

审定稿

内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司
煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司
二〇二三年六月

内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司

煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司

法人代表：井弘熙

总工程师：万 波

编制单位：内蒙古中矿建设工程有限公司

法人：刘俊义

总工程师：陈 宇

项目负责人：段志强

编制人员：赵 健 庞建伟 曹晓磊 陈呼和 贾建成

制图人员：王学辉 赵 迪

目录

前 言	8
第一章 矿山基本情况	16
第一节 矿山简介	16
第二节 矿区范围及拐点坐标	16
第三节 矿山开采方案及初步设计概述	17
第四节 矿山开采历史及现状	24
第二章 矿区基础信息	30
第一节 矿区自然地理	31
第二节 矿区地质环境背景	34
第三节 矿区社会经济概况	41
第四节 项目区土地利用现状	43
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	45
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	46
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	50
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	50
第二节 矿山地质环境影响评估	52
第三节 矿山土地损毁预测与评估	71
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	86
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	99
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	99
第二节 矿区土地复垦可行性分析	101
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	114
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	114
第二节 矿山地质灾害治理	118
第三节 矿区土地复垦	122
第四节 含水层破坏修复	138

第五节 水土环境污染修复	139
第六节 地形地貌景观破坏防治	140
第七节 矿山地质环境监测	140
第八节 矿区土地复垦监测和管护	145
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	147
第一节 总体工作部署	147
第二节 阶段实施计划	148
第七章 经费估算与进度安排	154
第一节 经费估算依据	154
第二节 经费估算编制说明	154
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	163
第四节 矿山土地复垦工程经费估算	175
第五节 总费用汇总与年度安排	190
第八章 保障措施与效益分析	191
第一节 组织保障	191
第二节 技术保障	191
第三节 资金保障	192
第四节 监管保障	193
第五节 效益分析	194
第六节 公众参与	196
第九章 结论与建议	197
第一节 结论	197
第二节 建议	200

附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2-1	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（一）	1:5000
3	2-2	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（二）	1:5000
4	2-3	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（三）	1:5000
5	2-4	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（四）	1:5000
6	2-5	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（五）	1:5000
7	2-6	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（六）	1:5000
8	2-7	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（七）	1:5000
9	2-8	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（八）	1:5000
10	2-9	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地利用现状图（九）	1:5000
11	3	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
12	4	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地损毁预测图	1:10000
13	5	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿土地复垦规划图	1:10000
14	6	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
15	7	内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司煤矿 地质灾害危险性综合分区评估图	1:10000

附件：

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表；
- 2、内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿采矿许可证(副本证号:****);
- 3、矿山企业资料真实性承诺书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、公众参与调查表；
- 6、矿山地质环境现状调查表；
- 7、关于《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区外围准格尔旗大石圈煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》备案证明（****）；
- 8、《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书（****）；
- 9、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿初步设计的批复（****）；
- 10、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿技术改造初步设计(变更)的批复（****）；
- 11、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿优化初步设计的批复

****) ;

12、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿修改优化初步设计的批复 (****) ;

13、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿修改优化初步设计变更的批复 (****) ;

14、《关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿补充灭火专项初步设计的批复》 (****) ;

15、《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》 (****);

16、关于《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》的批复情况的公示 (****) ;

17、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿地质环境分期治理工程验收的意见》 (****) ;

18、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》 (****) ;

19、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》 (****) ;

20、供水合同;

21、垃圾污水处理协议书;

22、危废处置协议;

23、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市 2023 年 6 月份造价信息及有关规定的通知》有关规定的通知》。

前 言

一、任务的由来

内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿（以下简称大石圈煤矿）为停产矿山，2020年7月7日内蒙古自治区国土资源厅为大石圈煤矿延续了采矿许可证，证号****；采矿证有效期：****；采矿证已经过期，目前正在办理延续相关手续，证载生产能力****t/a，矿区面积****km²，采用露天开采方式。

2013年12月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司和内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司共同编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田（内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司）露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》，该《方案》规划治理年限为****年，即****年，适用年限为****年，即20****年。为了解决实际生产过程中出现的和新增的矿山地质环境问题，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》（****），矿山于****又委托内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制完成了《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境分期治理方案（****）》该方案已过期。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（****）的要求：“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”，根据《矿山地质环境保护规定》（第44号令）和《土地复垦条例》等有关政策、法规要求，且大石圈煤采矿证已经过期，目前正在办理延续相关手续，延续采矿许可证需重新编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，因此，内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司于****委托内蒙古中矿建设工程有限公司编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的、任务

收集资料、充分对矿山地质环境问题进行调查，对各类地质环境进行评估、确定复垦区及复垦责任范围，制定合理的治理措施，并对其进行费用估算，实现矿产资源开发与矿山地质环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免或减少矿山地质环境破坏和污染，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。

为自然资源厅颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，监督、管理矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供依据。

其具体任务是：

1、收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质资料，阐述煤层特征。查明评估区水土资源破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质灾害等问题，对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种矿山地质环境问题对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境恢复治理及地质灾害防治工作状况及效果进行现状评估。

3、根据现状调查结果，依据相关的初步设计、开发利用方案，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象及影响程度进行分析论证和预测评估。

4、根据矿山地质环境影响程度评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与土地复垦措施，提出相应的治理工程内容及工程量，并对其治理经费进行估算。

5、收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况等；并预测后续开采对土地的损毁；根据损毁现状和预测损毁情况，结合现场调查公众对土地利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见，综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量，并编制矿山地质环境保护与土地复垦工程预算。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（****）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》、（****）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（****）；
- 4、《地质灾害防治条例》（****）；
- 5、《土地复垦条例》（****）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（****）；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（****）；

8、《土地复垦条例实施办法》（****）；

9、《中华人民共和国环境影响评价法》（****）。

（二）政策文件

1、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》

2、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（****）；

3、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（****）；

4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内自然规****）（****）。

5、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（****）；

6、《关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（****）；

7、《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》（****）；

8、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（****）；

9、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（****）；

10、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（****，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发）；

11、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（****）；

12、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（****）；

13、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（****）；

14、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（****）；

（三）技术标准与规范

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，****）；

2、《土地复垦方案编制规程：通则》****）；

- 3、《土地复垦方案的编制规程第3部分：井工煤矿》(****)；
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(****)；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》(****)；
- 6、《矿山地质环境监测技术规程》(****)；
- 7、《地下水动态监测规范》(****)；
- 8、《地面沉降调查与监测规范》(****)；
- 9、《煤炭行业绿色矿山建设规范》(****)；
- 10、《区域地下水污染调查评价规范》(****)；
- 11、《土地利用现状分类》(****)；
- 12、《土地复垦质量控制标准》(****)；
- 13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(****年)；
- 14、《内蒙古矿山地质环境治理工程验收标准》(v月)；
- 15、《生产项目土地复垦验收规程》(****4)；
- 16、《土壤环境质量标准》(****)；
- 17、《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》(****)；
- 18、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案(****)》；
- 19、《鄂尔多斯市绿色矿山建设规划》(****)；
- 20、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》(****)；
- 21、《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》(****)。

(四) 相关技术资料

- 1、采矿许可证（副本证号：****）；
- 2、2006年5月，内蒙古自治区煤田地质局151勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区外围准格尔旗大石圈煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》及备案证明（内国土资储备字[2006]318号）；
- 3、2006年11月，内蒙古自治区煤炭科学研究所《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书(****)；
- 4、鄂尔多斯市水土保持局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天煤矿水土保持方案报告书的批复(****)
- 5、内蒙古自治区环境保护局关于内蒙古伊泰西部煤业有限责任公司大石圈露天煤矿（60万吨/年）整合项目环境影响报告书的批复(****)号

6、关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿灭火专项初步设计的批复（****8号）

7、关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿灭火专项初步设计的批复（****号）

8、鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈露天煤矿技术改造初步设计（变更）的批复（****号）

9、鄂尔多斯市煤炭局鄂煤局发****《鄂尔多斯市煤炭局关于内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿优化初步设计的批复》

10、2013年12月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司和内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司共同编制的《内蒙古自治区东胜煤田（内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司）露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》及批复文件（****）；

11、2013年6月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天煤矿修改优化初步设计说明书》及批复文件（****）；

12、2017年8月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境分期治理方案（****）；

13、2017年6月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿修改优化初步设计变更》及批复文件（****）。

14、2021年7月中北工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》；

15、2023年1月，内蒙古正元工程勘察测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田大石圈煤矿2022年储量年度报告》；

16、根据准格尔旗自然资源局提供的“第三次土地调查土地利用现状图”，大石圈煤矿矿区范围所涉及的土地利用现状图图幅有9张，分别为****、****、****、****、****、****、****、****、****3。

17、截止2023年4月30日大石圈煤矿采剥工程平面图。

四、方案适用年限

1、方案适用年限

根据《内蒙古自治区准格尔煤田大石圈煤矿2022年储量年度报告》，截止至2022

年 12 月 31 日，矿权范围内保有资源量****万吨，矿权范围内保有资源量****万吨，可采资源量为****万吨，其中一采区可采资源量为****万吨，设计生产能力****万吨，储量备用系数为****，露天矿按设计生产能力现剩余服务年限约为****年，其中一采区服务年限约为****年。

根据实地调查，本方案编制的目的主要解决矿山历史遗留的地质环境问题，因此不做中远期规划，故本次《方案》编制只考虑近期服务年限 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案治理规划年限为 3 年。规划年限从矿山开始治理期算起，即 2023 年 6 月~2026 年 5 月。本方案适用年限为 3 年，从 2023 年 6 月至 2026 年 5 月。建议煤矿在取得采矿许可证后，尽快重新编制开发利用方案，根据重新编制的开发利用方案来编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，待矿山正常开采了以后，然后再重新编制方案，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（****）规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

（二）工作方法

根据本项目的特点，本次主要采用收集现有资料、矿山基础信息调查、室内资料整理及方案交流的工作方法。

1、收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、储量核实报告、开发利用方案、初步设计、生产建设规划、土地利用总体规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

2、矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1: 10000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照；地质调绘采用

线路穿越法、追索法、布点法。

②调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息。

3、室内资料整理及方案编写

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图、《采区划分及开采设计变更》等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

4、方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

（三）工作评述

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于2023年5月1日~2023年6月12日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	(1) 土地利用现状图 (2) 《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区外围准格尔旗大石圈煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》及评审意见书和备案证明 (3) 《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤炭资源开发利用方案》及评审意见书 (4) 鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况等 (5) 《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿优化初步设计》 (6) 《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》 (7) 《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境分期治理方案（2017年6月~2020年5月）》	
野外调查	调查方法	采用矿区 1:10000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策

	调查面积	29km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	采空区、工业场地、已有排土场等单元的面积和地类	
	数码拍照	200 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	公众参与表	5 份	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要建构物及水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	15 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

采矿权人：内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司

矿山名称：内蒙古准格尔旗大石圈煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：****

矿区面积：****km²

开采深度：从****m至****m标高

矿山剩余服务年限：****年，即自****结束。

采矿许可证号：****

有效期：自****至****日

第二节 矿区范围及拐点坐标

大石圈煤矿位于内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区 5~6 线东端S11 号孔、S18 号孔以东至勃牛川普查区的北侧（见图 1-1），行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗准格尔旗暖水乡管辖。地理坐标：

东经 110° 28' 04" ~110° 34' 47" ，

北纬 39° 37' 27" ~ 39° 39' 55" 。

曹（家石湾）~羊（市塔）三级公路从矿田东部穿过，沿此公路北行****km 与 109 国道连接；向东南与准格尔~东胜运煤专用铁路西营子集装站直距****km，对外交通方便，详见交通位置图 1-2。

根据《采矿许可证》(证号:****), 矿区范围由****个拐点圈定, 矿区面积****km², 矿区范坐标见表 1-1。

表 1-1 大石圈煤矿矿区范围拐点坐标表

顺序号	2000 国家坐标系 (3°带)		顺序号	2000 国家坐标系 (3°带)	
	X	Y		X	Y
1	****	****	2	****	****
3	****	****	4	****	****
5	****	****	6	****	****
7	****	****	8	****	****
9	****	****	10	****	****
11	****	****	12	****	****
13	****	****	*	/	/
开采标高： 1320m-1292m					

第三节 矿山变更初步设计概述

由于煤矿 2006 编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤炭资源开发利用方案》(****) 时间太久, 且煤矿后续多次变更初步设计, 根据现场调查, 煤矿现状环境较乱, 原开发利用方案及初步设计不足以指导生产, 本次重点以煤矿 2021 年最新编制的《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》进行叙述。

一、变更设计概述

根据《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿采区划分及开采顺序变更设计》(简称“采区划分及开采顺序变更设计”) 进行相关叙述。

(一) 开采方式

根据《采区划分及开采顺序变更设计》, 大石圈煤矿采用露天开采方式, 单斗—汽车开采工艺, 外包方式开采。

(二) 采区划分

根据《采区划分及开采顺序变更设计》, 煤矿分为三个采区, 将暖水川以东, 现状内排土场以西未开采区域划分为二采区; 暖水川以东除已划定二采区以外的露天开采境界范围内全部划分为一采区。首先开采一采区, 对曹羊公路东侧矿田内的隐患进行先期集中治理, 其次开采二采区, 暖水川以西的区域仍按原设计确定的待进一步勘探后再进行设计, 暂划为后备区。

(三) 采区开采顺序及工作线推进方向

1、曹羊线以西目前开采范围开采结束后, 对原尾坑进行复垦绿化后, 在新变更

为一采区的曹羊线东侧重新开始拉沟，拉沟位置布置在新变更为一采区的东部。

2、新拉沟工作线东南—西北向布置，工作线由东向西推进，推进至距曹羊线 100 处，然后调向利用原隐患治理区尾坑整理，形成南北两个工作面，北侧工作面东南—西北向布置，工作线由南向北推进，南侧工作面东北—西南向布置，工作线由北向南推进。

3、一采区曹羊线以东拉沟时，排土场位置布置在拉沟位置北侧。

4、一采区开采结束后，二采区接续开采时，需重新拉沟，拉沟位置布置在曹羊线西侧距曹羊公路 100 米外为开口线，由东向西推进。采区划分开采顺序及工作线推进方向情况见图 1-3。

（四）露天开采境界

1、地表境界的确定

在矿权境界处，以矿权境界为露天开采范围的地表境界；在煤层隐伏露头处，按设计确定的最终稳定帮坡角外推至地表作为地表境界；在矿田的东北部，6-2 煤层的 0.7m 最低可采线处，按设计确定的最终稳定帮坡角外推至地表，作为地表境界，面积为 7.87638km²。圈定后的露天矿的地表境界主要拐点坐标见表 1-2、1-3。

2、底板境界的确定

在矿权境界处，按****帮坡角向内下推至**** 煤层底板作为露天开采范围的底板境界；在煤层露头处，以煤层的露头处为界；在矿田的东北部，**** 煤层的****m 最低可采线处，按该线作为露天开采的底板境界。

露天矿采掘场技术特征见表 1-4、表 1-5。

表 1-2 一采区地表分界线拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	x	y	拐点编号	x	y
FD1	*****	*****	FD26	*****	*****
FD2	*****	*****	FD27	*****	*****
FD3	*****	*****	FD28	*****	*****
FD4	*****	*****	FD29	*****	*****
FD5	*****	*****	FD30	*****	*****
FD6	*****	*****	FD31	*****	*****
FD7	*****	*****	FD32	*****	*****
FD8	*****	*****	FD33	*****	*****
FD9	*****	*****	FD34	*****	*****
FD10	*****	*****	FD35	*****	*****
FD11	*****	*****	FD36	*****	*****
FD12	*****	*****	FD37	*****	*****
FD13	*****	*****	FD38	*****	*****
FD14	*****	*****	FD39	*****	*****
FD15	*****	*****	FD40	*****	*****
FD16	*****	*****	FD41	*****	*****
FD17	*****	*****	FD42	*****	*****
FD18	*****	*****	FD43	*****	*****
FD19	*****	*****	FD44	*****	*****
FD20	*****	*****	FD45	*****	*****
FD21	*****	*****	FD46	*****	*****
FD22	*****	*****	FD47	*****	*****
FD23	*****	*****	FD48	*****	*****
FD24	*****	*****	FD49	*****	*****
FD25	*****	*****	FD50	*****	*****

表 1-3 二采区地表分界线拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	x	y	拐点编号	x	y
FD1	****	****	FD17	****	****
FD2	****	****	FD18	****	****
FD3	****	****	FD19	****	****
FD4	****	****	FD20	****	****
FD5	****	****	FD21	****	****
FD6	****	****	FD22	****	****
FD7	****	****	FD23	****	****
FD8	****	****	FD24	****	****
FD9	****	****	FD25	****	****
FD10	****	****	FD26	****	****
FD10	****	****	FD26	****	****
FD11	****	****	FD27	****	****
FD12	****	****	FD28	****	****
FD13	****	****	FD29	****	****
FD14	****	****	FD30	****	****
FD15	****	****	FD31	****	****
FD16	****	****	FD32	****	****

表 1-4 采掘场技术特征表

地表最大长度 (km)	地表最大宽度 (km)	最大采深 (m)	采区地表面积 (hm ²)	采区坑底面积 (hm ²)
****	****	****	****	****

表 1-5 后备区特征表

采区	地表最大长度 (km)	地表最大宽度 (km)	最大采深 (m)	采区地表面积 (hm ²)	采区坑底面积 (hm ²)
后备采区	****	****	****	****	****

（五）开采方法

（1）剥离方式

剥离的煤台阶按煤层的自然厚度划分台阶，水平分层划分岩台阶，台阶高度 10m。台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 11m，最小工作平盘宽度 35m。对于不需要爆破的岩土层，可以直接采装，台阶高度一般取 10m，采用分层下挖的方式进行采装；对于采装前需要爆破的台阶，台阶高度也取 10m，爆破后，台阶的高度一般下降 20%左右，爆堆的高度小于挖机最大挖掘高度，可以保证设备作业安全。大石圈煤矿采剥工作平盘要素详见表 1-6。

表 1-6 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	****	****
A	采掘带宽度	m	****	****
a	台阶坡面角	°	****	****
Tj	坡肩安全距离	m	****	****
Tb	爆堆伸出距离	m	****	****
T	运输通道宽度	m	****	****
C	安全距离	m	****	****
Q	其它设施通道	m	****	****
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	****	****

(2) 采煤方法

大石圈煤矿主采****煤层，煤层平均自然厚度****6m，赋存近水平，较稳定，煤层中的夹矸厚度为****。****煤层的开采采用整层开采方式，台阶按煤层的倾角倾斜划分台阶。由于本矿的煤层中的夹矸厚度比较小，无法选采，因此将其与煤层同时采出。采用推土机辅助作业进行清理煤层的顶底板。

二、矿山剩余资源量及服务年限

根据 2023 年 1 月内蒙古正元工程勘察测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田大石圈煤矿 2022 年储量年度报告》，矿山累计消耗资源量****万吨，剩余保有资源量为****万吨。可采资源量为****万吨，设计生产能力****万吨，储量备用系数为****，露天矿按设计生产能力现剩余服务年限约为****年。其中一采区可采资源量为****万吨，一采区服务年限约为****年。

五、近期 3 年（****）开采境界

根据现场调查，本方案主要解决矿山历史遗留的地质环境问题，因此不做长期规划，结合煤矿现状开采，本着煤矿边生产，边解决矿山历史遗留的地质环境问题，故本次《方案》编制只考虑近期服务年限（3 年）（****）。

根据大石圈煤矿开采计划，矿山对一采区露天采场进行开采，开采 6-2 煤层，剥离物回填至 1 号治理剥挖坑，采掘工程由东北向西南推进，推进至矿界后由露天采场采坑北部向北推进，于****一采区南部开采完毕。近期形成露天采场面积为****km²，其中内排土场面积****km²，露天采坑位于一采区东南部，面积****km²。详见图 1-4。

六、矿山现状总平面布置

根据现状情况，大石圈煤矿正常生产开采形成的单元主要包括 1 处露天采场（包括采坑、内排土场）、1 处外排土场、1 个内排土场（包括临时表土存放区）、工业

场地（包括办公生活区、外包基地等辅助生产区）、原储煤场、储煤棚及矿区道路。见大石圈煤矿现状总平面布置示意图 1-5。

1、露天采场

露天采场位于矿区东南部曹羊线东侧，于 2022 年 11 月开采，现状情况下露天采场（包括露天采坑及内排土场）见照片 1-1。

露天采坑，面积约****km²。形成的露天采坑平面呈不规则形状，总体上南北向长约****m，东西向宽约****~****m，露天采坑东部与内排土场相接，形成的露天采坑由北向南开采，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m，目前停采。

内排土场位于露天采场东部，现状占地面积约****km²，总体分 2 个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m 和****m，台阶高度约****m，边坡角为****。内排土场目前仍在排放中，未对其进行治理。

2、1 号外排土场已治理区

1 号外排土场已治理区位于煤矿一采区中部，内排土场北侧，与内排土场相接形成一个整体排土场，排弃物主要为早期 2 号火区治理排弃物及后期露天开采的外排土石方量，现状压占面积****km²，整体形成两个排土台阶，****m 平台及顶部****m 平台。边坡角****现状外排土场已绿化治理，边坡已经治理，****m 平台已经验收，验收面积****km²。见照片 1-2、1-3。

3、内排土场（包括临时表土存放区）

内排土场（其中已治理区域****hm²，正在治理区域****hm²）位于矿区中部及西南部与外排土场相接，形成一个整体的排土场，内排土场占地面积约****km²，为煤矿 2008 年 2 号火区治理工程及后期开采~至今形成的排土场，内排土场南部区域已全部复垦绿化，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，分****个台阶，排弃高度为****m，坡面角呈自然角度。于 2019、2020 年对部分区域进行了验收，验收总面积****km²（见照片 1-4）。北部区域于 2022 年 4 月全部复垦绿化，其顶部排弃标高为 1340m，底部标高为****m，分****个台阶，排弃高度****m，坡面角呈自然角度。（见照片 1-5）西南部区域为现状治理区，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，现状分****个台阶，坡面角呈自然角度（见照片 1-6）。内排土场设有临时表土存放区 1 处，位于西南部现状治理区，低矮平台状，面积****km²，高****m，存放表土量约****m³。（见照片 1-7）

4、工业场地

根据现状调查情况，工业场地主要包含三部分：煤矿生活区、外包基地及辅助生产区（变电室、磅房），总占地面积****km²，下列分别对其进行叙述：

（1）煤矿生活区

煤矿生活区位于内排土场中部，占地面积****km²，其建筑物结构为单层的彩钢结构（见照片 1-8），建筑结构较简单。

（2）外包基地

煤矿外包基地有三处，总占地面积****km²，其中外包基地 1 位于****采区中部占地面积****km²；外包基地 2 位于内排土场东部，占地面积****km²；外包基地 3 位于内排土场南部，占地面积****km²，其建筑结构与煤矿生活区相同，为单层彩钢结构，建筑结构较简单。供外包人员生活及办公。（见照片 1-9）。

（3）辅助生产区

辅助生产区总占地面积****km²，为变电室、磅房位于 1 号外排土场已治理区上方。

5、原储煤场

根据现状调查情况，原储煤场位于 1 号外排土场已治理区上方，占地面积****km²，为煤矿早期储煤场地，现已弃用。（见照片 1-11）

6、储煤棚

储煤棚位于曹羊公里东侧，露天采场西侧，占地面积****km²，其建筑物结构为钢结构的联合建筑物，高****m（见照片 1-11）。

7、矿区道路

矿区范围内工业场地和各采场之间通行，形成砂石路面矿区道路，道路宽约****m，总长约****m，压占面积****km²。（见照片 1-12、1-13）。

七、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

矿山内固体废弃物主要包括露天矿剥离土石、生活垃圾以及其他危废。

1、剥离物排放

煤矿现状剥离物全部进行内排，且根据本《方案》计划，煤矿近期剥离物由汽车统一运往 1 号治理剥挖坑进行回填。剥离物按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作，并播撒适生、

耐贫瘠的草籽，使植被尽快恢复。

2、矿山生活垃圾预计排放量为****kg/d，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染（委托协议见附件 22）。

3、其他危废

矿山在生产过程中，难免会产生一些其他危废，煤矿在内排土场设置独立的危废集中收集库，集中收集后由内蒙古星联环保科技有限公司进行综合处理，防止污染。（委托协议见附件 22）。

（二）废水

1、矿山废水主要包括矿坑疏干水和生产、生活污水。

矿山开采过程，目前没有矿坑涌水情况，对于降雨积水情况，露天矿设计在开采过程中，于露天采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑。坑下采用移动泵站的排水方式。沿端帮设排水管线，通过坑下排水管网排至地面总排水沟内，汇集后由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理（协议见附件 21）。

露天矿生活用水使用科源水务公司的自来水，用水量为****m³/d，污水经收集后由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理（协议见附件 21）。

表 1-11 固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

分类	名称	排放量	处置情况
固体废弃物	剥离物 (土、石)	前期: ****Mm ³ ; 后期: ****Mm ³	前期运往外排土场，达产年末全部内排。
	锅炉灰渣	****	1、主要运往内、外排土场进行掩埋； 2、部分用于铺垫道路。
	生活垃圾	****	统一堆放，集中运往垃圾填埋场进行处理。
废水	矿坑涌水	****	
	生产、 生活废水	****	由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司，企业性质为民营企业，以煤炭生产、

销售为主，该露天矿是由原“大石圈渠村办煤矿”、“炭窑沟煤矿”及扩区三部分于 2005 年 12 月 30 日合并整合。整合后矿区面积为****km²，整合前后煤矿相对位置关系见图 1-6。

原大石圈渠村办煤矿与原炭窑沟煤矿均始建于 1999 年，2000 年底正式生产。2005 年 12 月 30 日，根据内国土资采划字[2005]0255 号文下达《划定矿区范围批复》，对大石圈渠村办煤矿与炭窑沟煤矿进行煤炭资源整合。

原大石圈渠村办煤矿始建于 1999 年，2000 年底正式生产，设计生产能力为 0.09Mt/a。在 6-2 煤层露头处设主、副井一对，均为平硐，长****m，方位角分别为****、****，井硐均为****m²净断面，料石砌碛。采用中央并列抽出式通风。初期采用房柱式采煤法，年产****Mt/a；后期转成长壁工作面，生产能力逐年提高，至 2004 年实际产出原煤****Mt/a，2005 年产量约****Mt/a。形成采空区面积约****km²。

2004 年 12 月 19 日，内蒙古自治区国土资源厅以内国土资采划字[2004]2289 号文下达《划定矿区范围批复》，有效期至 2005 年 12 月底。划定该矿矿区面积****km²，开采深度标高为****~****m。

采区揭露煤层厚度在****m 之间，中夹泥岩、矸石等夹层，且顶板不太稳定，常有垮落及掉块。在现生产范围内井下巷道无水，且略显干燥，在雨季后工作面局部显潮湿。根据现场调查，该矿遗留的废弃场地位于矿区东南部，废弃井口已封闭填埋，场地内已被固体废物埋没。

原炭窑沟煤矿始建于 1999 年，2000 年正式投产，设计生产能力为****Mt/a。在 6-2 煤层露头处设主、副井一对，均为平硐，长****m，方位角均为****，井筒长****，井硐断面积****m²，石料砌碛。开采与通风方式与大石圈渠村办煤矿相同，初期产量很低，至 2004 年达****Mt/a，2005 年产量约****Mt/a。形成采空区面积约****km²。

2004 年 12 月 5 日，内蒙古自治区国土资源厅为该矿于颁发《采矿许可证》（证号 1500000420371），有效期至 2005 年 12 月。划定矿区面积****km²，批准开采标高****~****m。

该矿与大石圈渠村办煤矿相距较近，井下所见情况较为相似，在井下实测 6-2 煤层厚度为****m，中夹****m 夹石一层，顶板为中砂岩，底板为细砂岩。

根据现场调查，该矿遗留的废弃场地位于矿区东南端，废弃井口均已封堵，仅有冲刷垮塌的煤场可见。老窑采空区分布示意图见图 1-7。

二、初步设计变更

2006年12月原内蒙古自治区煤炭科学研究所编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天矿技术改造初步设计》，

煤矿在施工过程中，由于土地征用的等情况的变化，2009年9月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天矿技术改造初步设计（变更）》变更后煤矿未进行技改施工。

2008年，矿田内出现火区，山西省安全工程技术研究中心于2008年6月编制《鄂尔多斯市准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤层自燃火源位置探测报告》后来由于火区发生变化，2008年10月山西省安全工程技术研究中心为该矿编制了《鄂尔多斯市准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤层自燃火源位置探测报告》，2008年12月内蒙古自治区煤炭科学研究所受该矿委托，为该矿灭火编制“灭火专项（补充）初步设计”。

2009年内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司根据新的火源探测报告编制了该矿的灭火专项初步设计，内蒙古自治区煤炭工业局于2009年5月27日以内煤局字(2009)252号文《关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿补充灭火专项初步设计的批复》对灭火初设进行了批复。

内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司根据山西省安全工程技术研究中心2010年3月编制的“煤层自燃火源位置探测报告”为其编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿灭火专项修改初步设计》，这次编制的灭火设计将前两次的灭火设计统一考虑，最终本矿的灭火治理区确定为五个，其中2008年批准的一号治理区不变，二、三、四、五号治理区均进行了调整改变。

2011年6月，根据地方政府的要求，将灭火工程与技改进行优化，使灭火与露天开采结合起来，大石圈煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司重新编制优化初步设计。编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天煤矿修改优化初步设计》。

2013年1月，大石圈煤矿再次委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司对初步设计进行修改，编制了《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天煤矿修改优化初步设计》。此次设计的采区划分是在矿方要与曹羊公路所有者协商搬迁曹羊公路的基础上，仅仅考虑地形冲沟的影响确定采区划分的，共划分了4个采区和暖水川以西的后备区，后备区待勘探程度提高后再进行设计。

由于征地等原因，2017年煤矿再次委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿修改优化初步设计变更》，此次变更只是对外排土场等内容进行了修改。

2021年7月大石圈委托中北工程设计咨询有限公司编制《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》。采区划分将《初步设计》内三采区未开采范围及四采区曹羊线以西范围单独划分为二采区；暖水川以东除已划定二采区以外的露天开采境界范围内全部划分为一采区。首先开采一采区，对曹羊公路东侧矿田内的隐患进行先期集中治理，其次开采二采区，暖水川以西的区域仍按原设计确定的待进一步勘探后再进行设计，仍暂划为后备区。

三、火区治理工程

根据资料显示，大石圈煤矿自2005年12月31日合并后，一直未进行正式生产，于2008年矿田内发现火区，经《火源探测报告》、《灭火专项初步设计》《灭火专项修改初步设计》，最终煤矿的灭火治理区确定为五个，见图1-8。根据2008年灭火工程设计，从2008年至2016年对矿区东北部1号火区范围、矿区中部2号火区范围、矿区中部曹羊线东部3号火区范围及矿区西南部4号火区范围进行剥离治理，共形成4处灭火剥挖坑，1处火区治理外排土场、2处火区治理内排土场。

（一）1号火区

1号火区于2008年开采剥离治理，至2012年停止剥离治理，共形成1处治理外排土场，1处治理剥挖坑及1处治理内排土场。

1号治理剥挖坑现状面积****km²，采坑西南处深****m，边坡一坡到底，边坡角****°，东北处剥挖坑最深约****m，台阶****个，边坡较陡，于2012年停止剥离，剥挖坑形成时间较长，再加上北侧土质覆盖层较厚，边坡较陡，在风刷雨林及土质边坡风化作用下，有小型崩塌灾害发生，崩塌体积较小，将下部岩质台阶覆盖，现状场地较乱。见图1-9、照片1-13。

1号治理外排土场位于曹羊线两车道中间，1号治理剥挖坑南部，外排土场占地面积约****km²，现状下正在进行治理工程，整体形成四个排土台阶，分别为****m、****m、****m、****m。边坡角****°见图1-10、照片1-14。

1号治理内排土场位于1号治理剥挖坑南部，1号治理外排土场北部，占地面积

约****km²,现状下正在进行治理工程,整体形成3个排土台阶,分别为****m、****m、****m、边坡角****°。见图1-11、照片1-15。

(二) 2号火区

2号火区于2008年开采剥离治理,至2012年停止剥离治理,2012年停止剥离时形成一处外排土场和一处露天采场,大石圈煤矿2015年7月开采剥离时,将剥离的土石方未排弃至设计的外排土场区域,而全部排弃至2号火区外排土场区域,现状形成的1号外排土场面积为****km²,因本矿露天开采是在灭火工程基础上技改形成工作面进而进行推进开采,随着后续开采推进的要求,对灭火工程遗留场地进行了拆除清理,同时对灭火遗留尾坑进行了回填。故现状为内排土场。见照片1-16。

(三) 3号火区

3号火区于2012年进行剥离治理,因政策原因还没有最终治理完成,有煤层自燃现象,需先期剥挖治理。根据《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》(内煤局字[2011]62号)文件,于2019年重新开始治理,形成3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、3号治理内排土场及3号治理外排土场。

3号治理剥挖坑北部位于矿区中部曹羊线东侧,3号治理剥挖坑北部前期进行了隐患治理,因政策原因还没有最终治理完成,有煤层自燃现象,需先期剥挖治理。于2019年重新开始治理,于2023年3月停止治理。3号治理剥挖坑北部面积****km²,形成的治理剥挖坑平面呈不规则形状,总体上南北向长约****m,东西向宽约****m,边帮及台阶较规整,形成****个台阶,台阶高度****m,坡面角****°,剥挖坑坑底标高为****m,坑底现未有积水。见图1-12、照片1-17。

3号治理剥挖坑南部位于矿区中部曹羊线东侧3号治理剥挖坑北部南部,3号治理剥挖坑南部前期进行了隐患治理,因政策原因还没有最终治理完成,有煤层自燃现象,需先期剥挖治理。于2019年重新开始治理,于2023年3月停止治理。3号治理剥挖坑南部面积****km²,形成的剥挖坑平面呈不规则形状,总体上南北向长约****m,东西向宽约****m,剥挖坑北部与3号治理内排土场相接,边帮及台阶较规整,形成****个台阶,台阶高度****m,坡面角****°,采坑坑底标高为****m,坑底现未有积水。见图1-13、照片1-18。

3号治理内排土场(包括临时表土存放区)位于3号治理剥挖坑北部和3号治理剥挖坑南部之间,现状占地面积约****km²,总体分7个台阶排弃,台阶由上到下标高依次分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m,台阶高度

约****m，边坡角为****°。内排土场目前停止排放，正在对其进行治理。内排土场顶部设有临时表土存放区1处，呈低矮平台状，面积****km²，高约****m，存放表土量约****m³。见照片1-19、图1-14。

3号治理外排土场已治理区位于矿区中部曹羊线东侧，为3号火区早期治理排土场，位于3号治理内排土场西北方向，现状压占面积****km²，整体形成四个排土台阶，分别为****m、****m、****m、****m。边坡角****°。现状3号治理外排土场已治理区已绿化治理，边坡已经治理，已为村民还地，现为村集体经济。见照片1-20。

（四）4号火区

4号火区于2016年开始进行剥离治理，因政策原因还没有最终治理完成，有煤层自燃现象，需先期剥挖治理。根据《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》（内煤局字[2011]62号）文件，于2018年利用重新开始治理，于2022年3月治理完毕，4号治理剥挖坑位于一采区西南部，于2017年开采，2022年3月开采完毕，现状剥挖坑面积****km²，呈不规则状，东西宽约****m，南北长****0m，剥挖坑东部与内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m，西侧最大采深约****m，坑底现未有积水，该采坑已停采，正在进行治理。见图1-15、照片1-21。

（五）5号火区

5号火区截止目前未被破坏。

四、矿山开采现状

根据现场调查，依据《初步设计》、《灭火专项修改初步设计》及《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》（内煤局字[2011]62号），大石圈煤矿正常开采及火区治理形成的单元有1处露天采场、4处治理剥挖坑、3处外排土场、3处内排土场（包括临时表土存放区）、工业场地（包括办公生活区、外包基地及辅助生产区等）、原储煤场、储煤棚及矿区道路。

露天采场面积****km²，现状未治理；形成治理剥挖坑****处，1号治理剥挖坑现状面积****km²，现已停采，正在进行治理；3号治理剥挖坑北部现状面积****km²，现已停止火区治理，正在进行地质环境治理；3号治理剥挖坑南部现状面积****km²，现已停止火区治理，正在进行地质环境治理；4号治理剥挖坑现状面积****km²，现

已停止火区治理，正在进行地质环境治理；形成3处外排土场，其中已治理2处，1号外排土场已治理区现状面积****km²，3号治理外排土场已治理区现状面积****km²，1号治理外排土场现状面积****km²；其中1号、3号治理外排土场均已完成复垦治理；1号治理外排土场目前正在进行治理；形成内排土场3处，1号治理内排土场****km²，内排土场现状面积约****km²，内排土场部分区域已进行治理，治理面积****km²，治理已验收面积****km²，未验收面积****m²，未治理面积****km²；3号治理内排土场****km²；形成工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区）一处，总占地面积****km²；形成原储煤场1处，占地面积****km²，形成储煤棚1处，占地面积****km²；形成矿区道路一处，占地面积****km²。

煤矿在露天开采过程中对原大石圈渠村办煤矿老窑采空区进行剥离，剥离老窑采空区面积约****km²；原炭窑沟煤矿老窑采空区面积约****km²，未对其进行剥离。现状食联煤矿火区治理及正常生产形成单元相对位置关系示意图见图 1-16。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

准格尔旗地处鄂尔多斯高原东侧，属于典型的中温带大陆性半干旱气候，四季分明，无霜期较长，日照充足。受季风影响，冬春季多偏西风；夏秋季多西南风，冬季漫长而寒冷，春季气温起伏变化较大，多风少雨，夏季炎热短暂、雨水集中，易发生局地性短时强降水、冰雹、大风等强对流天气，并诱发洪涝灾害；秋季气温迅速下降，气候凉爽。

全旗气温变化随纬度变化有一定差异，据准格尔旗气象站资料统计，年平均气温 7.8℃，一月份气温最低，月平均气温零下 10.6℃，极端最低气温-30.9℃，出现在 1971 年 1 月 11 日；七月份气温最高，月平均气温 23.4℃，极端最高气温 40.4℃，出现在 2005 年 6 月 22 日。昼夜温差较大，累年夏季平均日较差 12.2℃，冬季平均日较差 14.4℃。近几年，在全球气候变暖的大背景下，准格尔旗年平均气温连续七年高于历年平均气温，见图 2-1。

全旗年平均降水量为 389.4mm，降水量自东南向西北递减，全年降水主要集中在 4~9 月，其中 7、8 月是雨水最集中时期，历年平均雨量达到 98.1mm，占全年降水总量的 25.2%；夏季的 6 月至 8 月降水量占年总降水量的 63.5%，有利于农作物的生长，但也因为降水量的年变率和月变率较大，导致旱涝突出，易出现旱涝急转的情况。年最大雨量 640.8mm（2016 年），年最少雨量 251.1mm（2000 年）；日最大雨量 91.1mm（2012 年 7 月 21 日）。见图 2-3、2-4。

二、水文

矿区属黄河流域，区内水系不太发育，各支沟水流均汇于暖水川。平时干涸无水，雨季可形成溪流，暴雨过后也可形成短暂洪流。水流总体由东西两边支沟流入中部暖水川，而后经勃牛川向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。据古城壕水文站资料，勃牛川最大洪峰流量为****m³/s，最小流量****m³/s，十九年平均流量为****m³/s。大石圈煤矿外排土场及内排土场不存在压占河道、沟道情况，位于上游地区，汇水面积极小，不影响地区排洪。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯东胜煤田的东南部，区内地形总体呈东西高、中部低，海拔标高****m~****m，最大地形高差****m左右，最高点位于矿田西部边界附近，标高****m；最低点位于矿田中南部暖水川河床，标高****m。一般相对高差****m~****m。

2、地貌

矿区地处鄂尔多斯高原丘陵区，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。根据其地貌形态特征，将区内地貌形态类型划分为低山丘陵和沟谷两种，根据评估区地貌形态特征，将评估区划分为低山丘陵和沟谷两个地貌单元，现分述如下：

(1) 低山丘陵（I）

分布于矿区大部分区域，被枝状沟谷所切割，形成了沟壑纵横、崩梁散布、支离破碎的高原侵蚀性丘陵特点。丘顶呈浑圆状，边坡较缓，天然坡角小于 20°，地表植被发育一般。丘顶及边坡多被第四系黄土所覆盖（见照片 2-1）。

(2) 沟谷（II）

矿区内地形切割较强烈，沟谷纵横交错，区内发育的主要沟谷为从矿区中部南北向穿过的暖水川见照片 2-3，其主要支沟有韩家沟、贺大沟、色邓沟等（见照片 2-2）。暖水川由北向南横穿矿区中部，主沟断面多呈“U”型，其两侧支沟断面多呈“V”型。主沟宽****m~****m，沟岸高差在****m~****m 之间；小支沟宽度多在****m~****m 之间，沟深****m~****m 之间。沟底及两侧沟壁出露有侏罗系砂岩和砂质泥岩。沟底岩性主要为第四系风积、冲洪积砂土及黄土。

(四) 植被

大石圈煤矿矿区植被是以旱生植物为主，植被类型单一，群落结构简单，主要群落植物白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条锦鸡儿及蒿类等，乔木树种主要有油松，灌木树种主要有沙棘和柠条。矿区内植被见照片 2-4。

(五) 土壤

1、土壤

矿区土壤主要以栗钙土为主，局部地区分布风沙土，见照片 2-5、2-6。

(一) 栗钙土

矿区土壤类型主要以栗钙土为主，分布较广泛，是本区主要地带性土壤类型，成土母质主要为黄土。栗钙土土层较厚，厚度在****cm 之间，腐殖质层较薄，一般****cm 左右。pH 值为****，土壤肥力差（见照片 2-5）。

（二）风沙土

风沙土是矿区内的隐域性土壤类型，分布较少，成土母质为风积物。其主要特征是质地较轻，松散而无结构，腐殖质层不明显，养分积累甚微。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

东胜煤田中、新生代地层划分属于华北地层大区，陕甘宁地层区，鄂尔多斯分区。对于东胜煤田乃至整个鄂尔多斯聚煤盆地，三叠系上统延长组 (T_{3y}) 在大多数范围内都是侏罗系含煤地层延安组 (J_{1-2y}) 的沉积基底。在东胜煤田，侏罗系下统富县组 (J_{1f}) 在沉积范围小，仅限于东南部的五字湾一带。除此之外，区域地层系统尚包括侏罗系的延安组 (J_{1-2y})、直罗组 (J_{2z})、安定组 (J_{2a})，白垩系的志丹群 (K_{1zh})，新近系 (N_2)、第四系 (Q) 等地层 (见表 2-1)。

表 2-1 区域地层简表

系	统	组	厚度(m) 最小-最大	岩性描述
第四系	全新统	(Q_h)	0-25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 (Q_{pm})	0-40	浅黄色含砂黄土、含钙质结核，具柱状节理。不整合于一切地层之上。
新近系	上新统	(N_2)	0-100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于下伏老地层之上。
白垩系	下统志丹群	东胜组 (K_{1zh})	40-230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、砂砾岩、泥岩与砂岩互层，夹薄层泥质灰岩，交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		伊金霍洛组 (K_{1zh})	30-80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细粒砂岩，斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 (J_{2a})	10-80	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中粒砂岩，含钙质结核。
		直罗组 (J_{2z})	1-278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩，下部夹薄煤层及油页岩，含 1 煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	中下统	延安组 (J_{1-2y})	78-247	灰~灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤层。含 2、3、4、5、6、7 煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	富县组 (J_{1f})	0-110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统	延长组 (T_{3y})	35-312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗粒砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	中统	二马营组 (T_{2er})	87-367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩、粉砂岩为主。

（二）矿区地层

区内揭露地层由老至新有：三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、新近系上新统(N₂)和第四系(Q)。现分述如下：

（1）三叠系上统延长组(T_{3y})

分布于矿区北部冲沟两侧，为煤系地层沉积基底，出露厚度大于50m。其岩性为灰绿色粗粒长石、石英砂岩，含绿泥石及少量云母，具大型交错层理，夹薄层深灰色泥岩。

（2）侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})

为矿区主要含煤地层，由于后期的侵蚀、剥蚀厚度变薄，钻孔控制厚度75.91m，结合区域资料，其平均厚度为97.22m。其岩性由灰白、黄色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、砂岩及黑色炭质泥岩、煤层等组成，依据区域资料对比，矿区仅出露延安组一段。区域上与下伏地层呈平行不整合接触。

（3）新近系上新统(N₂)

分布于矿区地形较高处，出露厚度大于13.39m。其岩性为浅红色砂质泥岩、泥岩，含有丰富的呈层状发育的钙质结核。与下伏延安组呈不整合接触。

（4）第四系(Q)

分布于矿区内冲沟中及冲沟两侧边坡上，按成因可分为冲洪积物(Q_{h^{apl}})、残坡积物(Q_{h^{esl}})及次生黄土(Q_{h+p})等。冲洪积物分布于枝状沟谷谷底，由季节性的洪积砂、砾石和少量的冲积细砂、粘土组成。

残坡积物分布于山梁边坡上，由残积的砾石(钙质结核)及坡积的砂和粘土组成，局部地段有少量次生黄土。

二、地质构造

（一）区域构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区,具体位置处于东胜隆起区中东部。

华北地台经历了基底形成阶段和盖层稳定发展阶段之后，在晚三叠世末期开始进入地台活动阶段。在华北地台西部开始出现了继承性大型内陆拗陷型盆地-鄂尔多斯盆地，其构造形式总体为一宽缓的大向斜构造(台向斜)，核部偏西，中部、东部广大地区基本为水平岩层。东胜煤田基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，岩层倾角多在5°以下，褶皱、断层发育程度低，较大的断层多发育在煤田东南部，

多为东西走向的高角度正断层，落差小于 100m。煤田内局部有小的波状起伏，无岩浆岩侵入，属构造简单型煤田。

从大地构造发展史来看，燕山初期（早侏罗世）东胜隆起区处于相对的隆起状态，沉积间断，除东南边缘外，普遍缺失这一时期的富县组（ J_{1f} ）沉积，形成了延安组（ J_{1-2y} ）与下伏地层延长组（ T_{3y} ）之间的平行不整合接触关系。燕山早期（早、中侏罗世）盆地稳定发展，沉积了延安组（ J_{1-2y} ）、直罗组（ J_{2z} ）和安定组（ J_{2a} ）。至燕山期末（白垩纪），盆地整体开始抬升、萎缩。喜山期（白垩纪末），盆地消失，由接受沉积转而遭受剥蚀，在盆地东北边缘这种剥蚀作用表现的更为强烈，形成了新近系上新统（ N_2 ）与下伏地层的角度不整合。

（二）矿区构造

矿区含煤地层的基本构造形态与东胜煤田一致，为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，矿区内无断层及较大的褶皱，地质构造简单。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015）划分，井田所在区域暖水乡地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，对照烈度为 VI 度，为地震微弱区。据了解本区历史上无破坏性地震发生的记载。区内未发现泥石流、滑坡及塌陷等不良地质灾害现象。

三、水文地质

（一）区域水文地质

根据区域地层发育、赋存特点，将区域含水层划分为第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、基岩裂隙含水岩组和碳酸岩类岩溶裂隙含水岩组四类。

1) 第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组

主要分布在各大沟谷的主沟里，构成含水层的地层为第四系上更新统（ Q_3 ）和全新统（ Q_{4al+pl} ）砂砾石层（包括沟谷两岸一、二级阶地和高河漫滩），含水层厚度 $3.50\sim 14.82m$ ，水位

埋深 $0.57\sim 9.39m$ ，水位埋深随地貌位置不同而变化，区内民井水量 $109\sim 557m^3/d$ ，钻孔试验水量在 $56\sim 131m^3/d$ 之间。

2) 碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

主要分布在准格尔旗北部地区，含水层为白垩系下统志丹群东胜组，岩性为灰白色、紫红色及杂色含砾粗中砂岩、粗砂岩及砂岩等，由 $6\sim 8$ 层含水层构成含水

组,最上层承压含水层顶板为新近系上新统(N2)红色砂质泥岩,埋深一般在 63~115m 之间,底板埋深在 211~386m,该含水组实际厚度一般为 62~100m,涌水量为小于 100m³/d。

3) 基岩裂隙含水岩组

主要分布于准格尔旗中西部广大地区,由二叠系、三叠系砂岩组成,含基岩潜水与承压水。裂隙潜水分布广泛,含水层厚度小,水量贫乏,多以泉水形式出露,泉水流量多小于 0.1L/s,部分地区大于 0.1L/s。裂隙承压水顶板埋深较小,一般为 5~50m,仅西营子一带大于 100m,含水层厚度小,一般为 10~30m,仅沙圪堵、纳林、五字湾一带大于 100m。由于补给条件差,含水层厚度小,透水性差,水量贫乏。除暖水镇、五字湾一带单井涌水量为 10~100m³/d 以外,其它地区均小于 10m³/d。

4) 碳酸岩类岩溶裂隙含水岩组

主要分布于准格尔旗东部及东南部广大地区,寒武、奥陶系碳酸盐岩总厚度 770-885m,其中寒武系厚度 213~337m,奥陶系厚度为 515~595m。含水层岩性寒武系中统以灰岩、白云质灰岩为主,寒武系上统及奥陶系下统以白云岩、白云质灰岩为主,奥陶系中统以灰岩、白云质灰岩和白云质泥灰岩为主。北部及东南部地区以寒武系岩溶裂隙水为主,中部、南部以奥陶系岩溶裂隙水为主。地下水的富水性主要受岩性、构造、岩溶发育程度和水动力条件的控制。迳流区单井涌水量 1000~5000m³/d,排泄区大于 5000m³/d,最大可达 50000m³/d 以上。岩溶裂隙水在补给、迳流区水位埋深 150~350m,沿黄河河谷低洼处可自流,自流水头高度可达 18m,水化学类型多为 HCO₃-Ca·Mg 型,矿化度 0.25~0.42g/l。

(二) 矿区水文地质

1、地下水类型及特征

根据矿区地下水含水介质和赋存条件,将矿区地下水类型划分为松散岩类孔隙潜水、基岩类孔隙、裂隙潜水-承压水和基岩类裂隙承压水三类。另外,本区分布有煤层自燃形成的火烧类型含水层。现分述如下:

(1) 松散岩类孔隙潜水含水岩组

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及黄土。冲洪积砂砾石主要分布于矿区中部暖水川及主要支沟,厚度 0.5-10m。据民井调查,水位埋深 0.4-8.0m,出水量一般 0.0026-1.5L/s。水化学类型为 HCO₃-CaSO₄·HCO₃-Ca·K+Na 型,矿化度

0.464-0.572g/L。该含水岩组富水性较弱，但水位、水量受降水影响较大，一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，个别泉、井甚至干涸。

(2) 基岩类孔隙、裂隙潜水-承压水含水岩组

延安组 (J1-2y) 在区内广泛分布，由于上部遭受剥蚀，残存厚度变化较大，一般在 30.51m-75.61m，平均 55.02m。岩性组合为灰-深灰色砂质泥岩、粉砂岩及 6 号煤层，中夹灰色、灰白色中、细粒砂岩。含水层岩性主要为煤层及各粒级砂岩。据以往资料，该含水岩组水位埋深 67.54-106.19m，水位标高 1200.51-1295m，水温 8-13℃，单位涌水量 $q=0.000431-0.00241\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.00541-0.00715\text{m/d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{K}+\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3\text{-Cl-K}+\text{Na}$ 型水，矿化度 0.203-0.666g/LpH=7.6-7.7。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

(3) 基岩类裂隙承压水含水岩组

延长组 (T3y) 出露于暖水川东西两侧，岩性以灰绿色中、粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩。但由于基岩胶结致密，裂隙不发育，富水性弱。单位涌水量 $q=0.000308-0.253\text{L/m}\cdot\text{s}$ ，该含水层段位于 6-2 下煤层之下约 20m。

(4) 火烧岩体水文地质特征

煤层自燃，其顶板受烘烤，冷却后形成较丰富的孔隙、裂隙，为地下水的贮存和运移提供了良好的场所。经烧变后，原属隔水的泥岩、粉砂岩等均可成为含水层和透水层。本矿区煤层自燃现象较普遍，烧变岩的分布面积较大，但因多暴露地表，即使含水也易排泄或蒸发，对煤层开采威胁不大。

2、地下水补给、径流和排泄条件

(1) 松散岩类孔隙潜水

松散岩类孔隙水主要以接受大气降水补给为主，由于大气降水补给量少，所以补给条件较差；亦接受基岩地下水的补给及上游的侧向径流补给。其径流受地形条件控制，主要沿沟谷由上游向下游径流，主要以蒸发、侧向径流方式排泄至区外。

(2) 基岩类孔隙、裂隙潜水-承压水

基岩类孔隙、裂隙潜水-承压水补给以大气降水为主，区内地形切割强烈，降水排泄通畅，沟谷中出露有延安组 (J1-2y) 地层，节理裂隙较发育，降水通过沟谷中出露的地层节理裂隙补给含水层。其径流受单斜构造控制，沿地层倾向或层面方向径流，其排泄以人工开采，蒸发排泄为主。

3、矿区水文地质勘探类型

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以孔隙为主,属孔隙充水矿床。可采煤层基本位于本区地下水含水层最高水位(1295m)以上,直接充水含水层为侏罗系中下统延安组(J1-2y)含水岩组,含水层富水性微弱($q < 0.11/s \cdot m$),其补给源以贫乏的大气降水为主,贮水条件较差,富水性较弱。因此,将本区水文地质类型划分为第二类第一型,即以孔隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

4、矿床充水因素分析

现状采坑涌水主要为大气降水,水量较少,大气降水除部分地表迳流外,其余均补给地下,这部分地下水除在沟谷、地势低洼处,有不同程度的地下潜水出露,流入区内的沟谷。

5、老窑积水

矿田开采历史悠久,主要开采6-2号煤层,现状存在一块老窑采空区,采空区均已密闭,无法落实积水情况。但据已有资料显示,原井工开采过程中未出现过涌水现象,但不排除采空区存在积水的可能性,未来露天开采过程中要警惕打通采空区时涌水的可能性。

6、地下水开采利用状况

区内主要存在侏罗系中下统延安组(J1-2y)基岩类孔隙、裂隙潜水-承压水含水岩组,水位标高1200.51-1295m。依据《修改优化初步设计说明书》,该含水层段位于6-2煤层之下约5m,且上部地层段位于矿区侵蚀基准面(1250m左右)以上,因此对煤层开采没有影响。

四、工程地质

(一) 矿区岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征,将矿区岩土体类型划分为较硬岩、较软岩、黄土和砂土四种类型。

1、较硬岩

岩性为三叠系上统延长组(T3y)和侏罗系中下统延安组(J1-2y)的砂岩、砂质泥岩和煤层。岩石自然状态单轴抗压强度一般在30~40MPa之间,软化系数大多为0.35~0.95,岩石质量指标(RQD)值多在70%左右,岩石质量一般较好,岩体工程地质条件中等。

2、较软岩

岩性主要为侏罗系中下统延安组(J1-2y)上部已风化、半风化的砂岩和新近系

上新统 (N2) 砂质泥岩、泥岩。岩石自然状态单轴抗压强度在 15~30MPa 之间。岩石软化系数 0.20~0.73, 遇水易软化, 崩解。岩石质量指标 (RQD) 在 57~89%之间。岩石质量状态相对较差, 其工程地质条件一般。

3、黄土

广泛分布于矿区内, 垂直节理发育, 虫孔类孔洞不发育, 含古土壤及砾石层, 含钙质结构, 土质较均匀, 硬塑~坚硬, 锹、镐开挖较困难, 强度较大, 压缩性较低, 湿陷性, 承载力特征值100~180Kpa之间, 工程地质条件一般。

4、砂土

主要为第四系全新统冲洪积层、风积层, 岩性为粉细砂、中细砂, 松散-中密, 稍湿-湿, 承载力特征值在 80~180Kpa 之间, 工程地质条件差。

(二) 不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区煤层顶底板岩石主要为砂质泥岩、细粒砂岩、粉砂岩, 自然状态下岩石抗压强度一般在 9.95~30.19MPa 之间, 多以较软岩为主, 其中砂岩、砂质泥岩力学强度较高, 泥岩力学强度较低, 遇水易膨胀、崩解。各向异性强度较高的砂岩与强度较低的泥岩呈互层状产出, 分布于整个矿区。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主, 胶结一般, 其节理、裂隙不甚发育。矿区范围内断裂构造不发育。

3、矿体围岩的岩石质量和稳定性

6-2 号煤层矿区煤层顶底板岩石主要为砂质泥岩、细粒砂岩、粉砂岩, 顶底板岩石 RQD 值多在 70%左右, 岩石质量状态多属中等, 抗压强度变化较大, 稳固性一般。

(三) 矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以基岩为主, 煤层顶底板以砂质泥岩、细粒砂岩、粉砂岩为主。岩体呈层状结构, 各向异性, 稳固性一般, 属较软岩~较硬岩类, 岩石质量状态中等。依据《工程地质勘探规范》(GB12719-91), 将矿区工程地质勘探类型划分为第四类第二型, 即层状岩类工程地质条件中等型。

五、煤层地质特征

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组, 含煤地层最大厚度为****m; 含可采煤

层 2 层，即 6-1 号和 6-2 号煤层。

6-1 号煤层局部发育，主要分布在矿区东南的炭窑沟煤矿及矿区的西部石哈拉沟及根洞沟一带。在暖水川以东，即原大石圈渠村办煤矿范围，仅在曹羊公路的人工露头（路邦）上可见到其零星分布，厚度为****m，厚度变化急剧，延伸至****m 即尖灭。

6-2 号煤层在矿区内厚度****m，平均****m，在矿区东南界外****km 的钻孔揭露厚度****m，含**** 层夹矸，可采厚度****m，东北界外的钻孔揭露厚度则仅****m，总体呈由南向北、由东向西变薄的趋势。**** 与****煤层的间距****m。

各煤层具体见煤层特征表 2-2。

表 2-2 可采煤层特征表

煤层	自然厚度 (m)	利用厚度(m)	煤层结构	煤层间距 (m)	可采 程度	稳定 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	夹矸层数 夹矸厚度	最小~最大 平均(点数)		
6-1	****	****	****	****	****	****
6-2	****	****	****		****	****

第三节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东部，全旗面积 7535km²，辖 6 镇、2 乡、1 苏木，旗人民政府驻薛家湾镇。2021 年末全旗户籍总人口 33.47 万人，比上年末增加 0.1 万人。其中，城镇人口 7.08 万人，乡村人口 26.39 万人。全年出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.21 万人。

1、综合

初步核算，2021 年全旗地区生产总值 (GDP) 完成 1070.9 亿元，在自治区率先建成“千亿实力旗区”，按可比价计算，比上年增长 4.7%。分三次产业看：第一产业实现增加值 13.77 亿元，同比增长 4.3%；第二产业实现增加值 793.87 亿元，同比增长 3.0%；第三产业实现增加值 263.26 亿元，同比增长 8.1%。三次产业结构比为 1.3：74.1：24.6。

全旗城镇实现新增就业 4041 人，其中准旗籍大学生实现就业 1332 人；失业人员实现再就业 1139 人；就业困难人员实现就业 364 人；城镇登记失业率控制在 2.71%。

培训城乡劳动力 1543 人，其中创业培训 171 人；发放创业担保贷款 1850 万元。失业保险参保 52177 人，征缴失业保险费 5301.14 万元，累计发放失业保险金 236.44 万元（包括取暖补贴、医疗补贴），共有 266 名下岗失业人员享受到了失业保险待遇。全旗财政总收入达到 286.17 亿元，同比增长 13%。其中：上划中央收入 92.13 亿元，同比增长 11%；上划自治区收入 69.88 亿元，同比增长 22%；上划市级收入 36.14 亿元，同比增长 17%；一般公共预算收入 88.0 亿元，同比增长 6.4%。全年一般公共预算支出 94.48 亿元，同比增长 9%。

2、农牧业

2021 年，全旗农林牧渔业总产值实现 23.33 亿元，可比价增长 4.4%。其中，农业产值完成 13.53 亿元，林业产值完成 1.04 亿元，牧业产值完成 7.77 亿元，渔业产值完成 0.41 亿元，农林牧渔服务业产值完成 0.58 亿元。

全年农作物播种面积 46793.3 公顷，其中粮食播种面积 43217.4 公顷，较去年同期增加 3922.4 公顷；经济作物播种面积 3575.9 公顷。油料作物播种面积 238.6 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 833.9 公顷，瓜果类种植面积 690.3 公顷，其它农作物播种面积 1745.5 公顷。全年粮食产量达 22.78 万吨，同比增长 4.0%。

3、工业

2021 年末规模以上工业企业 111 家，规模以上工业增加值按可比价同比增长 2.4%，工业产品产销率 99.9%。

规模以上工业总产值突破 1000 亿元，在自治区率先培育出首个“千亿煤炭产业集群”，同比增长 70.8%。按三大门类分，采矿业产值同比增长 92.5%，制造业产值同比增长 18.1%，电力、热力燃气及水生产和供应业产值同比增长 34.1%；按三大主导产业分，煤炭行业产值同比增长 92.7%，电力行业产值同比增长 27.5%，煤化工行业产值同比增长 12.9%。

全年规模以上工业企业实现营业收入 1361.7 亿元，同比增长 69.6%；利润总额 514.0 亿元，同比增长 220.6%；亏损企业 28 户，亏损企业亏损额 22.4 亿元，同比下降 18.4%。

主要产品产量：产销原煤 28002.4 万吨，同比增长 6.7%。发电量 326.49 亿度，同比增长 5.8%，其中：火力发电 300.31 亿度，同比增长 7.9%；水力发电 26.18 亿度，同比下降 13.4%。生产油品 16.12 万吨，同比下降 19.9%；甲醇 249.14 万吨，同比下降 6.5%；电石 39.73 万吨，同比增长 0.9%。

全社会用电量 96.76 亿度，同比增长 2.1%，其中工业用电 87.11 亿度，同比增长 0.7%。全旗规模以上工业企业综合能源消费量 1241.9 万吨标煤（当量值），同比下降 0.6%；综合能源消费量 846.86 万吨标煤（等价值），同比下降 4.2%。

第四节 项目区土地利用现状

大石圈煤矿矿区范围面积为****km²，根据准格尔旗自然资源局提供的“第三次土地调查土地利用现状图”，大石圈煤矿矿区范围所涉及的土地利用现状图图幅有 9 张，分别为 J49H017080、J49H017081、J49H017082、J49H017083、J49H018080、J49H018081、J49H018082、J49H018083、J49H019083，矿区土地一级土地类型有耕地、园地、林地、草地、商业服务用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地 12 种，二级分类有 18 种，为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公共设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、设施农用地及裸土地。矿区外无其他损毁土地，土地利用现状见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (km ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	102	水浇地	****	****	****
		103	旱地	****	****	
02	园地	201	果园	****	****	****
03	林地	301	乔木林地	****	****	****
		305	灌木林地	****	****	
		307	其它林地	****	****	
04	草地	401	天然牧草地	****	****	****
		404	其他草地	****	****	
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	****	****	****
07	住宅用地	702	农村宅基地	****	****	****
08	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	****	****	****
		809	公共设施用地	****	****	
09	特殊用地		特殊用地	****	****	****
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****
12	其它土地	1202	设施农用地	****	****	****
		1206	裸土地	****	****	
合计				****	****	****

二、土地确权调查

大石圈煤矿位于准格尔旗，矿区所在区域共有四个村，为哈必汉村、德胜有梁村、哈拉沟村和昌汉素村，区内各地类均为村集体所有，各村地类分类见表 2-4。

表 2-4 大石圈煤矿各村土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (km ²)	占总面积比例 (%)		权属	
01	耕地	102	水浇地	****	****	****	哈必汉村	
		103	旱地	****	****			
03	林地	301	乔木林地	****	****	****		
		305	灌木林地	****	****			
		307	其它林地	****	****			
04	草地	401	天然牧草地	****	****	****		
		404	其他草地	****	****			
07	住宅用地	702	农村宅基地	****	****	****		
09	特殊用地		特殊用地	****	****	****		
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****		
		1006	农村道路	****	****			
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****		
12	其它土地	1202	设施农用地	****	****	****		
		1206	裸土地	****	****			
合计				****	****	****		
01	耕地	102	水浇地	****	****	****		德胜有梁村
		103	旱地	****	****			
02	园地	201	果园	****	****	****		
03	林地	301	乔木林地	****	****	****		
		305	灌木林地	****	****			
		307	其它林地	****	****			
04	草地	401	天然牧草地	****	****	****		
		404	其他草地	****	****			
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****		
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	****	****	****		
07	住宅用地	702	农村宅基地	****	****	****		
08	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	****	****	****		
		809	公共设施用地	****	****			
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****		
		1006	农村道路	****	****			
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****		
12	其它土地	1202	设施农用地	****	****	****		
		1206	裸土地	****	****			
合计				****	****	****		
01	耕地	103	旱地	****	****	****	哈拉沟村	
03	林地	301	乔木林地	****	****	****		

		305	灌木林地	****	****		
		307	其它林地	****	****		
04	草地	401	天然牧草地	****	****	****	
		404	其他草地	****	****		
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	****	****	****	
07	住宅用地	702	农村宅基地	****	****	****	
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****	
		1006	农村道路	****	****		
12	其它土地	1206	裸土地	****	****	****	
合计				****	****	****	
01	耕地	102	水浇地	****	****	****	
		103	旱地	****	****		
03	林地	301	乔木林地	****	****	****	
		305	灌木林地	****	****		
		307	其它林地	****	****		
04	草地	401	天然牧草地	****	****	****	
		404	其他草地	****	****		
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	****	****	****	
07	住宅用地	702	农村宅基地	****	****	****	
08	公共管理与公共服务用地	809	公共设施用地	****	****	****	
10	交通运输用地	1003	公路用地	****	****	****	
		1006	农村道路	****	****		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	****	****	****	
12	其它土地	1202	设施农用地	****	****	****	
		1206	裸土地	****	****		
合计				****	****	****	
总计				****			

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，曹羊公路（三级）从大石圈煤矿东部，南北向穿过，在公路附近有煤管站及多个居民点分布，建筑物主要为砖瓦结构、钢结构设施等。公路沿线有一条 110KV 输电线路通过。

二、村镇分布及周边采矿活动

（一）村镇分布

根据现场调查，大石圈煤矿矿区范围内有 4 个村（德胜有梁村、昌汉素村、哈拉

沟村和哈必汉村)，总人口约 1460 人，居民大部分已搬迁，少部分仍居住在曹羊公路沿线两侧。

（二）周边采矿活动

大石圈煤矿与东南部的赵二成渠煤矿和食联煤矿相接，且扩权均相互独立，无越界开采现象，相互之间无影响。矿区的其它方向没有相邻煤矿。各矿相对位置关系见图 2-2。

赵二成渠煤矿位于大石圈煤矿南侧，矿区面积****km²，设计生产规模****Mt/a。开采方式为露天开采，主采 6-2 号煤层，现处于生产状态。

食联煤矿位于大石圈煤矿东南侧，矿区面积****km²，设计生产规模****Mt/a。开采方式为露天开采，主采****号煤层，现处于生产状态。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

大石圈煤矿于 2013 年 12 月提交了《内蒙古自治区东胜煤田（内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司）露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》，于 2018 年 2 月提交了《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境分期治理方案（2017 年 6 月~2020 年 5 月）》通过编制以上方案，落实矿山地质环境治理与土地复垦措施，目前矿山地质环境治理与土地复垦效果明显。以治理前期治理工程主要有：

矿区前期治理工程主要为排土场治理，开采现状下形成 3 处外排土场，其中已治理区 2 处，内排土场 2 处（包括临时表土存放区），煤矿对正常开采形成的 2 个外排土场均进行了治理，内排土场部分进行了治理，治理总面积 1.7719km²，治理措施：采用监测、平台整平、边坡整形、边坡顶部设置挡水围堰，设径流分割土埂、铺设沙障、覆土（平整）和植树种草；治理后的顶面平台主要种植了油松，培育了很多树苗，并种植了草苜蓿等草类植物，排土边坡则设置沙柳网格后种草进行绿化，并对边坡设置了排水渠，顶部设置挡水围堰。矿山前期地质环境治理及土地复垦工作取得了明显成效，植被恢复及管护措施效果较好，并且建立了完备的矿山地质环境监测系统。见图 2-3 大石圈煤矿已治理范围及验收范围示意图。

大石圈煤矿于 2017 年 5 月份首次申请验收，申请验收区域为 1 号外排土场已治理区 330m 平台及边坡区域。2017 年 5 月，鄂尔多斯市国土资源局组织有关专家对大石圈煤矿第一期地质环境治理工程进行了实地验收。2017 年 8 月，验收结果为同意

通过，已验收治理范围为 1 号外排土场已治理区 330 平台区域，面积为 0.0526km²，见照片 2-6、2-7（其拐点坐标同表 2-5）。

表 2-5 已治理验收范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）

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

2019 年 12 月 17 日鄂尔多斯市自然资源局以鄂自然资发[2019]288 号文《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》，鄂尔多斯市自然资源局组织有关专家对大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地进行了实地验收。验收通过面积 17.7715 公顷，其中人工牧草地 15.8515 公顷，林地 1.92 公顷。（其拐点坐标同表 2-6）

表 2-6 已治理验收范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
L4	****	****	Y1	****	****
L5	****	****	Y2	****	****
L6	****	****	Y3	****	****
L7	****	****	Y4	****	****
L8	****	****	L4	****	****
L9	****	****			
S=****公顷					

2020 年 12 月 23 日鄂尔多斯市自然资源局以鄂自然资发[2020]402 号文《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》，鄂尔多斯市自然资源局组织有关专家对大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地进行了实地验收。验收通过面积 9.5528 公顷，其中人工牧草地 8.6156 公顷，林地 0.9072 公顷。（其拐点坐标同表 2-7）

表 2-7 已治理验收范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

地块一					
点号	X	Y	点号	X	Y
L1	****	****	L4	****	****
L2	****	****	L5	****	****
L3	****	****	L6	****	****
L4	****	****	L7	****	****
S=****公顷					
地块二					
B3	****	****	B1	****	****
B4	****	****	B2	****	****
Y13	****	****	L12	****	****
S=****公顷					

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

内蒙古自治区准格尔旗食联煤炭有限责任公司食联煤矿位于大石圈煤矿东南部。本方案以食联煤矿为案例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。

根据收集资料，食联煤矿对前期生产形成的排土场均进行了治理，形成外排土场 3 处，内排土场处，火区治理形成排土场 3 处。煤矿对正常开采形成的 3 个外排土场均进行了治理，内排土场部分内容进行了治理，对灭火剥离排弃的 3 个排土场进行了治理，已对一号治理排土场、二号治理排土场、1 号外排土场已治理区和 3 号治理外排土场已治理区及部分内排土场进行治理，且通过验收，4 个排土场验收总面积为 ****km²，内排土场已复垦治理面积为 ****hm²。根据《分期方案》治理工程部署，将生产剥离表土进行了单独存放。现状条件下，矿区设有表土场 2 处，均呈低矮平台状，总占地面积共 ****km²，高约 ****m，存放表土总量约 ****m³。

治理措施：在恢复的梁耕地（旱耕地）及林、草地上临时种植了沙打旺、紫花苜蓿等种类牧草，便于在根瘤菌作用下恢复地力，同时栽植了大网格的油松、沙棘防风林带以防风固沙，在排土场台阶、排土场边坡、零星不规则地块等采取边沿种植油松防风林带，中间种植沙打旺、紫花苜蓿等牧草和沙棘、柠条、沙柳等灌木，排土场边坡处设置了挡水围堰，排土场边坡还搭建 1.5×1.5m 沙柳网格，网格内种植人工牧草、种植沙棘、柠条等固坡绿化。进行治理，治理面积约 ****0km²，治理工程通过国土资源主管部门的验收，治理效果较好。治理效果见照片 2-11、照片 2-12、照片 2-13 和照片 2-14。

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、今后煤矿治理措施可借鉴食联煤矿治理措施，采取平台整平、边坡整形、覆土平整、设挡水围堰、径流分隔土埂、并设置沙柳网格护坡。

2、大石圈煤矿在开采过程中，需对内排土场继续进行边坡稳定性监测，并随着露天开采推进方向不断增加新的监测点。

3、对存在安全隐患区域设置警示牌。

综上所述，通过对已有矿山地质环境治理情况分析来看，治理区位于草原腹地、气候属中温带大陆性半干旱季风气候，冬寒夏湿热，年温差变化较大。降水及土壤有机质含量是制约植被恢复的主要因素，如何改善植被立地条件是提高植被恢复率的关键。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

项目组接受了任务后，根据区域水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、矿山资源储量、初步设计等相关技术资料等，对矿区进行了如下调查。

一、资料收集

在现场调查前，收集煤矿开发利用方案、储量核实报告及初步设计等资料，掌握了评估区内地质环境条件和工程建设概况；同时收集地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件作为评估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、调查线路和主要调查内容。在现场调查前项目组成员也提前收集了项目区周边类似矿山的地质环境治理及土地复垦报告，了解类似类型的矿山的典型治理方法，为之后的现场调查做好充分的准备。

二、野外调查

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，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线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形地质图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。在矿区现场调查的同时，项目组成员也及时与当地自然资源部门联系，获取了项目区的土地利用现状图等资料；并且在矿区附近采取了走访的方式进行了公众参与调查工作，积极听取了当地群众对矿山地质环境治理工作的意见。

在分析研究已有资料和实地调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，划定矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的措施和建议，绘制相关图件。

三、完成的工作量

本次《方案》编制工作主要采用野外调查和室内整理编绘相结合的方式，完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	项目	内容	单位	数量
1	收集资料	《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区外围准格尔旗大石圈煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿煤炭资源开发利用方案》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天矿技术改造初步设计》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天矿技术改造初步设计（变更）》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈露天煤矿修改优化初步设计》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿修改优化初步设计变更》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司采区划分及开采顺序变更设计》	份	*****
		《内蒙古自治区东胜煤田（内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司）露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》	份	*****
		《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿山地质环境分期治理方案（2017年6月~2020年5月）》	份	*****
		鄂自然资发[2019]288号文《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》	份	*****
		鄂自然资发[2020]402号文《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》	份	*****
		《内蒙古自治区准格尔煤田大石圈煤矿 2022 年储量年度报告》	份	*****
		土地利用现状图	幅	*****
2	野外调查	调查面积	km ²	*****
		调查路线	km	*****
		调查点	个	*****
		照片	张	*****
		公众参与调查表	份	*****
		露天采坑	处	*****
		外排土场	处	*****
		内排土场	处	*****
		老窑采空区	处	*****
		工业场地（包括外包基地、煤矿办公生活区等）	处	*****

		储煤棚	处	****
		原储煤场	处	****
3	提交成果	《内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司大石圈煤矿矿 山地质环境保护与土地复垦方案》	份	****
		附图	幅	****

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围确定

依据《编制规范》，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

大石圈煤矿矿区范围****km²。根据矿区地质环境条件、该矿开采方式为露天开采，目前矿区外无因采矿活动而损毁的单元，因此评估区面积确定为****km²。

(二) 评估级别确定

1、评估区重要程度

依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(****)附录 A、表 A.1，采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

评估区重要程度分析结果见表 3-1，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为重要区。

2、矿山生产建设规模

依据《采矿许可证》，矿山开采方式为露天开采，生产规模****万 t/a。根据对照《编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模为小型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-1，对照《编制规范》附录 C、表 C.2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4、评估精度的确定

大石圈煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确定大石圈煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分析表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
评估区 重要程度	1. 评估区居民居住较少； 2. 矿区内有乡村道路及曹羊公路； 3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 评估区内无重要、较重要水源地； 5. 矿山开采破坏的土地类型主要为天然牧草地和林地等。	重要区
矿山建设规模	****万 t（露天开采）	小 型
地质环境 条件复杂程度	1、矿山为露天开采，主要矿层位于地下水位以下，现状无涌水情况，充水含水层富水性差，补给条件差，矿区水文地质条件简单； 2、矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，稳固性一般； 3、地质构造简单，矿区褶皱发育弱，断层对矿床影响较小； 4、现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大； 5、采场面积及采坑深度较大，边坡稳定性一般； 6、矿区地形条件较复杂，起伏变化较大，地形坡度小于****，地貌单元类型较复杂。	中 等
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

根据《地质灾害防治条例》，地质灾害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山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用 有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》****)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降 6 种。

（一）评估区内地质灾害类型

1、滑坡

评估区属半干旱高原大陆性气候区，全年少雨，地表大部被第四系覆盖，自然条件下不具备发生自然滑坡的地质环境条件。但评估区由于人为露天采矿活动，形成较大的排土场及露天采场，存在人工滑坡的地质环境条件。

2、崩塌

矿山露天开采揭露岩体，局部可能形成高陡边坡，具备崩塌发育的地质环境条件。

3、泥石流

评估区地貌形态类型为丘陵和沟谷。降水较少，现状条件下区内地形不利用水流的汇集。区内植被较为发育，多为牧草地，有效保持水土。因此评估区不具备泥石流发育 的条件，且区内从未发生过泥石流，因此评估区形成泥流的地质环境条

件不充分。

4、采空塌陷

矿山目前采用露天开采方式，不会形成了地下采空区，不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

5、地裂缝

地裂缝是地表岩土体在自然因素和人为因素作用下，产生开裂并在地面形成一定长度和宽度裂缝的现象。评估区内无井工开采，不会形成采空区，不具备引发采空塌陷伴生地裂缝的地质环境条件。

6、地面沉降

根据收集到的资料及野外调查，评估区内居民较少，且无集中供水水源地，因而产生地面沉降的条件不充分。

(二) 地质灾害危险性现状评估

根据现场调查，大石圈煤矿现状条件下矿山火区治理及正常开采已形成的工程单元有 16 个，分别为露天采场、1 号治理剥挖坑、3 号治理剥挖坑北部、3 号治理剥挖坑南部、4 号治理剥挖坑、1 号外排土场、3 号治理外排土场、1 号治理外排土场、1 号治理内排土场、内排土场、3 号治理内排土场、工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区）、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路，分述如下：

1、3 号治理剥挖坑北部地质灾害现状分析

根据现场调查，3 号治理剥挖坑北部挖损面积****hm²，3 号治理剥挖坑北部南侧及东侧与中部 3 号治理内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成 3 个台阶，台阶高度****m，坡面角****°，采坑坑底标高为****m，坑底现未有积水。东南角最大采深约****m。3 号治理剥挖坑北部边坡上部分布有一定厚度的第四系松散层，而下部的基岩属软弱岩层，稳定性一般，存在小型崩塌地质灾害隐患。地质灾害中等发育，危害中等，危险性中等，影响程度“较严重”。

2、3 号治理剥挖坑南部地质灾害现状分析

3 号治理剥挖坑南部挖损面积****hm²，剥挖坑北部与 3 号治理内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****°，剥挖坑坑底标高为****m，剥挖坑东部最大采深约****m。现状下该剥挖坑已停止剥挖。3 号治理剥挖坑南部边坡上部分布有一定厚度的第四系松散层，而下部的基岩属软弱岩层，稳定性一般，存在小型崩塌地质灾害隐患。地质灾害中等发育，危害中等，危险性中等，影

响程度“**较严重**”。

3、3号治理内排土场地质灾害现状分析

3号治理内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分7个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m、****m、****m、****m、****m、****5m、****m，台阶高度约****m，边坡角为****。内排土场目前仍在排放中，未对其进行治理。根据野外调查，中部内排土场为露天剥挖的松散堆积物，存在一定小型滑坡地质灾害隐患。因此，现状评估：现状内排土场地质灾害影响程度“**较严重**”。

4、露天采场地质灾害现状分析

根据现场调查，露天采场内露天采坑挖损面积****hm²，采坑东部与内排土场相接，形成的露天采坑由东北向西南开采，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，露天采坑坑底标高为****m。露天采坑边坡上部分布有一定厚度的第四系松散层，而下部的基岩属软弱岩层，稳定性一般，存在小型崩塌地质灾害隐患。地质灾害中等发育，危害中等，危险性中等，影响程度较严重。

内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分2个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m和****m，台阶高度约****m，边坡角为****。内排土场目前仍在排放中。根据野外调查，内排土场为露天剥挖的松散堆积物，存在一定小型滑坡地质灾害隐患。因此，现状评估：现状内排土场地质灾害影响程度“较轻”。

综上所述，现状评估：露天采场地质灾害影响“**较严重**”。

5、1号治理剥挖坑地质灾害现状分析

根据现场调查，1号治理剥挖坑挖损面积****hm²，西南处深****m，边坡一坡到底，边坡角****，东北处最深约****m，台阶****个，边坡较陡；由于1号治理剥挖坑形成时间较长，再加上北侧土质覆盖层较厚，边坡较陡，在风刷雨林及土质边坡风化作用下，稳定性一般，存在小型崩塌地质灾害隐患。地质灾害中等发育，危害中等，危险性中等，影响程度“**较严重**”。

6、4号治理剥挖坑地质灾害现状分析

根据现场调查，该剥挖坑挖损面积****hm²，剥挖坑东部与内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，剥挖坑坑底标高为****m，西侧最大采深约****m，坑底现未有积水。现状下该剥挖坑已剥离，正在进行治理，由于边坡较陡，在风刷雨林及土质边坡风化作用下，稳定性一般，存在小型崩塌地质灾害隐患。地质灾害中等发育，危害中等，危险性中等，影响程度“**较严重**”。

7、1 号外排土场已治理区地质灾害现状分析

根据现场调查，该外排土场压占面积****hm²，整体形成两个排土台阶，****m 平台及顶部****m 平台。边坡角****，现状外排土场已绿化治理，边坡已经治理，****m 平台已经验收，验收面积****km²。1 号外排土场已治理区现状处于稳定状态，边坡崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害小，危险性小。现状评估，1 号外排土场已治理区地质灾害发育程度为“较轻”。

8、3 号治理外排土场已治理区地质灾害现状分析

根据现场调查，该外排土场压占面积 15.03hm²，整体形成四个排土台阶，分别为****m、****m、****m、****m。边坡角****现状 3 号治理外排土场已治理区已绿化治理，边坡已经治理，3 号治理外排土场已治理区现状处于稳定状态，边坡崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害小，危险性小。现状评估，3 号治理外排土场已治理区地质灾害发育程度为“较轻”。

9、1 号治理外排土场地质灾害现状分析

根据现场调查，该排土场压占面积为****hm²，现状下正在进行治理工程，整体形成四个排土台阶，分别为****m****m、****m、****m。边坡角****。1 号治理外排土场现状处于稳定状态，边坡崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害小，危险性小。现状评估，1 号治理外排土场地质灾害发育程度为“较轻”。

10、1 号治理内排土场地质灾害现状分析

根据现场调查，该内排土场先挖损后压占面积****hm²，现状下正在进行治理工程，整体形成****个排土台阶，分别为****m、****m、****m、边坡角****。现状下 1 号治理内排土场已完成复垦治理。1 号治理内排土场现状处于稳定状态，边坡崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害小，危险性小。现状评估，1 号治理内排土场地质灾害发育程度为“较轻”。

11、内排土场（包括临时表土存放区）地质灾害现状分析

根据现场调查，该内排土场，先挖损后压占面积 175.28hm²（其中已治理区域****hm²，正在治理区域****hm²）内排土场南部区域已全部复垦绿化，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，分****个台阶，排弃高度为****m，坡面角呈自然角度。于 2019、2020 年对南部部分区域进行了验收，验收总面积****km²；内排土场北部区域于 2022 年 4 月全部复垦绿化，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，分 4 个台阶，排弃高度****m，坡面角呈自然角度；西南部区域为正在治理区，其顶

部排弃标高为****m，底部标高为****m，现状分 4 个台阶，坡面角呈自然角度。临时表土存放区 1 处，位于西南部现状治理区，低矮平台状，面积****km²，高****m，存放表土量约****m³，根据野外调查，内排土场现状处于稳定状态，边坡崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害小，危险性小。现状评估，内排土场地质灾害发育程度为“较轻”。

12、工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区等）地质灾害现状分析

根据现场调查，工业场地主要包含三部分：煤矿生活区、外包基地及辅助生产区（变电室、磅房等）总压占面积****hm²，建筑均为为单层彩钢结构，高度为****m，场区整体较为平整，现状条件下，工业场地地质灾害弱发育，地质灾害影响程度“较轻”。

13、原储煤场地质灾害现状分析

根据现场调查，原储煤场位于 1 号外排土场已治理区上方，占地面积****hm²，为煤矿早期储煤场地，现已弃用，目前未治理，场地内存在未拆除的设备。现状条件下，地质灾害弱发育，原储煤场地质灾害影响程度“较轻”。

14、储煤棚地质灾害现状分析

储煤棚压占面积****hm²，储煤棚为钢结构的联合建筑物，高****m，场区整体较为平整，现状条件下，储煤棚地质灾害弱发育，地质灾害影响程度“较轻”。

15、老窑采空区地质灾害现状分析

大石圈煤矿为整合技改矿山（井工改露天矿山），由原大石圈渠村办煤矿和炭窑沟煤矿进行整合而成，由于多年的地下开采，在评估区东南部形成了 2 个面积分别为****km² 和****km² 的采空区（6-2 号煤层），采空区埋深****m 不等，采空高度****m。

煤矿在露天开采过程中对原大石圈渠村办煤矿老窑采空区进行剥离，剥离老窑采空区面积约****hm²，原炭窑沟煤矿老窑采空区未剥离面积****hm²，根据现场调查，老窑采空区地表地面塌陷特征不明显，地面塌陷地质灾害发育程度为中等发育，危害中等，危险性中等，地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

16、矿区道路地质灾害现状分析

矿区范围内工业场地和各内排土场及采场之间通行，形成数条砂石路面矿区道路，道路宽约****m，总长约****m，压占面积****hm²。道路两侧无高陡边坡，现状条件下，矿区道路地质灾害弱发育，地质灾害影响程度“较轻”。

综上分析，3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、3号治理内排土场（包括临时表土存放区）、露天采场、1号治理剥挖坑存在小型崩塌地质灾害、4号治理剥挖坑地质灾害危险性较严重，其他各单元地质灾害不发育。见表3-3。

表3-3 大石圈煤矿地质灾害现状评估表

评价单元		面积(hm ²)	现状地质灾害描述	现状灾害影响程度
3号治理剥挖坑北部		****	边坡崩塌地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等	较严重
3号治理剥挖坑南部		****	边坡崩塌地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等	
3号治理内排土场(包括临时表土存放区)		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	
露天采场	露天采坑	****	边坡崩塌地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等	较严重
	内排土场	****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	
1号治理剥挖坑		****	边坡崩塌地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等	较严重
4号治理剥挖坑		****	边坡崩塌地质灾害中等发育，危害程度中等，危险性中等	较严重
老窑采空区		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较严重
1号外排土场已治理区		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
3号治理外排土场已治理区		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
1号治理外排土场		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
1号治理内排土场		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
内排土场(包括临时表土存放区)		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
工业场地		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
原储煤场		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
储煤棚		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
矿区道路		****	边坡崩塌地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小	较轻
评估区其他区域		****	地质灾害不发育	较轻
总计		****		

注：本矿部分工业场地、矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重合，总面积减去叠加的面积****hm²

老窑采空区与露天采场重叠，重叠面积****hm²

(二) 地质灾害预测

预测评估是在现状评估的基础上，依据煤矿2021年审查通过的《采区划分及开采顺序变更设计》和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

依据煤矿 2021 年审查通过的《采区划分及开采顺序变更设计》制定的开采计划，预测近期露天采场东北向西南推进开采，分为近期预测露天采坑及内排土场。1 号治理剥挖坑、3 号治理剥挖坑北部、3 号治理剥挖坑南部、4 号治理剥挖坑近期进行回填治理，原储煤场近期进行拆除治理，近期煤矿露天采场东北向西南推进过程中，一采区内的老窑采空区将逐渐被剥离形成内排土场。

大石圈煤矿为露天开采，预测近期采矿活动主要形成的区域为露天采场（包括内排土场（包括临时表土存放区）及露天采坑）。由于近期开采范围内存在 6-2 煤层老窑采空区，预测近期采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡和地面塌陷。

1、近期 3 年地质灾害预测分析（即 2023 年 6 月-2026 年 5 月）

（1）近期露天采场地质灾害预测

根据煤矿近期土场（未治理区）和 3 号治理内排土场，总面积****hm²，占评估区总面积的****。

分布于预测露天采场中预测露天采坑近期占地面积 7.0hm²，预测内排土场（包括表土存放区）近期占地面积****hm²，总面积****hm²。占评估区总面积的****。

该区崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害发生的可能性中等（B=0.67）；煤层顶、底板岩性为泥岩、砂岩和砂质泥岩，力学性质一般，采矿影响程度较强烈（C=0.67），承灾对象主要为矿山工作人员和机械设备等，地质灾害发生后的损失中等（S3 年开采规划，近期一采区露天采场东北西向西南推进开采，推进至矿界后由采坑北部继续向北推进，开采南部时对老窑采空区进行揭露，开采深度最大深约****m，设计开采台阶高度****m，开采过程中台阶坡面角****。内排土场设计最高排弃标高为****m，排弃厚度 42m。预测近期一采区预留露天采坑位于现状露天采场南部，采坑南部与内排土场相连，内排土场总体形成 3 个排弃台阶，顶部到界平台设计标高为****m，到界边坡较设计为 25°，过程边坡坡度一般为自然边坡坡度，内排土场总面积****km²，预测近期露天采坑 1 面积****hm²。预测近期露天采场在开采过程中可能引发地面塌陷、崩塌和滑坡地质灾害。

①采剥平台地面塌陷

由前可知，大石圈煤矿矿区范围内存在的老窑采空区 1 处****km²，位于一采区东南部。近期该矿在露天开采过程中，随着露天采场的推进剥离，老窑采空区上部岩层将逐渐变薄，老窑采空区顶部岩层稳固性逐渐降低，在露天爆破及机械设备振动等作用下，采空区上方可能引发地面塌陷地质灾害。预测其规模小~中型，影响对象为

采场内的采矿人员（约**** 人）和机械设备，预测评估地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

②采场坑壁崩塌（滑坡）

露天采场最大开挖深度约****m，为阶级状土体边坡或岩体边坡，采场边帮上部为较松散的第四系黄土层和新近系地层的较软岩，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的较硬岩为主。考虑到近期实际开采时的台阶坡面角可能相对较大（****以上），加之台阶上部为推进工作面和运输通道，因此未来矿山开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。预测未来露天采场四周采剥台阶均有可能引发崩塌地质灾害，并且存在于整个开采过程中。由前文地质资料知，矿区地层倾向为南西，倾角一般****。由此分析，露天采场南侧边坡倾向与地层倾向为相对立的交叉关系，预测该侧台阶边坡引发崩塌的可能性比其他两侧相对较大。分析认为，预测露天采场坑壁崩塌地质灾害规模为小~中型，发育程度中等，可能对采场内工作人员（约****人）和机械设备造成影响，预测评估崩塌（滑坡）地质灾害危险性大。预测评估崩塌地质灾害影响程度“较严重”。

③内排土场（包括临时表土存放区）边坡滑坡

根据《修改优化初步设计说明书》的排弃方案，内排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最大排弃高度****m，最终排弃标高****m，排弃台阶高度****m，台阶坡面角****。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数****。随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大（****），边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害，预测滑坡地质灾害规模为小~中型，可能对排土作业的工作人员（每班约****人）和机械设备造成危害；预测评估滑坡地质灾害影响程度“较严重”。

在达到最终排弃标高且尚未治理的内排土场顶部平台设有临时表土存放区，表土堆放高度为****m，边坡角为****。预测表土堆放场崩塌滑坡地质灾害可能性中小，地质灾害危害程度小，危险性小。

综上所述：预测评估近期露天采场（包括露天采坑、内排土场（包括临时表土存

放区))、外老窑采空区引发地面塌陷、崩塌和滑坡地质灾害危险性“较严重”。评估区其余地段地质灾害较轻。

近期地质灾害预测见表 3-4。

表 3-4 大石圈煤矿地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (hm ²)		预测地质灾害描述	预测质灾害影响程度	备注
预测近期预测露天采坑	近期	****	地面塌陷、崩塌、滑坡	较严重	
预测内排土场 (包括临时表土存放区)	近期	****	滑坡	较严重	
老窑采空区	近期	****	地面塌陷	较严重	与现状一致
4号治理剥挖坑	近期	****	崩塌、滑坡	较严重	与现状一致
1号外排土场已治理区	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
3号治理外排土场已治理区	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
内排土场	近期	****	地质灾害较轻		与现状一致
工业场地	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
储煤棚	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
原储煤场	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
矿区道路	近期	****	地质灾害较轻	较轻	与现状一致
评估区其他区域	近期	****	地质灾害较轻	较轻	
合计		****			

注：近期老窑采空区、部分工业场地、原储煤场及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重合，总面积减去叠加的面积 29.69hm²。

三、地质灾害危险性综合评估

根据地质灾害影响现状和预测评估结果，在考虑评估区地质环境条件的差异性，以及矿山建设中潜在的地质灾害隐患分布范围、规模和危害程度的基础上，对评估区内的地质灾害危险性进行综合评估。

(一) 评估原则

- 1、本着“以人为本”的原则，以采矿工作人员和机械设备等为主要承灾对象。
- 2、充分考虑评估区内地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患及危害程度。
- 3、采用“区内相似，区际相异”的原则及定性、半定量的分析方法进行地质灾害危险性等级划分和综合分区。
- 4、同一种灾害现状与预测评估危险性大小不一致时，以预测评估为主。

(二) 量化指标的确定

评估区地质灾害危险性等级是以地质灾害危险性指标确定的，确定方法根据地质灾害发生的可能性、影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度三个要素进行计

算确定，计算公式如下：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W——地质灾害危险性指数；

B——发生地质灾害的可能性指数，可能性大时取 1.00，可能性中等时取 0.67，可能性小时取 0.33；

C——采矿影响程度指数，强烈取 1.00，较强烈取 0.67，不强烈取 0.33；

S——地质灾害发生后的可能损失指数，损失大（大于****万元），取 1.00；损失中等（****万元），取 0.67；损失小（小于****万元），取 0.33；

当 $W > 0.75$ 时，地质灾害危险性大；当 $W = 0.6 \sim 0.75$ 时，地质灾害危险性中等；当 $W < 0.60$ 时，地质灾害危险性小。

（三）地质灾害危险性综合分区评估

根据综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果（见表 3-5），综合评估将评估区划分为二个区，即地质灾害危险性中等区（I），地质灾害危险性小区（II）。地质灾害危险性综合分区评估见附图 15，具体分述如下：

表 3-5 地质灾害危险性综合分区评估说明表

危险性分区	分布位置	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	面积 (hm ²)	占评估区总面积百分数 (%)
危险性中等区	预测内排土场（包括临时表土存放区）(I1)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	预测近期预测露天采坑 (I2)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	1号治理剥挖坑 (I3)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	1号治理内排土场 (I4)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	1号治理外排土场 (I5)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	3号治理剥挖坑北部 (I6)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	3号治理剥挖坑南部 (I7)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	3号治理内排土场 (I8)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	4号治理剥挖坑 (I9)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	内排土场（未治理区）(I10)	崩塌（滑坡）	****	****	****	****	中等	****	****
	露天	露天	崩塌	****	****	****	****	中等	****

	采场 (I11)	采坑 内排 土场	(滑坡 崩塌 (滑坡))	****	****	****	****	中等	****	****
危险性 小区	1号外排土 场、3号治理 外排土场 (II1)		地质灾害 危险性小 区	****	****	****	****	小	****	****
	储煤棚			****	****	****	****	小	****	****
	内排土场(已 治理区) (II2)			****	****	****	****	小	****	****
	老窑采空区 (II3)			****	****	****	****	小	****	****
	工业场地、储 煤棚、矿区道 路(II4)			****	****	****	****	小	****	****
	评估区其余 地段 (II5)			—						

注：储煤棚与外排土场 1 重叠，重叠面积****hm²，矿区道路与内、外排土场重叠，重叠面积****hm²，老窑采空区与内排土场重叠，重叠面积****hm²。

1、地质灾害危险性中等区（I）

分布于现状露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排=0.67)。其地质灾害危险性指数 W=0.67，综合评估为地质灾害危险性中等区。

2、地质灾害危险性小区（II）

分布于内排土场（已治理区）和1号外排土场、3号治理外排土场、工业场地、储煤棚矿区道路、老窑采空区和以外其他区域，总面积****hm²，占评估区总面积的****。

老窑采空区（面积****hm²，）预测存在地面塌陷隐患，地面塌陷地质灾害发生的可能性小（B=0.33）；煤层顶、底板岩性为泥岩、砂岩和砂质泥岩，力学性质一般，采矿影响程度较强烈(C=0.67)，承灾对象主要为矿山工作人员和机械设备等，地质灾害发生后的损失小(S=0.33)；其他区域均为地质灾害不发育，综合评估为地质灾害危险性小区。

四、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状评估

1、含水层结构破坏对含水层影响

现状条件下，煤矿主要为露天开采，主要开采****和****煤层，煤层最大埋深可达****米，煤矿露天开采对对范围内****号煤底板（最低标高****m）以上的含水层结构全部被破坏，内排土场的含水层被回填的岩、土排弃物所代替，使矿区范围内基岩

裂隙承压水变为无压水。对含水层结构破坏较严重。现状条件下矿山开采对含水层影响程度严重。

2、对矿区及附近水源的影响

根据现场调查，矿区及附近的煤管站、居民生活饮用水，均取自距工业场地西南方向****km 处的暖水川水源井（供水量为****m³/h）。该水源井在矿区以外，且矿区范围内无其它重要、较重要的水源地。目前，矿山正常生活用水量****m³/d，均来源于科源水务公司的自来水，生活用水污水委托第三方单位处理。因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

3、对地下水水质的影响

根据现场调查，矿山产生的废弃物主要为生活垃圾以及其他危废，矿山生活垃圾集中堆放后，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理；其他危废：矿山在生产过程中，难免会产生一些其他危废，煤矿在内排土场设置独立的危废集中收集库，集中收集后由内蒙古星联环保科技有限公司进行综合处理，防止污染。因此矿山无污染固废及液废排放，对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，现状条件下矿山开采对含水层影响程度严重。

（二）含水层影响预测评估

1、含水层结构影响预测评估

依据《修改优化初步设计说明书》，大石圈煤矿露天开采最低标高****m，最大开采深度约****m。由前水文地质资料可知，矿区侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）基岩裂隙含水层水位标高在 1200.51~1295m 之间。因此，未来矿山露天开采将破坏整个矿区内松散岩类孔隙潜水含水层和延安组基岩含水层上部结构。具体结果是：露天开采范围内****号煤底板（最低标高****m）以上的含水层结构少部分被破坏；其中近期预测露天采坑内****号煤层底板标高以上的含水层被全部开挖，内排土场的含水层被回填的岩、土排弃物所代替，使矿区范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，预测未来露天开采对含水层结构影响程度较轻。

2、对矿区及附近水源的影响

矿山正常生活用水量约****m³/d，生活用水由科源水务公司的自来水提供；露天煤矿现状无疏干水，生活污水经处理后用于地面及洒水。预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

3、对地下水水质的影响

大石圈煤矿地下水污染物主要为生活废水、矿山固体废弃物。

(1) 生活废水

矿山工业场地产生生活废水由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理，故预测生活废水对地下水水质影响程度较轻。

(2) 矿坑疏干水

该露天矿未来开采过程中，无疏干水，故预测矿坑疏干水对地下水水质影响程度较轻。

(3) 矿山固体废弃物

矿山生活垃圾：预计生活垃圾排放量为****t/a，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染；其他危废：矿山在生产过程中，难免会产生一些其他危废，煤矿在内排土场设置独立的危废集中收集库，集中收集后由内蒙古科源污水处理有限公司进行综合处理，防止污染。

综上所述可得，预测未来矿山露天采场对含水层影响程度严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

五、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

(一) 地形地貌景观破坏现状评估

1、自然条件下地形地貌景观、地质遗迹、人文景观

大石圈煤矿矿区范围远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区；矿区东部有乡村道路及曹羊公路穿过。评估区内总体中部高，向周边逐渐降低，矿区内冲沟发育，成树枝状分布，形成了沟壑纵横、崩梁散布、支离破碎的高原侵蚀性丘陵特点。

2、矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

根据现场调查，现状条件下煤矿生产对地形地貌景观产生影响破坏的主要为露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号外排土场、3号治理外排土场、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区）、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路，共计16个单元。

(1) 3号治理剥挖坑北部

根据现场调查3号治理剥挖坑北部挖损面积****hm²，剥挖坑南部及东部与3号治理内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角

****°，采坑坑底标高为****m，坑底现未有积水。东南角最大采深约****m，坑底现未有积水。

现状下采坑已停止剥挖。该剥挖坑的开挖改变了该区域的原始丘陵地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(2) 3号治理剥挖坑南部

3号治理剥挖坑南部挖损面积****hm²，剥挖坑北部与3号治理内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为1292m，采坑东部最大采深约****m，坑底现未有积水。现状下剥挖坑已停止剥挖。该剥挖坑的开挖改变了该区域的原始丘陵地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(3) 3号治理内排土场

3号治理内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分7个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶高度约****m，边坡角为****。3号治理内排土场目前已停止排放，未对其进行治理。回填后采坑形成内排土场，剥挖坑的开挖，然后回填改变了该区域的原始地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(4) 露天采场

根据现场调查，露天采场内露天采坑挖损面积****hm²，采坑东部与内排土场相接，形成的采坑由北向南开采，边帮及台阶较规整，形成7个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m。目前未见煤。该采场的开挖改变了该区域的原始丘陵地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分****个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m和****m，台阶高度约****m，边坡角为****。内排土场目前仍在排放中，未对其进行治理。根据野外调查，露天采场地质灾害不发育。灾害影响程度较轻。回填后采坑形成内排土场，采场的开挖，然后回填改变了该区域的原始地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(5) 1号治理剥挖坑

根据现场调查，该剥挖坑挖损面积****hm²，剥挖坑西南处深****m，边坡一坡到底，边坡角****，东北处剥挖坑最深约****m，台阶****个，该剥挖坑的开挖改变了该区域的原始地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(6) 4号治理剥挖坑

根据现场调查，该剥挖坑挖损面积****hm²，剥挖坑东部与内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，剥挖坑坑底标高为****m，西侧最大采深约****m，坑底现未有积水。现状下该采坑已停采，正在进行治理。该剥挖坑的开挖改变了该区域的原始丘陵地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(7) 1号外排土场已治理区

根据现场调查，该外排土场压占面积****hm²，现状下已治理，****m平台已经验收，验收面积****hm²，植被长势良好。现状下，1号外排土场已治理区已完成覆土和植被恢复治理，绿化效果和植被长势良好。对破坏的原始地形地貌得到了很大改善。现状条件下对地形地貌影响较轻。

(8) 3号治理外排土场已治理区

根据现场调查，该外排土场压占面积****hm²，现状下已治理，3号治理外排土场已治理区已完成覆土和植被恢复治理，绿化效果和植被长势良好。对破坏的原始地形地貌得到了很大改善。现状条件下对地形地貌影响较轻。

(9) 1号治理内排土场

根据现场调查，该内排土场先挖损后压占面积****hm²，现状下重新治理，回填后采坑形成内排土场，剥挖坑的开挖，然后回填改变了该区域的原始地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大。现状条件下对地形地貌影响严重。

(10) 1号治理外排土场

根据现场调查，该排土场压占面积为****hm²，现状下重新治理，外排土场的堆积改变了该区域的原始丘陵地形地貌景观形态，造成与原有自然景观不协调，对原始地形地貌景观影响较大，现状条件下对地形地貌影响严重。

(11) 内排土场（包括临时表土存放区）

根据现场调查，该内排土场先挖损后压占面积****hm²，已治理面积****hm²，其中已验收面积****hm²，现状正在治理区域****hm²；已治理区域恢复植被长势良好。回填后采坑形成内排土场，采场的开挖，然后回填改变了该区域的原始地形地貌景观形态。现状条件下对地形地貌影响较轻。

(12) 工业场地（包括办公生活区、外包基地及辅助生产区等）

根据现场调查，工业场地主要包含三部分：煤矿生活区、外包基地、及辅助生产区（变电室、磅房等）总压占面积****hm²，建筑均为为单层彩钢结构，高度为****m，场区整体较为平整，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。

(13) 原储煤场

根据现场调查，原储煤场位于 1 号外排土场已治理区上方，占地面积****hm²，为煤矿早期储煤场地，现已弃用，目前未治理，场地内存在未拆除的设备。现状地质灾害不发育。灾害影响程度较轻。该区域改变了局部地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。

(14) 储煤棚

储煤棚占地面积****hm²，为钢结构的联合建筑物，建筑物高度****m，场区整体较为平整，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。

(15) 老窑采空区

原炭窑沟煤矿老窑采空区未剥离面积****hm²，根据现场调查，老窑采空区地表地面塌陷特征不明显，无塌陷痕迹，对地形地貌景观影响小。影响程度较轻。

(16) 矿区道路

矿区范围内工业场地和各内排土场及采场之间通行，形成一条砂石路面矿区道路，道路宽约****m，总长约****m，压占面积****hm²。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

评估区内无地质遗迹及重要景观分布，预测开采对地形地貌景观造成影响的区域主要为预测近期露天采坑、预测近期内排土场（包括临时表土存放区）、工业场地（包

括办公生活区、外包基地及辅助生产区等)、储煤棚和矿区道预测与现状一致。

1、预测近期露天采坑

预测近期露天采场内采坑位于一采区东南部，占地面积为****hm²，预测采坑深约****m。预测采空的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有起伏的丘陵地形地貌变成了深陷的坑地，破坏了原地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估露天采坑区域对地形地貌景观影响程度严重。

2、预测近期内排土场（包括表土存放区）根据露天采场排弃情况，近期一采区东南部除预测露天采坑外均为内排土场区，内排土场形成总面积为****hm²，其中新增拟损毁面积为****hm²，设计排弃标高为****m，剥离土石方的堆砌破坏了原地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调，预测内排土场（包括表土存放区）区域对地形地貌景观影响程度严重。

3、工业场地（包括办公生活区、外包基地及辅助生产区等）

根据现场调查，工业场地主要包含三部分：煤矿生活区、外包基地、及辅助生产区（变电室、磅房等）总压占面积****hm²，建筑均为为单层彩钢结构，高度为****m，场区整体较为平整，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，预测工业场地对地形地貌影响与现状一致为较严重。

4、原储煤场

根据现场调查，原储煤场位于1号外排土场已治理区上方，占地面积****hm²，为煤矿早期储煤场地，现已弃用，目前未治理，场地内存在未拆除的设备。现状地质灾害不发育。灾害影响程度较轻。该区域改变了局部地貌形态，预测原储煤场对地形地貌影响与现状一致为较严重。

5、储煤棚

储煤棚占地面积****hm²，为钢结构的联合建筑物，建筑物高度****m，场区整体较为平整，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，预测储煤场对地形地貌影响与现状一致为较严重。

6、矿区道路

矿区范围内工业场地和各内排土场及采场之间通行，形成一条砂石路面矿区道路，道路宽约****m，总长约****m，压占面积****hm²。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，

对地形地貌景观的影响程度较严重。

六、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

1、水环境现状分析

大石圈煤矿于正常生产，产生对水环境有影响的主要为生活废水和矿山固体废弃物。生活废水经污水经收集后由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理；现状露天开采无疏干水。矿山固体废弃物主要有矿山生活垃圾及其他危废：生活垃圾安置垃圾桶，集中堆放，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染；其他危废：对于其他危废，煤矿在内排土场设置独立的危废集中收集库，集中收集后由内蒙古星联环保科技有限公司进行综合处理，防止污染。故矿山正常生产过程中产生的生活废水和矿山固体废弃物。经过处理后对水环境污染影响程度较轻。

2、土壤污染现状分析

现状情况下，大石圈煤矿正常生产对土壤环境有影响的主要为矿山生活垃圾及其他危废：生活垃圾安置垃圾桶，集中堆放，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染；故现状情况下，固体废弃物对土壤污染影响程度较轻。

（二）水土污染预测评估

1、水环境污染预测

预测矿山未来对水污染影响因素主要为生活废水、矿坑疏干水及矿山固体废弃物。

（1）生活废水

矿山工业场地产生生活废水经收集后由内蒙古科源污水处理有限公司统一处理，故预测生活废水对地下水水质影响程度较轻。

（2）矿坑疏干水

该露天矿未来开采过程中，无疏干水，故预测矿坑疏干水对地下水水质影响程度较轻。

（3）矿山固体废弃物

矿山未来产生的固体废弃物主要为生活垃圾以及其他危废。预计生活垃圾排放量为 101t/a，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染。

综上所述，预测水环境污染较轻。

2、土壤污染预测

随着采矿活动的开展，对土壤的影响主要为生活垃圾及其他危废。

(1) 生活垃圾

生活垃圾集中堆放后，每月由准格尔旗富昌鑫劳务服务有限公司统一处理，防止污染；对土壤污染影响程度较轻。

(2) 其他危废

其他危废，煤矿在内排土场设置独立的危废集中收集库，集中收集后由内蒙古星联环保科技有限公司进行综合处理，对土壤污染影响程度较轻。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

大石圈煤矿为技改矿山，土地损毁是地面工程建设和采矿活动对土地造成的压占和挖损损毁，使土地原有的土地利用类型发生变化，损毁单元主要由露天采场、外排土场、内排土场、工业场地和矿区道路组成。矿山的开采建设不可避免地损毁及占用土地并扰动原地形地貌和植被。

大石圈煤矿技改露天开采土地损毁环节和时序见图 3-6。

表3-6 项目区土地损毁时序表

时段	损毁单元	整合前井工开采	基建期	火区治理	生产期	治理复垦期
		2000-2005	2006-2007	2008-2015	2015-2023	2023年—2026年
现状已损毁	露天采场					
	1号治理剥挖坑					
	1号治理内排土场					
	1号治理外排土场					
	3号治理剥挖坑北部					
	3号治理剥挖坑南部					
	3号治理内排土场					
	4号治理剥挖坑					
	1号外排土场已治理区					
	3号治理外排土场已治理区					

	内排土场（包括临时表土存放区）					
	工业场地					
	原储煤场					
	储煤棚					
	老窑采空区					
	矿区道路					
拟损毁	预测近期露天采坑					
	预测近期内排土场					

二、已损毁各类土地现状

1、已损毁土地现状及权属

根据现场踏勘调查，大石圈煤矿评估区已损毁土地的范围主要为露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号外排土场、3号治理外排土场、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区）、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路对土地造成损毁，已损毁土地所有权属于德胜有良村、昌汉素村、哈拉沟村所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

按照《土地调查土地分类》（GB/T21010—2017）标准，对各已损毁单元土地利用类型、数量及权属进行统计，见表3-7和附图2-10。

表3-7 大石圈煤矿已损毁土地现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	损毁形式	权属
		代码	名称	代码	名称			
1号治理剥挖坑	****	04	草地	0401	天然牧草地	****	挖损	德胜有梁村
				0404	其他草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
1号治理内排土场	****	01	耕地	0103	旱地	****	压占	德胜有梁村
		03	林地	0305	灌木林地	****		
				0401	天然牧草地	****		
		04	草地	0404	其他草地	****		
				0602	采矿用地	****		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
1号治理外排土场	****	01	耕地	0103	旱地	****	压占	德胜有梁村
		03	林地	0305	灌木林地	****		
				0401	天然牧草地	****		
		0602	采矿用地	****				
3号治理剥挖坑北部	****	03	林地	0305	灌木林地	****	挖损	德胜有梁村
				0401	天然牧草地	****		
		04	草地	0404	其他草地	****		
				0602	采矿用地	****		
		0305	灌木林地	****	哈拉沟村			

		04	草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
		10	交通运输用地	1003	公路用地	****				
3号治理内排土场	****	03	林地	0305	灌木林地	****	先挖损后压占	德胜有梁村		
		04	草地	0401	天然牧草地	****				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
		03	林地	0305	灌木林地	****		哈拉沟村		
				0307	其他林地	****				
		04	草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****						
3号治理剥挖坑南部	****	03	林地	0305	灌木林地	****	挖损	哈拉沟村		
				0307	其他林地	****				
		04	草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
		10	交通运输用地	1003	公路用地	****				
				1006	农村道路	****				
		03	林地	0305	灌木林地	****		昌汉素村		
				0401	天然牧草地	****				
		04	草地	0404	其他草地	****				
1003	公路用地			****						
10	交通运输用地	1006	农村道路	****						
露天采场	露天采坑	****	01	耕地	0103	旱地	挖损	昌汉素村		
			03	林地	0301	乔木林地			****	
					0305	灌木林地			****	
			04	草地	0401	天然牧草地			****	
					0404	其他草地			****	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	****					
	10	交通运输用地	1006	农村道路	****					
	内排土场	****	03	林地	0301	乔木林地			****	先挖损后压占
					0305	灌木林地			****	
					0307	其他林地			****	
04			草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
10	交通运输用地	1006	农村道路	****						
4号治理剥挖坑	****	03	林地	0301	乔木林地	****	挖损	昌汉素村		
				0305	灌木林地	****				
		04	牧草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
内排土场	****	01	耕地	0103	旱地	****	先挖损后压占	德胜有梁村		
				03	林地	0305			灌木林地	****
		0307	其他林地			****				
		04	草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****				
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****				
01	耕地	0103	旱地	****	昌汉素村					
03	林地	0301	乔木林地	****						

				0307	其他林地	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****		
				0404	其他草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****		
1号外排土场	****	01	耕地	0103	旱地	****	压占	昌汉素村
		04	牧草地	0401	天然牧草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
3号治理外排土场	****	01	耕地	0103	旱地	****	压占	德胜有梁村 哈拉沟村
		03	林地	0305	灌木林地	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****		
				0404	其他草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
工业场地	****	04	草地	0401	天然牧草地	****	压占	德胜有梁村 昌汉素村
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
储煤棚	****	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	压占	哈拉沟村
原储煤场	****	04	草地	0401	天然牧草地	****	压占	昌汉素村
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
矿区道路	****	03	林地	0301	乔木林地	****	压占	德胜有梁村 哈拉沟村 昌汉素村
				0305	灌木林地	****		
				0307	其他林地	****		
		04	牧草地	0401	天然牧草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****		
		04	牧草地	0401	天然牧草地	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	****		
		03	林地	0307	其他林地	****		
04	牧草地	0401	天然牧草地	****				
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****				
合计						****	-	-

注:部分工业场地、原储煤场及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重叠,总面积减去叠加的面积
****hm²

2、已损毁土地损毁程度评价

(1) 已损毁评价单元划分

根据现场踏勘调查,大石圈煤矿评估区已损毁土地的范围主要为露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号外排土场、3号治理外排土场、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、工业场地(包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区)、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路。

露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治

理剥挖坑损毁类型主要为挖损，1号外排土场、3号治理外排土场、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、工业场地（包括办公生活区、外包基地、及辅助生产区）、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路。损毁类型主要为压占。

(2) 评价内容和方法

①评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿山的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损及压占土地的范围、面积和程度等。

②评价方法

对于矿山开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

(3) 已损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出，不同损毁类型的土地质量变化指标相差甚远。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把大石圈煤矿土地损毁程度预测等级分为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-8。

表 3-8 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	>1.0

	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度 (°)	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	面积 (hm ²)	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0-100	101-200	201-300

(4) 各工程单元现状土地损毁情况

对照土地损毁评价因子，将各工程单元土地现状损毁特征简述如下：

①1号治理剥挖坑：1号治理剥挖坑开挖面积为****hm²，剥挖坑西南处深****m，边坡一坡到底，边坡角****，东北处剥挖坑最深约****m，台阶****个，边坡较陡；破坏土地类型主要为采矿用地，对土地造成挖损损毁。

②1号治理内排土场：1号治理内排土场面积****hm²，现状下正在进行治理工程，整体形成3个排土台阶，分别为****m、****m、****m、边坡角****破坏土地类型主要为旱地、灌木林地、天然牧草地及采矿用地，对土地资源造成压占损毁。

③1号治理外排土场：1号治理外排土场压占面积为****hm²，现状下正在进行治理工程，整体形成四个排土台阶，分别为****m、****m、****m、****m。边坡角****。破坏土地类型主要为旱地、灌木林地、天然牧草地及采矿用地，对土地资源造成压占

损毁。

④3号治理剥挖坑北部：3号治理剥挖坑北部挖损面积****hm²，剥挖坑边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m，东南角最大采深约****m，破坏土地类型主要为灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地及公路用地。对土地造成挖损损毁。

⑤3号治理剥挖坑南部：3号治理剥挖坑南部挖损面积****hm²，剥挖坑边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m，采坑东部最大采深约****m，破坏土地类型主要为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地及农村道路。对土地造成挖损损毁。

⑥3号治理内排土场：3号治理内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分****个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶高度约****m，边坡角为****。目前已停止排放，未对其进行治理。破坏土地类型主要为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地及采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑦露天采场：露天采场内采坑挖损面积****hm²，采坑东部与内排土场相接，形成的采坑由东北向西南开采，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m。破坏土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地及农村道路。对土地造成挖损损毁。

露天采场中内排土场先挖损后压占面积约****hm²，总体分****个台阶排弃，台阶由上到下标高依次分别为****m和****m，台阶高度约****m，边坡角为****。内排土场目前仍在排放中，未对其进行治理。破坏土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地及农村道路，对土地造成压占损毁。

⑧4号治理剥挖坑：露天采坑面积****hm²，采坑东部与内排土场相接，边帮及台阶较规整，形成****个台阶，台阶高度****m，坡面角****，采坑坑底标高为****m，西侧最大采深约****m，现状下该采坑已停止剥离，正在进行治理。破坏土地类型主要为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地及采矿用地，对土地造成挖损损毁。

⑨内排土场：内排土场面积****hm²，内排土场南部区域已全部复垦绿化，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，分****个台阶，排弃高度为****m，坡面角呈自然角度。于2019、2020年对南部部分区域进行了验收，验收总面积****km²；北部区域于2022年4月全部复垦绿化，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，

分 4 个台阶，排弃高度****m，坡面角呈自然角度。西南部区域为现状正在治理区，其顶部排弃标高为****m，底部标高为****m，现状分****个台阶，坡面角呈自然角度。破坏土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村宅基地及农村道路，对土地造成压占损毁。

⑩1 号外排土场已治理区：1 号外排土场已治理区面积****hm²，整体形成两个排土台阶，****m 平台及顶部****m 平台。边坡角****，现状外排土场已绿化治理，边坡已经治理，****m 平台已经验收，验收面积****km²。破坏土地类型主要为其它旱地、天然牧草地及采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑪3 号治理外排土场已治理区：3 号治理外排土场已治理区面积****hm²，整体形成四个排土台阶，分别为****m、****m、****m、****m。边坡角****现状 3 号治理外排土场已治理区已绿化治理，边坡已经治理，破坏土地类型主要为旱地、灌木林地、天然牧草地、其它草地及采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑫工业场地：工业场地主要包含三部分：煤矿生活区、外包基地、及辅助生产区（变电室、磅房等）总面积****hm²，建筑均为为单层彩钢结构，高度为****m。破坏土地类型主要为其它天然牧草地、农村宅基地及采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑬原储煤场：原储煤场位于 1 号外排土场已治理区上方，占地面积****hm²，为煤矿早期储煤场地，现已弃用，目前未治理，场地内存在未拆除的设备。破坏土地类型主要为其它天然牧草地及采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑭储煤棚：储煤棚占地面积****hm²，为钢结构的联合建筑物，高****m，破坏土地类型主要为采矿用地，对土地造成压占损毁。

⑮矿区道路：矿区范围内工业场地和各内排土场及采场之间通行，形成数条砂石路面矿区道路，道路宽约****m，总长约****m，面积****hm²。破坏土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、采矿用地及农村道路，对土地造成压占损毁。

（5）已损毁土地损毁程度评价

由现状已损毁情况，结合前述评价因素选取及等级划分，已造成矿区土地损毁的各工程单元评价结果为：1 号治理剥挖坑、3 号治理剥挖坑北部、3 号治理剥挖坑南部、4 号治理剥挖坑、1 号外排土场、3 号治理外排土场、1 号治理外排土场、1 号治理内排土场、内排土场、3 号治理内排土场、原储煤场、储煤棚、老窑采空区和矿区道路为重度损毁，工业场地为中度损毁。由于 2 处外排土场均已进行治理，本次不对

其损毁程度进行评价。详见土地损毁程度评价结果表 3-9。

表 3-9 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价标准表

损毁类型	位置		评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
							I级	II级	III级	
挖损	1号治理剥挖坑		挖掘深度 (m)	****	20	60	—	—	>2.0	III级 (重度损毁)
			挖掘面积 (hm ²)	****	40	120	—	—	>1.0	
			挖损有效土层厚度 (m)	****	20	60	—	—	>0.5	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			和值	—	100	300	—	—	—	
压占(排土场)	1号治理内排土场		压占面积 (hm ²)	****	30	90	—	—	>5.0	III级 (重度损毁)
			排弃高度 (m)	****	30	90	—	—	>6.0	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			地表物质性状	****	20	60	—	—	岩石	
			和值	—	100	300	—	—	—	
压占(排土场)	1号治理外排土场		压占面积 (hm ²)	****	30	90	—	—	>5.0	III级 (重度损毁)
			排弃高度 (m)	****	30	90	—	—	>6.0	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			地表物质性状	****	20	60	—	—	岩石	
			和值	—	100	300	—	—	—	
挖损	3号治理剥挖坑北部		挖掘深度 (m)	****	20	60	—	—	>2.0	III级 (重度损毁)
			挖掘面积 (hm ²)	****	40	120	—	—	>1.0	
			挖损有效土层厚度 (m)	****	20	60	—	—	>0.5	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			和值	—	100	300	—	—	—	
挖损	3号治理剥挖坑南部		挖掘深度 (m)	****	20	60	—	—	>2.0	III级 (重度损毁)
			挖掘面积 (hm ²)	****	40	120	—	—	>1.0	
			挖损有效土层厚度 (m)	****	20	60	—	—	>0.5	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			和值	—	100	300	—	—	—	
压占(排土场)	3号治理内排土场		压占面积 (hm ²)	****	30	90	—	—	>5.0	III级 (重度损毁)
			排弃高度 (m)	****	30	90	—	—	>6.0	
			边坡坡度 (°)	****	20	40	—	25°~35°	—	
			地表物质性状	****	20	60	—	—	—	
			和值	—	100	280	—	—	—	
挖损	露天采场	露天采坑	挖掘深度 (m)	****	20	60	—	—	>2.0	III级 (重度损毁)
			挖掘面积 (hm ²)	****	40	120	—	—	>1.0	
			挖损有效土层厚度 (m)	****	20	60	—	—	>0.5	

			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			和值	—	100	300	—	—	—	
压占	内排土场		压占面积 (hm ²)	****	30	90	—	—	>5.0	III级 (重度 损毁)
			排弃高度 (m)	****	30	90	—	—	>6.0	
			边坡坡度 (°)	****	20	40	—	25°~ 35°	—	
			地表物质性状	****	20	60	—	—	—	
			和值	—	100	280	—	—	—	
挖损	4号治理 剥挖坑		挖掘深度 (m)	****	20	60	—	—	>2.0	III级 (重度 损毁)
			挖掘面积 (hm ²)	****	40	120	—	—	>1.0	
			挖损有效土层厚度 (m)	****	20	60	—	—	>0.5	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			和值	—	100	300	—	—	—	
压占 (排土 场)	内排土 场		压占面积 (hm ²)	****	30	90	—	—	>5.0	III级 (重度 损毁)
			排弃高度 (m)	****	30	90	—	—	>6.0	
			边坡坡度 (°)	****	20	60	—	—	>35°	
			地表物质性状	****	20	40	砂土	砾质	—	
			和值	—	100	280	—	—	—	
压占 (建 筑)	工业场 地		压占面积 (hm ²)	****	40	80	—	1~5	—	II级 (中度 损毁)
			建筑物高度 (m)	****	30	60	—	2~5	—	
			地表建筑物类型	****	30	30	砖瓦结 构彩钢 结构	—	—	
			和值	—	100	170	—	—	—	
压占 (建 筑)	原储煤 场		压占面积 (hm ²)	****	40	80	—	1~5	—	III级 (重度 损毁)
			建筑物高度 (m)	****	30	90	—	2~5	—	
			地表建筑物类型	****	30	60	—	钢结构	—	
			和值	—	100	230	—	—	—	
压占 (建 筑)	储煤棚		压占面积 (hm ²)	****	40	40	<1.00	—	—	II级 (中度 损毁)
			建筑物高度 (m)	****	30	90	—	—	>5.00	
			地表建筑物类型	****	30	60	—	钢结构	—	
			和值	—	100	190	—	—	—	
压占 (道 路)	矿区道 路		面积 (hm ²)	****	20	60	—	—	>5	III级 (重度 损毁)
			路基宽度 (m)	****	20	60	—	—	>6.0	
			路面高度 (cm)	****	20	40	—	10~20	—	
			路面材料	****	20	60	—	砂石路	硬化道 路	
			车流量	****	20	60	—	—	大	
			和值	—	100	280				

注：由于2处外排土场均已进行治理，不对其进行损毁评价。

三、拟损毁土地预测与评估

矿区土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析，土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。

1、拟损毁单元划分

本方案近期拟损毁单元在一采区现状露天采场的基础上继续向南推进至一采区南部矿界后由采坑北部向北推进。近期拟损毁单元预测露天采坑面积为****hm²，位于一采区现状露天采场南部区域，拟损毁面积****hm²；内排土场（包括表土存放区）总面积为内排土场形成总面积为****hm²，其中新增拟损毁面积为****hm²。

根据矿山生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地拟损毁预测单元包括拟损毁露天采坑、拟损毁内排土场（包括表土存放区），现状原储煤场治理后为外排土场，其他单元均未扩大。

2、评价内容和方法

评价内容和方法与现状一致。

3、拟损毁程度评价因素的选择

拟损毁程度评价因素的选择与现状损毁程度评价因素的选择一致。

4、各工程单元造成的土地拟损毁情况

（1）近期土地拟损毁情况

①预测近期露天采场及内排土场造成的土地损毁情况

预测大石圈煤矿近期露天采场开采形成近期预测露天采坑面积****hm²，位于一采区现状露天采场北部，采坑最大采深约****m，边坡坡面角****。对土地造成挖损损毁。在现状露天采场损毁基础上，预测近期扩大的内排土场（包括表土存放区）拟损毁面积为****hm²，内排土场最大排弃标高为****m，最大排弃高度约****m，到界边坡治理后的边坡坡度设计为****；到界边坡治理后的边坡坡度设计为****。预测近期预测露天采坑及内排土场土地拟损毁程度评价结果详见表 3-10。

表 3-10 近期拟损毁土地损毁程度评价结果汇总表

		边坡坡度	60°~70°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300				
压占（排土场）	预测内排土场（包括表土存放区）	压占面积（hm ² ）	34.51	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度（m）	50	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	40	—	20°~35°	—	

)	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	—
	和值	—	100	280			

5、拟损毁土地损毁程度评价结果及权属

(1) 预测近期拟损毁土地损毁评价结果及权属

大石圈煤矿近期拟损毁土地范围所有权属于德胜有梁村、哈拉沟村、昌汉素村所有，权属清楚，界线明确，不存在权属争议，大石圈煤矿近期拟损毁土地类型、范围、面积、拟损毁程度及权属评价结果见表 3-11。

表 3-11 近期拟损毁土地损毁程度评价结果汇总表

工程单元	面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	权属	
		代码	名称	二级代码	名称					
露天采场	预测露天采坑	01	耕地	0103	旱地	****	挖损	重度	昌汉素村	
		03	林地	0301	乔木林地	****				
				0305	灌木林地	****				
		04	草地	0401	天然牧草地	****				
				0404	其他草地	****				
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****				
	10	交通运输用地	1003	公路用地	****					
			1006	农村道路	****					
	内排土场 (包括表土存放区)	34.51	03	林地	0305	灌木林地	****	压占	重度	哈拉沟村
			04	草地	0401	天然牧草地	****			
					0404	其他草地	****			
					06	工矿仓储用地	0602			
			10	交通运输用地	1006	农村道路	****			
			01	耕地	0103	旱地	****			
03					林地	0301	乔木林地			****
						0305	灌木林地			****
						0307	其他林地			****
04					草地	0401	天然牧草地			****
						0404	其他草地			****
06					工矿仓储用地	0602	采矿用地			****
07					住宅用地	0702	农村宅基地			****
08			公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	****				
10	交通运输用地	1003	公路用地	****						
		1006	农村道路	****						

四、矿山地质环境影响程度综合分区

1、矿山地质环境现状影响评估分区

根据矿山地质环境影响程度预测评估结果与拟损毁土地损毁程度评价结果，按照就重的原则，将评估区破坏（损毁）单元综合划分为严重区、较严重区及较轻区，露

天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、3号治理内排土场、内排土场（正在治理区）矿山地质环境影响程度严重区；工业场地、储煤棚、原储煤场、未剥离老窑采空区及矿区道路及为较严重区；内排土场（已治理区）、2处外排土场及其他区域为矿山地质环境影响程度较轻区。具体见表3-12。

表3-12 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称		面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区					防治 难度	
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 污染	土地损毁 程度评价		
严重区	1号治理剥挖坑	****	崩塌、滑坡较严重	严重	严重	较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度。	大	
	1号治理内排土场	****	地质灾害较轻	严重	严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大	
	1号治理外排土场	****	地质灾害较轻	较轻	严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大	
	3号治理剥挖坑北部	****	地质灾害较严重	严重	严重	较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度	大	
	3号治理剥挖坑南部	****	地质灾害较严重	严重	严重	较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度	大	
	3号治理内排土场（包括临时表土存放区）	****	地质灾害较轻	严重	严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大	
	露天采场	露天采坑	****	地质灾害较严重	严重	严重	较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度	大
		内排土场（包括临时表土存放区）	****	地质灾害较轻	严重	严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大
	4号治理剥挖坑	****	地质灾害较严重	严重	严重	较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度	大	
	内排土场（正在治理区）	****	地质灾害较轻	严重	严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大	
较严重区	矿区道路	****	地质灾害较轻	较轻	较严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	较大	
	工业场地	****	地质灾害较轻	较轻	较严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为中度	较大	
	储煤棚	****	地质灾害较轻	较轻	较严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为中度	较大	
	原储煤场	****	地质灾害较轻	较轻	较严重	较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	较大	
	老窑采空区	****	地质灾害较严重	较轻	较轻	较轻	对土地资源影响程度为轻度。	较大	
较轻区	内排土场（已治理区）	****	地质灾害较轻	较轻	已进行治理，对地形地貌有所改善。	较轻	已进行治理	较小	
	1号外排土场已治理区	****	地质灾害较轻	较轻	已进行治理，对地形地貌有所改善。	较轻	已进行治理	较小	

	3号治理外排土场已治理区	****	地质灾害较轻	较轻	已进行治理,对地形地貌有所改善。	较轻	已进行治理	较小
	评估区其他区域	****	地质灾害较轻	较轻	较轻	较轻		较小
	合计	****	/					

注：本矿部分工业场地、矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重合，总面积减去叠加的面积****hm²，老窑采空区与露天采场重叠，重叠面积****hm²。原储煤场与1号外排土场已治理区重合，重叠面积****hm²

2、矿山地质环境近期预测影响评估分区

根据矿山地质环境影响程度预测评估结果与拟损毁土地损毁程度评价结果，按照就重的原则，将评估区破坏（损毁）单元综合划分为严重区及较轻区，近期预测露天采坑及近期预测内排土场（包括表土存放区）为矿山地质环境影响程度严重区；工业场地、储煤棚、矿区道路为较严重区；2处外排土场及其他区域为矿山地质环境影响程度较轻区。具体见表3-13。

表3-13 近期矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称		面积 (hm ²)	地质环境影响近期评估分区					防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	土地损毁程度评价	
严重区	预测露天采坑	****	可能引发的地质灾害为地面塌陷、崩塌、滑坡，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较严重	对含水层影响程度严重	对地形地貌景观影响程度严重	对水土环境污染较轻较轻	对土地造成挖损损毁，损毁程度为重度。	大
	预测内排土场（包括临时表土存放区）	****	可能引发的地质灾害为滑坡	对含水层影响程度严重	对地形地貌景观影响程度严重	对水土环境污染较轻较轻	对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	大
较严重区	矿区道路	****	地质灾害不发育地质灾害危险程度为较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重		对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	较大
	工业场地	****	地质灾害不发育地质灾害危险程度为较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较轻		对土地造成压占损毁，损毁程度为中度	较小
	原储煤场	****	地质灾害不发育地质灾害危险程度为较轻		对地形地貌景观影响程度较严重		对土地造成压占损毁，损毁程度为重度	较小
	储煤棚	****	地质灾害不发育地质灾害危险程度为较轻		对地形地貌景观影响程度较轻		对土地造成压占损毁，损毁程度为中度	较小
较轻区	内排土场（已治理区）	****	地质灾害较轻		较轻	较轻	较轻	已进行治理
	1号外排土场已治理区	****	地质灾害不发育地质灾害危险程度为较轻	对含水层影响程度	已进行治理，对地形地貌有所改		已进行治理	较小

			度为较轻	较轻	善。			
	3号治理外排土场已治理区	****	地质灾害不发育 地质灾害危险程度为较轻		已进行治疗，对地形地貌有所改善。		已进行治疗	较小
	评估区其他区域	****	对矿山地质环境影响小					
	合计	****	/					

注：近期部分工业场地及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重合，总面积减去叠加的面积****hm²。

原储煤场与1号外排土场已治理区重叠，重叠面积****hm²。

第四节 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

(一) 分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据初步设计确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作帮的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据大石圈煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

5、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

(二) 分区方法

对照《编制规范》(****)附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表 3-14，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据上述分区原则及方法，大石圈煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为

重点防治区（I）和次重点防治区（II）两个级别，共 18 个防治亚区，其中重点防治区（I）有 10 个，面积****hm²，占评估区总面积的****；次重点防治区（II）有 4 个，面积****hm²，占评估区总面积的****。一般防治区（III）有 4 个，面积****hm²，占评估区总面积的****。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表 3-15。

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区及编号	防治亚区及编号	面积（hm ² ）	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区（I）	近期预测露天采坑（I ₁ ）	****	/	严重
	近期预测内排土场（I ₂ ）	****	/	严重
	1号治理剥挖坑（I ₃ ）	****	严重	严重
	1号治理内排土场（I ₄ ）	****	严重	严重
	1号治理外排土场（I ₅ ）	****	严重	严重
	3号治理剥挖坑北部（I ₆ ）	****	严重	严重
	3号治理剥挖坑南部（I ₇ ）	****	严重	严重
	3号治理内排土场（I ₈ ）	****	严重	严重
	4号治理剥挖坑（I ₉ ）	****	严重	严重
	内排土场（正在治理区）（I ₁₀ ）	****	严重	严重
次重点防治区（II）	工业场地（II ₁ ）	****	较严重	较严重
	储煤棚（II ₂ ）	****	较严重	较严重
	原储煤场（II ₃ ）	****	较严重	较严重
	矿区道路（II ₄ ）	****	较严重	较严重
一般防治区（III）	内排土场（治理区）（III ₁ ）	****	较轻	较轻
	1号外排土场已治理区（III ₂ ）	****	较轻	较轻
	3号治理外排土场已治理区（III ₃ ）	****	较轻	较轻
	评估区内其余地段防治亚区（III ₄ ）	****	较轻	较轻
合计		****	/	/

注：近期部分工业场地及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重叠，总面积减去叠加的面积****hm²。

原储煤场与1号外排土场已治理区重叠，重叠面积****hm²

1、重点防治区（I）

（1）近期预测露天采坑防治亚区（I₁）

近期矿山开采将在一采区南部形成一个近期预测露天采坑，采坑面积****hm²，近期预测露天采坑将产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观

和土地资源、植被有破坏作用，预测评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：矿山开采期间要按照设计要求合理放坡，对采坑边坡进行地质灾害监测，对形成的近期预测露天采坑，设计采取的防治措施为监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、掩埋煤层露头、对平台及边坡覆土（平整）、恢复植被和管护。根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为近期恢复治理区，具体恢复治理时间为 2026 年。

（2）预测近期内排土场防治亚区（I₂）

一采区终了时预测内排土场防治亚区总面积****hm²。合并了现状评价的露天采场和拟损毁区域，该区可能引发崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

预测近期内排土场（包括临时表土存放区）采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。露天采场在剥离过程中，内排土场在排弃过程中，对边帮（坡）进行监测，及时清除危岩体，合理控制边帮（坡）角，要求边坡控制在****以内；露天采场挖损前，对地表熟土进行剥离，集中堆放；定期进行地下水位监测、地表水水质检测；内排土场排弃到界后，对其进行边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟，然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。具体恢复治理时间为****。

（3）1 号治理剥挖坑

1 号治理剥挖坑为现状单元，采坑面积****hm²，现状 1 号治理剥挖坑存在崩塌和滑坡地质灾害隐患，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：根据矿山地质环境治理总体规划，矿山近期将对 1 号治理剥挖坑进行回填、平整、覆土、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

（4）1 号治理内排土场

1 号治理内排土场为现状单元，面积****hm²，1 号治理内排土场存在崩塌和滑坡地质灾害隐患，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：根据矿山地质环境治理总体规划，矿山近期将对内排土场（正在

治理区) 进行边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟, 恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(5) 1号治理外排土场

1号治理外排土场为现状单元, 面积****hm², 1号治理外排土场存在崩塌和滑坡地质灾害隐患, 并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用, 现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为: 根据矿山地质环境治理总体规划, 矿山近期将对1号治理外排土场进行清运、平整、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟, 恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(6) 3号治理剥挖坑北部

3号治理剥挖坑北部为现状单元, 采坑面积****hm², 现状3号治理剥挖坑北部存在崩塌和滑坡地质灾害隐患, 并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用, 现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为: 根据矿山地质环境治理总体规划, 矿山近期将对3号治理剥挖坑北部进行回填、平整、覆土、警示牌、恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(7) 3号治理剥挖坑南部

3号治理剥挖坑南部为现状单元, 采坑面积****hm², 现状3号治理剥挖坑南部存在崩塌和滑坡地质灾害隐患, 并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用, 现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为: 根据矿山地质环境治理总体规划, 矿山近期将对3号治理剥挖坑南部进行回填、平整、覆土、警示牌、恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(8) 3号治理内排土场

3号治理内排土场为现状单元, 面积****hm², 3号治理内排土场存在崩塌和滑坡地质灾害隐患, 并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用, 现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为: 根据矿山地质环境治理总体规划, 矿山近期将对3号治理内排土场进行清运 1320m 标高以上部分渣土、平整、覆土、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟, 恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(9) 4号治理剥挖坑

4号治理剥挖坑为现状单元，采坑面积****hm²，现状4号治理剥挖坑存在崩塌和滑坡地质灾害隐患，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：根据矿山地质环境治理总体规划，矿山近期将对4号治理剥挖坑进行掩埋煤层露头、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

(10) 内排土场（正在治理区）

内排土场（正在治理区）为现状单元，面积****hm²，现状4号治理剥挖坑存在崩塌和滑坡地质灾害隐患，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：根据矿山地质环境治理总体规划，矿山近期将对内排土场（正在治理区）进行边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟，恢复植被和管护。具体恢复治理时间为****。

2、次重点防治区（II）

(1) 工业场地防治亚区（II₁）

工业场地防治亚区面积****hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

工业场地采取的防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施。对工业场地进行水环境监测、水质监测，对排放的生产生活污水进行处理达标后排放；根据矿山开采计划及开采时间，工业场地在矿山生产期内将一直使用。故本期不设计治理。

(2) 储煤棚防治亚区（II₂）

储煤棚防治亚区面积****hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

储煤场采取的防治措施主要为工程措施和生物措施。矿山闭坑后，将储煤棚物进行拆除、清运、覆土、平整，然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，储煤场在矿山生产期内将一直使用。故本期不设计治理。

(3) 原储煤场防治亚区 (II₃)

原储煤场防治亚区面积****hm², 该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土环境污染程度较轻; 对土地资源造成重度损毁。

原储煤场采取的防治措施主要为工程措施和生物措施。近期矿山将原储煤场进行拆除、清运、覆土、平整, 然后人工种草、种树, 恢复地表植被, 并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间, 将其确定为近期期恢复治理区, 具体恢复治理时间为****。

(4) 矿区道路防治亚区 (II₃)

矿区道路防治亚区面积****hm², 该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土环境污染程度较轻; 对土地资源造成重度损毁。

矿区道路采取的防治措施主要为工程措施和生物措施。根据矿山开采计划及开采时间, 矿区道路在矿山生产期内将一直使用。故本期不设计治理。

3、一般防治区 (III区)

(1) 内排土场 (已治理区) 防治亚区 (III₁)

内排土场 (已治理区) 防治亚区总面积****hm², 该防治区已进行治理, 地质灾害不发育, 对含水层影响程度较轻。采取的治理措施主要为, 对植被没有恢复的区域补植及对边坡变形进行监测和预警。

(2) 1号外排土场已治理区、3号治理外排土场已治理区防治亚区 (III₂)

外排土场防治亚区总面积****hm², 其中1号外排土场已治理区面积****hm²、3号治理外排土场已治理区面积****hm², 两处防治区均已进行治理, 地质灾害不发育, 对含水层影响程度较轻; 治理后对地形地貌景观影响程度改善较大。采取的治理措施主要为监测措施。

(3) 评估区内其余地段防治亚区 (III₃)

该区包括矿区内其他区域, 占地面积****hm²。该区地质灾害不发育; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻; 对土地资源损毁程度为轻度。其他区域应在采矿过程中尽量避免对其造成破坏。

综上所述, 大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表 3-16。

表 3-16 矿山地质环境保护与土地复垦分区表

分区名称	亚区名称	面积(km ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	近期预测露天采坑 (I ₁)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	表土剥离,露天采场挖损前进行表土剥离并集中堆放在表土存放区;监测,及时清除危险边坡体;开采结束后,对采坑外围设置网围栏和警示牌,对其上部掩埋煤层露头、平整、覆土、设置沙障、设置排水沟、种草、种树及植被管护。
	内排土场(包括临时表土存放区)(I ₂)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	表土剥离,露天采场挖损前进行表土剥离并集中堆放在表土存放区;监测,及时清除危险边坡体;内排结束后,对其上部覆土、平整、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、设置沙障、设置排水沟、种草、种树及植被管护。临时表土存放区:监测,及时清除危险边坡体。
	1号治理剥挖坑(I ₃)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对1号治理剥挖坑进行回填、平整、覆土、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。
	1号治理内排土场(I ₄)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对1号治理内排土场边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟,恢复植被和管护。
	1号治理外排土场(I ₅)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对1号治理内排土场边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟,恢复植被和管护。
	3号治理剥挖坑北部(I ₆)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对3号治理剥挖坑北部进行回填、平整、覆土、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。
	3号治理剥挖坑南部(I ₇)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对3号治理剥挖坑北部进行回填、平整、覆土、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。
	3号治理内排土场(I ₈)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对3号治理内排土场进行清运、边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟,恢复植被和管护。
	4号治理剥挖坑(I ₉)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对4号治理剥挖坑进行回填、平整、覆土、设置网围栏、警示牌、恢复植被和管护。
	内排土场(正在治理区)(I ₁₀)	****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对内排土场(正在治理区)边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护、设置排水沟,恢复植被和管护。

次点防治区 II	工业场地 (II ₁)	****	该区地质灾害较轻;对地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成中度损毁。	工业场地和储煤棚在矿山生产期内将一直使用。故本期不设计治理
	储煤棚 (II ₂)	****		
	原储煤场 (II ₃)	****	该区地质灾害不发育;对地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	近期对场地内建筑物进行拆除清运、覆土、平整、种草、种树及植被管护。
	矿区道路 (II ₄)	****		矿区道路在矿山生产期内将一直使用。故本期不设计治理
一般防治区 (III)	内排土场 (已治理区) (III ₁)	****	已进行治疗,地质灾害较轻,对含水层影响程度较轻;治理后对地形地貌景观影响程度改善较大。	采取的治理措施主要为监测措施。
	1号外排土场已治理区、3号治理外排土场已治理区 (III ₁)	****	已进行治疗,地质灾害较轻,对含水层影响程度较轻;治理后对地形地貌景观影响程度改善较大。	采取的治理措施主要为监测措施。
	评估区内其余地段防治亚区 (III ₂)	****	该区地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较轻;对土地资源损毁程度为轻度。	其他区域应在采矿过程中尽量避免对其造成破坏。
合计		****		

注:部分工业场地及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重叠,总面积减去叠加的面积****hm²,原储煤场与1号外排土场已治理区重叠,重叠面积****hm²。

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》(****),复垦区指项目区内生产建设损毁土地和永久性建设用地构成的区域。经核实,矿山不存在永久性建设用地。

1、已损毁土地面积

矿山前期生产活动已损毁土地面积共****hm²,主要为挖损及压占损毁。其中已治理面积****hm²,未治理面积****hm²。

2、拟损毁土地面积

(1) 近期拟损毁土地面积

矿山近期开采拟损毁土地总面积为****hm²,为预测挖损及压占损毁。

3、重复损毁面积

(1) 现状重复损毁面积

部分工业场地及矿区道路与内排土场、1号外排土场已治理区重叠,重叠面积6.69hm²。原储煤场与1号外排土场已治理区重叠,重叠面积****hm²。

4、近期复垦区

由前分析确定，近期复垦区总面积为各复垦单元已损毁和拟损毁面积之和减去彼此之间重叠的面积为408.38hm²。

(二) 复垦责任范围的确定

根据《土地复垦方案编制规程》(****)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

1、近期复垦责任范围

根据矿山损毁土地情况，首先，已治理范围不再纳入近期复垦责任范围；其次，煤矿工业场地、储煤棚、矿区道路还将继续使用，由此确定，大石圈煤矿近期复垦责任范围包括现状3号治理剥挖坑北部(****hm²)、3号治理剥挖坑南部(****hm²)、3号治理内排土场(****hm²)、露天采场(****hm²)、现状未治理内排土场(****hm²)、4号治理剥挖坑(****hm²)、1号治理剥挖坑****hm²)、1号治理内排土场(****2hm²)、1号治理内排土场(****hm²)、原储煤场(3.00hm²)和近期拟损毁露天采坑(****hm²)、近期内排土场(****hm²)，则本方案近期复垦责任范围面积共****hm²。近期复垦责任范围主要拐点坐标见表3-17。

表3-17 近期复垦区及复垦责任范围主要拐点坐标表

名称	序号	2000 坐标系		序号	2000 坐标系	
		X	Y		X	Y
复垦责任范围(一) 1号治理剥挖坑 1号治理内排土场 1号治理外排土场	1	****	****	21	****	****
	2	****	****	22	****	****
	3	****	****	23	****	****
	4	****	****	24	****	****
	5	****	****	25	****	****
	6	****	****	26	****	****
	7	****	****	27	****	****
	8	****	****	28	****	****
	9	****	****	29	****	****
	10	****	****	30	****	****
	11	****	****	31	****	****
	12	****	****	32	****	****
	13	****	****	33	****	****
	14	****	****	34	****	****
	15	****	****	35	****	****
	16	****	****	36	****	****
	17	****	****	37	****	****
	18	****	****	38	****	****
	19	****	****	39	****	****
	20	****	****			
复垦责任范围(二) 内排土场未治理区域 4号治理剥挖坑	1	****	****	18	****	****
	2	****	****	19	****	****
	3	****	****	20	****	****
	4	****	****	21	****	****
	5	****	****	22	****	****
	6	****	****	23	****	****

	7	****	****	24	****	****
	8	****	****	25	****	****
	9	****	****	26	****	****
	10	****	****	27	****	****
	11	****	****	28	****	****
	12	****	****	29	****	****
	13	****	****	30	****	****
	14	****	****	31	****	****
	15	****	****	32	****	****
	16	****	****	33	****	****
	17	****	****	34	****	****
复垦责任范围（三） 3号治理剥挖坑北部 3号治理剥挖坑南部 3号治理内排土场	18	****	****	41	****	****
	1	****	****	21	****	****
	2	****	****	22	****	****
	3	****	****	23	****	****
	4	****	****	24	****	****
	5	****	****	25	****	****
	6	****	****	26	****	****
	7	****	****	27	****	****
	8	****	****	28	****	****
	9	****	****	29	****	****
	10	****	****	30	****	****
	11	****	****	31	****	****
	12	****	****	32	****	****
	13	****	****	33	****	****
	14	****	****	34	****	****
	15	****	****	35	****	****
	16	****	****	36	****	****
	17	****	****	37	****	****
	18	****	****	38	****	****
	19	****	****	39	****	****
20	****	****				
复垦责任范围（四） 露天采场 近期预测露天采坑 及内排土场	1	****	****	14	****	****
	2	****	****	15	****	****
	3	****	****	16	****	****
	4	****	****	17	****	****
	5	****	****	18	****	****
	6	****	****	19	****	****
	7	****	****	20	****	****
	8	****	****	21	****	****
	9	****	****	22	****	****
	10	****	****	23	****	****
	11	****	****	24	****	****
	12	****	****	25	****	****
	13	****	****			
复垦责任范围（五） 原储煤场	1	****	****	7	****	****
	2	****	****	8	****	****
	3	****	****	9	****	****
	4	****	****	10	****	****
	5	****	****	11	****	****
	6	****	****	12	****	****

三、土地利用类型及权属

根据土地利用现状图（****），大石圈煤矿近期复垦责任范围土地利用类型及权

属统计见表3-18。

表3-18 本方案近期复垦责任范围土地利用类型及权属统计表

工程单元	面积 (hm ²)	一级类		二级类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)	权属
		编码	名称	编码	名称				
1号治理剥挖坑	****	04	草地	0401	天然牧草地	0.16	/	-0.16	德胜有梁村
				0403	人工牧草地	/	7.3	7.30	
				0404	其他草地	0.01	/	-0.01	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.13	/	-7.13	
1号治理内排土场	****	01	耕地	0103	旱地	0.05	0.05	0	德胜有梁村
		03	林地	0305	灌木林地	0.06	0.06	0	
		04	草地	0401	天然牧草地	15.53	/	-15.53	
				0403	人工牧草地	/	18.61	18.61	
				0404	其他草地	0.20	/	-0.20	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.88	/	-2.88	
1号治理外排土场	****	01	耕地	0103	旱地	0.11	0.11	0	德胜有梁村
		03	林地	0305	灌木林地	0.55	0.55	0	
		04	草地	0401	天然牧草地	9.97	/	-9.97	
				0403	人工牧草地	0	10.34	10.34	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.37	/	-0.37	
3号治理剥挖坑北部	****	03	林地	0305	灌木林地	0.61	0.61	0	德胜有梁村
		04	草地	0401	天然牧草地	1.47	/	-1.47	
				0403	人工牧草地	0	2.22	2.22	
				0404	其他草地	0.33	/	-0.33	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.42	/	-0.42	
		04	草地	0401	天然牧草地	0.88	/	-0.88	哈拉沟村
				0403	人工牧草地	/	6.4	6.40	
				0404	其他草地	0.74	/	-0.74	
				06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.46	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.32	/	-0.32	
3号治理内排土场	****	03	林地	0305	灌木林地	0.01	0.01	0	德胜有梁村
		04	草地	0401	天然牧草地	0.01	/	-0.01	
				0403	人工牧草地	/	0.33	0.33	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.32	/	-0.32	
		03	林地	0305	灌木林地	0.26	1.03	0.77	哈拉沟村
				0307	其他林地	0.77	/	-0.77	
		04	草地	0401	天然牧草地	0.67	/	-0.67	
				0403	人工牧草地	/	32.16	32.16	
				0404	其他草地	0.17	/	-0.17	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.32	/	-31.32	
****	03	林地	0305	灌木林地	0.31	0.44	0.13	哈	

3号治理剥挖坑南部			04	草地	0307	其他林地	0.13	/	-0.13	拉沟村			
					0401	天然牧草地	2.28	/	-2.28				
					0403	人工牧草地	/	12.06	12.06				
					0404	其他草地	1.13	/	-1.13				
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.32	/	-8.32	昌汉素村			
			10	交通运输用地	1003	公路用地	0.31	/	-0.31				
					1006	农村道路	0.02	/	-0.02				
			03	林地	0305	灌木林地	1.15	1.15	0				
			04	草地	0401	天然牧草地	2.41	/	-2.41				
					0403	人工牧草地	/	4.57	4.57				
0404	其他草地	1.98			/	-1.98							
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.16	/	-0.16							
		1006	农村道路	0.02	/	-0.02							
露天采场	西部露天采坑		****	01	耕地	0103	旱地	0.09	0.09	0	昌汉素村		
				03	林地	0301	乔木林地	0.56	0.56	0			
						0305	灌木林地	1.51	1.51	0			
				04	草地	0401	天然牧草地	5.72	/	-5.72			
						0403	人工牧草地	/	7.95	7.95			
						0404	其他草地	2.05	0	-2.05			
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06	/	-0.06						
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.12	/	-0.12						
	东部内排土场		****	03	林地	0301	乔木林地	0.03	0.03	0			
						0305	灌木林地	1.65	2.12	0.47			
0307						其他林地	0.47	/	-0.47				
04				草地	0401	天然牧草地	6.34	/	-6.34				
					0403	人工牧草地	/	6.71	6.71				
					0404	其他草地	0.22	/	-0.22				
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.15	/	-0.15							
4号治理剥挖坑			****	03	林地	0301	乔木林地	0.01	0.01	0			
						0305	灌木林地	0.08	0.08	0			
				04	牧草地	0401	天然牧草地	0.08	/	-0.08			
						0403	人工牧草地	/	22.39	22.39			
						0404	其他草地	0.19	/	-0.19			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.12	/	-22.12							
内排土场(未治理区域)			****	04	牧草地	0403	人工牧草地	0	44.59	44.59			
				06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	44.59	/	-44.59			
原储煤场			****	04	草地	0401	天然牧草地	0.27	/	-0.27			
						0403	人工牧草地	/	3.00	3			
				06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.73	/	-2.73			
拟损毁区域	露天采场	预测露天采坑	****	01	耕地	0103	旱地	0.27	0.27	0	昌汉素村		
						03	林地	0301	乔木林地	0.22		0.22	0
								0305	灌木林地	0.28		0.28	0
				04	草地	0401	天然牧草地	3.39	/	-3.39			
						0403	人工牧草地	0	6.23	6.23			
						0404	其他草地	2.17	/	-2.17			
				07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.02	/	-0.02			
				10	交通运输用地	1003	公路用地	0.61	/	-0.61			
						1006	农村道路	0.04	/	-0.04			
							****	03	林地	0305		灌木林地	0.95

		内排土场 (包括表土存放区)		04	草地	0401	天然牧草地	1.88	/	-1.88	拉沟村
						0403	人工牧草地	0	3.21	3.21	
						0404	其他草地	1.01	/	-1.01	
				06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.29	/	-0.29	昌汉素村
				10	交通运输用地	1006	农村道路	0.03	/	-0.03	
				01	耕地	0103	旱地	1.01	1.01	0	
				03	林地	0301	乔木林地	0.06	0.06	0	
						0305	灌木林地	0.92	2.35	1.43	
						0307	其他林地	1.43	/	-1.43	
				04	草地	0401	天然牧草地	15.44	/	-15.44	
						0403	人工牧草地	/	26.93	26.93	
						0404	其他草地	8.85	/	-8.85	
				06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.83	/	-0.83	
				07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62	/	-0.62	
				08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.04	/	-0.04	
				10	交通运输用地	1003	公路用地	0.79	/	-0.79	
						1006	农村道路	0.36	/	-0.36	
合计		****				228.92	228.92	0			

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害及矿山存在的采空区可能发生的地面塌陷地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，分别介绍如下：

1、崩塌、滑坡地质灾害防治

崩塌灾害防治治理工程主要对采坑边帮内排土场边坡进行削坡，控制边坡角度，在采坑边帮和排土场边坡挂围栏网、设置警示牌，均为常规施工项目，技术上是可行的。

2、地面塌陷、地面沉陷地质灾害防治

矿区内的采空区为历史遗留采空巷道，现状无塌陷、裂缝现象，后期开采逐渐剥离，所以地面塌陷常用的防治措施为在采空区外围设置警示牌，对可能误入采空区的人员起到警示。为常规施工项目，技术上是可行的。

（二）含水层破坏防治

大石圈煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。

结合周边其它开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

（三）地形地貌景观防治

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采坑的开采破坏，内外排土场的压占损坏，严重破坏植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的。

（四）水土污染防治

矿区水土环境污染相对较轻，矿山废水、生产及生活污水经污水处理厂处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对减轻水土环境的污染是可行的。

上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内、外排土场边坡的位移、变形监测，含水层监测为水质、

水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害，主要采取的防治措施为削坡，设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

（三）水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过内蒙古科源污水处理有限公司处理。

（四）地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

（五）监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边帮、内外排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建紧密结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

大石圈煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）对生物多样化的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效

遏制项目区及周边环境恶化,在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

(三) 对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说,植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳,还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此,地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的,如果不进行地质环境保护与土地复垦,矿区生态环境遭到较大的损毁,所以对损毁土地进行复垦,是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质,改善矿区及周边的生态环境;地面林草植被增加,促进野生动物的繁殖,减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境,改善了生物圈的生态环境。因此,生态环境效益显著。

整个保护与综合治理工程相对简单,只需投入一定的工作量对地质环境进行改造,对矿区实施复垦和地质环境治理,技术要求不高,通过周边矿山治理案例类比,并征求矿方意见,本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内,方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

大石圈煤矿露天开采项目复垦区面积为****hm²,其中无永久性建设用地。复垦区单元包括3号治理剥挖坑北部(****hm²)、3号治理内排土场(****hm²)、3号治理外排土场(****hm²)、露天采场(****hm²)、内排土场未治理区(****hm²)、内排土场已治理区(****hm²)、4号治理剥挖坑(****hm²)、1号治理剥挖坑(****hm²)、1号治理内排土场(****hm²)、1号治理外排土场(****hm²)、原储煤场(****hm²)、储煤棚(****hm²)、工业场地(****hm²)、矿区道路(vhm²)、1号外排土场已治理区(****hm²)、3号治理外排土场已治理区(****hm²)和近期拟损毁露天采坑(****hm²)近期内排土场(****hm²)。

1、土地类型

复垦区内土地利用类型以草地和采矿用地为主,草地占全部土地类型的****;采矿用地其次,占全部土地类型的****,土地类型见表3-18。

2、土地权属

大石圈煤矿复垦区土地权位于准格尔旗暖水乡区域，共有三个村，为德胜有梁村、哈拉沟村和昌汉素村，区内各地类均为村集体所有，土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属详见表3-18。

2、复垦区土地利用现状

通过对复垦区土地利用现状进行现场调查，区内近期土地利用类型主要以天然牧草地为主。根据准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图，矿区规划土地用途为林业用地和牧业用地。

复垦区包括复垦责任范围、已复垦区，其中：

1、近期复垦责任区包括现状未治理区域和拟损毁区域，面积共****hm²。

2、已复垦区为现状已治理区，为1号外排土场已治理区、3号治理外排土场已治理区，内排土场已治理区域，总面积****hm²，已复垦区域后期开采不会对其破坏，不需重新治理。

近期土地利用类型统计见表 3-18。

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

（2）因地制宜原则

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

3) 综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

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

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景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。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

（7）自然因素和社会因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等）；在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（****）、《土地复垦条例实施办法》（****）及土地管理的相关法律法规等。

(2) 相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(****)、《土地复垦方案编制规程》(****)、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(****)等。

(3) 其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况, 公众参与意见等。

(二) 本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面:

矿区土地损毁类型及其程度;

土地损毁前的利用状况及生产水平;

被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查, 参考第三章第三节损毁预测分析, 项目区土地复垦适宜性评价的特点有:

1、项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市准格尔旗, 生态系统脆弱, 生物多样性指数偏低, 加之生产人为扰动, 造成项目区内生态系统局部受损, 正确分析评估损毁危害, 确定生态恢复方向为植被恢复及复垦耕地, 使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

2、植被的损失

矿业活动对大面积草地、林地造成损毁, 损失植物生物量较大。

3、理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上, 土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差, 所以在理论预测的基础之上, 需建立有效地监测网络, 对实际发生情况进行矫正, 以便阶段性的实时调整土地复垦方案。

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

(三) 评价范围和初步复垦方向确定

1、评价范围

本方案复垦责任范围中露天采场、1号治理剥挖坑、4号治理剥挖坑、3号治理外排土场、4号外排土场、1号治理内排土场、1号治理外排土场、内排土场未治理区、原储煤场、近期内排土场拟损毁区、近期露天采坑来评价, 依据《土地复垦方案

编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。详见表 4-1。

表 4-1 土地复垦评价对象表

评价对象	损毁面积 (hm ²)	损毁类型
露天采场	****	挖损
1 号治理剥挖坑	****	挖损
1 号治理内排土场	****	压占
1 号治理外排土场	****	压占
3 号治理剥挖坑北部	****	挖损
3 号治理内排土场	****	先挖损后压占
3 号治理剥挖坑南部	****	挖损
4 号治理剥挖坑	****	挖损
内排土场未治理区	****	先挖损后压占
原储煤场	****	压占
近期内排土场拟损毁区	****	先挖损后压占
近期预测露天采坑	****	挖损
合计	****	—

2、初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

(1) 复垦区土地利用总体规划情况

项目区生态环境脆弱，为内蒙古自治区水土保持重点治理区域，区党委、政府充分发扬“一任接着一任干、一张蓝图绘到底”的优良传统，坚持“山、水、田、林、路、沟”综合治理的方针，经过多年的艰苦努力，变昔日的黄土高原为葱叠绿障，做到了治满治严，多年的生态治理取得了显著的生态、经济和社会效益，极大地改善了当地的生态环境条件和农牧业生产条件。

根据《准格尔旗土地利用总体规划》，项目区主要利用方向为林业用地和牧业用地。

(2) 自然和社会经济因素分析

本项目区位于鄂尔多斯高原的西南部，属黄土高原地带。土壤类型以栗钙土为主，腐殖质层不一，相对较薄，有机质含量在 0.49%，全氮为 0.04%，含磷量 3.0ppm，含钾量丰富，pH 为 8.2~8.7，土壤质地为轻壤—中壤土。项目区自然植被覆盖普遍较低，植被稀疏低矮，植物种类贫乏，生态环境比较脆弱。矿区的土壤侵蚀特点是以水侵蚀为主，水土流失严重。本复垦项目实施主要在于提高生物多样性，防止水土流失，确保生态系统稳定。

(3) 政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源全理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

根据《准格尔旗土地利用总体规划》内容，土地复垦应本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑复垦区的实际情况，认为复垦责任范围土地利用方向以林地和草地为主。

(4) 公众参与

本项目复垦设计过程中，大石圈煤矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为各区要结合实际进行复垦，益农则农、益林则林、益草则草的原则进行复垦。同时，征求准格尔旗国土、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为耕地、林地和草地。

3、评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为5个评价单元，具体划分见表4-2。

表 4-2 评价单元划分表

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
露天采场	挖损	重度	有效土层厚度	****	露天采场
1号治理剥挖坑	挖损	重度	有效土层厚度	****	1号治理剥挖坑
1号治理内排土场	压占	重度	有效土层厚度	****	1号治理内排土场
1号治理外排土场	压占	重度	有效土层厚度	****	1号治理外排土场
3号治理剥挖坑北部	挖损	重度	有效土层厚度	****	3号治理剥挖坑北部
3号治理内排土场	压占	重度	有效土层厚度	****	3号治理内排土场

3号治理剥挖坑南部		挖损	重度	有效土层厚度	****	3号治理剥挖坑南部
4号治理剥挖坑		压占	重度	有效土层厚度	****	4号治理剥挖坑
内排土场未治理区		压占	重度	有效土层厚度	****	内排土场未治理区
原储煤场		压占	重度	有效土层厚度	****	原储煤场
近期内排土场拟损毁区场	边坡	内排土场先挖损后压占	重度	坡度	****	近期排土场边坡
				有效土层厚度	****	近期排土场平台
近期露天采坑	平台	挖损	重度	坡度	****	近期采坑平台
				有效土层厚度	****	近期采坑边坡

(四) 评价方法及评价指标

1、评价方法

大石圈煤矿露天开采项目各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4-3：

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为： $R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$

其中： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值； b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-4：

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4分）	二级（3分）	三级（2分）	四级（1分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	砂土	砂砾质、砾质
排灌条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

表 4-4 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00~3.00	<2.00

(五) 适应性等级评定

(1) 评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括 7 个评价单元（4 号治理剥挖坑、内排土场未治理区、原储煤场、最终内排土场平台、最终内排土场边坡、近期预测露天采坑平台、最坑采坑边坡）。各个参评单元参评因子质量见表 4-5。

表 4-5 评价单元参评因子质量表

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
露天采场	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	中度	良好
1 号治理剥挖坑	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	中度	良好
1 号治理内排土场	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	中度	良好
1 号治理外排土场	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	中度	良好
3 号治理剥挖坑北部	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	中度	良好
3 号治理内排土场	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2~5°	401.66mm	重度	良好

3号治理剥挖坑南部	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	20°	401.66mm	重度	良好
4号治理剥挖坑	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	401.66mm	重度	良好
内排土场未治理区	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	45°	401.66mm	重度	良好
原储煤场	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	45°	401.66mm	重度	良好
近期内排土拟损毁区场	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	45°	401.66mm	重度	良好
近期露天采坑	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	45°	401.66mm	重度	良好

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-7 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，工业场地的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 4 \times 0.1 + 2 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 3.15, \text{ 以此类推,}$$

计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-4 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
露天采场	3.15	耕地、林地和草地	有效土层厚度
1号治理剥挖坑	3.15	耕地、林地和草地	有效土层厚度
1号治理内排土场	3.15	耕地、林地和草地	有效土层厚度
1号治理外排土场	3.15	耕地、林地和草地	有效土层厚度
3号治理剥挖坑北部	3.0	耕地、林地和草地	有效土层厚度
3号治理内排土场	2.70	林地和草地	有效土层厚度、坡度
3号治理剥挖坑南部	3.0	耕地、林地和草地	有效土层厚度
4号治理剥挖坑	3.0	耕地、林地和草地	有效土层厚度
内排土场未治理区	2.55	林地和草地	有效土层厚度、坡度
原储煤场	2.55	林地和草地	有效土层厚度、坡度
近期内排土场拟损毁区场	2.55	林地和草地	有效土层厚度、坡度
近期露天采坑	2.55	林地和草地	有效土层厚度、坡度

(六) 土地复垦方向可行性分析

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条

件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案确定：对较适宜复垦为旱地、林业用地的确定复垦方向为旱地、乔木林地和灌木林地，对较适宜复垦为林地、牧业用地的确定复垦方向为乔木林地、灌木林地和人工牧草地。

对原土地类型为农村宅基地，大石圈煤矿已根据有关规定对排土场的住户做了统一的搬迁安置。本期复垦为人工牧草地。

本方案最终确定，大石圈煤矿土地复垦后的土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地，共复垦面积****hm²，土地复垦率****。其中，复垦为耕地面积****hm²，复垦为乔木林地面积****hm²，复垦为灌木林地面积****hm²，复垦为人工牧草地面积****hm²，近期复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

表 4-7 近期复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
编码	名称	编码	名称			
地类	01 耕地	0103	旱地	1.53	1.53	0.00
	02 园地	0201	果园	0	0	0.00
	03 林地	0301	乔木林地	0.88	0.98	0.00
		0305	灌木林地	8.71	11.41	2.7
		0307	其他林地	2.8	0	-100.00
	04 草地	0401	天然牧草地	66.5	0	-100.00
		0403	人工牧草地	0	215	215.00
		0404	其他草地	19.05	0	-100.00
	05 商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	0	0	0.00
	06 工矿仓储用地	0602	采矿用地	125.78	0	-100.00
	07 住宅用地	0702	农村宅基地	0.7	0	-100.00
	08 公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.04	0	-100.00
	10 交通运输用地	1003	公路用地	2.19	0	-100.00
		1006	农村道路	0.74	0	-100.00
合计		/		228.92	228.92	

三、水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物。不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的腐殖质层，其剥离厚度根据原土壤表土层厚度及复垦土地利用方向和土方需要量等确定。

本方案具体对拟损毁的露天采区中的表土进行剥离，矿区属于侵蚀性丘陵区次生黄土、砂土平均厚度约****cm 左右，剥离面积约****1hm²，可利用土源约****万 m³。大石圈煤矿现有临时表土存放区两处，均位于内排土场上方，现表土存放量为 23.9630 万 m³，合计****万 m³。

(1) 近期表土覆盖量需求计算

本次方案设计近期复垦责任范围面积为****hm²（近期覆土面积****2hm²），其中近期内排土场平台复垦旱地****hm²，复垦乔木林地****hm²，复垦灌木林地****hm²，其余区域全部复垦为草地，复垦草地面积为****hm²。

各地类覆土量计算：旱地：旱地共复垦面积****hm²，覆土厚度为****m，覆土量约****m³；乔木林地、灌木林地：乔木林地近期复垦面积****hm²，灌木林地近期复垦面积****hm²，覆土厚度为****m，覆土量约****m³；人工草地：草地近期复垦面积共****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****m³。则近期土地复垦需总覆土量****m³。

(2) 表土覆盖量计算

根据土地复垦要求，为进行恢复植被，近期需复垦土方量共为****万 m³，预测近期共可剥离可利用土源约****万 m³，现状表土存放量为****万 m³，合计****万 m³。大于土地复垦覆土要求，满足覆土需求。煤矿在开采过程中需对可利用土源进行集中存放，排弃过程中地表可利用土源尽量排弃至排土场顶部，增加覆土厚度，保证治理效果。

2、水资源平衡分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对复垦后的植被进行春秋两季灌溉，管护期为 3 年，每 hm² 每次灌水量为****m³，经测算，总用水量约****m³。由于矿区内水源来源较少，为满足供水需求可利用科源水务公司水源。

(四) 土地复垦质量要求

1、复垦工程标准

(1) 复垦利用类型应与当地地形、地貌及周围环境相协调；

(2) 拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定，坡度一般不超过****；

(3) 用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖，充分利用从采场及排土场区域收集的表土作为顶部覆盖层；

(4) 充分利用原有地表土作为覆盖层，覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求；

(5) 复垦场地要有满足要求的排水设施，符合防洪标准要求；

(6) 复垦场地有控制水土流失的措施；

(7) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

(8) 为保证耕地质量，需将耕地表土单独存放，用于后期耕地覆土。

(9) 大石圈煤矿旱地复垦两块区域，保证两个村内旱地面积总量不减少，土壤质量不降低。

2、生态恢复标准

本方案设计矿山地质环境治理质量要求根据《土地复垦质量控制标准》(****)，并结合复垦区实际情况确定。

本期土地复垦区最终复垦方向有旱地、乔木林地、灌木林地和人工草地，相应的制定的土地复垦质量要求如下：

1、旱地复垦标准

(1) 场地平整：田面基本水平，地形坡度小于 5°，适合耕种；

(2) 有效土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 0.80m；

(3) 土壤质地：壤质砂土至粘壤土，容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，砾石含量不大于 5%；

(4) 耕作层有机质含量：不得低于 0.5%；复垦后土壤适宜农作物生长，无不良生长反应，有持续生长能力；

(5) 土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在 6.5~8.5。

(6) 旱地总体面积不减少，质量不下降。

2、林地恢复标准

(1) 复垦区域覆土厚度不低于 0.5m；

(2) 覆土土壤 pH 值范围，一般为 7.5 左右，含盐量不大于 0.3%。

(3) 企业加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施。

(4) 具有生态稳定性和自我维持力。

(5) 当年植树成活率 90%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

3、草地恢复标准

(1) 保证表土层厚度不低于 0.30m；

(2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（紫花苜蓿、草木樨等）；

- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- (4) 有防治病、虫害措施和退化措施；
- (5) 三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 500kg/hm²；
- (6) 具有生态稳定性和自我维持力。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

大石圈煤矿矿山地质环境治理的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境治理体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布状况与影响程度的基础上，对矿山地质环境问题进行恢复治理，最大限度的消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源损毁，以及地形地貌景观和含水层的破坏及污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。具体针对该矿矿山地质环境治理提出如下目标任务：

（一）矿山地质环境保护目标任务

开采过程中，应对未破坏区域的土地资源和地形地貌景观进行保护，严禁对其进行非法占用和破坏。最终，对矿业活动造成矿山地质环境的破坏，应全部治理。

（二）地质灾害治理目标任务

布设一定量的监测点，定期对老窑采空区上部地表变形、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑以及露天采场和1号治理内排土场及内排土场及外排土场的边坡稳定性进行监测，并及时清除露天采场边坡危岩体和排土场危险边坡体，排土场坡角控制在 20° ；并在露天采场外围和老窑采空区上部设置警示牌，防止人畜误入、误伤；对排土场边坡设置沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、径流分割土埂、种草、种树恢复植被等措施进行防治；最大限度的消除地质灾害隐患，地质灾害治理率应达到100%。

（三）含水层治理目标任务

定期检测地下水水质、监测地下水水位，对矿山生产、生活产生的废水进行有效处理，并加以利用；矿山闭坑后，自然恢复地下水位。

（四）土地损毁治理目标任务

对矿山开采过程中因地表直接挖损、压占的土地，均应进行土地复垦，使其恢复到可供重新利用状态。本方案设计在损毁前进行表土剥离，矿山生产结束后，采取整平、覆土（平整），设置沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、径流分割土埂、拆除、清理、种草、种树等措施，恢复原土地利用类型。评估区范围因矿山生产直接挖损、压占所

损毁的土地后期全部进行治理，对损毁土地资源复垦率达到 100.00%。

（五）地形地貌景观破坏治理目标任务

根据设计控制排土场的排弃高度和边坡角，使排土场尽量与周围的地形变化趋势相一致、与地貌景观格局相协调。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

随着矿山的开采，露天采场逐渐扩大，对地表植被会造成不同程度的损毁，根据地质灾害现状与预测评价结果，采矿活动引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡及地面塌陷地质灾害，滑坡、崩塌地质灾害主要发生在露天采场（露天采坑、内排土场）、1号治理剥挖坑及内排土场。地面塌陷地质灾害主要发生在老窑采空区上方。

1、露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑预防措施：在露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑外围设置网围栏，防止牲畜和人员误入；在露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑存在危岩体段设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆，对露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑边坡不稳定危岩体应尽快清理。

2、内排土场区预防措施：煤矿在排弃土石方过程中，应排专人对排土边坡进行巡视，及时发现不稳定边坡体，对其进行削坡或清理。

3、老窑采空区预防措施：大石圈煤矿原井工开采形成的老窑采空区位于露采境界之内，随着露天采场的推进剥离，老窑采空区上部岩层将逐渐变薄，采空区顶部岩层稳固性逐渐降低，在露采爆破及机械设备振动等作用影响下，老窑采空区上方可能引发地面塌陷地质灾害。预防措施以监测预警为主，及时发现异常及时处理，具体到施工细节中的防治还应包括以下几点（1）在旧巷及采空区上部进行剥离作业时，剥采、运及辅助设备不得横跨旧巷及老窑采空区，必须由挖掘机站立在旧巷及采空区暴露端头的一帮进行挖掘，使旧巷及老窑采空区顶板冒落充实后，挖掘机及其它设备方可横跨旧巷和采空区进行作业。（2）对于一些较浅的老窑采空区可用钻机挖掘机边探边采，防止设备掉入老窑采空区。

（二）矿区含水层的预防措施

（1）对地下水含水层水位、水质、矿坑排水量进行定期监测，做好对水资源的

合理利用和保护。

(2) 采矿过程中尽量减少矿坑水充水、疏干，对疏干水处理后，进行地面生产、绿化等合理使用。

(3) 对生产、生活产生的废水应经有效处理后，综合利用地面植被绿化及洒水。

(三) 矿区地形地貌景观的预防措施

矿山现状主要破坏单元有露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号外排土场、3号治理外排土场、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场。

1号外排土场已治理区、3号治理外排土场已治理区、内排土场已治理区已复垦治理，本方案近期仅对露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、3号治理内排土场。现状内排土场未治理区域及近期拟损毁区域进行治理规划。

(四) 水土环境污染预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定大石圈煤矿水土环境污染的预防控制措施。

1、废水处理：对矿山生产、生活产生的废水委托第三方进行处理或者煤矿自行修建污水处理实施进行处理，并综合利用。

2、固废处理：对开采过程中产生的剥离物用卡车排至内排土场，并进行复垦绿化；将生活垃圾集中堆放，外运到垃圾处理站或与第三方环保公司协商处理。

(五) 土地复垦预防措施

1、矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，露天采场边帮角、边坡高度、平台宽度、内排土场边坡角严格按照要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

2、施工前剥离的表土应做为后期复垦的土源，煤矿现已完全实现内排，因此在露天开采过程中，将剥离的表土单独存放在内排土场区域，对于耕地土壤因单独存放，为耕地复垦提供土壤肥力，保证耕地复垦质量，表土存放区总体上为动态设置，随着内排土场的向南向北移动而移动，提高地质环境治理效率。并对堆放的表土实施保护措施，防止水土流失。

3、工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，及时对可复垦的区域进行复垦。

三、主要工程量

1、设置网围栏：大石圈煤矿在露天开采过程中，为防止煤矿开采形成的露天采场对误入人员造成危害，需在露天采场外围****m用三角钢锚拉桩和铁丝，按照设计位置进行围封，每隔****m栽1根三角钢锚拉桩（规格:0.3m×0.3m×1.80m），埋桩深度****cm，最后将桩坑踩实处设置网围栏，由于露天采场在开采过程中不断动态变化，煤矿需根据开采规划对网围栏做动态调整，本设计统计的网围栏长度仅为现状开采形成的采坑。近期在1号治理剥挖坑、4号治理剥挖坑、近期预测露天采坑设置网围栏，1号治理剥挖坑需网围栏****m、4号治理剥挖坑需网围栏****m、3号治理剥挖坑北部需网围栏****m、3号治理剥挖坑南部需网围栏****m、近期预测露天采坑需网围栏****m，近期共需要网围栏****m。详见网围栏结构示意图（图5-1）

2、设置警示牌：近期对于露天采场、1号治理剥挖坑、4号治理剥挖坑在网围栏外部明显处或者每隔200m设置警示牌一块。在老窑采空区地段也需设置警示排标志，共设置警示标志31块，警示牌由固定在网围栏的木板组成，主体规格：长****cm，宽****cm，厚****cm左右（见图5-2），对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。经费估算按按照市场价计取。大石圈煤矿矿山地质灾害预防工程量汇总见表5-1。

表5-1 矿山地质灾害预防主要工程量

复垦时段	工程名称	工程项目	单位	工程量
近期	1号治理剥挖坑	网围栏	m	1566
		警示牌	块	6
	4号治理剥挖坑	网围栏	m	1991
		警示牌	块	6
	3号治理剥挖坑北部	网围栏	m	747
		警示牌	块	4
	3号治理剥挖坑南部	网围栏	m	1652
		警示牌	块	9
	近期预测露天采坑	网围栏	m	1060
		警示牌	块	6

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，针对可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。加强对露天采坑边帮、内外排土场边坡稳定性，采空区稳定性、地表变形进行监测，及时清除危岩体；按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测率与治理率达到 100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、清除危岩体和设置排水沟。各单元地质灾害治理内容如下：

（一）露天采场

1、滑坡

根据预测可知，露天采场（内排土场和预测露天采坑）边坡可能引发滑坡地质灾害，应随时对各不稳定边坡进行监测；对潜在隐患和已经引发滑坡地质灾害的地段消除边坡危岩体。

2、地面塌陷

据地质勘探资料，矿区范围内分布 1 处老窑采空区，为老窑采空区开采 6-2 煤层所致。近期露天开采过程中老窑采空区上部可能引发地面塌陷地质灾害。采取的工程设计为：对老窑采空区上部定期监测，露天开采在其上部作业时，应遵循“先探后采、边探边采”的原则。

（二）老窑采空区

对于老窑采空区，对老窑采空区稳定性长期进行监测。

（三）治理剥挖坑

根据现状可知，1 号治理剥挖坑、3 号治理剥挖坑北部、3 号治理剥挖坑南部、4 号治理剥挖坑边坡可能引发滑坡地质灾害，应随时对各不稳定边坡进行监测；对潜在隐患和已经引发滑坡地质灾害的地段消除边坡危岩体。

（四）排土场

排土场是由外排土场和内排土场相连接组成，矿山开采期间，对露天采坑边帮进行监测，合理控制边帮角；内排期间，对排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清除；防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；雨季防止排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用RTK-GPS监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并且在室内进行分析研究是够有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有，不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

2、清除危岩体

采取人工和机械相结合的方法，清除露天采坑边帮危岩体。清理危岩体体积计算：根据近期预测露天采坑测算的斜坡面积，清理面积按照****计算，清理厚度按照****m，计算近期预测露天采坑清理工程量。

3、掩埋煤层露头

4号治理剥挖坑有煤层露头出露，需进行掩埋压覆，防止煤层自燃，掩埋压覆要求为用细颗粒的露天开采剥离物对煤层露头进行完全掩埋压覆，使煤层露头与空气完全隔绝，防止煤层露头氧化自燃。4号治理剥挖坑现坑底标高为****m，需进行掩埋压覆，防治煤层自燃隐患，本次设计掩埋平均厚度为****m至****m高程，压覆土方量来源为内排土场区域的排弃物，属三类土，本着安全合理的满足开采情况下，尽量减少回填运距，运距为****m。

4、设置排水沟

为了降低雨季降水对边坡的冲刷，在台阶平台外围设置挡水围堰的基础上，边坡设置排水沟，排水沟的断面设计按照鄂尔多斯地区煤矿排土场边坡排水沟的经验值。排水沟在边坡坡面上每400m修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面，防止排水沟大量排水时引发地质灾害，在排水沟出水口处设置消力池一座，消力池宽****m，长****m，深****m，消力池采用浆砌石结构。设置参数如下：

（1）在修筑排水沟之前，对坡面开挖，开挖规格为倒梯形，开挖断面为：底宽

****m、口宽****m、深****m。

(2) 粗砂垫层厚度****cm。

(3) 过水断面呈倒梯形分布，排水沟底宽****m、口宽****m、深****m。（排水沟断面见图 5-3）。沟身材料为浆砌块石排水沟，采用 M10 水泥砂浆，块石为未风化的坚硬岩石，容重一般不小于****KN/m³，毛石强度不低于 MU30。

(4) 排水沟每间隔****m 设置一伸缩缝，宽度****mm，缝间采用沥青木板充填；边坡基坑开挖方式采用人工挖掘，挖出的废石土不得随意堆弃，可就地摊开、整平。

(5) 利用 M10 砂浆对浆砌块石排水沟进行抹面，抹面厚度****cm。

5、挡水围堰、隔断设计

①挡水围堰：为了有效的预防排土场边坡在雨季遭受雨水冲刷形成冲沟，设计在平台的外围****m 以内设置挡水围堰，规格为顶宽****m，高****m，底宽****m。

②挡水隔断：为了防止排土场台阶平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下一级边坡，在排土场台阶平台上每****m 修筑一条挡水隔断。隔断顶宽****m，底宽****m，高****m。

挡水围堰的设计平面布置见示意图 5-4。该项工程包括土方运输和土埂填筑，为一二类土。土方运输工程工艺为运距 50m 的土方推运。

(11) 田间道路设计（兼作分隔围堰）

在内排土场 1430-1445m 平台修筑田间道路，每 200m 设计一条田间道路，宽 3m，田间道路素土路基，田间道路应比平台其它区域高出 30cm。工程工艺为运距 50m 的土方推运。设计见图 5-4。

四、主要工程量计算

1、1号治理剥挖坑地质灾害治理工程

近期对 1 号治理剥挖坑进行回填治理，1 号治理剥挖坑面积为****hm²，平均采深 18m，计算 1 号治理剥挖坑回填工程量为****m³。回填土来源于近期开采剥离物。

2、3号治理剥挖坑北部地质灾害治理工程

近期对 1 号治理剥挖坑进行回填治理，3 号治理剥挖坑北部面积为****hm²，平均采深****m，计算回填工程量约****万 m³，回填物来源于就 3 号治理内排土场****m 标高以上部分的排弃物。

3、3号治理剥挖坑南部地质灾害治理工程

近期对 3 号治理剥挖坑南部进行回填治理，3 号治理剥挖坑南部面积为****hm²，平均采深 20m，计算回填工程量约****万 m³，回填物来源于就 3 号治理内排土场****m 标高以上部分的排弃物。

4、4号治理剥挖坑地质灾害治理工程

4 号治理剥挖坑有煤层露头出露，近期对需进行掩埋压覆，防止煤层自燃，掩埋压覆要求为用细颗粒的露天开采剥离物对煤层露头进行完全掩埋压覆，使煤层露头与空气完全隔绝，防止煤层露头氧化自燃，4 号治理剥挖坑现坑底标高为****m，需进行掩埋压覆，防治煤层自燃隐患，本次设计掩埋平均厚度为****m，至****m 高程，4 号治理剥挖坑面积****hm²，预计压覆土方****m³，压覆土方量来源为内排土场区域的排弃物，属三类土，本着安全合理的满足开采情况下，尽量减少回填运距，运距为****m。

5、内排土场地质灾害治理工程

(1) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用CAD软件量得，近期设计****条排水沟，排水沟总长度为****m；每条排水沟配置1个消力池，共修筑****个消力池。各工程量见表5-2和表5-3。

表 5-2 排水沟工程量计算表

排水沟工程	排水沟长度(m)	开挖断面面积(m ²)	开挖方量(m ³)	粗砂垫层(m ³)	砌筑断面面积(m ²)	排水沟砌筑工程量(m ³)	砂浆抹面(m ²)	伸缩缝(m ²)
内排土场边坡	****	****	****	****	****	****	****	****
合计	****	/	****	****	/	****	****	****

表5-3 设置消力池工程量统计表

复垦时段	项目	单位工程量 (m ³)	数量 (个)	工程量 (m ³)
近期	土方开挖	****	****	****
	浆砌石	****	****	****
	粗砂垫层	****	****	****

6、挡水围堰、挡水隔断工程量

(1) 挡水围堰土方工程量

根据上述设计，在未治理内排土场顶部平台外围设置一圈挡水围堰。内排土场设置长度****mm，修筑挡水围堰单位方量****m³。挡水围堰土方运输工程量****m³，平土面积****m²。包括土方的运输和堆砌（平土），土方运输施工工艺为运距****m 以内的

土方推运，为三类土，施工机械为推土机。

表 5-4 挡水围堰工程量计算表

挡水围堰工程	边坡长度 (m)	单位堆砌量 (m ³)	土方运输工程量 (m ³)	平土面积 (m ²)
内排土场顶部及台阶平台	****	****	****	****
合计	****	****	****	****

(2) 挡水隔断土方工程量

① 内排土场顶部平台分隔围堰

内排土场顶部平台设置分隔围堰，每 100m 设置一条挡水隔断，分隔出的田块为 100m×100m。台阶平台围堰长度共计 154447m，分隔围堰单位方量 0.75m³，总工程量为 115835.25m³，平土面积 291409m²。包括土方的运输和堆砌（平土），土方运输施工工艺为运距 40-50m 以内的土方推运，为三类土，施工机械为推土机。

表 5-5 挡水隔断工程量计算表

挡水隔断工程	位置	隔断修筑长度 (m)	单位堆砌量 (m ³)	推运工程量 (m ³)	平土面积 (m ²)
内排土场顶部及台阶平台		****	****	****	****
合计		****	/	****	****

7、田间道路工程量

根据上述设计，在排土场平台上每****m设计一条田间道路，宽****m，高****cm。复垦田间道路的面积为****hm²，顶部平台修筑田间道路(兼作挡水隔断)总长度68533m，经计算，田间道路（兼作挡水围堰）工程量为****m³。（田间道路不重复计算费用）

8、近期预测露天采坑地质灾害治理工程

近期预测露天采坑位于一采区东南部，清理危岩体体积计算：根据近期预测露天采坑测算的斜坡面积为****hm²，清理面积按照**** 计算，清理厚度按照****m，计算的近期预测露天采坑清理工程量为****m³。清理的废石就近回填至采坑边坡底部，运距 20-30m。

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-6。

表 5-6 近期地质灾害治理工程量统计表

序号	单项名称		单位	工程量总计
一	近期剥挖坑回填区及未治理内排土场			
1	挡水围堰	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m ³	****
		围堰填筑-平土	m ²	****
2	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m ³	****
		隔断填筑-平土	m ²	****
3	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m ³	****

		粗砂垫层	m ³	****
		浆砌块石排水沟	m ³	****
		伸缩缝	m ²	****
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m ²	****
二	1号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
三	3号治理剥挖坑北部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
四	3号治理剥挖坑南部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
五	4号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
六	近期预测露天采坑			
1	石方工程	清除危岩体	m ³	****
2		清运工程	m ³	****

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，土地复垦责任范围包括露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、原储煤场，土地复垦责任范围面积为228.92hm²，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取措施进行复垦，土地复垦率为100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表5-7。

表5-7 近期复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
编码	名称	编码	名称			
地类	01 耕地	0103	旱地	1.53	1.53	0.00
	03 林地	0301	乔木林地	0.88	0.88	0.00
		0305	灌木林地	8.71	11.51	12.44
		0307	其他林地	2.8	0	-100.00
	04 草地	0401	天然牧草地	66.5	0	-81.08
		0403	人工牧草地	0	215	215.00
		0404	其他草地	19.05	0	-73.89
	05 商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	0	0	0.00
	06 工矿仓储用地	0602	采矿用地	125.78	0	-100.00
	07 住宅用地	0702	农村宅基地	0.7	0	-100.00
	08 公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	0.04	0	-100.00
	10 交通运输用地	1003	公路用地	2.19	0	-100.00
		1006	农村道路	0.74	0	-100.00
合计	/		228.92	228.92		

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括表土剥离、拆除、清运、平台整平、边坡整形、平整、覆土、设径流分隔土埂、土地翻耕、设置沙障和恢复植被工程。

1、各损毁单元治理工程设计

(1) 1号治理剥挖坑

1号治理剥挖坑占地面积为****hm²，复垦时段为2023年6月-2024年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平整、覆土、种草恢复植被。

(2) 1号治理内排土场

1号治理内排土场占地面积为****hm²，复垦时段为2023年6月-2024年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平台整平、边坡整形、覆土、设置沙柳沙障、种草恢复植被。台阶顶部、边坡复垦成人工牧草地。

(3) 1号治理外排土场

1号治理内排土场占地面积为****hm²，复垦时段为2023年6月-2024年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平台整平、边坡整形、覆土、设置沙柳沙障、种草恢复植被。台阶顶部、边坡复垦成人工牧草地。

(4) 3号治理剥挖坑北部

3号治理剥挖坑北部占地面积为****hm²，复垦时段为2024年6月-2025年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平整、覆土、种草恢复植被。

(5) 3号治理剥挖坑南部

3号治理剥挖坑南部占地面积为****hm²，复垦时段为复垦时段为2024年6月-2025年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平整、覆土、种草恢复植被。

(6) 3号治理内排土场

3号治理内排土场占地面积为****hm²，复垦时段为复垦时段为2024年6月-2025年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平整、覆土、种草恢复植被。

(7) 4号治理剥挖坑

4号治理剥挖坑占地面积为****hm²，复垦时段为2025年6月-2026年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平整、覆土、种草恢复植被。

(8) 内排土场((未治理区))

内排土场未治理区域总占地面积为****hm²，复垦时段为2023年6月-2024年5月，设计采取的复垦工程设计为：对其进行平台整平、边坡整形、覆土、设置沙柳沙障、种草恢复植被。台阶顶部、边坡复垦成人工牧草地。

(9) 近期预测露天采坑

近期预测露天采坑占地面积为****hm²，复垦时段为近期，近期对其进行表土剥离、覆土、平台整平、边坡整形、恢复植被。台阶顶部、边坡复垦成人工牧草地。

(10) 近期内排土场

近期内排土场未治理区域总占地面积为****hm²，复垦时段为近期，设计采取的复垦工程设计为：对其拟损毁区进行表土剥离，平台整平、边坡整形、覆土、设置沙柳沙障、种草恢复植被。台阶顶部、边坡复垦成人工牧草地。

(11) 原储煤场

储煤场占地面积为****hm²。设计采取的复垦工程设计为：2023年6月-2023年12月将原储煤场内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、覆土和恢复植被。

2、复垦各地类工程设计

(1) 旱地复垦工程设计

对于复垦为旱地区域，保证其覆土（平整），覆土厚度为****m。平整后保证田面基本水平，地形坡度小于****，复垦后前两年需种草恢复植被，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。本方案设计在内排土场中部复垦旱地复垦面积****hm²，结合治理后内排土场情况，需合理规划田块大小，便于机械化进行耕种。复垦旱地均位于内排土场平台区域。

(3) 乔木林地复垦工程设计

恢对于复为乔木林地地类的区域种植适合当地生长的油松（胸径****cm）及土球直径****cm，保证其覆土（平整），覆土厚度应大于等于****m，乔木林地的乔木坑穴规格为 ****m×****m，坑深为****m，株行距****m×****m；本方案设计近期复垦乔木林地面积 0.98hm²；位于内排土场平台区域。

(4) 灌木林地复垦工程设计

对于复垦为灌木林地区域，保证其覆土（平整），覆土厚度应大于等于****m，平整及边坡面保持平整，灌木选择适合当地生长的柠条和沙棘（两年生），灌木坑穴规格为****m×****m，坑深为****m，株行距****m×****m，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力，本方案设计近期灌木林地****hm²。位于内排土场平台区域。

(5) 草地复垦工程设计

对于复垦为草地区域，保证其覆土（平整），覆土厚度应大于****m，平整后保证田面及边坡平整，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿和草木樨草籽，为保证草地成活率，设计每 hm² 需要****kg 草籽，播种方式为撒播，播深****cm，本方案设计近期复垦草地面积****hm²，复垦的草地位于近期预测露天采坑和内排土场平台及边坡区域。

三、技术措施

(一) 工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计剥离厚度为****m。采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，运距****km。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，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。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存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及堆存。

2、平台整平

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为****m。

3、边坡整形

对到界范围的边坡整形，整平厚度按****m，将边坡角控制在****。

4、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为旱地的，覆土厚度为****m；设计复垦为乔木林地、灌木林地的，覆土厚度为****m；设计复垦为人工牧草地的，覆土厚度为****m。其中覆土的运距为****km。

5、边坡铺设沙柳沙障

设计在排土场边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为****m×****m，沙柳高0.5m，插入深度****m，出露地面****m。沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。详见图5-6。

6、拆除

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物、硬化地面进行拆除，将拆除物集中就地堆放。

7、清运

利用推土机和挖掘机，将建筑垃圾清运到露天采坑，运距****m。

8、乔木（油松）造林设计

设计在排土场顶部平台处栽植油松，起到防风护沙的作用，株行距均为****m×****m。

9、灌木（柠条和沙棘）造林设计

设计在内排土场台阶和部分顶部平台复垦为灌木林地，设计栽植柠条和沙棘，带状栽植，****m×****m的株行距，每穴1株。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

（1）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以复垦方向以旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

- 1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。
- 2) 有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。
- 3) 根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。
- 4) 播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据大石圈煤矿复垦区当地实际情况，本方案设计乔、灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：沙打旺****，草木樨****。灌木选择柠条、沙棘，为一年实生苗，冠丛高度****cm 以内；乔木主要选择油松，一年实生苗，裸根胸径****cm 以上。

沙打旺的生态学特性：沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、

耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 30℃ 的地表低温，连续 7 天日平均气温达 4.9℃ 时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为 10℃ 左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 6℃—零下 10℃。沙打旺的根系深，叶片小，具有明显的旱生结构，在年降雨量 250mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上，在肥力最低的沙丘、滩地上等，沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 2~3 次。生育期可长达 98~118 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、砂土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达 -50℃，极端最大高温可达 50℃，年日照时数 1500~3300h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

柠条的生态学特征：柠条耐寒、耐旱、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌木。其能在肥力极差，沙层含水率 2-3% 的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。柠条即使在降雨量 100mm 的年份也能生长。柠条固沙能力特别强，寿命也长。柠条的生命力很强，在 -32℃ 的低温下也能安全越冬；又不怕热，地温达到 55℃ 时也能正常生长。柠条的萌发力也很强，平茬后每个株丛又生出 60-100 个枝条，形成茂密的株丛。柠条是一种适应性强，成活率高，防风固沙的优良树种。

油松的生态学特征：油松为乔木，阳性树，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。如土壤粘结或水分过多，通气不良，则生长不好，表现为早期干梢。在地下水水位过高的平地或有季节性积水的地方不能生长。油松的吸收根上有共生的菌根，因此在栽培条件上有一定的要求。

(2) 耕地恢复主要技术措施

对于恢复为旱地的复垦区，复垦前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。

(3) 种草主要技术措施

1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每 hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2) 复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表 5-8。

表 5-8 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm^2)
复垦区	沙打旺、草木樨	一级种	撒播	2—3	****

(4) 种树主要技术措施

1) 栽植:

①乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为 $50 \times 50\text{cm}$ ；油松选用1年生的6cm实生苗，每穴1株；土球苗规格为（胸径3cm）及土球直径50cm，树苗入坑、定位后，栽后及时浇水。乔木林带设计技术指标见表5-9。

表 5-9 栽植乔木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/ hm^2
油松	3	3	1	实生苗	1	****

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深， $30\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，柠条苗选择一年生实生苗，苗高在30cm以上，地径为0.3cm以上的健壮苗，沙棘选择当年生，地径0.4cm以上，苗高在35cm以上的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm；带土球苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林带设计技术指标见表5-10。

表 5-10 栽植灌木林地设计技术指标

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/ hm^2
柠条、沙棘	2	3	1	实生苗	1	****

2) 抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，

三年四次，第一年两次，以后每年一次。

四、主要工程量计算

(一) 1号治理剥挖坑土地复垦工程

1、平整

1号治理剥挖坑治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平整工程量为2190m³。

2、覆土

设计近期1号治理剥挖坑复垦人工牧草地面积****hm²，覆土厚度****m，覆土工程2190m³。

3、恢复植被

1号治理剥挖坑设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量584kg。

(二) 1号治理内排土场土地复垦工程

1、平台整平

1号治理内排土场平台治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为44940m³。

2、边坡整形

1号治理内排土场斜坡治理面积共为****3hm²，边坡整形厚度****m，计算的边坡整形量为12390m³。

表 5-11 边坡整形工程量计算表

整平单元		地表投影面积 (hm ²)	整形坡度 (°)	实际面积 (hm ²)	整平厚度 (m)	整平工程量 (m ³)
边坡	1号治理内排土场	****	****	****	****	****
合计		****	/		/	****

3、覆土

1号治理内排土场平台及边坡近期复垦旱地面积****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约1280m³；复垦草地面积为****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****m³。

4、设置草方格

设计近期在1号治理内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，铺设沙柳沙障3.74hm²。

5、恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果，近期内排土场未治理区设计复垦人工牧草地面积

为 18.72hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量****kg。

(三) 1 号治理外排土场土地复垦工程

1、平台整平

1 号治理外排土场平台治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为 26400m³。

2、边坡整形

1 号治理外排土场斜坡治理面积共为****hm²，边坡整形厚度****m，计算的边坡整形量为****m³。

表 5-12 边坡整形工程量计算表

整平单元		地表投影面积 (hm ²)	整形坡度 (°)	实际面积 (hm ²)	整平厚度 (m)	整平工程量 (m ³)
边坡	1 号治理内排土场	****	****	****	****	****
合计			/		/	****

3、覆土

1 号治理外排土场平台及边坡近期复垦灌木林地面积****hm²，覆土厚度约****m，覆土量****m³，复垦草地面积为****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****m³。

4、设置草方格

设计近期在 1 号治理外排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，铺设沙柳沙障 2.20hm²。

5、恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果，近期 1 号治理外排土场设计复垦灌木林地****hm²，需苗量****/hm²，共需苗量****株，人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

(四) 3 号治理剥挖坑北部土地复垦工程

1、平整

3 号治理剥挖坑北部治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平整工程量为****m³。

2、覆土

设计近期 3 号治理剥挖坑北部复垦人工牧草地面积****hm²，覆土厚度****m，覆土工程****m³。

3、恢复植被

3 号治理剥挖坑北部设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

(五) 3 号治理剥挖坑南部土地复垦工程

1、平整

3 号治理剥挖坑南部治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平整工程量为****m³。

2、覆土

设计近期 3 号治理剥挖坑北部复垦人工牧草地面积****hm²，覆土厚度****m，覆土工程 54660m³。

3、恢复植被

3 号治理剥挖坑北部设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

(六) 3 号治理内排土场土地复垦工程

1、平台整平

3 号治理内排土场平台治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为****m³。

3、边坡整形

3 号治理内排土场斜坡治理面积共为****hm²，边坡整形厚度****m，计算的边坡整形量为****m³。

表 5-13 边坡整形工程量计算表

整平单元		地表投影面积 (hm ²)	整形坡度 (°)	实际面积 (hm ²)	整平厚度 (m)	整平工程量 (m ³)
边坡	1 号治理内排土场	****	****	****	****	****
合计			/		/	****

3、覆土

3 号治理内排土场平台及边坡近期复垦灌木林地面积为****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****m³。草地面积为****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****0m³。

4、设置草方格

设计近期在 3 号治理内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，铺设沙柳沙障

6.71hm²。

5、恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果，3号治理内排土场设计复垦人复垦灌木林地****hm²，需苗量****/hm²，共需苗量****株，复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

(七) 4号治理剥挖坑土地复垦工程

1、平整

4号治理剥挖坑治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为****m³。

2、覆土

设计4号治理剥挖坑复垦人工牧草地面积****hm²，覆土厚度****m，覆土工程****m³。

3、恢复植被

4号治理剥挖坑设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

(八) 内排土场未治理区土地复垦工程

1、覆土

内排土场未治理区平台近期复垦草地面积为****hm²，覆土厚度均为****m，覆土量约****m³。

2、平台整平

近期内排土场未治理区平台治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为****m³。

3、边坡整形

近期内排土场未治理区斜坡治理面积共为8.92hm²，边坡整形厚度0.3m，计算的边坡整形量为29520m³。

表 5-14 边坡整形工程量计算表

整平单元		地表投影面积 (hm ²)	整形坡度 (°)	实际面积 (hm ²)	整平厚度 (m)	整平工程量 (m ³)
边坡	1号治理内排土场	****	****	****	****	****
合计			/		/	****

4、设置草方格

设计近期在近期内排土场未治理区斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，铺设沙柳沙障

8.92hm²。

5、恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果,近期内排土场未治理区设计复垦人工牧草地面积为****hm²,需草籽量为****kg/hm²,共需草籽量****kg。

(九)近期内排土场土地复垦工程

近期内排土场包括露天采场****hm²及拟损毁区域****hm²。

1、表土剥离

内排土场近期拟损毁旱地、林地和草地的面积为****hm²,设计剥离厚度****m,表土剥离量 vm³。

2、覆土

近期内排土场平台恢复旱地共复垦面积****hm²,覆土厚度为****m,覆土量约****m³;乔木林地、灌木林地:乔木林地近期平台复垦面积****hm²,灌木林地近期平台复垦面积****hm²,覆土厚度为0.5m,覆土量约****m³;人工草地:草地近期平台及边坡复垦面积共****hm²,覆土厚度均为****m,覆土量约****m³。则近期内排土场平台土地复垦需总覆土量****m³。

3、平台整平

近期内排土场平台治理面积共为****hm²,平台整平厚度****m,计算的平台整平量为****m³。

4、边坡整形

近期内排土场斜坡治理面积共为****hm²,边坡整形厚度****m,计算的边坡整形量为****m³。

表 5-15 边坡整形工程量计算表

整平单元		地表投影面积(hm ²)	整形坡度(°)	实际面积(hm ²)	整平厚度(m)	整平工程量(m ³)
边坡	1号治理内排土场	****	****	****	****	****
合计			/		/	****

5、设置草方格

设计近期在内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障,铺设沙柳沙障****hm²。

6、恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果,近期内排土场设计复垦旱地****hm²,对于恢复为旱地的,复垦前两年种植牧草,待土壤肥力得到恢复后再种植农作物,复垦乔木林地面积为****hm²,需苗量为****株/hm²,共种植油松****株;内排土场设计复垦灌木

林地面积为****hm²，需苗量为****株/hm²，共种植灌木****株；内排土场设计复垦人工牧草地面积为****hm²，和近期复垦旱地需种草面积****hm²，需草籽量为 vkg/hm²，共需草籽量****kg。

（十）近期预测露天采坑土地复垦工程

1、表土剥离

近期预测露天采坑拟损毁林地和草地的面积为****hm²，设计剥离厚度****m，表土剥离量 84000m³。

2、覆土

近期预测露天采坑复垦人工牧草地面积****hm²，覆土厚度****m，覆土工程****m³。

3、平台整平

近期预测露天采坑平台治理面积共为****hm²，平台整平厚度****m，计算的平台整平量为****0m³。

4、边坡整形

近期预测露天采坑边坡治理面积为****hm²，边坡整形厚度****m，计算的边坡整形量为****m³。

5、恢复植被

近期预测露天采坑设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

（十一）原储煤场复垦工程

1、拆除

原储煤场占地面积为****m²，其中地基基础面积约占****m²，硬化地面面积约占****m²，场内建有厂房、机械设备，建筑物高度约****m，场地内建筑物均为彩钢结构，开采结束后利用挖掘机或人工对场地内的建筑、建筑地基和设备进行拆除，由于钢结构拆除量均可回收再利用，因此钢结构拆除量不计算其费用。原储煤场拆除地基厚度为****m，拆除工程量为****m³。选矿厂拆除硬化路面厚度为****m，拆除工程量为****m³。

2、平整

设计拆除后对其进行平整，平整总面积为****hm²，平整厚度为****m，平整工程量为****m³。

3、翻耕

原储煤场复垦人工牧草地面积****hm²，翻耕厚度****m，翻耕工程****hm²。

4、恢复植被

储煤场设计复垦人工牧草地面积为****hm²，需草籽量为****kg/hm²，共需草籽量****kg。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿近期土地复垦工程量汇总见表 5-16。

表 5-16 近期土地复垦工程量统计表

复垦时段	单元名称	防治工程	分项工程	单位	工程量
近期	1 号治理 剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	1 号治理 内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	1 号治理 外排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植灌木	hm ²	****
			种草	hm ²	****
	3 号治理 剥挖坑北部	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	3 号治理 剥挖坑南部	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	3 号治理 内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
边坡整形			m ³	****	
覆土			m ³	****	

		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植灌木	hm ²	****
			种草	hm ²	****
近期	4号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	内排土场未治理区	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
近期	近期内排土场	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植油松	株	****
			种植灌木	株	****
			种草	hm ²	****
	原储煤场	清理工程	地基拆除	m ³	****
			地面拆除	m ³	****
			清运	m ³	****
		土方工程	平整	m ³	****
			翻耕	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	近期预测露天采坑	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

矿山现状及工程建设对含水层破坏较严重，预测对含水层结构破坏严重，对含水层主要是加强监测，矿山生产期布设地下水观测点跟踪监测。

二、工程设计

矿山开采主要对区内基岩裂隙水含水层结构造成破坏,由于该地区含水层富水性弱,加之周边煤矿密集,各矿井工或露天都在进行开采,大量矿山的相继开挖其实已导致该含水层结构遭到区域性的破坏,随着开采过程中内排回填的完成亦或开采塌陷及沉陷自然充填采空区后,含水层的防治只能寄希望于若干时间以后,通过渗透与侧向径流自行补给恢复。

此外,还应将生产、生活废水净化处理后重复利用、达标排放,以防止对地下水水质造成污染。

三、技术措施

对含水层技术措施主要为监测措施。

四、主要工程量

含水层破坏未设计具体修复工程,主要为监测,详见矿山地质环境监测有关内容。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施对水土环境造成污染的区域降至最低,减少水土环境污染的区域和程度。具体目标任务为:

1、治理工程措施。

由前面水土环境污染评估可知,矿山生产期对水土环境污染程度较轻。因此,采取治理工程措施是自然修复。

2、加强监测。

3、采取预防措施。

二、工程设计

根据目标和任务,不涉及具体工程设计。

三、技术措施

对疏干水用于生产使用,对煤矿生产、生活用水需处理后用于绿化和洒水等,提高水源的重复利用率;对煤矿产生的生活垃圾须满足《生活垃圾卫生填埋技术规范》(****)及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(****)的要求。产生的锅炉灰渣及其他一般危废应综合利用,或满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(****)。

四、主要工程量

根据工程设计，生活污水、生活垃圾处理等措施已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对地表水、土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”的内容，在此不做重复计算。

第六节 地形地貌景观破坏防治

在本方案服务期内，为使评估区地形地貌景观得到恢复与治理，主要采取清理危岩体、覆土、平整、土地翻耕、拆除、清运及植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

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

结合本矿山实际情况，大石圈煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：（1）露天采场、内排土场引发的崩塌、滑坡及地面塌陷地质灾害；（2）含水层结构破坏；（3）水土环境监测设计；（4）地形地貌景观的影响破坏。针对上述矿山地质环境问题进行监测工程部署。

二、监测设计

1、地质灾害监测

（1）崩塌、滑坡监测

主要为边帮（坡）的位移、变形监测。

（2）地面塌陷监测

地面塌陷监测内容为地表在空间的移动和移动时间过程；岩体内部移动、变形和破坏的规律。

2、含水层监测

(1) 地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

(2) 地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。

4、水土环境监测

(1) 地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山疏干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

(2) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

三、技术措施

(一) 地质灾害监测

1、监测内容

崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

2、监测方法

对设计的监测点采用 RTK 结合人工巡查的方法进行定期测量。

人工 RTK：记录保存每次监测点的坐标及高程值，通过与前期监测值进行对比，得出位移变化情况，通过监测数据对比分析，对地面塌陷情况进行分析。

人工巡查：地质灾害与地形地貌景观人工巡查监测一并进行，其中地质灾害人工巡查主要各损毁单元地质灾害隐患进行记录、拍照录像并测量；地形地貌景观人工巡查主要观测各损毁单元地形地貌景观动态变化区域，对出现的土地、地形地貌景观破坏进行记录、拍照录像并测量。

3、近期监测点布设

根据矿山现状及预测开采布局，近期监测点主要布置在原炭窑沟煤矿老窑采空区道路附近设置 3 个监测点，1 号治理剥挖坑、4 号治理剥挖坑附近各设置 2 个监测点，另外随着煤矿露天开采推进，需对露天采坑边帮设置边帮监测点，布置移动式监测点 10 个，排土场区随着内排过程中形成较大范围的排土场，对内排土场和外排土场各边坡设置边坡稳定性监测点，共设置 12 个。近期共布设监测点 29 个。

4、监测频率

正常情况下，每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至两个月 1 次；但是在汛期、雨季，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。

人工 RTK 监测频率每半个月一次，人工巡查监测频率每半个月一次，两者监测时间间隔 7 天。在汛期，降雨过后应及时监测。

（二）地形地貌景观监测措施

1、测量、无人机航拍监测措施

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案，监测频率为开采期内每年一次。

2、人工巡查监测措施

设计地形地貌景观人工巡查监测与矿山地质灾害人工巡查监测一并进行，不再重复设计。

（三）含水层监测

1、监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化,包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及煤矿采坑疏干水量等。

2、监测方法

(1) 以人工测量为主,对地下水水位进行监测,观测其水位变化情况;对采集的地下水水样进行化验检测;

(2) 每次监测都要做好观测笔记,记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果,并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测位置

1、在矿区内采坑进行监测,观测地下水水位,并采集地下水水样。

(四) 监测频率

每月进行 1 次地下水水位监测,水质监测每年 3 次。

4、水土环境监测

(1) 地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山疏干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试,对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试,对其中的 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

(2) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时,采样深度 0~20cm,将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀,采用四分法,最后留下 1kg 左右。采集剖面样时,剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m,要求达到土壤母质层,剖面要求向阳,采样要自下而上,分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品,严禁混淆。采样的同时,由专人填写样品标签,采样记录;标签一式两份,一份放入袋中,一份系在袋口,标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

四、主要工程量

大石圈煤矿矿山环境治理监测工程量见表 5-17。

表 5-17 矿山地质环境监测工程量表

监测阶段	监测内容		监测频率 (次/年)	年工程量 (次)
	监测类型	监测项目		
近期 (2023.6-2028.5) 5 年	地质灾害	人工 RTK 监测	****	****
		人工巡查监测	****	****
	地形地貌景观 监测	测量	****	****
		无人机航拍	****	****
	水位监测	人工	****	****
	水质监测	人工	****	****
合计			****	****

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测主要内容为土地资源损毁情况监测、土壤质量监测、植被恢复情况监测；土地复垦管护主要为矿山土地复垦治理做保障，使植被生长良好。

二、措施和内容

（一）土地复垦监测措施和内容

1、监测措施的要求

（1）监测工作应系统全面

土地复垦涉及的学科多、面广，因此，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围、质量进度等，还应包括土地损毁、生态环境恢复和污染等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

（2）监测方案应分类，切实可行

自然环境呈现地带性特征，土地复垦工程措施具有可类比性，因此应根据自然环境和生产建设项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案。

（3）监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或是设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

（4）监测标准应依据所设计的国家各类技术标准

主要技术标准为《土地复垦技术标准（试行）》（****）和《土地复垦质量控制标准》（****）、《土壤环境监测技术标准》（****）等。

2、监测措施的内容

（1）土地损毁的监测

1) 监测内容

监测工业场地、储煤棚、联络道路、近期预测露天采坑、内排土场和外排土场的占地面积、土地权属及损毁程度。

2) 监测方法和频率

本方案采用遥感监测技术和 GPS 手持测亩仪器定期对采矿活动开采占用和损毁的各类土地面积进行测绘，并且标注在矿区地形图上。

监测频率为每年开展 3 次，监测时段为 3 年。

(2) 土地复垦效果监测

根据矿山生产损毁及拟损毁单元，对复垦区内共布设 20 个植被恢复监测点。为尽快恢复土地的生产力，保证复垦质量，土地复垦效果监测主要参数见下表 5-18。

表 5-18 复垦效果监测调查表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率
布置调查点	****m	高度、盖度、密度	5 月左右一次;8 月左右一次	每年 3 次

在进行调查时，应对复垦植被的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

(二) 土地复垦管护措施和内容

管护措施是对矿山复垦人工种植区域进行的植被管护工作，主要包括日常的田间管理（浇灌、除草杀虫等）以及越冬与返青期的管护，确保治理区植物成活率；必要时进行补种，保证恢复区的植被覆盖度不低于原始状态。设计的具体管护措施如下：

- (1) 草籽采用撒播方式种植，因种子表面有蜡质，播种前宜先浸水一夜再播种，以提高发芽率；
- (2) 播种后地面板结的，用简易农作具（如短齿钉耙）及时进行松土，以提高出苗率，齐苗后，对缺苗断垄地方应及时补种或移栽；
- (3) 专人看管，防止人畜践踏，发现病虫害及时防止，保证幼苗前期健康生长；
- (4) 定期进行杂草的清除，以利主草种的生长覆盖成型；
- (5) 对复垦后的植被进行春秋两季灌溉；
- (6) 冬季及返青期进行重点管护，尽量降低因冻害对第二年产草量造成的影响。

三、主要工程量

大石圈煤矿矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-19。

表 5-19 土地复垦监测工程量表

监测项目		监测频率（次/年）	监测时间（年）	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	****	****	****
	土壤质量监测	****	****	****
	土地复垦效果监测	****	****	****
合计		/	/	****

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由内蒙古准格尔旗大石圈煤矿有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

矿山剩余服务年限为****年。本方案目的主要解决矿山历史遗留的地质环境问题，因此不做中远期规划，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为****年，即****。方案适用年限为****年，即****。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。根据矿山开采特性，本方案将土地复垦工作划分 1 个阶段（即为第一阶段：****）。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

1、近期（****）

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及近期预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原则进行。具体工作如下：

（1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）沿露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、老窑采空区和矿区道路设立警示牌；

（3）对近期预测露天采坑的边坡进行清理危岩体，保证其稳定性；

（4）防止排土场边坡雨季冲毁，内排土场和外排土场边坡设置排水沟，底部设置消力池；

（5）雨季防止排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

（6）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（****）：为期****年，主要任务：对拟损毁的露天采场表土进行剥离，集中堆放到内排土场上方做临时表土存放区；对内排土场未治理区域、已停采的露天采坑、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场（未治理区）、3号治理内排土场进行复垦，采取的复垦措施为覆土、边坡整形、平台整平、径流分隔土埂、设置沙柳沙障、种树、种草，恢复植被；对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

表 6-1 近期矿山地质灾害治理主要工程量

序号	单项名称		单位	工程量总计
一	近期剥挖坑回填区及未治理内排土场			
1	挡水围堰	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m ³	****
		围堰填筑-平土	m ²	****
2	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 40-50m	m ³	****
		隔断填筑-平土	m ²	****
3	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m ³	****
		粗砂垫层	m ³	****
		浆砌块石排水沟	m ³	****
		伸缩缝	m ²	****
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m ²	****
二	1 号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
三	3 号治理剥挖坑北部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
四	3 号治理剥挖坑南部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
五	4 号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
六	近期预测露天采坑			
1	石方工程	清除危岩体	m ³	****
2		清运工程	m ³	****

表 6-2 近期矿山地质环境监测工程汇总表

监测阶段	监测内容		监测频率 (次/年)	年工程量 (次)
	监测类型	监测项目		
近期 (2023.6-2028.5) 5 年	地质灾害	人工 RTK 监测	****	****
		人工巡查监测	****	****
	地形地貌景观 监测	测量	****	****
		无人机航拍	****	****
	水位监测	人工	****	****
	水质监测	人工	****	****
合计			****	****

二、土地复垦工程

根据矿山土地复垦总体工作部署，结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况，确定近期土地复垦年度实施计划。

表 6-3 近期土地复垦工程量统计表

复垦时段	单元名称	防治工程	分项工程	单位	工程量	
近期	1号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	1号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	1号治理外排土场	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
		植被重建工程	种植灌木	hm ²	****	
				种草	hm ²	****
	3号治理剥挖坑北部	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	3号治理剥挖坑南部	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	3号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****	
边坡整形			m ³	****		
覆土			m ³	****		
辅助工程		铺设沙柳沙障	hm ²	****		
植被重建工程		种植灌木	hm ²	****		
			种草	hm ²	****	
近期	4号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	内排土场未治理区	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
植被重建工程	种草	hm ²	****			
近期	近期内排土场	土方工程	表土剥离	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
			平台平整	m ³	****	

			边坡整形	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植油松	株	****
			种植灌木	株	****
			种草	hm ²	****
		原储煤场	清理工程	地基拆除	m ³
	地面拆除			m ³	****
	清运			m ³	****
	土方工程		平整	m ³	****
			翻耕	hm ²	****
	植被重建工程		种草	hm ²	****
	近期预测露天采坑	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
植被重建工程		种草	hm ²	****	

近期(****)：为期3年，对拟损毁露天采场的表土进行剥离，集中堆放到内排土场表土存放区；对现状已损毁的1号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、3号治理内排土场、4号治理剥挖坑、内排土场(未治理区)、原储煤场、近期预测露天采坑及近期内排土场可复垦区域进行复垦，采取的复垦措施为平整、覆土、设置沙障、设径流分隔土埂、种树、种草；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

根据复垦方向可行性分析结果，近期内排土场设计复垦旱地****hm²，对于恢复为旱地的，复垦前两年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，复垦乔木林地面积为****hm²，需苗量为****株/hm²，共种植油松****株；内排土场设计复垦灌木林地面积为****hm²，需苗量为****株/hm²，共种植灌木****株。

近期各年度的土地复垦工作量详见表6-4。

表6-4 近期土地复垦工程一览表

年份	复垦区名称	可复垦区面积 (hm ²)	主要工程措施	复垦地类	主要工程量	土地损毁情况监测(年)
2023年6月- 2024年5月	1号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场(未治理区)、原储煤场(3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、近期预测露天采坑上)网围栏及警示牌)	****	表土剥离	复垦人工牧草地 ****hm ² ，灌木林地 ****hm ²	****	1
			土方回填		****	
			网围栏		****	
			警示牌		****	
			拆除地基		****	
			拆除地面		****	
			清运		****	
			平整		****	
			边坡整形		****	
			挡水围堰土方填筑		****	
			覆土		****	
			翻耕		****	
			土方开挖		****	
			浆砌石		****	

			设径流分隔土埂		****	
			设置沙柳沙障		****	
			栽植灌木		****	
			撒播草籽		****	
2024年6月-2025年5月	3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、3号治理内排土场、	****	表土剥离	人工牧草地 ****hm ² , 灌木林地 ****hm ²	****	1
			土方回填		****	
			平整		****	
			边坡整形		****	
			覆土		****	
			设径流分隔土埂		****	
			设置沙柳沙障		****	
			栽植灌木		****	
			撒播草籽		****	
			2025年6月-2026年5月		4号治理剥挖坑、近期内排土场、近期露天采坑	
土方回填	****					
平整	****					
边坡整形	****					
覆土	****					
设径流分隔土埂	****					
设置沙柳沙障	****					
种植油松	****					
种植灌木	****					
撒播草籽	****					
合计	—	****	—	—	—	5

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部****《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、内蒙古财政厅、国土资源厅****《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 三、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（****）；
- 四、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市 2023 年第 6 期造价信息及有关规定的通知》；
- 五、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》
- 六、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费为动态投资，动态投资包含价差预备费及静态投资，静态投资由用由工程施工费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）、不可预见费组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（一）直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安

全施工措施费。

1、直接工程费

(1) 人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为 102.08 元/工日，乙类人工预算单价为 75.06 元/工日，详见表 7-1。

表 7-1 人工预单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1572元/月)×12÷(250-10)	****
2	辅助工资		****
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷(250-10)	****
(2)	施工津贴	津贴标准(3.5元/天)×365×95%÷(250-10)	****
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准(3.5元/中班)+夜班津贴标准(4.5元/夜班)]÷2×0.2	****
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×0.35	****
3	工资附加费		****
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	****
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	****
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	****
4	人工工日预算单价		****
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1200元/月)×12÷(250-10)	****
2	辅助工资		****
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷(251-10)	****
(2)	施工津贴	津贴标准(2元/天)×365×95%÷(250-10)	****
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准(3.5元/中班)+夜班津贴标准(4.5元/夜班)]÷2×0.05	****
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷251×0.15	****
3	工资附加费		****
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	****
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	****
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	****
4	人工工日预算单价		****

(2) 材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料费=定额材料用量×材料预算单价。材料预算价格主要依据矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-2。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-3。

表 7-2 主要材料价格表

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价
1	施工用水	/	m ³	****
2	施工用电	/	Kwh	****
3	柴油	0#	t	****
4	汽油	92#	t	****
5	沙柳	/	kg	****
6	沙棘、柠条	/	株	****
7	油松	1-1.5m	株	****
9	沙打旺	/	kg	****
10	草木樨	/	kg	****
11	水泥	32.5	t	****
12	中粗砂	/	m ³	****
13	砾石	(2-4cm)	m ³	****
14	三角钢锚拉桩	/	根	****
15	钢丝网片	/	m ²	****
16	铁丝	/	kg	****
17	铁皮	/	m ²	****
18	钢钉	/	kg	****
19	胶粘剂	/	kg	****

表 7-3 限价材料价差表

序号	材料名称	单位	本次计取单价(元)	材料限价(元)	差额(元)
1	0#柴油	kg	****	****	****
2	92#汽油	kg	****	****	****
3	砾石(2-4cm)	m ³	****	****	****
4	中粗砂	m ³	****	****	****
5	水泥 32.5	T	****	****	****
6	灌木	株	****	****	****
7	油松	株	****	****	****
9	草籽(沙打旺、草木犀)	kg	****	****	****

附表 7-4 施工用风预算价格计算表

参数	值	
时间利用系数	0.75	
能量利用系数	0.80	
空压机组班总费用	240.18	
空压机额定容量之和	3	
供风损耗率 (%)	0.9	
供风设施维修摊销费 (元/m ³)	0.003	
循环冷却水费 (元/m ³)	0.005	
项目	计算式	合计
施工综合风价 (元/m ³)	$240.18 \div (3 \times 60 \times 8 \text{ 小时} \times 0.75 \times 0.8) \div (1 - 0.08) + 0.003 + 0.005$	0.317

(3) 施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表 7-5。

表 7-5 机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费（元/ 日）		动力燃 料费小 计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元 m ³ ）		风（元 m ³ ）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1001	电动挖掘机 2m ³	****	****	****	****	****	****					****	****				
1013	推土机 59kw	****	****	****	****	****	****			****	****						
1014	推土机 74kw	****	****	****	****	****	****			****	****						
1003	挖掘机油动 0.5m ³	****	****	****	****	****	****			****	****						
1004	挖掘机油动 1m ³	****	****	****	****	****	****			****	****						
1005	挖掘机 1.2m ³	****	****	****	****	****	****			****	****						
1009	装载机 1.5m ³	****	****	****	****	****	****			****	****						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	****	****	****	****	****	****			****		****	****				
4010	自卸汽车(3.5t)	****	****	****	****	****	****	****	****	****							
4013	自卸汽车(10t)	****	****	****	****	****	****			****	****						
4014	自卸汽车(12t)	****	****	****	****	****	****			****	****						
4015	自卸汽车(15t)	****	****	****	****	****	****			****	****						
4040	双胶轮车	****	****	****													
4004	载重汽车 5t	****	****	****	****	****	****	****	****								

2、措施费

指为完成工程项目施工、发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取****%，详见表 7-6。

表 7-6 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	****	****	****	****	****	****
2	石方工程	****	****	****	****	****	****
3	植被工程	****	****	****	****	****	****
4	砌体工程	****	****	****	****	****	****
5	混凝土工程	****	****	****	****	****	****
6	辅助工程	****	****	****	****	****	****

(1) 临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

(2) 冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为****。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取****。

(3) 夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为****。

(4) 施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，费率为****。

(5) 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为****。

(二) 间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表 7-7 执行，详见表 7-7。

1、规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

2、企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费率。

表 7-7 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接费	****
2	石方工程	直接费	****
3	砌体工程	直接费	****
4	混凝土工程	直接费	****
5	植物工程	直接费	****
6	辅助工程	直接费	****

(三) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取****。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(四) 税金

建筑业增值税现行税率 9%，税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×9%。

二、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

(一) 前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。

该项目主要包括项目勘测与设计费。

1、项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-8）。

表 7-8 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	项目勘测与设计费 (万元)
1	≤180	****
2	500	****
3	1000	****
4	3000	****
5	5000	****
6	10000	****

2、项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-9）。

表 7-9 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目招标代理费 (万元)
1	≤500	****	500	****
2	500~1000	****	1000	****
3	1000~3000	****	3000	****
4	3000~5000	****	5000	****
5	5000~10000	****	10000	****
6	10000 以上	****	15000	****

(二) 工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，详见表 7-10。

表 7-10 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤180	****
2	500	****
3	1000	****
4	3000	****
5	5000	****
6	10000	****

(三) 竣工验收费：包括项目工程验收费。

1、工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表 7-11 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
1	≤180	****	180	****
2	180~500	****	500	****
3	500~1000	****	1000	****
4	1000~3000	****	3000	****
5	3000~5000	****	5000	****
6	5000~10000	****	10000	****
7	10000 以上	****	15000	****

2、项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-12。

表 7-12 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
1	≤500	****	500	****
2	500~1000	****	1000	****
3	1000~3000	****	3000	****
4	3000~5000	****	5000	****
5	5000~10000	****	10000	****
6	10000 以上	****	15000	****

(四) 项目管理费：业主管管理费是指矿山企业为土地工程实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出（包括“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”），以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-13。

表 7-13 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目管理费 (万元)
1	≤500	****	500	****
2	500~1000	****	1000	****
3	1000~3000	****	3000	****
4	3000~5000	****	5000	****
5	5000~10000	****	10000	****
6	10000 以上	****	15000	****

三、不可预见费

不可预见费按治理工程施工费与其它费用之和的****计取，计算基数为工程施工费和其它费用之和。

四、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费，对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的****。

1、监测费

监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按照不超过工程施工费的

0.3%计算，本方案矿山地质环境治理监测费用按工程施工费的****计取，土地复垦监测费用按工程施工费的****计取，计算公式为：

$$\text{监测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} \times \text{监测次数}。$$

2、管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用。以项目植被工程的工程施工费作为计算基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的8%计算，土地复垦治理费率****，每年****次，管护v年，计算公式：

$$\text{管护费} = \text{施工工程费} \times \text{费率} \times 9 \text{ 次}$$

六、价差预备费

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

$$\text{价差预备费} = \sum P * [(1+i)^{(n-1)} - 1]$$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i取6%。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有削坡、设置网围栏、设置警示牌、设置排水沟和设置挡水围堰，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表7-14和表7-15。

表7-14 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	单项名称		单位	工程量总计
一	近期剥挖坑回填区及未治理内排土场			
1	挡水围堰	推土机推土一二类土，运距40-50m	m ³	****
		围堰填筑-平土	m ²	****
2	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距40-50m	m ³	****
		隔断填筑-平土	m ²	****
3	排水沟工程	挖掘机挖土（三类土）	m ³	****
		粗砂垫层	m ³	****

		浆砌块石排水沟	m ³	****
		伸缩缝	m ²	****
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m ²	****
二	1 号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
三	3 号治理剥挖坑北部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
四	3 号治理剥挖坑南部			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
五	4 号治理剥挖坑			
1	土方工程	土方回填	m ³	****
六	近期预测露天采坑			
1	石方工程	清除危岩体	m ³	****
2		清运工程	m ³	****

表 7-15 矿山地质环境监测总工程量汇总表

监测阶段	监测内容		监测频率 (次/年)	年工程量 (次)
	监测类型	监测项目		
近期 (2023.6-2026.5)3 年	地质灾害	人工 RTK 监测	****	****
		人工巡查监测	****	****
	地形地貌景观 监测	测量	****	****
		无人机航拍	****	****
	水位监测	人工	****	****
	水质监测	人工	****	****
小计			****	****

(二) 投资估算

矿区矿山地质环境治理工程总投资为 7394.93 万元，计算过程及方法详见表 7-16—表 7-22。

表 7-16 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
1	静态总投资	****	****
2	价差预备费	****	****
3	动态总投资	****	****

表 7-17 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态总费用的比例 (%)
一	工程施工费	****	****
二	其他费用	****	****
1	前期工作费	****	****
2	工程监理费	****	****
3	竣工验收费	****	****
4	项目管理费	****	****

三	不可预见费	****	****
四	监测与管护费	****	****
1	监测费	****	****
五	静态总投资	****	****

表 7-18 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	合计
一		近期剥挖坑回填区及未治理内排土场					
1	10229	挡水围堰	推土机推土三类土,运距 20-30m	m ³	****	****	****
	10245		围堰填筑-平土	m ²	****	****	****
2	10229	挡水隔断	推土机推土三类土,运距 20-30m	m ³	****	****	****
	10245		隔断填筑-平土	m ²	****	****	****
3	10004	排水沟工程	人工挖土(三类土)	m ³	****	****	****
	土 30001		粗砂垫层	m ³	****	****	****
	TD30043		浆砌块石排水沟	m ³	****	****	****
	土 40214]		伸缩缝	m ²	****	****	****
	30030		M10 砂浆抹面平面 2CM	m ²	****	****	****
二		1 号治理剥挖坑					
1	10207	土方工程	土方回填	m ³	****	****	****
2	60015	辅助工程	网围栏	m	****	****	****
3	60009		警示牌	块	****	****	****
三		3 号治理剥挖坑北部					****
1	10207	土方工程	土方回填	m ³	****	****	****
2	60015	辅助工程	网围栏	m	****	****	****
3	60009		警示牌	块	****	****	****
四		3 号治理剥挖坑南部					
1	10207	土方工程	土方回填	m ³	****	****	****
2	60015	辅助工程	网围栏	m	****	****	****
3	60009		警示牌	块	****	****	****
五		4 号治理剥挖坑					****
1	10207	土方工程	土方回填	m ³	****	****	****
2	60015	辅助工程	网围栏	m	****	****	****
3	60009		警示牌	块	****	****	****
六		近期预测露天采坑					
1	20357	石方工程	清除危岩体	m ³	****	****	****
2	20282		清运工程	m ³	****	****	****
3	60015	辅助工程	网围栏	m	****	****	****
4	60009		警示牌	块	****	****	****
合计							****

表 7-19 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 他费用的比例
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费	****	****	****
-1	项目可研论证费	****	****	****
-2	项目勘测与设计费	****	****	****
-3	项目招标代理费	****	****	****
2	工程监理费	****	****	****
3	竣工验收费	****	****	****
-1	工程验收费	****	****	****
-2	项目决算编制与审计费	****	****	****
4	项目管理费	****	****	****
	总计		****	****

表 7-20 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计(万元)
1	不可预见费	****	****	****	****	****
	总计	—	—	—	—	****

表 7-21 矿山地质环境监测管护费

费用名称	工程施工费 (万元)	费率 (%)	监测次数	合计(万元)
监测费	****	****	****	****
合计				****

表 7-22 矿山环境治理价差预备费估算表

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指 数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2023 年 6 月~2024 年 5 月	****	0.06	0	****
2	2024 年 6 月~2025 年 5 月	****		0.06	****
3	2025 年 6 月~2026 年 5 月	****		0.12	****
合计	—	****	—	—	****

备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-23、表 7-24 至表 7-36。

表 7-23

矿山地质环境单项工程单价分析汇总表

金额单位（元）

工程或费用名称	定额编号	单位	人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	直接费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
土方开挖	10004	100m ³	45.04	0	158.04	30.46	233.54	9.34	242.88	12.14	7.65	37.44	23.64	3596.93
挡水围堰 土方回填	10252	100m ³	2016.71	0	497.97	113.16	2627.84	105.11	2732.95	136.65	86.09	118.80	266.01	3345.85
清除危岩体	20283	100m ³	152.82	0	1370.07	36.55	1559.44	62.38	1621.82	97.31	51.57	311.79	159.36	3045.40
网围栏	60015	100m	187.65	544.00	0	14.63	746.29	29.85	776.14	38.81	24.45	0	75.55	914.94
警示牌	60009	块	17.64	79.31	0	1.45	98.4	3.94	102.34	5.12	3.22	0	9.96	120.64
浆砌石	TD300 43	100m ³	8579.05	9608.66	0	90.94	18278.65	731.15	19009.79	950.49	598.81	14079.21	1850.32	48051.60
回填土方	10207	100m ³	77.76	0	788.83	43.33	909.92	36.40	946.32	47.32	29.81	193.83	92.11	1265.83

表 7-24 清除危岩体单价分析计算表

定额编号：[20357] 危岩体清除（V-VIII） 金额单位：元/100m³
 工作内容：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	材料费				****
(1)	空心钢	kg	****	****	****
(2)	合金钻头	个	****	****	****
1.1.3	机械使用费				****
(1)	风钻（手持式）	台班	****	****	****
(2)	修钎设备	台班	****	****	****
(3)	载重汽车 5t	台班	****	****	****
1.1.4	其他费用	%	****	****	****
1.2	措施费	%	****	****	****
2	间接费	%	****	****	****
3	利润	%	****	****	****
4	材料价差				****
	汽油	kg	****	****	****
5	税金	%	****	****	****
合计					****

表 7-25 人工挖沟槽（三类土）工程单价分析表

工作内容：挖土、清理、修边底		(定额编号：10004)			
单 价：	35.97	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
3	机械使用费				****
4	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-26 推土机推三类土 (20-30m) 单价分析表

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回 (20-30m)			(定额编号: 10229)		
单价:	3.29	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
3	机械使用费				****
(1)	推土机 118kW	台班	****	****	****
4	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
(1)	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-27 围堰、隔断土方填筑

定额编号:[10245] 一般平土					
工作内容:	推平土料			单位: 100m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
	甲工类	工日		****	****
	乙类工	工日	****	****	****
2	施工机械使用费				****
	自行式平地机 118kw	台班	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计				****

表 7-28 粗砂垫层

定额编号: [土 30001] 粗砂垫层		金额单位: 元/100m ³			
工作内容: 选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝					
序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	材料费				****
(1)	粗砂	m ³	****	****	****
1.1.3	其他费用	%	****	****	****
1.2	措施费	%	****	****	****
2	间接费	%	****	****	****
3	利润	%	****	****	****
4	材料价差				****
	粗砂	m ³	****	****	****
5	未计价材料费				****
6	税金	%	****	****	****
工程施工单价费用					****

表 7-29 浆砌渠（排水渠）单价分析表

工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝			(定额编号:TD30043)	
单价:	480.52	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费	元			****
(一)	直接工程费	元			****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
-1	块石	m ³	****	****	****
-2	M10 砂浆	m ³	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
-1	块石	m ³	****	****	****
六	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-30 砂浆抹面（平面）（标识牌）单价分析表

工作内容：	拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光			（定额编号：30030）	
单价：	17.48	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			****
(一)	直接工程费	元			****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
-1	M10 砂浆	m ³	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
六	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-31 伸缩缝

定额编号：[土 40214] 伸缩缝（沥青木板）			金额单位：元/100m ²		
工作内容：旧混凝土或旧钢筋混凝土炸除或拆除					
序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	材料费				****
(1)	板枋材	m ³	****	****	****
(2)	沥青	t	****	****	****
(3)	木柴	t	****	****	****
1.1.2	机械使用费				****
(1)	双胶轮车	台班	****	****	****
1.1.3	其他费用	%	****	****	****
1.2	措施费	%	****	****	****
2	间接费	%	****	****	****
3	利润	%	****	****	****
4	材料价差				****
5	税金	%	****	****	****
工程施工单价费用					****

表 7-32 回填、清运土方工程单价计算表

定额编号:[10207] (运距 0-0.5km) 金额单位:元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	机械费				****
-1	装载机 3m ³	台班	****	****	****
-2	推土机 88kw	台班	****	****	****
-3	自卸汽车 20t	台班	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
合计					****

表 7-33 回填、清运石方工程单价计算表

定额编号:[20282] (运距 0-0.5km) 金额单位:元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	机械费				****
-1	1m ³ 挖掘机	台班	****	****	****
-2	推土机 59kw	台班	****	****	****
-3	自卸汽车 10t	台班	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
合计					****

表 7-34 封禁围栏单价分析计算表

工作内容：封禁围栏					(定额编号：60015)
单 价：	11.30	元/m			100m
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	材料费				****
(1)	三角钢锚拉桩	根	****	****	****
(2)	铁丝	kg	****	****	****
1.1.3	其他费用	元	****	****	****
1.2	措施费	元	****	****	****
2	间接费	元	****	****	****
3	利润	元	****	****	****
4	税金	元	****	****	****
	合 计	元			****

表 7-35 警示牌单价分析计算表

工作内容：警示牌					(定额编号：60009)
单 价：	113.33	元/块			
序 号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	材料费				****
(1)	木板	m ²	****	****	****
(2)	铁钉	kg	****	****	****
(3)	胶黏剂	kg	****	****	****
1.1.3	其他费用	%	****	****	****
1.2	措施费	%	****	****	****
2	间接费	%	****	****	****
3	利润	%	****	****	****
4	税金	%	****	****	****
	合 计				****

表 7-36 混凝土材料计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		粗砂		水		单价 (元)
				t	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M10 砂浆	32.5		****	****	****	****	****	****	****

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，各工程量汇总见表 7-37、表 7-38 和表 7-39。

表 7-37 复垦区工程量汇总表

复垦时段	单元名称	防治工程	分项工程	单位	工程量	
近期	1 号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	1 号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	1 号治理外排土场	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
		植被重建工程	种植灌木	hm ²	****	
				种草	hm ²	****
	3 号治理剥挖坑北部	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	3 号治理剥挖坑南部	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
3 号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****		
		边坡整形	m ³	****		
		覆土	m ³	****		
	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****		
	植被重建工程	种植灌木	hm ²	****		
			种草	hm ²	****	
近期	4 号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		植被重建工程	种草	hm ²	****	
	内排土场未治理区	土方工程	平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	
植被重建工程	种草	hm ²	****			
近期	近期内排土场	土方工程	表土剥离	m ³	****	
			覆土	m ³	****	
			平台平整	m ³	****	
			边坡整形	m ³	****	
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	

	原储煤场	植被重建工程	种植油松	株	****
			种植灌木	株	****
			种草	hm ²	****
		清理工程	地基拆除	m ³	****
			地面拆除	m ³	****
			清运	m ³	****
	土方工程	平整	m ³	****	
		翻耕	hm ²	****	
	植被重建工程	种草	hm ²	****	
	近期预测露天采坑	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****

表 7-38 复垦监测工程量汇总表

监测项目		监测频率(次/年)	监测时间(年)	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	****	****	****
	土壤质量监测	****	****	****
	土地复垦效果监测	****	****	****
合计		/	****	****

表 7-39 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率(次/年)	管护时间(年)	单位	工程量
复垦区	草地和林地	巡查、浇水、补种、除草、防治病虫害	****	****	次	****

(二) 投资估算

经估算，大石圈煤矿土地复垦总面积为 228.92hm²，矿山土地复垦静态总投资为 2449.47 万元，动态总投资为 2564.17 万元，计算过程及方法详见表 7-40—表 7-46。

表 7-40 矿山地质环境治理投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
1	静态总投资	****	****
2	价差预备费	****	****
3	动态总投资	****	****

表 7-41 矿山地质环境治理静态投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占静态总投资的比例(%)
一	工程施工费	****	****
二	其他费用	****	****
1	前期工作费	****	****
2	工程监理费	****	****
3	竣工验收费	****	****
4	项目管理费	****	****
三	不可预见费	****	****
四	监测与管护费	****	****
1	监测费	****	****
2	管护费	****	****
五	静态总投资	****	****

表 7-42 矿山土地复垦工程施工费用预算表

复垦时段	单元名称	定额	防治	分项	单位	工程量	单价	合计
		编号	工程	工程			(元)	(万元)
近期	1号治理剥挖坑	10228	土方工程	平整	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	1号治理内排土场	10228	土方工程	平台平整	m ³	****	****	****
		10118		边坡整形	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		90039	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	1号治理外排土场	10228	土方工程	平台平整	m ³	****	****	****
		10118		边坡整形	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		90039	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	****	****
		50018	植被重建工程	种植灌木	株	****	****	****
		50031		种草	hm ²	****	****	****
	3号治理剥挖坑北部	10228	土方工程	平整	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	3号治理剥挖坑南部	10228	土方工程	平整	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	3号治理内排土场	10228	土方工程	平台平整	m ³	****	****	****
		10118		边坡整形	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		90039	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	****	****
50018		植被重建工程	种植灌木	株	****	****	****	
50031			种草	hm ²	****	****	****	
近期	4号治理剥挖坑	10228	土方工程	平整	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	内排土场未治理区	10228	土方工程	平台平整	m ³	****	****	****
		10118		边坡整形	m ³	****	****	****
		10147		覆土	m ³	****	****	****
		90039	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	近期内排土场	10147	土方工程	表土剥离	m ³	****	****	****
10147		覆土		m ³	****	****	****	

		10228		平台平整	m ³	****	****	****
		10118		边坡整形	m ³	****	****	****
		90039	辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****	****	****
		50004	植被重建工程	种植油松	株	****	****	****
		50018		种植灌木	株	****	****	****
		50031		种草	hm ²	****	****	****
	原储煤场	清理工程	40083	地基拆除	m ³	****	****	****
			40083	地面拆除	m ³	****	****	****
			20282	清运	m ³	****	****	****
		2.64	土方工程	平整	m ³	****	****	****
		10019		翻耕	hm ²	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	近期预测露天采坑	土方工程	10147	表土剥离	m ³	****	****	****
			10147	覆土	m ³	****	****	****
			10228	平台平整	m ³	****	****	****
			10118	边坡整形	m ³	****	****	****
		50031	植被重建工程	种草	hm ²	****	****	****
	合计							****

表 7-43 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例
	-1	****	****	****
1	前期工作费	****	****	****
-1	项目可研论证费	****	****	****
-2	项目勘测与设计费	****	****	****
-3	项目招标代理费	****	****	****
2	工程监理费	****	****	****
3	竣工验收费	****	****	****
-1	工程验收费	****	****	****
-2	项目决算编制与审计费	****	****	****
4	项目管理费	****	****	****
	总计	****	****	****

表 7-44 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	****	****	****	****	****
	总计	—	—	—	—	****

表 7-45 矿山土地复垦监测管护费

费用名称	工程施工费(万元)	费率(%)	监测次数	合计(万元)
监测费	****	****	****	****
管护费	****	****	****	****
合计				****

表 7-46 矿山土地复垦价差预备费估算表

序号	年限	年投资 I _t (万元)	物价指 数 f	系数 (1+f) ^{t-1} -1	价差预备费 (万元)
1	2023 年 6 月~2024 年 5 月	****	0.06	0	****
2	2024 年 6 月~2025 年 5 月	****		0.06	****
3	2025 年 6 月~2026 年 5 月	****		0.12	****
合计	—	****	—	—	****
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF = \sum I_t \left((1+f)^{t-1} - 1 \right)$ 。					

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-47 至表 7-60。

矿山土地复垦单项工程单价分析汇总表

表 7-47

金额单位(元)

工程或费用名称	定额编号	单位	人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	直接费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
表土剥离	10147	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
平台整平	10228	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
平台覆土	10147	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
边坡整形	10118	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
土埂填筑	10250	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
拆除	40083	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
清运	20282	100m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
翻耕	10019	hm ²	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
沙柳沙障	90039	hm ²	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
种植乔木	50004	100 株	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
种植灌木	50018	100 株	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
撒播草籽	50031	hm ²	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

表 7-48 覆土单价分析表

工作内容：挖装、运输、卸除、空回 (0-0.5km)			(定额编号：10147)		
单 价：	11.83	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
3	机械使用费				****
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	****	****	****
(2)	推土机 59kW	台班	****	****	****
(3)	自卸汽车 12t	台班	****	****	****
4	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
(1)	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-49 边坡整形工程单价计算表

定额编号：[10118] (运距 0-0.5km)			金额单位：元/100m ³		
序 号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	机械费				****
-1	挖掘机 1m ³	台班	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	柴油	kg	****	****	****
五	未计价材料				
六	税金	%	****	****	****
	合计				****

表 7-50 推土机推土（一、二类土）工程单价分析表

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回（10-20m）						（定额编号：10220）
单 价：	2.34	元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
一	直接费				****	
(一)	直接工程费				****	
1	人工费				****	
(1)	甲类工	工日	****	****	****	
(2)	乙类工	工日	****	****	****	
2	材料费				****	
3	机械使用费				****	
(1)	推土机 74kW	台班	****	****	****	
4	其他费用	%	****	****	****	
(二)	措施费	%	****	****	****	
二	间接费	%	****	****	****	
三	利润	%	****	****	****	
四	材料差价				****	
(1)	柴油	kg	****	****	****	
五	税金	%	****	****	****	
	合计	元			****	

表 7-51 混凝土拆除单价分析表

工作内容：风镐凿除、清渣、转移地点						（定额编号：40083）
单 价：	398.95	元/m ³				100m ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
一	直接费				****	
(一)	直接工程费				****	
1	人工费				****	
(1)	甲类工	工日	****	****	****	
(2)	乙类工	工日	****	****	****	
2	材料费				****	
3	机械使用费				****	
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	****	****	****	
(2)	风镐	台班	****	****	****	
4	其他费用	%	****	****	****	
(二)	措施费	%	****	****	****	
二	间接费	%	****	****	****	
三	利润	%	****	****	****	
四	材料差价				****	
五	税金	%	****	****	****	
	合计	元			****	

表 7-52 回填、清运石方工程单价计算表

定额编号:[20282] (运距 0-0.5km) 金额单位:元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	机械费				****
-1	1m ³ 挖掘机	台班	****	****	****
-2	推土机 59kw	台班	****	****	****
-3	自卸汽车 10t	台班	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	柴油	kg	v		****
五	税金	%	9	2549.89	****
合计					****

表 7-53 土坑填筑单价分析计算表

工作内容: 土埂填筑				(定额编号: 10250)	
单 价:	8.97	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				****
1.1	直接工程费				****
1.1.1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
1.1.2	机械使用费				****
1.1.3	其他机械费	%	****	****	****
1.2	措施费	%	****	****	****
2	间接费	%	****	****	****
3	利润	%	****	****	****
4	材料价差				****
5	税金	%	****	****	****
合计					****

表 7-54 土地翻耕（一、二类土）工程单价分析表

工作内容：松土		(定额编号：10019)			
单 价：	0.22	元/m ³			hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
3	机械使用费				****
(1)	拖拉机 59kW	台班	****	****	****
(2)	三铧犁	台班	****	****	****
4	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
(1)	柴油	kg	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-55 沙障单价分析表

工作内容：草方格（方格状 1×1m）		(定额编号：TD90039)			
单 价：	17668.34	元/hm ²			1hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
(1)	麦草	kg	****	****	****
3	机械使用费				****
(1)	双胶轮车	台班	****	****	****
4	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-56 栽植乔木单价分析表

工作内容：栽植乔木（油松）		（定额编号：50004）			表 7-55
单 价：	48.67	元/株			100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
(1)	树苗	株	****	****	****
(2)	水	m3	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
(1)	树苗	株	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-57 栽植灌木单价分析表

工作内容：栽植灌木（灌丛高 100cm）		（柠条）			（定额编号：50018）
单 价：	2.92	元/m ³			100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
(1)	甲类工	工日	****	****	****
(2)	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
(1)	树苗	株	****	****	****
(2)	水	m3	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
(1)	树苗	株	****	****	****
五	税金	%	****	****	****
	合计	元			****

表 7-58 撒播草籽工程单价分析表

定额编号：[50031] 撒播草籽（覆土）		金额单位：元/hm ²			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石滚子碾等方法覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
1	人工费				****
-1	甲类工	工日	****	****	****
-2	乙类工	工日	****	****	****
2	材料费				****
-1	草籽	kg	****	****	****
3	其他费用	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料价差				****
	草籽	kg	****	****	****
五	未计价材料				
六	税金	%	****	****	****
合计					****

表 7-59 浇水

定额编号：50035		乔灌木	金额单位：元/1000 株		
拖拉机运水、人工浇水					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			****
(一)	直接工程费	元			****
1	人工费				****
(1)	乙类工	元/工日	****	****	****
(2)	其他人工费	%	****	****	****
2	材料费				****
(1)	水	m ³	****	****	****
(2)	其他材料费	%	****	****	****
3	机械费				****
(1)	轮式拖拉机 功率 20kw	台班	****	****	****
(2)	其他机械费	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
	柴油	kg	****	****	****
六	税金	%	****	****	****
合 计		hm ²			****

表 7-60

浇水

定额编号: 50036		草	金额单位: 元/hm ²		
拖拉机运水、人工浇水					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			****
(一)	直接工程费	元			****
1	人工费				****
(1)	乙类工	元/工日	****	****	****
(2)	其他人工费	%	****	****	****
2	材料费				****
(1)	水	m ³	****	****	****
(2)	其他材料费	%	****	****	****
3	机械费				****
(1)	轮式拖拉机 功率 20kw	台班	****	****	****
(2)	其他机械费	%	****	****	****
(二)	措施费	%	****	****	****
二	间接费	%	****	****	****
三	利润	%	****	****	****
四	材料差价				****
	柴油	kg	****	****	****
六	税金	%	****	****	****
	合 计	hm ²			****

三、耕地土地复垦工程量与投资估算

本方案服务年限内耕地复垦工程共计投资（静态投资）****万元。详细计算过程见表7-61---7-65。

表 7-61 耕地复垦工程预算总投资表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	****	****
二	其他费用	****	****
1	前期工作费	****	****
2	工程监理费	****	****
3	竣工验收费	****	****
4	项目管理费	****	****
三	不可预见费	****	****
四	监测与管护费	****	****
1	监测费	****	****
2	管护费	****	****
五	静态总投资	****	****

表7-62 耕地复垦工程工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	合计（万元）
1	10147	剥离表土	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	****	****	****
2	10223	挡水围堰	推土机推土一二类土，运距 10-20m	m ³	****	****	****
	10245		隔断填筑-平土	m ³	****	****	****
3	10223	挡水隔断	推土机推土一二类土，运距 10-20m	m ³	****	****	****
	10245		隔断填筑-平土	m ³	****	****	****
4	10147	覆土	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	****	****	****
5	10220	平台整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 10~20m	m ³	****	****	****
6	50031	生态恢复	撒播草籽	hm ²	****	****	****
7	50036	草地浇水		hm ²	1.53	****	****
合计							****

表7-63 耕地复垦工程其它费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费	****	****	****
(2)	项目勘测与设计费	****	****	****
(3)	项目招标代理费	****	****	****
2	工程监理费	****	****	****
3	竣工验收费	****	****	****
(1)	工程验收费	****	****	****
(2)	项目决算编制与审 计费	****	****	****
4	项目管理费	****	****	****
总计			****	****

表7-64 耕地复垦工程不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万 元)	费率 (%)	合计 (万 元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	****	****	****	****	****
总计						****

表7-65 耕地复垦工程监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
(一)	监测费	****	****
(二)	管护费	****	****
总计			****

第五节 总费用汇总

一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容，大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为****万元，动态投资为****万元，见表 7-66。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总估算表

表 7-66

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	****	****	****	****
1	工程施工费	****	****	****	****
2	其它费用	****	****	****	****
3	不可预见费	****	****	****	****
4	监测管护费	****	****	****	****
二	价差预备费	****	****	****	****
三	动态投资	****	****	****	****

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

一、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

二、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

三、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

四、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

五、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，

有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

二、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

三、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

四、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

六、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

七、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

八、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

九、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

三、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

四、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。国土资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

- 1.确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- 2.确定会计报表所列金额真实；
- 3.确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
- 4.确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5.确定资金在会计报表上的记录恰当。

第四节 监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能

部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第五节 效益分析

大石圈煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为**** hm^2 ，复垦为耕地面积**** hm^2 ，复垦为乔木林地面积**** hm^2 ，复垦为灌木林地面积**** hm^2 ，复垦为人工牧草地面积**** hm^2 ，土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到

有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

大石圈煤矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第六节 公众参与

公众参与做到全程参与、全面参与。矿山地质环境治理与土地复垦工作是一项关系到当地的群众切身利益的复杂工程，治理及复垦过程中引导群众参与方案的制定、工程的开展、成果的验收，符合我国社会主义科学发展观的要求，符合建设和谐社会的精神，能有效地将矿山地质环境治理与复垦工作到实处，不流于形式。本项目方案编写过程中充分采纳当地群众的意见，考虑其治理及复垦意愿，并做到符合当地实际情况，对企业的治理及复垦工作建立有效的监督机制。通过广泛的群众参与工作，提高治理及复垦方案的编写合理性，治理及复垦工程推进的实效性，以及成果验收的真实性，全面体现科学发展观全面、协调、可持续发展的理念。

治理及复垦工作是一项长期的工作，时间跨度大，涉及面广，所以要得到各利益方的集体参与，才能保证工作的顺利完成，为达到这一目的，实现全程参与、全面参与，对后续工作进行了如下计划：

（一）拟公布矿山地质环境治理与土地复垦参与的电话，广开参与通道。

（二）企业聘用土地权属人为监督员，对治理及复垦工作进行全程监督，监督内容包括工程实施和部分监测工作。

（三）治理及复垦后的土地权属要优先考虑当地群众，就近分配。

（四）实行治理及复垦工作社会公布制度，特别是资金使用情况的公布，接受群众监督。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、大石圈煤矿位于内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区 5~6 线东端 S11 号孔、S18 号孔以东至勃牛川普查区的北侧，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗准格尔旗暖水乡管辖。东经 $110^{\circ} 28' 04'' \sim 110^{\circ} 34' 47''$ ，北纬 $39^{\circ} 37' 27'' \sim 39^{\circ} 39' 55''$ 。矿区面积 28.6127km^2 ，开采深度：从 1320m 至 1292m 标高。

二、矿山开采方式为露天开采，开采矿种为煤，生产规模****t/a，矿山建设规模为小型。根据《内蒙古自治区准格尔煤田大石圈煤矿****储量年度报告》，截止至****，矿权范围内保有资源量****万吨，矿权范围内保有资源量****万吨，可采资源量为****万吨，其中一采区可采资源量为****万吨，设计生产能力****万吨，储量备用系数为****，露天矿按设计生产能力现剩余服务年限约为****年，其中一采区服务年限约为****年。

三、本《方案》编制的目的为主要解决矿山历史遗留的地质环境问题，本次《方案》编制只考虑近期服务年限（****），据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案治理规划年限为****年。规划年限从矿山开始治理期算起，即****。本方案适用年限为****年，从****。建议煤矿在取得采矿许可证后，尽快重新编制开发利用方案，根据重新编制的开发利用方案来编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》。

四、本方案评估区面积为**** km^2 ，评估区重要程度为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，确定评估级别为“一级”。

五、矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区，露天采场、1 号治理剥挖坑、3 号治理剥挖坑北部、3 号治理剥挖坑南部、4 号治理剥挖坑、1 号治理外排土场、1 号治理内排土场、3 号治理内排土场、内排土场（正在治理区）矿山地质环境影响程度严重区；工业场地、储煤棚、原储煤场、未剥离老窑采空区及矿区道路及为较严重区；内排土场（已治理区）、2 处外排土场及其他区域为矿山地质环境影响程度较轻区。

六、预测评估分区分为：严重区及较轻区，近期预测露天采坑及近期预测内排土场（包括表土存放区）为矿山地质环境影响程度严重区；工业场地、储煤棚、矿区道路为较严重区；2 处外排土场及其他区域为矿山地质环境影响程度较轻区。

七、矿山重点防治区（I）和次重点防治区（II）两个级别，共****个防治亚区，

其中重点防治区（I）和次重点防治区（II）两个级别，共****个防治亚区，其中重点防治区（I）有****个，面积****hm²，占评估区总面积的****；次重点防治区（II）有****4个，面积****hm²，占评估区总面积的****。一般防治区（III）有****个，面积****hm²，占评估区总面积的****。

土地复垦责任范围包括露天采场、1号治理剥挖坑、3号治理剥挖坑北部、3号治理剥挖坑南部、4号治理剥挖坑、1号治理外排土场、1号治理内排土场、内排土场、3号治理内排土场、原储煤场，大石圈煤矿复垦责任范围面积为****hm²，

八、大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体部署划分为1个防治阶段。矿山地质环境治理总体部署划分为1个阶段：1个阶段（即为第一阶段：2023年6月~2031年5月）。

九、主要防治区治理内容、工程量如下表：

近期矿山地质灾害治理主要工程量

复垦时段	项目名称		单位	工程量
近期	近期剥挖坑回填区及未治理内排土场			
	挡水围堰	推土机推土三类土，运距 20-30m	m ³	****
		围堰填筑-平土	m ²	****
	挡水隔断	推土机推土三类土，运距 20-30m	m ³	****
		隔断填筑-平土	m ²	****
	排水沟工程	人工挖土（三类土）	m ³	****
		粗砂垫层	m ³	****
		浆砌块石排水沟	m ³	****
		伸缩缝	m ²	****
		M10 砂浆抹面平面 2CM	m ²	****
	1号治理剥挖坑			
	土方工程	土方回填	m ³	****
	辅助工程	网围栏	m	****
		警示牌	块	****
	3号治理剥挖坑北部			
	土方工程	土方回填	m ³	****
	辅助工程	网围栏	m	****
		警示牌	块	****
	3号治理剥挖坑南部			
	土方工程	土方回填	m ³	****
	辅助工程	网围栏	m	****
		警示牌	块	****
	4号治理剥挖坑			

	土方工程	土方回填	m ³	****
	辅助工程	网围栏	m	****
		警示牌	块	****
	近期预测露天采坑			
	石方工程	清除危岩体	m ³	****
		清运工程	m ³	****
	辅助工程	网围栏	m	****
		警示牌	块	****

近期土地复垦工程量统计表

复垦时段	单元名称	防治工程	分项工程	单位	工程量
近期	1号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	1号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	1号治理外排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植灌木	hm ²	****
			种草	hm ²	****
	3号治理剥挖坑北部	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	3号治理剥挖坑南部	土方工程	平整	m ³	****
			覆土	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	3号治理内排土场	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
植被重建工程		种植灌木	hm ²	****	
		种草	hm ²	****	
4号治理剥挖坑	土方工程	平整	m ³	****	
		覆土	m ³	****	
	植被重建工程	种草	hm ²	****	

	内排土场未治理区	土方工程	平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
			覆土	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
近期	近期内排土场	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
		辅助工程	铺设沙柳沙障	hm ²	****
		植被重建工程	种植油松	株	****
			种植灌木	株	****
			种草	hm ²	****
	原储煤场	清理工程	地基拆除	m ³	****
			地面拆除	m ³	****
			清运	m ³	****
		土方工程	平整	m ³	****
			翻耕	hm ²	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****
	近期预测露天采坑	土方工程	表土剥离	m ³	****
			覆土	m ³	****
			平台平整	m ³	****
			边坡整形	m ³	****
		植被重建工程	种草	hm ²	****

十、大石圈煤矿矿山地质环境保护与土地复垦费用总和为****万元。矿山地质环境治理费用为****万元；土地复垦总费用为****万元，价差预备费为****万元。

十一、本方案目的主要解决矿山历史遗留的地质环境问题，本次《方案》编制只考虑近期服务年限（3年），待矿山正常生产后重新编制《方案》。

第二节 建议

一、由于煤矿现状较乱，且现有开发利用方案及多次变更的初步设计，不足以支持指导矿山生产，建议煤矿在取得采矿许可证后，尽快重新编制开发利用方案，根据重新编制的开发利用方案来编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》。

二、本方案不代替工程勘查、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山地质

环境治理工程和土地复垦工程施工设计。建议在矿区资源开采完毕时组织编制闭坑矿山地质环境保护和土地复垦方案，如在矿山闭坑前矿区范围、开采规模、开采方式发生变化的，重新组织编制矿山地质环境保护和土地复垦方案。

三、矿山在今后矿产资源开发过程中，要进一步加强管理，按照绿色矿山标准规范生产，较少或避免新的地质环境问题发生发展，并采取边开发、边治理的方法对矿山环境问题进行及时治理。

四、在按照本方案实施矿山地质环境治理与土地复垦过程中，要不断积累资料，为下一步矿山地质环境治理及土地复垦积累经验。

五、本次矿山地质环境治理与土地复垦费用为理论估算值，矿山企业要根据矿山实际情况、市场价格变化等及时对恢复治理费用进行相应的调整。

六、矿山要严格按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》文件要求，计提矿山地质环境治理恢复基金。

七、煤矿具体治理施工时，如内排土场平台高度小于场外原始地貌地表标高时，需按照 25° 边坡。分台阶将原有陡坎边坡进行回填整理。