

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭
有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司

2024年11月

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭
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：准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司

法人代表：焦秀梅

总工程师：张志聪

编制单位：鄂尔多斯市源泰测绘有限公司

法定代表人：**

总工程师：**

项目负责人：**

编制人员：** ** ** *

制图人员：**

目 录

前 言	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	3
四、方案适用年限.....	7
五、编制工作概况.....	8
第一章 矿山基本情况	12
第一节 矿山简介.....	12
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	14
第三节 矿山开发利用方案概述.....	14
第四节 矿山开采历史及现状.....	22
第二章 矿区基础信息	26
第一节 矿区自然地理.....	26
第二节 矿区地质环境背景.....	29
第三节 矿区社会经济情况.....	36
第四节 矿区土地利用现状.....	37
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	39
第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	41
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	47
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	47
第二节 矿山地质环境影响性评估.....	49
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	81
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	89
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	113
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	124

第二节 矿山地质灾害治理.....	114
第三节 矿区土地复垦.....	122
第四节 含水层破坏修复.....	139
第五节 水土污染修复.....	139
第六节 矿山地质环境监测.....	140
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	143
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.....	147
第三节 近期年度工作安排.....	152
第七章 经费估算与进度安排	156
第一节 经费估算依据.....	156
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	163
第三节 土地复垦工程经费估算.....	172
第四节 总费用汇总与年度安排.....	190
第八章 保障措施与效益分析	199
一、组织保障.....	199
二、技术保障.....	199
三、资金保障.....	199
四、监管保障.....	202
五、效益分析.....	202
六、公众参与.....	203
第九章 结论与建议	206
一、结论.....	206
二、建议.....	206

附图目录：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿 山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	土地利用现状图（三调）	1:5000
3	3	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿 山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿 区土地损毁预测图	1:5000
5	5	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿 山地质环境治理工程部署图	1:5000
6	6	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿近 期矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
7	7	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿 区土地复垦规划图	1:5000
8	8	准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿近 期矿区土地复垦规划图	1:5000

附表目录：

- 1、矿山地质环境现状调查表

附件目录：

- 1、评审申报表；
- 2、矿山企业资料真实性承诺书；
- 3、编制单位资料真实性承诺书；
- 4、委托书；
- 5、现场踏勘证明；
- 6、采矿许可证及营业执照
- 7、关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司采矿权延续的情况说明
- 8、公众参与调查表；
- 9、内蒙古自治区国土资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田勃牛川普查区石圪图煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2006] 166 号）及评审意见（中矿蒙储评字[2006] 117 号）。
- 10、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字〔2006〕154 号）；

- 11、《鄂尔多斯市煤炭局关于准旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿技术改造初步设计的批复》（鄂煤局发〔2006〕149号）；
- 12、《内蒙古自治区准格尔旗石圪图煤矿2021年储量年度报告》编制单位资料真实性承诺书；
- 13、《准格尔旗能源局关于核实准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司生产情况的复函》准能局函〔2024〕208号；
- 14、《准格尔旗自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》准自然资函〔2023〕1820号；
- 15、《关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿火区治理项目土地复垦方案通过评审的通知》（2009.6）；
- 16、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司（露天）煤矿矿山环境保护与综合治理方案》（2009.7）
- 17、《关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿二期项目土地复垦方案》通过评审的通知（2011.4）；
- 18、《关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第三期项目土地复垦方案通过评审的通知》（2011.10）；
- 19、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第四期项目土地复垦规划设计报告的初审意见》（2014.4）；
- 20、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿排土场临时用地项目土地复垦方案》评审表（2018.11）；
- 21、《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采二期及火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发〔2012〕330号）；
- 22、《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采二期和火区治理项目工程临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发〔2013〕233号）；
- 23、《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发〔2018〕3号）；
- 24、《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司

司露天开采项目排土场一期及火区治理项目一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2018]386号）；

25、鄂尔多斯市自然资源局文件《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿露天开采项目二期、四期及火区治理项目一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2019]271号）；

26、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采项目二、三、四及火区一期治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2020]425号）、

27、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2024]461号）

28、还地协议

29、与准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司签订的合同

30、鄂尔多斯市 2024 年 10 月工程造价信息

前 言

一、任务的由来

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿（以下简称为石圪图煤矿）是由原石圪图煤矿、原昕业达煤矿、原哈毕汗沟煤矿，于 2006 年进行资源整合并扩大矿区范围而来。2007 年开始进行改扩建，由井工开采变更为露天开采；换发露天采矿证后，经过多次延续。内蒙古自治区自然资源厅于 2020 年 5 月 25 日为石圪图煤矿办理采矿许可证延续（证号**），采矿权人：准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司；矿山名称：准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司；开采方式：露天开采；生产规模**万吨/年；矿区面积：**平方公里；有效期限：叁年（自 2020 年 5 月 22 日至 2023 年 5 月 22 日，采矿许可证已到期，现正在办理中，已挂件，详见附件 7）；开采标高：由 1310 米至 1240 米。

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司自取得采矿权以来，矿山依据《鄂尔多斯市准格尔旗石圪图露天煤矿土地复垦方案》（2007.4）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿火区治理项目土地复垦方案》（2009.5）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司（露天）煤矿矿山环境保护与综合治理方案》（2009.7）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司（露天）煤矿第二期项目土地复垦方案》（2011.3）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第三期项目土地复垦方案》（2011.7）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第四期项目土地复垦规划设计》（2013.12）、《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿排土场临时用地项目土地复垦方案》（2017.3）进行地质环境治理与复垦工作。

依据国务院《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），《原各期方案》不再适用，准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司于 2024 年 10 月委托鄂尔多斯市源泰测绘有限公司承担《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司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。

本次《方案》是在根据矿方实际开采进度及现场调查情况的基础上，按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）

（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分 编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的、任务

（一）目的

本次方案编制的主要目的是根据国土空间规划和第三次全国土地调查 2023 年度土地变更调查，结合矿山生产造成的地质环境问题，本着“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，针对矿山开采造成的地质环境问题，提出经济、合理、可行的治理和复垦措施，指导矿山做好矿山地质环境保护和土地复垦工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务的实现。具体实现以下目的：

1、明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收提供依据，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

2、通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

3、通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山地质环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。

（二）任务

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、初步设计、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）（2024 年 11 月修正）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号）（2019 年 8 月修正）；

（3）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）（2014 年 7 月修正）；

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

（5）《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令公布根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；

（6）《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；

（7）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）。

（8）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月修订）

(9) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令〔2017〕687号）
(2017年修正本)

(10) 《中华人民共和国文物保护法》（2024年11月修订）

(11) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年10月修订）

(11) 《内蒙古自治区革命文物保护利用条例》（2022年11月）

(二) 政策性文件

(1) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

(2) 《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

(3) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发）；

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

(5) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2008〕3号）；

(6) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发〔2008〕3号）；

(7) 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（内自然资字〔2019〕528号）；

(8) 《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》（水保〔2004〕165号）；

(9) 《自然资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号文）；

(10) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

(11) 《关于进一步加强和改进耕地占补平衡工作的通知》（国土资发〔2001〕374号文）；

(12) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资归〔2017〕4号）；

(13) 内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发〔2020〕18号）；

(14) 内蒙古自治区国土资源厅第四厅局关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知（内国土资字[2018]191 号）；

(15) 《自然资源部等 7 部门关于进一步加快推进绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1 号）；

(16) 内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发[2024]13 号）；

(17) 《财政部、国土部、环保部关于取消矿山地质环境保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；

(18) 自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（2019 年 12 月）；

(19) 《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工程的通知》（鄂自然资发[2022]384 号文）。

(三) 规程规范

(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，2016 年 12 月）；

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

(3) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T40112-2021）；

(4) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

(5) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

(6) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

(7) 《土地复垦方案编制规程 第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；

(8) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

(9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(10) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

(11) 《土地复垦方案编制规程》（TD / T1031-2011）；

(12) 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

(13) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）；

(14) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；

(15) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

(16) 《土壤环境质量标准》（GB 15618—2008）；

- (17) 《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》(TD/T 1070.1-2022)；
- (18) 《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》(TD/T 1070.2-2022)；
- (19) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43934-2024)；
- (20) 《基本农田建设通则》(GB/T 30600-2022)；
- (21) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准(试行)》。

(四) 技术资料

1、2006 年 5 月，由内蒙古自治区煤田地质局 153 勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田勃牛川普查区石圪图煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见(中矿蒙储评字[2006] 117 号)、备案证明(内国土资储备字[2006] 166 号)；

2、2006 年 8 月，由霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》及审查意见书(内矿审字〔2006〕154 号)；

3、2006 年 11 月，由霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿技术改造初步设计》及批复(鄂煤局发〔2006〕149 号)；

4、2022 年 1 月，由包头市腾达地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗石圪图煤矿 2021 年储量年度报告》；

5、2009 年 5 月，由内蒙古申科国土技术有限责任公司编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿火区治理项目土地复垦方案》；

6、2007 年 4 月，由蒙古国地土地整理规划设计有限责任公司编制的《鄂尔多斯市准格尔旗石圪图露天煤矿土地复垦方案》；

7、2011 年 3 月，由鄂尔多斯市土地勘测规划院编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司(露天)煤矿第二期项目土地复垦方案》；

8、2011 年 7 月，由鄂尔多斯市土地勘测规划院编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第三期项目土地复垦方案》；

9、2013 年 12 月，由鄂尔多斯市土地勘测规划院编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第四期项目土地复垦规划设计》；

10、2017 年 3 月，由鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿排土场临时用地项目土地复垦方案》；

11、准格尔旗自然资源局提供的第三次全国土地调查 2023 年度土地变更调查数据；

12、准格尔旗自然资源局《关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》；

13、采矿证副本（复印件）（证号：**）。

四、方案适用年限

（一）矿山剩余生产服务年限

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司自取得采矿权以来，由于煤炭市场不景气等诸多原因，煤矿的采矿工作处于断续状态（2021 年 5 月停产至今），煤矿未开采情况说明详见附件（编号 12），根据《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开采利用方案》和《内蒙古自治区准格尔旗石圪图煤矿 2021 年储量年度报告》，截至 2021 年 12 月 31 日，石圪图煤矿采矿许可证范围内（开采标高 1310~1240m）；保有煤炭资源量(KZ)+(TD)** 万吨，其中控制资源量(KZ)**万吨，推断资源量(TD)** 万吨。推断资源量可信度系数取 0.8，露天矿境界内工业资源量为**万 t，石圪图煤矿端帮压煤量**万吨。煤层采出率 91%，经计算：露天矿剩余可采储量= $** \times 0.91 = **$ 万吨。（见第一章第三节）

石圪图煤矿矿田境界内剩余可采储量**万吨，证载生产能力**万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，计算其剩余服务年限：露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤炭资源量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = ** \div (** \times 1.1) \approx 11.1$ 年。

（二）方案服务年限

根据本项目的生产服务年限，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 1.9 年，植物监测管护期 3 年，最终确定本方案服务年限为 16 年（2025 年 1 月至 2040 年 12 月）。

（三）方案适用年限

方案适用年限为 5 年，即 2025 年 1 月~2029 年 12 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。从方案适用期开始，以后每 5 年修编一次。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模或变更开采矿种，本《方案》进行修订或重新编制。若在本方案服务年限内矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦的责任与义务将随之转移。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

我公司在接到方案编制任务后，立即抽调水工环、水土保持、水文地质、工程地质、工程造价等相关专业人员进行项目组的成立，根据专业分工，确立项目负责人，项目组成员在充分收集、分析资料的基础上，根据专业工作方向确定工作重点。本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（见图 0-1）进行。

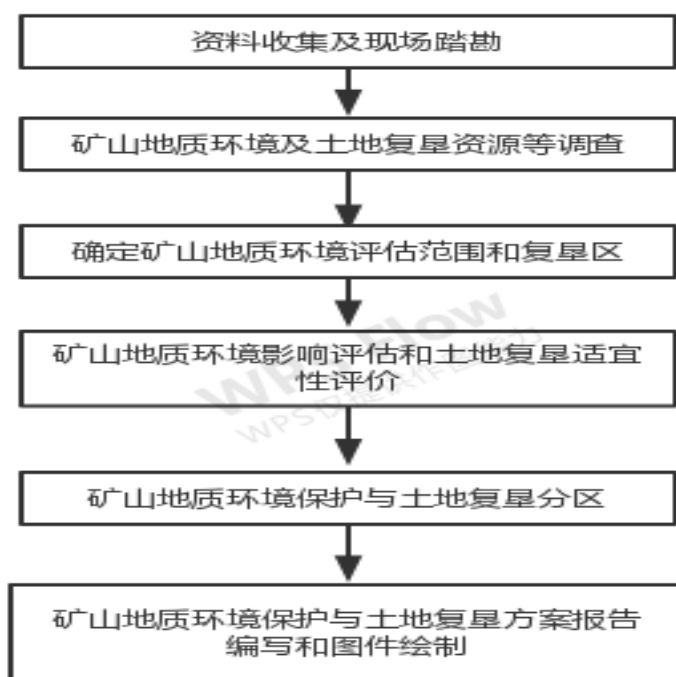


图 0-1 工作程序框图

(二) 工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分四个阶段进行，分别为：

1、资料收集阶段：收集初步设计及相关设计变更说明书、最新的矿产资源开发利用方案、储量核实报告、2021 年度储量年报、水土保持方案、环境影响报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

2、野外调查阶段：采用 **地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤炭开采引发的各类地质灾问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境

治理与土地复垦措施与效果。利用数码照相机、摄像机对各类矿山地质环境单元、存在的矿山地质环境问题等进行拍摄。

3、室内资料整理及方案编写阶段：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、植被恢复目标、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)方案交流与完善阶段：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》。

(三) 质量评述

本方案编制在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其它国家现行有关规范或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，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；且本方案编报后，矿山企业不再单独编报矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。

(四) 完成工程量

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、现场调查、室内分析研究及方案的编制，于2024年10月-11月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表0-1。

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》中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为

评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

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	完成工作内容	工作量	
资料收集	文字报告	储量核实报告	1套
		技术改造初步设计	1套
		矿产资源开发利用方案	1套
		2021年储量年报	1套
		各期土地复垦方案	6套
		其他文字资料	3套
	图件资料	矿山地形地质图	1张
		矿山水文地质图	1张
		采剥工程现状图	1张
		采区划分及工作面推进设计图	1张
		矿区总平面图	1张
		土地利用现状图	电子数据库
		其他相关图件	20张
野外调查	调查方法	采用矿区**地形图，结合手持GPS，对调查对象进行定点、上图；广泛和村民沟通地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	**	
	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。	13点
	地质灾害	根据规范，对矿区采矿活动可能引发的地质灾害进行调查。	9点
	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、产量及影响产量的因素等	核实耕地点3处，核实林地地点5处
	损毁场地	露天采场、排土场、工业场地、办公生活区、矿区道路的土地损毁面积和地类	16点
	公众参问卷	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等	7份
	数码拍照	98张	98张
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	1点
	其他	与矿山进行技术交流	
提交成果	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	5份
	附图	矿山地质环境问题现状图	5张
		土地利用现状图（三调）	5张
		矿山地质环境问题预测图	5张
土地损毁预测图		5张	

		矿山地质环境治理工程部署图	5 张
		近期矿山地质环境治理工程部署图	5 张
		矿区土地复垦规划图	5 张
		近期矿区土地复垦规划图	5 张

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

石圪图煤矿位于鄂尔多斯市东胜区南东 69km 处，位于东胜煤田勃牛川普查区中部 1~4 勘查线之间，行政区划隶属于准格尔旗纳日松镇，其地理极值坐标为（2000 国家大地坐标系 3 度带）：

东经：**；

北纬：**。

矿区中心点直角坐标：X: **Y: **。

二、交通

矿区西距曹（家石湾）—羊（市塔）公路约 4.5km，有简易土公路相接。西距西营子站 8km；经曹—羊公路向北约 29km 到 109 国道；经 109 国道向东到大准铁路唐公塔火车集装站约 130km，向西可分别与德（胜西）—敖（包梁）线和包—府公路相接。矿区经德—敖线到包头市约 188km。经包—府公路到东胜约 69km。矿区公路、铁路运输条件较方便详见交通位置图（图 1-1）。

三、矿山简介

矿山名称：准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿

采矿许可证编号：**

采矿许可证有效期限：**

采矿权人：准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司

地 址：准格尔旗纳日松镇

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：**

生产规模：**

矿区面积：**

开采深度：由 1310 米至 1240 米标高

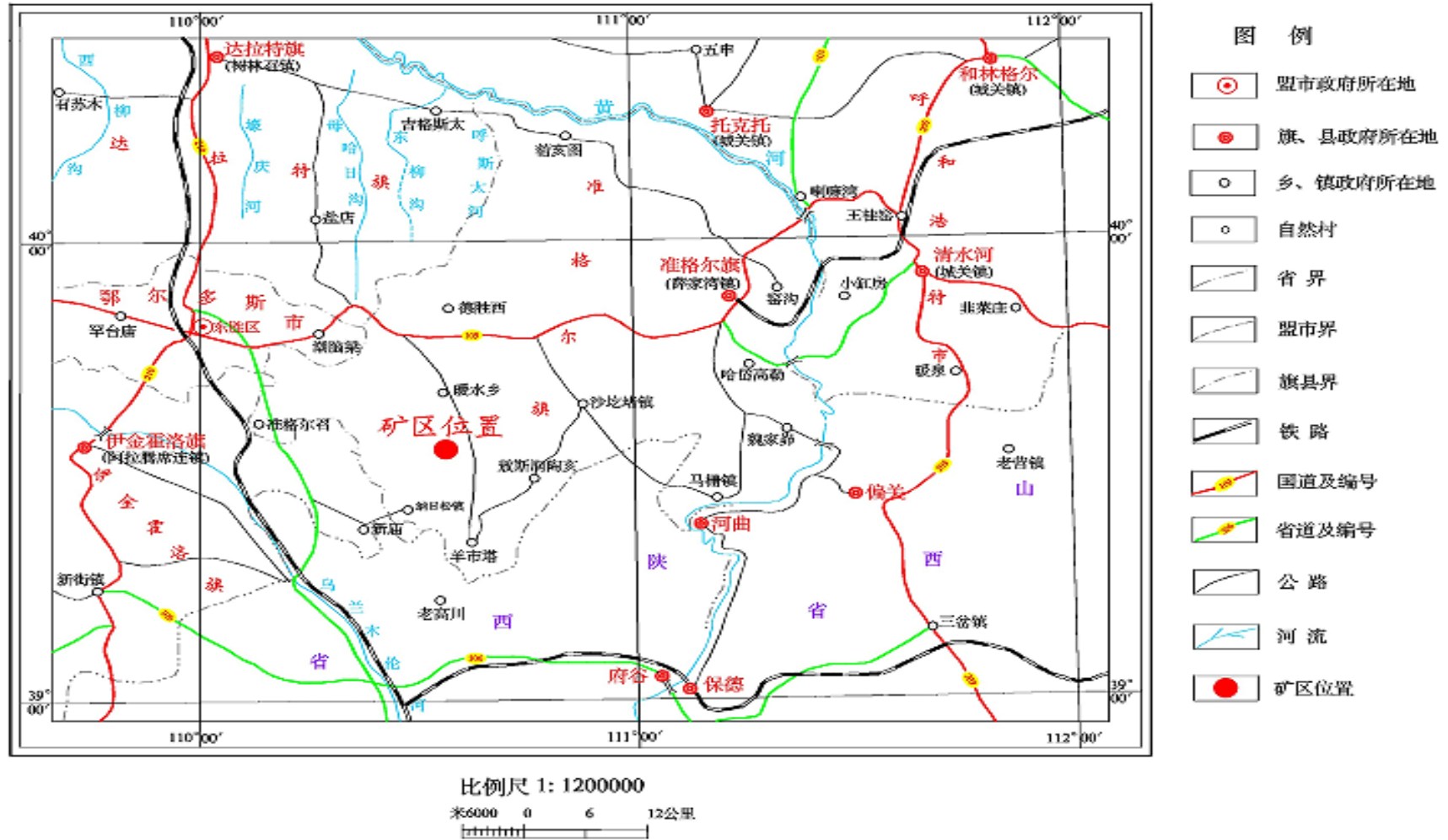


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅于 2020 年 5 月 25 日换发的采矿许可证（证号：**），采矿权人为准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司，开采方式为露天开采，矿区面积为**km²，生产规模**万吨/年，开采标高为 1310m-1240m。矿区范围由 9 个拐点圈定，石圪图煤矿矿区拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 采矿许可证范围各拐点坐标一览表

2000 年国家大地坐标系					
点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	6	**	**
2	**	**	7	**	**
3	**	**	8	**	**
4	**	**	9	**	**
5	**	**			
面积：**。标高：+1310.0000m 至+1240.0000m					

第三节 矿山开发利用方案概述

2006 年 8 月，霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司提交了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》（内矿审字〔2006〕154 号）；以下简称《开发利用方案》，其开发利用主要情况概述如下：

一、矿山资源储量及剩余服务年限

（一）矿山资源储量

1、剩余保有资源量

石圪图煤矿 2021 年 5 月停产至今，煤矿未开采情况说明详见附件 13，依据 2022 年 1 月，包头市腾达地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗石圪图煤矿 2021 年储量年度报告》；截至 2021 年 12 月 31 日，石圪图煤矿占用储量登记书中登记资源储量**万吨，其中控制资源量（KZ）**万吨，推断资源量（TD）为**万吨；累计动用煤炭资源量(KZ)+(TD)**万吨，其中控制资源量（KZ）**万吨，推断资源量(TD)**万吨；保有煤炭资源量(KZ)+(TD)**万吨，其中控制资源量（KZ）**万吨，推断资源量(TD)**万吨。

剩余保有资源量估算结果详见表 1-2。

表 1-2 石圪图煤矿剩余保有资源量表

煤类	煤层编号	资源储量类型(编码)	查明资源储量(万吨)	动用资源量(万吨)	保有资源储量(万吨)
不粘煤	6-1	(TD)	**	**	**
	6-2	(KZ)	**	**	**
		(TD)	**	**	**
		Σ	**	**	**

2、工业资源量

根据《开发利用方案》对于推断资源量可信度系数取 0.8。经计算，露天矿境界内工业资源量为**万 t。具体结果见表 1-3。

表 1-3 石圪图煤矿工业资源量汇总表

煤层编号	工业资源量(万吨)		小计(万吨)
	控制(KZ)	推断*0.8(TD)	
6-1	**	**	**
6-2	**	**	**
合计	**	**	**

3、剩余可采储量

根据《开发利用方案》，6-1 煤边帮损失**万吨，6-2 煤边帮损失**万吨，合计**万吨。露天矿可采储量=(露天矿工业资源量-端帮压煤量)×煤层采出率(91%)。经计算：露天矿可采储量=**×0.91=**万吨。

(二) 剩余服务年限

石圪图煤矿矿田境界内剩余可采储量**万吨，依据《开发利用方案》，储量备用系数 1.1，证载生产能力**万吨/年，经计算：剩余服务年限约 11.1 年。

服务年限计算公式：

$$N = \frac{P}{K \times A} = 11.13$$

K—为储量备用系数露采取 1.1

A—生产能力为**/年(证载)

P—可采储量(万吨)

二、矿山开拓方案

(一) 开采方式

石圪图煤矿采用露天开采方式。

(二) 开采工艺

选用单斗—汽车工艺作为该矿开采工艺。

(三) 境界圈定

以矿权境界为石圪图煤矿地表境界,以帮坡角 37° 内推 6-2 煤底板境界。采掘场境界技术特征见表 1-4。石圪图煤矿地表坐标见表 1-5。石圪图煤矿底板坐标见表 1-6。

表 1-4 石圪图煤矿采掘场境界技术特征表

项目	单位	地表	深部
东西平均长度	km	**	**
南北平均长度	km	**	**
面积	Km ²	**	**
平均开采深度	m	**	

表 1-5 石圪图煤矿地表境界拐点坐标表

序号	座标点	X 座标	Y 座标
1	1	**	**
2	2	**	**
3	3	**	**
4	4	**	**
5	5	**	**
6	6	**	**
7	7	**	**
8	8	**	**
9	9	**	**

表 1-6 石圪图煤矿底板境界拐点坐标表

序号	座标点	X 座标	Y 座标
1	(1)	**	**
2	(2)	**	**
3	(3)	**	**
4	(4)	**	**
5	(5)	**	**
6	(6)	**	**
7	(7)	**	**
8	(8)	**	**

(四) 采区划分及开采顺序

《开发利用方案》未划分采区,依据 2006 年 11 月,由霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤

矿技术改造初步设计》（鄂煤局发〔2006〕149号）；以下简称《初步设计》，其采区划分及开采顺序如下：

将矿田划分为三个采区进行开采。开采顺序是首采区→二采区→三采区。拉沟位置选择在基建工程量较小、外部联系较便利、外排较易的哈必尔沟，沿6-2煤底板拉沟，拉沟长度400m左右，向南侧沿倾向推进。当首采区开采将要结束时，在二采区北部重新拉沟向南沿倾向推进开采，当二采区开采将要结束时，在三采区北部重新拉沟向南沿倾向推进开采。采区划分技术参数见表1-7。开采境界及采区划分见图1-2。

图 1-2 露天矿开采境界及采区划分示意图

表 1-7 采区划分技术参数表

序号	采区	采区长度 (km)	采区宽度 (km)	可采煤量 (10 ⁴ t)	平均剥 采比 (m ³ /t)	服务年限 (a)
1	首采区	**	**	**	**	**

2	二采区	**	**	**	**	**
3	三采区	**	**	**	**	**

(五) 开采要素

依据《初步设计》，根据保证主要设备的作业安全；保证生产设备正常作业，并获得较高效率；有利于合理开采煤炭资源，减少煤炭开采的损失和贫化的原则，结合选择的开采工艺，设备选型以及矿田地质条件，该矿台阶划分采取水平台阶和倾斜台阶混合形式。

1、开采台阶划分

煤层：按煤层的自然厚度划分。

岩层：10m。

2、台阶坡面角

统一坡面角为 75°。

3、采掘带宽度

采煤、剥离台阶采掘带宽度确定均为 20m。

4、平盘宽度

剥离作业平盘最小宽度为 40m，煤台阶最小平盘宽度为 35m，其组成要素见表 1-8。

表 1-8 最小工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			煤、岩	
H	台阶高度	m	煤层厚度	10
A	采掘带宽度	m	20	20
a	台阶坡面角	°	75	75
T ₂	坡底安全距离	m	4	4
T _B	爆堆伸出距离	m	2	7
T	运输通道宽度	m	12	12
T ₁	安全距离	m	4	4
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	35	40

三、矿区地面总平面布置

石圪图煤矿自取得采矿证以来，由于煤炭市场不景气等诸多原因，煤矿的采矿工作处于断续状态（2021 年 5 月停产至今），现状地表工程主要有：露天采场（包括露天采坑和内排土场）、原外排土场、工业场地、办公生活区及矿区道路

。矿山总平面布置见图 1-3。

图 1-3 矿山总平面布置图

1、露天采场

石圪图煤矿设计露天采场地表东西平均长度**，南北平均长度**km，境界总面积**km²，露天采场底部东西平均长度**km，南北平均长度** km，境界总面积**km²，最大开采深度**m，共划分三个采区。初始拉沟位置位于露天境界西北侧，由走向拉沟倾向推进。

实地调查：石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，露天采场位于矿区北部，面积约**km²，主要包括露天采坑和内排土场。

（1）、露天采坑

现状露天采坑位于矿区二采区的东北部，坑底西侧、北侧、南侧与内排土场底部相邻，有 4 到 7 个台阶，台阶平台标高自上而下为 1305m、1295m、1285m、1270m、1260m、1255m、1245m，露天采场东西宽约 420m、南北长约 520m，占地面积约**，呈不规则状，开采深度约 60m，推进帮坡角为 40~50°。露天采坑现状开采至 6-2 煤层底板，采坑底标高为 1240m，东侧顶部标高 1320-1290m。

（2）、内排土场

现场调查，内排土场东西宽约 1810m、南北长约 2160m，面积约为 **，排弃至排土场的剥离土石分阶梯型堆放，台阶边坡角 20° 左右，台阶平台标高自上而下为 1320m、1310m、1305m、1285m、1270m、1255m；内排土场西侧和原外排土场已连成一片，东侧、北侧、南侧边坡坡底与露天采坑相邻。矿山对内排土场上部平台（标高 1320m、1310m、1305m）和边坡进行了治理，治理面积**hm²。

2、原外排土场

原外排土场位于首采区西侧,紧靠露天采场,基底为自然冲沟;占地面积**,设计最终排弃标高 1305m,最大排弃高度 65m,排土容量 505 万 m³。现场调查,原外排土场西侧为矿区边界,东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片,矿山对原外排土场进行了治理,治理面积**hm²。

3、工业场地

现场调查,石圪图煤矿工业场地位于办公生活区东侧,东西宽约 170m、南北长约 185m,面积约为 **hm²,呈不规则状,场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施,为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。砖混结构建筑面积约 2300m²,临时活动板房占地面积约 300m²,场地未硬化。

由于工业场地位于三采区露天剥采境界内,当采区推进至该场地不满足安全距离要求时,将对工业场地进行全部拆除。根据矿山生产规划,拟新设工业广场位于内排土场顶部 1310m 平台上,规划面积**,平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。行政办公区位于工业广场东侧,内设职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施,生产区建筑位于工业广场西侧,场内布置值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施,拟设建筑面积约 9000m²,为单层彩钢结构。

4、办公生活区

现场调查,石圪图煤矿办公生活区位于工业场地西侧,东西宽约 80m、南北长约 150m,面积约为**,呈长条状,场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施,建筑面积约 5500m²,为彩钢结构单层平房,场地内均为红砖铺地。

由于办公生活区位于三采区露天剥采境界内,当采区推进至该场地不满足安全距离要求时,将对办公生活区进行全部拆除。根据矿山生产规划,拟新设工业广场位于内排土场顶部 1310m 平台上,规划面积**,平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。行政办公区位于工业广场东侧,内设职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施,生产区建筑位于工业广场西侧,场内布置值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施,拟设建筑面积约 9000m²,为单层彩钢结构。

5、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部,连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路,

不包含已恢复治理的现状排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线，矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，呈条带状，路面为土质路面。

四、矿山固体废弃物及废水的处置情况

1、固体废弃物

石圪图煤矿建设生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣等。其中剥离物（约 371.956 万 m³/a）直接运往排土场进行堆弃；生活垃圾（年产生量约 117.4t/a）存放于定点设置的垃圾箱，统一运往准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司进行处理（附件 29）；锅炉灰渣（约 62.6t/a）随剥离物运往内、外排土场。混入原煤的小块矸石不进行筛拣，直接装车随原煤外运。

2、废水

矿山开采过程中产生的废水包括矿坑疏干水和生产、生活废水等。

生产、生活废水（约 217.29 m³/d），主要来源于工业场地和办公生活区，矿山拟选用一套 MSZ-15 型（处理量为 15m³/h）的中水处理设备，用于处理生产、生活废水。处理设备放置在办公生活区内，整套设备埋地敷设，覆土厚度为 700mm。污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和洒水；

根据矿方生产时期的现场经验，该地区地下涌水量较小，最小涌水量为 15m³/d，最大涌水量为 30m³/d。根据含水层水文地质条件及涌水量预测情况确定采场无需预先疏干，采取地下涌水与露天采场内正常降雨径流汇水一并排除。其方法是在采场底部设集水坑，采用移动泵站强排的方式进行排水。矿坑水处理采用混凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺流程。该流程采用钢结构的一体化全自动净水工艺来净化处理矿坑排水。矿坑水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池，部分煤泥在调节池中得以沉淀，经水量水质调节后由自流进入吸水井，经提升泵提升进入一体化净水器，泵前投加混凝剂，泵后投加絮凝剂，经混凝反应、沉淀、澄清，过滤后浊度≤3 度。再经消毒后自流入清水池，达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水排放限值的要求后作为生产用水和降尘用水。

石圪图煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表 1-9。

表 1-9 石圪图煤矿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	371.956 万 m ³ /a。	运往内、外排土场进行排弃。
	锅炉灰渣	62.6t/a	全部运至排土场排弃。
	生活垃圾	117.4t/a	统一堆放，集中运往综合垃圾处理场。
废水	矿坑疏干水	15-30m ³ /d	处理达标后，用于露天矿消防及地面洒水。
	生产、生活废水	217.29 m ³ /d	处理达标后，用于场地绿化和地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

石圪图煤矿于 2006 年由原石圪图煤矿、原昕业达煤矿、原哈毕汗沟煤矿及周边扩区整合而成，整合后的矿区面积 **，开采方式为露天开采，开采规模为 **。

1、整合前开采历史

(1)、原石圪图煤矿

该矿始建于 1998 年 5 月，2002 年正式投产，设计生产能力为 9 万 t/a，主采 6-2 煤层。矿井开拓方式为斜井单水平开拓，采煤方式为房柱式，放炮落煤。矿井在生产过程中正常涌水量为 10m³/d 左右，出水方式为顶板淋水。至 2006 年整合时，该煤矿累计采出原煤量为 31 万 t，煤炭资源消耗量为 58 万 t，回采率为 55%。开采 6-2 煤层在矿区北部形成 0.15km²的采空区，采空区高度约 1.50~5.20m。

根据资料显示，原石圪图煤矿地表工程设施拆除后，场址已全部被露天开采剥离，原井口在矿山整合时进行了封堵，现已被排土场掩埋，形成的采空区已全部剥离。

(2)、原昕业达煤矿

该矿始建于 1998 年 3 月，1999 年正式投产，开采 6-2 煤层，生产能力 9 万 t/a。开采方式为区段式前进，工作面后退，中央边界或机械式通风。至 2006 年整合时，该煤矿累计采出原煤量为 35 万 t，煤炭资源消耗量为 62 万 t，回采率为 56%。开采 6-2 煤层在矿区中部形成 0.10km²的采空区。

根据资料显示，原昕业达煤矿地表工程设施拆除后，场址已全部被露天开采剥离，原井口在矿山整合时进行了封堵，现已被排土场掩埋，形成的采空区已全部剥离。

(3)、原哈毕汗沟煤矿

该矿始建于 1990 年，开采 6-2 煤层，设计生产能力 15 万 t/a。开采方式为房柱式，中央并列式通风，井下四轮车运输。至 2006 年整合时，该矿累计采出原煤量为 20 万 t，煤炭资源消耗量为 42 万 t，回采率为 47.60%。开采 6-2 煤层在矿区东北部形成 0.14km²的采空区。

根据资料显示，原哈毕汗沟煤矿地表工程设施拆除后，场址已全部被露天开采剥离，原井口在矿山整合时进行了封堵，现已被排土场掩埋，形成的采空区已全部剥离。

2、矿山整合改造历史

内蒙古自治区国土资源厅于 2006 年 3 月 31 日以“内国土资采划字 [2006] 0129 号”文为石圪图煤矿进行了划定矿区范围批复，将原石圪图煤矿、原昕业达煤矿、原哈毕汗沟煤矿进行整合，并将其外围无矿权设置的地段也一并划入，扩大了矿田范围。“划定矿区范围批复”的矿业权人为准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司，矿山名称为准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司。

3、矿山整合后开采历史

2007 年 6 月 6 日准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司取得了该煤矿采矿许可证，开始建矿生产，矿山开采具体情况为：

2013.5.31 年以前动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内共保有资源量**万吨。2014 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内保有资源量**万吨。2015 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内保有资源量**万吨。2018 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内保有资源量**万吨。2019 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内保有资源量**万吨。2020 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内共保有资源量**万吨。2021 年动用的资源量**万吨，采矿许可证范围内共保有资源量**吨。

二、矿山开采现状

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司自取得采矿证以来，由于煤炭市场不景气等诸多原因，煤矿的采矿工作处于断续状态（2021 年 5 月停产至今），煤矿未开采情况说明详见附件 13。

根据现状调查，石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，开采形成的原外排土场和内排土场 1310m 平台已连成一片并进行了治理，原外排土场所在的区域在矿山归还敖劳不拉村集体土地后，现修建了水利设施，石圪图煤矿在内

排土场 1320m 平台东北位置修建的储煤场,在矿山归还敖劳不拉村集体土地时未拆除,敖劳不拉村集体将该储煤场再利用,现改建为中草药种植基地的中草药加工车间。见照片 1-1、照片 1-2.

照片 1-1 原外排土场上的水利设施

照片 1-2 原储煤场

依据矿山资料,整合前原石圪图煤矿开采 6-2 号煤,形成的井工开采采空区南北长约 520m、东西宽约 290m,面积为 0.15km²;整合前原昕业达煤矿开采 6-2 号煤,形成的井工开采采空区南北长约 360m、东西宽约 330m,面积为 0.10km²;整合前原哈毕汗沟煤矿开采 6-2 号煤,形成的井工开采采空区东西长约 530m、南北宽约 240m,面积为 0.14km²; 3 处井工开采采空区已被露天开采时全部剥离,现均位于已恢复治理的现状排土场范围内。

石圪图煤矿现状地表工程主要有:露天采场(包括露天采坑和内排土场)、原外排土场、工业场地、办公生活区及矿区道路。详见图 1-4 单元现状分布图。

图 1-4 单元现状分布图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属典型的温带大陆性干旱气候，夏季炎热而短暂，冬季寒冷而漫长，昼夜温差大。据准格尔旗气象站资料，年平均温度 7.2℃，最高温度 38.3℃，最低温度-30.9℃。年降水量 142.5~636.5mm，平均 397.4mm，降水多集中在 7、8、9 三个月，占年降水量的 60~70%，年蒸发量 1972mm~2115mm。区内多刮西北风，风速一般 10~15m/s，最大风速 28m/s，在春季极易形成沙尘暴。每年 10 月至翌年 4 月为冻结期，最大冻结深度 1.5m，积雪厚度 20~150mm。

二、水文

矿区属黄河水系。矿区附近最大沟谷为暖水川，距矿区西侧边界 0.30~0.85km，其一级支沟劳不拉沟和哈必尔沟分别从矿区南部和东北角穿过。区内沟谷均为季节性沟谷，平时干涸无水，仅在雨季可形成短暂水流，分别沿劳不拉沟和哈必尔沟由东向西汇入暖水川，然后向南径流，最终注入黄河。

三、地形地貌

（一）地形

矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，区内地形总体呈东高西低趋势，海拔标高一般在 1225~1350m 之间，相对高差为 125m。区内最高点位于矿区东部，海拔标高 1362.5m；最低点位于矿区西南部劳不拉沟内，海拔标高 1216.1m。

（二）地貌

根据矿区地貌形态特征，将区内地貌形态类型划分为低山丘陵和沟谷两种，分述如下：

1、低山丘陵（I）

广泛分布于矿区，丘顶多呈浑圆状，低山丘陵走向一般为东北~西南向，天然坡角 15°~30°，地表植被发育一般。顶部多被第四系上更新统一全新统次生黄土和全新统风积砂所覆盖，坡体出露有侏罗系中下统延安组砂岩、砂质泥岩和泥岩。见照片 2-1。

照片 2-1 低山丘陵

2、沟谷（II）

矿区发育的主要沟谷为劳不拉沟和哈必尔沟，两沟均呈东西向展布，属暖水川一级支沟。劳不拉沟位于矿区南部，由东向西穿过矿区。沟谷断面呈“U”字型，沟长约 3.45km，宽 50~100m，深 3~10m，坡降在 5~10‰左右。次一级沟谷较为发育，呈树枝状分布于主沟两侧。沟底岩性以第四系冲洪积砂砾石为主。哈必尔沟由东向西横穿矿区北部边界，沟谷断面呈“U”字型，沟宽 30~50m，深 5~10m，沟底岩性为第四系全新统冲洪积物。见照片 2-2。

照片 2-2 沟谷

四、植被

矿区自然植被为暖温型典型草原带，地带性植被类型为典型草原植被。主要建群植物有：本氏针茅、克氏针茅、早熟禾、羊草、阿拉善鹅观草，草芸香、画眉草、猪毛菜、灰绿藜、狗尾草等。植被最高盖度 35%，最低 10%以下，群落高度多在 20cm 以下，个别群落高度达 60cm。乔木树种有河北杨、旱柳、灰榆等，半灌木有油蒿、猫头刺等。人工牧草品种主要有沙打旺、紫花苜蓿、草木栖、蒿籽等植物。矿区植被见照片 2-3。

照片 2-3 地表植被

五、土壤

矿区土壤类型主要有地带性土壤栗钙土和隐域性土壤风沙土。栗钙土土体厚度 100~150cm，腐殖质层厚 15~70cm，平均 30cm，有机质含量 0.69%，全氮量平均 0.0439%，速效磷平均为 58 ppm，PH7.5~8.5。风沙土有机质含量平均为 0.69%，全氮 0.0412%，速效氮 33 ppm，全磷 0.08%，速效磷 2.2 ppm，速效钾 58 ppm，pH 值 7.5-8.5。矿区土壤见照片 2-4。

照片 2-4 土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 地层

石圪图煤矿位于勃牛川普查区的北部，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组（T_{3y}）、侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）、第三系上新统（N₂）和第四系（Q）。现由下到上分别叙述。

1、三叠系上统延长组（T_{3y}）

为含煤地层基底，其岩性主要为一套灰绿色中-粗粒砂岩，局部含砾，夹绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是延长组的一个显著沉积特征，结合区域性的沉积规律，说明本区延长组仍是典型的曲流河沉积体系。本组地层在区域厚度 35~312m，与下伏地层二马营组呈平行不整合接触。

2、侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）

为区内含煤地层。在各支沟中广泛出露，岩性组合为一套浅灰色细砂岩、少量中粒砂岩，灰色至深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩和黑色煤层，含有少量的钙质砂泥岩（或泥灰岩）。最多含 4、5、6 三个煤组，据本区钻孔揭露厚度为 81.70—112.01m，与下伏地层延长组呈平行不整合接触。

3、第三系上新统（N₂）

在本矿区广泛出露，其岩性组合为一套浅红色砂质泥岩和泥岩，含有丰富的呈层状发育的钙质结核，基本处于未完全固结成岩的较疏松状态，在局部地段与黄土有相似特征。由于沉积后期剥蚀改造作用的强弱差异，出露范围及现存厚度变化均比较大。据本区钻孔揭露厚度为 0~30m，与下伏地层呈角度不整合接触。

4、第四系（Q）

按其成因可分为：风积沙、冲洪积物、残坡积物与少量次生黄土。风积沙，主要分布在沟谷的两侧。冲洪积物，分布在枝状沟谷的谷底，由季节性的洪积砂、砾石、和少量的冲洪积细砂及粘土混杂堆积而成。残坡积物在山梁及缓坡处广泛分布，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) 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩活动。

二、地质构造

（一）矿区构造

矿区位于东胜煤田东部，东胜煤田大地构造属华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区的东北部。总体构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层产状平缓，倾角一般 $1\sim 3^\circ$ 。矿区构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，为一向南西倾斜的单斜构造，倾角小于 3° 。矿区褶皱与断裂构造不发育，无岩浆活动，为地质构造简单地区。

（二）区域地壳稳定性

新构造运动以来，区域地壳以整体间歇式升降运动为主。鄂尔多斯地区近年来虽有地震发生，但频率低，震级不大（最大 4.9 级），说明区域地壳运动处于相对稳定状态。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该区地震动峰值加速度 $0.10g$ ，比照《中国地震烈度区划图》，对照烈度为 VII 度。

三、水文地质

（一）、区域水文地质

勃牛川普查区位于东胜煤田东南部，“东胜梁”以南，次一级地表分水岭坝梁以西，区内勿尔兔沟以南地处毛乌素沙漠的北缘，为半沙漠地貌；以北为侵蚀性丘陵地貌。

区内地形切割强烈，沟谷密布，地形总体上北高南低，受坝梁分水岭影响，区内沟谷水流均由东向西流动，区内沟谷纵横，除个别大的沟谷具常年性地表迳流外一般均为季节性沟谷或干谷，暴雨后均可形成洪流，水量大，历时短促，由东向西注入暖水川、勃牛川后向西南方向迳流，与乌兰木伦河在陕西省境内相汇成窟野河，最终流入黄河。区内直接充水含水层的补给源均以大气降水为主。

最低侵蚀基准面位于煤田东南的勃牛川内，标高 1090.8m，煤田内各主要可采煤层在浅部区多位于其之上，而在中深部则位于其之下。直接充水含水层一碎屑岩类侏罗系中下统延安组孔隙、裂隙含水岩组富水性微弱，其补给源以贫乏的大气降水为主。据此，将本区水文地质类型划分为第一～第二类型，即孔隙～裂隙充水矿床，水文地质条件为简单型。

(二)、矿田水文地质

1、矿区水文地质地质特征

矿区含水岩组可划分为以下两类：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组。现分述如下：

(1) 松散岩类孔隙潜水含水岩组

该含水岩组可分为第四系全新统冲洪积和风积砂含水层。

冲洪积含水层：主要分布于暖水川、勃牛川及区内各沟谷、阶地之中，岩性以各种冲洪积砂、砾石为主，含水层厚度一般为 0.50~5.75m，据区内民井调查资料，水位埋深为 0.40~8.00m。出水量 0.0026~7.50L/s，水位标高 1137~1289m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{K+Na}$ 型，矿化度 0.464~0.572g/L、 $\text{PH}=7.30\sim7.50$ 。其富水性一般较弱，水位、水量随季节性变化较大。

风积砂含水层：分布在勿尔兔沟以南的风积沙漠地段，厚度变化较大。分布于位置较高处的风积砂一般具强的透水性而不具贮水条件，位置相对较低处的风积砂其富水性亦受汇水面积、含水层厚度、下伏基岩地形及形态的影响而差异显著。多在沟谷深处地段以泉或泉群的形式出露，单泉涌水量 0.054~1.461L/s，群泉涌水量 2.555~40.9L/s，水质类型 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}$ 型，矿化度 0.207~0.3g/L， $\text{PH}=7.7$ ，富水性中等。在元壕附近的局部地段富水性较强，风积砂含水层水位、流量受降水影响较大，一般在雨后流量增加，在雨后 5~10 天内流量锐减，在旱季个别泉甚至干涸。

(2) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组

矿区处于煤田东南缘，延安组上部和安定组、直罗组等被剥蚀，区内仅存的碎屑岩类含水岩组为延安组含水岩组。其岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层夹灰白色中细粒砂岩，含 4、5、6 三个煤组。含水层岩性主要为煤层及中、细粒砂岩，厚度 6.08~53.40m，平均 20.43m，水位埋深 67.54~106.19m，水位标高 1200.51~1295.39m，水温 8~12℃， $q=0.000431\sim0.00241\text{L/s.m}$ ， $k=0.00541\sim0.00715\text{m/d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\sim\text{K+Na}\cdot\text{Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\sim\text{K+Na}$ 型水，矿化度 0.203~0.666g/L、 $\text{PH}=7.60\sim7.70$ 。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

2、地下水的补给、迳流及排泄条件

(1) 第四系潜水

第四系孔隙潜水补给源以大气降水为主，冲洪积潜水亦接受上游侧向迳流补给及其它含水层以泉的形式排泄补给，风积砂含水层亦接受沙漠凝结水的补给。第四系潜水迳流受沟谷地形控制，沿沟谷向下游方向迳流，进而排泄出区。风积砂潜水的迳流，受其下伏基岩地形控制，向低洼处迳流，一般在沟谷深切地段以泉的形式排泄。强烈的蒸发亦为第四系潜水的重要排泄途径之一。

(2)碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水

碎屑岩潜水～承压水的补给源以大气降水、侧向迳流补给为主，其迳流受单斜构造控制多沿地层倾向即南西方向迳流，其排泄以侧向迳流排泄为主，局部亦以泉的形式排泄，补给地表水及冲洪积潜水。

(3)火烧岩体裂隙潜水

火烧岩体潜水补给以大气降水为主，在局部地段亦接受第四系冲洪积潜水的补给，沿地层倾向即南西方向迳流，在沟谷深切地段及低洼处以泉的形式排泄。

3、矿区水文地质勘探类型

矿区直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以裂隙为主，属裂隙充水矿床，含水层富水性弱，因此，将矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，即以裂隙充水为主、水文地质条件简单型。

四、工程地质

(一)、岩土体类型及特征

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土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

岩性为侏罗系中下统延安组砂岩、砂质泥岩和泥岩。岩石 RQD 值在 60% 左右，岩石质量状态为中等，自然状态单轴极限抗压强度一般在 30~40MPa 之间。其工程地质条件一般。

2、较软岩

岩性为第三系砂质泥岩、泥岩。层状构造，分选性差，胶结一般。岩石质量指标 (RQD 值) 多在 60%左右，抗压强度在 20~30MPa 之间，工程地质条件一般。

3、黄土

主要分布于沟坡及崩梁上，由第四系上更新统一全新统次生黄土组成，垂直节理发育，具弱湿陷性。承载力特征值小于 150 KPa。其工程地质条件一般。

4、砂土

主要分布于沟谷底部，岩性为第四系全新统冲洪积砂、含砾砂土和全新统风积砂组成，松散、分选性差，地基承载力特征值 140~240kpa，工程地质条件一般。

(二)、不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，自然状态单轴极限抗压强度一般在 20~40MPa 之间；多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。其中钙质砂岩胶结中等一致密，力学强度较高，砂质泥岩、泥岩力学强度较低，泥岩遇水易膨胀、崩解，砂质泥岩遇水易软化。由此可见，矿区较软岩层与力学强度相对较高的钙质砂岩呈互层状产出，分布于整个矿区。

2、节理裂隙及断裂带分布

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、煤层顶底板岩石质量和稳定性

煤层顶、底板多为层状互出的砂岩、砂质泥岩和泥岩，岩石 RQD 值多在 60% 左右，岩石质量状态中等，煤层顶、底板岩石抗压强度较低，稳固性一般。依据矿山生产时“边坡安全监测记录”（2021 年 9 月），该矿山开采边坡，边坡稳定评价为稳定。边坡安全监测记录见表 2-1。

表 2-1 边坡安全监测记录

(三)、矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，煤层顶底板以泥岩类为主，其次为砂岩类。岩体呈层状结构，胶结一般，抗压强度一般在 20~40MPa 之间，属较软~较硬岩类。因此，矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

五、矿体地质特征

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组，含 4、5、6 三个煤组，一般含煤 3~6 层。煤层总厚度 2.65~16.85m，一般为 5~9m，含煤系数 16.45%。可采煤层为 6-1、6-2 两层，可采煤层总厚度 2.65~11.76m，一般 6~8m，可采含煤系数 13.67%。现将可采煤层（6-1、6-2 号煤层）分述如下：

1、6-1 号煤层

位于延安组下部，为对比可靠的较稳定煤层。煤层自然厚度 1.44~3.02m，平均厚度 2.29m。顶板岩性为灰色砂质泥岩、粉砂岩，底板岩性为灰~深灰色砂质泥岩、泥岩。与下部 6-2 煤层间距为 10.73~16.14m，平均间距 13.44m。煤层倾向南西，倾角小于 3°。

2、6-2 号煤层

位于延安组下部，为对比可靠的较稳定煤层。煤层自然厚度 1.50~5.20m，平均厚度 3.58m。顶板岩性为灰色砂质泥岩、粉砂岩，底板岩性为灰~深灰色砂质泥岩、泥岩。煤层倾向南西，倾角小于 3°。各可采煤层特征见表 2-2。

表 2-2 煤层发育特征一览表

煤层编号	自然厚度 (m)		利用厚度 (m)		平均夹矸层数 平均夹矸厚度 (m)	埋深 (m) 最小—最大 平均 (点数)	可靠程度	煤层间距 (m) 最小—最大 平均 (点数)	顶板岩性 底板岩性	稳定程度
	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)						
6-1	1.44—3.02	0.38—2.90	4 0.12	42.39—85.54 60.35(5)	可靠	10.73—16.14 13.44(5)	砂质泥岩、粉砂岩泥岩、炭质泥岩、砂质泥岩、泥岩	较稳定		
	2.29(5)	1.57(9)								
6-2	1.50—5.20	1.40—4.90	3 0.14	61.60— 108.23 77.94(6)	可靠		砂质泥岩、粉砂岩 砂质泥岩、泥岩	较稳定		
	3.58(6)	3.46(12)								

第三节 矿区社会经济情况

准格尔旗位于鄂尔多斯市东部，毛乌素沙漠东南端。总面积 7692km²，辖 7 镇 2 乡个苏木、4 个街道办事处，共 158 个嘎查村，42 个社区。具有集众多资源于一身的特有优势，且是距环渤海经济圈距离最近的资源富集区。从“八五”开始，国家先后投入近 200 亿元巨资，开发建设了世界一流水平的黑岱沟露天煤矿，

原煤产量达到 30.4Mt/a；地、企合建的典范工程黄河万家寨水利枢纽，装机容量 1080MW；国内一流水准的火力发电厂国华准电项目，装机容量 660MW。在国家重点工程的强劲拉动下，准格尔旗经济得到了迅猛发展，初步形成了集煤炭开采、发电、高载能、煤化工、建材、农畜产品深加工于一体的具有鲜明地区特色的工业体系。

根据《准格尔旗 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，2023 年末全旗常住人口 36.54 万人，比上年末增加 0.07 万人。其中，城镇人口 26.15 万人，比上年末增加 0.36 万人；乡村人口 10.39 万人，比上年末减少 0.29 万人。2023 年全旗地区生产总值（GDP）1400.26 亿元，扣除价格因素影响，同比增长 9.7%。人均地区生产总值达到 383581 元，同比增长 9.0%。2023 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 49721 元，同比增长 4.8%。城镇常住居民人均可支配收入 60102 元，同比增长 4.3%；农村牧区常住居民人均可支配收入 26594 元，同比增长 8%。全旗全体居民人均消费性支出 37449 元，同比增长 26.3%。城镇常住居民人均消费性支出 43013 元，同比增长 22.5%；农村牧区常住居民人均消费性支出 23488 元，同比增长 32.8%。

纳日松镇地处准格尔旗西南部，东与沙圪堵镇毗邻，南与陕西省府谷县庙沟门镇和大昌汗镇接壤，西与伊金霍洛旗新庙镇交界，北与暖水乡相连，区域面积 838 平方千米，辖 19 个村、201 个合作社，有常住人口 2.4 万。纳日松镇资源丰富。煤炭是主要资源，已探明储量 91 亿吨，发热量高，易开采，适宜进行深加工。此外，有相当数量的石英砂资源和高岭土资源。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用现状

根据“第三次全国土地调查 2023 年度土地变更调查”，确定矿山土地利用类型、数量及权属状况，并按照《土地调查土地分类》（GB/T 21010—2017）标准进行统计。

石圪图煤矿损毁单元均位于矿区范围内，煤矿矿区面积**；占地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、沟渠、坑塘水面、设施农用地和裸土地。其中主要为天然牧草地、其他草地、

采矿用地、灌木林地，占土地利用总面积的比例分别为 62.12%、14.08%、7.29%、7.08%。矿区土地类型分类及所占面积见下表 2-3。

表 2-3 矿土地利用现状表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)	地类 权属
矿区 范围	01	耕地	0102	水浇地	**	**	敖劳 不拉 村集体
			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	**	**	
	05	商服用地	0508	物流仓储用地	**	**	
			05H1	商业服务业设施用	**	**	
	06	工矿仓储用	0602	采矿用地	**	**	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	
	09	特殊用地	09	宗教用地	**	**	
	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	1107	沟渠	**	**	
			1104	坑塘水面	**	**	
12	其他用地	1202	设施农用地	**	**		
		1206	裸土地	**	**		
合计		/	/	884.46	**		

各土地类型特征分述如下：

(一) 耕地

项目区耕地总面积**，占比约 3.53%，包括水浇地和旱地，分布于丘间低地、台地、低缓丘陵、沟谷平原，作物有玉米、黍子、糜子、马铃薯、谷子、向日葵等，还有少量的蔬菜、瓜类和药用植物，主要粮食玉米年产约 200~250 公斤/亩。耕地表土层厚大约 40 厘米，有机质含量 15 克/千克，PH7.5~8.5。

(二) 林地

矿山土地利用现状中，林地面积**，占比约 10.96%，主要为乔木林地、灌木林地、其他林地。乔木树种有河北杨、旱柳、灰榆等，半灌木有油蒿、猫头刺等。植被覆盖度 35%，少量乔木林多为杨树，郁闭度 0.2。

(三) 草地

为矿山土地利用现状的主要地类，面积**，占比约 76.20%，包括天然牧草地**，其它草地**。主要分布于黄土丘陵的坡顶、侵蚀沟边、沙地、田边。典型植物有本氏针茅、克氏针茅、早熟禾、羊草、阿拉善鹅观草，草芸香、画眉草、猪毛菜、灰绿藜、狗尾草等。植被最高盖度 35%，最低 10%以下，群落高度多在 20cm 以下，个别群落高度达 60cm。

（四）采矿用地

第三次土地调查，根据矿山征地及历史开采活动影响，在矿区范围内形成大面积的采矿用地，面积**，占比约 7.29%。

二、土地权属调查

石圪图煤矿位于鄂尔多斯市伊准格尔旗境内，土地所有权属于纳日松镇敖劳不拉村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

三、基本农田情况

根据准格尔旗自然资源局出具的文件，石圪图煤矿复垦区范围内无基本农田。

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，石圪图煤矿地表工程设施主要为工业场地和办公生活区内的建筑物。工业场地设有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等辅助生产建筑。为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。砖混结构建筑面积约 2300m²，临时活动板房占地面积约 300m²，场地未硬化。办公生活区内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，建筑面积约 6500m²，为彩钢结构单层平房，场地内均为红砖铺地。

石圪图煤矿除本矿开采形成的工程单元外，无铁路和主要交通干线分布。

二、村镇分布情况

根据现场调查，**位于矿区范围内。见照片 2-5。

照片 2-5 **

三、矿区附近采矿活动

石圪图煤矿矿区东北侧为准格尔旗欣发达煤矿，东侧为内蒙古伊东煤炭有限责任公司敖劳不拉煤矿，南侧为鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德煤矿和银泰煤矿。

准格尔旗欣发达煤矿，采矿许可证号：**，露天开采，开采矿种煤，开采深度 1318 米至 1269 米，其生产规模为** 万吨/年。

内蒙古伊东煤炭有限责任公司敖劳不拉煤矿地下开采，采矿许可证号：**，开采矿种煤，开采深度 1295 米至 1245 米，生产规模**万吨/年。

鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德煤矿露天开采，采矿许可证号：**，开采矿种煤，开采深度 1293m 至 1216m，生产能力为**万吨/年。

银泰煤矿现为鄂尔多斯市一通煤化有限责任公司神运煤矿，采矿许可证号：**，生产规模：**万吨/年。

石圪图煤矿与相邻煤矿间无矿权纠纷。详见相邻矿山分布图（图 2-1）。

图 2-1 石圪图煤矿与周边矿区相邻关系图

第六节 矿山及周围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完成治理情况

(一) 方案概述

石圪图煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田东缘，行政区划隶属于准格尔旗川掌镇镇管辖。

该矿山于 2007 年 4 月委托内蒙古国地土地整理规划设计有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市准格尔旗石圪图露天煤矿土地复垦方案》，并通过了评审；2009 年 5 月委托内蒙古申科国土技术有限责任公司编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿火区治理项目土地复垦方案》，并通过了评审；2009 年 7 月委托内蒙古第一水文地质工程地质勘察院编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司(露天)煤矿矿山环境保护与综合治理方案》并通过了评审；2011 年 3 月委托鄂尔多斯市土地勘测规划院编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司(露天)煤矿第二期项目土地复垦方案》，并通过了评审；2011 年 7 月委托鄂尔多斯市土地勘测规划院编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第三期项目土地复垦方案》，并通过了评审；2013 年 12 月委托鄂尔多斯市土地勘测规划院编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿第四期项目土地复垦规划设计》，并通过了评审；该矿山于 2017 年 3 月委托鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制完成了《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿排土场临时用地项目土地复垦方案》，并通过了评审。

(二) 完成的工作量及治理效果

石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，开采形成的原外排土场和

内排土场已连成一片并进行了治理，治理工程包括：①对达到排弃标高的排土场进行整平，设置沙柳网格，网格内部播种草籽进行绿化，四周修建了土围堰（底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m）挡水埂；②对其进行覆土，平均覆土厚度在 1.0m 以上；③在道路两侧种植松树、杏树、杨树等；方格网内种植了沙棘、沙打旺紫花苜蓿、草木栖、蒿籽等植物；④边坡设置了 1.5m×1.5m 的沙柳护坡网格，沙柳高 0.5m；⑤在排土场平台及边坡上播撒草苜蓿、沙打旺；⑥在排土场边坡设置了监测桩，修建了排水沟。石圪图煤矿绿化效果较好，见照片 2-6、2-7。

照片 2-6 石圪图煤矿排土场

照片 2-7 石圪图煤矿排土场

(三) 复垦验收情况

按照鄂尔多斯市国土资源局文件《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采二期及火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2012]330号），验收时间2012年12月21日，验收面积**公顷；《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采二期和火区治理项目工程临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2013]233号），验收时间2023年10月10日，验收面积**公顷；《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2018]3号），验收时间2018年1月5日，验收面积**公顷；《鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采项目排土场一期及火区治理项目一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2018]386号），验收时间2018年12月29日，验收面积**公顷；鄂尔多斯市自然资源局文件《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司石圪图煤矿露天开采项目二期、四期及火区治理项目一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2019]271号），验收时间2019年12月3日，验收面积**公顷；《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采项目二、三、四及火区一期治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2020]425号），验收时间2020年12月29日，验收面积**公顷；《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2024]461号），验收时间2024年12月26日，验收面积**公顷；本矿区复垦情况如下：

1、准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天开采项目排土场一期审批临时用地 **公顷(天然牧草地** 公顷、农村道路 **公顷、裸地 ** 公顷、林地

**公顷)。已通过复垦验收 **公顷。

2、该煤矿露天开采一期项目共批复临时用地**公顷(耕地**公顷,林地**公顷,牧草地**公顷,未利用地**公顷),已全部复垦验收。

3、该煤矿露天开采二期项目共批复临时用地**公顷,其中市人民政府(鄂府函〔2011〕173号)批复**公顷(耕地**公顷、牧草地**公顷、建设用地**公顷、未利用地**公顷),林业部门批复林地**公顷:已通过复垦验收**公顷(牧草地**公顷,林地**公顷,道路**公顷,原始地貌未破坏**公顷)。

4、该煤矿露天开采三期项目共批复临时用地69.9938公顷,其中人民政府(鄂府函〔2011〕439号)批复25.0769公顷(天然牧草地24.8628公顷、村庄0.0226公顷、裸地0.1915公顷),林业部门审批林地44.9169公顷。已通过复垦验收52.1832公顷(牧草地47.0983公顷,林地4.2678公顷,道路0.4481公顷,原始地貌未破坏0.3753公顷)。

5、该煤矿露天开采四期项目共批复临时用地69.9214公顷,其中旗人民政府(准政土发〔2018〕43号)批复20.3292公顷(牧草地17.4675公顷、农村道路0.5898公顷、裸地2.2719公顷),林业部门批复林地49.5922公顷。已通过复垦验收59.9575公顷(人工牧草地25.6333公顷、林地3.3889公顷、农村道路0.9988公顷,原始地貌未破坏29.9365公顷)。

6、该煤矿火区治理项目一期共批复临时用地58.2527公顷,其中旗人民政府(准政土发〔2009〕73号)批复33.8674公顷(旱地1.4837公顷、牧草地32.3249公顷、村庄0.0588公顷),林业部门批复林地24.3853公顷。已通过复垦验收58.2527公顷,(人工牧草地40.0656公顷、林地11.7743公顷,审批时与露天开采项目一期重叠4.4675公顷)。

石圪图煤矿共批复临时用地面积341.2985公顷,已通过验收310.9222公顷。(具体复垦范围见附件21至附件27)。根据矿方提供的“露天采矿用地还地协议”,石圪图煤矿将复垦后的土地归还敖劳不拉村集体,2019年5月14日交还土地154.9571公顷,2019年12月3日交还土地81.165公顷,2021年1月6日交还土地74.8064公顷,共交还土地310.9285公顷。见附件28。

现场调查石圪图煤矿通过验收并归还的土地,由原外排土场、内排土场上部平台和原始地貌未损毁区域组成。

二、周边矿山地质环境治理与矿山土地复垦案例分析

（一）方案概述

周边同类矿山为鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德煤矿，本次以鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德煤矿为例，进行矿山地质环境治理与土地复垦分析。

鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德煤矿位于石圪图煤矿南侧，矿区面积：6.6280km²，生产规模 180 万吨/年，开采方式为露天开采。

（二）完成的工作量及治理效果

经过调查，瑞德煤矿已对一采区排土场和二采区大部分排土场进行了治理，对排土场边坡设置里沙柳网格（规格 1.5m*1.5m），网格内部播种草籽进行绿化，边坡顶部设置喷灌系统，设置了 77 个监测点。平盘主编修建了挡水围堰，平台设置为 40*60m 的方格网，周边修建了挡水埂，栽种了株距为 2m 的小白杨、杏树。方格网内种植了沙棘、沙打旺、草苜蓿等植物，绿化效果较好。（见照片 2-8）

照片 2-8 瑞德煤矿排土场治理后

瑞德煤矿的治理经验对石圪图煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。

三、矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

瑞德煤矿与本矿山在地区气候特征、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、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果，待其长成后可有效遮挡损毁土地，有效防止水土流失。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚可达 1m，黄土厚度大于 40m，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

露天采场平台全面覆土 1m，可以满足刺槐、沙棘、柠条生长；排土场全面覆土，平台种植乔木，边坡种植灌木。当边坡约 25° 时，全面覆土 0.3m 表土基本不流失。

3、灌溉：矿山地表水、地下水均匮乏，目前瑞德煤矿绿化采用井水浇灌，在一周内灌两次水，采用水车拉水灌溉，灌溉水源为采坑积水，灌溉定额为 60m³/亩，到五月初再浇一次，以后天气不旱不浇。效果较好。通过对本矿山排土场治理成效分析、瑞德煤矿排土场等治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。借鉴以往复垦经验，本次矿山复垦植被搭配选择草、灌相结合方式，草种选择紫花苜蓿、草木犀等当地草种，灌木选择柠条和沙棘，乔木选择矿山已经种植过的油松、杏树和杨树等。

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

一、资料收集

我单位承担了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于2024年11月14日。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有储量核实报告、矿产资源开发利用方案、技术改造初步设计以及往年治理方案及设计和矿山开采历史及现状、矿山5年内分阶段开采计划及中长期开采规划等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、采工程现状图等基础图件。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。

二、调查内容

（一）矿山地质环境调查

1、矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、固体废弃物和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

3、矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

4、采矿活动引发的地质灾害及其隐患。包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小，危害程度等。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

6、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

7、采矿活动对等地面设施的影响及破坏。

8、本矿区对由于煤矿开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边煤矿比较成功的地质环境治理案例

（二）矿山土地复垦调查

1、基本情况调查

(1) 植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、人工草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

(2) 水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

(3) 社会经济情况调查：包括调查年度在内的 3 年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

(1) 露天采场挖损损毁土地：位置、权属、面积、损毁时间、边坡高度、边坡坡度、积水面积、积水深度、水质、植物生长特征、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

(2) 办公生活区、排土场和工业场地压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(3) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

(4) 道路、水利、电力、通信基础设施损毁调查：位置、数量、面积、损毁时间、损毁情况。

3、已复垦土地调查

(1) 基本情况调查：包括位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源。

(2) 地形调查：包括地面坡度、平整度。

(3) 土壤质量调查：包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤 PH 值、土壤有机质含量。

(4) 生产力水平调查：包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

(1) 土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

(2) 道路、水利、电力、通信拟损毁基础设施调查：位置、数量、面积、拟损毁时间。

三、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	9.5
2	调查路线	km	12
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	29
4	周边煤矿调查	处	4
5	现场照片	张	98
6	拍摄视频	分钟	15
7	收集已有资料	份	13
8	调查访问人数	人	7

第二节 矿山地质环境影响性评估

一、评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）以下简称《编制规范》，第 6.1 条及第 7.1.1 条，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

石圪图煤矿划定矿区面积为**；经调查石圪图煤矿，矿建工程均位于矿区范围内，矿区范围外无地面工程用地范围、露天开采影响范围、采矿活动影响范围，由此确定矿区范围即为评估区范围，评估区范围面积**。

2、评估级别

依据《编制规范》附录 A、表 A.1, 采用评估区重要程度、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地质矿山环境影响评估精度级别。

(1) 评估区重要程度

石圪图煤矿矿区范围内居民点人口在 200 人以下，**、敖劳不拉村等重要建筑设施位于矿区范围内，评估区无重要、较重要水源地；矿山开采破坏的土地类型有耕地、林地和草地，主要破坏土地类型为天然牧草地。根据《矿山地质环

境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)附录 B,表 B“评估区重要程度分级表”,确定评估区为“重要区”。

(2) 评估区矿山地质环境复杂程度

采场内可采煤层位于地下水位附近或以下,采场汇水面积较大,与区域含水层联系较密切,采场涌水量小于 3000m³/d,采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏;矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,较软结构面、不良工程地质发育中等,基岩风化破碎带厚度<5m,稳固性中等,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在危岩,局部可能产生边坡失稳。地质构造较简单,矿床危岩岩层产状变化小,无断裂构造及褶皱,对采场充水影响小;现状条件下矿山地质环境问题的类型少,危害小;采场面积及采坑深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害。地貌单元类型较单一,微地貌形态简单,地形起伏变化中等,有利于自然排水,地形坡度一般小于 30°,相对高差较大。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)中附录 C,判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

(3) 矿山生产建设规模

矿山露天开采,开采矿种为煤矿,证载产能**/年,依据《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》,该矿山生产建设规模为小型矿山。

(4) 评估级别的确定

经综合评定,评估区重要程度为重要区,生产建设规模为小型,矿山地质环境条件复杂程度为中等,按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的规定,矿山地质环境影响评估分级表(附录 A 表 A.1),确定本次矿山地质环境影响评估为一级,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. 居民点人口在 200 人以下; 2. **、敖劳不拉村等重要建筑设施位于矿区范围内 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为耕地、林地和草地。	重要区
矿山建设规模	年生产能力 60 万 t (露天开采)	小型

<p>地质环境 条件复杂程度</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采场内可采煤层位于地下水位附近或以下，采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，采场涌水量小于 3000m³/d，采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏； 2. 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质发育中等，基岩风化破碎带厚度<5m，稳固性中等，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在危岩，局部可能产生边坡失稳。 3. 地质构造较简单，矿床危岩岩层产状变化小，无断裂构造及褶皱，对采场充水影响小； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小； 5. 采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。 6. 地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般小于 30°，相对高差较大。 	<p>中等</p>
<p>评估精度</p>	<p>一级</p>	

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》(DZ/T0286-2015)，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，原井采采空区内已全部挖除，经过多年的沉稳，现状未发现井采采空区范围发生出现采空塌陷。

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。矿山目前采用露天开采方式，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) 矿山地质灾害现状评估

石圪图煤矿自 2021 年 5 月停产至今。根据现场调查，现状条件下，矿山地表单元包括：露天采场（露天采坑和内排土场）、原外排土场、办公生活区、工业场地、矿区道路和**。现按现状地表单元分别进行评估如下：

1、露天采场

石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，露天采场位于矿区北部，面积约**，主要包括露天采坑和内排土场。

(1) 露天采坑

露天采坑位于矿区二采区的东北部，坑底西侧、北侧、南侧与内排土场底部相邻，有 4 到 7 个台阶，台阶平台标高自上而下为 1305m、1295m、1285m、1270m、1260m、1255m、1245m，露天采场东西宽约 420m、南北长约 520m，占地面积约 21.18hm²，呈不规则状，开采深度约 60m，推进帮坡角为 40~50°。露天采坑现开采至 6-2 煤层底板，采坑底标高为 1240m，东侧顶部标高 1320-1290m。现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，但采坑边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患，崩塌（滑坡）地质灾害规模为小型，可能对采场内工作人员和机械设备造成危害；现状评估其地质灾害危害程度小，危险性小。因此，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（见照片 3-1）。

照片 3-1 现状露天采坑

(2)、内排土场

内排土场东西宽约 1810m、南北长约 2160m，面积约为**，排弃至排土场的剥离土石分阶梯型堆放，台阶边坡角 18° 左右，台阶平台标高自上而下为 1320m、1310m、1305m、1285m、1270m、1255m；内排土场西侧和原外排土场已连成一片，东侧、北侧、南侧边坡坡底与露天采坑相邻，现场调查，矿山对内排土场上部平台 1320m、1310m、1305m 标高位置和边坡进行了治理，治理面积**，已通过鄂尔多斯市自然资源局组织的复垦验收，验收合格后原外排土场所在位置的**土地，已归还所属敖劳不拉村集体。现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，但内排土场边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患，崩塌（滑坡）地质灾害规模为小型，可能对采场内工作人员和机械设备造成危害；现状评估其地质灾害危害程度小，危险性小。因此，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（照片 3-2）。

照片 3-2 现状内排土场

2、原外排土场

原外排土场占地面积**，现场调查，原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片，矿山对原外排土场进行了治理，治理面积**，已通过鄂尔多斯市自然资源局组织的复垦验收，验收合格后原外排土场所在位置的土地，已归还所属敖劳不拉村集体。原外排土场所在的区域在矿山归还敖劳不拉村集体土地后，现修建了水利设施，现状评估其地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（见照片 3-3。）

照片 3-3 现状原外排土场

3、工业场地

石圪图煤矿工业场地位于办公生活区东侧，东西宽约 170m、南北长约 185m，面积约为 **hm²，呈不规则状，场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。砖混结构建筑面积约 2300m²，临时活动板房占地面积约 300m²，场地未硬化。现状评估其地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（照片 3-4 至照片 3-7）。

照片 3-4 工业场地内火药库

照片 3-5 工业场地内值班室

照片 3-6 工业场地

照片 3-7 工业场地内危废库

4、办公生活区

石圪图煤矿办公生活区位于工业场地西侧，东西宽约 80m、南北长约 150m，面积约为**，呈长条状，场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，建

筑面积约 5500m²，为彩钢结构单层平房，场地内均为红砖铺地。现状评估其地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（照片 3-8、照片 3-9）

照片 3-8 办公生活区

照片 3-9 办公生活区

5、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部，连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路，不包含已恢复治理的排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线，矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，呈条带状，路面为土质路面。现状评估其地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（照片 3-10）。

照片 3-10 矿区道路

6、**

现场调查，**位于矿区范围内，该**位于矿区西南部，2021年准格尔旗为保护**120平方米故居所建，根据文物“保护范围”划定标准，见表3-3，文物保护单位“建设控制地带”划定标准，见表3-4，**文物类型为**，所在位置属“郊野山地浅山区丘陵地带”，保护范围向外扩展300米，经量算**保护范围面积**现状评估其地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。（照片3-11）。

照片 3-11 **

表 3-3 文物“保护范围”划定标准

表 3-4 文物保护单位“建设控制地带”划定标准

7、评估区其他区域

评估区其它区域，占地面积**，根据现场调查，现状条件下，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。矿山地质灾害现状评估见表 3-5。

表 3-5 矿山地质灾害现状评估表

评估单元		面积 (hm ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响程度
露天采场	露天采坑	**	采坑边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患	较轻
	内排土场	**	内排土场边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患	较轻
原外排土场		**	地质灾害不发育	较轻
办公生活区		**	地质灾害不发育	较轻
工业场地		**	地质灾害不发育	较轻
矿区道路		**	地质灾害不发育	较轻
**		**	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域		**	地质灾害不发育	较轻
总计		**	/	/

（二）地质灾害危险性预测评估

评估区主要地貌类型为低山丘陵，由现状评估结果，结合矿山地质环境条件、《开发利用方案》及《初步设计》分析，预测矿山未来开采不会引发泥石流、地面沉降、地面塌陷及地裂缝等地质灾害，露天开采活动可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。各单元预测评估如下：

1、露天采场

依据《初步设计》石圪图煤矿继续向南进行开采，二采区到界后，对三采区重新拉钩，由北向南推进，预测现状采坑将转变为内排土场，矿山开采结束后形成一个内排土场和最终露天采坑。

最终露天采坑位于矿区东南角，面积为 **，随着矿山露天开采，露天采坑转化为内排土场，内排土场新增面积**，内排土场总占地面积**，最大开采深度 108m，设计开采台阶高度 10m，开采过程中台阶坡面角 60° -70°；随着开采工作面向南的推进，在矿区范围内的东、西、南三面均会形成采坑边帮。通过对矿山开采方案和露天采场地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，露天采场可能引发崩塌和滑坡地质灾害。

1) 露天采场崩塌

未来露天开采过程中,在机械振动和重力作用下,造成坑壁岩层的裂隙发育,损毁了原岩体的稳定性,致使岩体破碎,形成不稳定边坡,从而引发坑壁崩塌。未来开采推进过程中,采坑的各侧坑壁均可能引发崩塌地质灾害;预测崩塌规模较大,几立方米至几百立方米,或者是单块岩石的掉落。崩塌地质灾害在矿山开采过程中随时会对矿坑内的开采人员和机械设备造成威胁,影响程度较严重。

2) 露天采场滑坡

矿区大部分地区被第四系黄土覆盖,土层较为松散。因此,当露天采场边帮形成后,岩、土层接触部位完全暴露,在雨水冲刷、地下水浸润,以及围岩石软化等不利因素的综合作用下,就有可能产生滑坡地质灾害。考虑到自然边帮上部的第四系表层土厚度不大,下部的基岩属软质岩,当露天采场推进至排土场区域时,形成的人工堆积边帮引发滑坡的可能性则较大。加之雨水冲刷等不利自然因素的综合作用下,上部的岩土体就有可能向下滑动,从而引发滑坡地质灾害。预测未来矿山露天采场开采到排土场过程中,采场边帮上部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,可能对采场内工作人员(约40人)和机械设备造成危害;对照《编制规范》,预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

3) 内排土场引发的地质灾害预测评估

预测未来矿山开采,将形成的内排土场面积**691.64hm²(包含现状露天采坑转为内排土场的面积**),设计最大排弃高度为1320m,台阶高度10-20m,共7个台阶。排弃完毕后将形成排土平台,平台标高为1320m、1310m、1305m、1285m、1270m、1255m、1245m。同周边地形相协调。边坡角控制在20°以内。内排过程中,各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃,随着内排高度的增加,内排土场的边坡稳定性会越来越差,排弃物本身很松散,有可能产生崩塌(滑坡)地质灾害,尤其雨季在雨水的浸润下,产生崩塌(滑坡)地质灾害可能性会加重。因为内排工作是伴随整个矿山的生产过程,内排土场的边坡是随时变化的,内排过程中土石分台阶堆放,随着排弃高度的增加,在采坑一侧的内排土场边坡也可能引发崩塌(滑坡)地质灾害,影响程度较严重,预测规模为小~中型。

综上所述：露天采场（最终采坑）引发崩塌（滑坡）地质灾害危险性较严重，地面塌陷地质灾害危险性严重，内排土场引发崩塌（滑坡）地质灾害危险性较严重。

2、原外排土场

原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片，矿山对原外排土场进行了治理，已通过鄂尔多斯市自然资源局组织的复垦验收，验收合格后原外排土场所在位置的 land，已归还所属敖劳不拉村集体。原外排土场已经复垦，矿山在未来生产期间内，不会对原外排土场进行二次损毁，预测面积将不发生变化，预测原外排土场地质灾害不发育。

3、临时表土堆放场

本方案新布设一处临时表土堆放场，用于临时性表土储存，布设原则地势较高，没有径流流入或流过的场地，且能够防止风蚀的场所，位置确定在内排土场上，临时表土堆放场面积**，堆高 3m，可堆存表土 60000m³。矿山采取边开采边治理的原则，剥离的表土直接用于可治理区域的覆土，剩余表土存放于临时表土堆放场，用于最终采坑覆土。临时表土堆放场无高陡边坡，地质灾害不发育。预测评估，临时表土堆放场地质灾害影响程度较轻。

4、办公生活区

办公生活区位于工业场地西侧，东西宽约 80m、南北长约 150m，面积约为**，办公生活区位于三采区地表开采境界内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，办公生活区搬迁，需修编本方案，搬迁以前，位置和规模不发生改变，预测与现状一致，预测地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

5、工业场地

工业场地位于办公生活区东侧，东西宽约 170m、南北长约 185m，面积约为**hm²，工业场地位于三采区地表开采境界内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，工业场地搬迁，需修编本方案，搬迁以前，位置和规模不发生改变，预测与现状一致，预测地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

6、新建工业广场

由于工业场地和办公生活区位于三采区露天剥采境界内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对工业场地和办公生活区进行全部拆除。根据矿山生产规划，拟新设工业广场位于内排土场顶部 1310m 平台上，规划面积**，平面

布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。行政办公区位于工业广场东侧，内设职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施，生产区建筑位于工业广场西侧，场内布置值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，拟设建筑面积约 9000m²，为单层彩钢结构。预测评估新建工业广场地质灾害不发育，预测其地质灾害影响程度为“较轻”。

7、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部，连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路，不包含已恢复治理的排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线，矿区道路占地面积约**，呈条带状，矿区道路已经形成且直接服务于矿山生产，预测与现状一致，预测矿区道路地质灾害不发育。

8、**

保护范围面积基本保持原始地形地貌，原始地质环境条件下地质灾害不发育，矿山采矿活动对这些区无影响。预测评估地质灾害不发育，预测地质灾害影响程度为“较轻”。

9、评估区其他区域

评估区其它区域，占地面积**hm²。基本保持原始地形地貌，原始地质环境条件下地质灾害不发育，矿山采矿活动对这些区无影响。预测评估地质灾害不发育，预测地质灾害影响程度为“较轻”。矿山地质灾害预测评估见表 3-6。

表 3-6 矿山地质灾害预测评估表

评估单元		面积 (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度
露天采场	最终采坑	**	采坑边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患	较严重
	内排土场	**	内排土场边坡局部存在崩塌（滑坡）的地质灾害隐患	较严重
原外排土场		**	地质灾害不发育	较轻
办公生活区		**	地质灾害不发育	较轻
工业场地		**	地质灾害不发育	较轻
矿区道路		**	地质灾害不发育	较轻
临时表土堆放场		**	地质灾害不发育	较轻
新建工业广场		**	地质灾害不发育	较轻
**		**	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域		**	地质灾害不发育	较轻
总计		**	/	/

注：办公生活区、工业场地、矿区道路位于矿区开采境界内；新建工业广场、临时表土堆放场位于内排土场上，重合面积共**，总面积减去叠加面积。

(三) 近期 5 年地质灾害预测分析

1、露天采场

依据《初步设计》及矿山近期 5 年开采规划，近期 5 年石圪图煤矿继续向南进行开采二采区。

(1) 近期采坑

本期开采结束后采坑面积为**，最大开采深度约 60m，开采底标高 1265m，设计开采台阶高度 10m，开采过程中台阶坡面角 60° - 70° ，通过对矿山开采方案和露天采场地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，本期露天采场可能引发地面崩塌和滑坡地质灾害，地质灾害影响程度较严重

(2) 近期内排土场

本期开采形成内排土场面积为**。近期内排土场设计最大排弃高度为 1305m，台阶高度 10-20m，共 3 个台阶。排弃完毕后将形成排土平台，平台标高为 1305m。同周边地形相协调。边坡角控制在 20° 以内。内排过程中，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃，随着内排高度的增加，内排土场的边坡稳定性会越来越差，排弃物本身很松散，有可能产生崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较严重。

2、原外排土场

原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片，矿山对原外排土场进行了治理，已通过鄂尔多斯市自然资源局组织的复垦验收，验收合格后原外排土场所在位置的**土地，已归还所属敖劳不拉村集体。原外排土场已经复垦，矿山在未来生产期间内，不会对原外排土场进行二次损毁，预测面积将不发生变化，预测近期 5 年原外排土场地质灾害不发育。

3、临时表土堆放场

临时表土堆放场位置确定在内排土场上，临时表土堆放场面积**，堆高 3m，可堆存表土 60000m^3 。

矿山采取边开采边治理的原则，剥离的表土直接用于可治理区域的覆土，剩余表土存放于临时表土堆放场，用于最终采坑覆土。临时表土堆放场无高陡边坡，地质灾害不发育。近期 5 年临时表土堆放场地质灾害影响程度较轻。

4、办公生活区

办公生活区位于工业场地西侧,东西宽约 80m、南北长约 150m,面积约为**,办公生活区位于三采区地表开采境界内,当采区推进至该场地不满足安全距离要求时,办公生活区搬迁,需修编本方案,搬迁以前,位置和规模不发生改变,近期 5 年预测与现状一致,预测地质灾害不发育,地质灾害影响程度为“较轻”。

5、工业场地

工业场地位于办公生活区东侧,东西宽约 170m、南北长约 185m,面积约为**hm²,工业场地位于三采区地表开采境界内,当采区推进至该场地不满足安全距离要求时,工业场地搬迁,需修编本方案,搬迁以前,位置和规模不发生改变,近期 5 年预测与现状一致,预测地质灾害不发育,地质灾害影响程度为“较轻”。

6、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部,连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路,不包含已恢复治理的排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线,矿区道路占地面积约**,呈条带状,矿区道路已经形成且直接服务于矿山生产,预测近期 5 年矿区道路地质灾害不发育。

7、**

保护范围面积基本保持原始地形地貌,原始地质环境条件下地质灾害不发育,矿山采矿活动对这些区无影响。预测评估地质灾害不发育,预测地质灾害影响程度为“较轻”。

8、评估区其他区域

评估区其它区域,占地面积**。基本保持原始地形地貌,原始地质环境条件下地质灾害不发育,矿山采矿活动对这些区无影响。预测评估地质灾害不发育,近期 5 年地质灾害影响程度为“较轻”。近期 5 年矿山地质灾害预测评估见表 3-7。

表 3-7 近期 5 年矿山地质灾害预测评估表

评估单元		面积 (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度
露天采场	露天采坑	**	采坑边坡局部存在崩塌(滑坡)的地质灾害隐患	较严重
	内排土场	**	内排土场边坡局部存在崩塌(滑坡)的地质灾害隐患	较严重
原外排土场		**	地质灾害不发育	较轻
办公生活区		**	地质灾害不发育	较轻

工业场地	**	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	**	地质灾害不发育	较轻
临时表土堆放场	**	地质灾害不发育	较轻
**	**	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域	**	地质灾害不发育	较轻
总计	**	/	/

注：临时表土堆放场位于内排土场上，重合面积共**，总面积减去叠加面积。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

现状矿山已开采地表境界面积**，最大开采深度 108m，采坑底部最低标高在 1240m 左右。根据现场调查，矿山开采过程中疏干水产生量最大约 30m³/d，根据矿山水文地质条件，露天开采直接破坏含水层结构，对第四系松散岩类孔隙含水层、碎屑岩类承压裂隙含水层结构影响程度严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

据调查，矿山开采过程中疏干水产生量最大约 30m³/d，集中进行净化处理后，用于露天矿的消防及地面洒水由于疏干水量较小，矿坑疏干对含水层影响较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，矿山用水主要为工作人员生活用水和生产用水，用水量约 400m³/d，主要由内蒙古科源水务公司供水管网供给，基本不影响当地居民的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

（1）、固体废弃物

石圪图煤矿建设生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣等。其中剥离物（约 371.956 万 m³/a）直接运往排土场进行堆弃；生活垃圾（年产生量约 117.4t/a）存放于定点设置的垃圾箱，统一运往准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司进行处理（附件 28）；锅炉灰渣（约 62.6t/a）随剥离物

运往内、原外排土场。混入原煤的小块矸石不进行筛拣，直接装车随原煤外运。固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

(2)、废水

矿山开采过程中产生的废水包括矿坑疏干水和生产、生活废水等。

生产、生活废水（约 217.29 m³/d），主要来源于工业场地和办公生活区，矿山拟选用一套 MSZ-15 型（处理量为 15m³/h）的中水处理设备，用于处理生产、生活废水。处理设备放置在办公生活区内，整套设备埋地敷设，覆土厚度为 700mm。污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和洒水；

根据矿方生产时期的现场经验，该地区地下涌水量较小，最小涌水量为 15m³/d，最大涌水量为 30m³/d。根据含水层水文地质条件及涌水量预测情况确定采场无需预先疏干，采取地下涌水与露天采场内正常降雨径流汇水一并排除。其方法是在采场底部设集水坑，采用移动泵站强排的方式进行排水。矿坑水处理采用混凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺流程。该流程采用钢结构的一体化全自动净水工艺来净化处理矿坑排水。矿坑水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池，部分煤泥在调节池中得以沉淀，经水量水质调节后由自流进入吸水井，经提升泵提升进入一体化净水器，泵前投加混凝剂，泵后投加絮凝剂，经混凝反应、沉淀、澄清，过滤后浊度≤3 度。再经消毒后自流入清水池，达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水排放限值的要求后作为生产用水和降尘用水。

因此，现状条件下，矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

5、对地下水影响范围分析

根据 2011 年 11 月鄂尔多斯市环境研究所编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿技术改造环境影响报告书》中 P130 页对地下水影响范围分析：煤矿的开采打破了原有地下水的自然平衡状态，自井田边界向外延 100m 为井田地下水疏干影响范围，这一区域内地下水流速加快，水位下降，贮存量减少，局部由承压转为无压。第四系潜水在露天矿开采过程中将被疏干，其地表植被将受到一定影响。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状矿山开采过程中，露天采场对含水层影响程度“严重”，评估区内其他区域对含水层影响程度较轻。

（二）含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙潜水岩组和基岩孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组，露天采场将进行大面积的对山体挖掘，将直接破坏原松散岩类孔隙潜水岩组和基岩孔隙、裂隙潜水~承压水含水层结构，考虑含水层赋水性较弱，透水性和导水性能较差，预测评估露天采场对含水层结构破坏程度严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

矿山开采过程中疏干水产生量最大约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑疏干排水将导致基岩孔隙裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性弱，降落漏斗范围不会扩展太大。

煤矿开采所影响的含水层基岩孔隙裂隙含水层在区域上不是主要的含水层，富水性较弱，且降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。

由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采坑是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采坑进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向迳流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较严重”。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，矿山用水主要为工作人员生活用水和生产用水，用水量约 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，主要由内蒙古科源水务公司供水管网供给，基本不影响当地居民的生产、生活用水，预测评估矿山开采对评估区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

(1)、固体废弃物

石圪图煤矿建设生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣等。其中剥离物（约 371.956 万 m^3/a ）直接运往排土场进行堆弃；生活垃圾（年产生量约 117.4t/a）存放于定点设置的垃圾箱，统一运往准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司进行处理（附件 28）；锅炉灰渣（约 62.6t/a）随剥离物运往内、原外排土场。混入原煤的小块矸石不进行筛拣，直接装车随原煤外运。预测评估固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

2、废水

矿山开采过程中产生的废水包括矿坑疏干水和生产、生活废水等。

生产、生活废水（约 217.29 m^3/d ），主要来源于工业场地和办公生活区，矿山选用一套 MSZ-15 型（处理量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ）的中水处理设备，用于处理生产、生活废水。整套设备埋地敷设，覆土厚度为 700mm。污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和洒水；

根据矿方生产时期的现场经验，该地区地下涌水量较小，最小涌水量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。根据含水层水文地质条件及涌水量预测情况确定采场无需预先疏干，采取地下涌水与露天采场内正常降雨径流汇水一并排除。其方法是在采场底部设集水坑，采用移动泵站强排的方式进行排水。矿坑水处理采用混凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺流程。该流程采用钢结构的一体化全自动净水工艺来净化处理矿坑排水。矿坑水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池，部分煤泥在调节池中得以沉淀，经水量水质调节后由自流进入吸水井，经提升泵提升进入一体化净水器，泵前投加混凝剂，泵后投加絮凝剂，经混凝反应、沉淀、澄清，过滤后浊度 ≤ 3 度。再经消毒后自流入清水池，达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水排放限值的要求后作为生产用水和降尘用水。

5、对地下水影响范围分析

根据 2011 年 11 月鄂尔多斯市环境研究所编制的《准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司露天煤矿技术改造环境影响报告书》中 P130 页对地下水影响范围分析：煤矿的开采打破了原有地下水的自然平衡状态，自井田边界向外延 100m 为井田地下水疏干影响范围，这一区域内地下水流速加快，水位下降，贮存量减少，局部由承压转为无压。第四系潜水在露天矿开采过程中将被疏干，其地表植被将受到一定影响。

预测评估矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测评估矿山开采过程中，露天采场对含水层影响程度“严重”，评估区内其他区域对含水层影响程度较轻。

（三）近期 5 年含水层影响预测评估

近期 5 年预测结果参照前述矿区含水层影响和破坏预测评估结果，预测近 5 年露天采场对含水层影响程度“严重”，评估区内其他区域对含水层影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状分析

一）评估区基本情况

现状条件下，评估区内地貌主要为丘陵、沟谷地貌，**位于评估区范围内，无各级自然保护区及旅游景区（点），区内地形总体呈东高西低趋势，海拔标高一般在 1225~1350m 之间，相对高差为 125m。区内最高点位于矿区东部，海拔标高 1362.5m；最低点位于矿区西南部劳不拉沟内，海拔标高 1216.1m。

二）矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

石圪图煤矿目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为露天采场（露天采坑和内排土场）、原外排土场、办公生活区、工业场地、矿区道路；各单元对所在区域原生地形地貌造成局部破坏，对附近生态造成一定影响。地形地貌景观影响评估如下。

1、露天采场

石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，露天采场位于矿区北部，面积约**，主要包括露天采坑和内排土场。

（1）露天采坑

露天采坑位于矿区二采区的东北部，坑底西侧、北侧、南侧与内排土场底部相邻，有 4 到 7 个台阶，台阶平台标高自上而下为 1305m、1295m、1285m、1270m、1260m、1255m、1245m，露天采场东西宽约 420m、南北长约 520m，占地面积约 21.18hm²，呈不规则状，开采深度约 70m，推进帮坡角为 40~50°。露天采坑现开采至 6-2 煤层底板，采坑底标高为 1240m，东侧顶部标高 1320-1290m。

矿山露天开采会对原有地形地貌产生不可恢复性破坏，形成人工挖损地貌，

对原地表形态、地层层序、植被等发生直接破坏，露天采坑的挖损使周围地形地貌发生变化，评估其对地形地貌景观影响程度严重。

（2）、内排土场

内排土场东西宽约 1810m、南北长约 2160m，面积约为 **，排弃至排土场的剥离土石分阶梯型堆放，台阶边坡角 18° 左右，台阶平台标高自上而下为 1320m、1310m、1305m、1285m、1270m、1255m、1245m；内排土场西侧和原外排土场已连成一片，东侧、北侧、南侧边坡坡底与露天采坑相邻，内排土场是在原始地貌露天开采后在进行剥离物的堆砌而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

2、原外排土场

原外排土场占地面积**，原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片。原外排土场使原有丘陵地貌将变为人工再造地形地貌景观格局，现状评估对原生地形地貌影响程度较严重。

3、工业场地

石圪图煤矿工业场地位于办公生活区东侧，东西宽约 170m、南北长约 185m，面积约为 **hm²，呈不规则状，场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。砖混结构建筑面积约 2300m²，临时活动板房占地面积约 300m²，场地未硬化。该区域形成的人工建筑，破坏了原始低山丘陵的地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

4、办公生活区

石圪图煤矿办公生活区位于工业场地西侧，东西宽约 80m、南北长约 150m，面积约为**，呈长条状，场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，建筑面积约 5500m²，为彩钢结构单层平房，场地内均为红砖铺地。该区域形成的人工建筑，破坏了原始低山丘陵的地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

5、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部，连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路，不包含已恢复治理的排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线，矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，呈条带状，路面为土质路面。

矿区道路平整、压占场地改变了地形地貌的原有形态，对原地形地貌景观影响较轻。

6、**

****保护范围面积****该区受采矿影响较小，对原地形地貌景观影响较轻。

7、评估区其他区域

评估区其它区域，占地面积**，该区受采矿影响较小，对原地形地貌景观影响较轻。

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

在未来的矿山开采过程中，露天采坑对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，相对应的内排土场随着露天采坑面积的增加也将继续增加，各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

1、最终采坑

最终采坑位于矿区西南角，占地面积为**，最终采坑坑底标高约 1240m，采坑西部及南部深约为 50m，设计边坡坡度 60-70°，台阶高度为 10m，采坑北部与内排土场相连；最终采坑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。预测评估最终采坑区域对地形地貌景观影响程度严重。

2、内排土场

预测开采结束后，内排土场面积为**，最高排弃标高为 1320m，形成边坡小于 25°，未来内排结束后，排土场区域将变为较规整的人工地貌，预测评估内排土场对地形地貌景观影响程度严重。

3、原外排土场

原外排土场位于首采区西侧，紧靠露天采场，基底为自然冲沟；占地面积**，原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片。原外排土场已经复垦，矿山在未来生产期间内，不会对原外排土场进行二次损毁，原外排土场使原有丘陵地貌将变为人工再造地形地貌景观格局，预测评估对原生地形地貌影响程度较严重。

4、临时表土堆放场

临时表土堆放场位于内排土场上，面积**，预测评估对地形地貌景观影响破坏程度较严重

5、办公生活区

石圪图煤矿办公生活区位于工业场地西侧，东西宽约 80m、南北长约 150m，面积约为**，呈长条状，场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，建筑面积约 5500m²，为彩钢结构单层平房，场地内均为红砖铺地。近期不在变化，未开开采三采区，办公生活区搬迁或者不在设置。预测评估对地形地貌景观影响破坏程度较严重。

6、工业场地

石圪图煤矿工业场地位于办公生活区东侧，东西宽约 170m、南北长约 185m，面积约为 **hm²，呈不规则状，场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。砖混结构建筑面积约 2300m²，临时活动板房占地面积约 300m²，场地未硬化。近期不在变化，未开开采三采区，工业场地将进行搬迁或者拆除。预测评估对地形地貌景观影响破坏程度较严重。

7、新建工业广场

根据矿山生产规划，拟新设工业广场位于内排土场顶部 1310m 平台上，规划面积**，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。行政办公区位于工业广场东侧，内设职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施，生产区建筑位于工业广场西侧，场内布置值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，拟设建筑面积约 9000m²，为单层彩钢结构。预测评估对地形地貌景观影响破坏程度较严重

8、矿区道路

矿区道路专指矿区西北部，连接矿区办公生活区、工业场地之间的连通道路，不包含已恢复治理的排土场内民用道路和矿区露天采场范围内的采矿道路专线，矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，呈条带状，路面为土质路面。矿区道路平整、压占场地改变了地形地貌的原有形态，预测评估对原地形地貌景观影响较轻。

9、**

保护范围面积该区受采矿影响较小，预测评估对原地形地貌景观影响较轻。

10、评估区其他区域

评估区其它区域，占地面积**，该区受采矿影响较小，预测评估对原地形地貌景观影响较轻。

（三）近期 5 年地形地貌景观破坏预测评估

未来 5 年矿山开采过程中，露天采坑对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，相对应的内排土场随着露天采坑面积的增加也将继续增加，其他损毁单元对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

依据《初步设计》及矿山近期 5 年开采规划，近期 5 年石圪图煤矿继续向南进行开采二采区。

1、近期采坑

本期开采结束后采坑面积为**，最大开采深度约 60m，开采底标高 1265m，设计开采台阶高度 10m，开采过程中台阶坡面角 60° - 70° ，矿山露天开采会对原有地形地貌产生不可恢复性破坏，形成人工挖损地貌，对原地表形态、地层层序、植被等发生直接破坏，露天采坑的挖损使周围地形地貌发生变化，评估其对地形地貌景观影响程度严重。

2、近期内排土场

本期开采形成内排土场面积为**。近期内排土场设计最大排弃高度为 1305m，台阶高度 10-20m，共 3 个台阶。排弃完毕后将形成排土平台，平台标高为 1305m。内排土场是在原始地貌露天开采后在进行剥离物的堆砌而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

3、近期临时表土堆放场

临时表土堆放场位于内排土场上，面积**，预测评估引用内排土场预测评估结果，对地形地貌景观影响程度严重。

4、其他损毁单元

原外排土场、办公生活区、工业场地、矿区道路、**及评估区其他区域，对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度参照现状评估结果，不会改变，评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状评估

石圪图煤矿为露天生产矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣）和废水（矿坑疏干水和生产、生活废水）。

1、水环境污染现状评估

矿山开采过程中产生的废水包括矿坑疏干水和生产、生活废水等。

生产、生活废水（约 217.29 m³/d），主要来源于工业场地和办公生活区，矿山拟选用一套 MSZ-15 型（处理量为 15m³/h）的中水处理设备，用于处理生产、生活废水。处理设备放置在办公生活区内，整套设备埋地敷设，覆土厚度为 700mm。污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和洒水；

根据矿方生产时期的现场经验，该地区地下涌水量较小，最小涌水量为 15m³/d，最大涌水量为 30m³/d。根据含水层水文地质条件及涌水量预测情况确定采场无需预先疏干，采取地下涌水与露天采场内正常降雨径流汇水一并排除。其方法是在采场底部设集水坑，采用移动泵站强排的方式进行排水。矿坑水处理采用混凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺流程。该流程采用钢结构的一体化全自动净水工艺来净化处理矿坑排水。矿坑水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池，部分煤泥在调节池中得以沉淀，经水量水质调节后由自流进入吸水井，经提升泵提升进入一体化净水器，泵前投加混凝剂，泵后投加絮凝剂，经混凝反应、沉淀、澄清，过滤后浊度≤3 度。再经消毒后自流入清水池，达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水排放限值的要求后作为生产用水和降尘用水。

因此，现状水环境污染程度较轻。

2、土壤环境污染现状评估

石圪图煤矿建设生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣等。其中剥离物（约 371.956 万 m³/a）直接运往排土场进行堆弃；生活垃圾（年产生量约 117.4t/a）存放于定点设置的垃圾箱，统一运往准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司进行处理（附件 29）；锅炉灰渣（约 62.6t/a）随剥离物运往内、原外排土场。混入原煤的小块矸石不进行筛拣，直接装车随原煤外运。固体废弃物通过淋滤作用对矿区水土环境影响轻微。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，对水土环境污染影响程度“较轻”。

(二) 水土环境污染预测评估

石圪图煤矿为露天生产矿山,未来矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物(剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣)和废水(矿坑疏干水和生产、生活废水)。

1、地下水环境污染预测分析

矿山开采过程中产生的废水包括矿坑疏干水和生产、生活废水等。

生产、生活废水(约 217.29 m³/d),主要来源于工业场地和办公生活区,矿山选用一套 MSZ-15 型(处理量为 15m³/h)的中水处理设备,用于处理生产、生活废水。整套设备埋地敷设,覆土厚度为 700mm。污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和洒水;

根据矿方生产时期的现场经验,该地区地下涌水量较小,最小涌水量为 15m³/d,最大涌水量为 30m³/d。根据含水层水文地质条件及涌水量预测情况确定采场无需预先疏干,采取地下涌水与露天采场内正常降雨径流汇水一并排除。其方法是在采场底部设集水坑,采用移动泵站强排的方式进行排水。矿坑水处理采用混凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺流程。该流程采用钢结构的一体化全自动净水工艺来净化处理矿坑排水。矿坑水由井下排水泵提升后进入地面预沉调节池,部分煤泥在调节池中得以沉淀,经水量水质调节后由自流进入吸水井,经提升泵提升进入一体化净水器,泵前投加混凝剂,泵后投加絮凝剂,经混凝反应、沉淀、澄清,过滤后浊度≤3 度。再经消毒后自流入清水池,达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水排放限值的要求后作为生产用水和降尘用水。

预测评估矿区生产对地下水环境影响程度较轻。

2、土壤污染预测分析

石圪图煤矿建设生产过程中产生的固体废弃物主要包括剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣等。其中剥离物(约 371.956 万 m³/a)直接运往排土场进行堆弃;生活垃圾(年产生量约 117.4t/a)存放于定点设置的垃圾箱,统一运往准格尔旗锐洁环卫工程有限责任公司进行处理(附件 29);锅炉灰渣(约 62.6t/a)随剥离物运往内、原外排土场。混入原煤的小块矸石不进行筛拣,直接装车随原煤外运。固体废弃物通过淋滤作用对矿区水土环境影响轻微。

综上所述,依据《矿山地质环境编制规范》附录 E 表 E.1,预测评估认为,采矿活动对水土环境的污染程度“较轻”。

(三) 近期 5 年水土污染预测评估

在未来 5 年开采进程中, 矿山开采过程中产生的污染源仍为固体废弃物(剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣)和废水(矿坑疏干水和生产、生活废水)。未来 5 年内, 前述处置方式不发生变化。综上所述, 预测评估矿山近 5 年开采活动对水土环境污染程度为“较轻”。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

(一) 矿山地质环境现状影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 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(I区)、较严重区(II区)和较轻区(III区), 其中严重区 2 个, 较严重区 3 个, 较轻区 3 个, 具体见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	治理单元		面积(hm ²)	现状矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	露天采场	露天采坑	**	较轻	严重	严重	较轻
		内排土场	**	较轻	严重	严重	较轻
较严重	原外排土场		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地		**	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	**		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域		**	较轻	较轻	较轻	较轻
合计			**				

(二) 矿山地质环境预测影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区(I区)、较严重区(II区)和较轻区(III区), 其中严重区 2 个, 较严重区 5 个, 较轻区 3 个, 具体见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区	治理单元		预测矿山地质环境问题
----	------	--	------------

名称			面积 (hm ²)	地质灾 害	含水 层	地形地 貌景观	水土污 染
严重区	露天 采场	最终采坑	**	较严重	严重	严重	较轻
		内排土场	**	较严重	严重	严重	较轻
较严重	原外排土场		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	临时表土堆放场		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	新建工业广场		**	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	**		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域		**	较轻	较轻	较轻	较轻
合计			**	**			

注：办公生活区、工业场地、矿区道路位于矿区开采境界内；新建工业广场、临时表土堆放场位于内排土场上，重合面积共**，总面积减去叠加面积。

(三) 近期 5 年矿山地质环境预测影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山近 5 年地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区（I 区）、较严重区（II 区）和较轻区（III 区），其中严重区 2 个，较严重区 4 个，较轻区 3 个，具体见表 3-10。

表 3-10 近期 5 年矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区 名称	治理单元		面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题			
				地质灾 害	含水 层	地形地 貌景观	水土污 染
严重区	露天 采场	露天采坑	**	较严重	严重	严重	较轻
		内排土场	**	较严重	严重	严重	较轻
较严重	原外排土场		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地		**	较轻	较轻	较严重	较轻
	临时表土堆放场		**	较轻	较轻	严重	较轻
较轻区	矿区道路		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	**		**	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域		**	较轻	较轻	较轻	较轻
合计			**				

注：临时表土堆放场位于内排土场上，重合面积共 2.00hm²，总面积减去叠加面积。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

1、损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采场挖损损毁，原外排土场排弃、露天开采排出的剥离土石永久压占（内排土场）损毁、办公生活区、工业场地和矿区道路临时压占损毁，整合前形成的老采空区的塌陷损毁。

2、损毁时序

石圪图煤矿 2021 年 5 月停产至今，目前矿山地表单元包括：露天采坑、内排土场、原外排土场、办公生活区、工业场地和矿区道路。其中露天采场和内排土场损毁土地形式为挖损，其他区域损毁土地形式为压占。

从现状到矿山服务期满生产期间，露天采场将增加土地挖损面积，内排土场逐渐形成并扩大，并在内排土场上新设一处临时表土堆放场。

石圪图煤矿土地损毁时序包括已损毁阶段和拟损毁阶段。各时段土地损毁细节见表 3-11。

表 3-11 矿山土地损毁时序表

损毁时间 工程名称	现状损毁			预测损毁		
	整合前	基建期	生产期	生产期	生产期	治理管护期
	1998-2006	2007-2008	2009-2024	2025-2029	2030-2035	2036-2040
露天采场（最终采坑）						
内排土场						
办公生活区						
工业场地						
临时表土堆放场						
原外排土场						
矿区道路						
老采空区						

二、已损毁各类土地现状

1、已损毁单元的划分

经现场踏勘调查，石圪图煤矿已损毁土地主要包括露天采坑、内排土场、原外排土场、办公生活区、工业场地和矿区道路。统计现状损毁面积为 335.39hm²。

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，结合本矿山的具體生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

(2) 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟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：不同破坏类型的土地质量变化指标相差很大。

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。把石圪图煤矿土地损毁程度预测等级确定为 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 3-12。

表 3-12 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	30	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度(m)	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	20	≤20°	20°~35°	>35°

	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	30	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃(存放)高度 (m)	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	20	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	30	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	压占面积 (hm ²)	20	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	10	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	20	≤10	10~20	>20
	路面材料	20	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	30	小	较大	大
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300

4、已损毁土地损毁程度评价

(1) 露天采坑

根据现状调查，露天采坑面积**，开采深度约 70m，采掘面 4-7 个台阶，台阶坡度 40~50°，对土地的损毁主要表现为挖损损毁，损毁土地类型为采矿用地。露天采坑对土地损毁程度为重度，详见表 3-13；

表 3-13 已损毁土地（露天采坑）损毁程度评价表

评价因子	露天采坑	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度 (m)	70	30	90	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
挖掘面积 (hm ²)	21.18	30	90	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
有效土层厚度(m)	0.3~10	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
边坡坡度	40°-50°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×3+20×3=300，故损毁程度为重度损毁。

(2) 内排土场

根据现状调查，内排土场位于露天采场内，面积为**，主要分 6 个台阶堆放，平台标高分别 1255-1320m，台阶高度 10-20m，边坡角 25°~35°。其北部、东、西侧全部与采掘场衔接；内排土场对土地的损毁主要表现为占压损毁，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路和沟渠。内排土场对土地损毁程度为重度，详见表 3-14；

表 3-14 已损毁土地（内排土场）损毁程度评价表

评价因子	内排土场	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积(hm ²)	306.14	30	90	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	

排土高度 (m)	65	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	重度 损毁
边坡坡度	33°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×2+20×3=280，故损毁程度为重度损毁。

(3) 原外排土场

根据现状调查，原外排土场面积为**，现状，原外排土场西侧为矿区边界，东侧、北侧、南侧和内排土场上部 1310m 平台连成一片，原外排土场最大排弃高度 65m，边坡角为 33°。对土地的损毁主要表现为占压，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、农村宅基地。对土地损毁程度为重度，详见表 3-15；

表 3-15 已损毁土地（原外排土场）损毁程度评价表

评价因子	原外排土场	权重	权重 分值	评价等级			评价 结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	2.82	30	60	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	重度 损毁
排土高度 (m)	65	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
边坡坡度	33°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×2+30×3+20×2+20×3=250，故损毁程度为重度损毁。

(4) 办公生活区

办公生活区位于工业场地西侧，东西宽约 80m、南北长约 150m，面积约为**，呈长条状，场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，建筑面积约 5500m²，为彩钢结构单层平房，高度约 3m，对土地的损毁主要表现为压占损毁，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、裸土地，损毁程度中度，详见表 3-16；

表 3-16 已损毁土地（办公生活区）损毁程度评价表

评价因子	办公生活区	权重	权重 分值	评价等级			评价 结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	1.50	40	80	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度 损毁
建筑物高度 (m)	2-3	30	60	<2m	2~5m	>5m	
地表建筑物类型	彩钢	30	60	砖瓦结构	钢结构	钢混结构	
和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=40×2+30×2+30×2=200，故损毁程度为重度损毁。

(5) 工业场地

工业场地位于办公生活区东侧，东西宽约 170m、南北长约 185m，面积约为**hm²，呈不规则状，场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。高度 2-3m，砖混结构建筑面积约 2300m²，临时活动板房占地面积约 300m²，对土地

的损毁主要表现为占压损毁，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地和农村道路，损毁程度中度，详见表 3-17。

表 3-17 已损毁土地（工业场地）损毁程度评价表

评价因子	工业场地	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	**	40	80	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
建筑物高度 (m)	2-3	30	60	<2m	2~5m	>5m	
地表建筑物类型	彩钢	30	60	砖瓦结构	钢结构	钢混结构	
和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=40×2+30×2+30×2=200，故损毁程度为中度损毁。

(6) 矿区道路

矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，呈条带状，路面为土质路面，对土地的损毁主要表现为占压损毁，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、农村道路，损毁程度中度，详见表 3-18；

表 3-18 已损毁土地（矿区道路）损毁程度评价表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	0.79	20	20	<1	1~5	>5	中度损毁
路基宽度 (m)	6-8	10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	5	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	土路	20	20	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	较小	30	30	小	较大	大	
权重分值		100	120	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=20×1+10×3+20×1+20×1+30×1=120，故损毁程度为中度损毁。

5、已损毁土地评价结果

石圪图煤矿已损毁土地面积、类型、损毁程度结果见表 3-19；

表 3-19 已损毁各单元土地利用现状统计表 (hm²)

单元	面积	损毁形式	损毁程度	土地利用类型		面积	权属
露天采坑	**	挖损	重度损毁	0602	采矿用地	**	敖劳不拉村集体所有
原外排土场	**	压占	重度损毁	0305	灌木林地	**	
				0401	天然牧草地	**	
				0702	农村宅基地	**	
内排土场	**	压占	重度损毁	0103	旱地	**	
				0301	乔木林地	**	
				0305	灌木林地	**	
				0307	其他林地	**	
				0401	天然牧草地	**	
				0404	其他草地	**	
				0508	物流仓储用地	**	
0602	采矿用地	**					
				0702	农村宅基地	**	

				1003	公路用地	**
				1107	农村道路	**
				1206	沟渠	**
办公生活区	**	压占	中度损毁	0401	天然牧草地	**
				0602	采矿用地	**
				1207	裸土地	**
工业场地	**	压占	中度损毁	0401	天然牧草地	**
				0404	其他草地	**
				0602	采矿用地	**
				1006	农村道路	**
矿区道路	**	压占	中度损毁	0401	天然牧草地	**
				0602	采矿用地	**
				1006	农村道路	**
合计	**	/		/	/	**

5、已损毁土地已复垦治理情况

(1) 前期治理情况

根据现场调查，石圪图煤矿首采区开采已结束，现状开采二采区，开采形成的原外排土场和内排土场已连成一片并进行了治理，治理工程包括：①对达到排弃标高的排土场进行整平，设置沙柳网格，网格内部播种草籽进行绿化，四周修建了土围堰（底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m）挡水坝；②对其进行覆土，平均覆土厚度在 1.0m 以上；③在道路两侧种植松树、杏树、杨树等；方格网内种植了沙棘、沙打旺紫花苜蓿、草木栖、蒿籽等植物；④边坡设置了 1.5m×1.5m 的沙柳网格，沙柳高 0.5m；⑤在排土场平台及边坡上播撒草苜蓿、沙打旺；⑥在排土场边坡设置了监测桩，修建了排水沟。石圪图煤矿总体治理效果较好。

(2) 治理工程验收情况

石圪图煤矿共批复临时用地面积**公顷，已通过准格尔旗自然资源局验收**公顷。（具体复垦范围见附件21至附件27）。根据矿方提供的“露天采矿用地还地协议”，石圪图煤矿将复垦后的土地归还敖劳不拉村集体，2019年5月14日交还土地**公顷，2019年12月3日交还土地**公顷，2021年1月6日交还土地**公顷，共交还土地**公顷。见附件28。

现场调查石圪图煤矿通过验收并归还的土地，由原外排土场、内排土场上部平台和原始地貌未损毁区域组成。

三、拟损毁土地预测与评估

石圪图煤矿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状况具体分析。矿区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、拟损毁预测单元划分

根据土地损毁环节与时序分析可知结合现状分析得出：①办公生活区、工业场地、矿区道路，位于三采区露天开采境界内，预测被剥离开采，最终形成内排土场；②预测内排土场总面积**，剔除已损毁的面积后。新增损毁土地面积**hm²，（包含现状露天采坑转为内排土场的面积），③新建工业广场、临时表土堆放场位于内排土场上，损毁土地预测评估纳入内排土场。

综上所述，石圪图煤矿未来矿山开采过程中，预测新增损毁单元 2 处，分别为最终采坑、内排土场；拟损毁土地情况见表 3-20。

表 3-20 拟损毁土地面积一览表

序号	单元名称	损毁方式	面积 (hm ²)	性质
1	最终采坑	挖损	**	新增
2	内排土场	先挖损后压占	**	已损毁（已治理）
			**	已损毁
			**	已损毁（现状露天采坑）
			**	已损毁（办公生活区、工业场地、矿区道路）
			**	新增
合计			**	/

2、评价内容和方法

(1) 评价内容

评价内容和方法与现状一致。

(2) 评价方法

评价方法与已损毁土地现状评价的方法一致。

3、已损毁程度评价因素的选择

评价因素的选择与已损毁土地损毁程度评价因素的选择方法一致。

预测对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-9。

4、拟损毁土地损毁程度评价

(1) 最终采坑

最终露天采坑面积为 **，平均开采深度 108m，设计开采台阶高度 10m，开采过程中台阶坡面角 60° -70°；最终采坑的形成，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。拟损毁土地为旱

地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地和农村道路。最终采坑对土地损毁程度为重度，详见表 3-21；

表 3-21 拟损毁土地（最终采坑）损毁程度评价表

评价因子	最终采坑	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度 (m)	108	30	90	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
挖掘面积 (hm ²)	33.73	30	90	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
有效土层厚度(m)	0.3~10	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
边坡坡度	60°-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×3+20×3=300，故损毁程度为重度损毁。

(2) 内排土场

预测未来矿山开采，将形成的内排土场面积**（包含现状露天采坑转为内排土场的面积**），设计最大排弃高度为 1320m，台阶高度 10-20m，共 6 个台阶。排弃完毕后将形成排土平台，平台标高为 1320m、1310m、1305m、1285m、1270m。同周边地形相协调。边坡角控制在 20° 以内。内排土场的形成，对土地造成先挖损后压占的损毁，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%，拟损毁土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、宗教用地、农村道路、坑塘水面、农用设施用地、裸土地。内排土场对土地损毁程度为重度，详见表 3-22；

表 3-22 拟损毁土地（内排土场）损毁程度评价表

评价因子	内排土场	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积(hm ²)	359.07	30	90	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
排土高度 (m)	70	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
边坡坡度	20°	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×3+30×3+20×1+20×3=260，故损毁程度为重度损毁。

5、拟损毁土地评价结果

石圪图煤矿拟损毁土地面积、类型、损毁程度结果见表 3-23；

表 3-23 拟损毁土地现状统计表

损毁单元	单元面积	损毁形式	损毁程度	原土地利用类型		新增损毁面积	权属
最终采坑	**	挖损	重度损毁	0102	水浇地	**	敖劳不拉村集体所有
				0103	旱地	**	
				0301	乔木林地	**	
				0305	灌木林地	**	
				0307	其他林地	**	

				0401	天然牧草地	**
				0404	其他草地	**
				0702	农村宅基地	**
				1006	农村道路	**
内排土场	**	压占	重度损毁	0102	水浇地	**
				0103	旱地	**
				0301	乔木林地	**
				0305	灌木林地	**
				0307	其他林地	**
				0401	天然牧草地	**
				0404	其他草地	**
				0508	物流仓储用地	**
				0602	采矿用地	**
				0702	农村宅基地	**
				0904	宗教用地	**
				1006	农村道路	**
				1104	坑塘水面	**
1206	裸土地	**				
合计	/	/	/	/	/	**
注： 1、本表格只列入新增损毁的面积及土地类型。						
2、新建工业广场、临时表土堆放场位于内排土场上，面积重叠**						

四、近期（5年）拟损毁土地预测与评估

1、近期（5年）拟损毁单元划分及土地利用

《依据初步设计》及矿山近期 5 年开采规划，近期 5 年石圪图煤矿继续向南进行开采二采区。

（1）近期采坑

本期开采结束后采坑面积为**，最大开采深度约 60m，开采底标高 1265m，设计开采台阶高度 10m，开采过程中台阶坡面角 60° -70°，拟损毁土地为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路、裸土地。近期采坑对土地损毁程度为重度。

（2）近期内排土场

本期开采形成内排土场面积为**。近期内排土场设计最大排弃高度为 1305m，台阶高度 10-20m，共 3 个台阶。排弃完毕后将形成排土平台，平台标高为 1305m。同周边地形相协调。边坡角控制在 20° 以内。拟损毁土地为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。近期采坑对土地损毁程度为重度；

综上所述，石圪图煤矿近期（5年）内，预测损毁土地的单元有2个，分别为近期露天采坑、近期内排土场，共新增损毁土地面积**；

表 3-24 近期（5年）拟损毁土地面积一览表

序号	单元名称	损毁方式	面积 (hm ²)		性质
1	近期采坑	挖损	**		新增
2	内排土场	先挖损后压占	**	**	已损毁（已治理）
				**	已损毁
				**	已损毁（包含现状露天采坑）
				**	新增
合计			**		/

2、评价内容和方法

评价内容和方法与现状一致。

3、已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、拟损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，石圪图煤矿近期5年开采拟引起矿区土地损毁工程单元评价结果为近期露天采坑、近期内排土场均为重度损毁，其他单元与现状一致。

5、近期（5年）拟损毁土地评价结果

石圪图煤矿近期（5年）拟损毁土地面积、类型、损毁程度结果见表 3-25；

表 3-25 近期（5年）拟损毁土地现状统计表

损毁单元	单元面积	损毁形式	损毁程度	原土地利用类型		新增损毁面积 (hm ²)	权属
				代码	名称		
近期采坑	**	挖损	重度损毁	0103	旱地	**	敖劳不拉村集体所有
				0305	灌木林地	**	
				0307	其他林地	**	
				0401	天然牧草地	**	
				0404	其他草地	**	
				0702	农村宅基地	**	
				1006	农村道路	**	
				1206	裸土地	**	
内排土场	**	压占	重度损毁	0103	旱地	**	敖劳不拉村集体所有
				0301	乔木林地	**	
				0305	灌木林地	**	
				0307	其他林地	**	
				0401	天然牧草地	**	
				0404	其他草地	**	
				0602	采矿用地	**	

			1006	农村道路	**	
			1206	裸土地	**	
合计	/	/	/	/	**	

注： 1、本表格只列入新增损毁的面积及土地类型。
2、临时表土堆放场位于内排土场上，面积重叠。

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。根据矿产资源开发利用方案确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天矿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、依据石圪图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、次重点防治区及一般防治区。

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

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-26），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表3-26 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

注：现状评估与预测评估不一致时，采取“就重原则”

(三) 分区评述

根据上述分区原则及方法，对石圪图煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治区 9 个防治亚区（见表 3-27）。

表 3-27 矿山地质环境治理分区表

分区及编号	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)	最终采坑 (I ₁)	**	/	严重
	内排土场 (I ₂)	**	严重	严重
次重点防治区 (II)	办公生活区 (II ₁)	**	较严重	较严重
	工业场地 (II ₂)	**	较严重	较严重
	临时表土堆放场 (II ₃)	**	/	较严重
	新建工业广场 (II ₄)	**	/	较严重
一般防治区 (III)	矿区道路 (III ₁)	**	较轻	较轻
	** (III ₂)	**	较轻	较轻
	评估区其它区域 (包含已复垦的内排土场、原外排土场) (III ₃)	**	较轻	较轻
合计		**		

注：办公生活区、工业场地、矿区道路位于矿区开采境界内；新建工业广场、临时表土堆放场位于内排土场上，重合面积共**总面积减去叠加面积。

1、重点防治区 (I)

重点防治区为矿山地质环境影响程度严重范围，总面积**。共划分为 2 个亚区，分别为最终采坑防治亚区、内排土场防治亚区。现对各亚区分述如下：

(1) 最终采坑防治亚区 (I₁)

最终采坑位于三采区东南部，面积**，存在的主要地质环境问题是崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重，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，对土地资源造成重度损毁，治理难度大。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，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，对到界的露天采坑边界及时掩埋煤层露头，对采坑边坡进行地质灾害监测，采坑范围外围设置警示牌。对形成的最终采坑，设计采取的防治措施为监测、设置网围栏、边坡整形、掩埋煤层露头、对坑底覆土（平整）、恢复植被和管护。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区，具体恢复治理时间为 2029 年 1 月—2040 年 12 月。

(2) 内排土场防治亚区 (I₂)

内排土场面积**，该区可能引发滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻，对土地资源造成重度损毁。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

其防治措施为：在生产期间设置警示牌，合理控制边坡角（ $<25^{\circ}$ ），对内排土场边坡进行变形监测。对排弃到界区域及时展开治理，设计防治措施有监测、边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期、中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为2029年1月—2040年12月。

2、次重点防治区II

（1）办公生活区（II₁）

办公生活区，面积为**。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源造成中度损毁。。

由于办公生活区位于露天采场三采区范围内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对办公生活区进行全部拆除。

其防治措施为：对建筑物主体、基础及内部红砖地面进行拆除、清基、清运、场地平整、覆土、恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为2036年2月—2040年12月。

（2）工业场地（II₂）

工业场地占地面积** hm^2 ，该区对地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。对土地资源造成中度损毁。

由于工业场地位于露天采场三采区范围内，当采区推进至该场地不满足安全距离要求时，将对办公生活区进行全部拆除。

防治措施：开采结束后对建筑进行拆除、清基、清运，对场地进行平整、覆土和恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为2036年2月—2040年12月。

（3）临时表土堆放场（II₃）

临时表土堆放场面积**，该区对地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。对土地资源造成重度损毁。

防治措施：开采过程中对堆放的表土进行维护，开采结束后对场地进行平整和恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为 2036 年 2 月—2040 年 12 月。

(4) 新建工业广场 (II₄)

拟新设工业广场位于内排土场顶部 1305m 平台上，规划面积**，该区对地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土环境污染影响程度较轻。对土地资源造成重度损毁。

防治措施：开采结束后对建筑进行拆除、清基、清运，对场地进行平整、覆土和恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为 2036 年 2 月—2040 年 12 月。

3、一般防治区 (III)

(1) 矿区道路 (III₁)

矿区道路占地面积**，对地质灾害影响程度为较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土环境污染影响程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

防治措施：由于矿区道路位于露天采场三采区范围内，路面为土质路面。其平整、覆土、恢复植被纳入内排土场一并设计。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期恢复治理区。具体恢复治理时间为 2036 年 2 月—2040 年 12 月。

(2) ** (III₂)

保护范围面积根据矿山计划，对**保护范围采取巡查的方式，最大程度地减少车辆碾压和人为的损毁。

(3) 评估区其他区域防治亚区 (III₃)

评估区其余地段面积**，根据矿山计划，对评估区的其他区域（包含已复垦的内排土场、原外排土场）采取巡查的方式，最大程度地减少车辆碾压和人为的损毁，采取环境监测的手段，每年对损毁土地的情况进行调查。

综上所述，石圪图煤矿剩余服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表 3-28。

表 3-28 矿山地质环境治理分区说明表

分区及编号	亚区及编号	面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	最终采坑 I ₁	**	预测存在崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重，对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被的破坏严重，治理难度大。	矿山开采期间要按照设计要求合理放坡，新增地区剥离表土，及时清除危岩体，对到界的露天采坑边界及时掩埋煤层露头，对采坑边坡进行地质灾害监测，采坑范围外围设置警示牌。对最终采坑，设计监测、设置网围栏、边坡整形、掩埋煤层露头、对坑底覆土（平整）、恢复植被和管护等措施。
	内排土场 I ₂	**	可能引发滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻。	在生产期间设置警示牌，合理控制边坡（坡）角，对内排土场边坡进行变形监测。对排弃到界区域及时展开治理，采用措施有监测、边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护。
次重点防治区 (II)	办公生活区 II ₁	**	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严重；对水土环境污染影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土、恢复植被。
	工业场地 II ₂	**	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严重；对水土环境污染影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土和恢复植被。
	临时表土堆放场 II ₃	**	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严重；对水土环境污染影响程度较轻。	平整和恢复植被。
	新建工业广场 II ₄	**	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严重；对水土环境污染影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土和恢复植被。
一般防治区	矿区道路 III ₁	**	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌	设置警示牌，提醒过往车辆，整平、覆土、恢复植被。

(III)			景观影响程度较轻，对水土环境污染影响程度较轻。	
	**III ₂	**	地质灾害不发育，含水层损毁较轻，对地形地貌景观、土地资源影响较轻。	主要采取保护措施，即不随意破坏该区域土地植被。
	评估区其他区域 III ₃	**	地质灾害不发育，含水层损毁较轻，对地形地貌景观、土地资源影响较轻。	主要采取保护措施，即不随意破坏该区域土地植被。
合计		**	/	/
注：办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场位于采区境界内，最终与内排土场面积重叠，重合面积共**，总面积减去叠加面积。				

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围是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、复垦区

根据实地调查以及土地拟损毁预测分析，石圪图煤矿剩余服务年限内复垦区单元主要为最终采坑、内排土场（包括办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场）总面积为**。详见表 3-29 复垦区情况汇总表。

表 3-29 复垦区面积组成表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
	已损毁	拟损毁		
最终采坑	/	**	挖损	重度
内排土场（含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场）	**	**	先挖损、后压占	重度
合计	**			
注：办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场位于采区境界内，最终与内排土场面积重叠，重合面积共**，总面积减去叠加面积。				

2、土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，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；

经与复垦义务人核实，矿山未办理永久性建设用地手续，则剩余服务年限内本方案复垦责任范围由内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场）、最终露天采坑组成，复垦责任范围面积为**。

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

根据“第三次全国土地调查2023 年度土地变更调查”，采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)对石圪图煤矿复垦区土地利用现状进行统计。

石圪图煤矿剩余服务年限内复垦区面积**，复垦责任范围面积**，复垦区内土地利用类型以草地为主，占全部土地类型的66.42%；其次为林地，占全部土地类型的19.22%；第三为工矿仓储用地，占全部土地类型的8.22%；耕地占全部土地类型的3.73%。

石圪图煤矿剩余服务年限内复垦区及复垦责任范围土地利用类型见表3-30。

表 3-30 复垦区土地利用类型统计表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)	土地权属
矿区范围	1	耕地	0102	水浇地	**	1.30	敖劳不拉村集体
			0103	旱地	**	2.43	
	3	林地	0301	乔木林地	**	2.14	
			0305	灌木林地	**	12.48	
			0307	其他林地	**	4.6	
	4	草地	0401	天然牧草地	**	45.38	
			0404	其他草地	**	21.08	
	5	商服用地	0508	物流仓储用地	**	0.04	
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	8.22	
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	0.59	
	9	特殊用地	0904	宗教用地	**	0.02	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	**	1.46	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	**	0.12	
12	其他用地	1206	裸土地	**	0.14		
	合计		/	/	**	100	

2、基本农田

根据准格尔旗自然资源局出具的文件(附件14)，石圪图煤矿复垦区范围内无基本农田。

3、土地权属

石圪图煤矿损毁土地所有权属于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇敖劳不拉村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

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

石圪图煤矿为改扩建矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观损毁主要集中在内排土场和露天采场。水土污染主要为矿山污水的污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以上三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

矿山地质环境治理方案因地制宜、因害设防，采取“护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。露天采矿活动破坏了水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地等植被，根据各单元损毁程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

矿区范围总体为丘陵地貌，露天开采恢复治理后，使得原来沟壑及丘陵区域不可利用区域达到充分利用，矿山主要治理采取的治理措施有清理危岩体、掩埋煤层露头、设置警示牌、设置网围栏、回填，对含水层、水土环境需进行监测。方案实施后，工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植适生的植被，一方面防治地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，增加环境容量。

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，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，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。

二、经济可行性分析

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。矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策应全面了解，加强社会责任感，积极配合相关政策的落实，为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。在开采过程中严格控制矿产资源开发对矿山

地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

通过对矿区采坑边坡崩塌等地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对损毁区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

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密切相关的大型工程。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

石圪图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）对生物多样性的影响

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

复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括剩余服务年限内露天采坑、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场），复垦责任区总面积**。涉及地类有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，土地损毁类型主要为挖损、占压。

复垦区内土地利用类型以草地为主，占全部土地类型的66.42%；其次为林地，占全部土地类型的19.22%；第三为工矿仓储用地，占全部土地类型的8.22%；耕地占全部土地类型的3.73%。复垦区土地利用现状情况见表4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)	土地权属
矿区范围	1	耕地	0102	水浇地	**	1.30	敖劳不拉村集体
			0103	旱地	**	2.43	
	3	林地	0301	乔木林地	**	2.14	
			0305	灌木林地	**	12.48	
			0307	其他林地	**	4.6	
	4	草地	0401	天然牧草地	**	45.38	
			0404	其他草地	**	21.08	
	5	商服用地	0508	物流仓储用地	**	0.04	
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	8.22	
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	0.59	
	9	特殊用地	0904	宗教用地	**	0.02	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	**	1.46	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	**	0.12	
			1206	裸土地	**	0.14	
	合计	/	/	**	100		

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（一）评价原则、依据、范围

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国家及地方的土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源；同时也应与其他规划（如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

（2）因地制宜原则，农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则，宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔，并优先考虑将土地复垦为耕地，用于农业生产。

（3）自然因素与社会经济因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁进行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，也要类比借鉴矿山及周边同类矿山的复垦经验。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价时应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素。综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

（5）综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，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。

(6) 动态和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，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确实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。

(7) 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。

2、评价依据

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

- (1) 《土地复垦条例》（2011 年）；
- (2) 《基本农田保护条例》（2017 年）；
- (3) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/ 1012-2016）
- (4) 《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程》（第 2 部分：露天煤矿）（TD/T 1031.2-2011）；
- (6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。
- (7) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- (8) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

3、评价范围的确定

石圪图煤矿剩余服务年限内，复垦责任区总面积**，评价范围为复垦责任范

围，包括剩余服务年限内露天采坑、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场）。

（二）初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的复垦方向。

（1）国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等的文件要求，并依据准格尔旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵区农业、林业生态系统稳定。

（2）自然和社会经济因素分析

石圪图煤矿位于准格尔旗境内，冬季严寒而漫长，夏季酷热而短暂，昼夜温差大；年总降水量在 142.5.00 mm~636.5.00mm，年总蒸发量在 972.00 mm~2115.00 mm，降水多集中在 7、8、9 三个月；区内一般海拔标高：1225m~1350m，相对高差约 125.00m。

土壤类型主要有地带性土壤栗钙土和隐域性土壤风沙土，植被类型单一，群落结构简单，主要有本氏针茅、克氏针茅、早熟禾、羊草、阿拉善鹅观草，草芸香、画眉草、猪毛菜、灰绿藜、狗尾草等。乔木树种有河北杨、旱柳、灰榆等，半灌木有油蒿、猫头刺等。人工牧草品种主要有沙打旺、紫花苜蓿、草木栖、蒿籽等植物。植被最高盖度 35%，最低 10%以下。

本方案注意保护植被，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

（3）公众意愿分析

在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，有利于

周边生态的恢复，防治水土流失，也希望矿山企业因地制宜，可以集中成林有助于提高成活率，耕地集中恢复，利于管护。

（三）评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿山生产对土地资源的破坏情况，根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，划分为4个评估单元。详见表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
最终采坑坑底	挖损	重度	有效土层厚度	**	评价单元一
最终采坑边坡	挖损	重度	有效土层厚度、坡度	**	评价单元二
内排土场平台（含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场）	压占	重度	有效土层厚度	**	评价单元三
内排土场边坡	压占	重度	坡度、有效土层厚度	**	评价单元四
合计				**	

说明：1、表格中边坡面积为平面投影面积；2、办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场位于内排土场平台上，其单元划分纳入内排土场平台一并设计。

（四）评价方法及评价指标

1、评价体系的建立

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。耕、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地；二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地；三等适宜土地系指有较强限制的土地，只能勉强利用；不适宜系指限制很强的土地。

2、评价方法及评估指标的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，

而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据,能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素,以便为土地的进一步改良利用,所以,该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”,即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型见公式 4-1。

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中: Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势,是常用的方法,土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进,使其更适宜作物的生长。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值,不需要确定权重,不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则,首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价,如果不适宜耕地复垦方向,再继续对林地、草地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

(五) 适宜性评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素,以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素(地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等)的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验,共选出 7 项评价因子,分别为:地形坡度、土壤质地、交通条件、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件。

(六) 适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。

根据以上分析,综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准,详见下表 4-3。

表 4-3 复垦土地主要限制等级标准表

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度(°)	<2	1	1	1

	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3或不	3
	石质	不	不	不
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2或3	2或3
	<10	不	3或不	3或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 4-4。

表 4-4 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	复垦单元	地面坡度(°)	土壤质地	交通条件	有效土层厚度(cm)	灌溉条件	排水条件
评价单元一	最终采坑坑底	5	砂壤土	基本满足	30	一般	差
评价单元二	最终采坑边坡	60-70	不覆土	基本满足	-	一般	好
评价单元三	内排土场平台	5	壤土	基本满足	100	一般	好
评价单元四	内排土场边坡	24	壤土	基本满足	30	一般	好

(七) 适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，具体见表 4-5。

表 4-5 各评价单元复垦方向选择一览表

评价单元	复垦单元	适宜性评价结果			主要限制因素	复垦利用方向
		宜耕	宜林	宜草		
评价单元一	最终采坑坑底	不	3	2	地面坡度、排水条件	林地、草地

评价单元二	最终采坑边坡	不	不	不	排水条件、有效土层厚度	采矿用地
评价单元三	内排土场平台	2	1	1	地面坡度、有效土层厚度	耕地、林地、草地
评价单元四	内排土场边坡	不	3	2	地面坡度、有效土层厚度	林地、草地

(八) 最终复垦方向的确定

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，本方案最终确定，石圪图煤矿复垦采用**异地集中复垦原则**，土地复垦后的土地类型主要为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、采矿用地，原地类是农村道路、特殊用地的恢复原地类。复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-6。

表 4-6 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
					复垦前	复垦后	
矿区范围	1	耕地	0102	水浇地	**	**	**
			0103	旱地	**	**	**
	3	林地	0301	乔木林地	**	**	**
			0305	灌木林地	**	**	**
			0307	其他林地	**	**	**
	4	草地	0401	天然牧草地	**	**	**
			0402	人工牧草地	**	**	**
			0404	其他草地	**	**	**
	5	商服用地	0508	物流仓储用地	**	**	**
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	**
	9	特殊用地	0904	宗教用地	**	**	**
	10	交通运输用地	1006	农村道路	**	**	**
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	**	**	**
12	其他用地	1206	裸土地	**	**	**	
	合计		/	/	**	**	**

其中：

耕地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦耕地，中间用土埂分割成规则图形网格，修筑田间道路，复垦水浇地面积**；复垦旱地面积**；

乔木林地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦乔木林地，树种选用松

树，株、行距为 2.5m，复垦乔木林地面积**。

灌木林地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台种植灌木，选用树种为沙棘，共复垦灌木林地面积为**

人工牧草地复垦：设计内排土场剩余平台和边坡，最终采坑坑底，全部复垦为人工牧草地，草种选用紫花苜蓿、羊草，采用混合草籽，共复垦人工牧草地面积为**。

采矿用地：最终采坑边坡恢复为采矿用地，面积**。

农村道路：恢复原地类，面积**矿山根据实际情况可进行路线调整。

特殊用地：恢复原地类，面积**。

三、水土资源平衡分析

(一) 土源平衡分析

1、可供土源

石圪图煤矿前期开采剥离的表土用于前期治理工程的覆土，已经损耗，本方案设计对露天开采剥挖前对耕地、林地、草地的区域进行表土剥离，**特别是耕地的“耕作层”剥离，优先用于复垦耕地区域覆土**，新增拟损毁面积为**矿区内表土层较厚，可剥离 100cm-150cm，用于覆土。本方案设计对拟损毁地类平均剥离厚度约 0.5m。

可供土方总计 196.40 万 m³。矿山采取边开采边治理的原则，剥离的表土直接用于可治理区域的覆土；在矿山开采最后阶段时，剥离表土要结余存放至临时表土堆放场，科学规范堆放，并采取必要的保护措施，该部分表土用于最终采坑覆土。

2、覆土工程需土量计算

需复垦区域为最终露天、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场），复垦为水浇地、旱地的区域覆土厚度为 100cm，复垦为乔木林地、灌木林地区域，覆土厚度为 80cm，复垦为人工牧草地的区域覆土厚度为 30cm；总计覆土工程量为 175.38 万 m³。需土工程量见表 4-7。

表 4-7 复垦责任区复垦工程需土量计算表

损毁单元	复垦方向	投影面积 (hm ²)	边坡角 度(°)	表面积 (hm ²)	覆土厚 度(m)	覆土方量 (m ³)
最终采坑坑底	人工牧草地	**	**	**	0.3	50130

内排土场平台	旱地	**	**	**	1	104000
	水浇地	**	**	**	1	56000
	乔木林地	**	**	**	0.8	73600
	灌木林地	**	**	**	0.8	582400
	人工牧草地	**	**	**	0.3	652260
内排土场边坡	人工牧草地	**	**	**	0.3	235440
合计		**	**	**		1753830
注：内排土场面积包括办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场。						

另挡水围堰、分隔土埂利用表土层以下的黄土，黄土土源充足。

3、供需平衡分析

综上所述，矿山开采剥离表土方量为 196.40 万 m³，复垦覆土需土方量 175.38 万 m³，供土量大于需土量，在计土方运输损毁后，还可满足复垦工程的覆土要求，另根据现场调查，矿区主要表土层为栗钙土，上部耕作层较薄，但下部黄土厚度较大，有足够的土壤土源来保证覆土工程的顺利进行，不需要外购土源。石圪图煤矿覆土工程供土与需土量可达到平衡。

(二) 水源平衡分析

1、植被生长需水量预测

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，灌溉采用水车拉水灌溉，每 hm² 每次灌水量为**m³，剩余服务年限内复垦责任区总面积**。经测算，总用水量为 25.5474 万 m³。该矿复垦灌溉用水时间从 2030 年至 2040 年（矿山闭坑管护期结束），总年限约为 11 年，平均每年的灌溉需水量约 2.33 万 m³。

2、项目区可供水量预测

矿坑最小涌水量为 15m³/d，最大涌水量为 30m³/d，本次涌水量计算按 23m³/d 计算。经过处理后的矿坑排水可用于灌溉植被。按 95%复用水量计算复用水量为 21.85m³/d；生产、生活污水排水量约 217.29m³/d，按 95%复用水量 206.43m³/d，年工作天数 330 天，经计算：W 供=365×21.85m³+330*206.43m³=7.61 万 m³。

由此可以看出项目区可供水量大于作物需水量，此外，该地区多年平均年降水量 397.4mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 6-8 月，所以为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

四、土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业优先、节约投资”原则，最大限度改善农业生产条件，结合区域自然条件、土壤质量、土地利用因素，综合分析《土地复垦质量控制标准》（TDT1036-2013）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）、《内蒙古自治区土地整治项目管理办法（暂行）》、《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》中土地复垦的质量控制标准，内蒙古自治区鄂尔多斯市属黄土高原区，结合土地复垦方案实施的实际情况，按照高要求确定土地复垦质量标准，结合矿山当地实际情况，石圪图煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- ①《土地复垦条例》（2011年）；
- ②《土地复垦质量控制标准》（2013年）；

（2）项目区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

（3）土地复垦适宜性分析的结果

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为内排土场、最终采坑、办公生活区、工业场地和矿区道路5个复垦对象，每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、旱地复垦的质量要求

为了节约利用土地，应尽量集中恢复旱地，保证其原来耕地数量不减少、质量不下降，农牧业生产不受影响。

（1）地形：田面坡度 $\leq 5^\circ$ ；

（2）土壤质量：有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{m}^3$ ；砾石含量 $\leq 20\%$ ；PH值6.5-8.5；有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；土壤质地：壤质砂土至粘壤土。

（3）配套设施：排水、道路：达到当地各行业工程建设标准要求。

（4）生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

（5）粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-2005）；

3、水浇地复垦的质量要求

为了节约利用土地，应尽量集中恢复耕地，保证其原来耕地数量不减少、质量不下降，农牧业生产不受影响。

(1) 地形：田面坡度 $\leq 5^\circ$ ；平整度：田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

(2) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.40\text{g}/\text{m}^3$ ；砾石含量 $\leq 15\%$ ；PH 值 7.0-8.5；有机质含量 $\geq 0.8\%$ ；土壤质地：壤质砂土至粘壤土。

(3) 配套设施：排水、道路、灌溉等设施：达到当地各行业工程建设标准要求。

(4) 生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(5) 粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-2005）；

4、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地、其他林地。本方案林地复垦要求如下：乔木选择油松，灌木选择沙棘。

(1) 林地平整后地面有效土层厚度为 0.8m。

(2) 树种选择为松树、沙棘，乔木树苗栽植间距为 $2.5 \times 2.5\text{m}$ ，坑径 \times 坑深= $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，灌木树苗栽植间距为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 。坑径 \times 坑深= $30\text{cm} \times 40\text{cm}$ 。

(3) 对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤质地砂土至砂质粘土，土壤 PH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质 $> 0.5\%$ 。

(4) 3~5 年后种植成活率达到 80%以上。郁闭度 ≥ 0.30 。

5、草地复垦质量要求

(1) 有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 、土壤质地砂土至壤粘土、砾石含量 $\leq 15\%$ 。

(2) pH 值 6.0~8.5、有机质 $> 0.3\%$ 。

(3) 植被覆盖度应达到 30%以上。

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复垦预防

一、目标任务

矿山地质环境保护与治理恢复的总体目标为：建立相对完善的矿山地质环境保护与治理恢复体系，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治疗恢复，最大限度地消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观和含水层的破坏和污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。具体针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

(1) 矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

(2) 在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

(3) 对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石综合处理，不造成环境污染。

(4) 开采过程中对区内地下水位、水质变化进行定期监测，确保矿区范围内地下水位在矿山闭坑后自然恢复。

(5) 按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的排土场平台、边坡存在崩塌、滑坡地质灾害及其隐患进行治疗，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

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滑坡及地面塌陷地质灾害，滑坡地质灾害主要发生在露天采场及内排土场区。

(1)、露天采场预防措施：在露天采场外围设置网围栏，防止牲畜和人员误入；在露天采场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，对采场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)、闭矿后，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

(二) 含水层保护措施

(1) 严禁开采地下水资源。

(2) 矿山采掘生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿山全施工和生产。

(3) 采掘、剥离老采空时，需要探明采空区积水情况，必要时采取防治水措施。

(4) 对主要含水层建立地下水动态观察系统，对水害进行观测、预报，并采取“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

(三) 地形地貌景观保护措施

(1) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

(2) 边开采边治理，及时恢复植被。

(四) 水土污染预防措施

固体废弃物淋溶液不会对地下水水质产生不良影响。因此，水土污染预防措施有以下两种：

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

(3) 禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

(五) 土地损毁预防控制措施

(1) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

(2) 对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应采取土地整平等工程措施来防止水土流失。

(3) 合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

(4) 对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

三、主要工程量

分析前述各类型矿山环境保护与土地复垦预防措施，本方案实际的预防控制工程主要为最终采坑外围设置网围栏，露天采场（包括最终采坑）、内排土场边坡及上部设置警示牌工程；

1、网围栏

网围栏设计：用混凝土预制桩和 5 道刺丝（刺丝高度 1.25m，水泥桩用 12 号铁丝将刺丝固定在预留挂勾上），每隔 10m 栽 1 根混凝土预制桩，高 1.80m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 $0.12 \times 0.24 \times 1.80\text{m}$ ，斜撑规格 $0.10 \times 0.10 \times 2.20\text{m}$ ，角度 45° 。每隔 10m 栽一混凝土预制桩规格 $0.1 \times 0.1 \times 1.8\text{m}$ ，埋桩深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持刺丝与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图（图 5-1）。

石圪图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 3-10m 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，本方案统计的网围栏长度仅为最终采坑后形成，设置的网围栏，长度约 1800m；

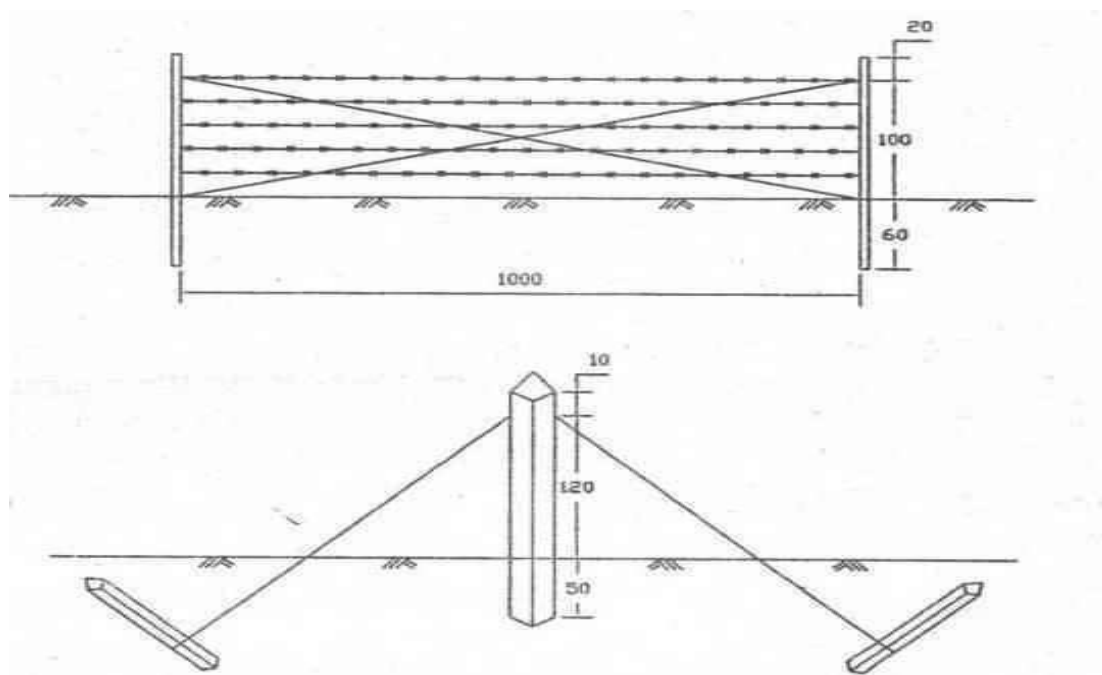


图 5-1 网围栏布设示意图

2、警示牌

警示牌设计：警示牌尽可能利用矿山现有的铁皮（木板）材料制作，也可从市场上直接购买安装，牌面大小不作具体限制。警示牌一般采用矩形，支柱采用金属三角钢架，规格为 $1.5 \times 1.0\text{m}$ ，警示牌埋深 0.5m，不得倾斜。警示牌表面书写警示标语“注意安全请勿进入”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图（图 5-2）。

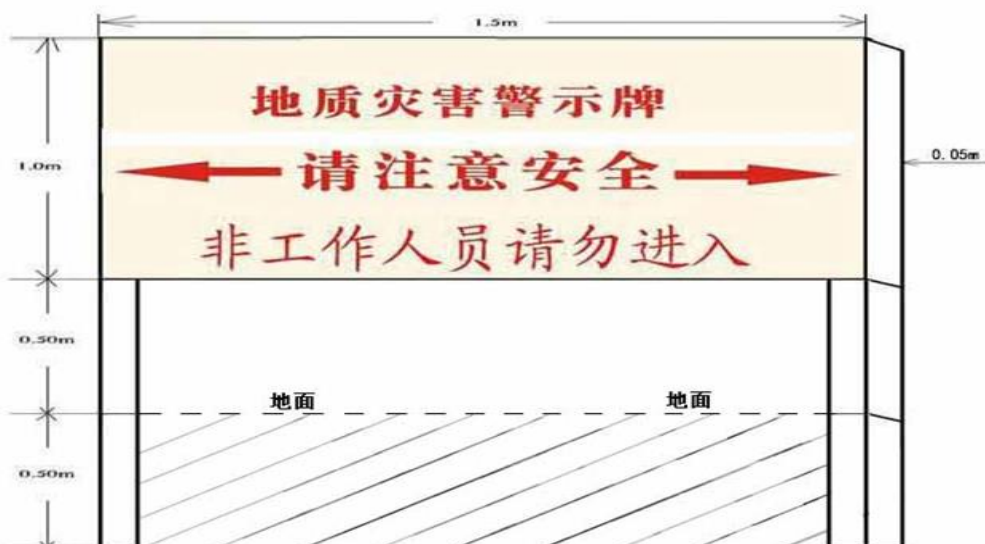


图 5-2 警示牌示意图

对于露天采场地段、排土场及其它危险区域，需设置警示牌标志，警示牌布设间距不大于 200m；共设置警示标志 46 块。石圪图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统计表

治理单元	措施	单位	总工程量	近期工程量	中远期工程量	备注
露天采场 (最终采坑)	网围栏	m	1800	/	1800	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	10	/	10	主要布置于露天采场外围。
排土场边	设置警示牌	块	36	14	22	排土场边坡，兼顾平台道路和其他危险区域

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，矿山活动影响区对地面设施及人员造成危害，需对矿区内的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，对区内可能发生的地质灾害进行监测，及时发现露天采场、内排土场不稳定边坡，对其进行清除，消除隐患。区内总体地质灾害治理应按照边开采、边治理的原则，及时治理因采矿活动造成的各单元形成的地质灾害，对生产过程中引发的各类地质灾害达到消除或警示的目的。

二、工程设计

根据现状调查,现状矿山地质灾害不发育。未来在生产过程中,在露天采场、内排土场可能引发地质灾害。

1、露天采场崩塌、滑坡治理工程

预测露天采场边坡可能引发坑壁崩塌、滑坡地质灾害。设计开采期间,对露天采场工作帮进行监测,对存在的可能引发崩塌的边帮危岩体及时清除,对可能引发滑坡地质灾害的边帮段进行削坡、扩帮,同时,应注意将粘土层边坡及其他软弱结构面分布区边坡进行分层剥离,并使其剥离工作面最小工作平盘宽度控制在 80m 以上,同时加强监测。

2、内土场崩塌、滑坡治理工程

未来排弃时,内排土场边坡必须控制在 25° 以内,最终边坡角控制在 20° 以内;对内排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰工程,平台顶部设置径流分割土埂,以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡,并在边坡设置纵向排水沟,同时加强监测,及时预警。

3、露天采场边界治理工程

矿山开采过程中,为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象,对到界的露天采场边界及时掩埋煤层露头,矿山开采结束后对最终采坑的采掘陡立面(采掘面)进行垫坡回填,掩埋煤层露头。

三、技术措施

1、清理危岩体

在生产过程中和开采结束后,对露天采场边坡上方的危岩体,随时进行清理,以保证施工安全。对边坡危岩体可采用机械结合人工削方清除。从上向下清除,清完后的斜坡面最好呈台阶状,以利稳定。清理后的危岩体运至内排土场。**该部分工程属生产成本,在内排时完成,不估算工程量。**

2、设置挡水围堰

设计在内排土场顶部平台外围设置挡水围堰,以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡,防止切沟和冲沟的发生,设计挡水围堰高 1.5m,顶宽 1m,底宽 4m,挡水围堰工程包括物料运输和围堰的修筑,其中,利用挖掘机、推土机及自卸汽车将物料运输至露天采场边缘,物料来源于露天采场剥离表土层后下

部的土方；然后利用人工和蛙式打夯机进行围堰的修筑。详见挡水围堰示意图 5-3。内排土场平台设置挡水围堰，用于保水。

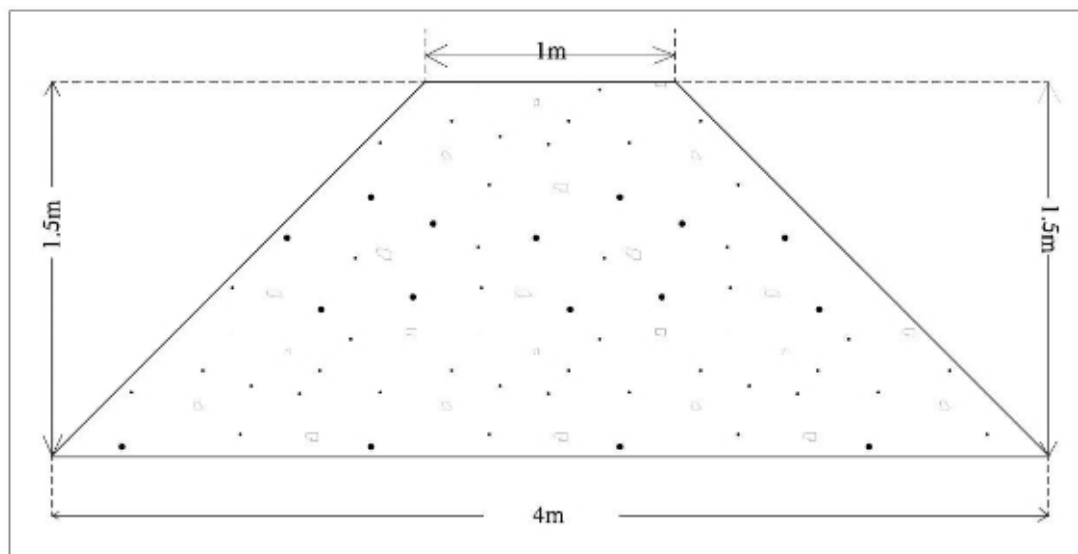


图 5-3 挡水围堰设计示意图（单位：m）

3、掩埋煤层露头

矿山开采过程中，为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对到界的露天采场边界及时掩埋煤层露头，采用挖掘机和自卸汽车等机械设备，从露天采场拉运土方到露天采场边界的采掘陡立面（采掘面）进行垫坡回填，掩埋煤层露头，垫坡回填时要逐层回填、碾压、夯实。垫坡回填到上部煤层（6-1 号煤层）顶板 5m 以上。**煤层露头掩埋后，方可排弃剥离物。**

露天开采结束后，采用挖掘机和自卸汽车等机械设备，从内排土场未复垦区域就近拉运土方清运到最终采坑的采掘陡立面（采掘面）进行垫坡回填，掩埋煤层露头，防治煤层自然。垫坡回填时要逐层回填、碾压、夯实。工程工艺为运距 500m，垫坡回填到上部煤层（6-1 号煤层）顶板 5m 以上，最终顶部形成 10m 宽的平台，掩埋后，呈台阶向采坑内部直至坑底，平台边部与坡面衔接。

4、修筑截排水沟

考虑矿区降雨一般在 7-9 月份，较为集中，为了预防降雨对露天采坑垫坡回填后边坡造成冲刷损毁，降低边坡的水土流失程度，在露天采坑垫坡回填后边坡坡面上每 200m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。设计排水沟底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m。

（1）基础开挖后，对槽底进行清理。

(2) 垫层：在排水渠底部进行碎石土的垫层，垫层的厚度为 0.2m，垫层的宽度以底宽 0.5m 为准。

(3) 基础砌筑层底首先铺一层砂浆，然后放上块石，保证石料放平稳，石块间较大的孔隙应填满砂浆（砂浆勾缝），后用碎石块嵌塞，不得采用先放块石，后填浆。块石砌筑时从下向上砌筑，尽量选择一边较为平直的块石与基础链接砌筑，所有块石均应坐落新拌砂浆上，采用先座浆后放块石的原则。保证座浆挤紧，块石不得松动。然后进行勾缝、抹面养护。排水沟断面示意图如图 5-4。

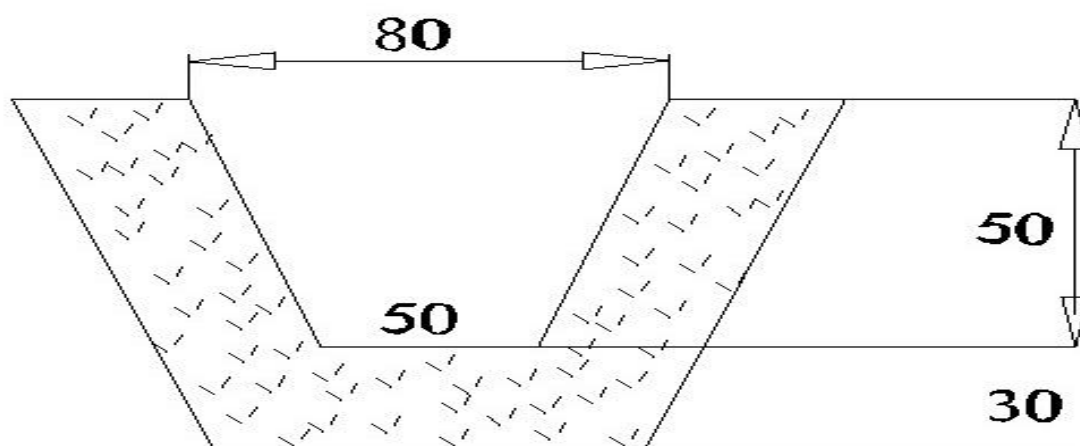


图 5-4 排水沟设计示意图（单位：cm）

5、内排土场回填

内排土场四周局部高于或低于周边原始地形，采用台阶过渡方式使其与周边地形地貌相和谐，回填后整体坡度 $\leq 25^\circ$ ，过渡台阶为 10m，台阶宽度为 10m，原沟谷所在区域，内排至原始标高，台阶放坡后，不仅降缓了内排土场的边坡角，消除了地质灾害隐患，而且使其与周边地形相协调。该部分工程在内排时完成，不估算工程量。

四、主要工程量

（一）最终采坑工程量

1、掩埋煤层露头

最终露天采坑位于矿区东南角，面积为 **，最终采坑坑底标高 1240m，煤层出露周长 1420m，防止煤层直接长期接触空气，进行自燃，需利用内排土场的黄土对煤层露头处进行掩埋，依据可采煤层发育特征（表 5-2），6—2 煤层平均厚度为 3.58m，6—1 煤层平均厚度为 2.29m，煤层间距平均 13.44m，设计采用台阶式垫坡进行掩埋，掩埋到上部煤层顶板 5m 以上，平均垫坡回填高度 26m，分 2

级台阶，每级台阶回填高度 13m，回填后一级台阶顶部形成 20m 宽平台，二级台阶顶部形成 10m 宽平台，平台与边坡衔接，边坡角小于 25°。

斜坡工程量根据以下公式计算：

**

式中：L—垫坡的边坡长度（本方案取 1240m）；H—垫坡平均高度（本方案取 13m）；β—现状边坡角度（本方案取 70°）；α—边坡垫坡后的角度（本方案取 25°）；

则煤层垫坡（露头掩埋）每一级斜坡工程量约 186569m³，一级台阶顶部平台工程量：1240m×13×20=322400m³；二级台阶顶部平台工程量：1240m×13×10=161200m³；综上所述，垫坡回填工程总计 856738m³；

表 5-2 煤层发育特征一览表

煤层编号	自然厚度 (m)		利用厚度 (m)		平均夹矸层数 平均夹矸厚度 (m)	埋深 (m)		可靠程度	煤层间距 (m)		顶板岩性 底板岩性	稳定程度
	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)		最小—最大 平均 (点数)	最小—最大 平均 (点数)					
6-1	1.44—3.02 2.29(5)	0.38—2.90 1.57(9)	4 0.12	42.39—85.54 60.35(5)	可靠	10.73—16.14 13.44(5)	砂质泥岩、粉砂岩泥岩、炭质泥岩、砂质泥岩、泥岩	较稳定				
	1.50—5.20 3.58(6)	1.40—4.90 3.46(12)	3 0.14	61.60— 108.23 77.94(6)					砂质泥岩、粉砂岩 砂质泥岩、泥岩	较稳定		

经计算，回填土方量为 85.6738 万 m³，本掩埋煤层露头工程量根据顶层煤标高、等值线图、开发利用方案及矿山提供资料进行计算分析，在矿山闭坑时，如工程量不足，应增加工程量，直至达到掩埋上层煤（6-1 号煤层）顶板以上 5m 为达到工程质量要求。

综上所述可得，掩埋煤层露头工程量为 85.6738 万 m³。运距 0—0.5km。该工程中远期实施。

2、修筑排水沟

为了预防降雨对最终采坑垫坡回填后边坡造成冲刷损毁，降低边坡的水土流失程度，在垫坡回填后边坡坡面上每 200m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。设计排水沟底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m。在最终采坑垫坡回填后边坡坡面上共设 7 条排水沟，修筑截排水沟长度约为 840m，依据排

水沟工程设计，需基础开挖工程量每延米 0.325m^3 、浆砌石每延米工程量 0.65m^3 ，垫层每延米工程量 0.19m^3 。该项工程为中远期实施，工程量计算见表 5-3。

表 5-3 最终采坑排水沟工程量计算表

分项工程	单位工程量 ($\text{m}^3/\text{延米}$)	排水沟工程长度 (m)	工程量 (m^3)
基础开挖	0.325	840	273
垫层	0.19	840	159.6
浆砌石	0.65	840	546

(二) 内排土场工程量

1、设置挡水围堰

由于内排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面，在内排土场顶部及台阶平台外侧设计挡水围堰将雨水拦挡，总高度为 1.5m 。其断面形式采用梯形，顶宽结合施工取 1m ，底宽 4m ，修筑挡水围堰长度为 6700m ，依据挡水围堰工程设计，需要拉运土方工程量为 $6700 \times (1+4) \times 1.5/2 = 25125\text{m}^3$ ，填筑土方工程量 25125m^3 。

设计近期 5 年修筑挡水围堰长度为 500m ，依据挡水围堰工程设计，需要拉运土方工程量为 $500 \times (1+4) \times 1.5/2 = 1875\text{m}^3$ ，填筑土方工程量 1875m^3 。

2、掩埋煤层露头

矿山开采过程中，为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对到界的露天采场边界及时掩埋煤层露头，采场底标高 1240m ，煤层出露周长 6500m ，需利用露天采场的黄土对煤层露头处进行掩埋，依据可采煤层发育特征(表 5-2)，6—2 煤层平均厚度为 3.58m ，6—1 煤层平均厚度为 2.29m ，煤层间距平均 13.44m ，设计采用台阶式垫坡进行掩埋，掩埋到上部煤层顶板 5m 以上，平均垫坡回填高度 26m ，分 2 级台阶，每级台阶回填高度 13m ，回填后一级台阶顶部形成 10m 宽平台，二级台阶顶部形成 5m 宽平台，边坡角小于 50° ，煤层露头掩埋后，方可排弃剥离物。

斜坡工程量根据以下公式计算：

**

式中：L—垫坡的边坡长度（本方案取 6500m ）；H—垫坡平均高度（本方案取 13m ）； β —现状边坡角度（本方案取 70° ）； α —边坡垫坡后的角度（本方案取 50° ）；

则煤层垫坡（露头掩埋）每一级斜坡工程量约 130481m^3 ，一级台阶顶部平台

工程量：6500m×13×10=845000m³；二级台阶顶部平台工程量：6500m×13×5=422500m³；综上所述，掩埋煤层露头工程总计 1528462m³；

设计近期 5 年掩埋煤层露头长度为 780m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为 183415m³。

该部分工程和内排同时完成，只估算工程量，不计算费用。

矿山地质灾害治理工程量详见表 5-4。

表 5-4 矿山地质灾害治理工程量统计表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	近期工程量	中远期工程量	备注	
最终采坑	掩埋煤层露头	m ³	856738	/	856738	运距 500m	
	排水沟	基础开挖	m ³	273	/	273	
		垫层	m ³	159.6	/	159.6	
		浆砌石	m ³	546	/	546	
内排土场	掩埋煤层露头	m ³	1528462	183415	1345047	估算工程量，不计治理费用	
	挡水围堰	运土	m ³	25125	1875	23250	运距 500m
		填筑	m ³	25125	1875	23250	

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

(一) 复垦责任范围

依据土地复垦适宜性评价结果，土地复垦后的土地类型主要为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、采矿用地，原地类是农村道路、特殊用地的恢复原地类。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。

复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括剩余服务年限内露天采坑、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、临时表土堆放场、新建工业广场），已治理排土场将不再进行重复设计。剩余服务年限内复垦责任区总面积**。复垦前后土地利用结构变化见表 5-5。

(二) 复垦方向

耕地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦耕地，中间用土埂分割成规则图形网格，修筑田间道路，复垦水浇地面积**；复垦旱地面积**；

乔木林地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦乔木林地，树种选用松树，株、行距为 2.5m，复垦乔木林地面积**。

灌木林地复垦：设计在内排土场顶部 1305m 平台种植灌木，选用树种为沙棘，共复垦灌木林地面积为**

人工牧草地复垦：设计内排土场剩余平台和边坡，最终采坑坑底，全部复垦为人工牧草地，草种选用紫花苜蓿、羊草，采用混合草籽，共复垦人工牧草地面积为**。

采矿用地：最终采坑边坡恢复为采矿用地，面积**。

农村道路：恢复原地类，面积**。矿山根据实际情况可进行路线调整。

特殊用地：恢复原地类，面积**

表 5-5 复垦前后土地利用结构变化调整表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
					复垦前	复垦后	
矿区范围	1	耕地	0102	水浇地	**	**	**
			0103	旱地	**	**	**
	3	林地	0301	乔木林地	**	**	**
			0305	灌木林地	**	**	**
			0307	其他林地	**	**	**
	4	草地	0401	天然牧草地	**	**	**
			0402	人工牧草地	**	**	**
			0404	其他草地	**	**	**
	5	商服用地	0508	物流仓储用地	**	**	**
	6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	**
	9	特殊用地	0904	宗教用地	**	**	**
	10	交通运输用地	1006	农村道路	**	**	**
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	**	**	**	
12	其他用地	1206	裸土地	**	**	**	
	合计		/	/	**	**	**

二、工程设计

(一) 各复垦单元治理工程设计

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、平整、覆土、土壤培肥、喷灌、拆除、清基、清运、设置沙柳护坡网格、设置土埂和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

1、最终采坑复垦工程设计

根据《初步设计》和预测分析，最终采坑面积为**，其中底部面积**，边坡

面积**。

设计采取的复垦工程设计：露天采场挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，剥离表土直接用于可治理区域的覆土；待矿山开采结束后，对最终采坑进行边坡整形、坑底平整、覆土、条播草籽。最终采坑坑底全部复垦为人工牧草地，边坡恢复为采矿用地。

2、内排土场复垦工程设计

根据《初步设计》和预测分析，开采结束后内排土场复垦面积为**，平台面积为**，边坡面积为**。设计在平台复垦水浇地面积**，旱地面积**，复垦乔木林地**，复垦灌木林地**，农村道路**，特殊用地**。剩余平台及边坡复垦为人工牧草地，草地面积**。设计采取的复垦工程设计为：待内排土场可复垦时，对其进行覆土、平台平整、边坡整形、平台设计分隔土埂、边坡设置沙柳、恢复植被。

临时表土堆放场、办公生活区、工业场地、矿区道路、新建工业广场，工程设计纳入内排土场。

3、办公生活区复垦工程设计

办公生活区占地面积为**，全部位于内排土场，设计采取的复垦工程设计为：拆除、清基、清运；其他治理工程纳入内排土场一并设计。

4、工业场地复垦工程设计

工业场地占地面积为** hm^2 ，全部位于内排土场，设计采取的复垦工程设计为：拆除、清基、清运；其他治理工程纳入内排土场一并设计。

5、新建工业广场复垦工程设计

拟新建工业广场占地面积为**，全部位于内排土场，设计采取的复垦工程设计为：拆除、清基、清运；其他治理工程纳入内排土场一并设计。

6、临时表土堆放场复垦工程设计

石圪图煤矿现状未设置表土存放区，为满足对各地类复垦所需覆土要求，煤矿在开采过程中对表土进行剥离，工程设计：可将剥离的表土直接对排土场到界范围进行治理，多余的方量可堆放在排土场顶部，有需要土源时，可就近使用，由于耕地对表土的质量要求较高，因此剥离的耕地表土需单独存放，为复垦耕地单独保存，由于石圪图煤矿开采年限长，因此设计的表土存放区随着露天采场的推进而在内排土场区域动态设置。

7、矿区道路复垦工程设计

矿区道路占地面积为**，全部位于内排土场，复垦工程设计纳入内排土场。

(二) 复垦各地类工程设计

1、耕地复垦工程设计

根据预测以及现场调查，矿区近 5 年损毁旱地面积**（其中包括现状损毁）；服务期共损毁耕地面积**，其中水浇地面积**旱地面积**。**本方案采用异地集中复垦耕地的原则**，通过土地适宜性评价分析，结合治理后内排土场情况，设计在内排土场顶部 1305m 平台采取土地平整、覆土、土埂、土壤培肥、配套道路、灌溉等措施，复垦水浇地面积**；设计在内排土场顶部 1305m 平台采取土地平整、覆土、土埂、土壤培肥、配套道路等措施，复垦旱地面积**；共复垦耕地面积**，于中远期实施。

(1) 土地平整

土地平整工程是土地复垦中的基本工程，主要消除于人工造田形成的附加坡度，使土地坡度小于 3° ，平整厚度 0.2m。

(2) 覆土

表土是土地复垦时进行植被恢复的关键，表土覆盖应结合采煤工程统一安排，排土场排土时，将含不良成分的岩土堆放在深部，上部平整消除附加坡度，然后将品质适宜的土层安排覆在上部，易于植物生长；覆土厚度 1.0m。

(3) 土埂

排土场平台达到设计标高后，为了便于复垦实施，将顶部平台划分为 $100 \times 100\text{m}$ 的网格或根据平台实际情况划分相应的网格，修筑 1m 高的土埂，格内坡度不得大于 2° 。

(4) 配套道路

在拟复垦耕地区域四周修筑田间道路，中间每隔 100m 修筑人行小道（可利用土埂上部），便于机械化耕作。

(5) 土壤培肥

对耕地进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，耕地有机肥的施用量为 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(6) 喷灌工程

复垦为水浇地的设置喷灌工程。灌溉水源来自于敖劳不拉村集体在原外排土场修建的水井，主管道采用**管，支管道采用**管，支管垂直主管道，在主管道上每 ** 设置一个出水口，连接喷灌支管，支管每隔**米布置一个喷头。

2、林地的复垦工程设计

本矿山复垦林地分别为乔木林地和灌木林地，**本方案采用异地造林，集中复垦的原则**，通过土地适宜性评价分析，设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦乔木林地，面积**；在内排土场顶部 1305m 平台种复垦灌木林地面积为**近期（5 年）复垦乔木林地 9.20hm²；设计采用平整、覆土、设置土埂和种植树苗等措施进行复垦工程。

（1）平整、覆土工程

排土场顶部平台到界后，对其设计整理工程，消除附加坡度，使其坡度小于 5°，利用剥离的表土进行覆土工程，覆土厚度 0.8m，使土地达到种植植被的要求。

（2）土埂

为了便于复垦方案实施，将内排土场顶部平台划分成 100m×100m 的方格或根据平台实际情况划分相应的网格，修筑 1m 高的土埂，格内坡度不得大于 5°；土埂整个平台整体设计；

（3）恢复植被（植树）

项目区损毁林地分为乔木林地、灌木林地和其他林地，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，乔木选择松树，灌木林地选择沙棘，其他林地拟复垦为灌木林地。

3、草地复垦工程设计

对于复垦为草地区域，保证其平整、边坡整形、覆土，覆土厚度为 0.3m，平整后保证田面及边坡平整，排土场平台设施土埂分隔，边坡设置沙柳，播种紫花苜蓿和羊草，播种比例为 1:1，播种量为每公顷 80kg。近期（5 年）复垦人工牧草地 16.54hm²；设计采用平整、覆土、种草等措施进行复垦工程。

三、技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采煤活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要为拆除、清基、清运、表土剥离、土地平整、覆土、设置土埂等，生物化学措施主要指耕地、林草地恢复工程等。

（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，运距为 0-0.5km，设计剥离厚度为 0.4m，可剥离表土 205.064 万 m^3 。矿山生产期，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，矿山生产后期，将剥离的表土都存放于内排土场上部的临时表土堆放场，用于最终采坑和剩余的内排土场覆土。

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。

该部分工程和内排同时完成，只估算工程量，不计算费用。

2、边坡整形

对排土场边坡采用挖掘机对其边坡进行整形，使其坡面角控制在小于 25° ，最终边坡角控制在不大于 20° ，以便于后期覆土。工程类型为土体整形，根据内排土场自然坡度 33° 记取，整形工程量估算每延米约 $12m^3$ ；

3、平台平整

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。

下部平台台阶宽度为 20-30m，台阶坡面角小于 25° 。下部平台的整治形式采用反坡式平台方式，平台稍向内侧倾斜，坡度 $3^\circ \sim 5^\circ$ ，能增加台面蓄水量，并使暴雨时过多的径流由平台内侧安全排走。

通过平台整平工程，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 0.20m。排土场平台整平示意图详见图 5-5。

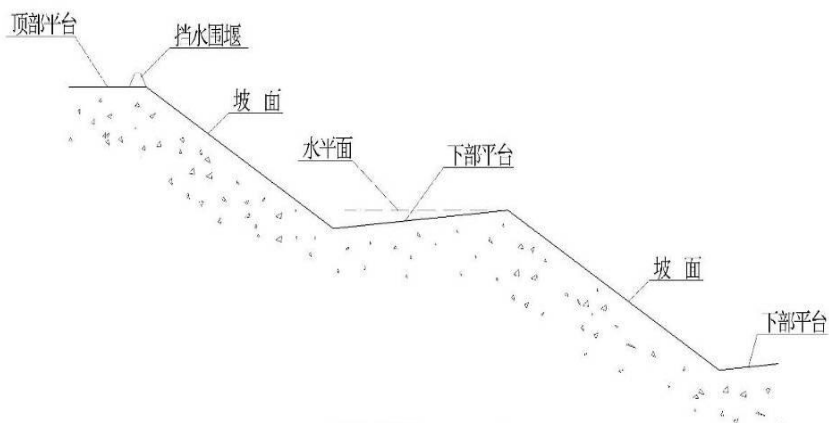


图 5-5 排土场平台及坡面整治示意图

4、覆土工程

将剥离的表土用于最终采坑、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、新建工业广场）的覆土工程，其运距一般为 500m，根据不同植被生长对土层厚度的要求，设计耕地覆土厚度 1.0m，林地覆土厚度为 0.80m，人工草地覆土厚度为 0.30m。

5、设置土埂

内排土场平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格状分块拦蓄措施。根据前期治理经验，将平台分割成 100×100 的方块或者根据平盘实际情况划分规格的方格，设计围埂高度为 1m，顶宽 1m，底宽 3m，每延米工程量为 2m³，物料来源露天采场剥采黄土，根据土地复垦规划图量算，一般运距为 500m。设置土埂详见图 5-6。

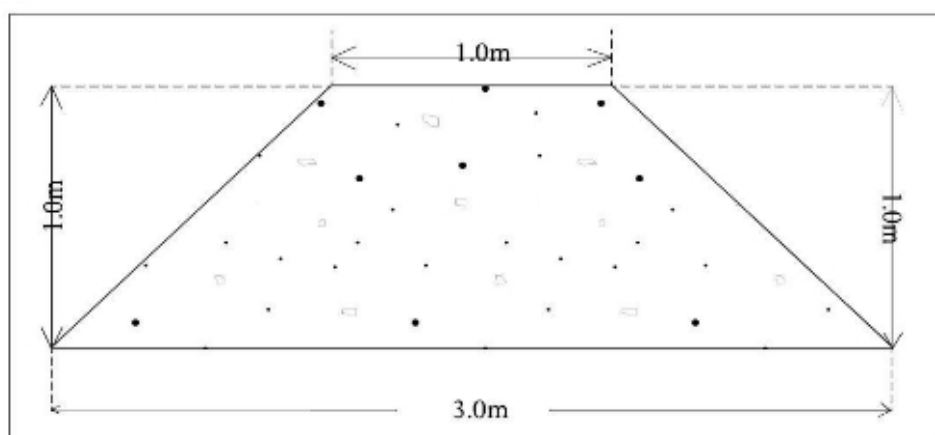


图 5-6 修建土埂平面示意图（单位：m）

6、设置沙柳护坡网格

排土场做沙柳护坡，护坡扦插沙柳网格，沙柳插入形成网格后，需要用两根完整长条沙柳，沿着水平方向，把直立的沙柳左右交叉编织，横编柳条的连接处

用细铁丝或细柳条捆绑牢固，使沙柳连成一个整体，横编柳条位置距离地表 10cm，边坡扦插沙柳网格 1.0×1.0m，沙柳网格中间条播草籽，恢复植被，以达到防风固沙，截流水分，提高坡面土层含水量的效果，沙柳长 0.5m，粗≥1cm，插入深度 0.3m，出露地面 0.2m。

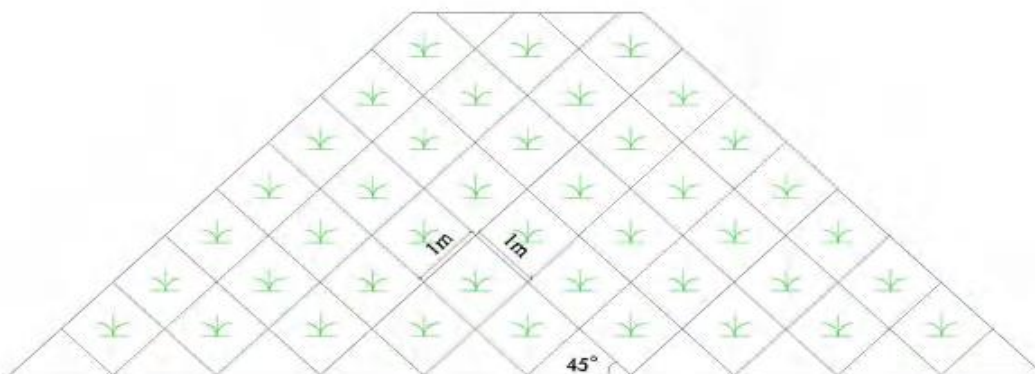


图 5-7 设置沙柳和人工种草示意图

7、耕地配套田间道路、人行小路

为了更好的管护和未来耕作需求，耕地配套设施包括有田间道路和人行小路，田间道路修筑在四周，与平盘主干道整体设计，人行小道设计在耕地区域每隔100m修筑一条；

田间道路和人行小道分别设计为：①田间道路：设计路面宽 3.0m，路基宽 3.5m，限制坡度为 15%（8°），边坡比 1:1，首先用 30cm 厚砂土夯实路基，紧实度在 90%以上，再以三合土作底层用 20cm 厚泥结碎石压实路面，其断面结构见图 5-8；按 3.0km/km² 进行布置，并尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统上改建。

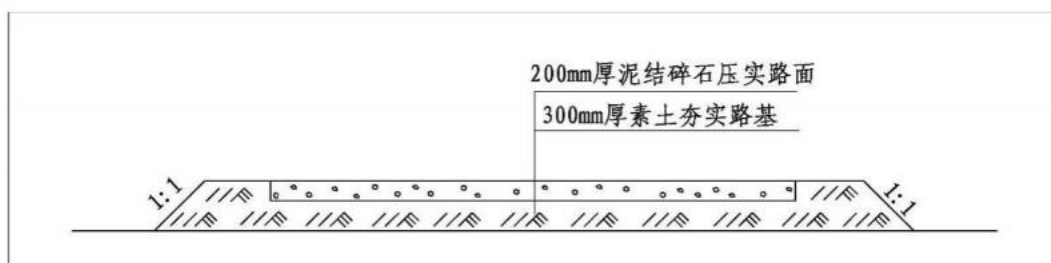


图 5-8 田间道路结构断面图

②人行小路：设计路面宽 1.0m，路基宽 1.4m，边坡比 1:1，采用 20cm 厚素土夯实路面，其断面结构见图 5-9，按 5.0km/km² 进行布置，可利用土埂上部修筑人行小路。

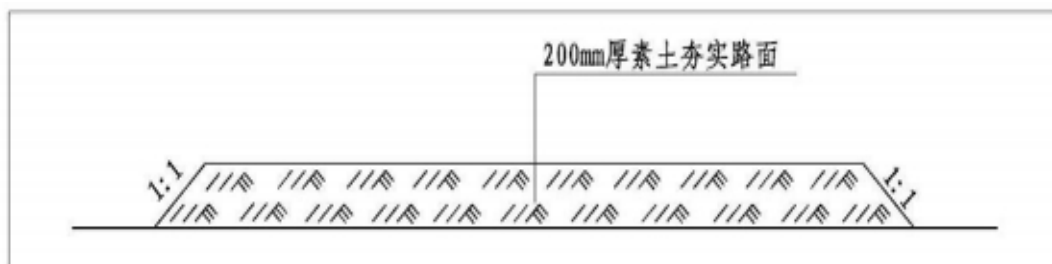


图 5-9 人行小路结构断面图

8、喷灌工程

复垦为水浇地的设置喷灌工程。灌溉水源来自于敖劳不拉村集体在原外排土场修建的水井，主管道采用 ** 管，支管道采用 ** 管，支管垂直主管道，在主管道上每** 设置一个出水口，连接喷灌支管，支管每隔 **布置一个喷头。

9、拆除

利用挖掘机，结合人工对场地内的建筑物进行拆除，建筑物结构浆砌砖，将拆除物集中就地堆放。

10、清基

利用推土机和挖掘机对场区内凝土地基进行清基工程。

11、清运

利用推土机和挖掘机，将建筑垃圾清运到最终采坑，运距为 500m。

（二）生物措施

生物复垦就是利用生物措施，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，所以复垦方向以耕地、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。

根据矿区当地实际情况，本复垦方案设计乔、灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：紫花苜蓿 50%，羊草 50%。乔木选择油松，灌木选择沙棘。

紫花苜蓿的生态学特性：适宜在具有明显大陆性气候的地区发展，这些地区的特点是春季迟临，夏季短促，土壤 PH 近中性。生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地。

油松的生态学特征：油松为阳性树，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。

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、沙土上生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm-450mm 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。

2、耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的复垦区，为提升耕地质量，覆土优先使用剥离存放的耕地表土和耕作层；覆土平整后，以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。

3、种树主要技术措施

(1) 栽植：

①乔木整地方式为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为 50×50cm；树种选用适合当地生长的油松，苗木规格为株高 60cm，带土球直径

50cm。种植规格：行距 2.5m，株距 2.5m，每穴 1 株，树苗入坑、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。乔木林带设计技术指标见表 5-6。

表 5-6 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	
			树苗规格	土球直径	株/穴	株/hm ²
油松	2.5	2.5	株高 60cm	50cm	1	625

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，灌木树种选择适合当地生长的沙棘，沙棘选择当年生，地径 0.4cm 以上，苗高在 35cm 以上的裸根苗，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。灌木林带设计技术指标见表5-7。

表 5-7 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
适合当地生长的灌木苗，推荐沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	1	4444

(2) 抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土，松土深 5-10cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

4、种草主要技术措施

(1) 草籽种类：草种选择耐旱、抗寒的乡土草种紫花苜蓿和羊草，在雨季来临前条播，每 hm² 需要 80kg 草籽。要求为一级种，按 1: 1 比例条播，雨季（7月中旬-8月上旬）条播。

(2) 播种方法：本方案选用条播，采用人工开沟的方式，行间距25cm。草籽上面再覆盖土2~4cm。播后镇压1~2次。第二年对牧草稀疏的区域应及时补播，最好在雨季来临前完成补种作业。

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	紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—4	80

四、主要工程量

（一）最终采坑工程量

1、表土剥离

对拟开采区域进行表土剥离，剥离表土面积**，剥离表土层平均厚度 0.5m，剥离表土工程量为 168650m³，运距 500m。

该部分工程和内排同时完成，只估算工程量，不计算费用。

2、边坡整形工程

对最终采坑内边坡进行边坡整形，平面投影面积为**，边坡角取 60°，通过三角函数计算得出，其边坡整形面积为**，整形厚度 0.20m，整形工程量 68080m³。

该项工程为中远期工程。

3、平整工程

最终采坑垫坡回填后底部及平台进行平整，平整面积为**，平整厚度 0.20m，平整工程量 33420m³。**该项工程为中远期工程。**

4、覆土工程

待矿山开采结束后，根据实际情况治理采坑，预测最终采坑底部平台面积为**，设计复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.30m，覆土工程量为 50130m³，覆土运距 500m。**该项工程为中远期工程。**

5、恢复植被工程

待覆土后，对最终采坑坑底条播草籽，恢复植被面积为**。**该项工程为中远期工程。**

（二）内排土场工程量

开采结束后内排土场复垦面积为**，其中平台面积**，边坡投影面积**，预测平台，拟复垦方向为水浇地面积**，旱地面积**，乔木林地**，灌木林地**，农村道路**，特殊用地**草地**；边坡复垦为人工牧草地，面积为**（表面积**）；根据内排土场预测评估情况与土地复垦设计，估算工程量如下：

1、表土剥离

对拟开采的区域进行表土剥离，剥离表土面积**，剥离表土层厚度 0.5m，剥离工程量为 1795350m³，运距 500m。根据矿山开采计划，近期开采面积为 45.95hm²，该项工程近期工程量为 229750m³；中远期工程量为 1565600m³

该部分工程和内排同时完成，只估算工程量，不计算费用。

2、边坡整形

内排土场边坡面积**, 按照自然边坡角 33° 计算, 控制坡面角不大于 25° 时, 每延米整形工程量约 12m^3 , 内排土场边坡长度约 7800m , 排土时, 大部分坡面角控制在 25° 以内, 少部分超出, 按照 30% 记取, 边坡整形工程量为 28080m^3 。设计近期内排土场边坡长度约 500m , 该项工程近期工程量为 1800m^3 ; 中远期工程量为 26280m^3 。

3、平整工程

内排土场平台平整面积为**, 平整厚度 0.20m , 平整工程量 643340m^3 。工程类型土方工程, 运距 500m , 设计近期内排土场平台平整面积为 25.74hm^2 , 该项工程近期工程量为 51480m^3 ; 中远期工程量为 591860m^3 ;

4、覆土工程

内排土场平台: 复垦为耕地面积**, 覆土厚度 1.0m , 复垦为乔木林地面积**, 覆土厚度 0.8m , 复垦为灌木林地面积**, 覆土厚度 0.8m , 复垦为人工牧草地面积**, 覆土厚度 0.3m ; 计算平台覆土工程量为 1468260m^3 ;

内排土场边坡: 复垦为人工牧草地, 面积** (平面投影面积 70.39hm^2), 覆土厚度 0.3m , 边坡覆土工程量 235440m^3 。

综上所述, 服务期内, 内排土场覆土工程量为 1703700m^3 ; 设计近期内排土场平台复垦乔木林地 9.20hm^2 ; 复垦人工牧草地 16.54hm^2 ; 该项工程近期覆土工程量为 105620m^3 ; 中远期覆土工程量为 1598080m^3 ; 见表 5-9。

表 5-9 覆土工程量计算表

复垦区		平面投影面积 (hm^2)	实际覆土面积 (hm^2)	复垦方向	覆土厚度 (m)	覆土工程 量 (m^3)
内排 土场	平台	**	**	旱地	1.0	104000
		**	**	水浇地	1.0	56000
		**	**	乔木林地	0.8	73600
		**	**	灌木林地	0.8	582400
		**	**	人工牧草地	0.3	652260
	边坡	**	**	人工牧草地	0.3	235440
合计		**	**			1703700

5、设置土埂

内排土场顶部平盘面积较大, 为防止集中径流产生冲沟, 采取网格格式分块拦蓄措施。土埂高度为 1m , 顶宽 1m , 底宽 3m , 每延米工程量为 2m^3 , 根据土地复垦规划图量算, 内排土场设置土埂总长度约为 92000m , 故, 运土工程量为 184000m^3 , 填筑工程量 184000m^3 , 土埂需土运距 500m 。设计近期内排土场平台设置土埂总

长度约为 5600m，该项工程近期运土工程量为 11200m³；填筑工程量为 11200m³；中远期运土工程量为 172800m³；填筑工程量为 172800m³；

6、设置沙柳网格

内排土场边坡整形后在其斜坡面上铺设沙柳网格，沙柳呈菱形网格状，边长为 1.0m×1.0m，铺设沙柳面积为 78.48hm²（平面投影面积 70.39hm²）。该项工程为中远期实施。

7、田间道路、人行小道

设计复垦耕地区域配套田间道路和人行小道，复垦耕地面积 16.00hm²，依据复垦工程设计，在外围配套田间道路，估算田间道路工程量为 1600m，每隔 100m 设计人行小道，人行小道工程量估算为 2400m，该项工程为中远期实施。配套道路工程量见表 5-10。

表 5-10 耕地配套道路工程量统计表

工程类型	修建长度	路面宽度	路基宽度	素土路面	砂路基	泥结碎石路面
	m	m	m	m ²	m ²	m ²
田间道路	1600	3	3.5		5600	4800
人行小道	2400	1	1.4	2400	/	/
合计	/			2400	5600	4800

8、土壤培肥

依据土地复垦工程设计，矿区拟复垦耕地区域进行培肥工程，拟复垦耕地面积 16.00hm²，设计有机肥的施用量 3000kg/hm²，该项工程为中远期实施。

9、喷灌工程

在内排土场恢复水浇地区域设置喷灌工程，灌溉水源来自于敖劳不拉村集体在原外排土场修建的水井，设置 1 条主管道连接水源地，长 **；设置 **条支管连接主管道，支管长**；共计设置管道**。支管每隔 **布置一个喷头，共布置 **个喷头。

10、恢复植被工程

根据土地复垦目标及工程设计，内排土场复垦方向有耕地、乔木林地、灌木林地和天然牧草地；

复垦耕地**，土壤培肥熟化土壤；

复垦乔木林地面积为**，采用 2.5×2.5m 间距，每公顷需乔木树苗 625 株，共计需要 5750 株，树种选择栽植油松，采用林草结合的方式恢复植被；

复垦灌木林地面积**依据复垦设计，每公顷需要灌木 4444 株，共需灌木

323524 株，灌木树种选择适合当地生长的沙棘；

拟复垦人工牧草地**，另恢复乔木林地、灌木林地采用林草、灌草结合的方式，故播种草籽面积为**草籽选择紫花苜蓿和羊草，1:1 混播，每公顷需草籽 80kg。

设计近期内排土场平台复垦乔木林地**；复垦人工牧草地**；该项工程近期栽植油松共计 5750 株，条播草籽面积为**

综上所述，内排土场恢复植被工程量见表 5-11；

表 5-11 内排土场恢复植被工程量统计表

复垦区		平面投影面积 (hm ²)	实际覆土面积 (hm ²)	复垦方向	油松 (株)	灌木 (株)	种草 (hm ²)
内排土场	平台	**	**	旱地	/	/	/
		**	**	水浇地		/	/
		**	**	乔木林地	5750	/	9.2
		**	**	灌木林地	/	323524	72.8
		**	**	人工牧草地	/	/	217.42
	边坡	**	**	人工牧草地	/	/	78.48
	合计	**	**		5750	323524	377.90

(三) 工业场地

工业场地位于三采区采剥境界内，依据《初步设计》，未来变为内排土场，故本方案对办公生活区只估算拆除、清基、清运统计工程量，其平整、覆土、恢复植被纳入内排土场一并设计。

1、拆除工程

工业场地占地面积为**hm²，场内布置有值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，为砖混结构单层平房或彩钢结构单层临时活动板房。其中临时活动板房占地面积约 300m²，为单层彩钢结构，临时活动板房可整体再利用，不计算工作量。砖混结构建筑面积约 2300m²，为单层平房，高度以 3m 计算，估算建筑四周墙体和房顶的表面积约 9200m²，墙体平均厚度取 0.37m，拆除构筑物 3404m³；该项工程为中远期实施。

2、清基

清理地基分为拆除混凝土地基、地表抹面、垫层；混凝土地基深度按 1m 考虑，地面按 0.1m 计算，垫层按 0.2m 计算，清理地基体积为 2300m³，清基地面工程量为 230m³，清理垫层工程量 460m³。该项工程为中远期实施

3、清运工程

将拆除的建筑物、清基后的固废和垃圾就近清运至内排土场集中堆弃；清运的工程量为 6394m³，运距 500m。该项工程为中远期工程。

（四）办公生活区

办公生活区位于三采区采剥境界内，依据《初步设计》，未来变为内排土场，故本方案对办公生活区只估算拆除、清基、清运统计工程量，其平整、覆土、恢复植被纳入内排土场一并设计。

1、拆除工程

办公生活区占地面积为**，场内布置有办公室、职工宿舍、浴室、食堂等设施，场地内均为红砖铺地。矿业活动结束后，拆除办公生活区内的建筑物，其中建构筑物占地面积约为 5500m²，高度为 3m，为彩钢结构，根据测算，拆除工程量为 2046m³，拆除产生的废弃物可回收再利用。场地内红砖地面，面积约为 9500m²，红砖高度约为 0.02m，拆除工程量为 190m³。

2、清基

浆砌石地基深度按 0.5m 考虑，地面按 0.1m 计算，垫层按 0.2 计算，清理地基工程量为 2750m³，清理地面工程量 550m³，清理垫层工程量 1100m³。该项工程为中远期实施。

3、清运工程

将拆除后的固废和垃圾就近清运至内排土场集中堆弃，清运的工程量为 4590m³，运距 500m。该项工程为中远期实施。

（五）、新建工业广场

根据矿山生产规划，拟新设工业广场位于内排土场顶部 1305m 平台上，规划面积**，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。行政办公区位于工业广场东侧，内设职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施，生产区建筑位于工业广场西侧，场内布置值班室、火药库、危废库、机修间、库房、储油库、消防材料库等设施，拟设建筑面积约 9000m²，为单层彩钢结构。拟新设工业广场位于内排土场顶部 1305m 平台上，本方案只估算拆除、清基、清运统计工程量，其平整、覆土、恢复植被纳入内排土场一并设计。

1、拆除工程

新建工业广场拟设建筑面积约 9000m²，为单层彩钢结构，高度以 3m 估算，拆除工程量为 3534m³，拆除产生的废弃物可回收再利用。

2、清基

浆砌石地基深度按 0.5m 考虑，地面按 0.1m 计算，垫层按 0.2 计算，清理地

基工程量为 4500m³，清理地面工程量 900m³，清理垫层工程量 1800m³。该项工程为中远期实施。

3、清运工程

将拆除后的固废和垃圾就近清运至内排土场集中堆弃，清运的工程量为 7200m³，运距 500m。该项工程为中远期实施。

(六) 临时表土堆放场

由于石圪图煤矿开采年限长，因此设计的表土存放区随着露天采场的推进而在内排土场区域动态设置，其土地复垦纳入内排土场。

(七) 矿区道路

矿区道路位于三采区采剥境界内，依据《初步设计》，未来变为内排土场，矿区道路长约 980m，宽约 6m-8m，占地面积约**，路面为土质路面。其平整、覆土、恢复植被纳入内排土场一并设计。

土地复垦工程量汇总表见表 5-12。

表 5-12 矿山土地复垦主要工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	总工程量	近期工程量	中远期工程量	备注	
最终采坑	表土剥离	m ³	**	**	**	估算工程量,不计费用。	
	整形	m ³	**	**	**		
	平整	m ³	**	**	**		
	覆土	m ³	**	**	**	运距 500m	
	条播草籽	hm ²	**	**	**		
内排土场	表土剥离	m ³	**	**	**	估算工程量,不计费用。	
	整形	m ³	**	**	**		
	平整	m ³	**	**	**		
	覆土	m ³	**	**	**	运距 500m	
	设置土埂	运土	m ³	**	**	**	运距 500m
		填筑	m ³	**	**	**	
	设置沙柳	hm ²	**	**	**		
	素土路面	m ²	**	**	**		
	砂路基	m ²	**	**	**		
	泥结碎石路面	m ²	**	**	**		
	土壤培肥	hm ²	**	**	**		
	管道安装	m	**	**	**		
	喷头安装	个	**	**	**		
种植乔木	株	**	**	**			

	种植灌木	株	**	**	**		
	条播草籽	hm ²	**	**	**		
工业场地	拆除	m ³	3404	/	3404		
	清基工程	清理基础	m ³	2300	/	2300	混凝土基础
		清理地表	m ³	230	/	230	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	460	/	460	砂垫层
	清运	m ³	6394	/	6394	运距 500m	
办公生活区	拆除	m ³	190	/	190		
	清基工程	清理基础	m ³	2750	/	2750	浆砌石基础
		清理地表	m ³	550	/	550	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1100	/	1100	砂垫层
	清运	m ³	4590	/	4590	运距 500m	
新建工业广场	清基工程	清理基础	m ³	4500	/	4500	浆砌石基础
		清理地表	m ³	900	/	900	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1800	/	1800	砂垫层
	清运	m ³	7200	/	7200	运距 500m	

第四节 含水层破坏修复

矿山对含水层的破坏很难修复，只能加强矿坑涌水量及采坑周边地下水水位的监测，若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行封堵。待矿山停止开采后，停止抽排地下水，含水层水位会逐渐恢复，本项目不设含水层修复措施。

另根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区露天开采随后内排回填，含水层结构将自然恢复，逐步恢复地下水流系统。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用不外排，矿山排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。

第五节 水土污染修复

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

1. 加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿山废水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2. 加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3. 对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工条播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

第六节 矿山地质环境监测

石圪图煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

崩塌和滑坡地质灾害监测目标任务是为了掌握崩塌和滑坡地质灾害发生前边坡形变基本情况及规律，判别地质灾害发育程度，规模等。通过设点观测做到及时发现，及时预警，避免对人员和财产造成损失，重点对露天采场和内排土场边坡体进行变形监测。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过露天采场、内排土场等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。矿山的开采与地下水资源紧密相连，矿山开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。地下水监测工作是矿山地下水管理技术工作的一项重要内容，本矿山地下水环境破坏、恢复监测工作的目的和任务是：

- 1、监测矿山在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层及地表水动态；
- 2、监测与矿山开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；
- 3、监测开采可能引起的地下水水质变化情况；
- 4、对地下水环境恢复情况进行监测；

5、根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题做出预报并提出防治措施。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。本矿山土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

二、监测设计

（一）地质灾害监测工程

1、监测内容与工作部署

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），对露天采场、内排土场边坡进行变形监测，以及可能导致边坡变形的因素监测，及崩塌、滑坡前的前兆监测。通过监测对边坡的稳定性作出预测，对矿山地质灾害作出预警。

2、工作部署

利用已经建成矿山 GNSS 煤矿边坡监测系统，结合 RTK 人工监测桩，对露天采场和排土场边坡重点部位进行监测。本方案设计对露天采场、内排土场分别布置 4 条监测线，每条监测线 4 个监测点（GNSS 实时监测站结合 RTK 人工监测桩），共计 32 个监测点。局部盲区人工巡查，必须做好监测记录及巡查台账。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

1、监测内容

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

2、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本方案采用卫星遥感影像监测法。应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其它重要标志物。

3、监测频率及次数

地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测时间为每年的春秋两季，监测频率 2 次/年，共计 32 次。

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容与工作部署

结合本矿开采特点，主要监测矿区周边地下水水位和水质变化。

2、监测方法

水位监测是通过观测地下水水位，采用卷尺、测绳、电测水位仪等工具，应测量 2 次，测量时间间隔不应少于 1min，取 2 次水位的平均值。当两次测量水位的误差超过 $\pm 0.02\text{m}$ 时，应重新测量。水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测。

3、监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)和《矿区地下水监测规范》(DZ/T0388-2021)。

4、监测点布设

本方案选择水质监测点选取 1 个，位于矿山内的水井。

5、监测频率

地下水水位监测 12 次/年，地下水水质监测 2 次/年。

6、监测因子

水质监测项目有 PH 值、砷、硫化物、悬浮物、硫酸盐、氯酸盐、钙、镁、铁、铝、氨、硝酸盐等。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容与工作部署

根据固体废弃物特征，本矿山土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染。土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。本矿山固体废弃物污染源主要为排弃的渣石，因此，根据污染源分布情况，共布置监测点 4 个（露天采场、内排土场、办公生活区、工业场地）。

2、监测方法与技术要求

本方案采用采样送检测试法进行监测。土壤无机物污染检测内容包括汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐

等或其他无机污染物。土壤水溶性盐分析和重金属检测项目包括全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯银、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等。

3、监测频率及次数

土壤环境破坏、恢复监测工程监测频率 1 次/年，共监测 64 次。

三、技术措施

（一）边坡形变监测技术措施

利用已经建成矿山 GNSS 煤矿边坡监测系统，对露天采场和排土场边坡重点部位进行监测，通过 GPS 定位方法，全天候作业，24 小时不间断监测。

（二）地形地貌景观监测技术措施

地形地貌景观监测采用卫星遥感影像监测法，应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

（三）地下水环境监测技术措施

通过选取的矿山内的水井，进行人工取样送检及监测等措施，掌握矿区内地下水水位、水质等变化情况。

（四）土壤环境监测技术措施

土壤环境监测技术措施采用采样送检测试法进行监测，平面采样点采集深度 0cm~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；剖面采样点应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母质层）样品，剖面规格长 1.5m，宽 0.8m，深 1.2m，并且需达到土壤母质层。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量统计见表 5-13。

表 5-13 监测总工程量统计表

监测类型	监测项目	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时间年	工程量次
地质灾害监测	地表变形 GNSS 实时监测	32	实时	16	实时
地貌景观监测	遥感对比地形地貌景观监测	1	2	16	32

地下水环境监测	水质	1	2	16	32
	水位	1	12	16	192
水土环境污染	土壤破坏和恢复监测	4	1	16	64
合计					320

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；还可以及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

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 1 次/年，监测时长为 16 年。

2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 1 次，监测时间安排在 6~9 月份，连续监测 3 年，连续监测 3 次。

（二）管护措施

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，具体管护措施包括如下内容：

1、保苗浇水

复垦耕地、林地、草地，栽植、播种季节应为春季。在第一年保苗期内，应充分浇灌，每年灌溉 2 次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对乔木，栽植当年抚育 2 次以上，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次。

2、施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。已建井场地复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

3、病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

4、结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及乔木林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

三、主要工程量

1、监测工程量

(1) 土地损毁监测

土地损毁监测与地质灾害监测同步进行，不另计工作量，工程量详见前述5.6 章节“矿山地质灾害监测”的内容。

(2) 复垦效果监测

根据工程设计，随着矿山露天开采的继续，2030 年后每年对到期的内排土场均需进行复垦，每年监测 1 次，监测 11 年，共监测 11 次。

2、管护措施工程量

根据工程设计，随着矿山露天开采的继续，2030年后每年对到期的内排土场均需进行复垦，每年管护2次，共管护11年，共管护22次。

表5-14 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	复垦效果	1	11	次	11

表5-15 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	施肥、浇水/病虫害防治	2	11	22

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

一、矿山地质环境治理总体工作部署

本方案服务期为 16 年，适用期 5 年，以后每 5 年修订一次。根据石圪图煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为近期、中远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“挖一片、回填一片、复垦一片”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据煤矿采区开采时序，结合排土场达到可复垦的时间，将各采区开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，遵照异地集中复垦的原则，进行复垦。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，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，耕地要达到相关标准，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

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。

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

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期、中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期（2025 年 1 月-2029 年 12 月）

依据矿山地质环境保护与土地复垦原则，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) 沿露天采场和内排土场设立警示牌；

(3) 对近期内排土场达到设计排放标高的顶部平台设立挡水围堰；

(4) 对到界的露天采场边界及时掩埋煤层露头；

(5) 对露天采场的边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

(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。

表 6-1 矿山地质环境治理（近期 5 年）工作汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	近期工程量	备注	
内排土场	设置警示牌	块	14	排土场边坡，兼顾平台道路和其他危险区域	
	掩埋煤层露头	m ³	183415	估算工程量，不计治理费用	
	挡水围堰	运土	m ³	1875	运距 500m
		填筑	m ³	1875	

表 6-1（续） 矿山地质灾害监测（近期 5 年）工作汇总表

监测类型	监测项目	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时间 年	工程量 次
地质灾害监测	地表变形 GNSS 实时监测	32	实时	5	实时
地貌景观监测	遥感对比地形地貌景观监测	1	2	5	10
地下水环境监测	水质	1	2	5	10
	水位	1	12	5	60
水土环境污染	土壤破坏和恢复监测	4	1	5	20
合计					100

2、中远期（2030 年 1 月—2040 年 12 月）：

在采矿活动过程中，对露天采场设立警示牌，及时清理危岩体，对到界的露天采场边界及时掩埋煤层露头，做到边生产、边治理。

采矿活动结束后：

(1) 沿最终采坑范围设立警示牌、网围栏，在内排土场设立警示牌；

(2) 对最终采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；

(3) 在内排土场顶部平台边缘外修筑挡水围堰；

(4) 利用排土场排弃的废石，对最终采坑进行掩埋煤层露头工程（垫坡回填），垫坡回填后的边坡修筑截排水沟；

(5) 对地质灾害、含水层、水土环境和地形地貌景观进行监测；

表 6-2 矿山地质环境治理（中远期）工作汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	中远期工程量	备注	
最终采坑	网围栏	m	1800	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏	
	设置警示牌	块	10	主要布置于露天采场外围。	
	掩埋煤层露头	m ³	856738	运距 500m	
	排水沟	基础开挖	m ³	273	
		垫层	m ³	159.6	
浆砌石		m ³	546		
内排土场	设置警示牌	块	22	排土场边坡，兼顾平台道路和其他危险区域	
	掩埋煤层露头	m ³	1345047	估算工程量，不计治理费用	
	挡水围堰	运土	m ³	23250	运距 500m
		填筑	m ³	23250	

表 6-2（续） 矿山地质灾害监测（中远期）工作汇总表

监测类型	监测项目	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时间年	工程量次
地质灾害监测	地表变形 GNSS 实时监测	32	实时	11	实时
地貌景观监测	遥感对比地形地貌景观监测	1	2	11	22
地下水环境监测	水质	1	2	11	22
	水位	1	12	11	132
水土环境污染	土壤破坏和恢复监测	4	1	11	44
合计					220

二、土地复垦工程阶段实施计划

1、近期（2025 年 1 月-2029 年 12 月）

(1) 对近期拟损毁的露天采场的表土进行剥离，对表土实行跟踪式堆放；将耕地耕作层堆存于表土堆存场，专项用于矿区耕地复垦，并在矿山生产期间采取条播紫花苜蓿进行养护表土；

(2) 对本阶段排弃到界的内排土场平台进行平整、覆土，设置网格土埂、栽植乔木、条播草籽恢复植被；

(3) 对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

表 6-3 矿山土地复垦（近期 5 年）工作汇总表

工程单元	工程措施	单位	近期工程量	备注	
内排土场	表土剥离	m ³	**	估算工程量，不计费用。	
	整形	m ³	**		
	平整	m ³	**		
	覆土	m ³	**	运距 500m	
	设置土埂	运土	m ³	**	运距 500m
		填筑	m ³	**	
	种植乔木	株	**		
	条播草籽	hm ²	**		

2、中远期（2030 年 1 月—2040 年 12 月）

(1) 矿山进行开采期间，对最终采坑进行表土剥离；开采结束后，对露天采坑边坡进行整形，坑底平整，覆土、种草恢复植被；

(2) 对内排土场平台进行平整、覆土、设置土埂、栽植灌木、条播草籽恢复植被；对边坡进行整形、覆土、设置沙柳、条播草籽；对拟复垦旱地区域进行土壤培肥、配套道路；对拟复垦水浇地区域进行土壤培肥、配套道路、喷灌工程；

(3) 对办公生活区内建筑进行拆除，地基进行清理，建筑垃圾进行清运，其余措施纳入内排土场一并治理。

(4) 对工业场地内建筑进行拆除，地基进行清理，建筑垃圾进行清运，其余措施纳入内排土场一并治理。

(5) 对新建工业广场内建筑进行拆除，地基进行清理，建筑垃圾进行清运，其余措施纳入内排土场一并治理。

(6) 矿区道路，路面为土质路面，其治理措施为平整、覆土、恢复植被，全部纳入内排土场一并治理。

表 6-4 矿山土地复垦（中远期）工作汇总表

工程单元	工程措施	单位	中远期工程量	备注
最终采坑	表土剥离	m ³	**	估算工程量，不计费用。
	整形	m ³	**	
	平整	m ³	**	
	覆土	m ³	**	运距 500m
	条播草籽	hm ²	**	
内排土场	表土剥离	m ³	**	估算工程量，不计费用。
	整形	m ³	**	
	平整	m ³	**	

	覆土		m ³	**	运距 500m
	设置土埂	运土	m ³	**	运距 500m
		填筑	m ³	**	
	设置沙柳		hm ²	**	
	素土路面		m ²	**	
	砂路基		m ²	**	
	泥结碎石路面		m ²	**	
	土壤培肥		hm ²	**	
	管道安装		m	**	
	喷头安装		个	**	
	种植乔木		株	**	
	种植灌木		株	**	
	条播草籽		hm ²	**	
	工业场地	拆除		m ³	3404
清基工程		清理基础	m ³	2300	混凝土基础
		清理地表	m ³	230	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	460	砂垫层
清运		m ³	6394	运距 500m	
办公生活区	拆除		m ³	190	
	清基工程	清理基础	m ³	2750	浆砌石基础
		清理地表	m ³	550	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1100	砂垫层
	清运		m ³	4590	运距 500m
新建工业广场	清基工程	清理基础	m ³	4500	浆砌石基础
		清理地表	m ³	900	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1800	砂垫层
	清运		m ³	7200	运距 500m

表6-4 (续1) 土地复垦监测 (中远期) 工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	复垦效果	1	11	次	11

表6-4 (续2) 复垦管护 (中远期) 工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
复垦区	施肥、浇水/病虫害防治	2	11	22

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2025年1月-2029年12月）年度实施计划。

（一）第一年度（2025年1月~2025年12月）：

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

（1）沿露天采场和内排土场外围醒目区域设立警示标牌8块，提醒采矿工作人员及通行车辆；

（2）为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对现状露天采场边界及时掩埋煤层露头，掩埋煤层露头长度为500m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为117574m³。

（3）对露天采场的开采边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

（4）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）第二年度（2026年1月~2026年12月）：

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

（1）为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对现状露天采场边界及时掩埋煤层露头，掩埋煤层露头长度为70m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为16460m³。

（2）对露天采场的开采边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

（3）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。

（三）第三年度（2027年1月~2027年12月）：

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

（1）为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对现状露天采场边界及时掩埋煤层露头，掩埋煤层露头长度为700m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为16460m³。

（2）对露天采场的开采边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

(3) 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。

(4) 对内排土场四周局部高于或低于周边原始地形，采用台阶过渡方式使其与周边地形地貌相和谐，该部分工程在内排时完成，不估算工程量。

(四) 第四年度(2028年1月~2028年12月)：

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

(1) 沿露天采场和内排土场外围醒目区域设立警示标牌6块，提醒采矿工作人员及通行车辆；

(2) 为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对现状露天采场边界及时掩埋煤层露头，掩埋煤层露头长度为70m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为 16460m^3 。

(3) 为防止雨季雨水汇集冲刷坡面，在内排土场顶部及台阶平台外侧设计挡水围堰将雨水拦挡，修筑挡水围堰长度为200m，依据挡水围堰工程设计，需要拉运土方工程量为 $200 \times (1+4) \times 1.5/2=750\text{m}^3$ ，填筑土方工程量 750m^3 。

(4) 对露天采场的开采边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

(5) 对内排土场四周局部高于或低于周边原始地形，采用台阶过渡方式使其与周边地形地貌相和谐，该部分工程在内排时完成，不估算工程量。

(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。

(五) 第五年度(2029年1月~2029年12月)：

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

(1) 为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，对现状露天采场边界及时掩埋煤层露头，掩埋煤层露头长度为70m，依据掩埋煤层露头工程设计，垫坡回填工程量为 16461m^3 。

(2) 为防止雨季雨水汇集冲刷坡面，在内排土场顶部及台阶平台外侧设计挡水围堰将雨水拦挡，修筑挡水围堰长度为300m，依据挡水围堰工程设计，需要拉运土方工程量为 $300 \times (1+4) \times 1.5/2=1125\text{m}^3$ ，填筑土方工程量 1125m^3 。

(3) 对露天采场的开采边坡进行清除危岩体，保证其稳定，该项工程进行日常化、随时化，发现即清理，只列出其工程，不估算近期工程量。

(4) 对内排土场四周局部高于或低于周边原始地形，采用台阶过渡方式使其与周边地形地貌相和谐，该部分工程在内排时完成，不估算工程量。

(5) 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。

表 6-5 近期 (5 年) 地质环境治理各年度工程量计划表

治理单元	治理工程项目	单位	第一年度	第二年度	第三年度	第四年度	第五年度	合计	
内排土场	设置警示牌	块	8			6		14	
	掩埋煤层露头	m ³	117574	16460	16460	16460	16461	183415	
	挡水围堰	运土	m ³				700	1125	1875
		填筑	m ³				700	1125	1875
地质灾害监测			实时	实时	实时	实时	实时	实时	
地貌景观监测			2	2	2	2	2	10	
地下水环境监测	水质		2	2	2	2	2	10	
	水位		12	12	12	12	12	60	
水土环境污染			4	4	4	4	4	20	

二、土地复垦

根据矿山及周边矿山已有复垦经验、工作面布置情况以及土地拟损毁阶段划分情况，分阶段进行土地复垦工作。

(一) 第一年度 (2025 年 1 月~2025 年 12 月) :

依据《开发利用方案》和矿山生产规划，矿山近期开采范围为二采区：

(1) 对开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 12.00hm²，表土剥离工程量 60000m³；

(2) 对各单元进行土地损毁监测工程。

(二) 第二年度 (2026 年 1 月~2026 年 12 月) :

(1) 对开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 11.00hm²，表土剥离工程量 55000m³；

(2) 对各单元进行土地损毁监测工程。

(三) 第三年度 (2027 年 1 月~2027 年 12 月) :

(1) 对开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 10.00hm²，表土剥离工程量 50000m³；

(2) 对各单元进行土地损毁监测工程。

(四) 第四年度 (2028 年 1 月~2028 年 12 月) :

(1) 对开采区域进行表土剥离，预测剥离面积 12.95hm²，表土剥离工程量 64750m³；

(2) 对内排土场边坡进行边坡整形，预测整形长度 350m，边坡整形工程量

为 1260m³；

(3) 对内排土场平台进行平整，预测平整面积为 17.00hm²，平整工程量为 34000m³；

(4) 对平整后的内排土场平台设置土埂、覆土，设置土埂总长度 3800m，运土工程量为 7600m³；填筑工程量为 7600m³；覆土工程量为 97000m³；

(5) 对各单元进行土地损毁监测工程。

(五) 第五年度（2029 年 1 月~2029 年 12 月）：

(1) 对内排土场边坡进行边坡整形，预测整形长度 150m，边坡整形工程量为 540m³；

(2) 对内排土场平台进行平整，预测平整面积为 8.74hm²，平整工程量为 17480m³；

(3) 对平整后的内排土场平台设置土埂、覆土，设置土埂总长度 1800m，运土工程量为 3600m³；填筑工程量为 3600m³；覆土工程量为 8620m³；

(4) 对覆土后的内排土场平台栽植油松 5750 株，复垦乔木林地面积 9.2hm²，复垦人工牧草地 16.54hm²；条播草籽面积 25.74hm²。

(5) 对各单元进行土地损毁监测工程。

表 6-6 矿山土地复垦近期（5 年）各年度工程量计划表

工程单元	工程措施	单位	第一年度	第二年度	第三年度	第四年度	第五年度	合计	
内排土场	表土剥离	m ³	60000	55000	50000	64750		229750	
	整形	m ³				1260	540	1800	
	平整	m ³				34000	17480	51480	
	覆土	m ³				97000	8620	105620	
	设置土埂	运土	m ³				7600	3600	11200
		填筑	m ³				7600	3600	11200
	种植乔木	株					5750	5750	
条播草籽	hm ²					**	**		
土地损毁情况监测		次	2	2	2	2	2	10	

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
- 2、内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准[试行]》的通知
- 3、《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）
- 6、住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知[2019]193号
- 7、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》（内建标[2019]113号）
- 8、鄂尔多斯2024年10月份造价信息以及准格尔旗材料价格市场询价。

二、费用标准及计算方法

石圪图煤矿矿山地质环境治理工程经费估算为动态投资包括静态投资和价差预备费两部分。

（一）静态投资

石圪图煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资，包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分，各部分估算内容构成如下：

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

1)、直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

①人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，准格尔旗为一类工资区，确定本方案人工单价预算经计

算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。表 7-1。

表 7-1 人工概算单价计算表

地区类别	一类	甲类工	乙类工
序号	项目	单价（元）	单价（元）
1	基本工资	78.600	60.000
2	辅助工资	8.278	3.882
(1)	地区津贴	0.000	0.000
(2)	施工津贴	5.057	2.890
(3)	夜餐津贴	0.800	0.200
(4)	节日加班津贴	2.421	0.792
3	工资附加费	15.204	11.179
(1)	职工福利基金	12.163	8.943
(2)	工会经费	1.738	1.278
(3)	工伤保险费	1.303	0.958
4	人工工日预算单价	102.08	75.06

注：各自治区、盟市规定的各种补贴按现行规定不计入人工单价。

②材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2024 年 10 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7-2。施工用风价格见施工用风单价计算表 7-2（续）。

表 7-2 主要材料价格表（除税价）

序号	材料名称	单位	除税单价（元）	材料限价（元）	差额（元）	备注
1	柴油（0#）	kg	7.328	4.50	2.828	鄂尔多斯市 2024 年 10 月材料价格信息
2	汽油（92#）	kg	8.727	5.00	3.727	
3	施工用水	m ³	8.17			
4	施工用电	度	0.62			
5	中粗砂	m ³	130	60	70	
6	碎石	m ³	163	60	103	
7	砾石	m ³	136	60	76	
8	水泥（32.5#）	吨	359	300	59	
9	钢型立柱	T	3795			市场询价
10	乔树苗（油松）	株	18	5	13	
11	沙棘	株	0.8	0.5	0.3	
12	紫花苜蓿、羊草	kg	50	30	20	
13	有机肥	kg	0.2			

14	沙柳网格	hm ²	31200		
15	块石	m ³	40	40	0
16	粘土	m ³	43		
17	警示牌	块	150		
18	混凝土预制桩	根	20		
19	铁丝	Kg	8		
20	DN40PE 管	m	9.26		
21	喷头	个	70		

表 7-2 (续) 施工用风价格计算表

项目名称	计算公式	单价 (元)
施工用风	$[240.18 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8) \div (1-10\%) + 0.005 + 0.002]$	0.32
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷(空压机额定容量×60分×8小时×时间利用系数×能量利用系数)÷(1-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。 备注：本方案时间利用系数取 0.75；能量利用系数取 0.8；供风损耗率取 10%；单位循环冷却水费取 0.005 元/m ³ ；供风设施维修摊销费取 0.002 元/m ³ 。		

表 7-2 (续) 材料砂浆价格表

名称项目 (m ³)		水泥 (kg)			粗砂 (m ³)			水 (m ³)			材料费 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M10 砂浆	32.5#	305	0.400	122.00	1.1	134	147.4	0.183	8.90	1.63	271.03

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。

③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》(2013)及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算 7-3。

表 7-3 机械台班费估算单价计算表

定额编号	机械规格	机械名称	台班费	一类费用	二类费用											
					二类费用	人工费 (102.08 元/日)		动力燃料	汽油 (5 元/kg)		柴油 (4.5 元/kg)		电 (1.06 元/kw.h)		风 (0.32 元/m³)	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1003	油动 0.5m ³	单斗挖掘机	607.86	187.7	420.16	2	204.16	216			48	216				
1004	油动 1m ³		864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324				
1005	油动 1.2m ³		979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387				
1010	2m ³	装载机	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459				
1013	59kw	推土机	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198				
1014	74kw		659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5				
1024	20kw	轮式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	85.5				
1036	6-8t	内燃压路机	368.98	56.82	312.16	2	204.16	108			24	108				
1037	8-10t		387.77	62.11	325.66	2	204.16	121.5			27	121.5				
1039	2.8KW	蛙式打夯机	230.13	6.89	223.24	2	204.16	19.08					18	19.08		
1052	手持式	风镐	106.60	4.24	102.4										320	102.4
1053	0.25m ³	小型挖掘机	424.41	128.00	296.41	2	204.16	92.25			20.5	92.25				
1041	手持式	风钻	273.90	7.99	265.91			265.906								
1046		修钎设备	517.11	423.03	94.08	包括人工、燃料、淬火材料										
4004	5t	载重汽车	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150						
4013	10t	自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5				
4040	0.12m ³	双胶轮车	3.22	3.22												
6001	3m ³ /min	电动空气压缩机	240.18	28.92	211.26	1	102.08	109.18					103	109.18		

2) 措施费

措施费是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,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。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013),措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-4。

表 7-4 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	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费,依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)规定,间接费率按工程类别进行计取,间接费按项目直接费×间接费率进行计算,取费标准如下表所示:

表 7-5 间接费费率表

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

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率,利润率按 3%计取。

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率,综合税率取 9%。

2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

(1) 前期工作费=项目勘测与设计费+项目招标代理费

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；

表 7-6 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	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

② 项目招标代理费：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；

表 7-7 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	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(2) 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；

表 7-8 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	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

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；

表 7-9 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	1.7	180	180×1.7%=3.06
2	180~500	1.2	500	3.06+(500-180)×1.2%=6.9
3	500~1000	1.1	1000	6.9+(1000-500)×1.1%=12.4
4	1000~3000	1.0	3000	12.4+(3000-1000)×1.0%=32.4
5	3000~5000	0.9	5000	32.4+(5000-3000)×0.9%=50.4
6	5000~10000	0.8	10000	50.4+(10000-5000)×0.8%=90.4
7	10000 以上	0.7	15000	90.4+(15000-10000)×0.7%=125.4

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；

表 7-10 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	1.0	500	500×1.0%=5
2	500~1000	0.9	1000	5+(1000-500)×0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)×0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+(5000-3000)×0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+(10000-5000)×0.6%=69.5
6	10000 以上	0.5	15000	69.5+(15000-10000)×0.5%=94.5

(4) 项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-11 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	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500~1000	1.0	1000	7.5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000~3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5
4	3000~5000	0.3	5000	22.5+(5000-3000)×0.3%=28.5
5	5000~10000	0.1	10000	28.5+(10000-5000)×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+(15000-10000)×0.08%=37.5

3、不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按 3%计取。

4、监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费

的 10%。

(1) 监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费为计费基础，矿山地质环境一次监测费按照工程施工费的 0.01% 计算，监测费=工程施工费×0.01%×监测次数；

土地损毁及土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费按照工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：监测费=工程施工费×0.5%×监测次数；

(2) 管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。本方案管护费费率取 2%。

(二) 价差预备费

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究报告指南》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费=[(1+0.06)⁽ⁿ⁻¹⁾-1]×第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-12-表 7-13

表 7-12 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备注
最终采坑	设置警示牌	块	10	

	网围栏		m	1800	
	掩埋煤层露头		m ³	856738	运距 500m
	排水沟	基础开挖	m ³	273	
		垫层	m ³	159.6	
浆砌石		m ³	546		
内排土场	设置警示牌		块	36	
	掩埋煤层露头		m ³	1528462	估算工程量, 不计治理费用
	挡水围堰	运土	m ³	25125	运距 500m
		填筑	m ³	25125	

表7-13 方案服务期地质环境治理监测工程量汇总表

监测类型	监测项目	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时间年	工程量次
地质灾害监测	地表变形 GNSS 实时监测	32	实时	16	实时
地貌景观监测	遥感对比地形地貌景观监测	1	2	16	32
地下水环境监测	水质	1	2	16	32
	水位	1	12	16	192
水土环境污染	土壤破坏和恢复监测	4	1	16	64
合计					320

2、治理工程投资估算

经估算, 石圪图煤矿矿山地质环境治理工程动态总投资 2614.39 万元, 其中矿山地质环境治理工程静态投资总费用为 1391.75 万元, 差价预备费 1222.64 万元, 计算过程及方法详见表 7-14~表 7-15。

表 7-14 矿山地质环境治理动态投资预算总表

项目名称	费用分类	项目资金总预算 (万元)	
		矿山环境治理费用	投资占比
矿山地质环境治理	静态投资	1391.75	53.23
	差价预备费	1222.64	46.77
动态投资		2614.39	100

表 7-15 方案服务期矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
1	工程施工费	1206.69	86.70
2	其他费用	107.03	7.69
3	不可预见费	39.41	2.83
4	监测管护费	38.62	2.77
总计		1391.75	100

表 7-16 方案服务期矿山地质环境治理费用价差预备费估算表

治理时间	工程单元	工程措施		单位	工程量	工程施 工费	其他费 用	不可预 见费	监测管 护费	合计	价格指 数	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	内排土场	设置警示牌		块	8	0.12	0.01	0.01	2.41	2.55	0	0	2.55
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 2 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.41	2.41	0.06	0.14	2.55
第 3 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.41	2.41	0.1236	0.3	2.71
第 4 年	内排土场	设置警示牌		块	6	1.75	0.19	0.06	2.41	4.41	0.191	0.84	5.25
	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	750								
			填筑	m ³	750								
监测工程	地质环境监测		次	20									
第 5 年	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	1125	2.49	0.29	0.08	2.43	5.29	0.2625	1.39	6.68
			填筑	m ³	1125								
	监测工程	地质环境监测		次	10								
第 6 年	内排土场	设置警示牌		块	4	6.47	0.21	0.14	2.41	9.23	0.3382	3.12	12.35
		挡水围堰	运土	m ³	2900								
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 7 年	内排土场	设置警示牌		块	6	6.48	0.21	0.14	2.41	9.24	0.4186	3.87	13.11
		挡水围堰	运土	m ³	2900								
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								

第 8 年	内排土场	设置警示牌		块	6	6.48	0.21	0.14	2.41	9.24	0.5037	4.65	13.89
		挡水围堰	运土	m ³	2900								
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 9 年	内排土场	设置警示牌		块	6	6.48	0.21	0.14	2.41	9.24	0.5939	5.49	14.73
		挡水围堰	运土	m ³	2900								
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 10 年	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	2900	6.46	0.21	0.14	2.41	9.22	0.6895	6.36	15.58
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 11 年	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	2900	6.46	0.21	0.14	2.41	9.22	0.7908	7.29	16.51
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 12 年	最终采坑	掩埋煤层露头		m ³	856738	1155.18	105.01	38.23	2.41	1300.83	0.8984	1168.67	2469.5
		排水沟	基础开挖	m ³	273								
			垫层	m ³	159.6								
			浆砌石	m ³	546								
	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	2900								
			填筑	m ³	2900								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 13 年	最终采坑	网围栏		m	1800	8.32	0.27	0.19	2.41	11.19	1.0125	11.33	22.52
		设置警示牌		块	10								

准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	2950								
			填筑	m ³	2950								
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 14 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.41	2.41	1.1332	2.73	5.14
第 15 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.42	2.42	1.2612	3.05	5.47
第 16 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.44	2.44	1.3968	3.41	5.85
合计						1206.69	107.03	39.41	38.62	1391.75		1222.64	2614.39

二、单项工程量与投资估算

方案服务期（16 年）矿山地质环境治理工程费用见表 7-17 至表 7-20。

表 7-17 地质环境治理工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	总工程量	单价(元)	合计(元)	定额编号	备注	
最终采坑	网围栏	m	1800	9.15	16470.00	60015		
	设置警示牌	块	10	150	1500.00	/	市场询价	
	掩埋煤层露头	m ³	856738	13.15	11266104.70	10147	运距 500m	
	排水沟	基础开挖	m ³	273	15.34	4187.82	10365 土	
		垫层	m ³	159.6	223.82	35721.67	30001 土	
		浆砌石	m ³	546	332.84	181730.64	30043 土	
内排土场	设置警示牌	块	36	150	5400.00	/	市场询价	
	掩埋煤层露头	m ³	1528462	/	/	/	不计费用	
	挡水围堰	运土	m ³	25125	13.15	330393.75	10147	运距 500m
		填筑	m ³	25125	8.97	225371.25	10250	
总计					12066879.83			

表 7-18 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		49.7	46.44
-1	项目勘测与设计费	$39+(1206.69-1000)/(3000-1000) \times (93-39)$	44.58	41.65
-2	项目招标代理费	$(1206.69-1000) \times 0.3\%+4.5$	5.12	4.78
2	工程监理费	$(1206.69-1000)/2000 \times 27+18$	20.79	19.42
3	竣工验收费		23.14	21.62
-1	工程验收费	$12.4+(1206.69-1000) \times 1.0\%$	13.02	12.16
-2	项目决算编制审计费	$9.5+(1206.69-1000) \times 0.8\%$	10.12	9.46
4	项目管理费	$12.5+(1300.32-1000) \times 0.5\%$	13.4	12.52
总计			107.03	100.00

表 7-19 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	1206.69	107.03	1313.72	3	39.41

表 7-20 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)		合计 (万元)
1	监测费	1206.69	0.01	近期	100	12.07
				中远期	220	26.55
				总计	320	38.62

三、单价分析表

地质环境治理工程定额单价一览表

序号	工作内容	定额编号	单位	单价 (元)	
1	运土	10147	m ³	13.15	
2	掩埋煤层露头	10147+10249	m ³	45.47	
3	排水沟	基础开挖	10365 (土)	m ³	15.34
4		垫层	30001 (土)	m ³	223.82
5		浆砌渠	30043 (土)	m ³	332.84
6	挡水围堰	10250+10147	m ³	22.12	
7	警示牌	/	块	150.00	
8	网围栏	60015	m	9.15	

运土工程单价分析表

工作内容: 装、运、卸、空回 (0-0.5km)				定额编号: 10147)	
单价:	13.15 元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				946.32
1.1	直接工程费				909.92
1.1.1	人工费				77.76
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				788.83
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.2	979.01	195.80
-2	推土机 59kW	台班	0.15	477.62	71.64
-3	自卸汽车 10t	台班	0.77	677.12	521.38
1.1.4	其他费用	%	5	866.59	43.33
1.2	措施费	%	4	909.92	36.40
2	间接费	%	5	946.32	47.32
3	利润	%	3	993.63	29.81
4	材料差价				182.72
-1	柴油	kg	64.61	2.828	182.72
5	税金	%	9	1206.16	108.55
合计					1314.71

夯实工程单价分析表

工作内容：5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实					(定额编号：10249)
单 价：	32.32 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				2742.00
1.1	直接工程费				2636.54
1.1.1	人工费				2016.71
-1	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
-2	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
1.1.3	机械费				506.29
-1	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	230.13	506.29
1.1.4	其他费用	%	4.5	2523.00	113.54
1.2	措施费	%	4	2636.54	105.46
2	间接费	%	5	2742.00	137.10
3	利润	%	3	2879.10	86.37
4	税金	%	9	2965.47	266.89
合计					3232.36

垫坡回填掩埋煤层露头综合单价分析表

工作内容：运土、夯实				
单 价：	29.11 元/m ³			m ³
编 号	单 价 名 称	定 额 编 号	单 价 /m ³	合 价 (元)
1	运土	10147	13.15	45.47
2	夯实	10249	32.32	

土坝填筑工程单价分析

工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和捡拾杂物等					(定额编号：10250)
单 价：	8.97 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				760.64
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.56
-1	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
-2	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	其他费用	%	5	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4	731.38	29.26
2	间接费	%	5	760.64	38.03
3	利润	%	3	798.67	23.96
4	税金	%	9	822.63	74.04
合计					896.67

挡水围堰综合单价分析表

工作内容：运土、填筑				
单 价：	22.77 元/m ³			m ³
编 号	单 价 名 称	定 额 编 号	单 价/m ³	合 价（元）
1	运土	10147	13.15	22.12
2	填筑	10250	8.97	

封禁围栏工程单价分析表

工作内容： 定线、材料场内运输、建立防护围栏					(定额编号： 60015)	
单 价：	9.15	元/m				100m
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
1	直接费				776.13	
1.1	直接工程费				746.28	
1.1.1	人工费				187.65	
-1	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65	
1.1.2	材料费				544	
-1	混凝土预制桩	根	20	20	400	
-2	铁丝	kg	18	8	144	
1.1.3	其他费用	元	2	731.65	14.63	
1.2	措施费	元	4	746.28	29.85	
2	间接费	元	5	776.13	38.81	
3	利润	元	3	814.94	24.45	
4	税金	元	9	839.39	75.55	
	合计	元			914.93	

排水沟基础开挖工程单价分析表

工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底					三类土 (定额编号： 10365 土)	
单 价：	15.34 元/m ³					元/100m ³
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）	
1	直接费				1226.69	
1.1	直接工程费				1179.51	
1.1.1	人工费				731.14	
-1	甲类工	工日	1.28	102.08	130.66	
-2	乙类工	工日	8	75.06	600.48	
1.1.2	机械费				442.50	
-1	挖掘机 0.25m ³	台班	0.66	424.41	280.11	
-2	推土机 59kw		0.34	477.62	162.39	
1.1.3	其他费用	%	0.5	1173.64	5.87	
1.2	措施费	%	4	1179.51	47.18	
2	间接费	%	5	1226.69	61.33	
3	利润	%	3	1288.03	38.64	
4	材料价差				80.57	
-1	柴油	kg	28.49	2.828	80.57	

5	税金	%	9	1407.24	126.65
	合计				1533.89

排水沟垫层工程单价分析表

工作内容：修坡、铺筑、压实 (定额编号：30001 土)					
单 价：	223.82 元/m ³				元/100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				11737.54
1.1	直接工程费				11286.10
1.1.1	人工费				4454.36
-1	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03
-2	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
1.1.2	材料费				6720.00
-1	砂	m ³	112	60	6720.00
1.1.3	其他费用	%	1	11174.36	111.74
1.2	措施费	%	4	11286.10	451.44
2	间接费	%	5	11737.54	586.88
3	利润	%	3	12324.42	369.73
4	材料价差				7840
-1	砂	m ³	112	70	7840
5	税金	%	9	20534.15	1848.07
	合计				22382.22

排水沟浆砌石渠工程单价分析表

工作内容：选石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝 (定额编号：30043 土)					
单 价：	322.84 元/m ³				元/100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费	元			27386.27
1.1	直接工程费	元			2633**
1.1.1	人工费	元			14252.68
-1	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
-2	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
1.1.2	材料费	元			11819.56
-1	块石	m ³	115	40	4600.00
-2	砂浆	m ³	35.3	204.52	7219.56
1.1.3	其他费用	%	1	26072.23	260.72
1.2	措施费	%	4	2633**	1053.32
2	间接费	%	5	27386.27	1369.31
3	利润	%	3	28755.59	862.67
4	税金	%	9	29618.26	2665.64
	合计	元			32283.90

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、土地复垦工程总工程量

土地复垦工程量见表 7-21~7-23。

表 7-21 方案服务期矿山土地复垦主要工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	总工程量	近期工程量	中远期工程量	备注	
最终采坑	表土剥离	m ³	168650	/	168650	估算工程量,不计费用。	
	整形	m ³	68080	/	68080		
	平整	m ³	33420	/	33420		
	覆土	m ³	50130	/	50130	运距 500m	
	条播草籽	hm ²	**	**	**		
内排土场	表土剥离	m ³	1795350	229750	1565600	估算工程量,不计费用。	
	整形	m ³	28080	1800	26280		
	平整	m ³	643340	51480	591860		
	覆土	m ³	1703700	105620	1598080	运距 500m	
	设置土埂	运土	m ³	184000	11200	172800	运距 500m
		填筑	m ³	184000	11200	172800	
	设置沙柳	hm ²	78.48	/	78.48		
	素土路面	m ²	2400	/	2400		
	砂路基	m ²	5600	/	5600		
	泥结碎石路面	m ²	4800	/	4800		
	土壤培肥	hm ²	16.00	/	16.00		
	管道安装	m	2900	/	2900		
	喷头安装	个	170	/	170		
	种植乔木	株	5750	5750	/		
	种植灌木	株	323524	/	323524		
条播草籽	hm ²	**	**	**			
工业场地	拆除	m ³	3404	/	3404		
	清基工程	清理基础	m ³	2300	/	2300	混凝土基础
		清理地表	m ³	230	/	230	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	460	/	460	砂垫层
清运	m ³	6394	/	6394	运距 500m		
办公生活区	拆除	m ³	190	/	190		
	清基工程	清理基础	m ³	2750	/	2750	浆砌石基础
		清理地表	m ³	550	/	550	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1100	/	1100	砂垫层
清运	m ³	4590	/	4590	运距 500m		

新建 工业 广场	清基 工程	清理基础	m ³	4500	/	4500	浆砌石基础
		清理地表	m ³	900	/	900	砂浆抹面
		清理垫层	m ³	1800	/	1800	砂垫层
	清运		m ³	7200	/	7200	运距 500m

表7-22 方案服务期土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	复垦效果	1	11	次	11

表7-23 方案服务期复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	施肥、浇水/ 病虫害防治	2	11	22

2、土地复垦工程投资估算

经估算，石圪图煤矿土地复垦工程动态总投资 7468.16 万元，其中土地复垦工程静态投资总费用为 4645.38 万元，差价预备费 2822.78 万元，计算过程及方法详见表 7-24~表 7-26。

表 7-24 方案服务期矿山土地复垦动态投资预算总表

项目名称	费用分类	项目资金总预算（万元）	
		矿山环境治理费用	投资占比
矿山土地复垦	静态投资	4645.38	62.14
	差价预备费	2822.78	37.86
动态投资		7468.16	100

表 7-25 方案服务期矿山土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	4038.04	86.93
2	其他费用	300.79	6.48
3	不可预见费	130.16	2.80
4	监测管护费	176.39	3.80
总计		4645.38	100

表 7-26 方案服务期矿山土地复垦费用价差预备费估算表

治理时间	工程单元	工程措施		单位	工程量	年度静态投资（万元）					价格指数	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
						工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计			
第 4 年	内排土场	整形		m ³	1260	168.05	19.59	5.63	0	193.27	0.191	36.91	230.18
		平整		m ³	34000								
		覆土		m ³	97000								
		设置土埂	运土	m ³	7600								
			填筑	m ³	7600								
第 5 年	内排土场	整形		m ³	540	67.77	7.9	2.27	0	77.94	0.2625	20.46	98.4
		平整		m ³	17480								
		覆土		m ³	8620								
		设置土埂	运土	m ³	3600								
			填筑	m ³	3600								
		种植乔木	杨树	株	5750								
		条播草籽		hm ²	**								
第 6 年	内排土场	整形		m ³	3285	1027.42	34.18	15.37	16.04	1093.01	0.3382	369.66	1462.67
		平整		m ³	145600								
		覆土		m ³	582400								
		设置土埂	运土	m ³	21600								
			填筑	m ³	21600								
		种植灌木		株	323524								
		条播草籽		hm ²	**								
	监测管护	土地复垦监测	次	1									

		管护	次	2									
第 7 年	内排土场	整形	m ³	3285	374.73	34.18	15.37	16.04	440.32	0.4186	184.32	624.64	
		平整	m ³	32000									
		覆土	m ³	160000									
		设置土埂	运土	m ³									21600
			填筑	m ³									21600
		素土路面	m ²	2400									
		砂路基	m ²	5600									
		泥结碎石路面	m ²	4800									
		土壤培肥	hm ²	**									
		管道安装	m	**									
	喷头安装	个	**										
	监测管护	土地复垦监测	次	1									
	管护	次	2										
第 8 年	内排土场	整形	m ³	3285	346.98	34.18	15.37	16.04	412.57	0.5037	207.81	620.38	
		平整	m ³	69000									
		覆土	m ³	142600									
		设置土埂	运土	m ³									21600
			填筑	m ³									21600
		设置沙柳	hm ²	12									
		条播草籽	hm ²	**									
	监测管护	土地复垦监测	次	1									
		管护	次	2									

第 9 年	内排土场	整形		m ³	3285	346.98	34.18	15.37	16.04	412.57	0.5939	245.03	657.6
		平整		m ³	69000								
		覆土		m ³	142600								
		设置土埂	运土	m ³	21600								
			填筑	m ³	21600								
		设置沙柳		hm ²	12								
	条播草籽		hm ²	**									
	监测管护	土地复垦监测		次	1								
管护		次	2										
第 10 年	内排土场	整形		m ³	3285	346.98	34.18	15.37	16.04	412.57	0.6895	284.47	697.04
		平整		m ³	69000								
		覆土		m ³	142600								
		设置土埂	运土	m ³	21600								
			填筑	m ³	21600								
		设置沙柳		hm ²	12								
	条播草籽		hm ²	**									
	监测管护	土地复垦监测		次	1								
管护		次	2										
第 11 年	内排土场	整形		m ³	3285	346.98	34.18	15.37	16.04	412.57	0.7908	326.26	738.83
		平整		m ³	69000								
		覆土		m ³	142600								
		设置土埂	运土	m ³	21600								
			填筑	m ³	21600								

		设置沙柳	hm ²	12																
		条播草籽	hm ²	**																
	监测管护	土地复垦监测	次	1																
	管护	次	2																	
第 12 年	最终采坑	整形	m ³	68080	545.02	34.18	15.37	16.04	610.61	0.8984	548.57	1159.18								
	内排土场	整形	m ³	3285																
		平整	m ³	69000																
		覆土	m ³	142600																
		设置土埂	运土	m ³																21600
			填筑	m ³																21600
		设置沙柳	hm ²	12																
		条播草籽	hm ²	**																
	工业场地	拆除	m ³	3404																
		清基工程	清理基础	m ³																2300
			清理地表	m ³																230
			清理垫层	m ³																460
		清运	m ³	6394																
	办公生活区	拆除	m ³	190																
		清基工程	清理基础	m ³																2750
			清理地表	m ³																550
			清理垫层	m ³																1100
清运		m ³	4590																	
	清基工程	清理基础	m ³	4500																

	新建工业广场	清理地表	m ³	900									
		清理垫层	m ³	1800									
		清运	m ³	7200									
	监测管护	土地复垦监测	次	1									
		管护	次	2									
第 13 年	最终采坑	平整	m ³	33420	467.13	34.04	14.67	16.04	531.87	1.0125	538.53	1070.4	
		覆土	m ³	50130									
		条播草籽	hm ²	**									
	内排土场	整形	m ³	3285									
		平整	m ³	69620									
		覆土	m ³	142740									
		设置土埂	运土	m ³									21600
			填筑	m ³									21600
		设置沙柳	hm ²	18.48									
		条播草籽	hm ²	**									
	监测管护	土地复垦监测	次	1									
		管护	次	2									
	第 14 年	监测管护	土地复垦监测	次									1
管护			次	2									
第 15 年	监测管护	土地复垦监测	次	1	0	0	0	16.03	16.04	1.2612	20.23	36.27	
		管护	次	2									
第 16 年	监测管护	土地复垦监测	次	1	0	0	0	16	16	1.3968	22.35	38.35	
		管护	次	2									
合计					4038.04	300.79	130.16	176.39	4645.38		2822.78	7468.16	

二、单项工程量与投资估算

方案服务期（16 年）矿山土地复垦工程费用见表 7-27 至表 7-30。

表 7-27 方案服务期矿山土地复垦工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	总工程量	单价（元）	合计（元）	定额编号	备注	
最终采坑	表土剥离	m ³	168650	/	/	/	不计费用	
	整形	m ³	68080	7.68	522854.40	20294 修改		
	平整	m ³	33420	6.68	223245.60	20272		
	覆土	m ³	50130	13.15	659209.50	10147	运距 500m	
	条播草籽	hm ²	**	5571.11	93093.25	50031		
内排土场	表土剥离	m ³	1795350	/		/	不计费用	
	整形	m ³	28080	7.68	215654.40	20294 修改		
	平整	m ³	643340	6.68	4297511.20	20272		
	覆土	m ³	1703700	13.15	22404496.60	10147	运距 500m	
	设置土埂	运土	m ³	184000	13.15	2419600.00	10147	运距 500m
		填筑	m ³	184000	8.97	1650480.00	10250	
	设置沙柳	hm ²	78.48	31200	2448576.00	/	市场询价	
	素土路面	m ²	2400	3.84	9216.00	80013 土		
	砂路基	m ²	5600	72.58	406448.00	80005 土		
	泥结碎石路面	m ²	4800	68.9	330720.00	80017 土		
	土壤培肥	hm ²	16	8200.8	131212.80	50036 改		
	管道安装	m	2900	11.68	33872	参 TD70056	市场询价	
	喷头安装	个	170	88.60	15062	参 TD70056	市场询价	
	种植乔木	株	5750	38.34	220455.00	50004		
	种植灌木	株	323524	2.27	734399.48	50018		
条播草籽	hm ²	**	5571.11	2104375	50031			
工业场地	拆除	m ³	3404	44.2	150456.80	30041		
	清基工程	清理基础	m ³	2300	61.32	141036.00	30039	
		清理地表	m ³	230	61.32	14103.60	30039	
		清理垫层	m ³	460	61.32	28207.20	30039	
	清运	m ³	6394	22.35	142905.90	20294	运距 500m	
办公生活区	拆除	m ³	190	44.2	8398.00	30041		
	清基工程	清理基础	m ³	2750	61.32	168630.00	30039	

		清理地表	m ³	550	61.32	33726.00	30039	
		清理垫层	m ³	1100	61.32	67452.00	30039	
	清运		m ³	4590	22.35	102586.50	20294	运距 500m
新建工业广场	清基工程	清理基础	m ³	4500	61.32	275940.00	30039	
		清理地表	m ³	900	61.32	55188.00	30039	
		清理垫层	m ³	1800	61.32	110376.00	30039	
	清运		m ³	7200	22.35	160920.00	20294	运距 500m
总计						40380407.23		

表 7-28 方案服务期矿山土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		136.29	45.31
-1	项目勘测与设计费	$93 + (4038.04 - 3000) / (5000 - 3000) * (145 - 93)$	122.97	40.87
-2	项目招标代理费	$(4038.04 - 3000) * 0.2\% + 10.5$	13.32	4.43
2	工程监理费	$(4038.04 - 3000) / 2000 * 25 + 45$	59.44	19.76
3	竣工验收费			25.41
-1	工程验收费	$(4038.04 - 3000) * 0.9\% + 32.4$	42.80	14.23
-2	项目决算编制审计费	$(4038.04 - 3000) * 0.7\% + 25.5$	33.62	11.18
4	项目管理费	$(4038.04 + 272.15 - 3000) * 0.3\% + 22.5$	28.64	9.52
总计			300.79	100

表 7-29 方案服务期矿山土地复垦工程不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	4038.04	300.79	4338.83	3	130.16

表 7-30 方案服务期矿山土地复垦工程监测管护估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				176.39
-1	监测费	356.34	0.5	11	19.6
-2	管护费	356.34	2	22	156.79

三、单价分析表

土地复垦工程定额单价一览表

序号	工作内容	定额编号	单位	单价(元)
1	边坡整形	20294(修改)	m ³	7.68
2	平整	20272	m ³	6.68
3	覆土	10147	m ³	13.15
4	土埂运土	10147	m ³	13.15
5	土埂填筑	10250	m ³	8.97
6	拆除浆砌砖	30041	m ³	44.2
7	拆除浆砌石基础	30039	m ³	61.32
8	拆除垫层	30039	m ³	61.32
9	拆除砂浆抹面	30039	m ³	61.32
10	清运	20294	m ³	22.35
11	栽植油松	50004	株	38.34
12	栽植灌木	50018	株	2.27
13	种草	50031	hm ²	5571.11
14	土壤培肥	50036改	hm ²	8200.8
15	管道安装	参 TD70056	m	11.68
16	喷头安装	参 TD70056	个	88.60
17	素土路面	80013(土)	m ²	3.84
18	砂路基	80005(土)	m ²	72.58
19	泥结石路面	80017(土)	m ²	68.9

土埂运土工程单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回(0-0.5km)				定额编号：10147)	
单价：	13.15元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				946.32
1.1	直接工程费				909.92
1.1.1	人工费				77.76
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				788.83
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.2	979.01	195.80
-2	推土机 59kW	台班	0.15	477.62	71.64
-3	自卸汽车 10t	台班	0.77	677.12	521.38
1.1.4	其他费用	%	5	866.59	43.33
1.2	措施费	%	4	909.92	36.40
2	间接费	%	5	946.32	47.32
3	利润	%	3	993.63	29.81

4	材料差价				182.72
-1	柴油	kg	64.61	2.828	182.72
5	税金	%	9	1206.16	108.55
合计					1314.71

土埂填筑工程单价分析

工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和捡拾杂物等					(定额编号：10250)
单价：	8.97 元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				760.64
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.56
-1	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
-2	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	其他费用	%	5	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4	731.38	29.26
2	间接费	%	5	760.64	38.03
3	利润	%	3	798.67	23.96
4	税金	%	9	822.63	74.04
合计					896.67

边坡整形工程单价分析表

工作内容：坡面整形					(定额编号：20294 修改)
单价：	7.68 元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				560.58
1.1	直接工程费				539.02
1.1.1	人工费				152.82
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	1.9	75.06	142.61
1.1.3	机械使用费				372.02
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
1.1.4	其他费用	%	2.7	524.85	14.17
1.2	措施费	%	4	539.02	21.56
2	间接费	%	6	560.58	33.63
3	利润	%	3	594.21	17.83
4	材料差价				92.42
-1	柴油	kg	32.68	2.828	92.42
5	税金	%	9	704.46	63.4
合计					767.86

平台平整(石方)工程单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回(运距 20m)					(定额编号：20272)
-----------------------	--	--	--	--	--------------

单 价:	6.68 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				494.66
1.1	直接工程费				475.63
1.1.1	人工费				107.79
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
1.1.3	机械使用费				309.80
-1	推土机 74kW	台班	0.47	659.15	309.80
1.1.4	其他费用	%	13.9	417.59	58.04
1.2	措施费	%	4	475.63	19.03
2	间接费	%	6	494.66	29.68
3	利润	%	3	524.34	15.73
4	材料差价				73.1
-1	柴油	kg	25.85	2.828	73.1
5	税金	%	9	613.17	55.19
合 计					668.36

拆除工程单价分析表

工 作 内 容: 拆除、清理、堆放		(定额编号: 30041)			
单 价:	44.20 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				3260.22
1.1	直接工程费				3134.82
1.1.1	人工费				795.64
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.3	机械使用费				2247.88
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
1.1.4	其他费用	%	3	3043.52	91.31
1.2	措施费	%	4	3134.82	125.39
2	间接费	%	5	3260.22	163.01
3	利润	%	3	3423.23	102.70
4	材料差价				529.4
-1	柴油	kg	187.2	2.828	529.4
5	税金	%	9	4055.33	364.98
合 计					4420.31

浆砌石基础拆除工程单价分析表

工 作 内 容: 拆除、清理、堆放		(定额编号: 30039)			
单 价:	61.32 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				4524.04

1.1	直接工程费				4350.04
1.1.1	人工费				1110.89
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	14.8	75.06	1110.89
1.1.3	机械使用费				3112.45
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	3.6	864.57	3112.45
1.1.4	其他费用	%	3	4223.34	126.70
1.2	措施费	%	4	4350.04	174.00
2	间接费	%	5	4524.04	226.20
3	利润	%	3	4750.24	142.51
4	材料差价				733.02
-1	柴油	kg	259.2	2.828	733.02
5	税金	%	9	5625.77	506.32
	合计				6132.09

清运固体废物单价分析表

工作内容：装、运、卸、空回 (0-0.5km)				(定额编号：20294)	
单价：	22.35 元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				1593.02
1.1	直接工程费				1531.75
1.1.1	人工费				152.82
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	1.9	75.06	142.61
1.1.3	机械使用费				1343.03
-1	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02
-2	推土机 59kw	台班	0.19	477.62	90.75
-3	自卸汽车 10t	台班	1.3	677.12	880.26
1.1.4	其他费用	%	2.4	1495.85	35.9
1.2	措施费	%	4	1531.75	61.27
2	间接费	%	6	1593.02	95.58
3	利润	%	3	1688.6	50.66
4	材料差价				310.91
-1	柴油	kg	109.94	2.828	310.91
5	税金	%	9	2050.17	184.52
	合计				2234.69

栽植油松工程单价分析表

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理				(定额编号：50004)	
单价：	38.34 元/株				100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)

1	直接费				2026.49
1.1	直接工程费				1948.55
1.1.1	人工费				1366.09
-1	乙类工	工日	18.2	75.06	1366.09
1.1.2	材料费				572.76
-1	油松	株	102	5.00	510.00
-2	水	m ³	6	10.46	62.76
1.1.3	其他费用	%	0.5	1938.85	9.69
1.2	措施费	%	4	1948.55	77.94
2	间接费	%	5	2026.49	101.32
3	利润	%	3	2127.81	63.83
4	材料差价				1326.00
-1	油松	株	102	13.00	1326.00
5	税金	%	9	3517.65	316.59
合计					3834.24

栽植灌木工程单价分析表

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理 (定额编号：50018)					
单 价：	2.27 元/株				100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				164.39
1.1	直接工程费				158.07
1.1.1	人工费				75.06
-1	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费				82.38
-1	沙棘	株	102	0.5	51.00
-2	水	m ³	3	10.46	31.38
1.1.3	其他费用	%	0.4	157.44	0.63
1.2	措施费	%	4	158.07	6.32
2	间接费	%	5	164.39	8.22
3	利润	%	3	172.61	5.18
4	材料差价				30.60
-1	沙棘	株	102	0.30	30.60
5	税金	%	9	208.39	18.76
合计					227.15

种草工程单价分析表

工作内容：种子处理、人工条播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法 (定额编号 50031)					
单 价：	5571.11 元/hm ²				1hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				3246.52
1.1	直接工程费				3121.65

1.1.1	人工费				645.52
-1	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				2400.00
-1	紫花苜蓿、羊草	kg	80	30.00	2400.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
1.2	措施费	%	4	3121.65	124.87
2	间接费	%	5	3246.52	162.33
3	利润	%	3	3408.85	102.27
4	材料差价				1600.00
-1	草籽	kg	80	20.00	1600.00
5	税金	%	9	5111.11	460.00
合计					5571.11

耕地培肥工程单价分析表

工作内容：土壤培肥		(定额编号：50036 改)			
单价：	8200.80 元/hm ²				1hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				5963.04
1.1	直接工程费				5733.69
1.1.1	人工费				330.26
-1	甲类工	工日	0	102.08	0
-2	乙类工	工日	4.4	75.06	330.26
1.1.2	材料费				600
-1	有机肥	kg	3000	0.2	600
1.1.3	机械费				4530.4
-1	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.4
1.1.4	其他费用	%	5	5460.66	273.03
1.2	措施费	%	4	5733.69	229.35
2	间接费	%	5	5963.04	298.15
3	利润	%	3	6261.19	187.84
4	材料价差				1074.64
-1	柴油	kg	380	2.828	1074.64
5	未计价材料费				0
6	税金	%	9	7523.67	677.13
合计					8200.80

管道安装工程单价分析表

工作内容：安装、调试		(定额编号：参 TD70056)			
单 价：	11.68 元				1000m
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				9524.52
1.1	直接工程费				9337.76

1.1.1	人工费				
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
1.1.2	材料费				
-1	管道	m	1000	9.26	9260
1.1.3	其他费用	%	2	9337.76	186.76
1.2	措施费	%	4	9524.52	380.98
2	间接费	%	5	9905.5	495.28
3	利润	%	3	10400.78	312.02
4	税金	%	9	10712.8	964.15
合计					11676.95

喷头安装工程单价分析表

工作内容：安装、调试		(定额编号：参 TD70056)			
单价：	88.60 元				100 个
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				8860.33
1.1	直接工程费				7155.53
1.1.1	人工费				155.53
-1	甲类工	工日	0.2	102.08	20.42
-2	乙类工	工日	1.8	75.06	135.11
1.1.2	材料费				
-1	喷头	个	100	70	7000
1.1.3	其他费用	%	1	7155.53	71.56
1.2	措施费	%	4	7227.09	289.08
2	间接费	%	5	7516.17	375.81
3	利润	%	3	7891.98	236.76
4	税金	%	9	8128.74	731.59
合计					8860.33

素土路面路基压实厚度 30cm 工程单价分析表

工作内容：素土路面 (人工摊铺)		压实厚度 30cm		(定额编号：80013 土)	
单价：	3.84 元/m ²				元/1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				3158.92
1.1	直接工程费				3037.42
1.1.1	人工费				2431.94
-1	甲类工	工日	2.5	102.08	255.20
-2	乙类工	工日	29	75.06	2176.74
1.1.2	机械费				590.37
-1	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	368.98	590.37

1.1.3	其他费用	%	0.5	3022.31	15.11
1.2	措施费	%	4	3037.42	121.50
2	间接费	%	5	3158.92	157.95
3	利润	%	3	3316.86	99.51
4	材料价差				144.31
-1	柴油	kg	38.4	2.828	108.6
5	税金	%	9	3524.97	317.25
合计					3842.22

泥结石路面压实厚度 20cm 工程单价分析表

工作内容：泥结石路面（人工摊铺） 压实厚度 20cm（定额编号：80017 土）					
单价：	68.90 元/m ²				元/1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				31995.11
1.1	直接工程费				30764.53
1.1.1	人工费				9776.10
-1	甲类工	工日	10.4	102.08	1061.63
-2	乙类工	工日	116.1	75.06	8714.47
1.1.2	材料费				20377.84
-1	水	m ³	64	10.46	669.44
-2	砂	m ³	28.79	60	1727.40
-3	碎石	m ³	257.4	60	15444.00
-4	粘土	m ³	59	43	2537.00
1.1.3	机械费				457.54
-1	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	368.98	457.54
1.1.4	其他费用	%	0.5	30611.47	153.06
1.2	措施费	%	4	30764.53	1230.58
2	间接费	%	5	31995.11	1599.76
3	利润	%	3	33594.87	1007.85
4	材料价差				28611.66
-1	柴油	kg	29.76	2.828	84.16
-2	砂	m ³	28.79	70	2015.3
-3	碎石	m ³	257.4	103	26512.2
5	税金	%	9	63214.38	5689.29
合计					68903.67

砂路基压实厚度 30cm 工程单价分析表

工作内容：压实厚度 30cm（定额编号：80005 土）					
单价：	72.58 元/m ²				元/1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				36222.52
1.1	直接工程费				34829.35
1.1.1	人工费				10674.41

-1	甲类工	工日	11.7	102.08	1194.34
-2	乙类工	工日	126.3	75.06	9480.08
1.1.2	材料费				23400.00
-2	砂	m ³	390	60	23400.00
1.1.3	机械费				581.66
-1	内燃压路机 8-10t	台班	1.5	387.77	581.66
1.1.4	其他费用	%	0.5	34656.07	173.28
1.2	措施费	%	4	34829.35	1393.17
2	间接费	%	5	36222.52	1811.13
3	利润	%	3	38033.65	1141.01
4	材料价差				27414.53
-1	柴油	kg	40.5	2.828	114.53
-2	砂	m ³	390	70	27300
5	税金	%	9	66589.19	5993.03
	合计				72582.22

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-31。

表 7-31 方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	静态总投资	1391.75	4645.38	6037.13
1	工程施工费	1206.69	4038.04	5244.73
2	其他费用	107.03	300.79	407.82
3	不可预见费	39.41	130.16	169.57
4	监测与管护费	38.62	176.39	215.01
二	价差预备费	1222.64	2822.78	4045.42
三	动态总投资	2614.39	7468.16	10082.55

二、耕地复垦经费构成

根据前文分析，矿山存在耕地损毁，设计在内排土场顶部 1305m 平台复垦耕地，中间用土埂分割成规则图形网格，修筑田间道路，复垦水浇地面积**；复垦旱地面积**；本方案共复垦耕地面积 16.00hm²，共计投入资金 374.42 万元，耕地复垦费用估算见表 7-32~表 7-36。

表 7-32 耕地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	-1	-2	-3
1	工程施工费	324.43	86.61
2	其他费用	36.73	9.71
3	不可预见费	10.83	2.89
4	监测管护费	2.43	0.78
	总计	374.42	100

表 7-33 耕地复垦施工费预算表

工程位置	工程措施	单位	总工程量	单价 (元)	合计 (元)	定额编号
内排土场平台	平整	m ³	32000	6.68	213760.00	20272
	覆土	m ³	160000	13.15	2104000.00	10147
	素土路面	m ²	2400	3.84	9216.00	80013 土
	砂路基	m ²	5600	72.58	406448.00	80005 土
	泥结碎石路面	m ²	4800	68.9	330720.00	80017 土
	土壤培肥	hm ²	16	8200.8	131212.80	50036 改
	管道安装	m	2900	11.68	33872.00	参 TD70056
	喷头安装	个	170	88.60	15062.00	参 TD70056
	小计				3244290.8	

表 7-34 耕地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		16.52	44.90
-1	项目勘测与设计费	$7.5 + (324.43 - 180) / (500 - 180) \times (20 - 7.5)$	13.29	36.10
-2	项目招标代理费	$(324.43 - 180) \times 0.5\% + 2.5$	3.23	8.79
2	工程监理费	$(324.43 - 180) / (500 - 180) \times (10 - 4) + 4$	6.77	18.40
3	竣工验收费		8.10	22.04
-1	工程验收费	$3.06 + (324.43 - 180) \times 1.2\%$	4.83	13.14
-2	项目决算编制与审计费	$324.43 \times 1.0\%$	3.27	8.90
4	项目管理费	$(324.43 + 31.39) \times 1.5\%$	5.34	14.66
	总计	/	36.73	100

表 7-35 耕地复垦不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	324.43	36.73	361.16	3	10.83

表 7-36 耕地复垦监测管护估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				2.43
-1	监测费	18.01	0.5	3	0.27
-2	管护费	18.01	2	6	2.16

三、近期年度经费安排

近期 5 年矿山地质环境治理与土地复垦动态投资 348.32 万元（表 7-37），其中静态投资总费用为 288.28 万元，差价预备费 60.04 万元。

表 7-37 近期（5 年）矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用 (万元)		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	静态总投资	17.07	271.21	288.28
1	工程施工费	4.36	235.82	240.18
2	其他费用	0.49	27.49	27.98
3	不可预见费	0.15	7.90	8.05
4	监测与管护费	12.07	0.00	12.07
二	价差预备费	2.67	57.37	60.04
三	动态总投资	19.74	328.58	348.32

（一）近期矿山地质环境治理工程费用

1、矿山地质环境治理工程量

表 7-38 近期（5 年）矿山地质环境治理工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	合计	备注	
内排土场	设置警示牌	块	14		
	掩埋煤层露头	m ³	183415	估算工程量，不计治理费用	
	挡水	运土	m ³	1875	运距 500m
	围堰	填筑	m ³	1875	

表 7-39 近期（5 年）监测工程量汇总表

监测类型	监测项目	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测时间 年	工程量 次
地质灾害监测	地表变形 GNSS 实时监测	32	实时	5	实时
地貌景观监测	遥感对比地形地貌景观监测	1	2	5	10

地下水环境监测	水质	1	2	5	10
	水位	1	12	5	60
水土环境污染	土壤破坏和恢复监测	4	1	5	20
合计					100

2、投资估算

表 7-40 近期（5 年）矿山地质环境治理动态投资预算总表

项目名称	费用分类	项目资金总预算（万元）	
		矿山环境治理费用	投资占比
矿山地质环境治理	静态投资	17.07	86.47
	差价预备费	2.67	13.53
动态投资		19.74	100

表 7-41 近期（5 年）矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	4.36	25.54
2	其他费用	0.49	2.87
3	不可预见费	0.15	0.88
4	监测管护费	12.07	70.71
总计		17.07	100

表 7-42 近期（5 年）地质环境治理工程施工费估算表

治理单元	治理工程项目	单位	合计	单价（元）	合计（元）	定额编号	备注	
内排土场	设置警示牌	块	14	150	2100.00	/	市场询价	
	掩埋煤层露头	m ³	183415	/	/	/	不计费用	
	挡水围堰	运土	m ³	1875	13.15	24656.25	10147	运距 500m
		填筑	m ³	1875	8.97	16818.75	10250	
总计					43575.00			

表 7-43 近期（5 年）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	各项费用占其他费用的比例（%）
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		0.2	41.67
-1	项目勘测与设计费	$(4.36/180) \times 7.5$	0.18	37.5
-2	项目招标代理费	$4.36 \times 0.5\%$	0.02	4.17
2	工程监理费	$(4.36/180) \times 4$	0.1	20.83
3	竣工验收费		0.14	29.16
-1	工程验收费	$4.36 \times 1.7\%$	0.07	14.58
-2	项目决算编制审计费	$4.36 \times 1.5\%$	0.07	14.58
4	项目管理费	$(4.36+0.44) \times 1.0\%$	0.05	8.34
总计			0.49	100

表 7-44 近期（5 年）地质环境治理工程不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	4.36	0.49	4.87	3	0.15

表 7-45 近期（5 年）地质环境治理工程监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测费	1206.69	0.01	100	12.07

表 7-46 矿山地质环境治理工程近期（5 年）各年度费用安排计划表（万元）

治理时间	工程单元	工程措施		单位	工程量	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计	价格指数	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第 1 年	内排土场	设置警示牌		块	8	0.12	0.01	0.01	2.41	2.55	0	0	2.55
	监测工程	地质环境监测		次	20								
第 2 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.41	2.41	0.06	0.14	2.55
第 3 年	监测工程	地质环境监测		次	20				2.41	2.41	0.1236	0.3	2.71
第 4 年	内排土场	设置警示牌		块	6	1.75	0.19	0.06	2.41	4.41	0.191	0.84	5.25
	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	750								
			填筑	m ³	750								
监测工程	地质环境监测		次	20									
第 5 年	内排土场	挡水围堰	运土	m ³	1125	2.49	0.29	0.08	2.43	5.29	0.2625	1.39	6.68
			填筑	m ³	1125								
	监测工程	地质环境监测		次	10								
合计						4.36	0.49	0.15	12.07	17.07		2.67	19.74

(二) 近期矿山土地复垦工程费用

1、矿山土地复垦工程量

表 7-47 近期（5 年）矿山土地复垦主要工程量汇总表

工程单元	工程措施	单位	近期工程量	备注	
内排土场	表土剥离	m ³	229750	估算工程量，不计费用。	
	整形	m ³	1800		
	平整	m ³	51480		
	覆土	m ³	105620	运距 500m	
	设置 土埂	运土	m ³	11200	运距 500m
		填筑	m ³	11200	
	种植乔木	株	5750		
条播草籽	hm ²	25.74			

近期 5 年土地复垦监测和管护：

土地损毁监测与地质灾害监测同步进行，不另计工作量，复垦效果监测和管护措施，根据工程设计，监测时间为 2030 年至 2040 年。

2、投资估算

表 7-48 近期（5 年）矿山土地复垦动态投资预算总表

项目名称	费用分类	项目资金总预算（万元）	
		矿山环境治理费用	投资占比
矿山土地复垦	静态投资	271.21	82.54
	差价预备费	57.37	17.46
动态投资		328.58	100

表 7-49 近期（5 年）矿山土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	工程施工费	235.82	86.95
2	其他费用	27.49	10.14
3	不可预见费	7.90	2.91
4	监测管护费	0.00	0.00
总计		271.21	100

表 7-50 近期（5 年）矿山土地复垦工程施工费估算表

工程单元	工程措施	单位	近期工程量	单价（元）	合计（元）	定额编号	备注
内排土场	表土剥离	m ³	229750	/	/	/	不计费用。
	整形	m ³	1800	7.68	13824.00	20294 (修改)	
	平整	m ³	51480	6.68	343886.40	20272	

	覆土		m ³	105620	13.15	1388903.00	10147	运距 500m
	设置 土埂	运土	m ³	11200	13.15	147280.00	10147	运距 500m
		填筑	m ³	11200	8.97	100464.00	10250	
	种植乔木		株	5750	38.34	220455.00	50004	
	条播草籽		hm ²	**	5571.11	143400.37	50031	
合计						2358212.77		

表 7-51 近期（5 年）矿山土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		12.46	45.33
-1	项目勘测与设计费	$7.5 + (235.82 - 180) / (500 - 180) \times (20 - 7.5)$	9.68	35.21
-2	项目招标代理费	$(235.82 - 180) \times 0.5\% + 2.5$	2.78	10.11
2	工程监理费	$(235.82 - 180) / (500 - 180) \times (10 - 4) + 4$	5.05	18.37
3	竣工验收费		6.09	22.15
-1	工程验收费	$3.06 + (235.82 - 180) \times 1.2\%$	3.73	13.57
-2	项目决算编制与审计费	$235.82 \times 1.0\%$	2.36	8.58
4	项目管理费	$(235.82 + 23.6) \times 1.5\%$	3.89	14.15
总计		/	27.49	100

表 7-52 近期（5 年）矿山土地复垦不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	235.82	27.49	263.31	3	7.90

表 7-53 矿山土地复垦近期（5 年）各年度费用安排计划表（万元）

治理时间	工程单元	工程措施	单位	工程量	年度静态投资（万元）					价格指数	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	
					工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计				
第 4 年	内排土场	整形	m ³	1260	168.05	19.59	5.63	0	193.27	0.191	36.91	230.18	
		平整	m ³	34000									
		覆土	m ³	97000									
		设置土埂	运土	m ³									7600
			填筑	m ³									7600
第 5 年	内排土场	整形	m ³	540	67.77	7.9	2.27	0	77.94	0.2625	20.46	98.4	
		平整	m ³	17480									
		覆土	m ³	8620									
		设置土埂	运土	m ³									3600
			填筑	m ³									3600
		种植乔木	杨树	株									5750
		条播草籽		hm ²									**
合计					235.82	27.49	7.9	0	271.21		57.37	328.58	

第八章 保障措施与效益分析

一、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检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护保养，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。

二、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（例如年度治理计划等），按计划进行实施，并及时总结阶段性治理复垦实践经验（例如编制年度治理总结），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（如国土部门、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。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由准格尔旗川掌镇石圪图煤炭有限责任公司成立专门的“石圪图煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染等治理工作，确保有计划、限时、保质的修复生态环境问题。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上国土资源管理部门代管，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使用管理，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。自然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。

四、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发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、效益分析

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紧密结合的大型工程。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

该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

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

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。

六、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作,确保本方案符合当地的实际情况,具有实用性和可操作性,在本方案的编制过程中,报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区附近的当地居(村)民,进行了广泛的调研和咨询。首先,在调研前,根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点,制定了本项目公众参与计划;在作了充分准备的基础上,根据公众参与计划,有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导,以及当地居(村)民的积极配合,取得了良好的效果,获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议,为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主，部分意见希望矿山整体规划，提高土地类别，可以引进经济型园林、农牧业机械耕作等项目。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地、草地，部分区域复垦为耕地等。

第九章 结论与建议

一、结论

1、石圪图煤矿 2021 年 5 月停产至今（未开采情况说明见附件 13），该煤矿露天开采，证载产能**/年，截止 2021 年 12 月 31 日，矿山剩余服务年限 11.1 年，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 1.9 年，植物监测管护期 3 年，最终确定本方案规划年限为 16 年（2025 年 1 月至 2040 年 12 月）。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），本方案适用年限为 5，即 2025 年 1 月~2029 年 12 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。从方案适用期开始，以后每 5 年修编一次；

2、石圪图煤矿划定矿区面积为**，损毁单元均位于矿区范围内，由此，确定评估面积**；

3、矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型（露天开采**，评估区重要程度为重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估精度为一级；

4、根据评估区现状条件下存在的地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土环境污染程度，划分为地质环境影响严重区（露天采场、内排土场）、较严重区（原外排土场、办公生活区、工业场地）和较轻区（矿区道路、**和评估区其他未扰动区域）；

5、根据评估区预测对地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度和水土环境污染程度，划分为地质环境影响严重区（最终采坑、内排土场）、较严重区（原外排土场、临时表土堆放场、办公生活区、工业场地、新建工业广场）和较轻区（矿区道路、**和评估区其他未扰动区域）；

6、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，将矿山地质环境治理划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），进一步划分为 9 个防治亚区；重点防治区：最终采坑防治亚区、内排土场防治亚区；次重点防治区：办公生活区防治亚区、工业场地防治亚区、新建工业广场防治亚区、临时表土堆放场防治亚区；一般防治区：**、矿区道路和评估区其它区域（包含已复垦的内排土场、原外排土场）。

7、石圪图煤矿项目复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的

区域，包括剩余服务年限内露天采坑、内排土场（包含办公生活区、工业场地、矿区道路、新建工业广场、临时表土堆放场），本方案复垦责任区总面积**。拟复垦为耕地面积 16.00hm²，其中复垦水浇地面积**；（配套土壤培肥、喷灌、田间道路和人间小道）；复垦旱地面积**；（配套土壤培肥、田间道路和人间小道）；拟复垦乔木林地面积**、拟复垦灌木林地面积为**、拟复垦人工牧草地面积为**；采矿用地**；农村道路恢复原地类，面积 6.23hm²；特殊用地恢复原地类，面积**；复垦原则为异地集中“成片”复垦各地类。

8、本方案规划区内针对各损毁单元特征，进行工作部署工程，工程量如下：

矿山地质环境恢复治理工程：设置围栏网 1800m，警示牌 46 块，煤层露头掩埋工程 2385200m³，挡水围堰运土 23250m³，挡水围堰填筑 23250m³，排水沟基槽开挖 273m³，排水沟垫层 159.6m³，排水沟浆砌渠 546.00m³。

矿山土地复垦工程：表土剥离 1964000m³，边坡整形 96160m³，平整 676760m³，覆土 1753830m³，拆除（彩钢房、砖混平房）地表建筑 3594m³，拆除浆砌石基础 9550m³，拆除垫层 1680m³，拆除地表表面 3360m³，清运 18140m³，土埂运土 184000m³，土埂填筑 184000m³，设置沙柳 78.48hm²，土壤培肥 16.00hm²，喷灌工程设置管道 2900m、布置喷头 170 个，素土路面 2400m²，砂路基 5600m²，泥结石路面 4800m²，种植油松 5750 株，种植灌木 323524 株，条播草籽**。

监测工程：对地质灾害、地下水、地形地貌景观和水土环境污染进行监测，对土地损毁情况、土地恢复情况进行监测。设计 2030 年后每年对到期的内排土场均需进行复垦，对恢复的植被进行管护，共管护 11 年。

9、方案适用期（5 年）内治理工程：

近期（5 年）矿山地质环境恢复治理工程：设置警示牌 14 块，煤层露头掩埋工程 183415m³，挡水围堰运土 1875m³，挡水围堰填筑 1875m³。

近期（5 年）矿山土地复垦工程：表土剥离 229750m³，边坡整形 1800m³、平整 51480m³，覆土 105620m³，设置土埂运土 11200m³，设置土埂填筑 11200m³，栽植油松 5750 株，条播草籽**；

近期（5 年）监测工程：对地质灾害、地下水、地形地貌景观和水土环境污染进行监测，对土地损毁情况、土地恢复情况进行监测。

10、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 6037.13 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 1391.75 万元，土地复垦静态总投资费用

4645.38 万元。

方案适用期（5 年）内矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 288.28 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 17.07 万元，土地复垦静态总投资费用 271.21 万元。

二、建议

1、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；

2、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量；

3、矿山开采过程中，应严格按照矿产资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”；

4、做好监测工程，特别是采场和排土场边坡稳定性、地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报；

5、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的损毁。

6、办公生活区、工业场地位于露天采场地表境界内，未来开采到安全距离时，需要拆除场地；如果未来开采境界发生变化，需修编本方案；

7、根据“第三次全国土地调查 2023 年度土地变更调查”，**的土地利用类型为天然牧草地、商业服务业设施用地，建议下一年度土地调查时应变更土地利用类型。

8、本方案复垦方向主要为恢复原始地貌，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整；

9、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案；