
2018	172107	一采区	3.15
	172108	一采区	2.6
合计			128.64

表 1-4　4 号煤工作面开采时序统计表

开采时间（年）	开采工作面	所属采区	采空面积（hm^2）
2001	174102	一采区	0.99
2002	174102	一采区	7.48
2003	174204-1	二采区	0.48
	174104	一采区	3.47
	174102	一采区	0.44
2004	174202	二采区	2.75
	174204	二采区	8.28
	174104	一采区	2.78
	174101	一采区	0.71
2005	174202	二采区	4.3
	174205	二采区	0.7
	174101	一采区	1.88
2006	174202	二采区	1.55
	174205	二采区	4.85
2007	174203	二采区	3.65
	174204	二采区	0.89
	174205	二采区	0.9

开采时间（年）	开采工作面	所属采区	采空面积（hm^2）
2008	174203	二采区	5.19
	174205	二采区	1.53
	174106	一采区	2.48
2009	174206	二采区	2.66
	174106	一采区	2.9
2010	174206	二采区	2.93
	174105	一采区	0.59
2011	174105	一采区	3.56
	174102	一采区	3.67
2012	174105	一采区	0.63
	174405	四采区	1.53
	174104	一采区	3.19
	174405	四采区	1.86
2014	174405	四采区	2.97
2016	174404	四采区	4.74
2017	174404	四采区	2.57
2018	174404	四采区	2.66
合计			91.76

图 1-8　大淑村矿开采区与阶段划分图

3、采区巷道布置及系统布置

大淑村矿属于煤与瓦斯突出矿井，采区煤层层的开采顺序为下行式，初期开采的 2 号煤层为主要可采煤层，结合峰峰矿区生产实践，设计已集中生产、方便管理尽量减少井巷工程量为主导思想，采区巷道采用 2/4 两层煤联合布置，上山布置在 4 号煤层中，以野青灰岩巷道顶板。采区主要巷道工程包括五部分，即主提升系统、辅助提升系统、通风系统、排水系统和供电系统。

（1）主井提升系统

大淑村矿井主井为立井，主井井口标高+206.0 m，总深度为 725.16 m，提升高度 706 m，井筒内安装钢性罐道；

煤炭运输采用带式输送机运输，大部分区域的煤炭通过集中运输巷、煤仓、二级皮带暗斜井和一级皮带暗斜井与原矿井煤炭运输系统相连，运至地面，主井

提升能力为 161 万 t/a。

（2） 副井提升系统

大淑村矿副井采用塔式多绳磨擦提升机，直流单机拖动，罐道为刚性组合罐道。副井同时兼作矿车提升、进风及安全出口，井筒内还敷设排水、压风管路及动力、通讯、信号、安全监控电缆，并设有人行梯子间，副井提升能力为 139.4 万 t/a。

（3）通风系统

大淑村矿矿井通风方式为中央边界式，按照矿井主要通风机的目前实际特性曲线对通风能力进行验证，主要通风机实际运行工况处于安全、稳定、可靠、合理的范围。

随着采场调整和对风量需要的增加，在依靠调整矿井通风系统的同时，分别对局部回风巷道进行了扩修以保证足够的回风断面，另外对井下通风设施包括密闭门、风门等进行了检查和修复，从而达到良好的通风效果，使得通风系统更加稳定、合理、可靠，因此，通风网络能力能够满足生产安全的需要。

大淑村矿属于煤与瓦斯突出矿井，矿井通风系统独立、完整、可靠，采掘工作面均实现了独立通风，没有不符合规定的串联通风、扩散通风、采空区通风。经过计算和能力验证，矿井主要通风机实际运行工况点处于安全、稳定、合理、可靠的范围之内，通风动力与主要通风机性能相匹配，能够满足安全生产实际需要；矿井各用风地点及采区有效风量满足该地点风量需求，井巷中风流速度、温度等符合《煤矿安全规程》规定；矿井各相关地点瓦斯检测结果符合《煤矿安全规程》规定。

（4）井下排水系统

矿井采用两级排水系统，采区下山盘区泵房直排-450 水平大巷，顺水沟自流到中央水仓，然后由中央泵房直排地面。

中央泵房，位于副井底-450m 水平；排水高度为 661m。泵房内共安装主排水泵 7 台，型号 MDF450-90×8，电机功率 1400kw，匹配直径为 426mm 的排水管路三趟，最大排水能力为 45m³/min。中央水仓包括内、外水仓各一个，总容积 10205.7m³，定期清淤，满足规定要求。

根据中煤第一勘探局地质勘查院 2016 年 8 月完成的《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿井水文地质类型划分报告》，对大淑村矿井水文地质条件评估

是：“大淑村矿井预计矿井涌水量正常为 2.14m³/min（128.4 m³/h），最大为 2.43m³/min（145.8m³/h）”。经验算矿井的排水能力：在 10h 以内即能排出矿井 24h 的正常涌水或最大涌水，符合《煤矿安全规程》中要求，且排水系统能力富裕量较大。

（5）矿井供电

大淑村矿地面设有 35KV 变电站一座，电源线路共 3 趟，均为钢芯铝绞线，矿地面设 35KV 变电所一座，进线电源线路共三趟，均为 LGJ-185 型钢绞架空线路，其中，羊二线一趟长约 15km，新屯一趟长约 3.5km，胡峪一趟长约 10km。地面 35KV 站共安装主变压器 3 台，型号 SF8-8000/35，单台变压器容量为 8000KVA，其中，2 台工作，1 台备用。矿井最大负荷 9503kw。

井下设有中央变电所，各采区有分区变电所，主要用电地区采用移动变电站供电，井下供电电压有 6kV、1140V、660V、127V、36V 等。井上下供电系统满足矿井安全生产的要求。

根据 35kV 站统计，矿井最大平均负荷约为 5600 kW 左右；沿副井井筒附设下井电缆 5 路，其中三趟型号为 YJV3-6000，3×185mm²，两趟型号为 YJV3-6000，3×120mm²，每路长 900m，矿井综合电耗为 21.58 kWH/t。

4、采煤方法及工艺

（1）采煤方法：

根据本井田煤层赋存条件，顶底板岩性及地质构造特征及大淑村矿的实际情况，确定采煤方法为：走向长壁后退式采煤法。

（2）采煤工艺

大淑村矿 2 号煤厚度一般在 5.4m,回采工作面采用轻放工艺；4 号煤层一般厚度在 1.0--1.25 m,回采工作面采用高档工艺。顶板管理方式：2 号煤采用全部跨落法管理顶板，4# 煤采用缓慢下沉法管理顶板。采煤机械化率 100％。

①、轻型综采放顶煤工作面

采煤工艺：采用走向长壁后退式轻型综采放顶煤工艺采煤方法，顶板管理为全部跨落法。

采煤工艺流程：（采煤机中间向下斜切进刀）→下行割煤→追机伸伸缩梁（放护帮板）→上行返空刀→由下端开始自下而上移架推前溜→采煤机由中间上行割煤→追机伸伸缩梁（放护帮板）→下行返空刀→由中间开始自下而上移架推前溜

→自上而下放顶煤→自下而上拉后溜。

采煤工作面沿走向布置，采用走向长壁后退式轻型综采放顶煤工艺采煤方法，顶板管理为全部跨落法。

②、高档普采工作面

采煤工艺：采用走向长壁后退式采煤方法，顶板管理为全部跨落法。

采煤工艺流程：进入工作面首先审查周围支架情况，审帮问顶，及时挂梁维护顶板→（预作缺口）→机组下行（上行）斜切进刀→超前机组改煤帮柱→机组上行（下行）割三角煤→追机铺网挂梁、打煤帮柱→清理活煤、顶溜子→追机打临时柱→（预作上下缺口）机组向下（向上）割煤→追机铺网挂梁、打煤帮柱→清理活煤移溜→打临时柱→超前机组改煤帮柱→机组上行（下行）斜切进刀→超前机组改煤帮柱、移溜子→机组下行（上行）割三角煤→追机挂梁、打煤帮柱→清理活煤、顶溜子→机组上行斜切进刀→追机挂梁、打煤帮柱→清理活煤拉机头(机尾)→打正规柱→清理人行道活煤（矸）→从下往上放顶。

（四）矿山固废、废水、扬尘处理

1、煤矸石的处理

矿山产出的煤矸石全部运往矸石山堆放，每年产出 12 万吨煤矸石运往矸石山。现矸石山的占地面积为 5.99hm^2，矸石山高度约 66m，煤矸石总量约 246 万吨。大淑村矿每年投入约 800 万元资金治理矸石山，主要用于边坡的修整与矸石山的防尘和加固，同时设立了围墙保证矸石堆放与生产区隔离开。

矿区附近村里配套设置矸石砖厂，原料为煤矸石，每年约有 15 万吨的煤矸石运往砖厂用于制砖，实现了废物的再利用，同时获得了一定的经济效益。

2、煤泥处理

大淑村矿煤泥主要是洗煤厂产生的煤泥，采取如下措施进行处理和利用。采用晾晒脱水后混入原煤销售，不对外产生污染。

3、矿山废水处理

工业场地生产、生活污水和宿舍区生活污水，需经化粪池处理，其中食堂污水先经隔油池除油，矿灯房酸性废水需经中和处理后，进入生活污水处理站；矿井水经过管道的搜集，进入污水处理厂。

矿山废水经处理达标后全部自用，主要用途包括：部分生活用水、洒水机绿化用水、矿区消防洒水、锅炉用水等矿井工业用水、选煤厂补充水、井下消防洒

水和防尘、注浆用水，实现了矿山废水的循环利用。

4、扬尘处理

生产系统粉尘主要来自地面生产系统煤炭筛分、破碎、装卸和储备各个生产环节，主要大气污染物为煤粉尘。各带式输送机转载点、导料槽、破碎机及筛上产生的粉尘为有组织的低矮面源排放。此外，还有交通运输产生扬尘。

地面生产系统原煤转载点、筛分破碎系统等易产生扬尘的工作环节设置集尘罩、袋式防爆除尘器和喷雾洒水装置，抑制和减少煤粉尘的污染。为避免扬尘的产生，要求煤炭运输的车辆用篷布遮盖、严禁超载，增加矿区绿化面积，防风抑尘，在煤堆场、运输转载点洒水抑尘。在采用以上措施以后，可使扬尘的产生量降低 50%以上，满足《大气污染物综合排放标准》中的要求。

四、矿山开采历史及现状

峰峰集团有限公司的前身是峰峰矿务局，位于河北省邯郸市峰峰矿区，1949 年 9 月建局，2003 年 7 月改制为峰峰集团有限公司。2008 年 6 月与金能集团联合，组建冀中能源集团，峰峰集团是其最大子公司。经过 60 年的发展，冀中能源股份有限公司已发展成一个年生产原煤 2800 多万 t 的特大型煤炭企业。

大淑村矿是冀中能源股份有限公司下属的二级采矿生产单位，是冀中能源股份有限公司所属的一个中型生产矿井。1990 年 8 月由煤炭工业石家庄设计研究院完成了大淑村矿矿井初步设计，设计生产能力 90 万 t/a。1991 年 2 月原能源部以“能投煤技 68 号”文批准，矿井于 1991 年 9 月筹建。1994 年 12 月正式开工建设，2003 年建成投产。

2006 年与大社矿、新屯矿井田边界调整后的新井田范围由 17 个拐点组成，矿区面积 9.7569km^2。根据《2017 年度大淑村矿矿山储量年报》，截止 2017 年 12 月 31 日，大淑村矿范围内保有储量***万吨，工业储量***万吨，远景储量***万吨，可采储量***万吨，呆滞煤量***万吨，从建矿生产到 2017 年 12 月 31 日，累计探明储量***万吨，累计采出量***万吨，累计损失量***万吨。其中：

探明的（可研）经济基础储量（111b）***万吨

探明的经济基础储量（121b）***万吨；控制的经济基础储量（122b）***万吨

探明的内蕴经济资源量（331）***万吨；控制的内蕴经济资源量（332）***万吨

推断的内蕴经济资源量（333）***万吨

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

本区属温带大陆性半干旱季风气候，年最高气温 41.9℃（1962 年 7 月 10 日），最低气温-15.7℃（1967 年 1 月 15 日），年均气温 12.6℃，最大冻土深度 0.22m。年降水量最大 1273.4mm，最小 374.9mm，平均 616.1mm，最大日降水量 196.7mm（1963 年 8 月 4 日）。蒸发量大于降水量，一般为 2000mm 左右。冬季以北风为主，夏季多以南风为主，平均风速 1.7m/s。

（二）水文

区内地表无长年性河流，受地形影响，“U”形侵蚀冲沟较发育，主要有 2 条，即淑村沟和中史沟，平时干枯无水，夏季排泄短暂雨水。区内地形坡度达 3‰，雨水可迅速流走，从未发生过洪涝。在上述两条沟中（井田范围内）建有土石坝水库 2 座，即大淑村水库和流泉水库。其中，矿井西南部大淑村水库最大，库容量 9.2 万 m^3；流泉水库基本常年干涸无水。

（三）地形地貌

评价区位于太行山东麓，西依鼓山，东接华北平原，为缓倾斜低山丘陵地貌。地势西北高东南低，区内最高标高+250.6m，最低标高+141.5m， 相对高差 89.0m。矿井范围内地表冲沟较发育，易于泄洪。地表仅在冲沟地带有基岩出露，大部分被第四系黄土覆盖。



照片 2-1　矿区工业广场



照片 2-2　矿区公路

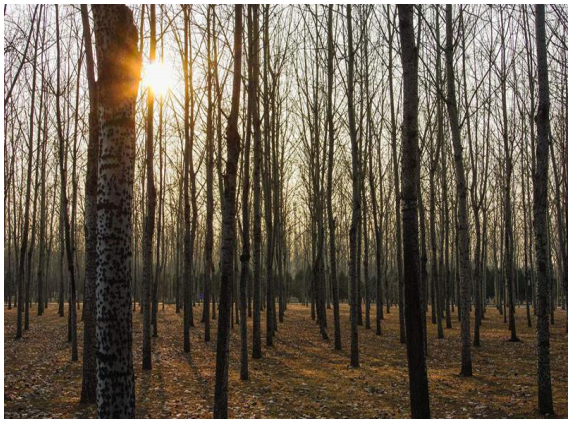
图 2-1　　矿区及周边地形地貌卫星图

（四）植被

区内植被以人工植被为主，天然植被为辅。人工植被主要包括农作物植被和林业植被两种类型，其中农作物植被占绝对优势，以小麦、玉米、豆类、棉花等旱作为主；林业植被以人工营造的农田防护林及路旁、渠旁、水旁和村旁的绿化为主，类型较为简单，主要树种有杨树、洋槐等。天然植被以陆生草本植物为主，草类主要有白草、羊胡草、黄被草等。



照片 2-3　耕地（小麦）



照片 2-4　植被（白杨）

（五）土壤

大淑村矿位于太行山东麓，为缓倾斜低山丘陵地貌，地表仅在冲沟地带有基岩出露，大部分被第四系覆盖，土壤类型为单一的褐土，成土母质以次生黄土及黄土状洪积冲积物等，土体以褐棕—褐色为主，腐殖质层 20-30cm，色浅，呈灰褐或灰棕色。土壤淋溶程度不很强烈，有少量碳酸钙淀积。土壤呈中性、微碱性反应，矿物质、有机质积累较多，腐殖质层较厚，肥力较高。

二、矿区地质环境背景

（一）地层

矿井位于峰峰矿区北部，全区大部分被新生界地层覆盖，仅在沟谷中有石盒子、石千峰组和刘家沟组地层出露。依据钻探揭露，区内发育的地层自下而上主要有：奥陶系中统马家沟组、磁县组和峰峰组，石炭系中统本溪组和上统太原组，二叠系下统山西组和下石盒子组及上统上石盒子组与石千峰组，三叠系刘家沟组、和尚沟组及第四系，其中，含煤地层为石炭系中统本溪组、上统太原组和二叠系下统山西组。地层由老至新叙述如下：

1、奥陶系（O）

井田区内构成含煤地层石炭与二叠系基底。依据钻孔揭露，参考区域地层发育状况，主要岩性特征为：

（1）中统马家沟组（O_2m）

依据岩性组合特征分为二段：

下段：上部为泥质灰岩、泥灰质角砾岩、豹皮状灰岩；中部为厚层状灰岩夹角砾岩；下部为角砾状灰岩。厚 150m 左右。

上段：上部为灰色厚层灰岩；中部自下而上为泥质角砾岩、泥灰岩、白云质灰岩、含泥质灰岩；下部为豹皮状灰岩；底部为泥灰岩夹角砾岩。厚 125m。

（2）磁县组（O_2c）

上部为厚层灰色灰岩；中部为泥质角砾岩、泥灰岩、泥岩及透镜状灰岩；下部为灰色灰岩；底部为泥质角砾岩。厚 225m 左右。

（3）峰峰组（O_2f）

主要由灰、深灰色巨厚～厚层状纯灰岩、花斑状灰岩和角砾状灰岩组成，含峰峰角石和腕足类动物化石，厚 170m 左右。

2、石炭系（C）

（1）本溪组（C_2b）

底界自奥陶系灰岩顶面，顶界止于太原组尽头煤顶界，厚 11.8～24.5m，平均 20.61m。上部主要为深灰色泥质粉砂岩，其顶部有 0.31m 薄煤（尽头煤）1 层；中部主要为灰～灰白色，具鲕状结构铝土质泥岩夹薄层状不稳定石灰岩；下部主要为黄褐色斑块状铝土质泥岩，含黄铁矿结核，局部聚集成矿，与下伏奥陶系峰峰组呈平行不整合接触。

（2）太原组（C_3t）

为井田内主要的含煤地层之一。底界自本溪组尽头煤顶面，顶界止于一座灰岩上部的粉砂岩顶面。主要由海相石灰岩、泻湖相粉砂岩、泥质砂岩与湖沼相炭质泥岩、泥岩和煤层组成，厚 100～130m，平均 115m，同下伏本溪组呈整合接触。

含海相灰岩 7～8 层，由下而上为下架灰岩（不稳定），大青灰岩（较稳定），中青灰岩（不稳定），小青灰岩（不稳定），伏青灰岩（较稳定），山青灰岩（不稳定），野青灰岩（较稳定）及一座灰岩（不稳定）。灰岩含丰富的动物化石，主要种属以蜓科、珊瑚、腕足类等为主，是煤岩层对比的重要标志。大青、伏青灰岩缝合线与裂隙比较发育，易于溶蚀，构成煤层底板或顶板的主要含水层；下架、山青及小青灰岩呈透镜状，多为海相泻湖相泥质粉砂岩所代替。本组地层含煤 7～10 层，其中，可采与

局部可采 5 层（4、6、7、8、9）。

3、二叠系（P）

（1）山西组（P_1s）

本组为陆相沉积含煤地层，以 2 号煤以下相当于“北岔沟砂岩”层位的细砂岩为底界，整合于太原组之上，顶界至骆驼脖砂岩底面，厚 55～75m。上部主要为深灰、灰色中细粒砂岩及粉砂岩或砂质泥岩，砂质泥岩多含铝土质及鲕状与菱铁质结核；中部及下部主要由灰黑、深灰色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩及灰色中细粒砂岩和煤层组成。含煤 1～4 层，可采者 1 层（2 号煤），为矿井目前开采的主要煤层。底部含 1～3 层钙质菱铁质薄层，可作为 2 号煤对比的标志。

（2）下石盒子组（P_1x）

与下伏山西组连续沉积。由灰和带紫色花斑的粉砂岩及浅灰色铝质泥岩、灰白色及浅灰色砂岩组成。顶部为一层浅灰色带浅紫斑的铝质泥岩，俗称桃花泥岩，具鲕状结构。下部粉砂岩中含大量植物化石，主要为翅羊齿、栉羊齿等。地层厚度 62.5～91.98m，平均地层厚度 74.58m。

（3）上石盒子组（P_2s）

依据岩性及组合特征，自下而上分为四段：

上石盒子组第一段（P_2s^1）：主要由厚层砂质泥岩夹不稳定砂岩组成。下部主要由紫绿色花带斑粉砂岩、砂质泥岩和铝土质泥岩及灰色中～细粒钙质砂岩组成，夹数层中厚层状细砂岩，粉砂岩中含大量植物化石碎片；底部为一层灰色中细粒钙质砂岩，钙质和硅质胶结，致密坚硬；上部为灰白色厚层状中细粒砂岩及花斑状紫色粉砂岩互层，局部夹薄层状泥岩，含植物化石。本段地层厚度 120.10～166.90m，平均厚度 149.00m。

上石盒子组第二段（P_2s^2）：主要的特征是厚层粗粒砂岩占全段 60%以上。下部为灰、浅灰、乳白色厚层状中粗粒石英砂岩（石英 90%、长石 3%、岩屑 3～5%及微量镐英石），泥质胶结；中部为紫花色粉砂岩与薄层泥岩，中夹薄层灰色泥质粉砂岩，含丰富的大羽羊齿等植物化石；上部由浅灰、灰绿色厚层状长石石英砂岩与紫色花斑状砂质泥岩、铝土质泥岩互层组成，含丰富的大羽羊齿等植物化石。本段地层厚度 90～148m，平均 113m。

上石盒子组第三段（P_2s^3）：主要以紫色、灰绿色粉砂岩夹薄层铁铝质或铝硅质泥岩为主。下部为紫灰、淡绿及紫绿色粉砂岩与泥质粉砂岩，间夹 1～2 层透镜状中细粒

石英砂岩及 1 层深灰色薄层泥岩；底部为 1 层浅灰、灰白色和浅绿色粗粒石英砂岩（含石英 90%、长石 5%及少量岩屑），铁质与硅质胶结；上部以紫色粉砂岩为主，夹铝土质泥岩及少量铝土岩。本段地层厚度 80～124m，平均 101m。

上石盒子组第四段（P_2s^4）：本段由紫灰、灰、淡灰紫色粉砂岩与中～粗粒砂岩互层沉积。上部主要为紫、暗紫色粉砂岩、中细粒砂岩夹灰绿色砂质泥岩，紫色粉砂岩中富含钙质结核；中部以细砂岩为主，较稳定，具水平层理；下部为灰绿色砂质泥岩、粉砂岩夹紫色条带和灰绿色薄层细砂岩；底部为一层浅灰色含砾粗粒石英砂岩与三段分界。本段地层厚度 130～170m。

（4）石千峰组（P_2sh）

该组于董二庄、流泉村、前史村、后史村和谷拖村，以及东佛店以东一带的山坡、冲沟和道旁均有出露，但剖面均不完整，其中，流泉村至淑村沟及 2 号孔附近出露相对较好。依据岩性组合特征分为二段：

第一段（$P_2\ sh^1$）：中上部主要由绿灰色的中细粒砂岩与紫红色的粉砂岩或砂质泥岩组成；下部由灰绿、紫红的砂质泥与粉砂质互层组成。有时含数层瘤状钙质结核，顶部为薄层淡紫、灰白色泥灰岩或钙质泥岩 1～6 层（淡水灰岩）与石千峰组二段分界，厚度为 30m 左右。本段平均厚度 100～130m。

第二段（$P_2\ sh^2$）：下部以厚层状紫色粉砂岩、泥岩为主，间夹浅紫色薄层细粒砂岩；上部为紫色粉砂岩与紫色薄层细粒砂岩互层，砂岩成分以石英、长石为主，小型交错层理及波纹较发育，钙泥质胶结。本段平均厚度 55～80m。

4、三叠系（T）

（1） 刘家沟组（T_1l）

岩性为暗紫、浅紫红色薄层至厚层细粒砂岩及少量粉砂岩，砂岩具大型楔状交错层理，含次圆状的扁平状同生圆砾为标志性特征，本组地层揭露厚 367m。

（2） 和尚沟组（T_1h）

厚大于 80m，以暗红和砖红色粉砂岩与细粒硬砂岩为主，间夹薄层粉砂质泥岩。

5、第四系（Q）

以角度不整合分布于各时代地层之上，主要为洪积砾石、坡积碎块、浅黄色黄土和砂质粘土，砾石成分主要为灰色石灰岩岩屑，黄土中含少量钙质结核。厚 10 左右，局部达 30m，董二庄、淑村、南旺、东佛店一带相对较厚。

（二）地质构造

井田位于峰峰矿区鼓山复背斜东翼，总体为 NE 向单斜构造，地层走向以 NW 向为主，地层倾角 10°～25°。矿井构造以断裂构造为主，均为高角度正断层，并伴有小型宽缓的褶曲。见图 2-2。

图 2-2　大淑村矿区构造纲要图

1、断层

经地面地质测量、钻探、地震勘查和采掘生产揭露，已查明井田内落差大于5m的断层共49条，其中大于100m的断层4条，对煤层赋存有较大的控制和影响；大于20m～100m的断层15条；大于5m～20m的断层30条。

（1）落差大于20m断层

已查明井田区内落差大于20m的断层共19条，其中，钻探与生产揭露的8条，规模相对较大，控制了井田整体构造形态及其煤层赋存特征。通过对矿井深部东三与南四采区三维地震勘探，共解释落差大于20m以上的断层11条（采用编号分别为SF与DF，便于同钻探与生产揭露断层的区别），主体构造线方向均为北东至北东东向，全为高角度正断层，见表2-2。

表2-1　落差大于20m断层特征一览表

序号	断层名称	位　　置	断层产状（°）		落 差（m）	井田内长度（m）	控制程度
			走向	倾角			
1	F_1正断层	井田北部边界	68	75	250～350	3100	可靠
2	F_{19}正断层	井田北部	70	60～80	140～160	2600	基本可靠
3	F_9正断层	井田中部	NE	47～63	12～300	3500	基本可靠
4	F_{29}正断层	井田北东部	20	74	0～38	600	基本可靠
5	F_{23}正断层	井田西部	85	72～61	15～25	1000	基本可靠
6	F_{14}正断层	井田南部边界	66	60～73	70～710	2700	可靠
7	F_{22}正断层	井田中南部	70	70～75	0～75	2800	基本可靠
8	F_{39}正断层	井田北西部	35	60～70	50	400	基本可靠
9	SF_{11}正断层	井田北东部	N83E	77	40	1030	可靠
10	SF_{12}正断层	井田北东部	NE	78	0～22	250	可靠
11	SF_{17}正断层	井田北东部	EW	71	0～25	850	较可靠
12	SF_{22}正断层	井田北东部	EW-NE	75	0～40	480	可靠
13	SF_{23}正断层	井田北东部	EW-NW	76	0～40	1000	可靠
14	SF_{26}正断层	井田北东部	NE	76	0～30	390	可靠
15	DF_1正断层	井田南东部	SN	70	42～45	78	可靠
16	DF_4正断层	井田南东部	NW	70	0～30	330	可靠
17	DF_8正断层	井田南东部	NW-EW-NEE	66	0～20	300	可靠
18	DF_{14}正断层	井田南东部	NNE	68	5～20	255	可靠
19	DF_{15}正断层	井田南东部	NWW	68	0～24	250	可靠

F_1 正断层：为矿区主干断裂构造之一，西起大社井田的北部，经井田中流泉南部至后史村，构成井田北部的自然边界。断层走向北西西至近东西向，井田区内延展长度 3100m。断层面倾向北，倾角 75°，为一北盘下降，南盘上升的高角度正断层。上盘与下盘，2 号煤层底板标高分别在-800m 和-500m 左右，推测断层落差 250～350m，断层带宽度 200m 左右，总体趋势由西至东逐渐增大。断层带内及其旁侧派生与伴生的中小型断层发育，走向同主干断层基本一致或以小角度相交。该断层带由钻孔、物探点及地面揭露和控制，依据充分可靠。

F_{19} 正断层：位于井田北部 F_1 正断层南侧，走向北西向，在东部交于 F_1 断层，井田区内延展长度 2600m。断层面倾向南，倾角 70°左右，为一南盘下降，北盘上升的高角度正断层，同 F_1 断层构成地垒构造。断层落差 140～160m 左右，断层带宽度 200m 左右。井田范围区内主要由 603、701 和 801 等钻孔控制，依据基本可靠。该断层基本与 F_1 正断层平行，但倾向相反，与 F_1 正断层不仅构成地垒构造，而且构成断层破碎带，其派生与伴生的中小型断层较发育。

F_9 正断层：位于井田中部。为一北西盘上升，南东盘下降的正断层。该断层西起大淑村南部，经中史村延出井田，井田区内延展长度 3500m。总体走向北东，倾向南东，倾角 67°。落差由西至东从 12m 逐渐增大为 300m。该断层由 18、82、11 号等钻孔控制与南四采区大巷揭露，依据基本可靠，但由于东部钻孔及其它工程控制程度低，位置可能有一定的摆动。由于该断层横贯井田中部，规模又较大，对矿井生产布局及采区划分有一定影响。

F_{14} 正断层：位于井田东南部，西起新屯井田 81 号钻孔、向东经前塔子村、郭托村南部，于 57 号钻孔出井田，井田区内延展长度 2700m。断层走向北东 60°，倾向南东，倾角 60～73°，落差由西向东逐渐增大，70～710m，构成矿井东南部自然边界。由于东部钻孔控制程度低，断层位置可能会有一定的摆动。

F_{22} 正断层：位于井田东南部，西起大社井田的 8 勘探线 8 号孔，经 12、23、10、51 钻孔，向北东东方向逐渐尖灭消失。井田内延展长度 3300m，走向近东西至北东东，倾向北，倾角 70～75°，落差 0～75m，为一北盘下降，南盘上升的高角度正断层。该断层，西段由大社矿采掘工程多处揭露；中段由本井田由 12、23、82、10 和 51 号钻孔及南翼上山上车场、174405 工作面外围三条石门揭露或控制，依据充分可靠。但东段尖灭端，由于缺少钻孔及巷道工程揭露与控制，可靠性相对偏低，位置可能会有一定的摆动。

F_{23}正断层：位于井田西部，西起井田西部边界，经27号钻孔、向东延展，在27号孔东200m左右有分叉现象，向东延展500m左右至西二采区下山北部逐渐尖灭。走向北东东至近东西，井田内延展长度1000m左右。倾向北，倾角70°，落差15～25m，为一北盘下降，南盘上升的高角度正断层。该断层由30、27和26号钻孔控制，并有巷道工程实际揭露，依据基本可靠。

F_{29}正断层：位于井田北部，走向北东至北东东，井田内延展长度600m。为一北西盘下降，南东盘上升的正断层，倾角74°。落差由西至东逐渐增大，0～38m，在西部尖灭端，形成由一系列小断层组成的帚状构造。该断层由75号钻孔与大巷揭露，依据充分可靠。

F_{39}正断层：位于井田西北部701与27号钻孔之间，为F_{19}正断层的分支构造，西南部交于F_{18}正断层，延展长度400m。为一走向北东，倾向北西的高角度正断层，落差150m左右，该断层由603、701、26和27号等钻孔控制，依据充分可靠，但由于处于由F_{19}等断层构成的断层带，其西南部于F_{18}正断层相互间的关系有待进一部研究。

SF_{11}正断层：位于52孔-中史村一线，走向近东西向，倾向北至北西向，倾角77°，落差0～45m，延展长度1060m。该断层参与评级断点32个，其中A级断点28个，B级断点4个，在4、9号煤层上有断点显示，依据较可靠。

SF_{12}正断层：位于东三采区东部边缘，走向83°，倾向77°倾角78°，落差0～22m，在井田内延展长度为250m。该断层参与评级断点9个，其中A级断点6个，B级断点3个，在4、9号煤层上有断点显示，依据较可靠。

SF_{17}正断层：位于东一采区西南部，走向近东西，倾角71°，落差0～25m，在东端分叉，延展长度850m。该断层已经采掘工程揭露，依据充分可靠。

SF_{22}正断层：位于东一采区中北部后史村西南，走向近东西至北东向，倾向北至北西向，倾角75°，落差0～40m，在区内延展长度为490m。该断层参与评级断点13个，其中A级断点9个，B级断点4个，在4、9号煤层上亦有断点显示，依据较可靠。

SF_{23}正断层：位于东一采区中东部前史村南缘，走向近东西至北西向，倾向北至北东向，倾角76°，落差0～40m，区内延展长度为1000m。该断层参与评级断点25个，其中A级断点13个，B级断点12个，在4、9号煤层上亦有断点显示，依据较可靠。

SF_{26} 正断层：位于东一采区中北部，走向北东向，倾向北西向，倾角 76°，落差 0～30m，在区内延展长度为 390m。该断层参与评级断点 12 个，其中 A 级断点 7 个，B 级断点 5 个，在 4、9 号煤层上有断点显示，依据较可靠。

DF_1 正断层：位于南四采区西北部，走向南北向，倾向东，倾角 70°，落差 42～45，在区内延展长度为 78m。该断层参与评级断点 4 个，其中 A 级断点 2 个，B 级断点 2 个，在 4、9 号煤层上有断点显示，依据较可靠。

DF_4 正断层：位于南四采区中部后塔子村南部，走向北西向，倾向北东向，倾角 70°，落差 0～30m，在区内延展长度 330m。该断层参与评级断点 8 个，其中 A 级断点 5 个，B 级断点 2 个，C 级断点 2 个，依据较可靠。

DF_8 正断层：位于东一采区中部郭拖村西南，走向北西至东西至北东东向，倾向北东至北至北北西向，倾角 66°，落差 0～20m，延展长度为 300m。该断层参与评级断点 9 个，其中 A 级断点 5 个，B 级断点 3 个，C 级断点 1 个，依据较可靠。

DF_{14} 正断层：位于南四采区中部郭拖村西北，走向北北东，倾向北西西，倾角 68°，落差 5～20m，延展长度 255m。该断层参与评级断点 7 个，其中 A 级断点 4 个，B 级断点 2 个，C 级断点 1 个，依据较可靠。

DF_{15} 正断层：位于南四采区中部郭拖村东南，南端交于 F_{14} 大断层上，走向北西西，倾向北北东，倾角 68°，落差 0～24m，延展长度 250m。该断层参与评级断点 8 个，其中 A 级断点 4 个，B 级断点 3 个，C 级断点 1 个，依据较可靠。

（2）落差 5m～20m 断层

经生产实际揭露和三维地震勘查解释，2 号煤层中，落差 5～20m 断层共计 30 条，其中，生产采掘揭露 13 条，三维地震确定 17 条。断层走向均以北东向为主，全为高角度正断层，见表 2-3。4 号煤层确定落差 5～20m 断层 21 条，其中，生产采掘揭露 6 条，三维地震确定 15 条，断层走向主要以北东和北西向为主，全为高角度正断层，见表 2-4。该落差段，断层密度每平方公里 3.1 条。

表 2-2　2 号煤层落差 5～20m 断层特征一览表

序号	断层名称及性质	位　　置	断层产状（°）		落 差 (m)	长度 (m)	可靠性
			走向	倾角			
1	f1 正断层	东一采区回风巷	N75E	45	9-18	500	采掘揭露，可靠
2	f2 正断层	东一采区回风巷	N70W	50	4.0-6.5	150	东一回风、皮带上山揭露
3	f3 正断层	矿井中东部	EW	55	3-20	470	岩巷揭露
4	f4 正断层	矿井中东部	N75E		7		
5	f6 正断层	172101 工作面	EW	40	10-20	440	工作面揭露
6	f7 正断层	172101 工作面	N84E	60	5.5-18	404	工作面揭露
7	f8 正断层	174101 工作面	N71E	40	>7	550	岩巷揭露
8	f6 正断层	172104 工作面	N75E		2.0-10	297	工作面揭露
9	f7 正断层	172205 工作面	N74 E	55	5.9	206	工作面揭露
10	f11 正断层	172206 工作面	N82W	65	3-6	437	工作面揭露
11	无名	172206 工作面	N61E	60	7	197	工作面揭露
12	f6 正断层	172207 工作面	N85E	60-65	10	300	工作面揭露
13	f23 正断层	矿井中东部	WE	60	15	558	
14	SF1 正断层	矿井中东部	NW	69	0～7	170	物探新发现，可靠
15	SF9 正断层	矿井中东部	NW	77	0～6	140	物探新发现，可靠
16	SF10 正断层	矿井中东部	NE	73	0～8	200	物探新发现，可靠
17	SF13 正断层	矿井中东部	NE	76	0～15	380	物探新发现，可靠
18	SF14 正断层	矿井东部	NE	65	0～7	160	物探新发现，可靠
19	SF15 正断层	矿井东部	NE	72	0～14	220	物探新发现，可靠
20	SF21 正断层	矿井东部	NE	75	0～10	270	物探新发现，可靠
21	SF24 正断层	矿井东部	NE	70	0～6	90	物探新发现，可靠
22	SF25 正断层	井田东北部	N66E	77	0～15	220	物探新发现，可靠
23	DF5 正断层	井田东南部	NWW	68	0～8	113	物探新发现，可靠
24	DF7 正断层	井田东南部	S44E	72	0～15	247	物探新发现，可靠
25	DF8 正断层	井田东南部	NE-ENEE	66	0～20	300	物探新发现，可靠
26	DF10 正断层	井田东南部	S79E	67	0～17	248	物探新发现，可靠
27	DF11 正断层	井田东南部	S80E	65	0～18	258	物探新发现，可靠
28	DF13 正断层	井田东南部	S27E	73	0～13	203	物探新发现，可靠
29	DF14 正断层	井田东南部	N6E	68	5～20	257	物探新发现，可靠
30	DF17 正断层	井田东南部	S44E	73	0～10	660	物探新发现，可靠

表 2-3　4 号煤层落差 5～20m 断层特征一览表

序号	断层名称及性质	位　　置	断层产状（°）		落 差 (m)	长度 (m)	可靠性解释
			走向	倾角			
1	F_1 正断层	下 174101 工作面	N78E	60	12	453	采掘揭露，可靠
2	F_3 正断层	下 174101 工作面	N81E		0.6-9	361	采掘揭露，可靠
3	F_{14} 正断层	下 174101 工作面	N79E		17	408	采掘揭露，可靠
4	F_{15} 正断层	下 174101 工作面	WE		>10	234	采掘揭露，可靠
5	F_{17} 正断层	下 174101 工作面		60	>5	313	采掘揭露，可靠
6	未命名	174106 面溜子巷	N64E	45	0-12	274	采掘揭露，可靠
7	SF_9 正断层	矿井中东部	NW	77	0～6	140	物探新发现，可靠
8	SF_{10} 正断层	矿井中东部	NE	73	0～6	200	物探新发现，可靠
9	SF_{13} 正断层	矿井中东部	NE	76	0～15	380	物探新发现，可靠
10	SF_{14} 正断层	矿井东部	NE	65	0～8	160	物探新发现，可靠
11	SF_{17} 正断层	174105 工作面	N71E	55-65	1.5-18	709	采掘揭露，可靠
12	SF_{25} 正断层	井田东北部	N66E	77	0～20	220	物探新发现，可靠
13	SF_{13} 正断层	井田东北部	N71E	76	0～20	377	物探新发现，可靠
14	SF_{15} 正断层	井田东北部	N56E	72	0～12	214	物探新发现，可靠
15	SF_{21} 正断层	矿井东部	NE	75	0～10	270	物探新发现，较可靠
16	SF_{25} 正断层	井田东北部	N66E	77	0～15	220	物探新发现，可靠
17	DF_3 正断层	井田中南部	N53E	68	0～10		物探新发现，可靠
18	DF_7 正断层	井田东南部	S44E	72	0～13	247	物探新发现，可靠
19	DF_{10} 正断层	井田东南部	S78E	67	0～13	248	物探新发现，可靠
20	DF_{11} 正断层	井田东南部	S80E	65	0～16	258	物探新发现，可靠
21	DF_{13} 正断层	井田东南部	S32E	73	0～13	100	物探新发现，可靠

2、褶曲

评价区位于峰峰矿区鼓山复背斜东翼，总体为一向北偏东的单斜构造。由于受大型断裂构造的影响，在形成地垒、地堑及阶梯式断块的同时，在其浅部派生有小型褶皱构造，主要有工广煤柱向斜及工广煤柱东背斜。

（1）工广煤柱向斜

位于评价区中西部工业广场一带，向斜轴南起回风井，大致沿 19 孔-主井-20 孔西侧，呈近南北走向。由煤层底板等高线显示，由核部至倾伏端，即由南至北，等高线弯曲度逐渐变缓。核部倾角在 13°左右、东西两翼倾角分别为 17°和 16°，为两翼基本对称，轴面近直立的宽缓向斜构造。该向斜由多个钻孔及巷道工程揭露与控制，其位置与特征，依据充分可靠。

（2）工广煤柱东背斜

位于评价区东部，背斜轴线呈北东向，大致沿第 10 勘探线延伸。核部位于东一采区 77 孔附近，底板等高线弯曲幅度相对较大，向北东倾伏端直接变缓。背斜核部倾角约 10°左右、两翼倾角分别为 14°和 23°左右，为两翼不对称，轴面微倾斜的宽缓背斜构造。该背斜由多个钻孔及巷道工程与工作面揭露与控制，其位置与特征，依据充分可靠。

3、陷落柱

本区在精查勘探、精查（专题）补充勘探和矿井采掘生产过程中均未揭露陷落柱。河北省煤田地质局物测地质队对东翼采区和东翼四采区进行了三维地震勘探和东翼、南翼两接替新区进行地面电法补充勘探时，通过对三维地震勘探数据体和电法数据进行认真解释，分析对比，未发现岩溶陷落。

4、岩浆岩

井田范围区内地表未发现岩浆岩体出露，但经钻探揭露，深部有较大面积闪长玢岩与煌斑岩体存在。岩浆岩形成于中生代晚侏罗世燕山期，侵入煤系地层，对煤层造成一定的破坏。岩浆岩的类型产状及分布如下：

（1）闪长岩

岩石风化表面为黄白、灰白色及浅肉红色，全晶质细～中粒结构，块状构造，部分为似片麻状构造（暗绿色长柱状角闪石有平行排列现象）。主要矿物成分为自形与半自形厚板状斜长石与半自形柱状角闪石，次要矿物为黑云母、石英与钾长石，副矿物主要为屑石，可见零星分布的磁铁矿。

闪长岩主要分布于矿区西部边界以外约 1.5km 的白砂村一带，为一岩株状侵入岩体。

（2）闪长玢岩

浅绿、灰及灰白色，大部分为斑状结构，局部为细晶结构，块状构造。主要分布于岩浆岩体边沿，与围岩呈直线状、波状、锯齿状及枝杈状接触关系。斑晶主要为角闪石，基质主要为角闪石与斜长石，次要矿物为石英和钾长石，副矿物为锆石、磷灰石，金属矿物主要为黄铁矿。部分岩石由于受蚀变作用影响，可见角闪石绿泥石与碳酸盐化，斜长石高岭土化，以及基质绢云母化等现象。

井田范围内，在穿过 8 号、9 号煤两层位的 44 个钻孔中，其中 28 孔见有闪长玢岩侵入体，占钻孔总数的 63.6%。侵入形式，主要以岩床状侵入岩层及煤层

或顶底板，平面形态主要为平行状、齿状、波状，局部可见树枝状，侵入层位主要为9、8号煤，次为2号煤，7号和5号煤仅个别孔可见，其上、下侵入范围约160m左右。

（3）云斜煌斑岩

云斜煌斑岩绿色至灰绿色，斑状结构，块状构造。主要由黑云母，普通角闪石和透辉石暗色矿物组成，约占岩石的80%。黑云母呈自形鳞片状，普通角闪石和透辉石分别为长柱状和短柱状。基质由少量酸性斜长石与极少量石英组成，斜长石有轻度绢云母化现象。

主要分布于岩体与围岩接触带，但呈条带状分布。大体呈“3”字形分布于F_{14}断层两侧，目前发现有14个孔，占全井田穿过8号煤、9号煤层位钻孔的31.8%。侵入层位主要是8号煤及大青灰岩附近，上下范围约25m。产状与闪长玢岩近似，呈条带状分布，层位有小幅度摆动，不能完全排除局部为岩墙式侵入煤系地层的可能性，根据侵入层位及分布特征，分为四个带：

A带：由56、19两钻孔揭露，东西长约1000m，侵入9号煤与8号煤之间，分别构成8、9两煤层的底板和顶板，厚1.17和3.12m，向西分叉为两层。

B带：侵入8号煤底板及大青灰岩中部，包括1317经7、6至51号钻孔，长约3000m，岩体厚3.88～1.70m，呈NEE转向NNE向。

C带：侵入50及17号两钻孔7号煤层的中部和底部，构成煤层底板，厚1.47～2.83m。

D带：侵入层位主要位于中青灰岩与7号煤之间，包括3、4和8号钻孔以及区外1304等孔，分布与B带相似，并在3号孔附近汇合，厚1.86～3.46m。

上述四个煌斑岩条带彼此相连，层位自北而南由低逐渐升高。

（三）水文地质

1、区域水文地质

（1）区域水文地质边界条件

矿井位于邯邢水文地质单元的南单元——黑龙洞泉域的东北部，黑龙洞泉域北界东段由阳邑断层、磁山岩体、拐头山白沙岩体和南洺河断层构成，西段为长城系石英砂岩夹页岩地层的地表分水岭构成；东界以奥灰地层-1000m标高为界，大体沿岳城、新坡、中史村一线；南界自东向西由河南省境内的李珍、都里一线进入河北省，沿清漳河北岸向西北延展到涉县断层，西段大致于老爷山背斜、陡

贡～杨花庄断层相一致，东段大致在李珍北、东傍佐、李辛庄一带区域地下分水岭一线；西界南段为涉县断层，北段由长亭断层至符山闪长岩体东侧长城系石英砂岩出露为界。面积约 2400km^2，其中寒武、奥陶系石灰岩裸露面积 1260 km^2。

（2）区域含水层地下水补给、径流和排泄条件

依据地层时代、岩性组合特征、地下水的赋存条件、运移规律、其含水介质的不同可划分为新生界砂、卵、砾石孔隙含水层组；二叠系砂岩裂隙含水层组；石炭系薄层石灰岩及奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层组。

在区域上，地下水的补给、径流、排泄条件明显受地形、地貌、地质构造和岩性等因素的制约。对于新生界含水层，其地下水的主要补给来源是接受大气降水和河流侧向补给，径流条件与补给区基本一致，在冲沟及河流切割含水层之后，形成泉排泄或侧向排泄于河流。二叠系砂岩含水层补给来源以接受大气降水补给为主，由于砂岩含水层的出露面积所限，加之含水层裂隙不发育，其接受补给量有限，往往以储存量的形式赋存于含水层之中，无明显的天然排泄区，故以人工排泄为主，对矿井的采掘活动影响有限。石炭系薄层石灰岩含水层除接受大气降水直接或间接补给外，主要接受奥灰水的侧向补给，其补给量大小受出露面积、地质构造及本含水层溶隙发育程度等条件的制约，无明显的天然排泄区，一般以人工排泄为主。

分布广泛的奥灰含水层，在单元内有 1260km^2 的出露面积，接受大气降水的补给量大（15m^3/s），严重威胁着矿井的采掘活动。奥灰含水层在西部山区接受大气降水补给后，分别沿着岩溶发育的三个主要径流带向黑龙洞泉群汇集，排泄出地表。其一，主径流带沿崔炉～四矿～王风～宿风～羊角铺～黑龙洞；其二，主径流带沿岗子窑～申家庄～黄沙～上庄～柳庄～黑龙洞；其三，主径流带沿牛二庄～五矿～一矿～黑龙洞。黑龙洞泉群最低标高+122.84m，多年平均流量 7～9m^3/s。近几年来，由于降水量减少，尤其是工农业开采量增加，致使枯水季节泉群出现断流现象。

本井田地处鼓山东麓黑龙洞水文地质单元（牛二庄～五矿～一矿～黑龙洞泉群）强径流带的东北部附近（图 2-3）。

图 2-3　区域水文地质图

2、矿井水文地质

（1）井田边界及其水力性质

矿井位于黑龙洞泉岩溶水系统的东北部，靠近区域岩溶地下水北部边界。井田北部边界以 F_1 断层构成井田北部自然边界。F_1 断层走向北东东至近东西向，倾向北，倾角 75º，落差 250～350m。井田位于断层上升盘，使井田内奥陶系灰岩含水层与外界二叠系粉砂岩、泥岩等隔水层对接，为奥灰地下水的阻水边界。井田南部边界以 F_{14} 断层构成井田南部自然边界。F_{14} 断层走向北东，倾向南东，倾角 60º ～73º，落差由西向东 70～710m。井田位于断层的上升盘，使井田内奥陶系灰岩与外界二叠系粉砂岩、泥岩等隔水层对接，为奥灰地下水的阻水边界。井田东部边界为含水层沿倾向延展的井田深部，由于深部岩浆岩侵入，岩体发育，可视为相对阻水边界。井田西部边界与大社井田技术边界为界，其间无断层相隔，为该矿井田奥灰岩溶裂隙地下水的主要来水方向。见图 2-4、2-5。

整个矿区范围内，奥灰含水层形成以西部来水，北、东、南边界为隔水的近半封闭的水文地质块段。

图 2-4　矿井水文地质单元分区平面示意图

图 2-5 井田水文地质单元分区剖面图

根据相邻生产矿井经验、结合大中型断层的控水作用，以大断层为界暂粗略划分三个水文地质单元，即北部井田边界 F_1 断层至 F_{19} 断层间地垒构造复杂区为第一单元；井田中部 F_{19} 与 F_9 断层间为第二单元；井田南部 F_9 断层至 F_{14} 边界断层间为第三单元。三个水文地质单元的特征如下。

第一单元：位于井田北部，为一北界和南界分别由 F_1、F_{19} 断层组成的狭长地垒构造区，东西长 3000 余米，南北宽 300m，东部（深部）为岩浆岩侵蚀边界，西部（浅部）同大社井田为技术边界。区内地层相对南北两侧抬升 100～300m，使单元内各含水层（段）与两侧同层（段）失去水力联系成为相对独立单元。按此特征，该区石灰岩岩溶裂隙水为横向与垂向上补给条件均较弱的水文地质单元。但由于区内断裂构造发育，岩石破碎，受其影响，预测地下水存在垂向越流补给的可能。

第二单元：位于井田中北部，北部与南部分别以 F_{19} 和 F_9 正断层为界，东部（深部）是岩浆岩体，西部与大社井田相连。依据岩浆岩特征与富水性及断层面产状、落差和两盘含水层对接关系分析，东部岩浆岩体由于埋藏深度大，岩溶裂隙发育程度低，预测为弱含水性，可视为相对隔水边界；北部 F_{19} 断层使本区煤系地层与第一单元奥灰含水层对接，构成奥灰水侧向补给本区的天然有利条件；南部 F_9 断层，使本区奥灰含水层（局部）与上盘煤系地层对接，相对本区为隔水边界。西部与浅部石灰岩地下水补给区相连，为该单元地下水横向补给的主要方向。

第三单元：位于井田南部，北部以 F_9 断层为界，南部为井田边界 F_{14} 断层，西部与大社井田相连，东部（深部）为岩浆岩体。与第二单元条件类似，其东部的岩浆岩体，由于埋藏深度大，岩溶裂隙发育程度低，预测为弱含水性，可视为隔水边界。南部 F_{14} 断层，使本区奥陶系石灰岩含水层与上盘煤系地层对接，可视为隔水边界。

北部 F_9 断层，使本区位于断层的下降盘，构成本区煤系地层与上升盘奥陶系石灰岩含水层对接，可视为石灰岩地下水的侧向补给边界。西部与浅部石灰岩地下水补给区相连，为.地下水横向补给的主要方向。但对井田内煤系地层中的砂岩和薄层石灰岩含水层而言，断层阻隔了其水平方向上的水力联系。因此，在断层的切割下，形成相对较独立的水文地质块段。

此外，第二、第三单元区内，F_{19} 和 F_{29} 断层、F_9 和 F_{22} 断层构成的次级地堑构造，对于同一含水层水横向上的水力联系起到了抑制作用，而对不同含水层水垂向上的联系则起到了促进作用。

（2）含水层特征

依据岩性特征及地下水类型，自下而上可划分出 10 个含水层，依次为：奥陶系灰岩（I），石炭系太原组大青（II）、小青（III）、伏青（IV）、山青（V）、野青石灰岩（VI）岩溶裂隙含水层，二叠系山西组 2 号煤间接顶板（VII）、下石盒子底部（VIII）、上石盒子底部（IX）及第四系砂砾层（X）含水层。

①奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层（I）

由深灰色厚层状石灰岩，间夹花斑状石灰岩、白云质石灰岩、泥灰岩和角砾状石灰岩组成。依据区域资料，奥陶系中统石灰岩平均厚约 545m，按富水性特征可分为三组八段。

奥陶系中统峰峰组地层是煤系地层的沉积基底，也是对煤矿采掘活动影响较大的含水层之一。峰峰组自上而下分为三段，上段岩溶裂隙发育，但多被上覆风化物充填，一般富水性较弱；下段以角砾状石灰岩为主，间夹白云质灰岩、泥灰岩等，泥质含量高，裂隙不发育，一般不含水，为相对隔水层。中段岩性为厚层状石灰岩和花斑状石灰岩，岩溶裂隙发育，钻孔抽水试验单位涌水量 0.86～8.02 L/s.m。水中富含 H_2S 气体，水温 35～36℃左右。西翼奥灰放水试验单位涌水量为 0.11 L/s.m，属中等富水性含水层。水化学类型主要为 SO_4-Ca 型水，局部为 SO_4—Ca·Na 型水，矿化度 1.377～7.135g/L。矿化度介于 1377～7135mg/l 之间。F_{14} 断层和 F_{22} 断层组成的地垒块段内，随奥陶系石灰岩埋藏深度增大，矿化度有明显增高的趋势。F_9 断层和 F_{19} 断层之间的地垒块段内，以 O2 孔为中心，向北、向东矿化度逐渐增高（见图 2-6）。SO_4—Na 水质类型表明奥灰深部地下水径流条件、水交替循环条件均差，是相对滞流区的显著特征，同时也证实大淑村井田处于相对滞流区。

图 2-6　大淑村井田奥陶系石灰岩地下水水质类型分区示意图

井田内无奥灰地层出露，一般埋深在 700m 以下，奥灰顶面标高-450～-950m。根据矿井地面及井下钻孔揭露奥陶系灰岩 15～154m（大观 $_2$ 孔）。通过对由该矿地面 3 个奥灰观测孔（大观 $_1$、大观 $_2$、大观 $_3$）水位观测资料可以看出， 7 月份奥灰水位标高最低（大观 1 孔：+92.9m），从 10 月份以后水位开始缓慢上升。这是由于该区每年 7、8、9 月份为丰水期，降雨量较大，大气降水经过西部山区奥陶系岩溶露头直按补给奥灰水，井田内奥灰水位上升滞后补给期约晚一个月。见图 2-7。

图 2-7　奥灰地下水位与降水量关系曲线图

井田内奥陶系中统峰峰组石灰岩含水层在平面上存在各向异性。在平面上，如井下的奥陶系石灰岩勘探孔 O1、O2、O3、W25、W27、W31 等孔，其涌水量分别为 0.15m^3/min、3.67m^3/min、1.60m^3/min、0.70m^3/min、0.35m^3/min、0.25m^3/min，涌水量大小不等；在垂向上，O3 孔仅揭露奥陶系石灰岩厚度 44.50m，涌水量达 1.60m^3/min，而 O1、W25、W27、W31 等孔揭露奥陶系石灰岩厚度介于 110.80～121.40m，其揭露厚度远大于 O3 孔，而其单孔涌水量介于 0.15～0.70 m^3/min 之间，又远小于 O3 孔的涌水量。说明本井田奥陶系中统峰峰组石灰岩含水层在平面上和垂向上岩溶发育程度存在一定的差异，即存在各向异性。

②大青石灰岩岩溶裂隙含水层（II）

位于石炭系太原组下部。岩性为深灰色、微晶质石灰岩，夹薄层燧石，为 8 号煤层直接顶板充水含水层。厚度 4.14～6.99m，平均厚度 5.48m，厚度稳定，但富水性不均一，局部地段较强。钻孔抽水试验单位涌水量 0.0023～0.270 L/s.m，渗透系数 0.047～1.12m/d，属弱富水性～中等富水性含水层。通过 W3、W7、W20、O_1、O_2、O_3 等水文孔近几年疏水降压，水位由二十世纪七十年代的+154.51m 降至-444.85m(2013 年 10 月 22 日 W18 孔观测水位)，现已形成了一个覆盖东一采区的局部水位降落漏斗。单孔涌水量最大 0.15m^3/min（W3），矿化度 1.187～3.733g/L，水温 25.4～35.3℃，水中富含 H_2S 气体，水化学类型为 HCO_3·Cl-Na 型水。

大淑村矿 2013 年 10 月～11 月西翼奥灰放水试验选用 W18 大青孔作越流观测孔。放水试验过程中，奥灰含水层放水孔平均放水量为 220.27m^3/h，其它奥灰观测孔水位下降三十余米，而 W18 大青观测孔水位降深无变化，说明奥陶系石

灰岩含水层与大青石灰岩含水层之间无水力联系。

③小青石灰岩岩溶裂隙含水层（III）

位于石炭系太原组中下部，构成 7 号煤直接顶板充水含水层，厚 0～2.52m，平均 1.10m。由于厚度小且不稳定，局部相变为粉砂岩或沙质泥岩。原始水位标高+139.53～+156.86m，水化学类型主要为 HCO_3-Cl 型水，矿化度 1g/L 左右。据井下 11 个水文孔资料，均基本无水。据邻区抽水试验结果，单位涌水量 0.0043L/s·m，渗透系数 0.1m/d。

④伏青石灰岩岩溶裂隙水含水层（IV）

位于石炭系太原组中部，为 6 号煤间接底板充水含水层，主要由灰色微晶质灰岩组成，间夹有透镜状或条带状燧石，厚 2.45～5.50m，平均 4.50m，原始水位标高+36m。据邻矿巷道揭露岩溶裂隙发育不均，一般仅有淋水现象，单位涌水量 0.0019～0.013 L/s.m，渗透系数 0.057～0.27m/d，矿化度 0.667～2.789g/L，受大中型断裂影响，具有分区、分块性，水位标高亦不尽一致。到 2013 年 6 月，施工 14 个井下伏青钻孔，水位标高-270～-370m，单孔涌水量最大 0.5 m^3/min（W_7），矿化度 2.789g/L，水温 25～28℃，水中富含 H_2S 气体，水化学类型主要为 SO_4·HCO_3-Na 型水。依据各项水文参数测试结果，该层灰岩应属岩溶裂隙弱富水含水层。

⑤山青石灰岩岩溶裂隙含水层（V）

位于石炭系太原组中部，构成 6 号煤直接顶板，主要由泥质灰岩组成，厚 0～2.20m，平均 0.90m。稳定性差，常相变为粉砂岩或砂质泥岩，本矿井下水文孔及邻矿巷道揭露时均基本无水，属岩溶裂隙极弱富水性含水层。

⑥野青石灰岩岩溶裂隙含水层（VI）

位于太原组上部，构成 4 号煤直接顶板充水含水层，上距 2 号煤层距离平均 34.46m。野青石灰岩厚 0～3.11m，平均 1.58m，东一采区轨道下山东侧，局部变薄甚至尖灭。石灰岩结构致密，构造裂隙发育，但大都被结晶的方解石脉充填。据大社抽水试验，单位涌水量 0.0019 L/s.m，渗透系数 0.24m/d；本矿已经大面积揭露，受构造影响，分区分块性明显，在采掘工程揭露时，一般以滴淋水形式充入矿井，最大涌水量 0.05 m^3/min。水化学类型为 HCO_3-Cl 或 SO_4-HCO_3 型水，矿化度 0.729～1.65g/L，一般 0.9g/L。原始水位标高+165.23m。目前，随 4 号煤工作面采掘，本矿井东一采区和东三采区已分别疏降至-600m 和-484m 水平，水

位同回采深度基本一致，属岩溶裂隙弱富水性含水层。

⑦2 号煤层顶板砂岩裂隙含水层（VII）

主要由灰、黄灰色中细粒砂岩与粉砂岩组成，硅钙质胶结，厚 0～20m，平均 14.0m，下距 2 号煤层平均 4m，为煤层顶板间接充水含水层。据抽水试验结果，单位涌水量 0.00005 L/s.m，渗透系数 0.018～0.063m/d，水化学类型为 HCO_3SO_4-Na·Ca 型水，矿化度 0.594g/L，原始水位标高+154.51～+208.65m，据井巷揭露，涌水量为 0.05～0.1m^3/min，随着采掘排水，水位同回采深度基本一致，东一采区已疏干到-530m 水平，属砂岩裂隙弱富水性含水层。

⑧下石盒子组底部砂岩裂隙含水层（VIII）

主要由灰色中粗粒砂岩组成，含泥质包体，厚 3～40m，平均 10m，下距 2 号煤 33～56m，平均 45m。据风检孔与主检孔抽水试验结果，单位涌水量 0.008～0.027 L/s.m，渗透系数 0.014～0.135m/d，水化学类型 HCO_3-Na 型水，矿化度 0.687～0.781g/L，PH 值 9.27～9.50，原始水位标高+158.69～+183.46m，在井筒附近已形成稳定的降落漏斗，随着采掘排水，东一采区已疏干至-415m 水平，西二采区为-435m 水平，本含水层属弱富水性含水层。

⑨上石盒子组底部砂岩裂隙含水层（IX）

主要由青灰、灰白色中粗粒砂岩组成，厚 15～40m，平均 25m，下距 2 号煤平均 272m。据抽水试验，单位涌水量 0.081～0.428 L/s.m，渗透系数 0.11～3.39m/d。水化学类型为 HCO_3-SO_4 型水，矿化度小于 0.5g/L，原始水位标高+202m 以上。受 F_9 大断层影响，该含水层落到 172101 工作面顶板采动影响范围内，172101 工作面采后瞬时最大涌水量 0.8m^3/min。该段砂岩，稳定性好，裂隙较发育，属孔隙裂隙弱至中等富水性含水层。

⑩第四系砂砾层孔隙含水层含水层（X）

主要由冲积、洪积、残积、坡积及风成黄土组成，最大厚度 41.37m，基岩风化带厚度 50m 左右。孔隙水赋存于淑村古冲沟砂砾层中，水量丰富，据抽水试验结果，单位涌水量为 2.015～2.669 L/s.m，矿化度小于 0.5g/L，水化学类型为 HCO_3-SO_4、HCO_3-SO_4·Cl 或 HCO_3 型水。该含水层由大气降水直接补给，季节性动态变化明显，并受人为因素的影响。据当地居民所述，潜水位有逐年下降趋势。

（3）隔水层特征

大淑村井田内各含水层之间均存在一定厚度的粉砂岩、泥岩，这些粉砂岩、泥岩具有良好的隔水性能。

①9 号煤层底板隔水层

据钻孔资料，9 号煤层下距奥陶系灰岩平均 27.16m，主要由铝土质泥岩、砂质泥岩夹薄煤层及薄层灰岩组成。尤其铝土质泥岩，致密细腻，可塑性强，全区发育稳定，天然状态下是阻隔奥陶系灰岩水与大青灰岩水联系的良好隔水层。

②大青与小青石灰岩间隔水层

据钻孔资料，两灰岩含水层平均间距 25.81m，上、下部分别为粉砂岩与泥岩，中部为粗粒砂岩，在正常情况下有较好的隔水性能。

③小青与伏青石灰岩间隔水层

据钻孔资料，两灰岩含水层间距一般在 14.31m 左右，主要为粉砂岩、细砂岩夹薄煤层，裂隙不发育，正常情况下可起到一定的隔水作用。

④伏青与山青石灰岩间隔水层

据钻孔资料，两灰岩含水层间主要为粉砂岩和 6 号煤层，两者相距 3.12m 左右，由于间距小，在构造裂隙影响下，两含水层间存在着水力联系。

⑤山青与野青石灰岩间隔水层

据对钻孔统计，两灰岩间距一般在 27.34m 左右，主要为粉砂岩、砂质泥岩夹薄煤 1～2 层，厚度大且稳定，具有良好的隔水性能。

⑥2 号煤层顶板砂岩与野青灰岩间隔水层

据钻孔资料，2 号煤层顶板砂岩与野青灰岩含水层间距一般在 42m 左右，主要以粉砂岩为主，间夹不稳定细粒砂岩，厚度大且稳定，具有良好的隔水性能。

⑦ 2 号煤层顶板与下石盒子组底部砂岩间隔水层

据钻孔资料，两砂岩含水层间距一般在 40m 左右，主要以粉砂岩为主，间夹中至细粒砂岩与薄煤 1～3 层，隔水性能良好。

⑧下石盒子组底部与上石盒子组底部砂岩间隔水层

据钻孔资料，两砂岩含水层间距一般在 210m 左右，主要由粉砂岩、细粒砂岩和泥岩等组成，由于厚度大，有良好的隔水性能。

（4）矿井充水水源

依据矿井水文地质资料和水文地质条件分析，矿井充水水源因素有大气降

水、山西组 2 号煤层顶板砂岩裂隙水、上、下石盒子组底部砂岩裂隙水、煤系薄层石灰岩岩溶裂隙水（野青、伏青和大青石灰岩等含水层）、老空水和岩浆岩裂隙水。

①大气降水

区内地表无常年性水流。地表冲沟发育，地势西北高东南低，起伏变化较大，大气降水排泄条件良好。区内各可采煤层，埋藏深度均在 400m 以下，采动裂隙未达地表，大气降水对矿井采掘活动影响不大。

②山西组 2 号煤层顶板砂岩裂隙水

矿井内目前开采的 2、4 号煤层，煤层顶板直接充水含水层为山西组砂岩孔隙裂隙水，厚 0～20m，平均 14.0m，下距 2 号煤层平均 4m。在采掘生产中，遇构造裂隙或采动裂隙，可构成对矿井直接充水。由于为弱富水性、补给水源条件差，一般以滴、淋水为主，水量一般在 0.2m^3/min 左右。

③4 号煤层上部有下石盒子和上石盒子组地层有数层砂岩含水层，由于距煤层较远，在采掘过程中，一是通过井筒直接进入矿井，水量一般在 0.9m^3/min 左右；二是通过回采工作面冒落及其产生的导水裂隙带进入采空区，水量一般在 0.8m^3/min 左右。一般对矿井充水构不成直接影响。

④4 号煤层底板下部有石炭系太原组石灰岩与奥陶系石灰岩含水层，石炭系太原组伏青与大青石灰岩，厚度分别为 4.5m、5.48m，奥陶系石灰岩厚数百米。依据含水层厚度与富水性及峰峰矿区各矿井生产实践经验，以上含水层对矿井构成直接与间接的充水威胁。在已揭露区域，经对抽（放）水试验结果及水位动态特征分析，均为弱含水性，尚未发现垂向上有水力联系。

⑤老空水

矿井自 2003 年投产至今，已有 9 年的开采历史，2、4 号煤部分回采工作面存在积水，详见 2、4 号煤层充水性图。在采掘生产过程中，采取了超前探、放水措施，放水量一般在 0.8m^3/min 左右。由于采空区位置与积水情况清楚，以及采取了相应的防治水措施，能够避免老空水透水事故发生。

⑥岩浆岩裂隙水

在大淑村矿的东部，岩浆岩侵入 2 号煤层，对煤层造成破坏，由于对岩浆岩的赋水情况不清，因此在开采东部 2 号煤层时要采取防治水措施，防治岩浆岩裂隙水突水事故。

（5）矿井充水通道

煤矿生产实践表明，矿井充水的主要通道有：导水断层、陷落柱、采动裂隙及封闭不良钻孔等。

①断裂构造

区内断裂构造发育，依据区域构造应力场分析，断裂结构面力学性质以张性和张扭性为主，是构成矿井充水的主要通道之一。

井田区内，经钻探、地球物理勘探和采掘生产揭露，已查明落差大于 20m 的断层共 19 条。其中，北部与南部边界 F_1、F_{14} 大型正断层，落差分别在 250m 与 150m 以上，由于井田位于两断层的上升盘，使之井田区内奥灰岩溶裂隙含水层与下降盘下石盒子组地层对接，可视为相对阻水边界。位于井田中部的 F 9 正断层，将井田分为两个水文地质块段单元，是构成不同含水层水垂向联系的主要通道。此外，井田区内，5～10m 及其 5m 以下的小断层及其发育，断层密度，每平方公里分别达到 3.1 条和 111 条。依据煤层与含水层的关系，小型断层可直接沟通与煤层顶底板直接含水层的联系，而大中型断层是沟通煤层顶底板间接含水层水联系的主要通道。

②采动裂隙

本矿采用冒落法管理顶板，依据回采冒落带与导水裂隙带发育高度计算公式得出，2 号煤层，导水裂隙带发育高度最大为 48m，煤层回采冒落后，顶板山西组及其下石盒子组底部砂岩裂隙水可进入矿井。受 F9、F14 等大型断层的影响，当断层上盘的上石盒子组砂岩落入采动裂隙影响范围以内时，其裂隙水亦可充入矿井。同时，采掘生产过程中，由于矿山压力作用，煤层底板会遭受一定程度的破坏。矿压对底板破坏的深度，取决于采煤工作面尺寸、煤层厚度、煤层倾角、开采深度和煤层底板岩层的岩性和结构，其中主要取决于采煤工作面斜长。区内未进行过底板采动破坏深度试验。依据经验值，采动对煤层底板破坏深度一般在 12m 左右。4 号煤层底板至伏青石灰岩，一般在 30m 左右，有效隔水层厚度在 18m 左右，因此，单方面的采动裂隙构不成该含水层水入渗矿井的通道。

③封闭不良钻孔

封闭不良或未封闭钻孔可导通上、下含水层的水力联系，使地下水涌入矿井，造成突水事故。峰峰煤田已有封闭不良钻孔发生突水事故，应引以为诫。本矿井田内钻孔均已封孔，经采掘活动证实，钻孔封孔质量良好。在今后采掘活动中还

要注意对钻孔封孔情况进行核对，对封孔不良钻孔提前制定相应措施。

④陷落柱

陷落柱易造成灾害突水事故。本矿在勘探与生产中，尽管未发现有陷落柱，但不可忽视其存在的可能性。因此，在采掘生产过程中，应做好相应的探测与防治工作。

（6）井田周边地区老窑水分布状况

由于井田区内煤层埋藏较深，无老窑与现代小煤矿开采，资源保存完好。矿井西南及南部分别同本集团所属的大社矿和新屯矿两生产矿井相邻。

上述两矿井，与本矿井间有完整的矿界隔水煤柱或大型断层，两矿井产生的老空水及其水体对本矿井可能不构成充水影响。

（7）矿井水文地质类型划分

根据《煤矿防治水规定》中矿井水文地质类型划分的六大类指标，遵循就高不就低原则，确定矿井水文地质类型为中等型，划分结果参见表 2-4。

表 2-4　矿井水文地质类型主要指标确定结果一览表

主要指标		确定依据	类型	矿井水文地质类型的确定
受采掘破坏或影响的含水层	含水层性质及补给条件	1、本井田位于低山丘陵区，地表无常年性水流，冲沟发育，大气降水与地表水易于排泄，仅有少量通过塌陷裂隙对石盒子组砂岩含水层进行补给，对矿无影响。 2、2 煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层，弱富水性、补给水源条件差，一般以滴、淋水为主，对矿井无影响。 3、4 煤层顶板野青灰岩含水层、4 号煤层底板下覆伏青、大青含水层，属岩溶裂隙弱富水性含水层。在巷道掘进工程揭露时，一般以滴淋水形式充入矿井，对矿井充水构不成危害。	中 等	中等
	单位涌水量 q(L/sm)	0.00005～0.27 L/s.m（0.1＜q≤0.01）	中 等	
矿井及周边老空水分布情况		矿井及周边无老窑采掘现象，邻矿均有边界防水煤柱。本矿采空区积水量、位置、范围清楚。	中 等	
矿井涌水量（m^3/h）	正常 Q_1 最大 Q_2	Q_1=128.4 m^3/h（Q_1≤180） Q_2=145.8 m^3/h（Q_2≤300）	简 单	
突水量 Q_3 m^3/h		无	简 单	

开采受水害影响程度	矿井开采实践表明，对矿井充水有影响的 2 号煤层顶板砂岩裂隙水及 4 号煤层顶板灰岩水，由于水量小，易于防治；老空区位置与积水情况清楚，基本不影响 2、4 煤开采，属中等型。	中 等	
防治水工作难易程度	1、对矿井充水的煤层顶板砂岩裂隙水和老空水，由于水量有限，易于防治。2、对煤层底板灰岩岩溶裂隙水，在正常地段，防水工作采用一般措施即可满足安全生产。属中等型。	中 等	

（四）工程地质

1、地震

本区位于太平洋地震构造带内，地震活动极为频繁，震级较高。根据地震资料记载，本区附近历史上曾发生过多次大地震，距离矿区最近，影响最明显的是 1830 年 6 月 12 日磁县发生的 7.5 级强烈地震（据沈旺生撰写的《磁州地震大灾纪略》）。此次强烈地震共造成二十余万间房屋倒塌，万余人（记录在册仅为 5485 人）丧生，地震波及邯郸、成安、武安、安阳、临漳等县。其次是 1966 年 3 月 8 日 5 时 29 分及 22 日 16 时 19 分，邢台市区隆尧县白家寨、宁晋县东汪先后发生 6.8 级和 7.2 级强烈地震（将这一地震群统称为邢台大地震），震源深度 10km 左右，震中烈度为 9～10 度。邢台大地震波及 60 多个县，受灾面积达 23000km^2，毁坏房屋 500 余万间，8064 人丧生，3.8 万余人受伤。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区地震基本烈度为 VII度，地震动峰值加速度值（G）为 0.15g。

2、岩石工程地质特征

按照岩性结构、水理性质及物理力学性质的不同，矿井地层自上而下可以划分为四个工程地质岩组：

（1）第四系表土层

本层根据其工程地质性质，可划分为 4 个工程地质单元层，现自上而下分述如下：

①耕植土层

耕植土分布较广泛，结构松散，其成份主要由粉土组成，偶含碎砖瓦块。该层层厚 0~8m 不等，平均厚度约 1.6m。

②粉质粘土层

黄褐色，湿，可塑—坚硬，土质不均匀，切面稍有光滑，干强度和韧性中等，

土质中见铁质氧化物渲染，局部为灰黑色淤泥质。局部夹薄层粉土、粉砂。该层厚 3-5m，平均厚约 3.6m，土体承载力特征值为 110kPa，压缩模量 5.1Mpa。

③粉土层

浅黄褐色-灰褐色，湿，中密-密实，土质均匀，无粘性，粉质感明显，无光泽，摇振析水反应中等-迅速，干强度及韧性低，土质中见块状铁质氧化物，局部夹薄层粉质粘土、粉砂。该层厚 2.5-11m，平均厚约 5.2m，土承载力特征值为 160kPa，

压缩模量 6.8Mpa。

④粉、细砂层

黄灰色，饱和，中密至密实，砂颗粒呈次棱角状，分选性一般，矿物质成份主要以长石、石英为主，暗色矿物次之。该层层厚 1.6~6.4m，平均厚度约 3.29m，层底，土承载力特征值为 230kPa，压缩模量 25.0Mpa。

（2）风化岩组

井田内的刘家沟细粒砂岩、石千峰组粉砂岩，风化后裂隙发育，自浅至深风化程度逐渐减弱。一般情况下，风化层厚可达 20～40m。该岩组岩石遭受长期风化作用后，物理性质、水理性质、化学性质发生明显改变，表现为颜色变浅，疏松、破碎，孔隙率增大，裂隙发育，含水率增高，岩石力学强度降低等。

（3）煤岩组

井田内各主要可采煤层，岩体完整性差；硬度较低，属软弱类岩石，具脆性而不具韧性，难于软化，易冲击破碎。

（4）粉砂岩、泥岩及互层岩组

煤系主要岩组，由粉砂岩、细砂岩、砂质泥岩及薄煤等组成，泥质胶结，局部钙质胶结，含有较高的粘土矿物和有机质。岩石由层状结构的岩体组成，以发育较多的水平层理、小型交错层理、节理裂隙和滑面等结构面为特点。2 号煤层顶板粉砂岩硬度 2～3 度，坚固系数 fk≈3～4，属软弱类岩石。

（5）砂岩组

本岩组以中粒砂岩和细粒砂岩为主，岩性以石英、长石为主，含云母及暗色矿物，岩石一般泥质胶结，局部钙质胶结，多形成煤层的老顶。原生结构面一般有块状层理，交错层理，单层厚度大，构造结构面不太发育。砂岩类的岩石硬度较大，岩石质量中等～好，岩体较完整，是井田内稳定性较好的岩组。

（6）石灰岩组

太原组地层中的石灰岩，多为煤层的直接顶板，块状构造，岩石硬度较大，4 号煤层顶板为野青灰岩硬度为 4 度左右，坚固系数 fk≈6，岩体较完整，是井田内稳定性较好的岩组。

3、各煤层顶、底板工程地质特征

（1）2 号煤

直接顶板主要为灰黑色粉砂岩，厚4m左右，泥质胶结，含白云母及大量植物化石，上部较硬、下部较软、水平层理发育，放顶后易冒落。局部地段有砂质泥岩伪顶，厚0.2～0.7m；间接顶板主要为中粗粒或细粒长石石英砂岩，钙质胶结，厚6m左右。钻孔岩芯力学性质试验，抗压强度为872kg/cm^2，坚硬致密、赋存稳定。直接底板为灰黑色粉砂岩，厚12m左右，距2煤底板5m，11m处含两层似层状菱铁质结核，赋存稳定，局部含泥质较高。属稳定性顶底板。

（2）4 号煤

直接顶板主要为野青灰岩，厚 0.0-3.11m，平均 1.58m。岩石致密、块状构造，性脆，构造裂隙发育，但裂隙大都被方解石充填，稳定性较好。仅东一采区上下山附近被冲蚀变薄，甚至为 0m。灰岩底部与煤层接触处有 1cm 左右的泥皮，易随煤冒落。钻孔岩芯力学性质试验，抗压强度 501～418kg/cm^2，采后一般缓慢下沉，遇断层或裂隙发育段可随采随落。直接底板主要为深灰色细粒石英砂岩，厚 2m 左右。属稳定性顶底板。

（3）6 号煤

直接顶板以山青灰岩为主，厚 0.20～2.20m，一般厚 0.90m，局部相变为粉砂岩，抗压强度 460kg/cm^2，易冒落；直接底板为深灰色粉砂岩，厚 0.39～2.17m，间接底板为伏青灰岩，厚 2.45～5.50m，平均 4.50m。属中等稳定性顶底板。

（4）7 号煤

直接顶板主要以小青灰岩为主，局部相变为粉砂岩，厚 0～2.62m，一般厚 1.1m，致密，溶洞不发育。钻孔岩芯力学性质试验，抗压强度 920kg/cm^2。直接底板主要为深灰色粉砂岩，一般厚 7m 左右。属中等稳定性顶底板。

（5）8 号煤

直接顶板主要为大青灰岩，厚 4.14～6.99m，一般为 5.48m，钻孔岩芯力学性质试验，抗压强度为 436～1180kg/cm^2。塔子村附近及西部，闪长岩与煌斑岩

侵入灰岩中部或底部，成为煤层直接顶板。闪长玢岩为岩床状或似层状，岩石致密坚硬，厚度变化极大，将给采掘生产造成一定困难。直接底板为灰黑色泥质粉砂岩，一般厚 3.12m。属稳定性顶底板。

（6）9 号煤

直接顶板以下架灰岩为主，局部相变为钙质泥岩。灰岩厚 0～2.00m，一般 0.88m，致密，溶洞裂隙不发育，钻孔岩芯力学性质试验，抗压强度 990～1050kg/cm^2；直接底板为黑灰色泥岩，局部相变为粉砂岩。属中等稳定性顶底板。

（五）矿体地质特征

区内含煤地层为石炭系本溪组与太原组及二叠系山西组，其中太原组和山西组为区内主要含煤层位。煤系地层平均厚 203m，含煤 16 层左右，可采 6～7 层，煤层平均厚 15.45m，含煤系数 7.6%。其中，山西组 2 号（大）煤及太原组 4 号（野青）煤、6 号（山青）煤、7 号（小青）煤、8 号（大青）煤和 9 号（下架）煤，为区内主要可采或局部可采煤层，矿井目前开采 2 和 4 号煤层，主要煤层发育特征，见表 2-5。

表 2-5　可采煤层基本情况一览表

煤层编号	煤层厚度(m)		顶板岩性	煤层间距(m)		煤层结构	稳定性	可采性
	最小～最大	平均值	底板岩性	两极值	平均值			
2	1.95～7.15	4.84	粉砂岩	23～40	35	简单	稳定	全部
			粉砂岩					
4	0.45～1.94	1.22	野青灰岩			简单	较稳定	大部
			泥质砂岩	16～22	18			
5	0～1.10	0.79	粉砂岩			简单	不稳定	局部
			砂质泥岩	8～13	10			
6	0.23～2.46	1.02	山青灰岩			简单	较稳定	大部
			伏青灰岩	18～25	22			
7	0.46～1.85	1.29	小青灰岩			复杂	不稳定	大部
			粉砂岩	25～30	29			
8	0.15～3.13	1.02	大青灰岩			较简单	不稳定	大部
			泥质砂岩	3～5	4			
9	0.47～3.20	2.13	下架灰岩			复杂	较稳定	全部
			砂质泥岩					

1、2 号煤（大煤）

本层为区内主要可采煤层，上距骆驼脖砂岩 45m，下距 4 号煤 34m 左右。煤层厚度 3.60～7.23m，平均 5.33m，夹石 0～3 层，一般 1～2 层，分层厚 0.10m。可采系数 100%，为全区可采的稳定煤层，煤层厚度变化很小。煤层顶板为 4.00m 厚的深灰至黑灰色粉砂岩，含有大量植物化石，间接顶板为 0～20m 后的中细粒凝灰质砂岩和长石石英砂岩。底板向下 5～11m 处有一层 0.20m 厚的含钙菱铁质层，有较多的方解石脉穿插，在钻探中是判定 2 号煤层已打过的唯一良好标志。煤类以无烟煤为主，南部零星分布贫煤。东部 80、74 钻孔见岩浆岩侵入，使煤层厚度变薄，煤层结构复杂；58 钻孔岩浆岩侵入煤层底部，使煤层变薄，硫分增高。测井曲线参数呈高幅度的异常，很容易辨认。地震的有效波也来自 2 号煤及其顶板，煤层对比可靠，2 号煤底板等高线如图 2-8 所示。

图 2-8　大淑村矿 2 号煤储量及底板等高线图

2、4 号煤（野青煤）

煤层对比可靠、结构简单，可采系数 79%，为全区大部分可采的较稳定煤层。下距 5 号煤 15～20m，一般 17m。厚度 0～1.94m，平均 1.09m。个别点有一层夹石。煤层厚度东西部变化不大，中部 21～48 钻孔之间存在薄煤和无煤带，其余地区可采。煤类与 2 号煤相同，以无烟煤为主。顶板野青灰岩，厚 0.44～3.13m，平均 1.58m，灰岩的层位和岩性稳定，含有少量的海相动物化石，溶洞不发育，有少量方解石脉。底板有一层 2m 多厚的黑灰色较坚硬的石英质细砂岩，硅质胶结，胶结物中混有炭质，使岩石呈现黑灰色，本层是 4 号煤底板的重要标志。测井曲线中，视电阻率在煤层及顶板灰岩上呈现比伏青和大青灰岩低、比其它岩层高的中高正异常；自然伽玛曲线在底板上反映出低伽玛强度的细砂岩负异常，4 号煤底板等高线如图 2-9 所示。

图 2-9　大淑村矿 4 号煤储量及底板等高线图

3、5#煤（山青小煤）

对比基本可靠、层位较稳定，可采系数 47%，为局部可采的不稳定煤层。下距 6 号煤 8～10m，一般 9m。煤厚 0～1.10，平均 0.79m；纯煤厚 0～1.10m，平均 0.69m。仅 5 线以东的局部地段可采，其余大部分不可采，边缘地带有零星无煤点。夹石 0～3 层，一般只有一层，厚 0.10m。测井参数异常明显。

4、6#煤（山青煤）

对比可靠、煤层变化不大、结构简单，可采系数 80%，为全区大部分可采的较稳定煤层。下距 7 号煤 18～25m，一般 21m 左右。煤厚 0.23～2.13m，平均 1.03m，厚度变化很小；不可采点零散分布在中部及北部、西部的边缘地带，其余均接近于平均厚度。一般无夹石，少数点有一层夹石。顶板山青灰岩厚 0.20～2.20m，平均 0.90m，质不纯，常含有泥质，局部变为粉砂岩，产少量动物化石。煤层在 26 钻孔附近有冲刷现象，砂岩为煤层直接顶板，砂岩中有较多的大小不等的煤的捕虏体，使煤层变薄为 0.60m。底板为 2.00m 左右厚的粉砂岩，含植物根部化石和叶部化石。本层之下 2m 左右为伏青灰岩，厚 2.45～5.50m，平均 4.50m，厚层状细晶～隐晶质，上部质纯，下部含有泥质或燧石条带，并含有丰富的海相化石。山青与伏青灰岩是控制 6 号煤层的重要标志。煤类与 2、4 两煤层相同。6

号煤未发现岩浆岩侵入。测井曲线特征是在连同其顶板灰岩上，视电阻率曲线呈较厚的正异常，而密度曲线呈较薄的正异常。

5、7#煤（小青煤）

对比可靠、煤厚变化不大、结构较简单，可采系数 84%，为全区大部分可采的较稳定煤层。下距 8 号煤 25～31m，一般 30m。煤厚 0～2.05m，平均 1.45m。有一层夹石，厚 0.20m 左右。煤厚变化不大，不可采点集中分布于西部、中部和东南部。煤层直接顶板为小青灰岩，厚 0～2.62m，平均 1.10m；质不纯，含有泥砂质，局部为粉砂岩代替，含少量动物化石。底板为 7.00m 厚粉砂岩，含黄铁矿和丰富的科达木化石，顶部夹有含质泥岩和镜煤条带。底板向下为一层中细粒硬砂质石英砂岩，因胶结物中混有炭质，故岩石呈深灰色或灰黑色，在钻进中石英颗粒从基质中脱落，岩芯上出现很多凹坑，该层砂岩及煤层顶板灰岩是确定 7 号煤层位的重要标志。区内煤类全部为无烟煤。测井曲线特征是煤层分上、下两层，夹石低阻明显，下分层较上分层的视电阻率低得多，而自然伽玛强度较上分层为大。

6、8#煤（大青煤）

对比可靠、煤厚变化较大、结构简单、受岩浆岩破坏严重，可采系数 71%，为大部分可采的较稳定煤层。下距 9 号煤 3～5m，一般 4m。煤厚 0.15～1.70m，平均 0.95m。个别点出现夹石一层。本区内有 50%的钻孔发现有岩浆岩侵入，对煤层的厚度、结构、煤质破坏极大；凡有岩浆岩侵入的见煤点，仅少数保留了可采厚度，多数不可采，且结构复杂。煤层与岩浆岩接触处，多数变为天然焦。煤层顶板为大青灰岩，厚 4.14～6.99m，平均 5.48m，厚层状，质纯，局部有燧石结核和条带，含丰富的海相化石，层位及厚度稳定，为确定 8 号煤的主要标志。煤层向下 3m 左右为下架灰岩。这些都是 8 号煤的对比标志。煤类全区均为无烟煤。测井曲线特征是在连同其顶板灰岩，视电阻率呈高幅度的厚正异常，自然伽玛呈负异常，岩浆岩侵入呈低阻反映。

7、9#煤（下架煤）

对比可靠、煤厚变化较大、结构较简单，受岩浆岩影响，可采系数 95%，为全区大部分可采的较稳定煤层，个别点不可采。下距 10 号煤 6～8m，距奥陶系灰岩平均 27.60m，煤厚 0.47～6.45m，平均 3.87m，纯煤平均厚度 2.33m。夹石 0～3 层，一般为一层。井田东北部为一层厚 3m 左右的岩浆岩侵入煤层，接触处

多变为天然焦，厚度保留一个分层可采；西部侵入煤层全部或顶板，造成两个无煤和不可采变薄带；东南部主要为单煤层，无岩浆岩侵入，一般有 2m 以上的可采厚度。顶板为下架灰岩，厚 0～2.00m，平均 0.88m，质不纯，含泥质较高，局部为泥岩或岩浆岩，灰岩中含有密集的动物化石。煤类全区均为无烟煤。测井曲线特征为各参数曲线呈高幅度的厚异常，若遇岩浆岩侵入，则视电阻率曲线低平。

三、矿区社会经济概况

项目所在区域位于邯郸市复兴区、武安市两地的交界地带，主要涉及两个乡镇：淑村镇和南城乡。淑村镇属于武安市管辖；复兴区行政区域内的南城乡由冀南新区托管。

矿区西半部位于武安市东南部。武安市是隶属河北省邯郸市的县级市，地处河北省南部，太行山东麓，晋、冀二省交界地带，是一座以工业为主的新兴城市，矿产资源以铁、煤矿为主，是全国 58 个重点产煤县（市）和全国四大富铁矿基地之一。武安市面积 1806 平方公里，人口约 81.9 万人，辖 13 个乡，9 个镇。2017 年武安市预计全年生产总值完成 630 亿元，固定资产投资完成 376.3 亿元，综合实力在全国“百强县”排名第 88 位。

矿区东半部位于邯郸市复兴区行政区域的西南部，目前该区域由邯郸冀南新区托管。 邯郸冀南新区位于晋冀鲁豫四省交界区域中心、邯郸市中心城区南部，是河北省委、省政府着力推动沿海与腹地互动发展的重大战略区域。2012 年新区总人口 91.8 万人，财政收入完成 32.7 亿元，GDP 完成 262.7 亿元。2014 年冀南新区地区生产总值完成 320.6 亿元，同比增长 8.3%；全社会固定资产投资完成 362.2 亿元，同比增长 13.1%；规模以上工业增加值完成 92.5 亿元，同比增长 8.5%；财政收入完成 23.8 亿元；公共财政预算收入完成 14.9 亿元。

另外，根据本次调查本矿主要涉及的淑村镇和大社镇社会经济概况分述如下：

（1）南城乡近三年总人数为 25820，其中农业人口数为 22356，人均耕地面积为 1.3 亩，农业总产值为 3563 万元，财政收入为 500 多万元，人均纯收入为 8634 元，大社镇以种植小麦和玉米为主，东部大部分村为旱地，农作物产量较高，养殖业不发达，且主要以养鸡、养羊为主。

（2）淑村镇总人口为 26350，其中农业人口数为 22819，人均耕地面积为 1.21 亩，农业总产值为 3600 万元，财政收入为 620 万元，人均纯收入为 8712

元。淑村镇农业以种植小麦和玉米为主，南部以水浇地为主，农作物产量高，北部以旱地为主。养殖业主要是以养羊、养鸡、养牛为主。

目前大淑村矿井田范围内的村庄及周边村庄共计 10 个，均为农业人口，近三年各村的产值收入均呈现持续增长的趋势，各村人均收入见表 2-6。

表 2-6　大淑村矿及周边村庄近三年人均收入统计表

所属县（区）	所属乡镇	村名	人均收入		
			2016	2017	2018
邯郸市复兴区	南城乡	前塔村	8893	8954	9022
		后塔子村	8754	8766	8821
		谷拖村	8632	8656	8762
		前史村	8932	8946	9002
		中史村	9012	9026	9076
		后史村	8421	8466	8659
武安市	淑村镇	淑村	9088	9105	9166
		下流泉村	8921	8896	8933
		西佛店村	8627	8659	8699
		西陆开村	8762	8788	8836

四、矿区土地利用现状

大淑村矿区批准面积 9.7569km^2，根据武安市国土资源局和邯郸市复兴区冀南新区国土资源局提供的土地现状利用统计数据，矿区内土地类型包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水利及水域设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。耕地占总面积的 70.56%，其中水浇地占总面积 12.13%，旱地占总面积 58.43，均为农田，主要农作物为玉米、小麦等，其中小麦单产 475kg/亩，玉米单产 540kg/亩；林地占总面积 2.2%，主要林地类型为有林地和其他林地，多栽植杨树；草地占总面积 2.52%，全部为其他草地（不用于耕种和畜牧业），表层为土质，生长草本植物为主；采矿用地包括大淑村矿的工业广场和矸石山占地，还包括不属于大淑村矿的砖瓦窑等地面生产用地及尾矿堆放地，占到了矿区总面积的 5.47%。具体土地类型现状见图 2-10，土地类型面积统计见表 2-7、2-8。

表 2-7　矿区土地利用现状一览表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	012	水浇地	118.34	12.13
		013	旱地	570.12	58.43
02	园地	021	果园	31.35	3.21
03	林地	031	有林地	7.06	0.72
		032	灌木林地	0.04	0.00
		033	其他林地	14.44	1.48
04	草地	043	其他草地	24.55	2.52
10	交通运输用地	101	铁路用地	1.49	0.15
		104	农村道路	18.02	1.85
11	水利及水域设施用地	114	坑塘水面	14.57	1.49
		117	沟渠	2.05	0.21
12	其他土地	122	设施农用地	6.24	0.64
		127	裸地	6.99	0.72
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	2.79	0.29
		203	村庄	104.29	10.69
		204	采矿用地	53.35	5.47
合计				975.69	100

表 2-8　矿区土地权属统计表（单位：hm^2）

权属		地类																合计
		耕地		园地	林地			草地	交通运输用地		水利及水域设施用地		其他土地		城镇村及工矿用地			
		12	13	21	31	32	33	43	101	104	114	117	122	127	202	203	204	
		水浇地	旱地	果园	有林地	灌木林地	其他林地	其他草地	铁路用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	
邯郸市复兴区	前塔村	0.83	26.62	0.01	0	0		3	0	0.85	0	0	1.39	0	0	12.09	0	44.79
	后塔村	0	161.33	0	0	0	0	4.95	0	3.62	0	0	2.25	0	0	19.03	4.83	196.01
	谷拖村	66.32	1.57	0	0	0	0	0.47	0	1.5	1.64	0	0	0	0	10.81	0	82.31
	前史村	0	55.56	0	0	0	0	6.33	0	1.83	0	0	0.11	0	0	31.61	0.97	96.41
	中史村	0.66	124.11	0	0.22	0	0	2.58	0	2.91	0	0	1.49	0	0	17.19	9.38	158.54
	后史村	0	88.61	0	0	0	0	2.66	0	1.97	0	0	1	0	0	12.42	0	106.66
武安市	淑村	13.78	47.92	28.41	2.23	0	5.54	3.89	1.49	2.93	12.93	0	0	6.74	2.79	0	29.91	158.56
	下流泉村	36.48	64.38	2.93	4.61	0.04	8.9	0.67	0	2.41	0	2.05	0	0.25	0	1.14	8.26	132.12
	西佛店村	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02
	西陆开村	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27
	总计	118.34	570.12	31.35	7.06	0.04	14.44	24.55	1.49	18.02	14.57	2.05	6.24	6.99	2.79	104.29	53.35	975.69

表 2-8　矿区土地权属统计表（单位：hm^2）

权属		地类								合计
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水利及水域设施用地	其他土地	城镇村及工矿用地	
邯郸市复兴区	前塔村	27.45	0.01	0	3	0.85	0	1.39	12.09	44.79
	后塔村	161.33	0	0	4.95	3.62	0	2.25	23.86	196.01
	谷拖村	67.89	0	0	0.47	1.5	1.64	0	10.81	82.31
	前史村	55.56	0	0	6.33	1.83	0	0.11	32.58	96.41
	中史村	124.77	0	0.22	2.58	2.91	0	1.49	26.57	158.54
	后史村	88.61	0	0	2.66	1.97	0	1	12.42	106.66
武安市	淑村	61.7	28.41	7.77	3.89	4.42	12.93	6.74	32.7	158.56
	下流泉村	100.86	2.93	13.55	0.67	2.41	2.05	0.25	9.4	132.12
	西佛店村	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0.02
	西陆开村	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0.27
	总计	688.46	31.35	21.54	24.55	19.51	16.62	13.23	160.43	975.69

图 2-10　矿区土地利用现状图

1、耕地

矿区内耕地面积为 688.46hm^2 ，占矿区总面积的 70.56%，分散分布于矿区范围内，其中水浇地面积较小，为 118.34hm^2，旱地面积 570.12hm^2。土质肥沃，适宜种植小麦、玉米、豆类、棉花等。

根据现场调查，耕地的土地类型为褐土。为了进一步了解矿区内土壤特性，采集了典型土壤剖面（见照片 2-5，2-6），剖面形态如下：

表层土：厚度 30cm 左右，褐色，质地为亚粘土，多为团粒结构，疏松，作物根系较多。

心土层：厚度 85cm 左右，黄褐色。壤土，块状结构，较紧，根中量。

底土层：为碳酸钙淋溶层，黄棕色，棕壤土，块状结构，稍紧，根系无。

耕地主要土壤理化性质如表 2-9 所示。

表 2-9　耕地典型剖面理化性状

PH 值	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	有效铁 mg/kg	有效锰 mg/kg	有效铜 mg/kg	有效锌 mg/kg	水溶态硼 mg/kg	有效钼 mg/kg	有效硫 mg/kg
8.24	18.9	1.5	7.4	98.22	10.45	2.66	0.82	0.13	0.18	0.02	2.26

照片 2-5　取样点周边环境　　**照片 2-6　耕地取样点剖面图**

由武安市和邯郸市复兴区两地国土局搜集的数据库，统计的矿区内基本农田面积 268.08hm^2，占耕地总面积的 38.94%，基本农田分布见图 2-11，当地的小麦亩均单产 475kg/亩，玉米单产 540kg/亩。

表 1-1 矿区基本农田统计表（单位：hm^2）

行政区域	村庄名字	水浇地	旱地	小计
邯郸市复兴区	前塔村	0.78	24.35	25.13
	后塔子村	0	49.29	49.29
	谷拖村	59.13	4.04	63.17
	前史村	0	0.68	0.68
	中史村	0.12	30.67	30.79
	后史村	0	2.26	2.26
武安市	淑村	1.36	18.89	20.25
	下流泉村	26.23	41.97	68.2
	西佛店村	0	4.35	4.35
	西陆开村	3.09	0.87	3.96
合计		90.71	177.37	268.08

图 2-11　大淑村矿井田范围内基本农田统计图

2、园地

园地主要分布在矿区的西部，武安市范围内，面积 34.97hm^2，占地面积 1.3%，

主要树种为桃树。

园地的土地类型为褐土，剖面特征如下：

表土层：厚度 28cm 左右，灰黄色，质地为亚粘土，多为团粒结构，疏松，作物根系较多。

心土层：厚度 85cm 左右，灰黄色。壤土，块状结构，较紧，根中量。

底土层：为碳酸钙淋溶层，黄棕色，棕壤土，块状结构，稍紧，根系无。

园地主要土壤理化性质如表 2-9 所示。

表 2-9 园地典型剖面理化性状

PH 值	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	有效铁 mg/kg	有效锰 mg/kg	有效铜 mg/kg	有效锌 mg/kg	水溶态硼 mg/kg	有效钼 mg/kg	有效硫 mg/kg
7.8	15.6	1.2	6.4	89.23	9.98	2.78	0.86	0.11	0.15	0.03	1.88

3、林地

矿区林地面积 21.54hm^2，占总面积的 2.21%。区内林地主要为有林地和其它林地，少数灌木林地。林地的树种主要是杨树，基本为人工种植，分布于区内的村旁、宅旁、路旁。根据林地土壤剖面，有效土层厚度约 1m，丘陵区土层相对较薄，且砾石含量较高。

林地的土地类型为褐土，剖面特征如下：

表土层：厚度 25cm 左右，灰黄色，质地为亚粘土，多为团粒结构，疏松，作物根系较多。

心土层：厚度 80cm 左右，灰黄色。壤土，块状结构，较紧，根中量。

底土层：为碳酸钙淋溶层，黄棕色，棕壤土，块状结构，稍紧，根系无。

林地主要土壤理化性质如表 2-9 所示。

表 2-9 林地典型剖面理化性状

PH 值	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	有效铁 mg/kg	有效锰 mg/kg	有效铜 mg/kg	有效锌 mg/kg	水溶态硼 mg/kg	有效钼 mg/kg	有效硫 mg/kg
7.6	18.2	1.5	6.8	82.15	3.98	4.78	0.99	0.12	0.09	0.02	1.97

4、草地

草地占矿区内一小部分面积，草地较为贫瘠，表层 0-25cm 为为粉砂层，土壤颜色呈红褐色，植物根系较发育；25-38cm 为硬粘土，偶见草根，掘进困难；

38-74cm 为粉砂，红褐色；74-82cm 为粉质黏土，红褐色，稍密。再下为强风化砂页岩。

草地主要土壤理化性质如表 2-9 所示。

表 2-9　草地典型剖面理化性状

PH 值	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg
8.0	17.70	1.3	4.2	93.22

5、交通运输用地

矿区交通运输用地面积 19.51hm^2，占总面积的 2%，主要为大淑村矿运输铁路、邯峰公路、农村道路等。

6、水利及水域设施用地

水域及水利设施用地面积 16.62hm^2，占总面积的 1.70%，主要是大淑村水库水面和季节性河流水面，水位水量受季节影响较大。

7、其他土地

其它土地面积 13.23hm^2，主要是设施农用地和小片裸地。其中裸地面积 6.99hm^2，占矿区面积的 0.72%，大部分地区灌草丛生。

8、城镇村及工矿用地

城镇村及工矿用地占地面积 160.43hm^2，占总面积的 16.45%，包括淑村镇、各个村庄、工业广场、矸石堆放场、制砖厂等。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿区内人类工程活动

大淑村矿区范围地貌以低缓丘陵为主，区内无自然保护区、风景旅游点和文物古迹保护单位。其他人类工程活动主要为村民农业生产活动及乡镇企业，总体上评估区内人类工程活动剧烈。

1、工矿企业情况

矿区内采矿活动主要为煤矿开采，大淑村矿自 2003 年正式投产至今，形成采空区面积 123hm^2，造成地表采空塌陷，局部地表起伏；在工业广场东北约 0.5km 处有一座煤矸石砖厂，在工业广场正东约 2km 处有一禽类养殖场。工矿企业活动对地质环境影响程度强烈。

2、农业生产活动

矿区范围主要涉及两个乡镇（南城乡和淑村镇），7 个村庄（前塔村、后塔村、谷拖村、前史村、中史村、后史村、大淑村），具体情况见表 3-7，区内主要植物为玉米、小麦等农作物，生态结构单一。

3、交通

矿区内铁路为大淑村矿专用铁路，铁路从工业场地边缘穿过，位于工业场地保护煤柱区域内；矿区内主要有邯峰公路以及一些乡道、农村道路等，公路纵横交错，路况较好。

4、电力及通讯

矿区内主要为民用低压电线及民用通讯线路，线路网错综复杂，覆盖整个矿区范围。

5、河流水域

矿区内采矿活动主要为煤矿开采，大淑村矿自 2003 年正式投产至今，形成采空区面积 123hm^2，造成地表采空塌陷，局部地表起伏；在工业广场东北约 0.5km 处有一座煤矸石砖厂，在工业广场正东约 2km 处有一禽类养殖场。工矿企业活动对地质环境影响程度强烈。

矿区人类工程分布平面图见插图 2-10 所示。



照片 2-7　制砖厂



照片 2-8　村庄民房



照片 2-9 邯峰公路



照片 2-10　乡道



照片 2-11　高压输电线路



照片 2-12　矿区铁路



照片 2-13　大淑村水库

（二）矿区周边人类工程活动

矿区周边邻近人类工程活动除农业外，主要为采煤活动，本矿井西南邻大社矿、南邻新屯矿。由于大淑村矿开采晚于周边矿井，与大社矿及新屯矿交叉的地带，土地整治与复垦由大淑村矿负责。

1、大社矿

2013 年 10 月薛村矿更名为大社矿。大社矿位于大淑村矿西南部，主井地理坐标：东经*****、北纬*****、地面标高+234.8m。矿井于 1958 年 6 月 16 日建井，1959 年 11 月 5 日投产，原设计生产能力 90 万 t/a。 1991 年经改扩建，生产能力为 135 万 t/a，核定生产能力为 152 万 t/a。

矿井为立井多水平，暗斜井石门延深，水平集中大巷、上山分区开拓方式，采用轻型放顶煤和高档普采。以+30m、-120m、-280m 划分为三个水平。走向长壁采煤法为主，通风方式为混合式。主要开采 2、4 号煤层，属煤与瓦斯突出矿井。现矿井生产全部集中在三水平，有五、六、七、八、九、十、十一盘区。-280m 以上预计矿井涌水量 37.8 m^3/min，目前实际涌水量 15.8 m^3/min。受奥灰岩溶裂隙承压水威胁，-300m 标高以下的 6 号煤层及 7、8、9 号煤层暂不能开采。目前，与本矿相邻的十、十一盘区 2 号煤层已采完，开采标高在-300m 以上。

2、新屯矿

2013 年 12 月小屯矿更名为新屯矿。新屯矿位于大淑村矿南部，主井地理坐标：东经*****、北纬*****，地面标高 176m，主井口坐标：X＝*****，Y＝*****，Z＝176.3m。矿井于 1958 年 6 月开始建井，1963 年 10 月移交生产。矿井设计生产能力 45 万 t/a；1989－1995 年进行了改扩建工程，生产能力提高到 60 万 t/a；2009 核定生产能力 105 万 t/a，实际产量达到***万 t。

矿井为斜井分水平盘区式开拓，暗斜井石门延深通风方式为中央并列式通风，通风方法为抽出式。以+80、+41、-50、-190、-300 和-600 划分为 6 个水平。其中+80 与+41 水平已报废，-50、-190 和-300 为生产水平；-600 为延深水平，主要开采 2、4、6 号煤，属煤与瓦斯突出矿井。生产格局采用“一厚一薄”和“一充填”搭配开采，采煤方法多为倾斜长壁开采，个别采用走向长壁采煤法。顶板管理除充填工作面外均为全部跨落法，采煤工艺采用综采放顶煤、薄煤综采或高档普采。-300m 水平预计矿井正常涌水量 9.7m^3/min，实际正常涌水量 4.9 m^3/min。7、8、9 号煤及 6 号煤-300m 以下，由于受奥灰承压水的威胁，在目前技术条件

下无法开采。

大淑村矿周边 2 个生产矿井位置见图 2-12，更多资料见表 2-11。

表 2-11　大淑村矿邻近生产矿井一览表

序号	名称	建井时间	批准开采煤层	老空积水情况	与本矿位置关系	开采煤层	水文地质情况
1	大社矿	1988年8月	2、4、6煤	存在积水且远离生产区	位于本矿西南位置	2、4、6煤	复杂型
2	新屯矿	1958年06月	2、4、6煤	少量	位于本矿东北位置	2、4、6煤	中等型

图 2-12　矿山及周边地区其他人类工程活动分布图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿区周边案例

①矸石山绿化案例

新三矿位于大淑村矿西南约 24km 处，是冀中能源股份有限公司主力生产矿井之一。新三矿矸石山沿用的是五十年代投产六十年代被迫停产的北大峪矿井遗留的旧矸石山，除近年来矿井倾倒的新矸石外，其大部分为四十年前堆积的旧矸石，现矸石山堆存量约 160 多万吨，新三矿年排放矸石约 8 万吨，经与附近村民签定煤矸石综合利用合同，由村民拉走利用于制砖、修路等工程中，利用率为 90%，剩余排至矸石山。

从 2004 年至 2007 年期间，该矿重点开展了矸石山绿化整治工作，进一步提高了水土保持能力。共栽种耐旱植物 5526 棵，其中桧柏 2697 棵、火炬 2585 棵、绿篱 244 株，绿化面积达 11000 平方米，绿化费用共计 166558 元。为提高树木成活率，在 2007 年利用井下升坑的旧钢管进行修复后，在矸石山安装喷灌管路 1750 米，安装喷头 162 个，定期灌溉，使树木成活率达到了 97%以上。喷灌管路费用共计 15560 元。各项具体费用详见表 2-12 和 2-13。

表 2-12 新三矿矸石山植树绿化费用一览表

名称	数量（株）	单价（元/株）	费用（元）
桧柏树	2697	30	80910
火炬树	2585	32	82720
绿篱树	244	12	2928
合计			166558

表 2-13 新三矿矸石山植树绿化费用一览表

名称	数量（个）	单价（元/个）	费用（元）
喷头	70	60	4200
2 寸阀门	20	40	800
4 寸法兰盘	50	40	2000
2 寸法兰盘	400	20	8000
4 寸石棉垫	30	2	60
2 寸石棉垫	200	1.1	220
螺栓（Φ12）	100	0.4	40
螺栓（Φ10）	800	0.3	240
矿井原有 4 寸钢管	-	-	-
矿井原有 2 寸管路	-	-	-
矿井原有 4 寸支架	-	-	-
矿井原有 2 寸支架	-	-	-
合计			15560





照片 2-14 新三矿矸石山绿化后

②塌陷区土地复垦案例

2008 年起，峰峰矿区先后开展了多个采煤塌陷区的土地复垦项目，如彭城镇沙果园村煤矿、振兴煤矿、镇一号煤矿、炉旺煤矿、彭炉煤矿、张家楼二号煤矿、张家楼兴旺煤矿、张家楼发达煤矿等十余座矿山的地质环境恢复治理和土地

复垦，复垦成本 0.78-1.18 万元/亩，复垦后效果见照片 2-15、2-16、2-17。这些矿山共同的特点有三个：地面塌陷毁坏耕地、矸石占地并造成空气污染、废弃建筑占地。所采取的主要治理方式为：用塌陷坑表土剥离——平整——表土回覆——恢复耕地。通过多年观察，这种治理方式获得了良好的效果，不仅使原来高低不平的小块田地形成了大片的肥沃良田，改善了耕作条件，提高了粮食产量。治理后，群众的耕地面积增加了，种植条件改善了，因此获得了广泛支持。各矿山复垦具体情况见表 2-14。



照片 2-15　复垦后效果



照片 2-16　复垦后效果



照片 2-17　复垦后效果

③周边地质环境治理情况

紧邻大淑村矿西南部的大社矿自 2008 年起，分别对矿区内及受地面塌陷影响的乐意庄村、南旺村、香山村、淑村等村庄受损农田、水沟、公路、房屋进行了赔偿，由农户自己进行了复垦、重建，基本不影响农业生产和生活，现状调查矿区未发生农田荒废的情况。大社矿在厂区沿围墙种植了千余棵树木，利用大乔木和小灌木的落差进行间隔套种，有效阻挡了风沙，形成天然防风带。道路两旁种植高大乔木法桐树、常绿乔木女贞和常绿灌木黄杨，围墙种植爬墙虎等攀缘植物进行立体绿化，做到了全厂绿化无死角，不见黄土只见绿。

表 2-14 周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

矿山名称	复垦面积（km^2）	主要治理方案	投入资金（万元）	治理时间	治理成效
峰峰矿区彭城镇豆腐沟、豆腐沟一号、豆腐沟二号煤矿	0.034	1、塌陷区剥离表土、平整，覆土0.6m，恢复耕地。	60	2008.6-2009.2	良好，耕作条件改善，产量增加
峰峰矿区彭城镇新华村群采闭坑煤矿	0.13	1、塌陷区剥离表土、平整，覆土0.6m，恢复耕地。	152.4	2009	良好，耕作条件改善，产量增加
邯郸市峰峰矿区彭城镇炉旺煤矿、彭炉煤矿	0.058	1、废弃建筑物拆除；2、矸石填埋废弃井筒；3、塌陷区剥离表土、平整，覆土 0.6m，恢复耕地。	88.18	2008-2009	良好，耕作条件改善，产量增加
邯郸市峰峰矿区彭城镇沙果园村煤矿、振兴煤矿、镇一号煤矿	0.1	1、废弃建筑物拆除；2、矸石填埋废弃井筒；3、塌陷区剥离表土、平整，覆土 0.6m，恢复耕地。	130	2008.6-2009.6	良好，耕作条件改善，产量增加
峰峰矿区彭城镇沙果园村煤矿	0.12	1、拆除工业广场废弃建筑；2、地面塌陷区：先剥离表土，再平整，最后覆土 0.6m。	170	2007.7-2007.12	良好，耕作条件改善，产量增加
峰峰矿区彭城镇张家楼一号煤矿、张家楼建兴煤矿、张家楼联办煤矿、张家楼四号煤矿	0.13	1、拆除工业广场废弃建筑；2、地面塌陷区：先剥离表土，再平整塌陷坑，最后覆土 0.6m	160	2008.06-2009.06	良好，耕作条件改善，产量增加

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

本项目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，自2017年12月初开始，项目组共计进行了两轮现场调查，调查过程及内容严格按照相关规范进行，重点放在地质灾害、土地损毁、水土污染方面。

2017年12月15日～25日，项目组赴现场进行矿山地质环境调查，结合项目区土地利用现状图、和煤矿井下水对照图，集中对采空区、工业场地和行政生活区、工作面进行了地质灾害（地裂缝、地面塌陷、受破坏村庄及道路）、含水层破坏、地形地貌影响等方面展开详细调查、实地测量、定位拍照和记录。调查发现矿区附近涉及土地扒裂的村庄有8个，分别是南城乡的后塔子村、谷拖村、前史村、中史村、后史村；淑村镇的大淑村、西淑村、下流泉村。项目组还对矿区范围内留设煤柱的前史村、中史村、北谷拖村、后塔村、前塔村5个村庄的房屋、人口等情况进行了走访。

2018年1月10日～16日，项目组赴现场对水土污染（排矸场堆矸情况、场地污废水排放情况）、土地资源（已损毁土地、拟开采区土地利用现状）进行补充调查，并对地表水水质进行采样分析。调查人员驻扎矿山企业，采用网格式调查方法，不留遗漏。调查面积约15.15km^2，调查路线长度38.16km，在耕地人工开挖土壤剖面共计2个，现场进行分层记录和描述。调查访问当地居民31人次，收集企业矿坑水质监测资料、水位监测台账、矸石台账、排水台账、环境监测报告、矸石充填法开采方案及村庄塌陷监测资料等矿山基础资料十余份，矿山企业承诺所提供资料的真实性。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围及评估级别

1、评估范围

大淑村矿井田面积为9.7569km^2，根据矿区采矿活动对地质环境影响范围及地貌单元特征，评估范围包括采矿登记范围、采矿活动可能影响的范围，如煤矿开采引起的地面塌陷范围、含水层破坏范围等。

（1）地面塌陷评估范围确定

根据大淑村矿开采实际经验，地面塌陷影响范围最大在采空区边缘 200m 以内，因此地面塌陷评估范围以现状采空区和预测采空区边界外推 200m 为准。

（2）含水层破坏范围

大淑村矿主要开采煤层为 2 号煤、4 号煤，主要疏排上石盒子砂岩含水层、2 号煤顶板砂岩含水层、野青灰岩含水层，采用稳定流大井法承压—无压公式计算 2 号煤和 4 号煤层顶、底板含水层的影响半径，经计算，煤层开采影响含水层最大范围为工作面开采区外扩 326m。

评估区范围应综合考虑（地面塌陷）范围、采空区岩石移动范围及含水层破坏范围，结合实际情况，综合确定本方案评估范围与矿山地质环境实地调查的范围一致共计 15.15km^2，见图 3-1。

图 3-1　大淑村矿评估区范围示意图

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011），评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

（1）评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录 B，评估区的重要程度划分为重要区（表 3-1）。

表 3-1　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1．分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1．分布有 200～500 人的居民集中居住区；	1．居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下．
2．分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施．	2．分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3．矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3．紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4．有重要水源地；	4．有较重要水源地；	4．无较重要水源地；
5．破坏耕地、园地。	5．破坏林地、草地。	5．破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

评估区内全部为耕地和自然村庄，其中有 8 个村庄位于矿区采矿范围内或者

边缘，分布人口 9900 余人；有小型水利工程；破坏土地类型为主要为耕地，评估区重要程度属于重要区；

（2）矿山生产建设规模

2016 年大淑村矿最新核定的产能为 130 万 t/a，2017 年矿山的实际产量为 140 万吨，开采方式为地下开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，其生产建设规模划分为大型。

表 3-2　矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万 t	≥120	120-45	<45	煤炭
煤（露天开采）	万 t	≥400	400-100	<100	煤炭

（3）矿山地质环境复杂程度

大淑村矿地貌类型较简单，水文地质条件较复杂，工程地质条件差，地质构造较复杂，现状条件下矿山地质环境问题主要为地面塌陷，采空区面积较大，采矿活动影响较强烈。

综合各单要素复杂程度分级，对照《编制规范》附录表 3-3，矿山地质环境条件复杂程度分级标准，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

表 3-3　地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m³/d，地下水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，矿坑正常涌水量大于 3000-10000m³/d，地下水采矿和疏干排水较容易造成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，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，地下水采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小。

复杂	中等	简单
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙发育，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）顶底板和矿床周围稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体结构以薄—厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙发育中等，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）顶底板和矿床周围稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状—块状整体结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育，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）顶底板和矿床周围稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
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）围岩、覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小。
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。	现状条件下原生地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下原生地质环境问题的类型少，危害较小。
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，采空区得到处理，采动影响较轻。

复杂	中等	简单
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，地面倾向于岩层倾向基本一致。	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，地形坡度一般大于 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，地形坡度一般大于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，前 6 条中只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（4）评估级别的确定

评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，大淑村矿矿山生产建设规模为大型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 3-4“矿山地质环境影响评估分级表”中规定，确定本次矿山地质环境影响评估的级别为“一级”。

表 3-4　矿山地质环境影响评估分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》和国土资源部颁发的《地质灾

害危险性评估技术要求（试行）》，地质灾害是指包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面塌陷等与地质作用有关的灾害。

矿山目前存在的地质灾害类型主要为地下采煤引起的地面塌陷和地裂缝，矿区地势较平坦，地形高差小，调查未发现其他类型地质灾害。

（1）采空区分布

大淑村矿矿井采用立井单水平分区开拓、 上下山开采方式，水平大巷高程-450m，总共划分为六个采区。自大淑村矿建矿开采，截止到 2017 年 12 月 31 日，大淑村累计动用资源量 1773 万吨以上，形成的 2、4 煤采空区面积 1.23km^2（平面投影，图 3-2）矿山开采工作面时序统计见表 1-3、表 1-4。

矿区的采空区主要分布在二采区、一采区和四采区，位于矿区的中西部和西南部。采区的位置示，见图 1-7，采空区分布现状见图 3-2。

图 3-2　大淑村矿采空区分布现状图

（2）采空影响范围及影响现状

大淑村矿已有 14 年开采历史，开采方式为地下开采，多年的地下开采形成大量的采空区，上覆岩层垮落造成地面不均衡下沉，出现塌陷、地裂缝等现象。在“三下”采煤时，可造成建筑、铁路不同程度的损坏。

根据现场调查及访问情况，采空区范围内的大部分耕地都出现了下沉，地表下沉和地裂缝最远影响到采空区边缘 150m 的地方。地表受影响的总面积达到了 4.53km^2。这些塌陷区的地裂缝由矿山进行经济赔偿后，由相关单位、个人进行了治理，农田已经全部恢复种植。矿区范围内西部二采区煤层开采年代较久，因此地面已稳沉，中央一采区和南部四采区正在回采生产中，采空区尚不稳定。矿山开采塌陷对村庄、农田、水利设施、交通线路造成的影响现状分述如下。

①村庄

大淑村煤矿开采影响，主要涉及到 2 个乡镇 10 个村庄，其前塔村、后塔村、谷拖村、前史村、中史村、后史村、大淑村在矿区边界范围内。各村的情况统计见表 3-5。

表 3-5　矿区内村庄情况统计表

所属县（区）	所属乡镇	村名	人口数量	住户	耕地面积（亩）	基本农田面积（亩）
邯郸市复兴区	南城乡	前塔村	366	213	27.45	25.13
		后塔子村	1160	386	161.33	49.29
		谷拖村	383	279	67.89	63.17
		前史村	2004	540	55.56	0.68
		中史村	1270	325	124.77	30.79
		后史村	754	189	88.61	2.26
武安市	淑村镇	淑村	3125	1090	61.71	20.25
		下流泉村	910	323	100.86	68.2
		西佛店村	2139	660	0.01	4.35
		西陆开村	2053	590	0.27	3.96
合计			14164	4595	688.46	268.08

矿山开采对村庄的地质灾害主要表现在，采空区塌陷对民房建筑造成的扒裂。在矿区范围内的前史村、中史村、后史村、谷拖村、后塔村、前塔村、大淑村，设计的开采方式均为条带开采以减少采矿活动对村庄民房的损害。

后塔子村少数民房存在墙体扒裂现象，矿山企业 2012 年开始对其进行过第一次补偿，2017 年第二次补偿，民房每三年丈量调查一次，目前已丈量过两次；谷拖村在 2014 年发现有两处民房发生了墙体扒裂现象，矿山企业已给与相应补偿；房屋扒裂现象还发生在后史村村南沟边的一些民房以及大淑村和西淑村的个别民房。

矿山在工业场地、永久巷道附近，均按初步设计要求设置了保护煤柱，本次调查未发现地面塌陷造成的工广地表建筑开裂。

②耕地

矿区其他无煤柱保护区域，由于地表塌陷比较均匀，耕地损毁不明显。区域移动变形连续，时间规律性强，呈大面积整体塌陷，塌陷最大值约为 4.5m，大部分区域在 1-3m 之间，矿区西部偏南地区因为采深采厚比较小，采矿造成局部的地面裂缝较其他区域严重。根据矿山企业以往地表调查，耕地常见的地裂缝一般在 0.01-0.4m，农田经简单的平整，裂缝经简单的充填平整可恢复耕种，对于塌陷较严重的区域，由农户接受经济赔偿后自行进行了填埋、平整、复垦。经本次项目调查人员考证，大多数地裂缝已经填埋不见，仍有少数较宽的地裂缝在耕地中可见（照片 3-3、3-4）。整体上地裂缝经过填埋修复即可重新耕种，破坏前后土壤肥力没有发生较大改变，没有出现影响耕种的情况，目前，全区内土地耕种正常。但矿区中部采区以及南部采区，为近期新回采区域，地表不稳定，随时可能出现地裂缝。

照片 3-1 地裂缝 **照片 3-2 地裂缝**

③铁路

矿区内运矿铁路曾受地面塌陷水平变形及垂直变形影响，产生路面坡度变化、挤压变形等破坏，经过路基垫高等治理措施后，现运行正常。

④公路

经调查矿区主要县道、乡间道路受采矿影响轻微。个别乡间道路发生过开裂，下沉现象，后经过维修，现正常使用，现状无明显迹象。

综上所述，现状条件下矿区地质灾害主要为地面塌陷，主要分布于矿区西部，地面塌陷造成了农田裂缝、居民房屋损毁等经济损失。沉降稳定期按 5 年划分，2013 年以后开采区域及影响范围地质灾害危险性大；2013 年以前采空区及影响

范围地质灾害危险性中等。

2、地质灾害预测评估

（1）矿山工程建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

大淑村矿区地形比较平坦，第四系松散层广泛分布，不具备崩塌、滑坡、泥石流产生的地质环境条件。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，煤矿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，预测评估矿山工程建设可能遭受地面塌陷等地质灾害的危险性小。

（2）地表变形量预测评估

①地面沉陷预测模型

根据大淑村矿区地表移动变形观测结果，结合矿煤层赋存条件、采煤方法及工艺等条件，以及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月 国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局)中所列预计方法，本次评价采用概率积分法最大值预测方法进行地表变形量预测。模式如下：

A、地表任意点 A(x,y)的下沉值 W(x,y)

$$W(x,y)=W_{cm}C_x'C_y'$$

其中:

$$C_x' = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\int_0^{\frac{x\sqrt{\pi}}{r}} e^{-\lambda^2}\cdot d\lambda - \int_0^{\frac{(x-L)\sqrt{\pi}}{r}} e^{-\lambda^2}\cdot d\lambda\right)$$

$$C_y' = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\int_0^{y\frac{x\sqrt{\pi}}{r}} e^{-\lambda^2}\cdot d\lambda - \int_0^{\frac{(y-l)\sqrt{\pi}}{r}} e^{-\lambda^2}\cdot d\lambda\right)$$

式中：

W_{cm}——充分采动条件下地表最大下沉值。$W_{cm}=mq\cos\alpha$

m ——采出煤层厚度；

q ——地表下沉系数；

α——煤层倾角；

C_x',C_y'——分别为待求点在走向和倾向主断面上投影点处的下沉分布系数；

l,L——分别为采区拐点平移后走向长度及倾斜方向在地表的计算开

采宽度；

r, r_1, r_2——分别为走向、下山、上山方向的主要影响半经；

x、y——待求点坐标。

B、地表任意点 A(x,y)沿φ方向倾斜变形值 $T(x,y)_\varphi$

$$T(x,y)_\varphi = T_x C_y' \cos\varphi + T_y C_x' \sin\varphi$$

$$T(x,y)_{\varphi+90} = -T_x C_y' \sin\varphi - T_y C_x' \cos\varphi$$

$$T(x,y)_m = T_x C_y' \cos\varphi_T + T_y C_x' \sin\varphi_T$$

式中：

$$\varphi_T = \mathrm{arctg}(T_y C_x' / T_x C_y')$$

$T(x,y)_m$——待求点的最大倾斜值，mm/m；

φ_T——最大倾斜值方向与 OX 轴的夹角(沿逆时针方向旋转)，度；

T_x, T_y——分别为待求点沿走向和倾向主断面上投影点处迭加后的倾斜变形值，mm/m。

C、地表任意点 A(x,y)沿φ方向的曲率变形 $K(x,y)_\varphi$

$$K(x,y)_\varphi = K_x C_y' \cos^2\varphi + K_y C_x' \sin^2\varphi + (T_x T_y / W_{cm}) \sin 2\varphi$$

$$K(x,y)_{\varphi+90} = K_x C_y' \sin^2\varphi + K_y C_x' \cos^2\varphi - (T_x T_y / W_{cm}) \sin 2\varphi$$

$$K(x,y)_{max} = K_x C_y' \cos^2\varphi + K_y C_x' \sin^2\varphi + (T_x T_y / W_{cm}) \sin 2\varphi_k$$

$$K(x,y)_{min} = K(x,y)_\varphi + K(x,y)_{\varphi+90} - K(x,y)_{max}$$

式中：

$$\phi_k = \frac{1}{2} arctg \quad \frac{2 T_x T_y}{W_{cm} (K_x C_y' - K_y C_x')}$$

$K(x,y)_{max}, K(x,y)_{min}$——分别为待求点最大、最小曲率变形值；

K_x, K_y——分别为待求点沿走向及倾向在主断面投影处迭加后的曲率值。

D、地表任意点 A(x,y)沿φ方向的水平移动值 $U(x,y)_\varphi$

$$U(x,y)_\varphi = U_x C_y' \cos\varphi + U_y C_x' \sin\varphi$$

$$U(x,y)_{\varphi+90} = -U_x C_y' \cos\varphi + U_y C_x' \sin\varphi$$

$$U(x,y)_{cm} = U_x C_y' \sin\varphi_u + U_y C_x' \cos\varphi_u$$

式中：φ_u——为最大水平移动方向与 OX 轴的夹角

$$\varphi_u = \mathrm{arctg}(U_y C_x' / U_x C_y')$$

U_x,U_y——分别为待求点沿走向和倾向在主断面投影点处的水平移动值，mm。对于倾斜方向需加 $C_y'\cdot W_{cm}\cdot ctg\theta$ 。

E、地表任意点 A(x,y)沿φ方向的水平变形值$\varepsilon(x,y)_\varphi$

$$\varepsilon(x,y)_\varphi=\varepsilon_x C_y'\cos^2\varphi+\varepsilon_y C_x'\sin^2\varphi+[(U_xT_y+U_yT_x)/W_{cm}]\cdot\sin\varphi\cdot\cos\varphi$$

$$\varepsilon(x,y)_{\varphi+90}=\varepsilon_x C_y'\sin^2\varphi+\varepsilon_y C_x'\cos^2\varphi-[(U_xT_y+U_yT_x)/W_{cm}]\cdot\sin\varphi\cdot\cos\varphi$$

$$\varepsilon(x,y)_{max}=\varepsilon_x C_y'\cos^2\varphi_\varepsilon+\varepsilon_y C_x'\sin^2\varphi_\varepsilon+[(U_xT_y+U_yT_x)W_{cm}]\cdot\sin\varphi_\varepsilon\cdot\cos\varphi_\varepsilon$$

$$\varepsilon(x,y)_{min}=\varepsilon(x,y)_\varphi+\varepsilon(x,y)_{\varphi+90}-\varepsilon(x,y)_{max}$$

式中：
$$\phi_\varepsilon=\frac{1}{2}arctg\frac{U_xT_y+U_yT_x}{W_{cm}(\varepsilon_xC_y'-\varepsilon_yC_x')}$$

$\varepsilon(x,y)_{max}$,$\varepsilon(x,y)_{min}$——为待求点最大、最小水平变形值；

ε_x，ε_y——分别为待求点沿走向及倾向在主断面投影处迭加后的水平变形值。

②计算参数

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局)，本次概率积分法地表移动与变形计算参数，按表 3-6、3-7 的大淑村矿区概率积分法参数选取。

表 3-6　大淑村矿区地表移动一般参数

移动角	边界角	最大下沉角	充分采动角
Φ=45° δ=74° β=70°-0.6α γ=63°+α	δ_o=58° β_o=58°-0.3α γ_o=58°	θ=90°-0.6α	Φ_1=64°-0.55α Φ_2=55°+0.4α Φ_3=58°

表 3-7　大淑村矿区地表移动与变形计算概率积分参数

下沉系数	水平移动 系数	主要影响 角正切	开采影响 传播角	拐点偏移距
$q_{初}$=0.78 $q_{复}$= $q_{初}$+ $q_{初}$×10% $q_{条}$ =0.01～0.2	b=0.25	$tg\beta_{全}$=2.1～2.5 （H<500m） $tg\beta_{全}$=2.5～2.8 （H>500m） $tg\beta_{条}$=1.2～1.5	θ=90°-0.6α	S=0.05～0.1H

③计算原则

A、开采块段按开采水平和开采区段进行划分，同一开采水平和开采区段内再进行细化。

B、具有相同的开采技术参数的采块归于同一开采块段，取值依据矿井采掘工程平面图。

C、开采块段的边界按实际采空区边界划分，对不规则开采块段按等效面积进行适当取舍。

D、开采影响相互叠加的矿井，地表塌陷应统一进行计算；开采影响无叠加时，则单独计算。

根据矿方采区衔接规划说明及煤矿开发利用方案，按开采时间结合开采区域划分开采时段，以一、二、三采区全部回采完毕为节点，划分为两个时段：第一时段，2019 年 01 月～2024 年 01 月；第二时段，2024 年 01 月～2031 年 4 月。

表 3-8 大淑村矿开采时段划分表

序号	时段划分	开采层位	区位划分
第一时段	2019 年 01 月～2024 年 01 月	2 煤	一采区
		2 煤、4 煤	三采区
		2 煤、4 煤	四采区
第二时段	2024 年 01 月～2031 年 4 月	2 煤、4 煤	四采区
		2 煤、4 煤	五采区
		2 煤、4 煤	六采区

④各时段地表变形最大值

各时段地表变形最大值见表 3-9～3-11。

表 3-9　第一时段开采完毕后地表变形最大值

变形值类型	下沉 Wmax（mm）	倾斜 imax（mm/m）	曲率 Kmax（10-3/m）	水平移动 Umax（mm）	水平变形 Umax（mm）
最大值	3967	17.1	0.11	992	6.5

表 3-10　第二时段开采完毕后地表变形最大值

变形值类型	下沉 Wmax（mm）	倾斜 imax（mm/m）	曲率 Kmax（10-3/m）	水平移动 Umax（mm）	水平变形 Umax（mm）
最大值	4578	19.7	0.13	1144	7.5

表 3-11　全井田开采沉降稳定后的地表变形最大值

变形值类型	下沉 Wmax（mm）	倾斜 imax（mm/m）	曲率 Kmax（10-3/m）	水平移动 Umax（mm）	水平变形 Umax（mm）
最大值	4883	21.8	0.15	1221	8.3

图 3-3　第一阶段开采后预测下沉等值线

图 3-4　第一阶段开采后预测倾斜等值线

图 3-5　第一阶段开采后预测曲率等值线

图 3-6　第一阶段开采后预测水平变形等值线

图 3-7　第一阶段开采后预测水平移动等值线

图 3-8　第二阶段开采后预测下沉等值线

图 3-9　第二阶段开采后预测倾斜等值线

图 3-10　第二阶段开采后预测曲率等值线

图 3-11　第二阶段开采后预测水平移动等值线

图 3-12　第二阶段开采后预测水平变形等值线

图 3-13　全井田开采沉降稳定后预测下沉等值线

图 3-14　全井田开采沉降稳定后预测倾斜等值线

图 3-15　全井田开采沉降稳定后预测水平移动等值线

计算结果结合采区位置推断，三采区可能由于一、六采区的影响重复塌陷，三采区东部、四采区东北部可能受六采区的影响重复塌陷，在部署治理工程时，应综合考虑。

矿山现状塌陷区面积 407.39hm^2，分布于西部二采区和中部一采区。重复塌陷面积 101.25hm^2，矿区新增塌陷面积共计 293.25hm^2。预测塌陷总面积增至 700.64hm^2（即 2013 年前塌陷区面积与新增塌陷面积之和），其中 2013 年以前开采导致的地面塌陷已经稳沉的面积为 227.23hm^2，该塌陷土地已经基本得到治理。两个时段预计的沉降范围见图 3-17，预计各时段塌陷面积见表 3-12。

表 3-12　预测各时段塌陷面积统计表

时段	采区	塌陷面积	重复塌陷面积
第一时段（2019.01～2024.01）	一采区	53.34hm^2	101.25hm^2
	三采区	156.91hm^2	
	四采区	196.81hm^2	
第二时段（2024.01～2031.04）	四采区	189.28hm^2	
	五采区	99.78hm^2	
	六采区	53.34hm^2	
预测塌陷总面积	700.64hm^2		

图 3-16　大淑村矿开采区段与阶段划分

图 3-17　塌陷区预计示意图

⑤地裂缝预测

塌陷区的地表裂缝大致可以分为两组。一组为永久性裂缝带，位于采区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和落差较大，平行于采区边界方向延伸。另一组为动

态裂缝，它随工作面的向前推进，出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和落差较小，呈弧形分布，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向。随着工作面的继续推进，动态拉伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可重新闭合。

开采工作面切眼边界和停采线边界上方的地表一旦产生裂缝是永久性的。这些裂缝只有当相邻工作面的开采，或者人工充填，或者经历较长时间的自然作用才能闭合。在地表移动盆地的外边缘区产生的裂缝，裂缝的深度和宽度，与有无第四纪松散层及其厚度、性质和变形值大小密切相关。若第四纪松散层为塑性大的粘性土，一般是地表拉伸变形值超过 6～10 毫米/米时，地表才发生裂缝。塑性小的砂质粘土、粘土质砂等，地表拉伸变形值达到 2～3 毫米/米时，地表即可发生裂缝。地表裂缝一般平行于采空区边界发展。当采深和采厚的比值较小时，在推进中的工作面推进先张开而后逐渐闭合，地表裂缝的形状为楔形，地面的开口大， 随深度的增大而减小，到一定深度尖灭。在基岩直接出露地表的情况下，裂缝深度可达数十米。当采深很小，采厚较大时，地表裂缝有可能与采空区相连通。在采深和采厚比值较小时，地表裂缝的宽度可达到数百毫米，裂缝两侧地表可能产生落差。落差的大小取决于地表移动的剧烈程度。

根据地表沉陷预测划分的四个阶段所预测出的不同的塌陷面量及各阶段的水平拉伸等值线图，可分别预测出这三个阶段地表可能出现裂缝的区域。

大淑村矿地形特点为平坦开阔，地形高差小，表层有第四系松散土覆盖，其塌陷盆地边缘将产生永久裂缝，地表土层较薄的地方裂缝较易显现，地表裂缝深度一般为十几米。采动裂缝的状态参数应包含长度、宽度、落差、深度、延伸方向角和裂缝密度等。如果没有沟谷等凹形地貌隔断，采区周围永久性裂缝的长度可达数百米，与工作面的走向长度大致相当；动态裂缝长度则大致与工作面长相似。大淑村矿山第四系松散层为松散的粉土、粉质黏土层，厚度平均 20 米，故一般地表拉伸变形值超过 6 mm/m 时，地表将发生裂缝。

⑥地表塌陷时间规律

大淑村所在位置是峰峰矿区煤矿东北部分的延伸，地质情况与峰峰矿区煤矿极为接近。峰峰矿区作为老煤炭生产区，做过专门的塌陷时间规律的研究，根据《河北省峰峰矿区采煤塌陷情况报告》（辽宁工程技术大学采矿损害与控制工程研究中心，2003 年），参照峰峰矿区地表移动观测站获得的长壁全陷法开采条件下的地表移动延续时间规律，地表移动延续时间与开采深度之间的关系为：

开采深度 H<100m 时，地表移动延续总时间为 1 年；

开采深度 H=100～200m 时，地表移动延续总时间为 1.5 年；

开采深度 H=200～300m 时，地表移动延续总时间为 2.5 年；

开采深度 H=300～400m 时，地表移动延续总时间为 3.5 年；

开采深度 H 大于 400m 时，地表移动延续总时间为 4.5 年。

上述结果与《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月 国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局)中计算方法吻合。

大淑村矿普遍采深在 600m 以上，按照峰峰矿区煤矿开采塌陷时间规律，需要 4.5 年时间趋于稳定。由于矿区西南部开采时间较早，因此 2013 年（不含 2013 年）以前的开采区域已经塌陷稳定；矿区中部采空区大部分也是形成于 2013 年以前，少数位置需要 2-4 年塌陷稳定；矿区南部采空区为新开采，预计在 5 年后塌陷稳定。

地质灾害评估结论：该矿山预测塌陷区范围内地表大部分为耕地、也有部分村庄和运矿铁路、电力设施、简易公路。地面塌陷、地裂缝对土地资源造成破坏，局部公路及电力设施也受到影响。预测评估矿山发生地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，对矿山地质环境影响较严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

大淑村矿地下水含水层包括第四系松散岩类、碎屑岩类孔隙水含水层和灰岩含水层。2012～2016 年，矿井涌水量介于 120～145m^3/h 之间，矿井正常涌水量 131m^3/h；矿井涌水量有随降水量、开采深度、回采面积、掘进长度的增加而略有增大，但不明显。

1、采矿活动对地下含水层结构的影响

煤层顶板含水层主要包括 2 煤顶板砂岩裂隙含水层、4 煤顶板野青灰岩含水层。依据《煤矿防治水规定》，开采形成的导水裂缝带可以依据经验公式进行计算，详见表 3-13。

煤层开采后，上覆岩层会发生移动变形，形成冒落带、导水裂隙带和弯曲下沉带，不仅会引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害，还可能波及上覆含水层。

煤层开采引起的覆岩移动变形对含水层影响主要受冒落带和导水裂隙带高度的控制，以下针对可采煤层开采后，上覆岩层移动对含水层的影响进行评估。冒落带、导水裂隙带高度预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017 年 5 月 国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局)中推荐的公式模式：

冒落带高度：

式中：

H_m——冒落带最大高度（m）

M——煤层开采厚度（m）（本区取煤层厚度）

$$H_m = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} \pm 2.2 \quad (m)$$

导水裂隙带高度公式：$H_{裂} = \frac{100\sum M}{1.6\sum M + 3.6} + 5.6$

式中：

$H_{裂}$——导水裂隙带最大高度（m）

ΣM——累计采厚（m）（本区取煤层厚度）

导水裂隙带高度的预测结果见表 3-13。

表 3-13　分层开采（0～54°）导水裂缝带高度计算公式

岩性	计算公式之一	计算公式之二
坚硬	$H_{li} = \frac{100\sum M}{1.2\sum M + 2.0} \pm 8.9$	$H_{li} = 30\sqrt{\sum M} + 10$
中硬	$H_{li} = \frac{100\sum M}{1.6\sum M + 3.6} \pm 5.6$	$H_{li} = 20\sqrt{\sum M} + 10$
软弱	$H_{li} = \frac{100\sum M}{3.1\sum M + 5.0} \pm 4.0$	$H_{li} = 10\sqrt{\sum M} + 5$
极软弱	$H_{li} = \frac{100\sum M}{5.0\sum M + 8.0} \pm 3.0$	

经验公式中：ΣM—累计采厚；±号项为误差。

开采 2、4 煤时，顶板属于中硬顶板。2 煤平均采高为 5.33m，4 煤平均采高为 1.09m。根据所给公式及大淑村矿提供的实测资料，计算统计的垮落带、导水裂隙带高度参见表 3-14。

表 3-14　垮落带及导水裂缝带高度统计表

岩性	一般开采厚度（m）	垮落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）	
			公式一	公式二
2 煤	4.84	9.69	28.76±5.6	28.09
4 煤	1.22	4.31	17.01±5.6	15.44

开采 2 煤时，经验公式计算得出的导水裂缝带高度最大为 28.09m，在煤层顶板以上 28.09m 范围内无地表水体和强含水层，顶板冒落产生的导水裂隙影响较小。

开采 4 煤时，经验公式计算得出的导水裂缝带高度最大为 15.44m。在煤层顶板以 15.44m 范围内未涉及到强含水层，顶板冒落产生的导水裂隙影响较小。

综上所述，2、4 煤开采过程中采动裂隙可以直接沟通 2 煤顶板砂岩裂隙含水层、野青灰岩含水层、伏青含水层，而这些含水层富水性均较弱，以静储量为主，随着煤层的开采，含水层被长期疏放，为矿井涌水量的主要组成部分。

2、采矿活动对地下含水层水位的影响

（1）对第四系含水层水位影响

根据在矿区内各村进行的水井调查：

前塔村有深井 1 眼，井深 200m，位于村西南，水位埋深 50m。

前史村部分居民家中有浅井，井深 60m，水位 30m。

下流泉村有梁庄村无深水井，部分居民院内均有浅井，井深一般 20m-30m，水位埋深 14-15m。

西佛店村中浅井 40-80m 不等，水位埋深 21m 左右。

南旺村有深井 200m，各家院内浅井深度 50m 左右，水位埋深 20m 左右。

井田范围内第四系含水层水位埋深深浅不一，水位埋深在 20-40m 左右，富水性弱-中等，主要受长期工农业用水和生活用水的影响。已有资料表明，大淑村矿井开采并未造成各水井水位埋深下降。矿区各含水层之间水力联系较弱，各水文单元间相对独立，因此矿山生产排水主要造成深层地下水的破坏，对第四系含水层水位的影响很小。

（2）对 2、4 煤顶板含水层水位影响

大淑村煤矿矿井正常涌水量 131m^3/h，最大涌水量 145m^3/h，由于矿山进行了多年开采，采空区内产生的裂隙带会相互作用，导致上部地层含水层的地下水

顺着裂隙往下流动，由于矿区内水文地质单元相对封闭独立，补给困难，因此，矿坑排水势必造成地下水资源储量的减少、水位下降。根据矿区周边村庄的深井（取多层水）调查，近年来，水位普遍下降 4-7m。矿山开采对 2 号煤、4 号煤顶板以上含水层地下水位影响较严重。

（3）对奥灰水含水层水位影响

奥陶系灰岩岩溶裂隙含水层总厚度 500~600m，分为三组八段，鼓山大面积出露接受大气降水补给。地下水径流条件良好，水量丰沛，是煤系开采最具威胁的含水层，原始水位标高+125m。

峰峰组上段（第八段）和峰峰组中段（第七段），为纯灰岩，裂隙溶洞发育，最为富水，渗透系数为 8.5m/d，pH=7.2；峰峰组下段（第六段）灰岩为褐色及浅红色白云质灰岩，岩溶裂隙发育，本段为强含水层。上马家沟组上段（第五段）上部和中部为纯灰岩，裂隙溶洞极其发育，富水性好；上马家沟组中段（第四段）为灰色及白色厚层灰岩，其中有花斑状灰岩，裂隙溶洞发育，含水丰富；上马家沟组下段（第三段）灰岩全厚 40m 左右，主要为角砾灰岩，岩溶裂隙发育，全段为富含水层。下马家沟组上段（第二段）厚 110m 左右，为灰白色灰质较纯的薄层板状灰岩；下马家沟组下段（第一段）全厚 30~40m，上部为灰白色大角砾岩，下部为黄灰色砂砾岩及钙质页岩，含水较弱。

奥陶系灰岩含水层总体特征为调节储量大，集中补给，常年消耗；富水性极不均一；富水性一般具有随着埋藏深度增大而减弱且受构造控制的特点。

大淑村矿主采 2#、4 号煤层，而奥灰水含水层位于 6#煤层以深。结合矿区水文地质条件分析，整个矿区的奥灰水基本处于半封闭状态，水力循环慢，开采活动对奥灰水的影响很小。

3、采矿活动对矿区地下水水量的影响

矿区范围采掘活动破坏或影响的含水层及水体主要为 2 号煤顶板砂岩含水层、野青灰岩裂隙含水层和伏青灰岩裂隙岩溶含水层。

矿井开采的 2、4 号煤层，目前开采标高分别为-250～-530m 和-300～-600m。依据近 5 年的观测结果（见表 3-15），涌水量最小 114.6 m^3/h，最大 2.43m^3/min（145.8 m^3/h），一般 2.14m^3/min（128.4 m^3/h）。水源构成，其中，井筒淋水 0.9 m^3/min，占矿井总涌水量的 40.7％；老空水 0.86 m^3/min，占矿井总涌水量的 38.9％；水文孔疏放水 0.25 m^3/min，占矿井总涌水量的 11.3％；其它 0.2 m^3/min，

占矿井总涌水量的 9.1%。目前矿井涌水量比较稳定，预计矿井涌水量随回采面积增加、采区向深部延伸有逐渐增大的趋势。

2012～2018 年间，矿区回采的工作面有 25 个。结束的回采工作面其位置、标高及其个别采空区积水情况清楚，主要由井筒淋水、老空水、水文孔疏放水及煤层顶板砂岩裂隙水构成，周边老空水分布未发生变化。2012～2018 年间，矿井涌水量介于 114.6～145.8m^3/h 之间，矿井涌水量构成未发生明显变化，煤矿开采对煤层下部奥灰水影响微弱。

表 3-15　2012～2018 年矿井涌水量一览表 （单位 m^3/h）

月份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	130.8	132	145.8	132	132	119.4	130.8
2	123	121.2	127.8	129.6	130.8	120	130.2
3	123	119.4	127.2	121.8	125.4	120.6	129.6
4	131.4	115.8	127.2	144	120	121.8	130.8
5	131.4	120.6	128.4	130.2	129.6	123.6	117.6
6	126.6	118.8	130.2	134.4	133.2	127.2	114
7	137.4	115.8	134.4	129	135	130.2	116.4
8	130.8	114.6	116.4	121.8	133.6	129	115.21
9	132	121.2	130.8	128.4	134.2	129.6	113.89
10	138	127.2	145.2	130.8	121.9	129	113.96
11	129	124.8	142.8	133.8	133.8	130.2	125.31
12	127.2	130.8	135.6	135	130.1	133.2	——
最小	123	114.6	116.4	121.8	120	119.4	114
最大	138	132	145.8	144	135	133.2	130.8
平均	130.2	121.8	132.6	131.4	129.6	157.7	121.62

综上，由于开采造成煤层顶板含水层水位下降严重，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表对含水层影响程度的划分，活动对矿区含水层水量影响为严重

4、采矿活动对矿区地下水水质的影响

大淑村矿洗煤厂采用全重介洗选工艺，煤泥水闭路循环使用，达到了废水零排放，这不仅节约用水，而且减少环境污染。

工业场地生产、生活污水和宿舍区生活污水，需经化粪池处理，其中食堂污水先经隔油池除油，矿灯房酸性废水需经中和处理后，再进入生活污水处理站进行处理。大淑村矿生活污水处理站，年处理生活污水 6.1 万 m^3，实现生活污水全处理，另一座现代化的污水处理厂，年处理污水 98 万 m^3。矿山废水经处理达标后全部自用，主要用途包括：部分生活用水、洒水机绿化用水、矿区消防洒水、锅炉用水等矿井工业用水、选煤厂补充水、井下消防洒水和防尘、注浆用水，实现了矿山废水的循环利用。

综上，大淑村煤矿采矿活动对矿区深层地下水破坏较严重，对浅层地下水影响甚微，对地下水水质影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观现状评估

（1）采空塌陷影响

大淑村矿开采造成大面积地面整体塌陷，改变了原有的地貌景观。对地形地貌景观破坏和影响较严重。

（2）工业广场影响

大淑村煤矿主工业广场面积 13.09hm^2，修建有多层建筑，煤仓等较高建筑，对地形地貌景观破坏和影响较严重；风井工业广场面积 1.42hm^2，修建有监控室、防爆室、变电所等，对地形地貌景观破坏和影响较严重；矿山公路占地面积 2.44hm^2，矿山铁路占地面积 9.07hm^2，对地形地貌景观同样具有较严重影响。

（3）矸石山影响

大淑村煤矿矸石排放量为 12 万吨/年，现矸石山的占地面积为 5.99hm^2，矸石场堆积高度约 66m，总方量 112 万 m^3，现有矸石量为 246 万吨，破坏土地类型为采矿用地。道路用地为村间公路，对地形地貌景观影响程度严重（照片 3-3）。

综上，大淑村煤矿采空塌陷、工业广场对地形地貌景观破坏和影响较严重。矸石山对地形地貌景观破坏和影响严重。



照片 3-3　大淑村矿矸石山

2、地形地貌景观预测评估

预计 2019～2027 年新增塌陷面积共计 536.13hm^2，地表最大下沉深度达到 4883mm，采空塌陷将对地形地貌景观造成较严重影响。

大淑村矿工业广场不再扩建，对地貌景观的影响将保持现状；大淑村矿矸石山面积预计将保持面积在 5.99hm^2 ，堆积高度 66m，对地形地貌影响程度严重。

综上，大淑村煤矿工业广场和预测塌陷区对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重，矸石山对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重，其他区域对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区生产过程排放的污染源主要为煤矸石，地表堆放矸石主要是页岩、泥岩和砂岩，发热量较低，为了防止煤矸石扬尘污染环境，在煤矸石运送过程中喷洒清水，矸石山上山轨道两侧种植了灌木绿化，大风天气时，在矸石山大面积喷水压尘。

露天堆放的矸石经降雨淋溶后，可溶解性元素随雨水迁移进入水体，可能会对水环境产生一定的影响，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及所在地的环境性质。矿山于 2018 年 10 月对大淑村矸石堆放场进行了全场随机混合取样进行了浸出毒性鉴别实验，实验结果见表 3-16 及附件 5。

表 3-16　大淑村煤矿煤矸石淋滤结果表

天数	指标							
	PH	Cu(mg/L)	Cr(mg/L)	Cd(mg/L)	Pb(mg/L)	Mn(mg/L)	Zn(mg/L)	As(mg/L)
1	7.99	0.0016	0.0011	0.0025	0.0020	0.0102	0.0050	0.0023
2	7.22	0.0012	0.0006	0.0019	0.0003	0.0104	0.0093	0.0021
3	7.04	0.0009	0.0007	0.0021	0.0004	0.0102	0.0093	0.0022
4	7.00	0.0009	0.0009	0.0016	0.0003	0.0107	0.0051	0.0021
5	7.13	0.0008	0.0010	0.0015	0.0001	0.0100	0.0046	0.0018
6	7.06	0.0004	0.0010	0.0011	0.0001	0.0100	0.0022	0.0015

从表 3-16 数据分析，表明该煤矸石不属危险废物。矸石山淋滤液经检测毒性均远低于《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)规定的排放标准，对环境污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山下一步开采与当前开采方式相同，预测矿山生产对水土污染现状较轻，未引入新的污染源。矿井排水在经过井下水仓及沉淀池沉淀处理后水质可满足农田灌溉水质标准要求，用于农田灌溉不会对农作物产生危害。同时灌溉水渗入地下，补给第四系含水层及石盒子组下部砂岩含水层，对地下水层无明显影响。

另外，经处理后的矿井水还主要用于井下消防洒水，矿山现有的生活污水处理站和污水处理厂已经实现了生产、生活废水的重复利用和零排放。

预测矿山生产活动对水土污染的影响程度较轻。

通过对矿区范围的矿山地质灾害现状和预测分析，矿区矿山地质环境现状和预测评估见表 3-17 和 3-18。

表 3-17　矿山地质环境影响现状评估说明表

地质环境问题	影响程度	面积（hm^2）	影响特征
矿山地质灾害	严重	186.15	地表下沉值大于 3m，对农田造成减产。
	较严重	241.74	地表下沉值在 1.5-3m 之间，对农田造成一定影响。
	较轻	1087.11	地表下沉值在小于 1.5m，地表变形不明显，地质灾害危险性小。
含水层破坏	严重	1515	对矿区含水层的结构、水量、水位影响严重。
地形地貌景观	严重	20.50	工业广场和矸石山对原生地形地貌景观影响和破坏程度大。
	较严重	407.39	出现地表塌陷的区域，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。
	较轻	1087.11	严重区和较严重区以外的区域。
水土污染	——	——	矿山废水经过处理，满足排放要求；矸石山淋滤液检测毒性低于标准值。

表 3-18　矿山地质环境影响现状评估说明表

地质环境问题	影响程度	面积（hm^2）	影响特征
矿山地质灾害	严重	542.12	地表下沉值大于 3m，对农田造成减产。
	较严重	179.40	地表下沉值在 1.5-3m 之间，对农田造成一定影响。
	较轻	793.48	地表下沉值在小于 1.5m，地表变形不明显，地质灾害危险性小。
含水层破坏	严重	1515	对矿区含水层的结构、水量、水位影响严重。
地形地貌景观	严重	20.50	工业广场和矸石山对原生地形地貌景观影响和破坏程度大。
	较严重	701.02	出现地表塌陷的区域，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。
	较轻	793.48	严重区和较严重区以外的区域。
水土污染	——	——	矿山废水经过处理，满足排放要求；矸石山淋滤液检测毒性低于标准值。

三、矿山土地损毁预测与评估

本项目对土地的损毁主要为煤炭生产过程中对土地的损毁，生产工艺与土地损毁关系见图 3-18。

（一）土地损毁环节与时序

1、土地破坏环节

（1）井下开采：矿井生产期间井下开采对地面造成的破坏主要是随工作面的开采引发的地表塌陷和塌陷裂缝。

（2）工业广场：主工业场地都属于永久性建设用地，主体工程已安排复垦绿化，本方案不再重新设计。

（3）排矸场地：矿井生产期间排矸场主要为压占破坏，原地貌地形平坦空旷，本矿区生产期间矸石用轨道电车运往排矸场，形成圆锥状矸石山。

2、土地破坏时序

矿井采区内各工作面开采顺序，根据巷道布置形式及开采方法，工作面均采用长壁塌落开采法，工作面沿大巷方向推进，采用区段顺采方式。土地破坏时序与工作面开采顺序基本保持一致，见表 3-19。

表 3-19　土地破坏时序表

序号	时段划分	开采层位	区位划分
第一时段	2019 年 01 月～2024 年 01 月	2 煤	一采区
		2 煤、4 煤	三采区
		2 煤、4 煤	四采区
第二时段	2024 年 01 月～2031 年 4 月	2 煤、4 煤	四采区
		2 煤、4 煤	五采区
		2 煤、4 煤	六采区

图 3-18　生产工艺流程与土地损毁关系图

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地

矿井已损毁土地面积 396.28hm^2，主要土地类型为耕地。损毁方式以采矿活动造成的地面塌陷、地裂缝和工业场地、矸石山压占土地为主，损毁现状见图 3-19，已损毁土地情况统计见表 3-20、表 3-21。复垦责任范围内已损毁的基本农田面积为 113.934hm^2，全部为塌陷损毁，占整个复垦责任范围全部基本农田面积的 42.5%，占已损毁土地面积的 28.75%，统计情况见表 3-20。

经现场调查并结合开拓图上采空区测算，统计已开采塌陷损毁土地面积为375.78hm^2。通过实地调查，对塌陷程度较为严重的农田和村庄进行了大面积走访和询问，调查结果表明，引起土地破坏形式为地表整体塌陷及地表采动裂缝。主要影响对象为耕地，土地类型主要为旱地及水浇地，占被影响面积的62.81%，塌陷区现状地面平缓，虽为整体下沉，但是在下沉盆地的边缘产生的裂缝仍影响耕作，已塌陷的耕地由峰峰集团联合当地农民或由当地农民自发进行了平整，将塌陷深度较大的地方进行了平整，对裂缝进行填埋夯实，现在全区已经全部恢复耕种。矿山开采引起水渠、道路损坏，由峰峰集团出资新建了道路、沟渠，缓解了生产困难。经调查，受采矿影响的村庄主要为谷拖村、后史村、大淑村、西淑村，造成房屋墙壁开裂等。

表 3-20　已损毁土地现状统计表（压占、塌陷）

一级地类		二级地类		面积（单位 hm^2）			
				轻	中	重	总计
01	耕地	012	水浇地	17.41	1.38	0.00	18.79
		013	旱地	124.26	63.73	44.07	232.06
02	园地	021	果园	6.82	3.59	8.81	19.22
03	林地	031	有林地	0.36	0.05	0.42	0.83
		033	其他林地	0.30	0.98	4.31	5.59
04	草地	043	其他草地	13.2	6.39	3.12	22.71
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.00	0.00	0.66	0.66
		104	农村道路	4.12	2.81	0.44	7.37
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	2.26	1.78	8.45	12.49
12	其他土地	122	设施农用地	1.99	0.25	0.49	2.73
		127	裸地	2.91	3.15	0.14	6.20
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.85	0.00	0.02	1.87
		203	村庄	22.58	5.82	5.34	33.74
		204	采矿用地	9.70	2.89	19.43	32.02
总　计				207.76	92.82	95.7	396.28

表 3-21 已损毁基本农田统计表（塌陷）

一级地类		二级地类		面积（单位 hm^2）			
				轻	中	重	总计
01	耕地	012	水浇地	4.84	0.08	0.00	4.92
		013	旱地	80.744	22.11	6.16	109.014

图 3-19　矿区土地破坏现状图

表 3-22　大淑村矿各单元土地破坏现状表

损毁单元（单位 hm^2）	损毁方式	损毁时序	01 耕地		02 园地	03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水利及水域设施用地		12 其他土地		20 城镇村及工矿用地		合计
			012	013	021	031	033	043	101	104	114	116	122	127	202	203	
			水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	农村道路	坑塘水面	内陆滩涂	设施农用地	裸地	建制镇	村庄	
主工业广场	压占	已															13.09
风井工业广场	压占	已															1.42
塌陷区	塌陷	已	18.79	232.06	19.22	0.83	5.59	22.71	0.66	7.37	12.49	2.73	6.2	1.87	33.74	11.52	375.78
矸石山	压占	已															5.99
合计																	396.28

（三）拟损毁土地预测与评估

1、土地损坏预测依据

一般矿井建设与生产过程中对土地的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期，其表现形式为土地直接压占，地面大规模开挖与碾压，地表形态和功能发生根本改变，如矿井工业场地建设区和排矸场区。损毁范围可以通过现场勘测及征地协议对其进行确定。

间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为地表因井下开采产生移动变形，形成开采塌陷区，而且影响面积也较大，不可预见因素较多。开采塌陷对土地的损毁是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，地表的移动、变形、塌陷和损毁亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。这个范围可以通过现场勘测和预计的方法确定。

本矿井为生产矿井，地面压占基本已经确定，在已损毁土地现状分析中已阐述，未来矿井对土地的损毁，主要是随着开采范围的扩大，其生产引起的地表塌陷将发生并且随着开采范围的扩大而不断扩大。

2、开采塌陷损毁土地的预测

（1）地面塌陷损毁土地方式

煤炭井下开采对土地的损毁主要是因采空引起的地表塌陷，这将对所影响区域的土地造成损毁。影响采煤塌陷范围内土地损毁程度的主要因素有下沉、水平移动、倾斜、曲率和水平变形等。

①下沉和水平移动。采煤塌陷可使塌陷范围内的地表发生垂直塌陷，一般最大塌陷可达到开采厚度的 60%～90%。地表在同一时间发生相同的整体性下沉或平移对土地产生的有害影响较小。

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附着物受到损毁。如耕地变得起伏不平，造成水、土、肥流失，土地耕作难度加大；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塌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平衡所致。当地表水平变形超过一定数值时，塌陷区的土地将产生不同程度的裂缝，

裂缝一般平行于采空区边界发展。水平变形愈大，地表裂缝就愈严重。地表的塌陷和裂缝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，甚至是上覆岩层中的含水层遭到损毁。

（2）开采塌陷规律

①覆岩损毁和地表塌陷的一般过程

地下煤层采用长壁垮落法开采时，原有煤层将出现大面积的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形。在采空区的上方，随着直接顶和老顶岩层的冒落，其上覆岩层也将产生移动、裂缝或冒落，形成冒落带。

当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐充填采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，而上面的岩层就出现离层和裂缝，形成裂缝带。

当离层和裂缝发展到一定高度后，其上覆岩层不再发生离层和裂缝，只产生整体移动和塌陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。

当岩层的移动、塌陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时，地表就会出现塌陷、移动和变形，形成移动盆地。在移动盆地内，还会出现台阶、裂缝甚至塌陷坑等不连续变形。

显然，塌陷和地表的上述移动、变形、塌陷和破坏是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态过程，在空间也有一定的影响范围。当开采活动停止后，覆岩和地表的移动、变形、塌陷和破坏亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内，岩层损毁示意见图 3-20。

观测和研究表明，采煤塌陷区土地损毁的范围和程度与煤层的埋藏深度、开采厚度、开采面积、上覆岩层物理力学性质、地形地貌以及采煤和顶板管理方法和开采工艺等地质采矿因素有关，因而可以根据上述因素预测煤层开采后地表移动变形的土地损毁状况。

1、冒落带 2、裂缝带 3、弯曲带

图 3-20　岩层损毁示意图

②非充分采动时主断面内地表移动和变形规律

非充分采动是指采空区尺寸（长度和宽度）小于该地质采矿条件下的临界开采尺寸时，地表最大下沉值未达到该地质采矿条件下应有的最大下沉值。该状态下主断面内地表移动和变形分布规律见图 3-21。

1-下沉曲线 2-倾斜曲线 3-曲率曲线 4-水平移动曲线 5-水平变形曲线

图 3-21　非充分采动时主断面内地表移动和变形分布曲线

A、下沉曲线 W(x)

下沉曲线的特征点：o 为最大下沉点；A、B 为盆地边界点；E1、E2 为拐点（下沉曲线凹凸分界点）。

下沉曲线的分布规律：o 点有最大下沉值，盆地中心至边缘下沉值逐渐减少，在盆地边缘处下沉为 0。

B、倾斜曲线 i(x)

分布规律：盆地边界点至拐点间倾斜渐增，拐点 E1、E2 至最大下沉点 o 间倾斜渐减，最大下沉点处倾斜为 0。

C、曲率 K(x)

曲线特点：两个相等正极值，一个负极值。盆地边缘及拐点处 K=0。中央为负曲率，边缘为正曲率。

D、水平移动 u(x)

规律：盆地边界点至拐点间水平移动渐增，拐点至最大下沉点间水平移动渐减。o 点处 u = 0，拐点处 u 最大。（有两个最大值，但方向相反）

E、水平变形ε(x)

规律：3 个极值，两正（拉伸，位于边界点和拐点之间）、一负（压缩，位于最大下沉点）；边界点及拐点处水平变形为 0；盆地边缘区为拉伸区，中部为压缩区。i(x)与 u(x)、ε与 K 之间具有相似性取：

$$u(x)=Bi(x)$$

$$\varepsilon(x)=BK(x)$$

$$B=0.13\sim0.18H=br$$

③充分采动时主断面内地表移动和变形规律

充分采动是指地表有多个点的下沉值达到最大下沉值的采动情况。该状态下主断面内地表移动和变形分布规律见图 3-22。

图 3-22　水平煤层超充分采动时主断面内移动和变形分布规律

1-下沉曲线 2-倾斜曲线 3-曲率曲线 4-水平移动曲线 5-水平变形曲线

当用ψ3 角画的两条直线在地表交于 o1、o2 两点，o1 和 o2 两点间出现平底时，地表达到充分采动。

地表达到充分采动时和非充分采动时相比，有以下几点不同：

A、下沉曲线中部平底上各点下沉值相等，并达到该采矿地质条件下的最大值；

B、在平底部分内，倾斜、曲率、水平变形均为零或接近零；各种变形主要分布在采空区边界上方附近；

C、最大倾斜和最大水平移动位于拐点处；最大正曲率、最大拉伸变形位于拐点和盆地边界点之间；最大负曲率、最大压缩变形位于拐点和最大下沉点 o 之间。

④地面塌陷损毁土地预测结果

具体计算见第三章、第二节、（二）地质灾害预测评估章节。大淑村矿土地拟损毁范围及程度见图 3-23。

图 3-23　矿区土地拟损毁预测图

大淑村矿拟开采塌陷损毁土地共 536.13hm^2，损毁的地类为：

表 3-23　地面塌陷拟损毁土地面积统计表

一级地类		二级地类		面积 hm^2				占比（%）
				0-1.5m	1.5-3m	3-5.8m	总计	
01	耕地	012	水浇地	52.28	24.13	0.11	76.52	14.27
		013	旱地	185.58	96.62	31.26	313.46	58.47
02	园地	021	果园	0.00	0.00	0.31	0.31	0.06
03	林地	031	有林地	0.21	0.00	0.00	0.21	0.04
		033	其他林地	0.00	0.00	0.75	0.75	0.14
04	草地	043	其他草地	10.11	5.23	2.69	18.03	3.37
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.00	0.00	0.66	0.66	0.12
		104	农村道路	6.51	3.21	1.58	11.30	2.11
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.58	0.06	0.00	1.64	0.31
12	其他土地	122	设施农用地	3.30	0.15	0.00	3.45	0.64

一级地类		二级地类		面积 hm²				占比（%）
				0-1.5m	1.5-3m	3-5.8m	总计	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
		203	村庄	43.14	44.72	6.14	94	17.53
		204	采矿用地	7.78	6.70	1.30	15.78	2.94
总　计				310.49	180.82	44.82	536.13	100.00

3、压占损毁预测分析

（1）永久性建设用地

现有工业场地主要分为两部分，分别为主工业广场和风井工业广场。主工业广场位于矿区西南部，占地面积 13.09hm^2，布置有筛分车间，原煤装车仓，地磅房等煤炭的储、装、运系统及设施、以及综采设备库，室外组装场地、办公楼，消防材料库，岩粉库等；风井工业广场位于主工业广场的南部，占地面积 1.42hm^2。矿山剩余生产服务年限 12.2 年，不再扩大工业场地。

（2）排矸场占地

大淑村矿排矸场地位于工业广场西南部，每年约产出 12 万吨煤矸石运往矸石山堆放，现矸石山的占地面积为 5.99hm^2，矸石山高度约 66m，煤矸石总方量为 112 万 m^3。由于矸石每年约有 12 万吨不断运往附近的制砖厂由砖厂负责处理，预计矸石山总方量能保持平衡状态，矸石山占地面积维持在 5.99hm^2，矸石场堆积高度维持在 66m，总方量维持在 112 万 m^3 左右。

永久性建设用地和排矸场占地具体见表 3-24。

表 3-24　大淑村矿采矿用地面积统计表

序　号	矿井建设用地项目	用地数量(hm^2)	备　注
1	主井场地	13.09	闭坑后修整
2	风井场地	1.42	闭坑后修整
3	排矸场	5.99	闭坑后修整绿化
合计		20.50	

4、土地损毁程度评估

（1）塌陷损毁程度分析

煤层的开采造成了地表的塌陷，对影响区域的土地造成损毁。影响采煤塌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时和不均衡，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塌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，塌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。地表的塌陷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

塌陷台阶和塌陷边缘地段：在塌陷区地表移动盆地的边缘部分，除因地表下沉形成塌陷台阶外，在塌陷的 10 毫米线和最大塌陷线之间，还会形成平移、倾斜、曲率、拉伸、压缩等综合影响，是地表塌陷影响较严重的区域，同时在下沉 10 毫米线和最大塌陷线之间会形成地表附加倾角。经计算大淑村井田开采后，下沉 10 毫米线和最大下沉线之间会形成 7.7‰～5.8‰的地表附加角。这种综合影响会使边缘地段土层交错倾复，土质变松、结构破坏，进而影响不同地段上农作物、牧草或灌木林的生长。

塌陷盆地：对塌陷盆地，在进行土地破坏等级预测时，将地表下沉值、地表变形最大值及开采深厚比联系起来以便于进行计算和对比。根据现场调查、观测和地表移动变形预计资料的综合分析。

⑤地下潜水位埋深分析

根据现场提供资料，本区第四系正常潜水位埋藏深度在 15m 以上，而矿井剩余储量开采后造成的地表最大塌陷约 4.88m，不会形成积水区。

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）见表 3-25、3-26。

表 3-25　水浇地损毁程度分级标准

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

表 3-26　旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	塌陷后潜水位埋深 m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5	20.0～60.0
重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	<0.5	＞60.0

3 种程度对农用地的破坏情况如下：

轻度：地面有轻微的变形，基本不影响耕地耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。农作物一般减产 10%左右，减产情况不明显。主要分布在保护煤柱的上方和达到充分采动的采区中央部分。

中度：地面塌陷破坏比较严重，出现明显的地表裂缝、坡度、台阶、季节性积水等，影响农田耕种，导致减产，一般减产 15～20%，也影响植被生长，水土流失有所加剧。主要分布在煤柱的边缘地带、采区与非采区的过渡地带，及塌陷区季节性积水区。

重度：地面严重塌陷破坏，以及地势低洼处的积水坑，导致耕地、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。

（2）压占损毁程度分析

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

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

及等级标准见下表 3-27。

表 3-27　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	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%

工业广场土地损毁程度分析：

大淑村煤矿工业场地压占损毁土体厚度约 30 cm，残留土体厚度大于 80cm。由于房屋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；由于建筑物的长期占压，井工的建设，导致工业广场压占土地的肥力下降大于 60%。砾石含量约 5%～10%，场地内大部分面积为水泥硬化路面，硬化厚度约为 10 cm，损毁方式为压占。压占地类为采矿用地。根据上表 3-28 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，工业场地损毁程度为重度损毁。

矸石堆放场土地损毁程度分析：

矸石堆放场压占损毁面积 5.99hm^2，损毁土体厚度约 30 cm，残留土体厚度大于 80cm。由于矸石的多年压占，土地被压实，导致土地的肥力下降大于 60%。根据上表 3-26 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，矸石堆放场损毁程度为重度损毁。

综上所述，矿山开采损毁土地的方式主要为压占和采煤塌陷影响，共计预测损毁土地面积为 556.63hm^2。其中塌陷损毁共计 536.13hm^2，压占土地损毁面积为 20.50hm^2。拟损毁严重损毁区 65.32hm^2，中度损毁区 180.82hm^2，轻度损毁区 310.49hm^2。大淑村矿拟损毁土地损毁程度统计见表 3-28，分阶段复垦预测损毁单元面积统计见表 3-29。

表 3-28　大淑村矿拟损毁土地损毁程度面积统计表 （塌陷、压占）

一级地类		二级地类		面积			
				hm^2			
				轻	中	重	总计
01	耕地	012	水浇地	52.28	24.13	0.11	76.52
		013	旱地	185.58	96.62	31.26	313.46
02	园地	021	果园	0.00	0.00	0.31	0.31
03	林地	031	有林地	0.21	0.00	0.00	0.21
		033	其他林地	0.00	0.00	0.75	0.75
04	草地	043	其他草地	10.11	5.23	2.69	18.03
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.00	0.00	0.66	0.66
		104	农村道路	6.51	3.21	1.58	11.30
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.58	0.06	0.00	1.64
12	其他土地	122	设施农用地	3.30	0.15	0.00	3.45
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.00	0.00	0.02	0.02
		203	村庄	43.14	44.72	6.14	94
		204	采矿用地	7.78	6.70	21.8	36.28
总　计				310.49	180.82	65.32	556.63

表 3-29　分阶段复垦预测损毁单元面积统计表（单位 hm^2）

损毁单元	损毁方式	损毁地类			损毁程度			总计
					轻	中	重	
工业广场	压占	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	——	——	14.51	14.51
矸石山	压占			采矿用地	——	——	5.99	5.99
第一阶段塌陷区	塌陷	耕地	12	水浇地	21.35	8.69	0.08	30.12
			13	旱地	47.90	36.45	15.31	99.66
		园地	21	果园	0.00	0.00	0.31	0.31
		林地	31	有林地	0.07	0.00	0.00	0.07
			33	其他林地	0.00	0.00	0.24	0.24
		草地	43	其他草地	3.92	2.63	1.06	7.61
		交通运输用地	101	铁路用地	0.00	0.00	0.66	0.66
			104	农村道路	1.75	1.19	0.68	3.62
		水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.00	0.00	0.00	0.00
		其他土地	122	设施农用地	0.27	0.02	0.00	0.29
		城镇村及工	202	建制镇	0.00	0.00	0.02	0.02

损毁单元	损毁方式	损毁地类			损毁程度			总计
					轻	中	重	
		矿用地	203	村庄	4.98	11.60	1.83	18.41
			204	采矿用地	4.35	2.15	0.21	6.71
第二阶段塌陷区	塌陷	耕地	12	水浇地	30.93	15.44	0.03	46.4
			13	旱地	137.68	60.17	15.95	213.8
		园地	21	果园	0.00	0.00	0.00	0
		林地	31	有林地	0.14	0.00	0.00	0.14
			33	其他林地	0.00	0.00	0.51	0.51
		草地	43	其他草地	6.19	2.6	1.63	10.42
		交通运输用地	101	铁路用地	0.00	0.00	0.00	0
			104	农村道路	4.76	2.02	0.9	7.68
		水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.58	0.06	0.00	1.64
		其他土地	122	设施农用地	3.03	0.13	0.00	3.16
		城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.00	0.00	0.00	0
			203	村庄	38.16	33.12	4.31	75.59
			204	采矿用地	3.34	4.55	1.18	9.07
合计					310.49	180.82	65.32	556.63

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

①根据地质环境单元进行分区的原则。

②按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。

③当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

（2）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状及矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题类型、分布特征及其对地质环境影响程度，根据“区内相似，区际相异”的原则，按照现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，分区原则见表 3-30。

表 3-30　矿山地质环境保护与恢复治理分区

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

2、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（1）矿山地质环境重点防治区（A 区）：主要是 2013 年以后开采区域及影响范围和矸石山。重点治理区面积 542.14hm^2。

防治措施：1、建立地面变形监测网，对采空区及影响范围分布区进行地面变形监测,在采空区及影响范围周边设置警示牌；2、对严重塌陷区剥离表土、土地平整、回覆土，对永久地裂缝分布区及时进行填埋夯实、复垦。3、对煤矸石山进行修整边坡、覆土、最后植树绿化达到治理效果。

（2）矿山地质环境次重点防治区（B 区）：主要是 2013 年以前采空区及影响范围和工业广场，次重点治理区面积 179.40hm^2。

主要防治措施：建立地面变形监测网，对采空区及影响范围分布区进行地面变形监测；对塌陷和地裂缝分布区及时进行填埋夯实。

（3）**矿山地质环境一般防治区（C 区）：**评估区内其他区域，面积 793.35hm^2。一般防治区对环境影响不大，不需要治理。

表 3-31　矿山地质环境保护与治理恢复工程部署说明表（方案适用期）

治理分区	分项治理	防治工程内容、工作量
重点防治区（**A**）	2013 年以后开采塌陷区域	塌陷稳定后，夯实裂缝，剥离表土，平整土地，达到恢复种植的标准。具体工作量见土地复垦工程。
次重点防治区（**B**）	2013 年以前开采塌陷区	该区域基本稳定，按规定进行巡查，发现裂缝或塌陷坑，及时进行夯填、平整土地。

治理分区	分项治理	防治工程内容、工作量
一般防治区（**C**）	矿区内其他区域	本区域与预测塌陷区域交界地带，以巡查为主，及时发现地面塌陷安全隐患。

表 3-32 矿山地质环境保护与治理恢复工程部署说明表（方案服务期）

治理分区	分项治理		防治工程内容、工作量
重点防治区（**A**）	第二时段开采以后稳沉区域	**A1、A2**	塌陷稳定后，夯实裂缝，剥离表土，填埋塌陷坑，平整土地，达到恢复种植的标准。具体工作量见土地复垦工程。
	矸石山	**A3**	分开采期间和闭坑后两个阶段，对矸石堆放场进行治理，最终治理工程为修整边坡、覆土、植树绿化。具体工作量见土地复垦工程。
次重点防治区（**B**）	第一阶段开采稳定后塌陷区域	**B3、B4、B5**	夯实裂缝，平整土地，具体工作量见土地复垦工程。
	主工业场区	**B1**	拆除废弃建筑，平整场地，具体工作量见土地复垦工作量。
	东风井工业场区	**B2**	拆除废弃建筑，平整场地，具体工作量见土地复垦工作量。
一般防治区（**C**）	矿区内其他区域	**C**	本区域与预测塌陷区域交界地带，以巡查监测为主，及时发现地面塌陷安全

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区确定

已塌陷损毁的土地：大淑村矿已塌陷损毁的土地面积 375.78hm^2（不包含与工广矸石山重复的部分）。

拟塌陷损毁的土地：大淑村矿拟塌陷损毁的土地面积 536.13hm^2（不包含与工广矸石山重复的部分）。

重复塌陷损毁的土地：大淑村矿重复塌陷损毁的土地面积 234.33hm^2。

压占损毁的土地：大淑村矿压占损毁的土地面积包括工广和矸石山的面积之和为 20.5hm^2。

由上计算，大淑村矿责任区面积为 375.78+536.13-234.33+20.5=698.08（hm^2）。

复垦区范围如图 3-23 所示，土地类型统计详见表 3-33。

表3-33　大淑村矿复垦区土地类型调查表

一级地类		二级地类		已损毁（不含压占）	拟损毁	重复损毁	压占	面积
1	耕地	12	水浇地	18.79	76.52	13.33		81.98
		13	旱地	232.06	313.46	161.69		383.83
2	园地	21	果园	19.22	0.31	0.31		19.22
3	林地	31	有林地	0.84	0.21	0		1.05
		33	其他林地	5.58	0.75	0.74		5.59
4	草地	43	其他草地	22.71	18.03	13.09		27.65
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.66	0.66	0.66		0.66
		104	农村道路	7.37	11.3	4.85		13.82
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	12.49	1.64	0		14.13
12	其他土地	122	设施农用地	2.73	3.45	2.51		3.67
		127	裸地	6.2	0	0		6.2
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.87	0.02	0.02		1.87
		203	村庄	33.74	94	32.28		95.46
		204	采矿用地	11.52	15.78	4.85	20.5	42.95
合 计				375.78	536.13	234.33	20.5	698.08

2、复垦责任范围确定

本方案有 103.35hm^2 的地面已经沉稳，矿方对村民进行了资金补偿，由村民自行完成了修复治理，治理的主要措施包括裂缝填充、土地平整、灌溉及排水设置的修复、增施肥料等。该范围土地虽然已经治理并恢复了原有土地使用功能，但未经过有关部门验收，仍应将其纳入复垦责任范围。

确定本方案的复垦责任范围与复垦区范围一致为 698.08hm^2，其中已治理（未验收）的土地 103.35hm^2，建制镇 1.87hm^2，村庄 95.46hm^2，所属权不归本矿的采矿用地 22.45hm^2 不再进行复垦工程设计，仅对其进行监测，设计复垦工程的面积共计 474.95hm^2。复垦责任范围如图 3-23，土地类型见表 3-34。

表 3-34　大淑村复垦责任范围土地类型调查表

一级地类		二级地类		面积（hm²）		
				未治理		已治理未验收
				设计工程	仅监测	
01	耕地	012	水浇地	68.47		13.51
		013	旱地	293.99		89.84
02	园地	021	果园	19.22		
03	林地	031	有林地	1.05		
		033	其他林地	5.59		
04	草地	043	其他草地	27.65		
010	交通运输用地	101	铁路用地	0.66		
		104	农村道路	13.82		
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	14.13		
12	其他土地	122	设施农用地	3.67		
		127	裸地	6.20		
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇		1.87	
		203	村庄		95.46	
		204	采矿用地	20.5	22.45	
小计				474.95	119.78	103.35
合 计				698.08		

图 3-23　大淑村矿复垦区范围示意图

图 3-24　大淑村矿已治理（未验收）土地范围示意图

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区土地面积为 698.08hm^2，土地利用类型包括旱地、水浇地、设施农用地、村庄和采矿用地等。复垦责任范围的基本农田面积为 166.89hm^2，已治理 59.36hm^2，未治理 107.53hm^2，占复垦责任范围的总面积的 23.90%，见图 3-25。

图 3-25　复垦区范围内基本农田分布图

2、土地权属状况

矿山开采影响到的土地区域主要涉及前塔子村、后塔子村、谷拖村、前史村、中史村、后史村、大淑村、西淑村、下流泉村农田，复垦区土地利用权属统计见表 3-35。

表 3-35　复垦区土地利用权属统计表（单位 hm^2）

权属		地类													合计
		01 耕地		02 园地	03 林地		04 草地	10 交通运输用地		11 水利及水域设施用地	12 其他土地		20 城镇村及工矿用地			
		12	13	21	31	33	43	101	104	114	122	127	202	203	204	
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	
邯郸市复兴区	前塔村	0.83	16.93	0	0	0	3.01	0	0.61	0	0.56	0	0	6.84	0	28.78
	后塔村	0	133.16	0	0	0	7.34	0	4.79	0	2.06	0	0	18.57	4.83	170.75
	谷拖村	75.07	1.57	0	0	0	0	0	0.06	1.64	0	0	0	10.76	0	89.1
	前史村	0	53.26	0	0	0	9.69	0	1.92	0	0.85	0	0	35.6	0.97	102.29
	中史村	0.67	92.66	0	0.21	0	2.52	0	3.33	0	0.06	0	0	11.49	9.3	120.24
	后史村	0	50.78	0	0	0	1.74	0	1.83	0	0.14	0	0	12.2	0	66.69
武安市	淑村	0.8	34.42	19.22	0.84	5.54	3.35	0.66	1.26	12.49	0	6.2	1.87	0	25.41	112.06
	下流泉村	4.61	1.05	0	0	0.05	0	0	0.02	0	0	0	0	0	2.44	8.17
	合计	81.98	383.83	19.22	1.05	5.59	27.65	0.66	13.82	14.13	3.67	6.2	1.87	95.46	42.95	698.08

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

根据对大淑村矿矿山地质环境影响和土地损毁等的现场调查和评估等情况，对所产生的矿山地质环境问题从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性三个方面进行分析。

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

评估区矿山地质环境问题主要集中在采空导致的地表塌陷、含水层结构破坏、地形地貌景观破坏方面。

1、塌陷区治理工作

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，地面塌陷的治理主要结合矿区土地复垦工程进行，通过表土剥离、挖深点浅及场地平整等工程措施，恢复塌陷造成损毁的土地。

2、含水层破坏防治工作

大淑村矿做过大量前期地质工作，伴随着矿井开采，基本查清了原井田范围内的地质、水文地质条件。井田范围内的煤层厚度、稳定性及分布情况、地质构造得到了有效控制。可有效帮助矿山了解煤系各含水层之间的水力联系，及时掌握矿井开采对含水层破坏情况，并确保煤矿安全生产和防止突水事故的发生。

3、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；对农田道路、沟渠两侧采用植树绿化、补种培肥等生物措施，建设农田防护林网；对矿区煤矸石、固体废物集中堆放，覆盖防尘网避免扬尘，减轻对地形地貌景观的影响。

4、重点工程保护工作

（1）对受影响的运矿铁路、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，保证农业生产正常。

（3）对矿区范围村庄地下煤矿资源实施条采作业，并布设监测工作，防止、减少地面塌陷对其造成的影响。

5、监测工作

在区内布设地下水监测、地面塌陷监测工程，随时掌握地面塌陷地质灾害的发展变化趋势，矿山开采对地下含水层的影响破坏情况。

（二）经济可行性分析

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，经概算矿山环境治理与复垦所需总费用约为4089.98万元。矿山矿井设计可采储量为3157万t。矿山治理费用均摊到矿山开采成本为1.30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。

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

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

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境背景

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

2、矿山生产对生态环境的破坏

（1）矿山生产造成地面塌陷，原生植物群落生长受影响。

（2）工业广场压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

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。

（2）水污染防治工程

矿山现有的生活污水处理站和污水处理厂已经实现了生产、生活废水的重复利用和零排放，无需新增水污染处理设施，仅需对生活污水处理站和污水处理厂处理过的水质进行监测，保证处理水水质达标。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区土地面积为698.08hm^2，土地利用类型包括旱地、水浇地、其他林地、其他草地、公路用地、水库水面、内陆滩涂、村庄、采矿用地。复垦区土地利用现状统计；见表4-1。其中，大部分土地为耕地，主要农作物为玉米、小麦等，玉米和小麦一年轮作。

表4-1 大淑村煤矿复垦区土地利用现状统计表（单位：hm²）

一级地类		二级地类		复垦区
01	耕地	012	水浇地	81.98
		013	旱地	383.83
02	园地	021	果园	19.22
03	林地	031	有林地	1.05
		033	其他林地	5.59
04	草地	043	其他草地	27.65
010	交通运输用地	101	铁路用地	0.66
		104	农村道路	13.82
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	14.13
12	其他土地	122	设施农用地	3.67
		127	裸地	6.20
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.87
		203	村庄	95.46
		204	采矿用地	42.95
合 计				698.08

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则与依据

（1）评价原则

①服从区域土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在综合考虑土地自然条件和损毁状况进行待复垦土地适宜性评价时，还应考虑区域性土地利用总体规划，统筹考虑本地区社会经济和项目区生产建设发展。

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

中国是一个耕地资源严重不足的国家，人均耕地仅 1.4 亩，不足世界人均水平的 40%，在相当时期内，中国都将面临土地供需矛盾尖锐的现实挑战。面对严重的现状，《全国土地利用总体规划纲要》提出，要坚守 18 亿亩耕地红线，中央十二五规划建议提出：“严格保护耕地，加快农村土地整理复垦”。 故在待复垦土地存在多宜性时，应尽可能优先规划成农用地，尤其是农耕地。

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划要求外，还考虑其可垦性和综合效益，在充分考虑国家和煤矿承受能力的基础上，以最小的复垦投入到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，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，本方案选择了其中的主导因素作为评价的主要依据，并综合考虑个因素之间的相互关系和组合方式最终确定其适宜的利用方向。

⑤动态和复垦后土地可持续利用原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

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）评价依据

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）、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“编制依据”。

③其他

包括《基本农田保护条例》（1998 年）、《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。

2、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价范围和复垦方向的确定

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698.08hm^2，其中水浇地、旱地、园地、其他草地、林地做定量分析，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做定性分析。

（2）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，从大淑村煤矿实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①自然和社会经济因素分析

大淑村煤矿地处华北平原过渡地带，为缓倾斜低山丘陵地貌。项目区内土壤耕性较好，宜耕期长，适宜农业生产。本区一年内四季分明，气候干燥，雨季多集中于七、八月，多年平均降雨量 500.1mm，年最大降雨量 728.7mm，最小降雨量 271.5mm，多年平均蒸发量 1678mm，超过降水量的近三倍；区域地形地貌以丘陵为主，地形平缓，区内最高标高+250.6m，最低标高+141.5m，相对高差 89.0m，以农田为主，农业耕作一般以小麦、玉米、谷类、豆类等粮食作物为主。

②政策因素分析

本方案对土地破坏后的方向在近期将与目前的土地利用总体规划相一致，长期将以阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内农业生态系统稳定。

③公众参与分析

本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制人员走访了项目区所在地的国土资源局相关主管部门、土地权利人以及大淑村煤矿的相关技术人员，就复垦目标、复垦方向等进行了交流和讨论。意见归纳如下：

A、希望在开采过程中尽量减少对土地的破坏，复垦后保证耕地不减少，土壤质量不下降，保证粮食产量。

B、确定土地复垦方向要参考土地利用总体规划的土地利用方向。

C、希望矿方对破坏土地予以适当补偿，在不改变原土地功能的前提下，尽量提高土地的生产能力，提高植被覆盖度，改善项目区生态环境。

根据以上分析，复垦方向的确定见表 4-2。

表 4-2　大淑村煤矿复垦方向表

序号	评价项目	面积（hm^2)	复垦方向的确定
1	水浇地	68.47	维持原土地类型不变
2	旱地	293.99	维持原土地类型不变
3	果园	19.22	维持原土地类型不变
4	有林地	1.05	维持原土地类型不变
5	其他林地	5.59	维持原土地类型不变
6	其他草地	27.65	维持原土地类型不变
7	铁路用地	0.66	维持原土地类型不变
8	农村道路	13.82	维持原土地类型不变
9	坑塘水面	14.13	维持原土地类型不变
10	其他土地	9.87	维持原土地类型不变
11	矸石山	5.99	有林地
12	闭坑后工业广场用地	14.51	其他独立建设用地
合计		474.95	

3、土地复垦适宜性评价体系和方法

（1）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、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。

（2）评价方法

本方案主要采用极限条件法对土地质量等级进行评价。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。

（3）评价指标

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。

①塌陷地评价指标

考虑到大淑村煤矿的实际情况，地面塌陷区宜耕、宜林适宜性评价指标选取如表 4-3：

表 4-3　塌陷土地复垦地适宜性等级评价指标

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

②压占土地评价指标的确定

压占土地也采用极限条件法评定土地的适宜等级。本工程工业场地、风井场地、排矸场地等占地类型单一。压占地主要参评因子为岩土污染、堆积地面坡度、灌溉条件、土壤类型、堆积物平整量共 5 项。适宜性等级评价指标参见表 4-4。

表 4-4　压占土地复垦适宜性等级评价指标

地类及等级		限制因素及分级				
类型	适宜等级	堆积地面坡度	有效土层厚度（cm）	土源保证率（%）	堆积物平整量（m^3/m^2）	交通条件
耕地	1 等	<3°	>100	100	<2	便利
	2 等	3°～10°	80～100	80～100	2～5	一般
	3 等	10°～15°	50～80	50～80	5～10	一般、无道路
	不适宜	>15°	<50	<50	>10	无道路
林地	1 等	<6°	>80	100	<2	便利
	2 等	6°～15°	60～80	80～100	2～5	一般
	3 等	15°～25°	40～60	50～80	5～10	一般、无道路
	不适宜	>25°	<40	<50	>10	无道路

表 4-4 中堆积地面坡度指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》等复耕塌陷地评价因子限制等级确定；有效土层厚度分级指标参照《土地复垦技术标准》耕地、林草地分级指标表。

（4）适宜性评价单元划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地一定时期和空间上差异。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟破坏的土地。为此，拟借鉴周边煤矿多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在破坏土地适宜性评价单元确定时按将土地破坏类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采煤塌陷地、建设压占地两种。再按塌陷破坏程度、不同压占区域将破坏土地作为二级单元，最后以土地类型现状代码作为三级评价单元，将塌陷地划分为各个地类。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（根据塌陷深度分为两类：一类为 3.0～5.0m，另一类为 5.0～5.8m）3 种。

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 20 个评价单元，各评价单元基本信息见表 4-5，进行土地适宜性评价。

表 4-5　土地复垦评价单元划分表

序号	拟损毁地类	土地复垦评价单元划分
1	水浇地	轻度塌陷区水浇地
2		中度塌陷区水浇地
3		重度塌陷区水浇地
4	旱地	轻度塌陷区旱地
5		中度塌陷区旱地
6		重度塌陷区旱地
7	园地	轻度塌陷区园地
8		中度塌陷区园地
9		重度塌陷区园地
10	林地	轻度塌陷区林地
11		中度塌陷区林地
12		重度塌陷区林地
13	草地	轻度塌陷区草地
14		中度塌陷区草地
15		重度塌陷区草地
16	交通运输用地	交通运输用地
17	水域及水利设施用地	水域及水利设施用地
18	其他土地	其他土地
19	采矿用地	采矿用地（不含矸石山）
20		采矿用地（矸石山）

4、适宜性评价结果

（1）沉降损毁区适宜性等级评定

①轻度塌陷区（10～1500mm 塌陷区）

耕地：下沉值≤1500mm 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，土壤质地为壤土，灌排条件有保证，不影响现有耕种状态，经过简单的土地平整即可，适宜农作物的耕种；耕地复垦

方向为宜耕 1 等。

园地：下沉值≤1500mm 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；果园复垦方向为宜园 1 等。

林地：下沉值≤1500mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

草地：下沉值≤1500mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

②中度塌陷区 1500mm～3000mm 塌陷区

耕地：下沉 1500mm~3000mm 塌陷范围内的耕地需要经过剥离表土、土地分阶平整、地裂缝充填、表土回填，地面坡度小于 3°，土层厚度大于 80，无积水区，维修和新建排灌设施后，能够保证排水和灌溉条件，适宜农作物的耕种；耕地复垦方向为宜耕 1 等。

园地：根据塌陷预测，下沉 1500mm~3000mm 塌陷范围内的园地，不积水，地面坡度小于 3°，土层厚度大于 80cm，适宜树木生长；林地复垦方向为宜园 1 等。

林地：下沉值 1500mm~3000mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

草地：下沉值 1500mm~3000mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

③3000mm～5000mm 塌陷区

耕地：下沉＞3000mm 的耕地需要经过经过剥离表土、土地分阶平整、地裂缝充填、表土回填，地面坡度小于 3°，土层厚度大于 80cm，无积水区，新建排灌设施后，能够保证排水和灌溉条件，适宜农作物的耕种；耕地复垦方向为宜耕 1 等。

园地：根据塌陷预测，下沉＞3000mm 的塌陷范围内的园地，不积水，地面

坡度小于 3°，土层厚度大于 80cm，适宜树木生长；林地复垦方向为宜园 1 等。

林地：下沉值＞3000mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

草地：下沉值＞3000mm 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，灌排条件良好，不影响现有林木状态，适宜树木生长；果园复垦方向为宜林 1 等。

（2）压占损毁区适宜性等级评定

矿山压占土地主要为工业广场和矸石山。工业广场土壤质量已经严重破坏，土壤有效厚度小于 50cm，建筑物拆除成本过大，堆积物平整量大于 $10m^3/m^2$，因此不适宜复垦，保留为永久性建设用地；矸石山按照国家相关标准进行原地复绿。

（3）定性适宜性分析结果

①城镇村庄用地和其他土地适宜性分析

城镇村庄用地和其他土地是复垦区居民重要的生产和生活设施，本方案服务年限内不改变其利用现状，只对其采取监测措施。

②交通运输用地适宜性分析

复垦责任范围内交通运输用地有铁路用地、公路用地和农村道路，这是为项目区居民出行、耕种和企业生产运输服务的交通设施，在本方案服务年限结束后将留续使用，因此本方案设计不改变交通运输用地土地利用现状，对铁路用地和公路用地采取监测措施，农村道路采取修复的复垦措施。

③水域及水利设施用地适宜性分析

复垦责任范围内的水域及水利设施用地主要用于排放雨季雨水，依据项目区土地利用总体规划，本方案服务年限内不改变其利用现状，对河流水面、坑塘水面和水工建筑等用地采取监测措施。

5、土地复垦可行性分析结果

（1）土地复垦方向的确定

综上分析，大淑村矿本次复垦责任范围面积为 $698.08hm^2$，其中已治理（未验收）的土地 $103.35hm^2$，建制镇 $1.87hm^2$，村庄 $95.46hm^2$，所属权不归本矿的采矿用地 $22.45hm^2$ 不再进行复垦工程设计，仅对其进行监测，设计复垦工程的

面积共计 474.95hm²。为综合考虑生态环境、经济因素、政策因素及当地居民的建议，复垦区复垦方向为耕地、园地、林地、草地、其他土地、交通运输用地和水域及水利设施用地是符合《河北省土地利用总体规划》、《邯郸市土地利用总体规划》和其他相关规划。

（2）复垦单元的确定

依据适宜性评价结果，结合原土地利用现状、复垦方向、复垦标准及措施，划定复垦单元。由于塌陷区内各二级地类的复垦方向、标准和措施一致，因此将各二级地类受破坏的轻、中和重区域划分为一个复垦单元；剩余的评价单元具有不同的复垦方向、标准和措施，因此分别将其划分为一个复垦单元，故本方案服务期内涉及的复垦区域内共划分成 10 个复垦单元，详见表 4-5；复垦后土地利用结构前后调整见表 4-6。本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将主要按这些复垦单元去考虑。

表 4-6 复垦责任范围土地复垦适宜性评价结果

评价单元	复垦方向	面积(hm²)	复垦单元
轻度塌陷区水浇地	水浇地	46.71	塌陷区水浇地
中度塌陷区水浇地		21.6	
重度塌陷区水浇地		0.16	
轻度塌陷区旱地	旱地	174.05	塌陷区旱地
中度塌陷区旱地		90.62	
重度塌陷区旱地		29.32	
轻度塌陷区园地	园地	11.32	塌陷区园地
中度塌陷区园地		4.76	
重度塌陷区园地		3.14	
轻度塌陷区林地	林地	1.45	塌陷区林地
中度塌陷区林地		0	
重度塌陷区林地		5.19	
轻度塌陷区草地	草地	17.28	塌陷区草地
中度塌陷区草地		7.60	

评价单元	复垦方向	面积(hm²)	复垦单元
重度塌陷区草地		2.77	
交通运输用地	交通运输用地	14.48	交通运输用地
水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	14.13	水域及水利设施用地
其他土地	其他土地	9.87	其他土地
采矿用地（工广）	采矿用地（工广）	14.51	采矿用地（工广）
采矿用地（矸石山）	采矿用地（矸石山）	5.99	采矿用地（矸石山）
合计		474.95	

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm²）		变幅（%）
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	012	水浇地	118.34	118.34	0
		013	旱地	570.12	570.12	0
02	园地	021	果园	31.35	31.35	0
03	林地	031	有林地	7.06	13.05	84.84
		032	灌木林地	0.04	0.04	0
		033	其他林地	14.44	14.44	0
04	草地	043	其他草地	24.55	24.55	0
10	交通运输用地	101	铁路用地	1.49	1.49	0
		104	农村道路	18.02	18.02	0
11	水利及水域设施用地	114	坑塘水面	14.57	14.57	0
		117	沟渠	2.05	2.05	0
12	其他土地	122	设施农用地	6.24	6.24	0
		127	裸地	6.99	6.99	0
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	2.79	2.79	0
		203	村庄	104.29	104.29	0
		204	采矿用地	53.35	47.36	-11.23
合计				975.69	975.69	

表 4-8　复垦单元分阶段复垦面积统计表

评价单元	拟损毁地类	拟损毁程度	拟损毁面积	拟损毁面积小计	复垦方向	复垦面积
工业广场	采矿用地	重度	14.51	14.51	独立建设用地	14.51
矸石堆放场	采矿用地	重度	5.99	5.99	林地	5.99
交通运输用地	交通运输用地	——	14.48	14.48	交通运输用地	14.48
水域及水利设施用地	水域及水利设施用地	——	14.13	14.13	水域及水利设施用地	14.13
其他土地	其他土地	——	9.87	9.87	其他土地	9.87
第一时段拟塌陷区	水浇地	轻度	19.1	26.95	水浇地	19.1
		中度	7.78		水浇地	7.78
		重度	0.07		水浇地	0.07
	旱地	轻度	44.92	93.47	旱地	44.92
		中度	34.19		旱地	34.19
		重度	14.36		旱地	14.36
	园地	轻度	11.32	19.22	园地	11.32
		中度	4.76		园地	4.76
		重度	3.14		园地	3.14
	林地	轻度	0.48	2.14	林地	0.48
		重度	1.66		林地	1.66
	草地	轻度	5.76	9.18	草地	5.76
		中度	2.5		草地	2.5
		重度	0.92		草地	0.92
第二时段拟塌陷区（重复塌陷区归入第二时段不重复统计）	水浇地	轻度	27.61	41.52	水浇地	27.61
		中度	13.82		水浇地	13.82
		重度	0.09		水浇地	0.09
	旱地	轻度	129.13	200.52	旱地	129.13
		中度	56.43		旱地	56.43
		重度	14.96		旱地	14.96
	林地	轻度	0.97	4.5	林地	0.97
		重度	3.53		林地	3.53
	草地	轻度	11.52	18.47	草地	11.52
		中度	5.1		草地	5.1
		重度	1.85		草地	1.85
总计			474.95	474.95		474.95

（三）水土资源平衡分析

项目区复垦土地为旱地、水浇地，因为工业广场建设年代较早，不存在剥离表土问题。

（1）需土量及供需平衡分析

经实地调查，采矿活动造成的地面沉降整体趋势较平缓，对耕地破坏程度较轻，原有表土可以恢复土地质量，无需另外运土。

（2）灌溉用水供需平衡分析

①需水量分析

项目区的需水量主要考虑农业用水。

项目区灌溉面积 1775.1 亩（118.34hm^2），代表作物为小麦、玉米，种植结构为：小麦 1775.1 亩，玉米 1775.1 亩，种植比例为 1：1，复种指数为 2。

根据河北省水利厅《河北省用水定额》（DB13/T 1161-2016），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	冬小麦	夏玉米	合计
种植比例(%)	1	1	
净灌溉定额(m^3/亩)	130	90	
水利用系数	0.85	0.85	
毛灌溉定额（m^3/亩）	152.94	105.88	
灌溉面积（亩）	1775.1	1775.1	3550.2
需水量（万 m^3）	27.15	18.79	45.94

项目区灌溉需水量分别为：小麦 27.15 万 m^3，玉米 18.79 万 m^3，共计 45.94 万 m^3。

②供水量分析

预计矿区内机井可供水 180 万吨/年以上，因此矿井排水与水库引水完全可以满足项目区灌溉需要；矿山闭坑以后， 项目区可由田间水井供给灌溉。

（四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），本区位于黄淮海平原

区（北依燕山，南至大别山区一线与长江流域分界，西起太行山和伏牛山，包括北京、天津、河北全境及安徽、江苏北部、河南东部），规定的土地复垦质量标准如下。

1、土地复垦基本质量要求

（1）复垦利用类型应与周边地形地貌及环境相协调。

（2）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证。

（3）用于填充地裂缝的材料土应当无毒无害，土中如含有有害成分应事先进行处置。

（4）覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求。

2、旱地复垦标准

（1）地形坡度≤15°，耕种有效土层厚度为 0.6m 以上。

（2）0.5m 土体内砾石含量不大于 5%。

（3）耕层土壤有机质含量在 1%以上。土壤质地为壤土至壤质粘土。

（4）耕层土壤 pH 值在 6.0～8.5 之间，有机质≥1%。

（5）土壤结构适中，容重<1.40g/cm^3 左右，恢复原熟土层。

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

3、水浇地复垦标准

（1）地形坡度≤6°，耕种有效土层厚度为 0.8m 以上，耕层厚度不小于 0.2m。田面高差±5cm 之内。

（2）0.5m 土体内砾石含量不大于 5%。

（3）耕层土壤有机质含量在 1.5%以上。土壤质地为壤土至壤质粘土。

（4）耕层土壤 pH 值在 6.5～8.5 之间。

（5）土壤结构适中，容重<1.35g/cm^3 左右，恢复原熟土层。

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

4、果园复垦标准

（1）地形坡度≤20°，有效土层厚度为 0.4m 以上。

（2）土体内砾石含量不大于 10%。

（3）土壤有机质含量在 1%以上。土壤质地为壤土至壤质粘土。

（4）土壤 pH 值在 6.0～8.5 之间。

（5）土壤电导率≤3（dS/m）。

（6）恢复满足果园种植要求的灌溉、排水、道路设施。

5、有林地复垦标准

（1）有效土层厚度为 0.3m 以上，土壤容重≤1.50g/cm^3。

（2）土体内砾石含量不大于 20%。

（3）土壤有机质含量在 1%以上。土壤质地为砂土至壤质粘土。

（4）土壤 pH 值在 6.0～8.5 之间。

（5）郁闭度≥0.35。

（6）恢复满足林地要求的灌溉、排水、道路设施。

6、生态恢复标准

用于农业种植：

（1）有培肥措施，并有试种植记录；

（2）灌溉水源水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-85）；

（3）农作物无不良生长反应，有持续生产能力；

（4）粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-81）；

（5）三年后复垦区单位面积经济学产量，不低于当地中等产量水平。

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、目标

根据各级部门矿山地质环境保护与土地复垦的各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境保护与土地复垦的相关要求，建立矿山地质环境保护与土地复垦管理机制，规范矿业活动，促进矿山生态环境与矿业活动的协调发展。

坚持科学发展观，严格按照矿产资源开发利用方案进行开采，最大限度的避免因矿山开采引发的地质灾害危险，有效遏制对地形地貌景观、含水层、水土环境和土地资源的影响和破坏，保护矿区地质环境和土地资源，促进矿业经济科学、和谐持续发展。

2、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，对受损村庄房屋进行大修或重建，或采取搬迁避让措施；

（2）避免对主要含水层的破坏，防止地下水水位下降；

（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，减少后期的土地复垦工程量；

（5）避免和减缓对水土环境的影响和破坏。

（二）主要技术措施

为了预防地质灾害，较少地形地貌、含水层破坏，结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下保护和预防措施：

1、地质灾害预防

（1）留设保护煤柱：村庄、工业广场、井下巷道、矿区边界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）采用条带开采：对村庄、主要交通道路和重要水利设施等，可采取建筑物下条带开采的方法，尽可能减小对地表建筑设施的影响。

（3）地面塌陷监测点布置

设置地表地面塌陷监测点，对塌陷情况进行监测，具体见后 “六、矿山地质环境监测”一节。

2、含水层破坏预防

（1）矿井建设和生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

（2）本矿井水文地质条件为中等复杂程度，必须建立地下水观测系统，进行地下水动态观测。

（3）为了防止钻孔沟通第四系含水层，井下工程涉及到的钻孔，应严格检查封孔质量，不合乎要求的必须重新启封。

（4）留设防水安全煤(岩)柱

根据本井田的实际情况，需留设防水煤(岩)柱的地方必须按设计要求留设足够的防水安全煤（岩）柱。

（5）开采下组煤时，应进一步搞清奥灰的水文地质条件及其对开采的影响，并制定专门的防水措施。

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，应采取如下防治措施：

（1）对处理厂排放口的水质进行监测，保证处理水水质达标。

（2）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。

（3）临时煤矸石堆覆盖防尘网，防止扬尘污染水土环境。

4、基本农田保护措施

大淑村矿复垦责任范围基本农田面积约占复垦责任范围耕地面积的35.83%，为切实保护基本农田，并尽量减轻地表变形对耕地特别是基本农田的损毁程度，在以后的生产过程中，应采取以下措施：

（1）矿山在生产过程中各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，矿山矸石、弃渣不得随意弃置或增大排放范围，尽量减少压占土地，禁止占用基本农田。

（2）在矿山生产过程中应不断探索和应用“绿色开采技术”，开采过程中应优化开采方案，合理布置工作面及留设保护煤柱，以减小和控制地表塌陷损毁基本农田范围。

（3）在矿山生产过程中应不断探索和应用“绿色开采技术”，开采过程中

应优化开采方案，合理布置工作面及留设保护煤柱，以减小和控制地表塌陷损毁基本农田范围。

（4）加强基本农田区土壤质量监测，采用 3S 技术提高数据采集、处理和综合分析的效率和质量，建立可靠的地表岩移预测模型。应把确保基本农田不减少，质量不下降做为复垦工程的最基本要求。

（三）主要工程量

防治工程主要为安全煤柱的留设，包括断层煤柱、防水煤柱、边界煤柱、工业场地和主要井巷煤柱的留设。

1、边界煤柱的留设

冀中能源股份有限公司对于边界煤柱的留设有批复规定，故边界煤柱位置由矿方提供。

2、断层两侧煤柱的留设

有批复文件划定的断层煤柱由矿方提供。

3、工业广场、村庄保护煤柱

冀中能源股份有限公司对于边界煤柱的留设有批复规定（在储量图中已标示），故工广煤柱、村庄保护煤柱由矿方提供。

4、铁路下采煤问题

冀中能源股份有限公司与河北纵横工程有限公司于 2016 年 9 月签订了铁路下采煤维护协议，大淑村矿区内的自用铁路由河北纵横工程有限公司负责日常观测、维护、维修与加固等，故铁路未留设铁路保护煤柱。

5、土地损毁预防

在村庄、铁路周边按照三下采煤规程计算并留设保护保护煤柱。并进行地面塌陷监测。具体监测技术措施，见后面“六、矿山地质环境监测”一节。

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表现为采空塌陷，通过土地复垦可以实现地质灾害治理需求，不再单独设置修复地表损毁的地质灾害治理工程。本方案中矿山地质灾害治理工程主要是矿井生产过程中，对矸石山的维护和整治。

（一）目标任务

对矸石山进行治理，减缓对地形地貌影响和土地资源的破坏，保障场地、道

路安全，维护和治理矿区及周围地区生态环境。

（二）工程设计

矿井生产期间具体工程包括新排矸石的外运，场地的平整，修建拦渣坝、截水沟、排水沟等。每年将新排矸石运往附近的制砖厂，并对场地进行平整；在矸石山周边外侧修建拦渣坝和排水沟，以减轻矸石堆放对地形地貌景观、含水层造成破坏，降低地质灾害发生概率。

（三）技术措施

1、矸石堆外运与场地平整

在排放矸石前，对矸石场底部进行推平清坑；每年新产出的矸石堆，依据实际情况由重型卡车分多次运往附近制砖厂，运出量约 12 万吨/年，然后用推土机清理平整场地，维护矸石山规模不变。

2、修筑挡墙

围绕矸石山采用浆砌石修建一条挡墙挡墙。块石、条石的强度等级应不低于MU30，挡墙墙顶宽为 500mm，挡墙基础埋深应根据地基稳定性、地基承载力、冻结深度、水流冲刷情况和岩石风化程度等因素决定，挡墙之间应留有伸缩缝，间距宜为 20～25m；挡墙应设置排水孔，孔径不宜小于 100mm，间距宜为 2～3m，倾角宜为 5°～10°。如图 5-1 所示：

图 5-1　片石挡墙断面示意图

3、修建完善排水系统

针对矸石山设置完善的坡面截水、排水系统。做好坡面防渗和坡面附近的地面防渗，如图 5-2。

图 5-2 矸石山剖面示意图

截水沟设置在马道与分级坡底结合处。截水沟净断面尺寸 300mm×300mm，采用砖砌排水沟，壁厚 240mm。坡面排水沟大致与坡面等高线正交布设，断面如图 5-3 所示。

图 5-3 截水沟断面示意图

坡间集水沟和坡脚排水沟选择矩形净断面 500mmx500mm，沟壁厚 300mm，

断面如图 5-4 所示：

图 5-4 排水沟断面示意图

（四）主要工程量

本方案中矿山地质灾害治理工程主要是矿井生产过程中，对矸石山的维护和整治，主要工程量如表 5-1、5-2 所示。

表 5-1 矸石外运与场地修整工作量

项目名称	每年工程量	生产年限	总工程量
场地平整	0.6 公顷	12.2 年	7.32 公顷
外运矸石	12 万吨	12.2 年	146.4 万吨

表 5-2 挡墙、截水沟、排水沟相关工程工作量

项目名称	规格	单位	工程量
修筑片石挡墙	高 3.0m	m	1180
截水沟	300×300 砖砌	m	2459
排水沟	500×500 片石砌	m	1386

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

以采矿破坏区土地复垦为主要目的，以恢复耕地面积为主要目标，同时提高现有耕地质量。通过土地复垦，全面完善农田水利等基础设施，改善农业生产条件和农田生态环境，恢复项目区破坏土地，为实现耕地总量动态平衡、社会经济的可持续发展提供保障。

（二）工程设计

1、闭坑后矸石山工程设计

（1）闭坑后矸石山环境治理设计

闭坑后,对矸石堆放场进行治理，少部分充填地裂缝，主体部分最终治理工程为修整边坡、覆土、植树绿化。

①修整边坡：分台阶整平矸石堆放场边坡，台阶宽度 2.0m，坡度小于 5°；台阶间距 10m，坡度不大于 30°，如图 5-5 所示。

图 5-5　矸石山边坡修整断面示意图

②在平整后的台阶上植树，树间距 3.0m，绿化带间距 12m，见图 5-6。

③树坑规格：平面为矩形，断面为梯形，上口宽 0.6m，下底宽 0.4m，坑深 0.5m，用客土回填掩埋。

④新建排水沟：矸石山南北两侧分别构筑一条水沟，可将矸石山上的雨水顺利引至山底，水沟长各为 153m；矸石山上部平面中间处，构筑一条南北走向的排水沟，连通南北边界的水沟，以避免平台上的雨水冲刷矸石斜坡，水沟长约 85m；矸石场底部建混凝土砌筑排水沟 165m 以防止雨水排泄不畅。

图 5-6 矸石山植树间距平面示意图

（2）闭坑后矸石山土地复垦设计

①客土改良

矸石山目前表面含盐量偏高、酸度偏大，种植前需要覆土。选用邯郸复兴区资源较为充足的黄土为基土，黄土是一种优质的土壤，它不仅具备土壤腐殖层、淋溶层、淀积层三层的分布特征，还有其他土壤所不具备的独特品质，是一种很肥沃的土层，对农业生产和植被生长极为重要。因此选择黄土既有利于植被快速覆盖和生长，又可以就地取材，节约成本。

②植被恢复

矸石山的绿化一般采用直接绿化和覆盖绿化两类，直接绿化就是采取在矸石山表面直接挖土种植，覆盖绿化就是在煤矸石山表面覆盖土层或者粉煤灰，改善植物生长环境后再种植。针对该矿情况，采取覆土绿化的形式，选择适宜的植物种类，亦为矿山矸石山生态恢复的关键技术之一。根据峰峰、磁县的地理、气候等自然条件以及矸石山水分含量少、酸性大、营养成分含量低的特点，采用覆盖绿化方式。选取耐干旱、耐高温、耐贫瘠、速生、高产的种类，绿化树种为火炬树。

③道路建设

在平台 20m、40m、58m 处设置 3 条马道。

④喷灌系统

矸石山宽约 278m，长约 438m，呈不规则的圆形。喷洒主管从水泵房接出，主管沿山体至矸石山顶部喷洒支管。喷洒支管沿矸石山分九层枝状布置。矸石山喷枪沿喷洒支管布置。

⑤电控系统

大淑村矿设计安装加压泵，额定功率 90kW，工作方式为一用一备。新设水泵房配电室，单回路电源电缆采用 YJV 22 -1kV-3×70+1×35mm² 型，电压等级 380V，供电距离 100m，分别为水泵电机（90kW）、电磁阀控制箱以及照明等负荷供电。

2、工业场地复垦设计

本复垦方案需对已损毁的废弃的工业场地的压占地进行复垦，程序主要有以下内容：

（1）废弃物处理

煤矿闭井封井后将风井场地上建筑物拆除：煤矿可利用的生产设备可拆除再利用，以上设备拆除工程由矿方自行完成。对混凝土硬化物等不可再利用的废弃物进行集中处理，用以封堵矿井井口。

下段在斜井口以下 10～20 米的基岩处，用毛石砌体进行封闭，厚度为 0.8～1.0 米。如岩石易风化或易破碎，对封闭体内外的斜井要架设永久支护，长度为 5～l0 米，填黄土 2～3 米。上段在斜井的井口处，用相同方法进行封闭，并在井口周围 3～5 米范围内用黄土填实，高出地表 l.0 米以上，修筑排水沟，立永久标志。详见下图 5-7。

图 5-7　斜井封堵示意图

（2）土地平整

废弃物清除掩埋后对地面占压土地表层 15cm 受煤尘污染的土层进行剥离，然后进行第二层 1m 厚干净土的剥离，先回填 15cm 原表土，再回填 1m 未受煤尘污染的土，最后，对覆土层进行深翻，施肥。

（3）表土覆盖

把排矸场建设前预先剥离的表土回填，均匀覆盖在最上层，作为耕作层。覆土整平后，采用联合整地机进行旋耕耙地和起垄，达到播种耕作的要求，保水保墒增加肥力。

3、开采塌陷损毁土地复垦设计

（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）耕地复垦设计

项目区大部分面积为旱地及水浇耕地，为保证耕地面积不减少，并结合国土部门土地利用规划，复垦方向为保持原土地类型不变。主要工程措施包括表土剥离、表土回覆、平整土地、充填裂缝、生土熟化、修整田坎、田间道路和修复灌溉设施。

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≤1500mm 的轻度塌陷损毁区对现有耕种影响较轻，因此下沉≤1500mm 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。

本方案对塌陷下沉大于 1500mm 塌陷损毁区平整后进行田块的划分，将其分成 26 个田块。

②土地平整分区与方法

A．轻度塌陷区

塌陷深度 10～1500mm，面积 316.72hm^2，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，无需剥离表土，只需稍作平整即可耕种。沿用原来的灌排设施和道路。

B．中度塌陷区、重度塌陷区

塌陷深度 1500～3000mm，面积 192.10hm^2，塌陷深度 3000～5900mm，面积 26.94hm^2，该区地表凹凸变化较大，对农田的正常耕作影响较严重。采取剥离表土、挖高填低、回覆表土的方法治理。主要工序分为下面几个步骤：剥离表土 1m，30cm 耕植土与下层 70cm 生土分开堆放→挖深垫浅、土地平整→采用机械压实→剥离的表土回覆。最后，对表土进行施肥、深翻。

③地裂缝夯填

轻度损毁的裂缝可直接用土填充，采用人工作业方式处理。作业过程：在垂直于裂缝走向的自然地势上坡方向，取地表腐殖土厚 30cm 向后堆放→就近取土填缝，逐步后退→均匀回填预先堆放的腐殖土，基本摊平。产生重度损毁的裂缝需填充煤矸石，再将裂缝两侧表土填入，矸石填充裂缝具体步骤如下：表土剥离——沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧 0.50m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表层土壤厚度，平均为 0.30m。填充裂缝——可用小平车向裂缝中倒入矸石，当填充高度距地表 1m 左右时，开始用蛙式打夯机作夯实，然后每填充 30cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上（图 5-8）。

图 5-8　裂缝回填示意图

④配套工程

A、道路

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。

塌陷区原有田间道路系统完善，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 3m-8m，两侧路肩各 0.5m。结构为 18cmC25 混凝土，15cm 灰土压实路基。如果破损，维修标准按原设计标准铺设路面。规划生产路路面宽度 3.0m，两侧路肩各 0.5m（图 5-9、5-10）。

图 5-9 原有破损路面维修断面示意图

图 5-10 生产路横断面示意图

B、灌溉系统

采用水泵直送式低压管道输水灌溉系统系统，该系统主要包括水源、水泵及动力设备、输水管网、给水栓、测量装置。

水源：项目区内灌溉水源选择水库水作为灌溉水源。

输配水管网：采用树状管网布置：沿田间主干路东西向布置输水主管道，主管道在南部分叉向两侧梯田延伸。输水支管道垂直于主管道布置，满足梯田、格田灌溉。输水主管选取φ140mm，1.0MpaPVC-U 管材，各出水口采用轮灌工作方式，两个出水口同时灌水，其余出水口闭合。

C、排水系统

项目区地势平坦，主要种植作物为小麦、玉米。项目区土地以旱地为主，少部分为水浇地，现有灌排设施主要以泥质沟渠，沿田间道路两侧分布。开采结束后地表下沉，为防止雨季田间积水，根据项目区农作物种类、土壤特性及当地社会经济条件，确定项目区主要农田水利为农田灌溉及排涝，排涝标准选择十年一遇 24 小时暴雨值。

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

I、设计依据：《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）。

II、沟渠断面设计：根据当地实际情况、土体构型及现有沟渠设计经验，沟渠采用梯形土质渠，沟渠相关参数选取：边坡系数 1.0，糙率 0.025，沟渠坡降 1/1500。

经与当地农业、水利部门相关技术人员沟通，确定排水沟的尺寸为：沟渠采用梯形断面，沟渠上口宽 1.4m，底宽 0.2m，沟深 0.6m，边坡角坡高比为 1：1，沟渠采取梯形土质渠，沟渠出口采用自排方式，田间灌水自流排入农沟，后排入主干沟渠。

沟渠横断面设计见下图 5-11。

图 5-11 沟渠横断面设计图　单位：mm

⑤生土熟化

A、广辟肥源，增施有机肥。增加有机肥数量，扩大施用面积，使有机肥亩施用量达到 1000 kg/hm^2。

B、施磷肥，平衡施肥。增施磷肥可促进作物根系生长，达到以根调水，增加作物对水肥利用能力，这是快速培肥新修梯田土壤、提高土壤肥力和农作物产量的有效措施。施尿素 600 kg/hm^2，磷肥 1200 kg/hm^2。

C、增施草木灰。施 1000 kg/hm^2 草木灰，既可增加土壤有效养分含量，又可疏松土壤，改良土壤结构，增强土壤通气透水性。

4、塌陷区林（园）地复垦区工程设计

复垦区树木一般是多年生木本植物，不需要每年耕作，因此复垦的重点是根据土壤和气候条件及地形情况优选树木品种，进行科学种植和精心管理。

园地和林地的补种面积按照现有面积 30%计算，株行距 3.0m×3.0m，园地树种选择桃树，林地树种选择速生杨。项目区一般在初春的 2～3 月份降雨较少，此时也是造林的习惯时间，但其成活率特别低，可以考虑在春季植树；也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，改春季栽种树木为夏季或雨季栽种，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽幼苗在当年有两个月以上的生长期。

5、草地复垦区工程设计

塌陷区内草地主要分布在丘陵区，塌陷深度较小，为保护地方生态环境，本方案设计对草地进行撒播补种。为保护地方生态，草种选择白羊草和紫花苜蓿，实施多种草籽、相同比例混播。

6、坑塘水面复垦区工程设计

根据预测矿山开采会造成水库水面周边地表产生一定的裂缝，但裂缝宽度、深度较小，未贯穿土层，复垦工程措施主要是裂隙的充填，工程量设计在裂缝填充工程内，此处不重复计算。

7、交通用地复垦工程设计

根据预测的矿山开采后地表沉陷预测，结合现场调查，项目区受损交通用地

包括大淑村矿铁路专线、邯峰公路（路宽 10m）、田间道路、生产道路等。

对于采空塌陷影响范围内的铁路专用线，根据地表沉陷预测结果，铁路最大沉陷深度 300mm，主要用矸石作为回填材料对轨道基础填垫，然后采取起道、拨道等措施及时对受损地段进行修复，以确保铁路线路行车安全。

对于塌陷区影响的公路、村道、田间道路进行修复，道路的修复工程应委托具有相应资质的施工单位进行，道路修复或重建标准必须符合公路行业标准和法规。

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）矸石山治理技术措施

①削坡

根据坡度和经济能力平整矸石坡面，放缓消减，以稳定坡面。应自上而下对矸石山进行削坡分级，坡顶应设平台。每级坡高宜小于 20m；坡度应小于矸石山自然堆积安息角，根据实际稳定性情况，坡度消至 30°-35°。

②挡墙

挡墙基础埋深应根据地基稳定性、地基承载力、冻结深度、水流冲刷情况和岩石风化程度等因素决定，挡墙之间应留有伸缩缝和排水孔。

③排水系统

设置完善的坡面截水、排水系统。做好坡面防渗和坡面附近的地面防渗。截水沟设置在马道与分级坡底结合处。保证矸石山的正常排水功能，维持山体的稳定性。

④植被系统

针对该矿情况，采取覆土绿化的形式，选择适宜的植物种类，亦为矿山矸石山生态恢复的关键技术之一。根据复兴、武安的地理、气候等自然条件以及矸石山水分含量少、酸性大、营养成分含量低的特点，多采用覆盖绿化方式。选取耐干旱、耐高温、耐贫瘠、速生、高产的种类。

⑤喷淋系统

矸石山喷枪沿喷洒支管布置，喷枪喷洒角度依据现场情况灵活调节进行喷雾作业，喷头分时分批进行喷洒作业，矸石山喷洒覆盖率在没有外界因素影响情况下能达到 90%以上，考虑矸石山坡面水有自流效应，可实现全覆盖。

（2）塌陷区土地复垦技术措施

①土地平整措施

土地平整的目的是通过田间土地平整、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。措施是通过田间土地平整、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，进行土地平整设计。

②表土剥离、堆放与回覆措施

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深度为 0m-5m 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 20cm；对于积水区，积水前进行表土剥离。

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。

（3）配套工程技术措施

①灌溉工程措施

项目区内沟渠、小水库水量受大气降水的影响，雨季水位高，秋冬季水位较低，仅能对部分区域起到灌溉作用。

项目区内地下水资源较丰富，现有机井数量较多，轻度以及中度损毁区域内

机井的使用功能未受影响；重度损毁区域内机井损毁严重，矿区内塌陷深度大于3m的地方对机井影响较大，对机井进行修复。

②排水工程措施

项目区内水浇地，为满足田间灌排水需要，对塌陷地块平整后在原址基础上沿规划道路重新规划设计排水沟，田间排水沟与周围地块排水沟相连，与区域主干沟相通，将田间水汇集一并排出复垦区。排水沟采用挖掘机粗开挖、人工修整措施修建。

③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。

2、生物化学技术措施

（1）土壤改良

项目区内土壤改良的主要对象是工业广场的土地。这些土地存在的最大的问题是土地贫瘠。结合项目区的土壤特点，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

A、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1000kg以上。

B、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、玉米等植物秸秆，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利于土壤迅速排水。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。蚯蚓还能降解、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。

（2）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玉米、小麦。乔木选择速生杨。

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表 5-3，种植植物主要技术措施见下表 5-4。

表 5-3　生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
塌陷区	耕地种植小麦、玉米，林地栽植杨树，园地栽植桃树

表 5-4　种植植物主要技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
速生杨	品质优良，生长快，适应性强，抗寒及抗病虫害能力强	春、秋季，植苗	株行距 3.0×3.0m	改善生态 保持水土
小麦	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	秋季 10～11 月播种	10kg 种子/亩	保持水土 农业价值
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、苹果树	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

根据土地适宜性评价的结果，对待复垦土地进行工程设计，然后统计各个工程的工程量，复垦为耕地的工程主要包括表土剥离、土地平整、表土回覆、机井的修建修复、田间路及生产路工程、农田防护林工程；各类工程设计中轻度、中度和重度的面积从土地复垦适宜性评价中的评价单元划分中统计而来。

1、充填裂缝工程量测算

根据预计开采结果及现场调查对比，区内地表水平拉伸变形大于 3.0mm/m 的区域会出现地裂缝，需要对裂缝进行填充，填充物就近取土。设塌陷裂缝宽度为 a（单位：m），则塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W=10\sqrt{a}\text{，（m）}$$

设塌陷裂缝的间距为 c，每公顷的裂缝条数为 n，则每公顷塌陷裂缝的长度可按下列经验公式计算：

$$U=\frac{666.7}{c}n\text{，（m）}$$

不同塌陷损毁程度的 c、n 值见表 6.1-1。每公顷塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

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

以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度（a），以及裂缝的间距（C）

和条数（n）等数据带入上述公式，可得出不同塌陷损毁程度每公顷塌陷裂缝充填所需土方量，见表 5-5。

表 5-5　塌陷地裂缝充填土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a（m）	裂缝间距 C（m）	裂缝条数 n	裂缝深度 W（m）	裂缝长度 U（m）	充填每公顷裂缝土方量 V（m^3）
轻度	0.1	50	5	1.2	100	12
中度	0.2	40	10	2.5	300	75
重度	0.3	30	15	5.0	500	375

邯郸市复兴区可能发生裂缝区域分布面积：轻度 158.84hm^2，中度区 81.89hm^2，重度区 26.42hm^2，经测算地裂缝需要填充的方量为 17955.33m^3,表土剥、覆量 112.14m^3；武安市可能发生裂缝区域分布面积：轻度 74.75hm^2，中度区 35.09hm^2，重度区 11.33hm^2，经测算地裂缝需要填充的方量为 7777.5m^3,表土剥、覆量 50.73m^3；具体填充量见表 5-6。

表 5-6　裂缝区工程量表

复垦单元	区县	土方充量(m^3)	表土剥、覆(m^3)
塌陷区	邯郸市复兴区	17955.33	112.14
	武安市	7777.50	50.73
合计		25732.83	162.87

2、土地翻耕工程量测算

采用拖拉机配合三铧犁进行翻耕，按照工作区土地破坏中、重度区面积，计算土地翻耕工程量，按照工作区土地破坏中、重度区面积，计算土地翻耕工程量（表 5-7）。

表 5-7　土地翻耕工程量统计表

地区	翻耕面积（hm^2）
邯郸市复兴区	108.31
武安市	46.42
合计	154.73

3、土壤改良工程工程量测算

配合土地翻耕工程，对翻耕的耕地增施肥料，按照 1000 kg/hm^2 有机肥、600 kg/hm^2 尿素、1200 kg/hm^2 磷肥、1000 kg/hm^2 草木灰标准，增施肥料，工程测算见表 5-8。

表 5-8　土壤改良工程量测算表

地区	增肥种类	增肥工程量（吨）
邯郸市复兴区	有机肥	108.31
	尿素	64.986
	磷肥	129.972
	草木灰	108.31
小计	土壤培肥	411.578
武安市	有机肥	46.42
	尿素	27.852
	磷肥	55.704
	草木灰	46.42
小计	土壤培肥	176.396
合计	土壤培肥	587.974

4、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-5m，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。

本项目预测总维修田间道共 2737m 面积为 13685m^2，生产路 1143m 面积为 4572m^2；见表 5-9。

表 5-9　道路工程量测算表

区域	项目	长度	宽度	面积
邯郸市复兴区	维修田间道路	1140.74	5	5703.7
	维修生产道路	4433.77	4	17735.08
武安市	维修田间道路	747.01	5	3735.05
	维修生产道路	2700.42	4	10801.68
小计	维修田间道路	1887.75	5	9438.75
	维修生产道路	7134.19	4	28536.76
合计		9021.94		37975.51

5、灌、排设施工程量测算

（1）灌溉工程

项目区内灌溉设施主要是农灌机井和输水管道，当地农灌除进行地表水灌溉外，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。矿区内塌陷深度大于 1.5m 的地方对机井影响较大，对机井进行修复。经调查需要维修机井 7 眼，其中武安市 2 眼、复兴区 5 眼。复垦区水浇地及矸石山绿化后形成的林地，拟采用管道输水方式进行灌溉，工程量表见表 5-10。

表 5-10　灌溉系统工程量表

1	**挖埋铺设水管沟槽**		
	邯郸市复兴区	100m³	16
	武安市	100m³	33
	合计	**100m³**	**49**
2	**PVC 管道**		
	邯郸市复兴区	m	2396
	武安市	m	4867
	合计	**m**	**7260**
3	**PVC 构件安装**		
	邯郸市复兴区	个	74
	武安市	个	159
	合计	**个**	**223**
4	**修复井**		
	邯郸市复兴区	眼	5
	武安市	眼	2
	合计	**眼**	**7**

（2）排水工程

本项目区排水沟的尺寸为：沟渠采用梯形断面，沟渠上口宽 1.4m，底宽 0.2m，沟深 0.6m，边坡角坡高比为 1：1，沟渠采取梯形土质渠，沟渠出口采用自排方式，田间灌水自流排入农沟，后排入主干沟渠。

本项目合计在原水渠基础上维修及拓展水渠长度为 80.41m，其中邯郸市复兴区 2.98m，挖方 1.91m³，武安市 78.43m，挖方 37.65m³。灌溉排水工程量见表 5-11。

表 5-11　排水沟工程量表

区域	总长度（m）	截面积（m^2）	挖方量（m^3）
邯郸市复兴区	2.98	0.48	1.91
武安市	78.43	0.48	37.65
合计	80.41		39.56

6、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，补种数量按照现植的 30%进行计算，树种选择桃树。损毁的园地面积主要位于武安市，园地工程量见表 5-12。

表 5-12　园地植被工程量表

县区	损毁面积(hm^2)	补种面积(hm^2)	工程量（棵）
邯郸市复兴区	0	0	0
武安市	7.90	2.37	2633
合计			2633

7、损毁草地补种工程测算

为保护地方生态，草种选择白羊草和紫花苜蓿，实施多种草籽、相同比例混播技术，撒播量为 50kg/hm^2 。草地补种地工程量见表 5-13。

表 5-13　草地补种工程量表

县区	补种面积(hm^2)	工程量（kg）
邯郸市复兴区	22.5	1125
武安市	5.15	257.5
合计	27.65	1382.5

8、损毁林地及防护林工程量测算

根据工程设计内容，对于损毁的林地，只需要进行补种即可，补种数量按照现有林地面积的 30%进行计算，株行距为 3.0m×3.0m，树种选择速生杨。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，林木株距 3.0m。本项目根据邯郸市复兴区和武安市现有林地面积测算，需要补种速生杨数量 3621 棵，其中邯郸市复兴区 113 棵，武安市 3508 棵。

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。根据本项目区生产道路和田间道路长度测算，需要栽植速生杨 17255 棵，其中邯郸市复兴区 10621 棵，武安市 6634 棵。林地工程量表见 5-14。

表 5-14　林地植被工程量表

县区	补种数量	新栽数量	工程量
邯郸市复兴区	3621	10621	14242
武安市	113	6634	6747
合计			20989

9、矸石山治理工程量测算

修整边坡：山坡切土（人工）19932m^3；

平整台阶（人工）11756m^2；

植树绿化：植树（火炬树）1959 棵；

挖土方（人工）235m^3；

覆土工程（外购土方）1000 m^3；

修建排水沟：403m。

10、工业广场治理工程量测算

工业广场占地面积为 14.51 hm^2，主井广场 13.09 hm^2，风井广场 1.42 hm^2。工业广场复垦主要工程量见表 5-15。

表 5-15 工业广场复垦主要工程量

序号	工作手段	计量单位	工作量
1	拆除废弃建筑	m^2	26600
2	填埋主、副井（回填土石方）	m^3	25740
3	场地平整面积	m^2	121800

四、含水层破坏修复

矿山开采对含水层破坏程度较严重，矿井生产疏干排水量较大，水文地质单元较封闭，影响范围较小，矿井排水对周围居民影响程度较小，闭矿后采用自然恢复法修复受影响的含水层。

五、水土环境污染修复

矿山开采，对水土环境污染较小，不需要进行水土污染修复。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山矿业活动是动态的，通过对矿山地质环境影响范围适时进行监测，掌握矿山地质环境问题的变化，预测、预防矿山地质环境问题，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

（二）监测设计

矿山地质环境监测工程包括：预测地面塌陷区地面变形监测和地下水位监测。

1、地面变形监测设计

（1）观测点埋设要求

观测点可用预制测桩埋设，也可挖坑用砼桩。由于本测站测点较多，可选用废铁管、钢轨等材料代替，埋深应大于当地最大冻深线。

（2）地表移动观测工作包括

观测站的连续水准测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

（3）地表移动监测方法

分为水平位移监测和垂直位移监测两部分，水平位移按照二等水准测量，垂直位移按照 GPS 测量，从地下开采期开始进行监测，每 3 月监测一次，监测至闭坑后五年。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。

观测成果整理工作，包括计算和绘图两个部分，首先计算各观测点的高程和相邻两点之间观测线方向的水平距离；然后计算观测线各点的移动和变形值。并依此绘出相应的移动变形曲线图。

（4）地表破坏的测定与编录

在进行各项测量工作的同时，还必须测定和编录地表、地质、采矿、水文地质等变化情况，并及时记录在案，在地表移动过程中，各单位观测工作应尽可能在一日完成，最多不超过两天。

2、建筑物损毁监测设计

地表形变监测方法：地表移动观测的基本内容是：在采动过程中，定期地、

重复地测定观测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作包括：观测站的连续测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

（1）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。

高程连续测量采用 II 等水准测量，组成闭合水准路线，采用 Si 水准仪按 II 等水准测量要求进行测量。

（2）全面观测

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

高程测量：在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测站控制点开始进行水准测量。所布设的走向观测线的两端和倾向观测线两端设有控制点，水准测量应符合到两端的控制点上。高程测量 S2 型水准仪配合红黑面尺按二等水准的测量规范要求采用符合水准路线进行观测的。

平面位置测量：水平角观测及距趴离测量按二级导线规范要求，应采用 DTM830 观测一个测回，允许闭合差±10nl/2。倾角观测一测回。

（3）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。

开采影响对象监测方法：对地裂缝监测和村庄建筑物墙壁开裂监测采用人工巡查、米尺丈量的方法进行。

监测工作由矿山企业派专人或委托有资质的单位定人、定时监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告。地

质灾害管理部门负责监督管理。

3、含水层破坏监测设计

为防止矿山开采可能对区内主要取水含水层第四系孔隙水含水层和奥灰含水层的破坏，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。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水和地表水体渗漏补给，虽然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。因此，也应针对矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响来布设地表水监测点。

4、水土污染监测设计

为防止矿山开采可能对区内主要取水含水层第四系孔隙水含水层和奥灰含水层的破坏，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。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水和地表水体渗漏补给，虽然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。因此，也应针对矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响来布设地表水监测点。

（三）技术措施

1、地面变形监测

为了切实加强矿山环境保护，应建立健全矿山环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山环境监测机构，设专职管理人员，负责企业矿山环境监测工作，对环境监测统一管理。监测内容主要为采空区引起的地表移动监测。

在地表移动区的主断面上另外新设 6 条地面沉降观测剖面，沿煤层走向 3 条和沿倾向 3 条，总长度 20.15km，并在观测线上设工作测点和控制点，用来观测控制点的平面坐标和高程。根据矿山采空区形状及走向长度，观测点均匀地布置在观测线上，观测线两端设置为控制点，监测点平均按点距 50m 布设，共布置 312 个点。其中 9 个控制点，203 个监测点，主要监测方案服务期开采村庄及采空塌陷严重区，可根据实际情况进行调整。由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测。

2、建筑物损毁监测

根据开采进度，方案服务期内对可能遭受采矿影响的居民地布设长期固定监测点，设计布设 8 处，主要监测建筑物变形和损毁情况，由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，监测频率每季度 1 次，每年 4 次，监测时间为矿山

的生产期和稳沉期，期限为 15.2 年，共计 486 次。

3、含水层监测

2005 年 3 月—2013 年 6 月，本井田内共施工奥灰水文勘探钻孔 10 个，地面观测钻孔 3 个（大观 1、大观 2、大观 3），井下奥灰观测钻孔 7 个（O1、O3、O3、W25、W27 、W30、W32）。通过地面观测钻孔 3 个（大观 1、大观 2、大观 3），同时对采区排水量和地下水位进行监测，了解矿山排水对含水层的影响程度，做好记录，并绘制 S—T 历时曲线图。

在矿区范围内及接壤的 8 个村庄各选取 1 眼第四系水井，进行孔隙地下水监测工作，监测频率 3 次/月。由矿山企业专人定时监测，项目主要有：PH 值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

4、地表水水质监测

在矿企生活污水处理站和污水处理厂各布置监测点，对处理后的水质进行监测，保证处理水水质达标。

表 5-16　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
SZ1	矿井水处理厂	地表水	水质	1 年 12 次
SZ2	生活污水处理站	地表水	水质	

5、土壤污染监测

在区内布设土壤污染监测点 6 个，分别位于矸石堆放场、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土壤污染情况的背景。每年取土壤测试样 1 件，监测时间为矿山的生产期和稳沉期，期限为 15.2 年，共计 92 次。测试项目为 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等 7 种。

（四）主要工程量

表 5-17　地质环境监测工程工程量表

工程类别	工程名称	单位	数量
地质灾害监测	警示牌	个	15
	埋设监测站点	处	312
	二等水准测量	点次	8200
	GPS 测量（E 级）	点次	8886
建筑物损毁监测	观测点测量	次	486
含水层监测	地下水位测量	点次	3956
	地下水水质监测	点次	116
水污染监测	地表水水质监测	点次	288
土壤污染监测	土壤样品测试	次	92

图 5-12　地质环境监测工程布置图

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过对土地复垦工程实施后的监测及管护，及时发现问题，采取补救措施，通过合理管护，巩固治理效果。

（二）措施和内容

1、监测内容

分为土壤质量监测和植被监测，监测手段包括调查与巡查、临时监测等，以满足项目生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用手持 GPS、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

监测时间分为定期监测与不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看，发现有缺苗状况及时进行补种工作。同时，不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时监测记录。

2、监测措施

（1）土壤质量监测

本项目开采矿种为煤矿，基本不存在土壤污染的风险，故土壤质量监测主要为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，因项目区轻度破坏原耕地区开采塌陷对土壤质量的影响不大，而中、重度破坏区耕地土壤质量有所演变，故土壤质量监测范围主要为中、重度破坏耕地区，依据耕地质量验收技术规范（NYT 1120-2006）中确定的监测方法进行监测，每年监测2次，分别在春、秋季各监测1次。

表 5-18　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 亩设计采集样品 1 个
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	

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）
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	

（2）复垦植被监测

植被监测主要农作物生长情况进行监测，监测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，一般选择在夏季进行。每年监测一次，直至管护期结束。植被监测包括植被长势、植被盖度以及入侵植物种类调查。在调查基础之上进行生态系统后评价，后评价内容包括土壤生态系统健康评价以及植物多样性评价。调查与评价过程由具有相关技术的单位配合进行。

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。

3、管护措施

（1）土壤管护措施

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

A、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，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

B、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。

C、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。

（2）林带管护措施

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

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

A、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。

B、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。

（三）主要工程量

1、复垦监测工程量测算

表 5-19　工程量统计表

区域	工程名称	单位	工程量
邯郸市复兴区	植被监测	点次	193
	土壤质量监测	点次	96
武安市	植被监测	点次	98
	土壤质量监测	点次	47
合计	植被监测	点次	291
	土壤质量监测	点次	143

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。

5-20　林带管护工程量

区域	林木数量	单棵管护工日	工日
邯郸市复兴区	14242	0.12	1709.04
武安市	8706	0.12	1044.72
合计	22948		2753.76

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

根据“矿山开发利用方案”和本次的矿山地质环境影响程度评估结果，本着“预防为主、防治结合，在保护中开发、在开发中保护”和 “轻重缓急、分阶段实施”的原则。对目前已经存在的矿山地质环境问题的治理主要包括对地下水和地面变形的监测；对于未来开采可能产生的矿山地质环境问题主要包括对地下水和地面变形的监测，对地面塌陷的治理，闭矿后对东风井工业场地废弃建筑进行拆除并平整土地并对矸石山进行治理。

（1）矿山地质环境保护与土地复垦预防工作部署

预防工程先行，开采方法的设计和保护煤柱的留设需在开采之前完成，依法开采，严禁越界开采；对区内村庄并加强监测，以避免危及村民生命财产安全事故的发生；监测工程于 2019 年开始，贯穿整个方案服务期。

（2）矿山地质灾害治理工作部署

依据采空塌陷及地表稳沉情况，结合峰峰矿区总结的矿山地质环境治理和土地复垦经验，从实际出发，本着因地制宜，宜农则农，宜水则水，宜建则建的原则，对地表出现的地裂缝进行及时充填和平整；加强对地面沉降、地表裂缝和大淑村水库影响情况的监测。

（3）矿区土地复垦工作部署

对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥翻耕，布置农田防护林，修建田间路和生产路、灌排设施；对受损严重耕地区域通过表土剥离与回覆、土方挖高填低等措施进行恢复；同时监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；对植被进行管护，并积极配合国土资源主管部门对已复垦区域进行验收。

（4）矿区含水层破坏修复工作部署

矿区含水层破坏修复工作主要采取预防工程，留设防水煤柱，保护性开采，加强含水层水位、水量、水质监测，必要条件下根据实际情况采取井下止水注浆措施。矿区含水层的监测从 2019 年开始，贯穿整个方案服务期。

（5）水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强矿井产生的固体废弃物和污水（废水）管理，对矿井污水（废水）排放口、地表水、孔隙潜水～承压含水层组、裂隙承压含水层组、岩溶裂隙承压含水层组、矸石周转场、煤矸石道路回填区域实施动态跟踪监

测，发现超标时应及时采取应对措施进行处理；治理措施做到在开采之前，提前进行植被的恢复，加大植被密度，提高其涵养水源的能力，同时开采后对受影响区域进行植被的补植。

（6）矿山地质环境监测工作部署

矿山地质环境监测从 2019 年开始，贯穿整个方案服务期，加强对采空塌陷地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对采空塌陷地质灾害监测。

二、阶段实施计划

根据《冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿矿产资源开发利用方案》及大淑村矿 2017 年底编制的《大淑村矿 2018-2025 年生产地区衔接规划说明》，矿山剩余生产服务年限 12.2 年。考虑沉稳期、管护期及治理期，本方案服务年限为 20 年。

1、地质环境治理和复垦阶段划分

本煤矿土地复垦方案服务年限总共为 20 年，按煤矿开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排，矿山地质环境治理与土地复垦时段相同，分为了三个阶段，具体为：第一阶段 2019 年～2031 年、第二阶段 2031 年～2036 年、第三阶段 2036 年～2038 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　地质环境治理和复垦计划分析表

阶段	时间	复垦位置	备注
第一阶段	2019 年～2031 年	第一时段开采后，沉降稳定，不再重复塌陷的区域	对塌陷复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行监测、管护
第二阶段	2031 年～2036 年	第二时段开采后，沉降稳定的区域，工业场地、矸石山	对塌陷复垦责任区实施土地复垦，并对复垦的土地进行监测、管护
第三阶段	2036 年～2038 年	已复垦区域	对复垦的土地进行监测、管护

图 6-1　地质环境治理和复垦阶段划分图

2、各阶段治理与复垦目标与任务

本土地复垦方案总的环境治理与土地复垦目标与任务是 698.08hm^2，其中需要布置治理工程的 474.95hm^2，各阶段目标与任务见表 6-2、6-3。

由于本矿区地裂缝极少且主要影响耕作土地，地裂缝治工程归为到土地复垦工程，

本项目的环境治理工作主要是完成各项设计的监测任务，结合土地复垦任务同步开展。

结合煤矿开采分两个时段，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，根据土地复垦农、林、草等级标准及农用地优先的原则，对两个时段的复垦区范围实施土地复垦，并对复垦的土地进行监测、管护。

3、各阶段治理与复垦措施与工程量

本项目的环境治理工作主要包括：地质灾害监测、建筑物损毁监测、含水层监测、水污染监测、土壤污染监测。

本项目复垦工程主要涉及地裂缝夯填、土地翻耕、土地平整、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，各阶段土地复垦具体工程量见表6-2。

表 6-2　环境治理分阶段工作安排

阶段	治理位置	工程类别	工程名称	单位	数量
第一阶段 2019年～2031 年	第一时段开采后沉降稳定区	地质灾害监测	警示牌	个	4
			埋设监测站点	处	98
			二等水准测量	点次	1820
			GPS 测量（E 级）	点次	1974
		建筑物损毁监测	观测点测量	次	108
		含水层监测	地下水位测量	点次	879
			地下水水质监测	点次	26
		水污染监测	地表水水质监测	点次	64
		土壤污染监测	土壤样品测试	次	20
第二阶段 2031年～2036 年	第二时段开采后沉降稳定区	地质灾害监测	警示牌	个	11
			埋设监测站点	处	125
			二等水准测量	点次	4010
			GPS 测量（E 级）	点次	4344
		建筑物损毁监测	观测点测量	次	238
		含水层监测	地下水位测量	点次	1934
			地下水水质监测	点次	57
		水污染监测	地表水水质监测	点次	141
		土壤污染监测	土壤样品测试	次	45
第三阶段 2036	全部责任区	地质灾害监测	警示牌	个	0

阶段	治理位置	工程类别	工程名称	单位	数量
年～2038 年			埋设监测站点	处	0
			二等水准测量	次	2370
			GPS 测量（E 级）	点次	2568
		建筑物损毁监测	观测点测量	次	140
		含水层监测	地下水位测量	点次	1143
			地下水水质监测	点次	33
		水污染监测	地表水水质监测	点次	83
		土壤污染监测	土壤样品测试	次	27

表 6-3　土地复垦分阶段工作安排

阶段	复垦位置	主要工程措施		单位	数量
第一阶段 2019 年～2031 年	第一时段开采后不再重复塌陷的塌陷区	一	**土壤重构工程**		
		(一)	地裂缝夯填工程		
		1	表土剥覆平整	100m³	0.6
		2	外购土方	1000m³	9.52
		3	土方回填	1000m³	9.52
		(二)	土地翻耕工程	公顷	57.25
		（三）	土壤改良工程		
		1	土壤培肥	吨	217.55
		二	**植被重建工程**		
		(一)	农田防护工程		
		1	栽植防护林	100 株	63.84
		(二)	植被补种工程		
		1	园地补种果树	100 株	26.33
		2	林地补种速生杨	100 株	13.82
		3	播撒草籽	kg	296.3
		三	**配套工程**		
		(一)	灌溉工程		
		1	挖埋铺设水管沟槽	100m³	0
		2	PVC 管道	m	1100
		3	PVC 构件安装	个	43
		4	机井修复	眼	0
		(二)	排水工程		
		1	维修排水沟	100m³	0
		(三)	道路工程		
		1	原有田间道维修	1000m²修整面	3.49
		2	原有生产路维修	1000m²修整面	8.56
		（四）	监测工程		
		1	植被监测	点次	104
		2	土壤质量监测	点次	60
		3	林木管护	工日	695.68

续表 6-3　土地复垦分阶段工作安排

阶段	复垦位置	主要工程措施		单位	数量
第二阶段2031年～2036年	第二时段开采后不再重复塌陷的塌陷区	**一**	**土壤重构工程**		
		(一)	地裂缝夯填工程		
		1	表土剥覆平整	100m³	1.03
		2	外购土方	1000m³	16.21
		3	土方回填	1000m³	16.21
		(二)	土地翻耕工程	公顷	97.48
		（三）	土壤改良工程		
		1	土壤培肥	吨	370.424
		二	**植被重建工程**		
		(一)	农田防护工程		
		1	栽植防护林	100 株	108.71
		(二)	植被补种工程		
		1	园地补种果树	100 株	0
		2	林地补种速生杨	100 株	23.52
		3	播撒草籽	kg	1086.2
		三	**配套工程**		
		(一)	灌溉工程		
		1	挖埋铺设水管沟槽	100m³	49
		2	PVC 管道	m	6160
		3	PVC 构件安装	个	180
		4	机井修复	眼	7
		(二)	排水工程		
		1	维修排水沟	100m³	0.39
		(三)	道路工程		
		1	原有田间道维修	1000m²修整面	5.95
		2	原有生产路维修	1000m²修整面	19.98
		（四）	矸石山治理工程		
		1	山坡切土	1000m³	19.93
		2	平整台阶	1000m²	11.76
		3	机械挖运土方	1000m³	0.24
		4	覆土工程	1000m³	1
		5	植树绿化	100 株	19.59
		（五）	工业广场治理工程		
		1	拆除废弃建筑	1000m²	26.6

阶段	复垦位置	主要工程措施		单位	数量
		2	填埋主、副井（回填土石方）	1000m^3	25.74
		3	场地平整面积	1000m^2	121.8
		（六）	监测工程		
		1	植被监测	点次	151
		2	土壤质量监测	点次	84
		3	林木管护	工日	1809.52

续表 6-3　土地复垦分阶段工作安排

阶段	复垦位置	主要工程措施		单位	数量
第三阶段 2036 年～2038 年	已复垦区域	（一）	监测工程		
		1	植被监测	点次	36
		2	土壤质量监测	点次	24
		3	林木管护	工日	248.56

三、近期年度工作安排

由于矿山服务年限仍较长，为了能够使矿山地质环境保护与土地复垦工作能够切实、有针对性开展，必须做好近期 5 年的年度工作安排。全矿区及各县工作安排见表 6-4、6-5。

近期的主要工作是生产期间矸石山的维护及布设完整的地质灾害和含水层破坏监测系统，并形成监测数据，以及对已治理复垦完成的土地进行管护。

表 6-4　全矿区近期年度工作计划

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
治理工作	土石工程	矸石山	场地平整	hm^2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
			外运矸石	万吨	12	12	12	12	12
			片石挡墙	1000m	0.59	0.59	0	0	0
			截水沟	1000m	1.2295	1.2295	0	0	0
			排水沟	1000m	0.693	0.693	0	0	0
	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	15	0	0	0	0
			监测桩	个	47.8	47.8	47.8	47.8	47.8
			二等水准测量	点次	672	672	672	672	672
			GPS 测量（E 级）	点次	728	728	728	728	728
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	40	40	40	40	40
	含水层监测	全井田	水位	次	324	324	324	324	324
			水质（简分析）	次	9	9	9	9	9
	水污染监测（全分析）	工业广场	监测点	次	24	24	24	24	24

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
	土壤污染监测	井田	监测点	次	6	6	6	6	6
复垦工作	复垦监测	全井田	土壤质量监测	点次	24	24	24	24	24
			复垦植被监测	点次	14	14	14	14	14
			林木管护	工日	225.716	225.716	225.716	225.716	225.716

表 6-5　邯郸市复兴区近期年度工作计划

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
治理工作	土石工程	矸石山	场地平整	hm^2	0	0	0	0	0
			外运矸石	万吨	0	0	0	0	0
			片石挡墙	1000m	0	0	0	0	0
			截水沟	1000m	0	0	0	0	0
			排水沟	1000m	0	0	0	0	0
	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	12	0	0	0	0
			监测桩	个	37	37	37	37	37
			二等水准测量	点次	558	558	558	558	558
			GPS 测量（E	点次	604	604	604	604	604

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
			级）						
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	33	33	33	33	33
	含水层监测	全井田	水位	次	269	269	269	269	269
			水质（简分析）	次	8	8	8	8	8
	水污染监测（全分析）	工业广场	监测点	次	0	0	0	0	0
	土壤污染监测	井田	监测点	次	5	5	5	5	5
复垦工作	复垦监测	全井田	土壤质量监测	点次	17	17	17	17	17
			复垦植被监测	点次	10	10	10	10	10
			林木管护	工日	158	158	158	158	158

表 6-6　武安市近期年度工作计划

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
治理工作	土石工程	矸石山	场地平整	hm^2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
			外运矸石	万吨	12	12	12	12	12
			片石挡墙	1000m	0.59	0.59	0	0	0
			截水沟	1000m	1.2295	1.2295	0	0	0
			排水沟	1000m	0.693	0.693	0	0	0
	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	3	0	0	0	0
			监测桩	个	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
			二等水准测量	点次	114	114	114	114	114
			GPS 测量（E 级）	点次	124	124	124	124	124
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	7	7	7	7	7
	含水层监测	全井田	水位	次	55	55	55	55	55
			水质（简分析）	次	1	1	1	1	1
	水污染监测（全分析）	工业广场	监测点	次	24	24	24	24	24

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量				
					2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
	土壤污染监测	井田	监测点	次	1	1	1	1	1
复垦工作	复垦监测	全井田	土壤质量监测	点次	7	7	7	7	7
			复垦植被监测	点次	4	4	4	4	4
			林木管护	工日	67.716	67.716	67.716	67.716	67.716

第七章　经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程投资估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理”的原则，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心）进行编制。定额和费用计算标准的主要依据如下：

1、《土地开发整理项目预算定额标准》国土资源部、财政部[2011]128 号；

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

3、《河北省地质灾害防治矿山地质环境恢复治理地质遗迹保护项目预算标准》河北省财政厅，河北省国土资源厅，河北省地矿局（2015 年）；

4、《河北省地质勘查项目预算标准》（修订本）2010 年；

5、《全国统一建筑工程基础定额河北省消耗量定额》（HEBGYD-A-2012）；

6、邯郸市现行市场价格或实际工程价格。

7、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资源部（2016）；

8、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

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

（二）费用构成

1、地质环境保护和治理经费构成

地质环境保护和治理经费由：地面变形监测费、地下水位监测费和地表水水质检测费，共三个部份构成，见图 7-1。

2、土地复垦经费构成

土地复垦动态总投资由：静态投资和价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备费、监测与管护费和其他费用，共四个部份构成。预备费由基本预备费和价差预备费构成。见图 7-2。

图 7-1　地质环境防治经费构成

图 7-2　　土地复垦总投资构成

（三）费用构成说明

矿山地质环境保护与土地复垦工程经费由工程施工费、其他费用、监测费、管护费、预备费等几个部分构成。

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费=人工费+材料费+机械使用费

人工费中人工单价参照河北省人力资源和社会保障厅印发的《关于调整最低工资标准的通知》（冀人社字〔2016〕108 号）文件：邯郸市复兴区和武安市月最低工资标准 1590 元/月。经计算得本项目甲类工取 131.52 元/工日，乙类工取 126.71 元/工日。人工费单价计算见表 7-1。

表 7-1 人工费预算单价计算表

序号	项目	甲类工单价（元/工日）	乙类工单价（元/工日）
1	基本工资	1590×1×12÷（250-10）=79.5	1590×1×12÷（250-10）=79.5
2	辅助工资	7.3086	4.1394
（1）	地区津贴	0×12÷(250-10)=0	0×12÷(250-10)=0
（2）	施工津贴	3.5×365×0.95÷(250-10)=5.06	2.0×365×0.95÷(250-10)=2.89
（3）	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.2=0.8	(3.5+4.5)÷2×0.05 =0.2
（4）	节日加班津贴	79.5×(3-1)×11÷250×0.35=2.4486	79.5×(3-1)×11÷250×0.15=1.0494
3	工资附加费	44.7064	43.0743
（1）	职工福利基金	(79.5＋7.3086)×14%=12.1532	(79.5＋4.1394)×14%=11.7095
（2）	工会经费	(79.5＋7.3086)×2%=1.7362	(79.5＋4.1394)×2%=1.6728
（3）	养老保险费	(79.5＋7.3086)×20%=17.3617	(79.5＋4.1394)×20%=16.7279
（4）	医疗保险费	(79.5＋7.3086)×4%=3.4723	(79.5＋4.1394)×4%=3.3456

序号	项目	甲类工单价（元/工日）	乙类工单价（元/工日）
（5）	工伤、生育保险费	(79.5＋7.3086)×1.5%=1.3021	(79.5＋4.1394)×1.5%=1.2546
（6）	职工失业保险基金	(79.5＋7.3086)×2%=1.7362	(79.5＋4.1394)×2%=1.6728
（7）	住房公积金	(79.5＋7.3086)×8%=6.9447	(79.5＋4.1394)×8%=6.6912
人工工日预算单价		131.52	126.71

（2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的间接费率见下表内容：

表 7-2　矿山地质环境防治费用估算

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

（3）利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%，计算公式如下。

利润=（直接费+间接费）×利润率

（4）税金

税金＝（直接费＋间接费+利润）×3.41％。

2、设备费

设备费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

3、其他费用

（1）前期工作费=土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计及预算编制费+项目招标代理费。

① 土地清查费，计算方式为：土地清查费=工程施工费×费率，其中费率取0.5%。

② 项目可行性研究费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算各区间按内插法确定。

③ 项目勘测费，计算方式为：项目勘测费=工程施工费×费率，其中费率取1.5%。

④ 项目设计与预算编制费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

⑤ 项目招标代理费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（2）工程监理费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

（3）竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+标识设定费。

① 工程复核费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

② 工程验收费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③ 项目决算编制与审计费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④ 标识设定费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）业主管理费＝工程施工费+设备购置费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4、监测费

包括矿山地质环境监测和土地复垦监测两部分。其中矿山地质环境监测包括地质灾害监测和含水层监测，土地复垦监测包括耕地土壤监测、园林草的植被恢复监测、配套设施监测等内容。

6、管护费

管护费是指对复垦结束后的土地，对其进行管护，本方案管护内容主要是包括对耕地、园地的培肥管护，对园、林、草的植被补种管护。本方案已考虑管护期间所需有机肥、树种和草种的工程量，故管护费只需考虑管护工人的人工费。

7、预备费

基本预备费

基本预备费＝（工程施工费＋其他费用）×费率，其中费率取 10%。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理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《河北省地质勘查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。经估算治理费用总计为 1075.47 万元，其中邯郸市复兴区治理费用为 747.96 万元，占总治理费用的 69.55%，武安市治理费用为 327.51 万元，占总治理费用的 30.45%（表 7-3、表 7-4、表 7-5）。

表 7-3 矿山地质环境防治总费用

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量	单价（元）	总费用（万元）
治理工作	土石工程	矸石山	场地平整	hm^2	7.32	29200	21.374
			外运矸石	万吨	146.4	8220	120.341
			片石挡墙	1000m	1.18	41421	4.888
			截水沟	1000m	2.459	26923	6.620
			排水沟	1000m	1.386	26923	3.732
	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	15	200	0.300
			监测桩	个	312	180	5.616
			二等水准测量	点次	8200	500	410.000
			GPS 测量（E 级）	点次	8886	500	444.300
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	486	200	9.720
	含水层监测	全井田	水位	次	3956	68	26.901
			水质（简分析）	次	116	300	3.480
	水污染监测	工业	监测点	次	288	600	17.280

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量	单价（元）	总费用（万元）
	（全分析）	广场					
	土壤污染监测	井田范围内	监测点	次	92	100	0.920
合计							1075.472

表 7-4 大淑村矿邯郸复兴区环境防治总费用

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量	单价（元）	总费用（万元）
治理工作	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	12	200	0.240
			监测桩	个	258	180	4.644
			二等水准测量	点次	6806	500	340.300
			GPS 测量（E 级）	点次	7375	500	368.750
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	403	200	8.060
	含水层监测	全井田	水位	次	3283	68	22.324
			水质（简分析）	次	96	300	2.880
	土壤污染监测	井田范围内	监测点	次	76	100	0.760
合计							747.958

表 7-5 大淑村矿武安市环境防治总费用

工作安排	**工作区域**		**工作内容**	**单位**	**工程量**	**单价（元）**	**总费用（万元）**
治理工作	土石工程	矸石山	场地平整	hm^2	7.32	29200	21.374
			外运矸石	万吨	146.4	8220	120.341
			片石挡墙	1000m	1.18	41421	4.888
			截水沟	1000m	2.459	26923	6.620
			排水沟	1000m	1.386	26923	3.732

工作安排	工作区域		工作内容	单位	工程量	单价（元）	总费用（万元）
	地质灾害监测	全井田	警示牌	个	3	200	0.060
			监测桩	个	54	180	0.972
			二等水准测量	点次	1394	500	69.700
			GPS 测量（E 级）	点次	1511	500	75.550
	建筑物损毁监测	全井田	观测点	次	83	200	1.660
	含水层监测	全井田	水位	次	673	68	4.576
			水质（简分析）	次	20	300	0.600
	水污染监测（全分析）	工业广场	监测点	次	288	600	17.280
	土壤污染监测	井田范围内	监测点	次	16	100	0.160
合计							327.513

三、土地复垦工程经费估算

1、静态投资额

大淑村煤矿土地复垦项目工程静态投资 1724.89 万元，复垦总面积 474.95hm^2，静态亩均投资 2421.15 元。其中：

邯郸市复兴区工程静态投资 615.66 万元，复垦总面积 378.73hm^2；武安市工程静态投资 1109.23 万元，复垦总面积 96.22hm^2。

2、动态投资额

考虑到物价上涨，地方经济发展等因素，需要计算动态投资费（价差预备费），假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为：

a1、a2、a3……an，则第 n 年的动态投资费为 Wn；

$$Wn= an[（1+q）^{n-1}-1]（万元）\qquad（7-2）$$

则复垦工程的概算总费用 S 为：

$$S=\sum_{i=1}^{n}(ai+Wi) \qquad (7\text{-}3)$$

根据河北省目前经济发展境况，价差预备费费率可按 6%计取，即式中 q 值取 0.06，基准年为 2019 年。

合计大淑村煤矿土地复垦动态总投资 3502.31 万元，动态亩均投资为 4916.04 元。

表 7-6　大淑村矿土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	**工程施工费**	1347.0080	
二	**设备费**	5.7816	
三	**其他费用**	299.3056	
四	**监测与管护费**	72.7950	
（一）	复垦监测费	39.7500	
（二）	管护费	33.0450	
五	**预备费**	1777.4241	
（一）	基本预备费	98.7788	（工程施工费+其他费用）*0.06
（二）	价差预备费	1678.6453	
六	**静态总投资**	1724.8902	
七	**动态总投资**	3502.3143	

表 7-7　工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
一	**土壤重构工程**										
(一)	地裂缝夯填工程										
1	表土剥覆平整	100m³	1.63	0.2009	0.2009	0	0.00633	0.00622	0.00728	0.221	0.360
2	外购土方	1000m³	25.73	1.37	1.37	0	0.04	0.04	0.05	1.5	38.595
3	土方回填	1000m³	25.73	1.32	1.32	0.01	0.04	0.04	0.05	1.448	37.257
(二)	土地平整工程										0.000
1	土壤翻耕	公顷	154.73	0.3	0.3	0	0.04	0.02	0.02	0.38	58.797
（三）	土壤改良工程										0.000
1	土壤培肥	吨	587.976	0.26	0.26	0	0.01	0.01	0.01	0.287	168.749
二	**植被重建工程**										0.000
(一)	农田防护工程										0.000
1	栽植防护林	100 株	172.55	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	139.766
(二)	植被补种工程										0.000
1	园地补种果树	100 株	26.33	0.87	0.87	0	0.03	0.03	0.03	0.96	25.277
2	林地补种速生杨	100 株	37.34	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	30.245
3	播撒草籽	吨	1.3825	6	6	0	0.3	0.189	0.06	6.5	8.986
三	**配套工程**										0.000
(一)	灌溉工程										0.000

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
1	挖埋铺设水管沟槽	100m³	49	0.33	0.33	0.005	0.01	0.01	0.01	0.365	17.885
2	PVC 管道	m	7260	0.0103	0.0103					0.01	72.600
3	PVC 构件安装	个	223	0.001	0.001					0.001	0.223
4	机井修复	眼	7	0.35	0.35	0	0.01	0.01	0.01	0.38	2.660
(二)	排水工程										0.000
1	维修排水沟	100m³	0.39	3.5	3.5	0.01	0.1	0.11	0.13	3.84	1.498
(三)	道路工程										0.000
1	原有田间道维修	1000m²修整面	9.44	3.63	3.63	0.01	0.1	0.11	0.13	3.992	37.684
2	原有生产路维修	1000m²修整面	28.54	3.1	3.1	0	0.1	0.1	0.11	3.41	97.321
（四）	矸石山治理工程										0.000
1	山坡切土	1000m³	19.93	12.37	12.37	0.03	0.36	0.38	0.45	13.59	270.849
2	平整台阶	1000m²	11.76	8.63	8.63	0.02	0.25	0.27	0.31	9.48	111.485
3	机械挖运土方	1000m³	0.24	2.08	2.08	0.01	0.06	0.06	0.08	2.285	0.548
4	覆土工程	1000m³	1	2.21	2.21	0.01	0.06	0.07	0.08	2.43	2.430
5	植树绿化	100 株	19.59	1.3	1.3	0	0.04	0.04	0.05	1.43	28.014
（五）	工业广场治理工程										0.000
1	拆除废弃建筑	1000m2	26.6	4.22	4.22	0.02	0.11	0.13	0.15	4.631	123.185

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
2	填埋主、副井（回填土石方）	1000m^3	25.74	1.32	1.32	0.01	0.03	0.04	0.05	1.448	37.272
3	场地平整面积	1000m^2	121.8	0.26	0.26	0	0.01	0.01	0.01	0.29	35.322
（六）	监测工程										0.000
1	植被监测	点次	291	0.05	0.05					0.05	14.550
2	土壤质量监测	点次	168	0.14	0.14	0.01				0.15	25.200
3	林木管护	工日	2753.76	0.012	0.012					0.012	33.045

表 7-8　设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价（元）	合计（万元）
一	排灌设备				
1	水泵	台	8	7227	5.78
合 计					5.78

表 7-9 其它费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
一	前期工作费	工程施工费	6	80.8206
1	土地利用与生态现状调查费	工程施工费	0.4	5.3880
2	土地勘测费	工程施工费	2	26.9402
3	阶段复垦方案（计划）编制费	工程施工费	2.4	32.3282
4	年度实施方案（计划）编制费	工程施工费	0.6	8.0821
5	科研实验费	工程施工费	0.3	4.0410
6	其他费用	工程施工费	0.3	4.0410
二	工程监理费	工程施工费	2	26.9402
三	竣工验收费	工程施工费	3	40.4103
1	工程复核费	工程施工费	0.8	10.7761
2	工程验收费	工程施工费	0.6	8.0821
3	工程决算的编制与审计费	工程施工费	1.2	16.1641
4	复垦后土地重估与登记费	工程施工费	0.2	2.6940
5	标识设定费	工程施工费	0.2	2.6940
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	29.9036
	总计			299.3056

表 7-10　复垦效果监测费估算表

工程名称	单位	工程量	单价	合计（万元）
植被监测	点次	291	500	14.55
土壤质量监测	点次	168	1500	25.20
合计				39.75

表 7-11　管护费估算表

林木数量	单棵管护工日	工日	单价	合计（万元）
22948	0.12	2753.76	123.64	34.05

表 7-12　土地复垦总费用动态投资汇总表

年份	静态投资	价差预备费
2019 年	7.01	0.00
2020 年	7.01	0.42
2021 年	7.01	0.87
2022 年	7.01	1.34
2023 年	7.01	1.84
2024 年	63.22	21.38
2025 年	82.32	34.45
2026 年	102.35	51.55
2027 年	105.22	62.48
2028 年	109.04	75.18
2029 年	109.04	86.23
2030 年	109.04	97.95
2031 年	190.22	192.54
2032 年	302.33	342.52
2033 年	322.12	406.16
2034 年	82.13	114.70
2035 年	66.23	102.02
2036 年	22.31	37.77
2037 年	8.09	15.00
2038 年	8.09	16.39
2039 年	8.09	17.86
合计	1724.89	1678.65

表 7-13　邯郸市复兴区土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率%
一	**工程施工费**	460.6700	
二	**设备费**	1.4454	
三	**其他费用**	102.3609	
四	**监测与管护费**	51.1800	
（一）	复垦监测费	28.0500	
（二）	管护费	23.1300	
五	**预备费**	544.8853	
（一）	基本预备费	33.7819	（工程施工费+其他费用）*0.06
（二）	价差预备费	511.1035	
六	**静态总投资**	615.6563	
七	**动态总投资**	1160.5416	

表 7-14　邯郸市复兴区工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
一	**土壤重构工程**										
(一)	地裂缝夯填工程										
1	表土剥覆平整	100m³	1.59	0.2009	0.2009	0	0.00633	0.00622	0.00728	0.221	0.35
2	外购土方	1000m³	25.09	1.37	1.37	0	0.04	0.04	0.05	1.5	37.64
3	土方回填	1000m³	25.09	1.32	1.32	0.01	0.04	0.04	0.05	1.448	36.33
(二)	土地平整工程										
1	土壤翻耕	公顷	108.31	0.3	0.3	0	0.04	0.02	0.02	0.38	57.35
（三）	土壤改良工程										
1	土壤培肥	吨	411.578	0.26	0.26	0	0.01	0.01	0.01	0.287	118.12
二	**植被重建工程**										

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
(一)	农田防护工程										
1	栽植防护林	100 株	120.9	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	97.93
(二)	植被补种工程										
1	林地补种速生杨	100 株	2.86	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	2.32
2	播撒草籽	吨	0.2575	6	6	0	0.3	0.189	0.06	6.5	1.67
三	配套工程										
(一)	灌溉工程										
1	挖埋铺设水管沟槽	100m³	16	0.33	0.33	0.005	0.01	0.01	0.01	0.365	5.84
2	PVC 管道	m	2396	0.0103	0.0103					0.01	23.96
3	PVC 构件安装	个	74	0.001	0.001					0.001	0.07
4	机井修复	眼	2	0.35	0.35	0	0.01	0.01	0.01	0.38	0.76
(二)	道路工程										

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
1	原有田间道维修	1000m²修整面	6.61	3.63	3.63	0.01	0.1	0.11	0.13	3.992	26.39
2	原有生产路维修	1000m²修整面	19.98	3.1	3.1	0	0.1	0.1	0.11	3.41	68.13
（三）	监测工程										
1	植被监测	点次	204	0.05	0.05					0.05	10.20
2	土壤质量监测	点次	119	0.14	0.14	0.01				0.15	17.85
3	林木管护	工日	1927.63	0.012	0.012					0.012	23.13

表 7-15 邯郸市复兴区设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价（元）	合计（万元）
一	排灌设备				
1	水泵	台	2	7227	1.45
合 计					1.45

表 7-16 邯郸市复兴区其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率%	金额（万元）
一	前期工作费	工程施工费	6	58.25
1	土地利用与生态现状调查费	工程施工费	0.4	3.88
2	土地勘测费	工程施工费	2	19.42
3	阶段复垦方案（计划）编制费	工程施工费	2.4	23.30
4	年度实施方案（计划）编制费	工程施工费	0.6	5.83
5	科研实验费	工程施工费	0.3	2.91
6	其他费用	工程施工费	0.3	2.91
二	工程监理费	工程施工费	2	19.42
三	竣工验收费	工程施工费	3	29.13
1	工程复核费	工程施工费	0.8	7.77
2	工程验收费	工程施工费	0.6	5.83
3	工程决算的编制与审计费	工程施工费	1.2	11.65
4	复垦后土地重估与登记费	工程施工费	0.2	1.94
5	标识设定费	工程施工费	0.2	1.94
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	21.55
	总计			215.72

表 7-17 邯郸市复兴区效果监测费用估算表

工程名称	单位	工程量	单价	合计（万元）
植被监测	点次	204	500	10.20
土壤质量监测	点次	119	1500	17.85
合计				28.05

表 7-18　邯郸市复兴区管护费用估算表

林木数量	单棵管护工日	工日	单价	合计（万元）
16064	0.12	1927.63	123.64	23.13

表 7-19　邯郸市复兴区费用动态投资汇总表

年份	静态投资	价差预备费
2019 年	4.9100	0.0000
2020 年	4.9100	0.2946
2021 年	4.9100	0.6100
2022 年	4.9100	0.9379
2023 年	4.9100	1.2900
2024 年	34.1300	11.5436
2025 年	43.2200	18.0900
2026 年	51.6500	26.0125
2027 年	73.1200	43.4200
2028 年	65.8000	45.3677
2029 年	61.5000	48.6400
2030 年	43.1300	38.7436
2031 年	61.7600	62.5100
2032 年	72.9200	82.6131
2033 年	18.9100	23.8400
2034 年	15.0000	20.9484
2035 年	25.0200	38.5400
2036 年	8.6900	14.7102
2037 年	5.4200	10.0500
2038 年	5.4200	10.9787
2039 年	5.4200	11.9600
合计	615.6600	511.1000

表 7-20　武安市土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	费率（%）
一	**工程施工费**	886.3380	
二	**设备费**	4.3362	
三	**其他费用**	196.9443	
四	**监测与管护费**	21.6140	
（一）	复垦监测费	11.7000	
（二）	管护费	9.9140	
五	**预备费**	1232.5387	
（一）	基本预备费	64.9969	（工程施工费+其他费用）*0.06
（二）	价差预备费	1167.5418	
六	**静态总投资**	1109.2325	
七	**动态总投资**	2341.7712	

表 7-21　武安市工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
一	**土壤重构工程**										
(一)	地裂缝夯填工程										
1	表土剥覆平整	100m³	0.04	0.2009	0.2009	0	0.00633	0.00622	0.00728	0.221	0.009
2	外购土方	1000m³	0.64	1.37	1.37	0	0.04	0.04	0.05	1.5	0.960
3	土方回填	1000m³	0.64	1.32	1.32	0.01	0.04	0.04	0.05	1.448	0.927
(二)	土地平整工程		0								0.000
1	土壤翻耕	公顷	46.42	0.3	0.3	0	0.04	0.02	0.02	0.38	17.640
（三）	土壤改良工程		0								0.000
1	土壤培肥	吨	176.398	0.26	0.26	0	0.01	0.01	0.01	0.287	50.626
二	**植被重建工程**		0								0.000
(一)	农田防护工程		0								0.000
1	栽植防护林	100 株	51.65	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	41.837
(二)	植被补种工程		0								0.000
1	园地补种果树	100 株	23.47	0.87	0.87	0	0.03	0.03	0.03	0.96	25.277
2	林地补种速生杨	100 株	37.0825	0.74	0.74	0	0.02	0.02	0.03	0.81	27.929
3	播撒草籽	吨	1.3825	6	6	0	0.3	0.189	0.06	6.5	7.313
三	**配套工程**		0								0.000
(一)	灌溉工程		0								0.000
1	挖埋铺设水管沟槽	100m³	33	0.33	0.33	0.005	0.01	0.01	0.01	0.365	12.045
2	PVC 管道	m	4864	0.0103	0.0103					0.01	48.640
3	PVC 构件安装	个	149	0.001	0.001					0.001	0.149

序号	工程或费用名称	单位	数 量	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	合计
				万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元	万元
4	机井修复	眼	5	0.35	0.35	0	0.01	0.01	0.01	0.38	1.900
(二)	排水工程		0								0.000
1	维修排水沟	100m³	0.39	3.5	3.5	0.01	0.1	0.11	0.13	3.84	1.498
(三)	道路工程		0								0.000
1	原有田间道维修	1000m²修整面	2.83	3.63	3.63	0.01	0.1	0.11	0.13	3.992	11.297
2	原有生产路维修	1000m²修整面	8.56	3.1	3.1	0	0.1	0.1	0.11	3.41	29.190
（四）	矸石山治理工程		0								0.000
1	山坡切土	1000m³	19.93	12.37	12.37	0.03	0.36	0.38	0.45	13.59	270.849
2	平整台阶	1000m²	11.76	8.63	8.63	0.02	0.25	0.27	0.31	9.48	111.485
3	机械挖运土方	1000m³	0.24	2.08	2.08	0.01	0.06	0.06	0.08	2.285	0.548
4	覆土工程	1000m³	1	2.21	2.21	0.01	0.06	0.07	0.08	2.43	2.430
5	植树绿化	100 株	19.59	1.3	1.3	0	0.04	0.04	0.05	1.43	28.014
（五）	工业广场治理工程		0								0.000
1	拆除废弃建筑	1000m²	26.6	4.22	4.22	0.02	0.11	0.13	0.15	4.631	123.185
2	填埋主、副井(回填土石方)	1000m³	25.74	1.32	1.32	0.01	0.03	0.04	0.05	1.448	37.272
3	场地平整面积	1000m²	121.8	0.26	0.26	0	0.01	0.01	0.01	0.29	35.322
（六）	监测工程		0								0.000
1	植被监测	点次	87	0.05	0.05					0.05	4.350
2	土壤质量监测	点次	49	0.14	0.14	0.01				0.15	7.350
3	林木管护	工日	826.13	0.012	0.012					0.012	9.914

表 7-22　武安市设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价（元）	合计（万元）
一	排灌设备				
1	水泵	台	6	7227	4.34
合 计					4.34

表 7-23　武安市其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
一	前期工作费	工程施工费	6	53.1803
1	土地利用与生态现状调查费	工程施工费	0.4	3.5454
2	土地勘测费	工程施工费	2	17.7268
3	阶段复垦方案（计划）编制费	工程施工费	2.4	21.2721
4	年度实施方案（计划）编制费	工程施工费	0.6	5.3180
5	科研实验费	工程施工费	0.3	2.6590
6	其他费用	工程施工费	0.3	2.6590
二	工程监理费	工程施工费	2	17.7268
三	竣工验收费	工程施工费	3	26.5901
1	工程复核费	工程施工费	0.8	7.0907
2	工程验收费	工程施工费	0.6	5.3180
3	工程决算的编制与审计费	工程施工费	1.2	10.6361
4	复垦后土地重估与登记费	工程施工费	0.2	1.7727
5	标识设定费	工程施工费	0.2	1.7727
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	19.6767
	总计			196.9443

表 7-24　武安市效果监测费用估算表

工程名称	单位	工程量	单价	小计（万元）
植被监测	点次	87	500	4.35
土壤质量监测	点次	49	1500	7.35
合计				11.70

表 7-25　武安市管护费用估算表

林木数量	单棵管护工日	工日	单价	小计（万元）
6884	0.12	826.08	123.64	10.92

表 7-26　武安市费用动态投资汇总表

年份	静态投资	价差预备费
2019 年	2.1000	0.0000
2020 年	2.1000	0.1260
2021 年	2.1000	0.2596
2022 年	2.1000	0.4011
2023 年	2.1000	0.5512
2024 年	29.0900	9.8390
2025 年	39.1000	16.3641
2026 年	50.7000	25.5341
2027 年	32.1000	19.0625
2028 年	43.2400	29.8131
2029 年	47.5400	37.5969
2030 年	65.9100	59.2069
2031 年	128.4600	130.0268
2032 年	229.4100	259.9051
2033 年	303.2100	382.3187
2034 年	67.1300	93.7510
2035 年	41.2100	63.4779
2036 年	13.6200	23.0556
2037 年	2.6700	4.9511
2038 年	2.6700	5.4084
2039 年	2.6700	5.8931
合计	1109.2300	1167.5418

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

大淑村矿矿山地质环境保护与土地复垦经费估算总计 2800.36 元（动态费用总计 4577.78 万元），其中土地复垦经费总计 1724.89 万元（动态费用总计 3502.31 万元），环境治理费用 1075.47 万元。

表 7-27　矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

序号	工程和费用名称	预算金额（万元）
	1	2
一	**工程施工费**	**1347.008**
二	**设备费**	**5.7816**
三	**其他费用**	**299.3056**
四	**监测与管护费**	**72.7950**
（一）	复垦监测费	39.7500
（二）	管护费	33.0450
五	**预备费**	**1777.4241**
（一）	基本预备费	98.7788
（二）	价差预备费	1678.6453
六	**静态总投资**	**1724.8902**
七	**动态总投资**	**3502.3143**
八	**环境治理费用**	**1075.47**
九	**静态费用总计**	**2800.36**
十	**动态费用总计**	**4577.78**

（二） 近期年度经费安排

表 7-28　前 5 年环境治理与土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0**
二	**设备费**	**0**
三	**其他费用**	**0**
四	**监测与管护费**	**30.0430**
（一）	复垦监测费	16.5
（二）	管护费	13.5430
五	**预备费**	**4.47**
（一）	基本预备费	0
（二）	价差预备费	4.47
六	**静态总投资**	**30.0430**
七	**动态总投资**	**34.5130**
八	**环境治理费用**	**451.7876**
九	**静态费用合计**	**481.8306**

序号	工程或费用名称	费用（万元）
十	动态费用合计	**486.3006**

表 7-29　第 1 年环境治理与土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0**
二	**设备费**	**0**
三	**其他费用**	**0**
四	**监测与管护费**	**6.0086**
（一）	复垦监测费	**3.3000**
（二）	管护费	2.7086
五	**预备费**	**0**
（一）	基本预备费	0
（二）	价差预备费	0
六	**静态总投资**	**6.0086**
七	**动态总投资**	**6.0086**
八	**环境治理费用**	**95.1694**
九	**静态费用合计**	**101.1780**
十	**动态费用合计**	**101.1780**

表 7-30　邯郸市复兴区前 5 年环境治理与土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0.00**
二	**设备费**	**0.00**
三	**其他费用**	**0.00**
四	**监测与管护费**	**21.23**
（一）	复垦监测费	**11.75**
（二）	管护费	**9.48**
五	**预备费**	**3.13**
（一）	基本预备费	**0.00**
（二）	价差预备费	**3.13**
六	**静态总投资**	**21.23**
七	**动态总投资**	**24.36**
八	**环境治理费用**	**307.9660**
九	**静态费用合计**	**329.196**
十	**动态费用合计**	**332.326**

表 7-31　邯郸市复兴区第 1 年环境治理与土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0.00**
二	**设备费**	**0.00**
三	**其他费用**	**0.00**
四	**监测与管护费**	4.246
（一）	复垦监测费	2.35
（二）	管护费	1.896
五	**预备费**	**0.00**
（一）	基本预备费	**0.00**
（二）	价差预备费	**0.00**
六	**静态总投资**	4.246
七	**动态总投资**	4.246
八	**环境治理费用**	61.7852
九	**静态费用合计**	66.0312
十	**动态费用合计**	66.0312

表 7-32　武安市前 5 年环境治理与土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0**
二	**设备费**	**0**
三	**其他费用**	**0**
四	**监测与管护费**	8.813
（一）	复垦监测费	4.75
（二）	管护费	4.063
五	**预备费**	1.34
（一）	基本预备费	**0**
（二）	价差预备费	**1.34**
六	**静态总投资**	8.813
七	**动态总投资**	10.153
八	**环境治理费用**	152.5816
九	**静态费用合计**	161.3946
十	**动态费用合计**	162.7346

表 7-33　武安市第 1 年环境治理与土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	**工程施工费**	**0**
二	**设备费**	**0**
三	**其他费用**	**0**
四	**监测与管护费**	1.7626
（一）	复垦监测费	0.95
（二）	管护费	0.8126
五	**预备费**	**0**
（一）	基本预备费	**0**
（二）	价差预备费	**0**
六	**静态总投资**	1.7626
七	**动态总投资**	1.7626
八	**环境治理费用**	33.3842
九	**静态费用合计**	35.1468
十	**动态费用合计**	35.1468

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

1、建立健全组织机构，根据国家颁布的关于矿山地质环境与生态保护的法律、法律，制定矿山内部的相应规章制度，签订责任状。矿山地质环境保护工作实行矿长负责制，内部有专人主管，层层落实，责任到人，确保全面落实各项措施。

2、建立完备的三级监督体系，即上级监督、内部监督和群众监督体系。三级联动，定岗定人，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证各项工作落到实处。

3、项目区领导要把土地复垦工作当作改善生态环境、保证可持续发展，造福于子孙后代的一件大事来抓，列入重要的议事日程，切实加强领导。根据煤炭生产和建设特点，必须将项目区土地复垦建设纳入各单位生产建设的年度计划，作为生产建设的一个环节，制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法。使方案中的工程措施与生物措施和其他措施的实施同步并相互协调，以节省投资便于统一管理。

二、技术保障

1、人员保障

抽调有较高理论和专业技术水平、具有矿山地质环境治理设计、土地复垦工程设计和施工经验，有较强责任感和较高的职业道德的技术人员，开展施工工作，并接受当地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

2、单位资质保障

参与本方案编制、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。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境恢复治理与土地复垦工程竣工后，应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

3、资料存档与管理

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的矿山地质环境治理与土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料

准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由项目区机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

三、资金保障

大淑村矿承诺按照财政部、国土资源部和环境保护部联合发布的《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》的要求，将退还的保证金转存为基金。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施必须以资金作为保障。本着矿山地质环境问题“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业足额缴存矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，以保证矿山闭矿后如期完成矿山地质环境的恢复治理工作。

（一）地质环境保护治理资金保障措施

（1）缴存原则

采矿权人要设立专门账户，要按照已评审备案的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护治理工程估算投资总额，及时足额的预存该矿山矿山地质环境保护治理基金。

（2）基金的使用

基金由矿山企业自主使用，根据其已备案《矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的投资估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采行为造成的地质环境问题（地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境的破坏及矿山地质环境监测）的保护治理。

采矿权人治理工程经国土资源主管部门验收合格后，采矿权人可以核销相应的基金额度。

（3）基金的监督与管理

国土资源局会同环保局需建立动态化的监管机制，加强对矿山企业矿山地质环境治理的监督检查。

将矿山企业的基金预存、提取、使用和矿山地质环境保护治理的执行情况，列入矿业权人“勘查开采信息公示系统”。对未按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》开展治理工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改；对逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

（二）土地复垦资金保障措施

1、预存原则

采矿权人要严格执行《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》的文件精神，按照“企业所有、国土部门监管、专户储存、专款专用”的原则，及时足额的预存该矿山土地复垦资金。

2、资金预存计划

矿山土地复垦项目静态投资 1724.89 万元，动态总投资 3502.31 万元，矿井剩余服务年限为 12.2 年，自 2019 年 01 月至 2031 年 03 月。

本方案通过审查后一个月内按《土地复垦条例实施办法》规定预存土地复垦费用的保证，复垦义务人将首次预存复垦资金，首次预存额不低于静态投资的 20%，首次预存额：344.978 万元，2019 年至 2030 年每年预存 280 万元，2031 年预存 77.332 万元。分阶段缴存资金见表 8-1。

表 8-1　土地复垦动态资金计提计划表

年份	年度复垦费用动态投资额（万元）	年度复垦费用预存额（万元）
2019	7.01	344.978
2020	7.43	280
2021	7.88	280
2022	8.35	280
2023	8.85	280
2024	84.6	280
2025	116.77	280
2026	153.9	280
2027	167.7	280
2028	184.22	280
2029	195.27	280
2030	206.99	280
2031	382.76	77.332
合计	1531.73	3502.31

3、资金存放

矿山土地复垦管理机构根据复垦资金预存计划中确定的预存金额，向矿方财务部门申请拨付年度的复垦资金，于每年 12 月 31 日前，将该年度复垦资金存入共管账户。

4、资金审计

土地复垦专项资金的审计工作，由矿山土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

1、确定资金的内部控制制度存在、有效，并一贯被执行；

2、确定会计报表所列金额真实；

3、确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，无被贪污挪用现象；

4、确定资金的收支真实，货币计价正确；

5、确定资金在会计报表中的记录恰当。

四、监管保障

矿山地质环境保护与土地复垦方案报请国土资源行政主管部门批准后，由大淑村矿负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立一个由矿山法人代表为组长的土地复垦工作领导小组，下设各专门机构，选调责任心强，懂专业的得力人员，负责土地复垦方案实施的各项具体工作，定期向项目所在地国土资源行政主管部门报告当年矿山地质环境治理及土地复垦情况，并接受县级以上国土资源主管部门对复垦实施情况监督检查。

五、效益分析

1、社会效益分析

对该矿山地质环境治理具有显著的社会效益，具体反映在：

（1）通过矿山地质环境与综合治理，基本消除了矸石堆压占土地破坏植被资源以及矸石、煤粉末在风天引起扬尘，使矿区空气污染源得以消除。

（2）基本消除了矿山开采遗留下的环境破坏影响，恢复了被矿山地面塌陷损毁的耕地、道路，还矿区人民一个适宜生存的生活环境，显示了矿山管理部门对矿区人民负责的态度，显示有关部门治理矿山地质环境的决心和对矿区人民关切。

（3）能使矿区人民安居乐业，使社会治安稳定，能够确立党和政府在矿区人民心中的威信。

2、环境效益分析

项目最终治理完成后，有很显著的坏境效益，主要表现在以下几个方面：

（1）能恢复矿区因矿山开采而破坏的部门生态环境，使矿区矸石山披上绿装，

并成为当地环境的一个亮点，使资源、环境与可持续发展协调一致。

（2）消除了矿山地质环境灾害对人民生命财产安全的直接威胁。

（3）提高了项目区水土保持能力。项目实施后，种植的林木、草本植物，大大地改变了水的聚蓄能力、根系的固定作用，提高了土壤的保持能力，保护了水质及排灌蓄水和抗洪能力等。

（4）改变了矿区内的小气候。由于绿化覆盖率，必将改变矿区内的小气候，起到了抗御风沙灾害侵蚀的作用，达到良性循环。

（5）改善了矿区的生态环境与居住环境。通过地、水、林、路、花、草的综合开发治理，增加矿区人文居住环境的内涵。

（6）项目实施后，附近的村庄将在绿水环绕之中，生活环境将非常优美，经济收入增加，促进了新农村的建设。

（7）通过项目的实施，使绿化覆盖率大提高，将呈现水田相映、绿树成荫、果树飘香的绿色生态区，将成为矿山地质环境治理和土地复垦、社会经济持续发展的示范区。

3、经济效益分析

方案实施后，通过对植被破坏区域场地整理，根据前述可知，大淑村矿2019~2039年规划复垦完成受损土地面积474.95hm^2。对地质灾害隐患区的治理，减少灾害对人员、农田的伤害，同时改善了该地区的地质环境，且保证农民的经济效益。

六、公众参与

（一）方案实施过程前公众参与计划

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确大淑村矿土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

矿上地质环境保护与土地复垦方案编制人员实地走访了大淑村矿及周边，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系，并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。取得结果如下：

对大淑村矿开采项目的了解程度：64%的受调查者很了解此项目，36%的受调查者一般了解此项目，说明大淑村矿具有较高的知名度。

大淑村矿资源开采项目是否利于地方经济发展：78%的受调查者认为大淑村矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响农作物产量：51%的受调查者表示有，但不严重，49%的受调查者表示基本没有影响，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山的地质环境保护和土地复垦的了解程度：90%的受调查者对矿山土地复垦了解；10%的受调查者不太了解矿山土地复垦，表明过去矿山多年生产过程中，与当地群众赔偿、复垦事件较多，群众普遍了解程度高。

矿山地质环境保护和土地复垦能否恢复当地生态环境：多数受调查者认为能够恢复，由数据可知，大多数受调查者认为矿山地质环境保护和土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地生态环境。

对于矿山土地复垦是否支持：由于矿区内原本绝大部分面积均为耕地，100%的受调查者支持矿山土地复垦，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

通过什么措施提高当地居民收入比较合理：100%的受访者表示通过提高粮食产量。由此可见，村民世代种地，与土地感情深厚，更愿意被损坏的土地恢复为农田。



图 8-1　　公众参与照片 1



图 8-2　　公众参与照片 2



图 8-3　公众参与照片 3



图 8-4　公众参与照片 4



图 8-5　公众参与照片 5

（二）方案实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（三）项目后期公众参与计划

大淑村矿土地治理复垦项目，每一阶段项目完成后，要对工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

第九章　结论与建议

一、结论

1、“冀中能源股份有限公司峰峰大淑村矿”位于邯郸市复兴区、武安市两地的交界地带，行政区划隶属武安市大淑村镇管辖，矿区面积：9.7569km^2，开采深度：标高+250.6m 至-800m。

2、该矿山采用地下开采方式，设计生产能力为 90 万吨/年，规模为大型。

3、本方案服务年限为 20 年，即 2019 年 01 月～2039 年 01 月。

4、根据矿山地质环境现状及发展趋势、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围，确定评价范围。确定该矿山地质环境影响评估面积为 15.15km^2。评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，确定该矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

5、现状评估小结：现状条件下地质灾害为采空塌陷、地裂缝，2013 年以后开采区域及影响范围地质灾害危险性大；2013 年以前采空区及影响范围地质灾害危险性中等；矿山开采对深部含水层影响严重，对浅层地下水影响较小；矸石山对地形地貌影响严重，采空塌陷区对地形地貌景观破坏较轻，工业广场、风井及矿山道路对地形地貌景观破坏较严重；矿山开采对土地资源影响较轻。

6、预测评估小结：地质灾害为采空塌陷、地裂缝，2013 年以后开采区域及影响范围地质灾害危险性大；2013 年以前采空区及影响范围地质灾害危险性中等；预测矿山开采对深层含水层的破坏影响程度较严重，对浅层地下水影响较小；矸石山对地形地貌景观破坏严重，工业广场、风井及矿山道路对地形地貌景观影响较严重，采空塌陷区对地形地貌景观破坏较轻；矿山开采对土地资源影响较轻。

7、矿山已损毁土地面积 396.28hm^2，主要土地类型为耕地。损毁方式以采矿塌陷影响和工业场地、矸石山压占土地为主。

8、矿山开采拟损毁土地的方式主要为压占和采煤塌陷影响，共计拟损毁土地面积 536.13hm^2。其中，塌陷严重损毁面积 44.82hm^2，中度损毁面积 180.82hm^2，轻度损毁面积 310.49hm^2；压占土地损毁面积为 20.50hm^2，为严重损毁。

9、根据分区原则及方法将本矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C），面积分别为 542.12hm^2、179.40hm^2、793.35hm^2。

10、复垦区面积为矿山已损毁和拟损毁面积之和 698.08hm^2，确定的复垦责任范围 698.08hm^2，其中已治理（未验收）的土地 103.35hm^2，建制镇 1.87hm^2，村庄 95.46hm^2，所属权不归本矿的采矿用地 22.45hm^2 不再进行复垦工程设计，仅对其进行监测，设计复垦工程的面积共计 474.95hm^2。复垦区土地大部分恢复原有使用用途，工业场地经过修整做为其他独立建设用地永久保留，矸石山进行修整及绿化治理。

11、大淑村矿矿山地质环境保护与土地复垦经费估算总计 2800.36 万元，其中土地复垦经费 1724.89 万元，地质环境监测工程费用 1075.47 万元。以下费用均由矿山企业自己负担筹措。

二、建议

1、本方案的编制是规划性保护与治理方案，具体部分工程治理需进行专门的工程设计。

2、对矿区内奥灰水水文地质条件作持续的监测工作。

3、矿山地质环境保护任重而道远，应与矿山生产活动相结合，矿企方需高度重视。

4、针对矿山开发过程中可能引发、加剧或遭受的矿山地质环境问题提出以下几点建议：

（1）矿山开采应严格按照矿山开发利用方案和本方案的要求进行生产，对存在的地质灾害隐患及时消除，防止矿山地质灾害发生；

（2）加强采空区及预测采空区村庄的地灾监测，对影响严重的村庄房屋进行重新建设；

（3）矿山在开采过程中，应先探后采，防止突水事故发生；

（4）做好生活污水处理站和污水处理厂的水质监测工作，保证处理水质达标；

（5）如矿山服务年限或开发利用方案有变更时，应对本方案及时进行修编；

（6）建议 5 年后对本方案及时进行修编。