准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司
煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(闭坑方案)

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司
2023年7月

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司
煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(闭坑方案)

申报单位：准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司

法人代表：潘太永

编制单位：内蒙古岫川工程技术有限公司

法人代表：凌玲

总工程师：姚刚

项目负责人：姚刚

编写人员：姚刚 李晓波 董晨 吕云鹏

制图人员：董晨

目录

前 言	1
一、 任务的由来	1
二、 编制目的	2
三、 编制依据	2
四、 方案适用年限	6
五、 编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	12
第三节 矿山开发利用方案概述	12
第四节 矿山开采历史及现状	21
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	27
第三节 矿区社会经济概况	34
第四节 矿区土地利用现状	35
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	37
第六节 矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	37
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	44
第二节 矿山地质环境影响评估	47
第三节 矿山土地损毁预测与评估	57
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	61
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	68
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	68
第二节 矿区土地复垦可行性分析	69
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	78
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	78

第二节	矿山地质灾害治理	80
第三节	矿区土地复垦	83
第四节	含水层破坏修复	90
第五节	水土环境污染修复	90
第六节	地形地貌景观破坏防治	90
第七节	矿山地质环境监测	91
第八节	矿区土地复垦监测和管护	93
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	96
第一节	总体工作部署	96
第二节	阶段实施计划	96
第三节	近期年度工作安排	97
第七章	经费估算与进度安排	99
第一节	经费估算依据	99
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算	106
第三节	土地复垦工程经费估算	109
第四节	总费用汇总与年度安排	119
第八章	保障措施与效益分析	122
第一节	组织保障	122
第二节	技术保障	122
第三节	资金保障	123
第四节	监管保障	123
第五节	效益分析	123
第六节	公众参与	125
第九章	结论与建议	126
第一节	结论	126
第二节	建议	127

前 言

一、任务的由来

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“李家渠煤矿”）为改扩建矿山。新矿山由原采矿权（准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿）及探矿权（李家渠煤矿北侧 79 号区块边角煤炭资源探矿权）整合而成。

原采矿权：2021 年 9 月 30 日，内蒙古自治区自然资源厅为准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿换发新的采矿许可证，采矿权人：准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司；证号为*****；地址：准旗乌日图高勒乡哈拉沟村；矿山名称：准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：***万吨/年；矿区面积：2.0572km²；有效期自 2021 年 9 月 30 日~2023 年 9 月 30 日。矿区范围由 4 个拐点圈定。开采标高 1276m~1232m。

探矿权：2022 年，李家渠煤矿通过挂牌出让方式取得李家渠煤矿北侧 79 号区块边角煤炭资源探矿权。同年 9 月，李家渠煤矿与内蒙古自治区自然资源厅签订采矿权出让合同***。探矿权证号：***，有效期 2021 年 3 月 25 日至 2026 年 3 月 24 日。

根据李家渠煤矿与内蒙古自治区自然资源厅签订的采矿权出让合同*****，明确将现采矿许可证范围与周边已竞得边角资源探矿权范围进行无缝整合，范围由 8 个拐点圈定，采用 2000 国家大地坐标系统。面积为 2.5021km²。

根据 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令 592 号）和《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）等有关政策和法规要求，**矿山变更开采范围**需要重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为了规范矿山建设，办理采矿许可证手续，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司于 2023 年 04 月委托我公司承担《准格尔旗川掌李家渠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》（闭坑方案）编制工作。

我单位严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21 号、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）及《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）进行报告编制，所获资料翔实

可靠，无弄虚作假。工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

二、编制目的

通过开展矿山地质环境治理方案的编制工作，实现矿产资源开发与矿山地质环境保护协调发展，避免或减少矿山开采对地质环境的破坏和影响，使矿山企业的生产环境和矿区工作人员的生活环境得到明显改善。同时为国土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，实施治理基金制度，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供依据。其具体任务是：

1、收集评估区域气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质资料，阐述矿山地质环境条件。查明评估区土地、植被资源破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏以及矿山地质灾害等问题，对矿山地质环境问题做出全面评价。

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

3、根据矿山开采设计，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质灾害和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度、防治难度及矿山建设场地的适宜性进行分析论证和预测评估。

4、根据矿山地质环境影响程度评估结果，进行矿山地质环境治理分区，制定各分区地质环境治理措施及工程量，并对其治理经费进行估算。

5、通过对矿区及周边土地利用现状与权属等与土地复垦有关资料的分析后，实地调查土地复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用现状、土地损毁等情况，结合公众对土地利用方向的意愿，制定矿山地质环境治理与土地复垦方案。

三、编制依据

（一）法律、法规、规章

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）（2009年8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 2019 年第 32 号）（2020 年 1 月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第九号）；
- 4、《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）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令 第 39 号）（2010 年修订）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令 第 588 号）（2011 年 1 月 8 日修正）；
- 7、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号）（2011 年 3 月 5 日实施）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号）（2019 年 7 月 16 日修正）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号）（2016 年 1 月修正）；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）；
- 11、《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（2020 年 10 月 1 日施行）；
- 12、《基本农田保护条例》（国务院令 第 257 号，2017 年 5 月修正）。

（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、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
- 4、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发〔2011〕50 号）；
- 5、《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）；

- 6、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；
- 7、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号）；

（三）地方性相关法规

- 1、《内蒙古自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（1997年11月20日修正）；
- 2、《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）；
- 3、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年9月1日起施行）。

（四）规程规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 3、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 4、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB127-1991）；
- 5、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 7、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 8、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- 9、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 10、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 11、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 12、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 13、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 14、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）；
- 15、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与自然资源厅，2013年）；
- 17、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66号）；

- 18、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发[2020]18号）》；
- 19、《煤炭行业绿色矿山建设规范（DZ/T0315--2018）》。

（五）技术资料

- 1、鄂尔多斯市煤炭局《关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》（鄂煤局发〔2016〕137号）；
- 2、鄂尔多斯市煤炭局《关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目（120万吨/年）竣工验收的批复》（鄂煤局发〔2018〕243号）；
- 3、《内蒙古自治区准格尔旗川掌李家渠煤矿2022年储量年度报告》；
- 4、准格尔旗自然资源局《关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿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〕939号）；
- 5、内蒙古荣煌矿产资源咨询有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》；
- 6、《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2023〕5号）；
- 7、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2023〕4号）；
- 8、内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》；
- 9、《宁夏绿森源司法鉴定中心关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿占用土地植被恢复情况的鉴定书》（宁绿色司鉴字[2021]第811号）；
- 10、《准格尔旗国土资源局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天开采项目外排土场一期、二期临时用地复垦验收结果的通知》（准国土资函[2018]1080号）；
- 11、《准格尔旗自然资源局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天开采项目外排土场一期、二期临时用地复垦验收结果的通知》（准自然资函[2019]261号）；
- 12、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天开采项目一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔2020〕434号）；

13、《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔2023〕170号）；

四、方案适用年限

根据2021年9月30日内蒙古自治区自然资源厅为准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿换发新的采矿许可证（证号为C1500002011011120103877），有效期自2021年9月30日~2023年9月30日，剩余服务年限0.6年。

根据2023年6月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，露天矿服务年限为1.4年；可采残留资源量和边帮可回收原煤量共计85.3万吨，可增加露天矿服务年限0.6年，共计2年。

（1）方案服务年限

按照鄂尔多斯市21年确定的《基金管理办法》要求，本矿山应进入“闭坑”，全面进入治理、复垦期阶段。矿山服务年限为生产期+规划闭坑治理期，本矿山为变更开采范围矿山，采矿证于2023年9月30日到期，根据矿山实际情况及各工程单元治理所需时间，土地复垦方案服务年限包括开采期及治理和复垦植物管护期。共计2年（剩余服务年限）+2年（复垦治理期）+2年（管护期）=6年（2023年7月~2029年6月）。基准期为2023年6月。

（2）方案适用期

本次方案适用期为6年（2023年7月~2029年6月），方案编制基准年为2023年6月。矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本项目在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（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）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境及土地资源等调查、确实矿山地质环境评估范围和复垦区、对矿山地质环境影响评估与土地复垦适宜性进行评价、矿山

地质环境保护与土地复垦分区,并提出矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

图 0-1 工作程序图

(二) 工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上,确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查,广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析,进行矿山地质环境影响和土地损毁评估,在此基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定,制订恢复治理措施和复垦措施,提出保护和预防、恢复治理工程,拟定监测方案,并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿,从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果,确定土地复垦类型,优化工程设计,完善工程量测算及投资估算,细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

在开展野外调查工作前,充分收集、分析、整理相关资料,了解评估区地质

环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用 1:5000 地形图作野外手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 利用矿区内已有的地质勘探、储量核实、可研、初步设计和开发利用方案、土地现状及规划等资料。

(2) 确定调查范围：调查范围为评估影响范围。

(3) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件、损毁土地现状、等进行了调查，走访问询周边村名。基本查明了评估区内的地质环境问题和土地损毁现状。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交《准格尔旗川掌李家渠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》。

(三) 完成工作量

我公司于 2023 年 5 月开始，组建项目组，成员共计 10 名。项目组成立后，对公司现有资料进行收集和整理，并熟悉了解相关政策。2023 年 5 月 15 日~25 日，以地质专业人员和土地资源管理专业人员牵头，分别对矿山地质环境和土地资源进行调查，2023 年 6 月 1 日-2023 年 6 月 30 日进行了方案编制工作。本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境和土地资源现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。现场调查工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工程量统计表

序号	工作名称	工作量	单位	备注	
资料收集	1	收集资料	5	份	开发方案、储量核实报告、气象水文、环境地质、工程建设等相关资料。
	2	收集图件	3	张	2000 坐标系矿界图、航拍图、地形图等
	3	收集图件	4	幅	土地利用现状图
野外调查	1	环境地质调查	3.6	km ²	调查范围为矿区开采影响范围；工业场地及储煤场处理方式、矿区排土场及采坑最终设计情况等
	2	调查路线	7.0	km	评估区内及周边影响区域
	3	地质环境调查点	16	个	/
	4	相机拍摄	68	张	/
	5	视频录制	10	段	/
	6	公众参与	5	份	调查问卷
	7	使用车辆	1	辆	
	8	调查时间			2023 年 5 月 20 日
	9	调查人员	2	个	
室内工作	1	报告编制	1	份	准格尔旗川掌李家渠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
	2	附图编制	6	张	矿山地质环境问题现状图；土地利用现状图；矿山地质环境问题预测图；土地损毁预测图；土地复垦规划图；矿山地质环境治理工程部署图
	3	附表	1	份	矿山地质环境现状调查表

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

李家渠煤矿位于东胜煤田东南部的勃牛川普查区内，鄂尔多斯市准格尔旗政府驻地薛家湾镇 230°方位，距薛家湾镇直线距离约 70km，行政区划隶属准格尔旗纳日松镇管辖。其地理坐标为：

东经：*****;

北纬：*****。

矿区距曹(家石湾)-羊(市塔)公路直线距离约 6km，其间有水泥路连接，经曹-羊公路向北西到 109 国道曹家石湾约 30km；向北至鄂尔多斯市东胜区约 70km。东胜区是鄂尔多斯地区重要的交通枢纽，包(头)-神(木)铁路通过全区，北到包头有高速公路，东胜区沿 G109 线西行 385km 至乌海市；沿 G109 线东行 120km 至薛家湾镇、至呼和浩特市 246km；其间有高速公路或二级柏油公路相通，区外交通极为便利，详见图 1-1-1。

二、矿山基本情况

采矿权人：准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司

矿山名称：准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿

经济类型：有限责任公司

矿区面积：2.5021km²

开采方式：露天开采

开采矿种：煤

生产规模：*****t/a

开采标高：原矿权范围内开采标高 1276m-1232m，79 号块段范围内开采标高 1245m-1225m

矿山服务年限：2.0 年

图 1-1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据李家渠煤矿与内蒙古自治区自然资源厅签订的采矿权出让合同，合同编号为***，矿权变更后范围由 8 个拐点圈定，面积为 2.5021km²。原矿权范围内开采标高 1276m-1232m，79 号块段范围内开采标高 1245m-1225m，其拐点坐标见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿区范围坐标表（2000 大地坐标系）

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***	8	***	***

原矿权范围内开采标高 1276m-1232m，79 号块段范围内开采标高 1245m-1225m

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山资源储量

（一）保有资源储量

根据《内蒙古荣煌矿产咨询有限责任公司编制完成《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》，截至 2022 年 6 月 30 日，共获得资源量***万吨，其中：保有资源量*****万吨（探明资源量*****万吨，控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨），残留资源量*****万吨。消耗储量*****万吨。

（二）工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50187-2015）要求，（TD）级别的煤量可信度系数按 0.8~0.9 选取，本矿地质条件比较简单，可信度系数取 0.9，计算结果详见下表。

表 1-3-1 剩余开采范围内工业资源/储量表

煤层	资源量（万吨）			
	TM	KZ	TDkx	小计
6-2	***	***	***	***

(三) 压帮量

表 1-3-2 压帮量汇总表

煤层	资源量 (万吨)			
	TM	KZ	TDkx	小计
6-2	***	***	***	***

(四) 可采储量

1、采区回采率

根据本矿煤层赋存情况，考虑开采方式及所采用的设备，按煤层顶底板共计损失 0.2m 分别计算煤层的采出率，煤层平均利用厚度根据报告和图纸确定，煤层采出率计算结果见下表。

表 1-3-3 采区回采率计算表

煤层	煤层厚度	顶底板损失厚度	采出率
6-2	***	***	***

2、可采储量

可采储量为工业资源储量减去工业资源储量级别的边帮压覆煤量，然后再乘煤层回采率，采区回采率见表 4-4-9，经计算可采储量为*****万吨，可采储量计算结果见下表。

表 1-3-4 剩余开采范围内可采储量表

煤层	采出率	可采储量 (万吨)			
		小计	TM	KZ	TD
6-2	***	***	***	***	***

(五) 开采境界内可采原煤量

1、煤层矸石混入率

表 1-3-5 矸石混入率计算表

煤层	煤层厚度	煤层容重	矸石厚度	矸石容重	含矸率
6-2	***	***	***	***	***

2、露天可采原煤量

开采境界内可采原煤量=可采储量/(1-矸石混入率)，计算结果见下表。

表 1-3-6 开采境界内可采原煤量表

煤层	可采储量	含矸率	可采原煤量
6-2 煤层	***	***	***

(六) 可采残留资源量及边帮煤回收

1、可采残留资源量

圈定的开采境界内包含部分采空区残留煤柱资源量（块段 TM-5），在 6-2 号煤层顶板等高线及资源量估算图中量取面积（平面）1769m²，可采原煤量 1.6 万吨。

2、边帮回收原煤量

边帮采煤机工艺是露天开采回收边帮压煤的新型工艺，能实现高产量，最大化回收矿山资源及降低生产成本的边帮开采技术，它适用于多煤层、薄煤层的露天矿山，对露天矿边帮压覆煤炭资源可以有效地回收，提高整个矿山的资源采出率。

根据国内相似矿山通过边帮采煤机回收边帮煤炭资源经验，一般可回收边帮压煤量的 50%（已考虑顶底板损失及含矸率）。根据边帮压煤情况，可回收边帮压煤量见下表。

表 1-3-7 边帮回收原煤量计算表

煤层	压帮量	采出率	可回收原煤量
6-2	***	***	***

(七) 可采原煤总量

可采原煤总量主要包括保有资源可采原煤量、残留资源可采原煤量及可回收边帮压煤量三个部分。

表 1-3-8 可采原煤总量表

可采原煤量	残留资源可采原量	边帮可回收原煤量	可采原煤总量
***	***	***	***

二、矿山生产规模

矿山建设规模为年采煤量*****t/a。

三、矿山服务年限

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）要求，储量备用系数 1.1~1.2，本次编制依据为详查报告基础上，结合露天开采实际揭露情况，李家渠煤矿勘查程度可达到勘探程度，所以，储量备用系数 1.1。

计算公式：T=P/（A_p×K_c）

式中：P——露天矿可采原煤量，t；

A_p ——露天矿生产能力，1.20Mt/a；

K_c ——储量备用系数 1.1。

露天矿可采原煤量*****万吨，生产能力*****万吨/年，考虑储量备用系数 1.1，露天矿服务年限为 1.4 年；可采残留资源量和边帮可回收原煤量共计***万吨，可增加露天矿服务年限 0.6 年。共计剩余服务年限 2.0 年。

四、开发利用方案

(一) 露天开采境界

(1) 地表开采境界

地表境界以李家渠煤矿（整合）范围作为露天开采地表境界。

(2) 坑底开采境界

北部、东部、西部：以李家渠煤矿（整合）范围确定的地表开采境界，按 38°稳定帮坡角向下延伸至 6-2 煤底板确定底部开采境界。

南部：以 6-2 煤层开采边界作为南部底部开采境界。

表 1-3-9 露天开采境界技术特征表

地表平均值		底板平均值		最大开采深度 (m)	地表面积 (hm ²)	稳定帮坡角
南北长 (km)	东西宽 (km)	南北长 (km)	东西宽 (km)			
2.1	1.9	1.6	0.9	140	250.21	38

表 1-3-10 露天开采地表境界主要拐点坐标表

地表开采境界坐标表（2000 国家大地坐标系）					
点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	5	***	***
2	***	***	6	***	***
3	***	***	7	***	***
4	***	***	8	***	***
底部境界坐标表（2000 国家大地坐标系）					
点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
K1	***	***	K21	***	***
K2	***	***	K22	***	***
K3	***	***	K23	***	***
K4	***	***	K24	***	***
K5	***	***	K25	***	***

K6	***	***	K26	***	***
K7	***	***	K27	***	***
K8	***	***	K28	***	***
K9	***	***	K29	***	***
K10	***	***	K30	***	***
K11	***	***	K31	***	***
K12	***	***	K32	***	***
K13	***	***	K33	***	***
K14	***	***	K34	***	***
K15	***	***	K35	***	***
K16	***	***	K36	***	***
K17	***	***	K37	***	***
K18	***	***	K38	***	***
K19	***	***	K39	***	***
K20	***	***	K40	***	***

(二) 开采工艺及特点

1、开采工艺

该矿规模属于服务年限比较短的露天矿，从实际分析，该矿目前已形成完善的间断式开采工艺及开拓运输系统。单斗——卡车工艺在我国露天矿山生产中已得到广泛应用，有着成功的使用及管理经验，因此选用单斗——卡车工艺作为该矿开采工艺。

2、开采工艺特点

单斗——卡车工艺在我国已有多年的历史，应用该工艺已经具有了成熟的管理经验，该工艺具有如下特点：

- (1) 运输设备爬坡能力大，机动灵活，矿山生产系统简单。
- (2) 生产设备性能可靠，全部国产，设备投资少，备件供应可靠具有成熟的矿山管理经验。
- (3) 容易向其它工艺过渡和发展，可以随时增加投入设备而扩大规模。
- (4) 能尽早实现内排，实现复土造田，恢复矿田生态环境。
- (5) 与其它开采工艺相比，生产成本较高。
- (6) 容易实现外包模式。

(三) 开采程序

1、采区划分

本次设计结合煤矿现状及剩余资源储量情况，将剩余露天开采范围划分一个采区进行开采。

2、拉沟位置及开采顺序

设计结合煤矿现状及剩余资源储量情况，将剩余露天开采范围划分一个采区进行开采；根据煤矿现状，利用现有采坑，继续向东北方向推进，工作线近西北-东南布置工作线。

3、开采要素

1) 开采台阶划分

根据开采工艺和设备选型，结合煤岩赋存特点，剥离台阶水平划分、采煤台阶倾斜划分。

台阶高度：根据剥离物和煤的物理力学性质及其埋藏条件，根据开采工艺及采掘设备规格，设计确定剥离台阶高度为 10m；煤台阶厚度以煤层自然厚度划分台阶。

2) 台阶坡面角

台阶坡面角：土为 65°、岩层和煤均为 70°。

3) 采掘带宽度

根据工艺特点，采掘带宽度越宽，在年推进度相同情况下，年工作面坑线移设次数就越少，系统效率越高。但采掘带宽度增加会导致工作帮坡角变缓，从而使剥离工程量增加。综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离、采煤台阶采掘带宽度 12m。

4) 平盘宽度

平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等，确定平盘宽度。

4、新水平延伸方法

本矿新水平延伸方法为沿煤层底板降深，降深方式：掘出入沟—开段沟—扩帮—新水平准备—再掘下一水平出入沟，如此完成一个循环。

(四) 露天矿开拓

露天矿采用工作帮移动坑线、剥离物通过移动坑线、出入沟、端帮运输道路运输至内排土场进行排弃。

（五）露天矿运输

1、露天矿的运输

1) 剥离物运输系统

剥离物经工作帮移动坑线平盘道路，至端帮运输道路运往内排土场排弃，运输设备采用 54t、60t 和 70t 自卸卡车。

2) 煤的运输系统

原煤经坑内采煤工作面经工作帮移动坑线、端帮运输道路、内排土场移动坑线运往储煤场，运输设备采用 54t 自卸卡车。

五、排土场

1、外排土场

露天矿已形成两个外排土场，1 号外排土场位于矿田东南侧东勿尔兔沟南侧，2 号外排土场位于东勿尔兔沟北侧。1 号外排土场已排弃结束，并进行了复垦绿化且验收。2 号外排土场已与内排土场相连，露天矿剥离物完全内排。本矿已实现完全内排，外排土场不再使用。

2、内排土场

李家渠煤矿目前已实现完全内排，现状条件下，内排土场位于采掘场南侧，占地面积 157hm³，内排土场顶部排弃标高 1350m，内排高度 110m，台阶高度 20m。

图 1-3-1 排土场相对位置图

3、排土场排土参数

排土场台阶高为 20m。最小平盘宽度为 50m。

表 1-3-11 内排土场工作平盘参数表

符号	符号意义	内排土场
	最终排弃标高	1350
	最大排弃高度	120m
α	排土台阶坡面角	34°
Hp	排土台阶高度	20m
F	道路外缘挡土堆	5m
T	路面宽度	25m
C	大块滚落距离	20m
	最小工作平盘宽度	50m

4、排弃方法

自卸卡车排土采用沿排土台阶边缘扇型发展的排弃方式。台阶边缘作成 3-5%的反坡并设 2/5~3/5 轮胎高度的安全挡堤，自卸卡车靠近台阶坡顶排土。

六、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》，露天煤矿总布置包括采掘场、内排土场、工业场地、施工队场地、外部道路等工程。

1、采掘场

达产时采掘场位于矿田北部，占地面积 48.3hm²。

2、内排土场

内排土场位于矿田南部，采掘场南侧，占地面积为 201hm²。排土场最终排弃标高 1350m。

3、自营工业场地

露天矿自营工业场地分为生产及辅助生产区场地、行政生活区场地。生产及辅助生产区场地地位于采掘场南部 1300m 处，占地面积 1.51hm²；行政生活区场地位于采掘场南部 1200m 处，生产及辅助生产区北侧，占地面积 0.73hm²。

4、施工队场地

施工队场地位于采掘场南部 1500m 处，行政生活区的南侧，占地面积约 2.6hm²。作为施工队人员的生活办公场地。

图 1-3-2 办公生活区平面布置图

5、外部公路

矿权境界外南侧有一条矿区道路，该道路作为本矿区主要外运公路，向东连接曹羊公路。

图 1-3-3 矿区平面布置图

七、矿山固体废弃物和生产生活废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

根据《开发利用方案》和现场调查，矿井在生产过程中产生的固体废物主要为剥离物、生活垃圾等。

1、剥离物

剥离物由卡车统一运往排土场进行排放。剥离物按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作，并播撒草籽，使植被尽快恢复，以达到涵养水分、保持水土、增加土壤肥力的目的。

2、生活垃圾

生活垃圾的排放量与露天矿人口数成正比，本矿总人数为 200 人，按每人每天 0.8kg 排放量计算，预计生活垃圾排放量为 160kg/d。在工业场地定点设置垃圾箱，已委托相关单位进行统一处理。

（二）废水处置情况

根据《开发利用方案》和现场调查，液体废弃物主要为露天矿排放的污废水主要为坑内排水和生活污水。

1、坑内排水

露天矿坑内排水量为 703-2297m³/d。污水主要是悬浮物含量高、菌群指数超标，经过坑内沉淀、澄清处理后，可作为露天矿采场洒水和绿化用水等。

2、生活污水

露天矿工业场地的生活污水排放量约为 323.51m³/d。李家渠煤矿于 2018 年建成一座生活污水处理设施，处理工艺为生物处理，生活污水经过耗氧池-膜池-消毒池-中水池处理达标后进行洒水绿化全部回用。

第四节 矿山开采历史及现状

一、开采历史

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司的前身为准格尔旗川掌李家渠煤矿，该煤矿始建于一九八六年，当时为井工平峒开拓，采用巷柱式采煤法，放炮落煤，四轮车运输，年生产能力仅为 3 万吨。

李家渠煤矿始建于 1986 年，在矿区北部形成大面积采空区，总面积约为 749040m²，均为开采 6-2 煤层形成。2010 年技改完成后采用露天开采，在矿区北部形成的采空区已经剥挖完成，矿区内不再存在采空区。

图 1-4-1 矿区内原采空区位置分布图

2000 年，该矿进行第一次改造，将煤矿生产能力扩大到***。这次技改仅仅提高了生产能力，采煤方法没有变动。

2005 年煤矿进行第二次技术改造，生产能力扩大到***。矿井采用平峒—斜井开拓，2007 年 7 月建成投产，同年底达到了设计生产能力，在职员工也达到了 60 人。

2010 年，内蒙古自治区煤炭工业管理局以“内煤字〔2010〕79 号”文为李家渠煤矿下发了《关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司技术改造的批复》，同意由井工变为露天开采。

2010 年至 2016 年底，该矿进行***的井工改露天技术改造项目，但由于征地的原因，该矿一直未进行露天生产。

2016 年 1 月 8 日，李家渠煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编

制完成《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天煤矿（变更开采方式）技术改造初步设计》，建设规模为*****万 t/a，设计将整个矿田划分南北两个采区，南半部为首采区，北半部为二采区，初始拉沟位置位于首采区东侧，近南北向布置工作线，由东向西推进。同年 7 月 6 日，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发〔2016〕137 号”文下发《鄂尔多斯市煤炭局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》。

随后，李家渠煤矿进行露天矿基建工程，但由于现场条件与原设计发生冲突，2017 年 8 月，该矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司露天煤矿（变更开采方式）技术改造初步设计变更》。变更的主要内容有二号外排土场排弃高度、采掘场排水设备、工业场地设施及布置、供电系统、生活污水处理设施等。同年 10 月 18 日，准格尔旗煤炭局以“准煤局发〔2017〕368 号”文下发《准格尔旗煤炭局关于准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更的批复》。

2017 年 9 月 30 日，内蒙古自治区国土资源厅为该矿颁发了采矿许可证，证号为*****，开采方式为露天开采，生产规模 120 万吨/年，矿区面积 2.0572km²，有效期限自 2017 年 9 月 30 日至 2020 年 9 月 30 日。

2022 年 8 月，内蒙古荣煌矿产咨询有限责任公司编制完成《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》。2023 年 1 月 15 日，内蒙古自治区地质调查研究院以“内自然储备字〔2023〕5 号”文对该报告予以评审通过。2023 年 1 月 17 日，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然储备字〔2023〕4 号”文予以备案。

2023 年 02 月，准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成了《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，2023 年 6 月，该开发利用方案通过评审并取得审查意见书（内矿审字〔2023〕057 号）。

二、开采现状

根据现场调查，矿山已建成项目包括办公生活区（1 处）3661m²；储煤棚（1 处）3726m²；露天采坑（1 处）329390m²；排土场（3 处），面积分别为 684710m²（外排土场）、395806m²（2 号排土场）、1578041m²（内排土场）、表土场（2 处）193249m²。

1、露天采坑

根据现场调查，李家渠煤矿仅有 1 处露天采坑，目前采坑位于矿区中部，呈一不规则形状，南北长约 370m，东西宽约 1385m，面积约为 329390m²，坑底标高为 1233m。台阶高度约 10m，坡度约为 45-70°。据调查，现状条件下，存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。

照片 1-4-1 露天采坑

2、排土场

(1) 1 号排土场：1 号排土场位于矿界外东南侧，呈不规则形状，面积为 684710m²，形成了 4 个台阶，台阶高度为 20m，顶平台标高为 1340m，边坡角 30-40°，边坡较稳定，目前无滑坡地质灾害现象，目前外排土场压占区域已治理验收（验收文件见附件）。该排土场位于矿区外部，已经验收通过，本文后期不在对其进行描述、论证及设计工程量等内容。

照片 1-4-2 外排土场治理现状图

(2) 2 号排土场：2 号排土场位于矿区南部，全部位于矿界外，呈不规则形状，目前占地面积为 395806m²，排弃高度已达 90m，排弃标高为 1340m，边坡角约为 33°，边坡较稳定，目前无滑坡地质灾害现象，目前排土场边坡已治理并进行了植被恢复。

2021 年 9 月 25 日，宁夏绿森源司法鉴定中心对 2 号排土场植被恢复情况进行了鉴定，并出具了鉴定书《宁夏绿森源司法鉴定中心关于 准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿占用土地植被恢复情况的鉴定书》（宁绿色司鉴字[2021]

第 811 号)，确定了李家渠煤炭有限责任公司煤矿已经对 2 号排土场进行了植被恢复措施。因此本文后期不在对其进行描述、论证及设计工程量等内容。

照片 1-4-32 号排土场治理现状图

(3) 内排土场：内排土场位于矿区东南部，现已形成 6 个台阶，台阶高度为 20m，设计顶平台标高为 1350m，内排土场正在使用中，临时边坡角 30-40°，目前占地面积约 1578041m²，边坡较稳定，目前无滑坡地质灾害现象，目前排土场东侧和南侧边坡及顶部已治理。

鄂尔多斯市自然资源局分别于 2020 年及 2023 年对内排土场顶部进行过验收，并出具了验收文件（见附件），验收面积为 50.75hm²。

照片 1-4-4 内排场已治理情况

3、表土场

矿山存在两处表土临时堆放场地，表土临时堆放场地位于内排土场西南侧，面积约为 193249m²，顶部标高为 1310m 及 1330m，堆放高度 10-20m，表土方量约为 42.5 万 m³。表土场位于内排土场上部，堆放方式、坡度与排土场一致，且随着生产时排土场的变化而变化，因此，表土场的评估至于内排土场内，不再对其单独进行评估。

照片 1-4-5 表土临时堆放场

图 1-4-1 表土场与内排土场相对位置图

3、封闭式储煤棚

储煤场位于矿区的东南角，为封闭式建筑，距办公区约 100m，占地面积 3726m²。

照片 1-4-6 储煤棚

4、办公生活区

办公生活区与封闭式储煤棚毗邻。区内有行政办公室、职工宿舍、锅炉房、车库、食堂、浴室、等设施，办公生活区占地面积 3661m²。

照片 1-4-7 办公生活区

图 1-4-1 矿山开采现状平面布置示意图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

根据准格尔旗气象站资料：年平均气温 7.6℃，最高气温 38.3℃，最低气温 -30.9℃；年降水量 262.1~531.7mm，平均降水量 408mm，日最大降水量 96mm，降水多集中在 7、8、9 三个月，占年降水量的 60~70%；年蒸发量 1792~2115mm；区内冬春季多西北风，夏秋季多东南风，一般风速 10~15m/s，最大风速 19.7m/s，在春季极易形成沙尘暴；每年 10 月至翌年 4 月为冻结期，最大冻土层深度 1.50m，积雪厚度 20~150mm。最大沙尘暴日为 40 天/年。

二、水文

矿区位于东胜区域性地表分水岭“东胜梁”南侧勃牛川流域。勃牛川位于矿区的西侧，常年有地表溪流(冰冻期冻结)，其水流方向由北向南。矿区东侧边界有勃牛川支流东勿尔兔沟由东北流向东南、西侧有勃牛川支流壕赖沟头。矿区内大气降水向东西两个方向分别流入壕赖沟(北部)与东勿尔兔沟，而后由东向西汇入勃牛川，最终由北向南注入陕西省境内的窟野河后流入黄河。

三、地形地貌

(一) 地形

矿区地形总体为北东高南西低，东西两侧低，最高点位于勘探区北部，海拔标高 1362.50m，最低点位于勘探区西南部壕赖沟中，海拔标高 1249.50m，地形最大高差 113.00m，一般相对高差 50~90m，属低山丘陵区。

照片 2-1-1 矿区地形照片 2-1-2 矿区地貌

(二) 地貌

矿区内具典型的高原侵蚀丘陵地貌特征，地形切割强烈，树枝状沟谷较为发育，地形相对复杂。

四、植被

东胜煤田属鄂尔多斯盆地黄土高原的一部分，北部是库布其沙漠，南部是毛乌素沙漠，地处半干旱沙漠高原气候。大部分地区被黄土覆盖，地表植被覆盖率约 30%—50%。

区域内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植物有：小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见有：本氏针茅、短花针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条锦鸡儿及蒿类等。

乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树等；灌木主要有：柠条、沙棘沙柳等；人工牧草品种主要有草木犀、紫花苜蓿和沙打旺。

照片 2-1-3 矿区植被

五、土壤

项目区内土壤主要为栗钙土，矿区范围内土体厚度 100~250cm，腐殖质层厚 15~40cm，平均 30cm，有机质含量 0.4%，pH 值 7.8~8.7。上层呈中性到弱碱性反应，下层呈碱性反应，土壤结构性差，团粒不稳定。

照片 2-1-4 矿区土层剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区内梁峁地带被新生界覆盖，含煤地层延安组沿沟谷两侧裸露地表。矿区内现存地层由老至新有：三叠系上统延长组(T3y)、侏罗系中下统延安组(J1-2y)、第三系上新统(N2)和第四系全新统(Q4)。

1、三叠系上统延长组(T3y)：本组为煤系沉积基底，区内钻孔揭露不全，据勃牛川普查报告资料及邻区钻孔揭露，岩性一般为灰绿色中—粗粒砂岩，局部夹紫色粉砂岩及泥岩。砂岩成分以石英为主、长石次之，含较多的云母碎片及黑色

矿物，泥质填隙，层理不发育，视电阻率相对延安组呈低幅值反映。钻孔仅揭露其顶部，揭露厚度 3.00m，全组厚度不详。

2、侏罗系中下统延安组(J1-2y1): 为勘探区主要含煤地层，出露于勘探区及周边的沟谷中，其岩性下部由一套砂岩、粉砂岩、泥岩、砂质粘土岩和煤层组成。岩石粒度由下至上逐渐变细，其岩性底部以灰白色中粗粒石英砂岩为主，局部地段含砾，砂岩分选好，石英含量高，为区域对比标志层。中上部岩性为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩及砂质泥岩互层，含大量植物化石碎片。区内地表未出露。上部岩性为黄色厚层状粗砂岩。岩石成分主要为石英、长石，泥质胶结，一般较为松散。局部地段为钙质胶结，岩石风化后为球状。在本区各沟谷中均有出露，矿区 20 个探煤孔控制地层厚度 26.16~108.69m，平均 85.15m。与下伏地层呈平行不整合接触。

3、第三系上新统(N2): 第三系上新统主要出露在矿区北部的梁崮地带。岩性由浅红色半固结的红土层组成，含大量钙质结核，底部红土层中含砾，砾径一般 3~5mm。地层厚度 0~21.27m，一般 8.60m±。与下伏地层呈角度不整合接触。

4、第四系全新统(Qh): 主要出露在矿区北部山梁及南部矿区边界。岩性为：风成砂(Qh^{col})及冲洪积与风积层(Qh^{al+pl})。地层厚度 0~11.50m，平均 5.74m。与下伏老地层呈角度不整合接触。

5、第四系上更新统-全新统(Qp): 出露于矿区中部山梁之上。岩性由风积砂、残坡积碎砂石及次生黄土组成。地层厚度 0~31.50m，平均 9.74m。与下伏老地层呈角度不整合接触。

二、地质构造

矿区位于东胜煤田东部，基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层产状平缓，倾向 S25°W，倾角 1~2°；无紧密褶皱，但局部有宽缓的波状起伏，构造复杂程度属于简单类型。

三、区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB-18306-2015, 1:400 万)和《中国地震参数区划图》(国家地震局 2015 年版, 1: 400 万)，矿区所在地准格尔旗地纳日松镇，震动峰值加速度为 0.05g，对照地震基本设防度为 VI 度，为弱震区。据调查，本区未发生较大的破坏性地震，区域稳定性尚好。

四、水文地质

矿区位于东胜煤田南东部，地形北东高南西低，属勃牛川流域的中段。区域内的最大水系为勃牛川，流域面积 1842km²，平均流量 4.03m³/s，最大洪峰 4810m³/s，最高洪水位线标高 1250m，流向由北到南径流。矿区位于其东部，受其影响较小。当地最低侵蚀基准面为 1362.50m 标高。

矿区内无常年性地表水体及较大沟川，其东侧边界有勃牛川支流东勿尔兔沟、西侧有勃牛川支流壕赖沟头，均为季节性河流，无常年积水存在，平时对煤矿开采不会造成大的水害，但在雨季将对煤矿的开采有一定的影响。

(一) 含、隔水层水文地质特征

矿区内含水岩组的划分与区域含水岩组划分基本一致，即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：岩性为第四系(Q3-4)残坡积砂土碎石、冲洪积砂砾石、黄土层、风积沙及第三系上新统(N2)浅红色砂质泥岩，厚度 0.50~5.75m，平均 4.23m，主要分布于东勿尔兔沟、壕赖沟及其北部地势较高地段。据民井抽水试验及调查资料，地下水位埋深 0.40~8.00m，涌水量 0.0026~5.5000L/s，单位涌水量 0.423~0.920L/s·m，水温 9~11℃，溶解性总固体物 429~583mg/L，pH 值 7.4~7.6，水质类型 HCO₃·SO₄~Ca·K+Na·Mg 型水。该含水岩组的富水性极不均匀，雨季时东勿尔兔沟内富水性较强，地形较高处富水性一般较弱，为矿区内煤系地层的间接充水含水层，其水位、水量受季节性变化较大。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组：矿区地处东胜煤田南东地形较高处，侏罗系延安组上部、中统及志丹群均遭受后期剥蚀殆尽，无水文地质意义。矿区内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、粉砂岩夹中细粒砂岩，主要 6 组煤，局部有 4 煤组的煤线或薄煤层。含水层岩性为中、细粒砂岩，据南部邻近的宏景塔详查区水文地质(b22 与 b26)钻孔及邻区昶旭煤矿施工的 ZK9 钻孔抽水试验资料：含水层厚度 6.08~53.40m，水位埋深 67.54~106.19m，水位标高 1295.39~1200.51m，单位涌水量 (q)0.000431~0.0024L/s·m，渗透系数(k)0.00541~0.00715m/d，水质类型为 HCO₃-K+Na·Ca 型及 HCO₃·Cl-K+Na 型，溶解性总固体物 203~666mg/L，该含水岩组含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

3、勘探区地表火烧岩主要分布在勘探区东南角。受煤层燃烧时的空间位置，燃烧条件及范围大小诸多因素的影响，岩石的烧变程度不尽相同，导致火烧岩体的水文地质特征亦存在较大的差异，火烧严重地段，多为熔融的团块状、炉渣状岩石，具有一定的富水及透水性；火烧程度轻微地段，只是岩层颜色发生变化，原生沉积构造均清晰可见，具强的透水性，但富水性弱。火烧岩裂隙与第四系潜水层的水力联系密切，富水性强，与煤层直接接触，是矿床直接充水含水层，矿山应引起足够的重视，在开采中应进一步准确圈定火烧岩边界范围，尚需查明其水文地质特征，留足保安煤柱，以防突水事故发生。

（二）矿区地下水的补、径、排概况

1、第四系潜水：第四系孔隙潜水的补给源以大气降水为主，冲洪积潜水亦接受上游侧向径流补给及其它含水层以泉的形式排泄补给；风积沙含水层亦接受沙漠凝结水的补给。第四系潜水径流受沟谷地形控制，向低洼处径流，一般在沟谷深切地段以泉的形式排泄，强烈的蒸发也是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：碎屑岩类潜水—承压水的补给源以大气降水、侧向径流补给为主，其径流受单斜构造控制多沿地层倾向即南西方向径流，其排泄以侧向径流排泄为主，局部亦以泉的形式排泄补给地表水及冲洪积潜水。

（三）构造水文地质条件

本区总体构造形态为一走向近南北、倾向西的单斜，倾角 $2^{\circ}\pm$ ，构造水文地质条件以单斜为基础，如果地层中含水，则其地下水的径流方向将由东向西。应注意地表水沿煤层露头对煤层的补给。

（四）矿床充水因素

在开采过程中向矿坑充水的含水层有松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层，受含水层分布位置的影响，随具体开拓位置不同，充水含水层，充水方式有异。露天开拓首先将遇到的是第四系孔隙水直接向矿坑充水，随着采深加大，将有含煤系地层潜水—承压水含水层向矿坑充水。充水途径是地下水沿采坑揭露含水层断面进入矿坑。影响露天开拓的矿坑地下充水量的主要因素为：含水层的富水性及区域补给强度，含水层的富水性不超过中等，补给源以大气降水为主，因降水量少，而决定了补给量有限，故伴随着开采深度、范围的增加，矿坑充水量达到一定强度后，将有减少的趋势。

五、工程地质

(一) 工程地质特征

区内松散层分布较广，主要以第四系风积沙、冲洪积物及表土为主，厚度分布极不均匀。该层含水微弱或不含水，在沟谷两侧或沟掌形成小型滑坡。由于受后期流水的冲蚀作用，地表冲沟极为发育，地形高差及坡度也较大。沟谷多呈“V”字型，每逢雨季受水流冲蚀，各沟谷不同程度都有小型滑坡、崩塌等现象发生，但规模不大，水土流失严重。因此，松散层的工程地质条件较差，易发生不良工程地质现象。

(二) 岩(土)体工程地质特征及物理力学性质

依据勘探区内岩体工程地质特征及成因，可将其划分为三大岩类。

表 2-2-1 李家渠煤矿岩(土)体工程地质分类一览表

工程地质分类	岩性	抗压强度 (MPa)	分布空间	岩体结构
土质岩类	风积砂及黄土	黄土 ≤ 2.6	风积砂分布于地表，黄土分布于地表及风积砂之下。	散体结构
风化岩类	风化砂岩及泥岩	4.8~7.5	主要指延安组地层 J _{1-2y} 顶部岩层。	碎裂结构
中硬岩类	粉砂岩、泥岩及砂岩互层	5.11~47.6	主要指延安组 J _{1-2y} 及以下地层。	块状结构

1、土层组

黄土受水流侵蚀作用，出露区冲沟发育，沟帮多见坍塌形成陡坡，沟头可见潜蚀现象。区内黄土为粉质粘土，夹有少量亚砂土。据邻区及本次生产勘探资料：孔隙比 0.754，塑限 16.9%，液限 28.1%，天然含水量 13.0%，液性指数小于 0.25，土体处于坚硬或硬塑状态。力学试验表明：黄土层具有一定的抗剪、抗压强度。黄土孔隙度大，结构疏松，发育直立柱状节理，易被地表水流冲蚀而引起坍塌，浸水易失稳。第四系风积砂、冲洪积及坡积物孔隙率高，承载力低，稳定性差。

2、风化岩组

该岩组位于延安组顶部，风化厚度是根据野外岩心鉴定和岩石机械力学强度共同确定的。矿区内延安组顶部岩石大都处于风化状态，风化厚度一般不足 10m，即由风化状态过渡为新鲜基岩。

风化岩层内部由上到下风化强度逐渐减弱，强风化带原岩结构破坏，疏松破碎，孔隙率大，含水率高，强度减小，多数岩石遇水短时间内全部崩解或沿裂隙离析。据有关资料，不同岩性和结构的岩石抗风化能力差异较大，一些处于强风

化带中的结构致密的粉砂岩、细粒砂岩和钙质胶结砂岩的物理力学性质没有明显变化，仍具有较好的工程地质特征。

3、煤系地层

本次生产勘探对区内主要 6-2 煤层，顶板进行了力学性质样品采集试验。顶板岩性主要为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩，局部为细、中粒砂岩。其岩石力学强度测试结果总结如下：

矿区 6-2 煤层的顶板以粉砂岩类、泥质砂岩类为主，底板以泥岩类及粉砂岩类为主，岩石的 RQD 值多在 60%±，岩石质量等级为中等，岩体完整程度为中等。据原普查报告岩石物理力学性质试验结果，岩石自然状态单轴极限抗压强度为 20~40MPa，属于软弱-半坚硬岩类。

（三）煤系地层

本次生产勘探对区内主要 6-2 煤层，顶板进行了力学性质样品采集试验。顶板岩性主要为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩，局部为细、中粒砂岩。其岩石力学强度测试结果总结如下：

矿区6-2煤层的顶板以粉砂岩类、泥质砂岩类为主，底板以泥岩类及粉砂岩类为主，岩石的RQD值多在±60%，岩石质量等级为中等，岩体完整程度为中等。据原普查报告岩石物理力学性质试验结果，岩石自然状态单轴极限抗压强度为 20~40MPa，属于软弱-半坚硬岩类。

六、矿体地质特征

（一）矿体特征

1、煤质特征

1) 工业分析

6-2 煤层：原煤水分(Mad)6.05~12.88%，平均 8.80%；洗煤水分(Mad)8.24~13.82%，平均 10.58%；原煤灰分(Ad)3.54~14.94%，平均 7.33%；洗煤灰分(Ad)3.74~5.43%，平均 4.52%；原煤挥发分(Vdaf)32.69~37.67%，平均 34.16%；洗煤挥发分(Vdaf)32.58~36.66%，平均 34.61%；原煤全硫(St,d)0.21~2.60%，平均 0.68%；洗煤全硫(St,d)0.20~0.42%，平均 0.26%；原煤干燥基低位发热量(Qnet,d)25.08~28.96MJ/kg，平均 27.42MJ/kg；洗煤干燥基低位发热量

(Qnet,d)27.32~28.41MJ/kg, 平均 27.85MJ/kg。

综上所述, 6-2 煤层为特低灰分、低硫分、中高挥发分、特高热值煤。

2) 有害元素

a.原煤全硫(St,d): 6-2 煤层原煤 0.21~2.60%, 平均 0.68%, 属低硫分煤; 洗煤 0.20~0.42%, 平均 0.26%, 属特低硫分煤;

b.各种硫: 经对矿区内煤层煤心煤样分析统计, 硫的赋存状态主要以硫化铁硫(Sp,d)为主, 占全硫的 80%以上, 易于洗选。硫酸盐硫(Ss,d)和有机硫(So,d)含量较低。

c.6-2 煤层磷含量 0.001~0.013%, 均属特低磷分煤。

d.砷(As,d): 6-2 煤层原煤砷含量为 1.00~8.00PPm, 平均 2.48PPm, 属一级含砷煤。其中 8.00PPm 高砷点分别见于 ZK13、ZK10 孔中, 分布不连续。洗煤中砷含量为 0.00~2.00PPm, 平均 1.00PPm。符合食品工业燃煤标准的要求。

e.氟(F): 6-2 煤中氟含量原煤在 62.00~133.00PPm 之间, 平均 104.52PPm。

f.氯(Cl): 6-2 煤中氯含量原煤在 0.004~0.172%之间, 平均 0.037%。属特低氯煤,远远低于 0.3%, 工业利用时危害不大。

3) 元素分析

主要可采的 6-2 号煤层洗煤元素组成中碳(Cdaf)含量 74.16~9.16%; (Hdaf)含量 4.06~4.61%; (Ndaf)含量 0.85~1.02%; 氧(Odaf)含量 13.41~18.08%。

4) 微量元素

6-1、6-2 号煤层原煤锆 (Gead) 含量 1.2-4.0ppm; 镓 (Gaad) 含量 1-4ppm; 钒 (Vad) 含量 6-25ppm, 均未达到工业利用品位。

2、煤的可选性

采用“分选比重 ± 0.1 含量法”进行可选性等级评定: 当理论精煤灰分为 4.5-5%, ± 0.1 含量为 0.5-9.5%, 均小于 10%, 因此 6-2 号煤层可选性等级为极易选, 见表 2-2-2。

表 2-2-2 可选性评定表

煤层	煤样编号	理论精煤灰分 (%)	± 0.1 含量	可选性等级
6-2	b15-筒 1	4.5	1.0	极易选
	B22-筒 1	5	9.5	极易选
	B26-筒 1	5	<0.5	极易选

3、煤类的确定

根据中国煤炭分类国家标准 GB5751-86 低变质煤的分类指标：各可采煤层洗煤灰发分(Vdaf)均小于 37%，胶质层(Y)值为零，粘结指数(GR,I)为零，透光率(PM)的平均值一般为 64~71。故区内煤类属不粘煤(BN31)。

4、工艺性能

原煤干燥基低位发热量(Qnet,d)：6-2 煤层原煤发热量 25.08~28.96MJ/kg，平均 27.42MJ/kg，原煤干燥基高位发热量(Qgr,d)：6-2 煤层原煤发热量 26.04~29.78MJ/kg，平均 28.41MJ/kg，当温度为 950℃时，6-2 煤层对 CO₂ 还原率分别为 68.5%，是良好的气化用煤。6-2 煤层热稳定性等级为高热稳定性煤,为良好的气化用煤；该区煤的结渣性为中等，对煤的气化影响较小。为较低软化温度灰。区内煤的粘结指标为零，焦渣类型为 2，故本区内煤无粘结性。

第三节 矿区社会经济概况

李家渠煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，准格尔旗地处内蒙古西南部、鄂尔多斯市东部，旗境东、北两面被黄河环绕，与山西省、呼和浩特市、包头市隔河相望，南临古长城与陕西省搭界，西与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤，素有“鸡鸣三省”之称。全旗总面积 7692 平方公里，共辖 2 个工业园区、10 个苏木乡镇、4 个街道办事处，159 个嘎查村、36 个社区。

准格尔旗境内矿产资源富集，探明煤炭储量 544 亿 t，远景储量 1000 亿 t 以上，同时有丰富的高岭土、石灰石、铝矾土、白云岩、石英砂、煤层气等资源。文化旅游资源丰富，黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙汉交融的民间艺术“漫瀚调”享誉旗内外。

准格尔旗农作物主要有小麦、糜、谷、豆类马铃薯、油料等；水果资源丰富，有“花果之乡”的美誉；工业主要以煤炭、化工、建材、农畜产品加工为主，主要工业产品有原煤、焦粉、炸药、水泥、彩色釉面砖、陶瓷、地毯等产品。

2021 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1070.9 亿元，在自治区率先建成“千亿实力旗区”，按可比价计算，比上年增长 4.7%。分三次产业看：第一产业实现增加值 13.77 亿元，同比增长 4.3%；第二产业实现增加值 793.87 亿元，同比增长 3.0%；第三产业实现增加值 263.26 亿元，同比增长 8.1%。三次产业结构比为 1.3：74.1：24.6。2021 年末全旗户籍总人口 33.47 万人，比上年末增加 0.1 万人。

全旗财政总收入达到 286.17 亿元，同比增长 13%。其中：上划中央收入 92.13 亿元，同比增长 11%；上划自治区收入 69.88 亿元，同比增长 22%；上划市级收入 36.14 亿元，同比增长 17%；一般公共预算收入 88.0 亿元，同比增长 6.4%。全年一般公共预算支出 94.48 亿元，同比增长 9%。

2022 年全年地区生产总值突破 1300 亿元、增长 5.3%，总量居全区第一；一般公共预算收入 159.3 亿元、增长 81%，总量居全区第一；固定资产投资增长 28.8%，总量居全市第一；城乡居民人均可支配收入分别增长 4.9%、7.6%，增速均居全市第一。县域经济综合竞争力位列全国百强县市第 23 位、西部百强县市第 2 位。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用类型及权属

李家渠煤矿开采影响范围面积为 358.2935hm²，其中矿区面积 250.21hm²；1 号排土场位于矿区外部，面积为 68.4675hm²；2 号排土场位于矿区外部，面积为 39.58hm²。根据准格尔旗土地利用现状图（2021 年土地变更调查数据）、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并经过核实，矿区土地权属及土地利用现状见表 2-4-1。

表 2-4-1 矿区土地利用现状统计表

	地类				权属		面积 (hm ²)
					内蒙古自治区准格尔旗		
	一级地类		二级地类		纳日松镇 勿图沟村	准格尔召镇乌 兰哈达村	小计
矿区内	03	林地	0301	乔木林地	***	3.42	3.50
			0305	灌木林地	***	***	***
	04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***
			0404	其它草地	***	***	***
	06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
合计					***	***	***
矿区外(1号 排土场)	01	耕地	0103	旱地	***	***	***
	03	林地	0305	灌木林地	***	***	***

	03		0307	其他林地	***	***	***
	04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***
	06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
矿区外(2号排土场)	06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***
合计					***	***	***
总计					***	***	***

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、相邻矿山分布

煤矿周边现有 5 个煤矿与其相邻，在矿田北部与准格尔旗怀远壕赖沟煤矿、准格尔旗路鑫聚煤炭有限责任公司煤矿相邻；在矿田南部与内蒙古伊泰煤炭股份有限公司宏景塔一矿煤矿相邻；在矿田西部与鄂尔多斯市准格尔旗聚能煤炭集团有限责任公司壕赖沟煤矿煤矿相邻；在矿田东部与宏景塔二矿相邻。周边煤矿及相邻煤矿关系详见下图。

李家渠煤矿外排土场位于矿区东南，伊泰宏景塔一矿矿区内，占地面积 58.9844hm²，已与伊泰宏景塔一矿签署排土协议，无矿权争议。

图 2-5 矿区相邻矿山分布图

二、矿区周边其他人类活动

根据现场调查，矿区位于准格尔旗纳日松镇境内，区内人口稀少，居民居住分散。矿区内无公路、铁路、水利及重要工程设施。项目所在区域无基本农田分布，地类主要以天然牧草地和林地为主，人类活动强度较弱。

第六节 矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、往期方案编制及验收情况

1、往期方案编制情况

(1) 2010 年 11 月中化地质矿山总局内蒙古地质勘察院编制了《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》通过评审并备案。

2020 年 4 月内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制了《准格尔旗川掌李家渠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》通过评审并备案。

2、矿山治理及复垦情况

根据现场调查，矿山企业对 1 号排土场采取了边坡整形、覆土及恢复植被治理措施。实际完成治理工程为：对外排土场一期、二期平整，恢复植被，监测，种植沙柳网格 533168m²，平台种草 591349m²，松树种植 14928 棵。

对 2 号排土场进行了边坡整形、挡水围堰、覆土及植被恢复措施。对内排土场进行了边坡整形、挡水围堰、修建田埂、覆土及植被恢复措施。

3、验收情况

准格尔旗自然资源局于 2018 年 12 月 28 日、2019 年 11 月 8 日、2020 年 12 月 29 日及 2023 年 4 月 25 日对准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿排土场用地复垦进行了现场验收。验收区域为 1 号排土场及内排土场顶部部分区域。验收面积约为 1.13km²。其中外排土场验收面积为 0.62km²，矿区内排土场验收面积为 0.51km²。

4、治理复垦投资

李家渠煤矿外排土场治理累计投入资金约 3600 万元。

二、治理效果及分析

根据现场调查的反馈，对已经验收的外排土场区域及进场道路部分进行了分析。本次分析针对植物管护效果和雨水对边坡植被的损毁程度，包括苗木的成活率及边坡植被水毁的情况。李家渠煤矿前期进行了大量的矿山地质环境治理，注重植被的成活率，安排专人对已治理的区域进行灌溉。总体保证了撒播草籽及植树的成活率，据现场调查植被成活率达到 92%以上，绿化效果明显。外排土场平台上设置了 100m×100m 网格围梗，防止对排土场边坡损毁。在雨季时，及时对形成的积水进行合理的分流，防止冲毁围梗，进而对排土场边坡植被造成损毁。矿山内排土场对排弃已达到标高区域进行治理，鉴于治理刚刚结束，植被恢复情况欠佳，未来对其进行养护，提高撒播草籽成活率。分述如下：

（1）土壤

外排土场顶部覆土厚度约 1m，边坡覆土厚度约 0.5m，覆土来源为露天开采剥离的表土，以黄土为主，腐殖质较少，土壤较为贫瘠，未进行熟化处理。

（2）管护措施

绿化管护整体以外委（招标）的方式进行绿植养护，包括浇灌、修剪、病虫

害防治等。绿化灌溉主要为水车浇水，运输到在排土场进行灌溉，矿区主要供水水源为外部拉水。并与外委方签订成活率要求，确保水量充足，植被成活率高。

(3) 治理效果分析

根据现场调查，排土场顶部草本植被及乔木长势较好，植被覆盖率约 60% 左右，边坡植被生长稍好，覆盖率约 50%~60%。究其原因是由于排土场后期浇灌养护较边坡好，因此，顶部与边坡植被长势均较好。

照片 2-6-1 边坡治理效果

照片 2-6-2 顶部平台治理效果

三、矿山及周边矿山地质环境治理

鄂尔多斯市民达煤炭有限公司煤矿位于鄂尔多斯市东胜区政府所在地东约 20km 处，行政区划隶属东胜区铜匠川镇管辖，其地理坐标为：东经：110°10'08"~110°12'56"；北纬：39°48'16"~39°51'47"。经济类型为有限责任公司，开采方式为露天开采，生产规模 500 万 t/a，矿区面积 20.7073km²。本次收集了民达煤矿矿山地质环境治理与土地复垦情况案例进行分析。

照片 2-6-3 民达煤矿

（一）矿山地质环境治理实施情况

1、最终露天采坑

对露天采坑表土进行剥离；在露天采坑外围每隔 300m 设置 1 个警示牌，共设置 10 块；在采坑外侧外扩 5-10m 区域布设网围栏；清理危岩体 31350m³；选用土质物料对露天采坑采区煤层露头实施掩埋工程，至煤层标高 5m 以上；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，平整厚度 0.3m；根据土地适宜性评价，设计复垦为旱地的，覆土厚度为 1m；设计复垦为有林地和灌木林地的，覆土厚度为 0.50m；设计复垦为人工牧草地的，覆土厚度为 0.30m。其中覆土的运距为 2~3km。将顶部平台划分成 100×100m 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，网格由高于平台 80cm 的路分割，格内坡度不得大于 5 度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每 100m 设计一条生产路（次干道），宽 3m，路面高 0.30m，素土路面，单位延长米土方回填量为 1.80m³（相对人工牧草地基础，厚 0.6m）；每隔 400m 设计一条田间道路（主干道），宽 6m，路面高 0.50m，为素土路面，单位延长米土方回填量为 4.80m³（相对人工牧草地基础，厚 0.8m）。

照片 2-6-4 民达露天采坑照片

2、外排土场

矿山开采过程中，待外排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，对其进行覆土、平整、平台设计网格土埂、边坡设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。平台上覆盖 0.7m 以上的土壤表层，坡面覆盖 0.5m 以上的土壤表层，定期浇水成活率达 90%以上。

照片 2-6-5 外排土场

3、内排土场

内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行削坡清除；将露天采坑剥离的表土直接覆盖在可复垦区，不设置表土堆放场；待内排土场可复垦时，对其进行覆土、平整、平台设计网格土埂、边坡设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。其中排土场顶部平台复垦为旱地、有林地、灌木林地；台阶顶部复垦成人工灌木林地；边坡复垦为人工牧草地

照片 2-6-6 内排土场复垦前后

4、工业场地

将永久征地之外的建筑物进行拆除、清基和清运，场地进行平整、覆土、种植植被。利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物进行拆除，将拆除物集中就地堆放；利用推土机和挖掘机对洗选煤厂和工业场地与生活区场地进行土地清基，清基整理深度为 0.50 米。利用推土机和挖掘机，将建筑垃圾清运到露天采坑，运距 1.0-1.50km。

（二）环境治理与土地复垦验收情况

1、2012 年 11 月 19 日，鄂尔多斯市国土资源局验收鄂尔多斯市民达煤炭有限责任公司煤矿露天开采首采区二期及二号火区治理项目土地复垦面积 22.3805hm²（灌木林地 14.637hm²，人工牧草地 7.7435hm²）。

2、2014 年 3 月 21 日，鄂尔多斯市国土资源局验收鄂尔多斯市民达煤炭有限责任公司煤矿露天开采首采区土地复垦面积人工牧草地 29.992hm²。（鄂国土资发[2014]58 号）。

3、2015 年 2 月 13 日，鄂尔多斯市国土资源局验收鄂尔多斯市民达煤炭有限责任公司煤矿露天开采临时用地治理项目土地复垦面积 107.04437hm²。

4、2017年11月16日，鄂尔多斯市国土资源局验收鄂尔多斯市民达煤炭有限责任公司煤矿露天开采临时用地治理项目土地复垦面积226.9346hm²，全部为灌木林地(鄂国土资发[2017]301号)。

5、2019年12月3日，鄂尔多斯市自然资源局验收鄂尔多斯市民达煤炭有限责任公司煤矿露天开采临时用地治理项目土地复垦面积161.1514hm²，全部为灌木林地(鄂自然资发[2019]273号)。

(三) 治理效果

照片 2-6-7 露天采坑治理效果

照片 2-6-8 排土场治理效果

照片 2-6-9 复垦验收后的绿化效果

(四) 治理成效质量评价

1、水资源综合利用

鄂尔多斯地处干旱贫瘠地区，民达煤矿投资建设了中水调蓄利用工程，每年将200万立方米的城市中水引入矿区，用于矿区生态环境治理。民达煤矿围绕矿区周边兴修水利设施，将雨季流失的雨水通过截伏流工程和排水渠拦截汇入储水池，实现了水资源的合理利用。

2、水土保持

为保水土不流失，民达煤矿在排土场顶部四周筑起宽厚的土埂，确保平台上的雨水不向坡外溢流。在排土场平面和安全平台上分别做5mX5m和3mX3m的

土埂网格，保证每一个网格的雨水就地入渗不串流，使复垦后的耕地做到旱涝保收，也减少了矿区周边区域的水土流失。

3、土壤改良

为提高复垦区土壤质量和植物成活率，民达煤矿投入 6000 多万元，不惜增加工程量和生产成本，从剥离层中把优质表土挑选分离出来，覆盖在回填复垦区表层，同时在复垦区铺设供水和滴灌系统，再通过利用土壤改良技术，使沟壑纵横的荒山变成了平整可耕的良田。

（五）矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

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

1、露天采坑

结合李家渠煤矿露天采坑开采的实际情况，在露天采场外围设置警示牌（、网围栏、平整（0.3m）、覆土、林草结合恢复植被；设置截、排水工程；将顶部平台划分成方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，确保平台上的雨水不向坡外溢流；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；

2、排土场

对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行削坡清除；对排土场进行覆土、平整、平台设计网格土埂、边坡种草、种树恢复植被。其中排土场顶部平台复垦为林地；台阶顶部复垦成林地；边坡复垦为人工牧草地；

本次吸取的最重要的经验是加强排水渠的修缮、网络土埂的设置、植被物种的选择，有利于后期治理效果的提升。

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、调查范围及方法

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿为生产矿山，矿区范围内已有地表工程主要有封闭式储煤棚和办公生活区。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

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、废石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、采矿活动引发的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。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、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

8、本矿区对由于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，周边矿山比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

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) 挖损土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、损毁土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

(2) 生活办公区等压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、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、调查成果

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积 2.8979km²，调查线路长度 7km，现场调查采用 1：5000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图等图件。搜集资料见表 3-1-1。

表 3-1-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称
1	《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源储量核实报告》
2	《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》
3	内蒙古荣煌矿产资源咨询有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田李家渠煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告
4	矿区土地利用现状图

表 3-1-2 主要实物工作量一览表

序号	工作名称	工作量	单位	备注	
资料收集	1	收集资料	5	份	开发方案、储量核实报告、气象水文、环境地质、工程建设等相关资料。
	2	收集图件	3	张	2000 坐标系矿界图、航拍图、地形图等
	3	收集图件	4	幅	土地利用现状图
野外调查	1	环境地质调查	3.6	km ²	调查范围为矿区开采影响范围；工业场地及储煤场处理方式、矿区排土场及采坑最终设计情况等
	2	调查路线	7.0	km	评估区内及周边影响区域
	3	地质环境调查点	16	个	/
	4	相机拍摄	68	张	/
	5	视频录制	10	段	/
	6	公众参与	5	份	调查问卷
	7	使用车辆	1	辆	
	8	调查时间			2023 年 5 月 20 日
	9	调查人员	2	个	
室内工作	1	报告编制	1	份	准格尔旗川掌李家渠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
	2	附图编制	6	张	矿山地质环境问题现状图；土地利用现状图；矿山地质环境问题预测图；土地损毁预测图；土地复垦规划图；矿山地质环境治理工程部署图
	3	附表	1	份	矿山地质环境现状调查表

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

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。

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿采用露天开采方式, 矿区面积 2.5021km²。2 号排土场位于矿区外部, 面积为 0.3958km²。根据矿山现状及后期开采计划, 露天采坑 (1 个)、办公生活区 (1 个)、封闭式储煤棚 (1 个)、内排土场 (1 个)、2 号排土场 (1 个), 并考虑到矿山开采引发的地表错动地质灾害的影响范围、生活污水的排放对地表水、地下水的影响范围等因素, 由此确定露天采坑、办公生活区、封闭式储煤棚、内排土场和 2 号排土场均纳入评估范围, 作为本次矿山环境影响评估范围, 总评估区面积 2.8979km²。

(二) 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

评估区重要程度分析结果见表 3-2-1, 对照《编制规范》附录 B、表 B.1, 确定评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-3, 对照《编制规范》C、表 C.2 分析, 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

准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿属露天开采, 设计生产规模为 120 万 t/a, 对照《编制规范》附录 D、表 D.1, 确定矿山生产建设规模为“中型”。

表 3-2-1 矿山环境影响评估级别判别表

项目	项目	分析结果
矿山建设规模	年生产规模 120 万 t	中型
地质环境条件复杂程度	1、采场煤层位于地下水位，矿山采场汇水面积小，与区域含水层联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏； 2、矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在软弱岩层； 3、矿区地质构造简单，矿体围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育； 4、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小； 5、采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害； 6、地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。	中等
评估区重要程度	1、评估区内无居民集中居住区； 2、无重要交通和建筑设施； 3、远离各级自然保护区及旅游景区； 4、无重要、较重要水源地； 5、破坏林地、草地及采矿用地。	较重要区
评估级别	二级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析评估

根据现状调查，矿区地表单元有露天采坑、2 号排土场、内排土场、储煤场、办公生活区。现按现状地表单元分别进行评估如下：

1、露天采坑

根据现场调查，李家渠煤矿仅有 1 处露天采坑，目前采坑位于矿区中部，呈一不规则形状，南北长约 370m，东西宽约 1385m，面积约为 329390m²，坑底标高为 1233m。据调查，现状条件下，存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。现状评估滑坡地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较严重”。

2、2 号排土场

2 号排土场位于矿区南部，全部位于矿界外，呈不规则形状，目前占地面积为 395806m²，排弃高度已达 90m，排弃标高为 1340m，边坡角 33°，边坡较稳定，目前 2 号排土场已全部治理。矿山已对地表进行了植被恢复。根据现场调查，现状条件下，排土场地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

3、内排土场

内排土场位于矿区东南部，现已形成 6 个台阶，台阶高度为 20m，顶平台标高为 1350m，边坡角 30-40°，目前占地面积约 1578041m²，边坡较稳定，目前排土场东侧和南侧已治理。矿山已对地表进行了植被恢复。根据现场调查，现状条件下，排土场地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

4、办公生活区

办公生活区与封闭式储煤棚毗邻。区内有行政办公室、职工宿舍、锅炉房、车库、食堂、浴室、等设施，办公生活区占地面积 3661m²。根据现场调查，现状条件下，该区地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表硬化及绿化较好，场地地下无采空区和溶洞发育，现状评估地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

5、储煤场

储煤场位于矿区的东边角，为封闭式建筑，距办公区约 100m，占地面积 3726m²。根据现场调查，现状条件下，该区地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表硬化及绿化较好，场地地下无采空区和溶洞发育，现状评估地质灾害不发育，地质灾害影响程度为“较轻”。

5、评估区其它区域地质灾害现状分析

根据现场调查，评估区内其他区域多丘陵地貌，受采矿影响，矿区内沟谷不发育，地质灾害不发育。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，评估区内其他区域地质灾害影响程度“较轻”。

表 3-2-4 矿山地质灾害现状评估表

评价单元	面积 (km ²)	现状地质灾害描述	现状评估结论
露天采坑	32.9390	崩塌滑坡地质灾害	较轻
2 号排土场	39.5806	地质灾害不发育	较轻
内排土场	157.8041	地质灾害不发育	较轻
办公生活区	0.3661	地质灾害不发育	较轻
储煤场	0.3726	地质灾害不发育	较轻
评估区其它区域	58.7276	地质灾害不发育	较轻
合计	289.79	地质灾害不发育	较轻

(二) 矿山地质灾害预测

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。

在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出李家渠煤矿因露天开采预测可能引发的地质灾害类型为崩塌（滑坡）。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求，结合本矿实际开采情况，本次预测评估按一个时段进行评估。

根据 2023 年 02 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，今后矿山开采最终形成一个内排土场、2 号外排土场、1 个露天采坑、储煤场及办公生活区。分别叙述如下：

1、露天采坑地质灾害预测

根据矿山实际开采情况和提供的资料，对 6-2 号煤层进行开采，采坑面积约为 467680m²。露天矿开采按台阶进行剥离，台阶数量随着地表山坡地形的变化而增减，均为阶梯状土体边坡或岩体边坡，边帮剥离工作台阶高度为 10m，台阶坡面角 70°。由于实际开采时的台阶坡面角相对较大，在未来矿山开采的过程中，大气降水、机械震动和放炮爆破过程中将进一步破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性，随着开采深度的增加，形成高陡边坡，在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡上部的岩体可能松动，从而引发崩塌（滑坡）地质灾害，承灾对象为坑内的人员和机械设备，可能造成直接经济损失大于 500 万元，受威胁人数 10-100 人，危害程度大，危险性大，损失大。对照《编制规范》附录 E、表 E1，预测采矿引发的地质灾害影响程度为“严重”。

2、办公生活区地质灾害预测

办公生活区均已完成建设，后期不会对场地进行开挖建设。且办公生活区位于矿区外且场地所处位置地形平缓，预测办公生活区矿山地质灾害影响较轻。

3、储煤棚地质灾害预测

封闭式储煤棚于矿区东南角，且距办公生活区 200m，周边无滑坡、泥石流等地质灾害，考虑项目区降雨量小。周边无高陡边坡，因此预测封闭式储煤棚矿山地质灾害影响较轻。

4、内排土场地质灾害预测

根据 2023 年 02 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，内排土场将继续回

填剥离废石，最终面积为 1954105m²，最终排弃标高 1350m，最低标高 1250m，台阶高度 20m，坡面角 25°，最终边坡角 18°。

由于高度较大，在降雨和机械振动影响下，边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害，承灾对象为过往人员、车辆以及上部作业的机械设备，可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度中等，危险性中等，损失中等。对照《编制规范》附录 E、表 E1，预测采矿引发的地质灾害影响程度为“较严重”。

5、2 号排土场地质灾害预测

2 号排土场区域位于矿界外，位于矿区南部，呈不规则形状，面积为 395806m²，排弃标高达到了 1350m，边坡角 33°，已全部治理。后期开采进行内排，2 号排土场不再变化。目前 2 号排土场已全部治理。矿山已对地表进行了植被恢复。因此，预测 2 号排土场评估与现状一致，对地质灾害影响程度为“较轻”。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

在开采过程中向矿坑充水的含水层有松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层，受含水层分布位置的影响，随具体开拓位置不同，充水含水层，充水方式有异。露天开拓首先将遇到的是第四系孔隙水直接向矿坑充水，随着采深加大，将有含煤系地层潜水—承压水含水层向矿坑充水。充水途径是地下水沿采坑揭露含水层断面进入矿坑。根据勘探报告提供的水文地质计算参数，设计采用廊道法计算采掘场 6-2 煤层的涌水量，经计算达产年采掘场日涌水量为 703-2297m³/d，因此，现状条件下，矿区开采对含水层结构影响较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

矿区内碎屑岩类含水岩组的富水性均较弱，地下水十分贫乏，矿区开采不会导致地下水位变化，也不会影响到区域重要含水层。影响较轻。

3、开采对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体及水源地，现状条件下对矿区及附近水源无影响。

4、对地下水水质影响

①矿坑排水

露天矿坑内排水量为 703-2297m³/d。污水主要是悬浮物含量高、菌群指数超标，经过坑内沉淀、过滤后，可直接作为露天矿生产用水、采场洒水和绿化用水等。现状条件下对地下水水质影响较轻。

②生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排放量约为 323.51m³/d。李家渠煤矿于 2018 年建成一座生活污水处理设施，处理工艺为生物处理，生活污水经过耗氧池-膜池-消毒池-中水池处理达标后进行洒水绿化全部回用。因此基本无生活污水，对地下水水质无影响。

综上所述，根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，现状条件下采矿活动对含水层的影响程度较严重。

(二) 矿区含水层破坏预测分析

1、含水层结构破坏

采掘场日涌水量为 703-2297m³/d，矿区内碎屑岩类含水岩组的富水性均较弱，地下水十分贫乏，该矿开采方式为露天开采，矿区矿体是以松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层为主的充水矿床，矿山开采对含水层结构破坏较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

矿区内碎屑岩类含水岩组的富水性均较弱，地下水十分贫乏，矿区开采不会导致地下水位变化，预测矿坑疏干对含水层影响较较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体及水源地，预测对矿区及附近水源无影响。

4、对地下水水质影响

①矿坑排水

露天矿坑内排水量为 703-2297m³/d。污水主要是悬浮物含量高、菌群指数超标，经过坑内沉淀、过滤后，可直接作为露天矿生产用水、采场洒水和绿化用水等。预测对地下水水质影响较轻。

②生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排放量约为 323.51m³/d。李家渠煤矿于

2018 年建成一座生活污水处理设施，处理工艺为生物处理，生活污水经过耗氧池-膜池-消毒池-中水池处理达标后进行洒水绿化全部回用。因此基本无生活污水，预测对地下水水质基本无影响。

综上所述，根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，预测采矿活动对含水层的影响程度较严重。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

(一) 矿区地形地貌景观破坏现状分析

现状条件下，矿区内地貌主要为低山丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。

矿山采取露天开采，现状调查李家渠煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采坑

根据现场调查，李家渠煤矿仅有 1 处露天采坑，目前采坑位于矿区中部，呈一不规则形状，南北长约 370m，东西宽约 1385m，面积约为 329390m²，坑底标高为 1233m。边坡坡度 45-70°。露天采坑的形成改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度严重。

2、办公生活区

办公生活区与封闭式储煤棚毗邻。区内有行政办公室、职工宿舍、锅炉房、车库、食堂、浴室、等设施，办公生活区占地面积 3661m²。

办公区的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较轻。

3、储煤棚

储煤场位于矿区的东边角，为封闭式建筑，距办公区约 100m，占地面积 3726m²。封闭式储煤棚的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较轻。

4、2号排土场

2号排土场位于矿区南部，位于矿界外，呈不规则形状，目前占地面积为395806m²，排弃高度已达90m，排弃标高为1340m，边坡角33°，边坡较稳定，目前无滑坡地质灾害现象，目前排土场边坡已治理。排土场的形成改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

5、内排土场：

内排土场位于矿区东南部，现已形成6个台阶，台阶高度为20m，顶平台标高为1350m，边坡角30-40°，目前占地面积约1578041m²，边坡较稳定，目前无滑坡地质灾害现象，目前排土场东侧和南侧边坡已治理。排土场的形成改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

(二) 矿区地形地貌景观破坏预测分析

矿区无重要地质地貌景观保护区和地质遗迹、人文景观分布区，不属于自然保护区，无文物、古迹、古树、古墓及其它敏感点。在今后的开采中，废石直接排弃到内排土场，封闭式储煤棚、办公生活区、2号排土场单元面积不会发生变化，与现状评估结论一致。

1、内排土场对地形地貌的影响

根据2023年02月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，内排土场将继续回填剥离废石，最终面积为2010570m²，最终排弃标高1350m，最低标高1250m，台阶高度20m，最终边坡角18°。

内排土场占地面积随采掘面的推进逐渐扩大，高度将不断增加，造成与原有景观不协调，预测对原地形地貌的破坏影响程度大，对地形地貌影响程度较严重。

2、露天采坑对地形地貌的影响

根据矿山实际开采情况和提供的资料，对6-2号煤层进行开采，采坑面积约为467680m²。露天矿开采按台阶进行剥离，台阶数量随着地表山坡地形的变化而增减，均为阶梯状土体边坡或岩体边坡，边帮剥离工作台阶高度为10m，台阶坡面角70°。露天采坑的形成改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景

观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、水环境现状分析

矿区及周边内无地表水体分布，现状条件下矿区工作人员较少，生活污水经处理达标后用于绿化、矿区洒水及消防用水，故现状条件下对水环境污染程度较轻。

2、土壤污染现状分析

现状条件下，矿山开采中无有毒有害物质的产生，现状分析认为对土壤污染影响程度较轻。

（二）矿区水土环境污染预测评估

1、水环境污染预测

根据《开发利用方案》，污染水经过净化消毒处理后，可作为露天矿生产用水、采场洒水和绿化用水等。因此，预测矿山对水环境污染较轻。

2、土壤污染预测

矿山开采中无有毒物质的产生，预测矿山对土壤污染较轻。综上所述：现状评估认为，对水土环境污染影响程度较轻；预测评估认为，矿山开采对水土环境污染影响程度较轻。

综上所述：现状评估认为，对水土环境污染影响程度较轻；预测评估认为，矿山开采对水土环境污染影响程度较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

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（1 个）、较严重区（2 个），较轻区（3 个）。

表 3-2-5 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环境 影响
严重区	露天采坑	32.9390	较严重	较严重	严重	较轻
较严重区	内排土场	157.8041	不发育	较轻	较严重	较轻
	2号排土场	39.5806	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	办公生活区	0.3661	不发育	较轻	较轻	较轻
	封闭式储煤棚	0.3726	不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	58.7276	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		289.79	/	/	/	/

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

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, 和上述预测评估结果, 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, 方案服务期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 (1 个)、较严重区 (2 个), 较轻区 (3 个)。

表 3-2-6 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环境 影响
严重区	露天采坑	46.7680	严重	较严重	严重	较轻
较严重区	内排土场	201.0570	较严重	较轻	较严重	较轻
	2号排土场	39.5806	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	办公生活区	0.3661	不发育	较轻	较轻	较轻
	封闭式储煤棚	0.3726	不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	1.6457	不发育	较轻	较轻	较轻
合计		289.79	/	/	/	/

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

根据《开发利用方案》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型可分为露天开采、内排土场、采矿工程建设，分述如下：

(1) 露天开采

露天开采形成的采坑可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

(2) 采矿工程建设

矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，压占一定数量的土地。压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。对李家渠煤矿来说，矿山地面采矿工程主要为：露天采坑（1处）、办公生活区（1处）、排土场（2处）、封闭式储煤棚（1处）。

2、土地损毁时序

对露天开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和露天采坑挖损损毁土地。在本方案编制前，矿山已建成生产，各类采矿工程建设压占损毁土地均已形成。所以在本方案服务期内，除内排土场和采坑随采坑推进内排堆高发生变化外，其他场地土地损毁均保持现状不变（详见表 3-3-1）。

表 3-3-1 项目区土地损毁时序表

序号	时序阶段	损毁场地	损毁形式	备注	时序
1	现状	露天采坑	挖损	开采矿体	2016 年 2029
2		办公生活区	压占	建筑压占	2000 年 2029
3		封闭式储煤棚	压占	建筑压占	2000 年 2029
4		内排土场	压占	排土压占	2016 年 2029
5		2 号排土场	压占	排土压占	2016 年 2029
6		1 号排土场	压占	排土压占	2016 年 2029
1	预测	内排土场压占	压占	排土压占	2023-2025 年
2		露天采坑	挖损	开采矿体	2023-2025 年

二、已损毁各类土地现状

(一) 评价方法

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

(二) 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。把李家渠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)。可以定义如下:

- ①轻度损毁:土地破坏轻微,基本不影响土地使用功能;
- ②中度损毁:土地破坏较严重,影响土地使用功能;
- ③重度损毁:土地严重破坏,丧失原有土地使用功能

各评价因素的具体等级标准目前尚无精确的划分值,根据相似矿区损毁因素的调查统计情况,参考实际经验数据,确定各影响因素的等级标准划分见表3-3-2。

表 3-3-2 土地挖损程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占 (建筑物)	压占面积 (hm ²)	<1	1~5	≥5
	建筑物高度 (m)	≤3	3~5	≥5
	地表建筑物类型	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	质量分值	1	2	3
	权重分值	0-100	101-200	201-300
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	≥2.0

	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0
	挖掘边坡坡度 (°)	≤20	20~35	≥35°
	挖损有效土层厚度(m)	≤0.2	0.2~0.5	≥0.5
	质量分值	1	2	3
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0
	排弃高度 (m)	≤2	2~5	≥5
	边坡坡度 (°)	≤25	25~35	≥35
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	质量分值	1	2	3
	权重分值	0-100	101-200	201-300

(三) 土地损毁程度评估

根据现场调查, 已损毁土地现状单元为办公生活区 (1 处)、露天采坑 (1 处)、排土场 (2 处)、封闭式储煤棚 (1 处)。分述如下:

表 3-3-3 已损毁土地损毁程度评价表 (压占)

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.3661	40	40	<1	1~5	≥5	中度损毁
	建筑物高度 (m)	3.5	30	60	≤3	3~5	≥5	
	地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	130	/			
封闭式储煤棚	压占面积 (hm ²)	0.3726	40	40	<1	1~5	≥5	中度损毁
	建筑物高度 (m)	25	30	90	≤3	3~5	≥5	
	地表建筑物类型	钢结构	30	60	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	190	/			

表 3-3-4 已损毁土地损毁程度评价表 (排土场-压占)

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
内排土场	压占面积 (hm ²)	201.0570	30	90	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0	重度损毁
	排弃高度 (m)	90	30	90	≤2	2~5	≥5	
	边坡坡度 (°)	40	20	60	≤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	300	/			

表 3-3-5 已损毁土地损毁程度评价表（排土场-压占）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
2号排土场	压占面积 (hm ²)	39.5806	30	90	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	70	30	90	≤2	2~5	≥5	
	边坡坡度 (°)	40	20	60	≤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	300	/			

表 3-3-6 已损毁土地损毁程度评价表（采坑-挖损）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
采坑	挖掘深度 (m)	90	30	90	≤0.5	0.5~2.0	≥2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	32.939	30	90	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0	
	挖掘边坡坡度 (°)	40	20	60	≤20	20~35	≥35°	
	挖损有效土层厚度 (m)	5	20	60	≤0.2	0.2~0.5	≥0.5	
	和值	/	100	300	/			

表 3-3-7 已损毁土地汇总表

土地损毁单元	主要占地类型	占地面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑	采矿用地、灌木林地、乔木林地、天然牧草地	32.9390	挖损	重度
内排土场	天然牧草地、采矿用地	157.8041	压占	重度
2号排土场	采矿用地	39.5806	压占	重度
生活办公区	采矿用地	0.3661	压占	中度
储煤场	采矿用地	0.3726	压占	中度
合计	/	231.0624	/	/

三、拟损毁各类土地预测与评估

根据 2023 年 02 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，矿区拟损毁土地的方式主要为预测内排土场压占和露天采坑。预测最终内排土场总面积 2010570m²，最终露天采坑总面积 467680m²，拟损毁土地面积为 570109m²（其中内排土场拟损毁 102429m²，露天采坑拟损毁 467680m²）。

表 3-3-8 拟损毁土地损毁程度评价表（内排土场-压占）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测内排土场	压占面积 (hm ²)	10.24	30	90	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	100	30	90	≤2	2~5	≥5	
	边坡坡度 (°)	25	20	60	≤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	300	/			

表 3-3-9 拟损毁土地损毁程度评价表（露天采坑-挖损）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
采坑	挖掘深度 (m)	100	30	90	≤0.5	0.5~2.0	≥2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	46.77	30	90	≤0.5	0.5~1.0	≥1.0	
	挖掘边坡坡度 (°)	70	20	60	≤20	20~35	≥35°	
	挖损有效土层厚度 (m)	5	20	60	≤0.2	0.2~0.5	≥0.5	
	和值	/	100	300	/			

现状条件下，预测内排土场和最终露天采坑对土地的损毁程度为重度。拟损毁场地情况汇总见表 3-3-10。

表 3-3-10 拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表

土地损毁单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
内排土场	天然牧草地、采矿用地	10.2429	压占	重度
露天采坑	天然牧草地、采矿用地、乔木林地、灌木林地等	46.7680	挖损	重度
合计	/	57.0109	/	/

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）分区原则及方法

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山地质环境背景，矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、规模、分布特征、矿山地质环境影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理的措施等多种因素的基础上进行的，具体遵循以下原则。

(1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度。

(2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

(3) 根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以地质灾害（道路、建筑设施等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

(1) 按现状评估和预测评估中矿山地质环境影响程度分级的结论，依同级地段叠加分区或依地段罗列分区。

(2) 矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估分区的结论不一致时，其重叠区域采取就上原则分区。

(3) 分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F(表 3-4-1)，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

表 3-4-1 矿山地质环境治理分区

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

(二) 分区结果

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治分区，6 个防治亚区，即矿山地质环境保护

与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

重点防治区（A）：露天采坑

次重点防治区（B）：内排土场、2号排土场

一般防治区（C）：封闭式储煤棚、办公生活区、其他区域。

（三）分区论述

1、矿山地质环境重点防治区（A）

（1）露天采坑

预测最终露天采坑占地面积 46.768hm²，预测该区域地质灾害严重，含水层破坏较严重，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为乔木林地、灌木林地、天然木草地及其他草地。

防治措施：对露天采坑进行边坡削坡，设置警示牌、网围栏等措施。采掘结束后对最终采坑进行覆土、恢复植被。

1、矿山地质环境次重点防治区（B）

（1）内排土场

预测最终内排土场占地面积 201.057hm²，预测该区域地质灾害较严重，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为乔木林地、灌木林地、天然木草地、其他草地及采矿用地。

防治措施：边坡修整，场地平整、恢复植被等措施。

（2）2号排土场

预测最终2号排土场占地面积 39.5806hm²，预测该区域地质灾害较严重，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为采矿用地。

防治措施：该区已经治理完成，恢复了植被，对该区植被进行养护。

2、矿山地质环境一般防治区（C）

（1）办公生活区

占地面积 0.3661hm²，该区域地质灾害不发育，影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，水土环境影响较轻，影响对象为采矿用地。

防治措施：该区留续使用，有独立用地手续。

（2）封闭式储煤棚

占地面积 0.3726hm²，该区域地质灾害不发育，影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，水土环境影响较轻，影响对象为采矿用地。

防治措施：该区留续使用，有独立用地手续。

(3) 其他区域

矿山其它区域面积 1.6457hm²，该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。其防治措施为矿山地质环境监测及环境自然恢复等。

表 3-4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	防治亚区	面积 (hm ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区 (A)	预测露天采坑	46.768	地质灾害较严重，含水层破坏较严重，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为乔木林地、灌木林地、天然木草地及其他草地。	设置网围栏、警示牌，危岩体清除、场地平整、恢复植被、地质灾害监测预警等措施
次重点防治区 (B)	预测内排土场	201.057	地质灾害影响较严重，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为乔木林地、灌木林地、天然木草地、其他草地及采矿用地。	修整边坡，场地平整、恢复植被、地质灾害监测预警等措施
	2号排土场	39.5806	地质灾害影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻，影响对象主要为采矿用地。	对已复垦的植被进行监测及管护
一般防治区 (C)	生活办公区	0.3661	地质灾害不发育，影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，水土环境影响较轻，影响对象为采矿用地。	留续使用
	封闭式储煤棚	0.3726	地质灾害不发育，影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，水土环境影响较轻，影响对象为采矿用地。	留续使用
	其他区域	1.6457	地质灾害不发育，影响较轻，含水层破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，水土环境影响较轻。	矿山地质环境监测及环境自然恢复
合计		289.79	/	/

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，根据《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

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域，包括内排土场、露天采坑、办公生活区、封闭式储煤棚、2号排土场，损毁地类主要为乔木林地、灌木林地、天然木草地、其他草地及采矿用地，土地损毁类型为压占、挖损。

表 3-4-3 复垦区面积统计表

复垦区（损毁单元）	面积（m ² ）	备注
露天采坑	467680	
内排土场	2010570	
2号排土场	395806	已治理复垦
生活办公区	3661	留续使用
储煤场	3726	留续使用

2、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。根据上述可知，并经与复垦义务人核实，生活办公区及封闭式储煤棚留续使用（土地使用证书见附件）；2号排土场已经治理并进行了植被恢复，但未进行验收，纳入复垦责任范围。内排土场验收面积 53.70hm²；均不纳入复垦责任范围，其他区域纳入复垦责任范围。因此本方案复垦责任范围为内排土场、露天采坑、2号排土场，复垦责任范围面积为 233.7013hm²。其中，2号排土场已经治理并进行了植被恢复，后期仅进行监测及管护措施，不涉及其他工程措施。

表 3-4-4 矿区复垦责任范围单位：hm²

序号	项目位置	损毁区投影面积	复垦责任范围投影面积
1	露天采坑	46.7680	46.7680
2	内排土场	147.3527	147.3527
3	2号排土场	39.5806	39.5806

表 3-4-5 预测露天采坑坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***

表 3-4-6 预测内排土场坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***	22	***	***

表 3-4-72 号排土场坐标统计表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	13	***	***
2	***	***	14	***	***
3	***	***	15	***	***
4	***	***	16	***	***
5	***	***	17	***	***
6	***	***	18	***	***
7	***	***	19	***	***
8	***	***	20	***	***
9	***	***	21	***	***
10	***	***	22	***	***
11	***	***	23	***	***
12	***	***			

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

该矿山复垦区面积 288.1443hm²，复垦责任范围 233.7013hm²，其中，2 号排土场已经治理并进行了植被恢复，后期仅进行监测及管护措施，不涉及其他工程措施。因此植被恢复面积为 194.125hm²。根据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，得到复垦责任范围的土地利用现状主要为乔木林地、灌木林地、天然牧草地等。

3-4-7 土地利用现状统计表单位：hm²

一级地类		二级地类		面积
03	林地	0301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***
04	草地	0401	天然牧草地	***
		0404	其它草地	***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***
合计				***

2、土地权属状况

复垦责任范围内土地属于集体土地，矿区土地所有权全部属于准格尔旗纳日松镇勿图沟村及准格尔召镇乌兰哈达村，矿山与村委会签订了征用土地的协议。权属明确，界线分明，不存在权属争议。

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

本方案对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏等问题采取必要的预防措施和治理措施。

一、技术可行性分析

地质灾害：崩塌（滑坡）地质灾害的预防措施主要包括对已开采采坑采取保护性开采，合理安排采掘工作面，对已开采采区及时进行修整边坡，设置警示牌。治理措施主要为：对现有及未来开采形成的露天采坑进行边坡整形，地表进行警示监测工程等。

含水层破坏：在开采过程中向矿坑充水的含水层有松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层，受含水层分布位置的影响，随具体开拓位置不同，充水含水层，充水方式有异。露天开拓首先将遇到的是第四系孔隙水直接向矿坑充水，随着采深加大，将有含煤系地层潜水—承压水含水层向矿坑充水。充水途径是地下水沿采坑揭露含水层断面进入矿坑。针对含水层破坏采取的预防措施为：生产及生活污水全部经过处理，达到合格标准再排放。修建水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理。对含水层破坏的治理，主要采用日常监测工程了解地下水位、水质变化情况。

地形地貌景观破坏：矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为露天采坑、预测内排土场、办公生活区、封闭式储煤棚等造成的原始地形破坏。其破坏将在地质灾害治理过程中及土地复垦工程得到恢复。

水土环境的污染影响防治措施为对矿山开采排放的污染物及时处理和利用，禁止随意排放和堆置，避免造成水体、土壤原有理化性质的恶化。同时加强水质、土壤质量的监测，防止水土污染的产生。水土污染防治工程矿山目前一直在开展，在技术上较为成熟，实施难度小。

二、经济可行性分析

对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏采取相应的预防措施和治理措施。根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，治理措施中，地质灾害、含水层监测均为常规监测等工程费率相对较低，不会产生较大投资，对于矿山安全生产及地质生态环境进行分析预警具

有极大的意义，因此可以确定治理工程在经济上可行。

三、生态环境协调性分析

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，减轻对地质地貌景观的破坏，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度的保证生态环境不被破坏，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见，矿山地质环境恢复治理措施体现了与生态环境的协调一致性。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任范围土地利用现状

李家渠煤矿复垦责任范围 233.7013hm²，其中，2号排土场已经治理并进行了植被恢复，后期仅进行监测及管护措施，不涉及其他工程措施。因此损毁土地面积为 194.125hm²。其损毁土地利用类型见下表。

4-2-1 复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积
03	林地	0301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***
04	草地	0401	天然牧草地	***
		0404	其它草地	***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***
合计				***

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济合理、技术可行的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（一）评价原则

1、综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

2、综合分析主导因素相结合

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

3、因地制宜

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

4、与地区土地利用总体规划相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划，统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

5、技术可行性和经济合理性

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。

6、着眼于发展的原则

在进行复垦土地适应性评价时，应考虑到矿区发展前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更有利于确定复垦土地的利用方向。

（二）本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；

土地损毁前的利用状况及生产水平；

被损毁土地资源复垦的客观条件。

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

1、项目区地处黄土丘陵沟壑地区

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

2、植被的损失

矿业活动对局部草地、林地造成短时间内的损毁，损失植物生物量不大。

3、理论预测与实际损毁的差距性

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

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

（三）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地基本条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

1、地方规划

（1）《鄂尔多斯市土地利用总体规划（2006—2020）》，鄂尔多斯市自然资源局。

2、行业标准

- （1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）
- （2）《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）
- （3）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2000）
- （4）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）

（四）评价范围和初步复垦方向

1、评价范围的确定

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地 194.125hm²，其中挖损 46.768hm²，压占损毁 147.3527hm²。

2、初步复垦方向的确定

根据《鄂尔多斯市土地利用总体规划（2006—2020）》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

（五）评价单元划分

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。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地现状的评价，并且矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

李家渠煤矿复垦责任范围 233.7013hm²，其中，2号排土场已经治理并进行了植被恢复，后期仅进行监测及管护措施，不涉及其他工程措施。因此植被恢复面积为 194.125hm²。本次评价单元包括露天采坑、内排土场，详见下表。

表 4-2-2 评价单元划分表

评价单元		面积（hm ² ）	土地损毁程度
挖损损毁	预测露天采坑	46.7680	重度
压占损毁	预测内排土场	147.3527	重度
合计	——	194.125	——

（六）评价方法及评价指标

1、评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

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

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

表 4-2-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

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

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

其中： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值； b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照见表 4-2-4。

表 4-2-4 加权值与复垦方向对照表

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

(四) 适宜性等级评定

评价单元土地质量描述见表 4-2-5。

表 4-2-5 评价单元土地质量表

评价单元		参评因子						
		有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
挖损损毁	预测露天采坑	30-20cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施能自然排水	>25°	300-200 mm	重度	一般
压占损毁	预测内排土场	30-20cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施能自然排水	5-15°	300-200 mm	重度	一般

根据评价单元土地质量，对照表 4-2-5 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表 4-2-6 加权值与复垦方向对照表，土地复垦适宜性评价结果见表 4-2-7。复垦前后土地利用结构调整和复垦方向见表 4-2-8。

表 4-2-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	土地损毁方式	加权值	原土地类型	拟复垦方向
露天采坑	挖损	1.75	采矿用地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地	人工牧草地
内排土场	压占	2.05	采矿用地、天然牧草地	乔木林地和人工牧草地

表 4-2-7 复垦单元及复垦方向

复垦单元	损毁面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	复垦方向
露天采坑	46.7680	46.7680	人工牧草地
内排土场	147.3527	147.3527	乔木林地和人工牧草地

表 4-2-8 复垦前后土地利用结构调整表

地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变幅 (%)
一级地类	二级地类			
03	林地	0301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***

04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***
		0403	人工牧草地	***	***	***
		0404	其它草地	***	***	***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
小计				***		

三、水土资源平衡分析

为了保证复垦的顺利进行，对复垦需要的水土资源进行论证分析。

（一）水资源平衡分析

根据现场调查，矿区内的植被在自然条件下发育较好，因此，矿山在后期复垦治理时，水源以天然降水补给为主，供水公司补给为辅的供水方式，使植被自然生长即可。

1、植被生长需水量分析

根据对李家渠煤矿复垦范围内灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取沙打旺、沙棘、紫花苜蓿、柠条，在 75% 的中等干旱年份，林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩。（1hm²=15 亩，750m³/hm²）；草地 158.48hm²，林地 67.68hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（hm²）；

M—灌溉定额（m³/hm²），（取 20m³/亩、50m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为：

$$W_{需} = 67.68 \times 15 \times 50 / 0.95 + 158.48 \times 15 \times 20 / 0.95 = 10.35 \text{ 万 m}^3$$

由上可知项目区年共需水量为：10.35 万 m³。

2、项目区可供水量预测

复垦实际投影面积为 194.125hm²，复垦范围内的植物生长期间植物生长用水主要来源于大气降水，根据准格尔旗气象站资料，复垦区年平均降雨量 408mm，复垦区每年的有效降水可供水量根据公式：降水有效利用量=降雨量×有效降水利用系数×承面面积（根据鄂尔多斯市人民政府政务官网《水土资源评价与节水

灌溉规划》复垦区每年的有效降水利用系数取值为 0.60)，计算得出复垦区每年的降水有效利用量为 47.52 万 m³。综上所述：复垦区每年的可供水量为 47.52 万 m³。

3、复垦区域灌溉用水供需平衡分析

经上述计算可知，复垦区内每年的供需水量的比例为 47.52:10.35=4.59:1.00，供水量大于需水量，可见复垦区域内利用自然降雨满足复垦用水需求。如遇到降雨不足供给年份，可考虑从外拉水或处理后的污水进行灌溉，确保复垦成活率。

（二）土地资源平衡分析

1、土源土方量

露天开采损毁了土地资源，为了更好的恢复破坏的土地，将本期开采计划内的表土进行剥离，剥离面积为 0.57km²，剥离表土可较腐殖层偏厚，取 1.0 米，剥离土方量为 57 万 m³。矿区内排土场内现有 2 处表土场，表土方量为 42.5 万 m³，因此，表土可用总方量为 99.5 万 m³。

2、需土量分析

本方案设计对露天采坑、内排土场进行覆土。根据后文计算，覆土量 98.1 万 m³。项目区可供土方 99.5 万 m³，所需土方 98.1m³，满足方案所需覆土量，因此本方案不考虑外购土方。

四、土地复垦质量要求

（一）总体要求

为规范土地复垦行为，提高土地复垦效益，根据《土地复垦条例》，国土资源部在总结试点经验并广泛征求有关部门意见的基础上，制定了《土地复垦质量控制标准》（国土资源部 TD/T1036-2013），其中对土地复垦标准提出以下几点要求：

- 1、符合土地利用总体规划及土地复垦规划，在城市规划内，符合城市规划。
- 2、依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。
- 3、复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- 4、保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。

5、坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，结合当地实际情况，确定矿山复垦责任范围内的复垦标准如下：

（二）复垦标准

1、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地、草地。本方案林地复垦要求如下：

（1）场地平整后地面有效土层厚度不低于 0.5m，坡度小于 25°，树穴处局部深挖铺土 0.8m 左右，栽植树苗（如松树、杨树、山杏等）。

（2）树种选择周边矿山复垦实例，乔木栽植株行距均为 2×3m 树穴长、宽、深分别为 0.8m。

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

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

2、草地复垦质量要求

1、保证表土层厚度不低于 0.50m；

2、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木樨）；

3、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

4、有防治病、虫害措施和退化措施；

5、三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 80kg/hm²；

6、具有生态稳定性和自我维持力。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，避免或减轻因采矿引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护和恢复地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

1、地质灾害目标：按照边开采、边治理的原则，及时对崩塌滑坡地质灾害及其隐患进行治理，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。

2、含水层保护目标：矿业活动可能影响的含水层为松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙水，该含水层非区域主要含水层，待矿业活动结束后，以自然恢复为主。

3、地形地貌景观保护目标：对矿区内临时建筑进行拆除、清理，使土地平整，使矿区地形地貌景观尽可能与周围景观融合。

4、水土环境污染保护目标：提高采坑涌水、生活污水的综合利用率，经处理达标后的水用于消防洒水、生活用水、绿化等。

总之，矿山生产及治理产生的废石等固体废弃物，进行综合利用，全部得到有效处置。

（二）土地复垦预防的目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

2、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度；

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山

实际情况，合理确定复垦土地的用途，使复垦后的土地得到合理的利用；

4、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪费，以减小和控制被损毁土地的面积和程度。

二、主要技术措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析李家渠煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

（一）矿山地质灾害预防措施

1、崩塌、滑坡预防措施

对露天采坑的开采边帮及排土场堆排过程中形成的边坡，稳定性欠佳，易产生崩塌、滑坡地质灾害隐患，威胁过往车辆及人畜安全，需进行崩塌、滑坡地质灾害的预防，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

（1）对最终露天采坑边帮、内排土场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，并在露天采坑边帮外围设置网围栏，避免行人及牲畜跌落。

（2）对矿山平盘道路、露天采坑存在危岩体路段，需进一步详细查明，并及时清除或加固防治，对露天采坑及内排土场边坡进行削坡，保证边坡稳定性。在汛期对整个露天采场应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

（3）在开采及排土工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮及内排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡，并在采坑及排土场范围内适当修建排水设施。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

（4）矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

（5）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、严禁无证开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

（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）水土污染防治措施

- 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，还应组织人力进行土地整平、堵塞裂缝及其他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。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

布设一定量的监测点，定期对露天采坑边帮、内排土场边坡稳定性、地表变形进行监测。并及时清除采坑边坡危岩体，使其达到稳定状态；在内排土场、露天采坑外围设置警示牌，露天采坑外围设置网围栏，最大限度的消除地质灾害隐患。

（二）任务

- 1、建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采坑、内排土场边坡稳定性、地表变形进行监测，及时清除边坡危岩体，避免发生崩塌、滑坡等地质灾害，发现采空区地表变形及时报告、处理。
- 2、在内排土场、露天采坑外围设置警示牌，露天采坑外围设置网围栏预警过往人、车，防止跌落发生危险。在排土场周边也布置警示牌，警示人员远离危险。

二、工程设计

（一）工程内容

是指该矿露天开采可能引发崩塌（滑坡）地质灾害区域，主要为崩塌滑坡，采取得警示措施主要为：设置网围栏、设置警示牌。对露天采坑边坡进行危岩体清除。

（二）工程设计

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。在内排土场、露天采坑外围设置警示牌，露天采坑外围设置网围栏，同时应根据现场边界实际情况而定。

在预测最终采坑边帮周边外侧 1-5m 处设置网围栏。

对露天采坑边帮进行危岩体清除，设计每延米清除危岩体 3m³。

在内排土场、露天采坑外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌材质及规格大小参照矿山之前制作的警示牌样板，牌面尺寸为 0.8m×1.0m。警示牌布设间距不大于 300m。

对煤层露头进行掩埋，掩埋宜采用黄土覆盖，采取分层回填方式，每层回填厚度 0.5m 并逐层碾压后方可进行下一层回填，以保证煤层的掩埋效果较好。

三、技术措施

根据前述矿山地质灾害现状评估和预测评估，李家渠露天煤矿存在的主要地质灾害隐患为崩塌、滑坡。对现状条件下可能发生的崩塌地质灾害，未来可能由于采煤活动、内排土场排土形成的松散边坡诱发崩塌、滑坡地质灾害等，建议矿方做好治理工程，并进行长期稳定性监测工作，尽量消除地质灾害的发生。

四、主要工程量

（一）网围栏工程

在预测最终采坑边帮周边设置网围栏，区域周长共计约 2650m。为防止人畜跌落，在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场地表境界外扩 1~5m 以内的区域。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、钢丝网片、铁丝组成，混凝土预制桩横截面为 10cm×10cm，高 2m，间距为 5m。网围栏上部的铁丝垂向间距 0.2m，垂向总长度 1.5m。。

图 5-1 网围栏布设示意图

(二) 警示牌工程

设计在网围栏外围每间隔 200m 设置 1 块警示牌，在排土场外围每隔 200m 设置 1 块警示牌，局部地段可根据的实际情况进行调整，共设计 15 块警示牌标志。

警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的钢板组成，警示牌牌面四周为金属框架，警示牌牌面总体规格为 0.8m×1.0m，厚度为 0.50m。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图 5-2 警示牌示意图

(三) 危岩体清除

对露天采坑边邦进行危岩体清除，根据矿山开采经验，每延米清除危岩体 3m³，区域周长共计约 2650m，则危岩体清除量为 7950m³。废石直接回填坑底。

(4) 煤层露头掩埋工程

最终采坑占地面积 46.768hm²，煤层露头长度约为 1520m，坑底标高为 1233m。待最终采坑闭坑后对 6-2 号煤层进行煤层露头掩埋工程，煤层平均厚度为 6.67m，设计掩埋深度为 8.0m，顶部留设 5m 宽的平台，煤层掩埋示意图如下。

图 5-3 煤层露头掩埋示意图

根据上图，煤层露头掩埋高度 8m，单位长度掩埋体积为 96.4m³，共计掩埋长度 1520m，则煤层露头掩埋土方量为 146528m³。

(5) 边坡整形

对内排土场边坡进行边坡整形，边坡整形至 25°，整形厚度 0.3m，根据 MAPGIS 投影，边坡面积约为 836476m²，则边坡整形量为 250943m³。

表 5-2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理工程内容	单位	工程量
设置警示牌	个	15
挂网围栏	m	2650
危岩体清除	m ³	7950
煤层露头掩埋	m ³	146528
边坡整形	m ³	250943

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据国家法律法规及本工程设计资料，结合矿区实际情况，“统一原则、源头控制、防复结合”的要求及“因地制宜、综合利用”的原则，依据当地的土地利用总体规划，合理确定复垦土地用途。

根据土地复垦适宜性评价结果，结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦，复垦责任范围 233.7013hm²，其中，2 号排土场已经治理并进行了植被恢复，后期仅进行监测及管护措施，不涉及其他工程措施。因此植被恢复面积为 194.125hm²。通过采取各项措施对损毁地类全部进行复垦，土地复垦率为 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后的土地利用结构变化情况见表 5-3-1。

表 5-3-1 复垦前后土地利用结构调整表

地类		复垦前	复垦后	变幅		
一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	(%)		
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***
		0403	人工牧草地	***	***	***
		0404	其它草地	***	***	***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
小计		***	***	***	***	

二、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国土资源部编制的《土地复垦质量标准》

(TD/T1036-2013)的规定,再根据项目区的实际情况,土地损毁程度的预测分析,结合土地复垦适宜性评价分析,本复垦方案采用土地平整、表土覆盖等工程措施和栽植林木等生物措施,达到与周围环境相匹配的状况。参考土地复垦可行性分析结果,根据煤矿项目区土地复垦类型为耕地、林地和草地。

三、预防控制措施

1、排土场防治措施

根据排土场的土壤条件和排弃工艺,应采取综合防护措施。首先,为防止排土场平台上的积水沿边坡下泄引起水土流失,在排土时将平盘筑成具有一定内倾角的内凹平面,同时在平台周边修筑挡水围埂,平台上修筑网格围埂,以控制平盘积水沿边坡外流现象,从而扩大平盘的水量积水面积,为植物复垦创造良好的条件。

1) 周边挡土围埂

排土场的形成过程是排土场平盘各土层不断密实的过程,通过主体工程稳定性分析,排土场边坡是相对稳定的,但在下雨情况下,易使排土场工作帮坡形成许多暂时的冲刷沟,引起水土流失。

2) 平台周边挡水围埂及网格围埂

排土场的平台面积较大,由于排弃用的均为重力机械,平台土壤的密实度较大,入渗慢,产汇流量较大,因此,先将平盘筑成具有一定内倾角的内凹平面,然后周边修筑挡水围埂。

3) 平台平整、覆土及植物措施

排土场平台的组成物料多由泥岩及大小不等的石砾所组成,土壤结构比较紧密,尤其是块状泥岩内部缝隙很少,通透系数极小,渗水和蓄水的能力都很低。在排土场复垦中为了尽快恢复排土场植被,平台复垦必须采取覆土措施,覆土厚度 0.5m。

排土场平台在整个排土场面积中所占比例大而且宽阔平坦,由于矿区风力强劲,排土场平台又高与附近地面,主要为风力侵蚀。因此,排土场平台采取种植乔木进行防护。

4) 边坡综合防护措施

排土场边坡坡度较陡,适用采用植物措施与工程整地相结合的治理方法。利

用植被的固持作用和工程整地的拦蓄作用防治坡面水土流失。

2、剥离表土临时挡护

剥离厚度不得小于 1 米（表土浅薄地区剥离厚度不得小于 0.5 米）。有足够厚的表土，剥离厚度应提高。剥离的表土单独拍实堆放、标识，用生物措施（种草）进行防护，工程上不得使用，以备用于被破坏土地的复垦。

四、工程设计

在有关法律、法规和政策的基础，按照煤矿的开采方式及有关的行业标准和参数确定复垦方案、统计复垦工程量、测算复垦工程的投资概算。通过该方案实施，恢复土地期望的利用价值和保护生态环境，提高土地利用率、恢复土地的生产能力。

1、露天采坑复垦措施

对露天采坑在开采前，进行表土剥离，开采结束后对其进行平整、覆土、设计挡水围堰、截排水沟，并恢复植被。

2、内排土场复垦措施

对内排土场边坡进行整形，顶部进行平整，覆土后恢复植被。

五、工程技术措施

工程复垦阶段的目的是完成规划的复垦工程量，为后期生物复垦奠定基础，使土地达到可利用状态。由于各种土地利用方向和基本条件不同，工程技术措施也有所差异。

1、采掘场表土剥离

采掘场表土是土地复垦时进行再种植成功的关键，因此，必须妥善储存表土，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到覆土保持原有的土壤结构，以利于恢复植被。露天煤矿进行生产前，必须对采掘场进行表土剥离，剥离厚度为 1.0 米，按照露天煤矿生产计划，将剥离的表土集中堆放到内排土场内的表土存放区，以备复垦时覆土所需。

2、平整

采用推土机对场地进行平整，平整土地的主要目的是对复垦工程实施区进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，便于生物措施的实施，满足复垦实施区植被生长条件的需要。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡

度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械进行削高填低。场地坡度平整后不宜大于 6° ，平整厚度 0.3m。

3、内排土场顶部平盘整治

为了便于复垦实施，将平盘划分成 $100\text{m}\times 200\text{m}$ 的方格或按照实际平台水平投影布置网格，其四周修筑道路，设计一横一纵宽度为 6 米主干道，其余为 3 米的次干道，道路应比平盘高出 30 厘米以上，并在在方格四周栽植乔木，树种选择油松、杨树、山杏等，株距为 3 米。整个平盘外围修筑挡水围堰，挡水围堰高 1 米，底宽 2.0 米，顶宽 1 米，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。

4、露天采坑平盘整治

下部平盘的整治形式采用反坡式平盘方式，平盘稍向内侧倾斜，坡度 4%，适宜于较窄的平盘，能增加田面蓄水量，并使暴雨时过多的径流由平盘内侧安全排走。并在边坡坡底设置排水沟，排水沟底宽 0.5 米、口宽 0.8 米、深 0.5 米，纵坡不于 3/1000 的梯形断面。

图 5-3-1 排水沟设计断面图（单位：厘米）

六、生物措施

根据土地复垦工程实施范围内各部分主体工程布局、土地损毁类型采取不同的施工工艺。将工程复垦与生物复垦密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程措施的长效。

1、植物筛选措施

植物种的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。本项目区气候干旱、土壤肥力差，选抗旱、固氮植物是植被首选的重点。同时，结合周边矿山治理经验，按照“因地制宜、因地适树”的原则，乔木选择松树、杨树、旱柳、山杏等；草种选用紫花苜蓿、羊草、沙打旺作为植被恢复的首选植物。

2、土壤培肥措施

本方案以施用有机肥料和无机化肥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，有机肥的施用量 3000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷 375kg、磷肥每公顷 450kg 进行施用。

3、林地恢复措施

(1) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，均选裸根苗，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距为 2m×3m，栽植密度为 1666 株/hm²。

(3) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水 1 次，保证苗木成活。

4、草地恢复措施

(1) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 20~30cm，撒播比例为 1:1，撒播量为 80kg/hm²，草种选用多种草种混播方式。

(2) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种。

七、主要工程量测算

(一) 露天采坑

1、表土剥离

在开采前，对开采区域进行表土剥离，表土剥离面积为新开采区域，面积约为 570070m²，表土剥离厚度 1.0m，则表土剥离量为 570070m³。运距 1.2km。

2、平整

对覆土场地平整，平整厚度 0.2m，平整范围为平台及采坑底部，面积约为 327376m²，则平整量为 65475m³。

3、挡水围堰

在采掘平台外侧设置挡水围堰，挡水围堰采用堆土方式，挡水围堰高 1 米，底宽 2.0 米，顶宽 1 米。露天采坑平台 3-6 个，长度 200-2100m，挡水围堰设置总长度约为 7050m，则挡水围堰堆土方量为 10575m^3 。土方运输量为 10575m^3 。运距 0.4km。

4、排水沟

内排土场与最终采坑连接处边坡每隔500m至上而下修筑排水渠，该排土场边坡修建2条排水沟，渠总长960m，底宽0.5m、口宽0.8m、深0.5m，断面积为 0.325m^2 ，需开挖量为 312m^3 。开挖的排水沟上部采用砂浆抹面。底部设置砂砾石垫层，垫层厚度10cm，则垫层量为 76.8m^3 ；修筑每米排水沟浆砌石量 0.6m^3 ，浆砌石量为 576m^3 。

5、覆土

对采掘场工作平台、底部及边坡进行覆土，覆土厚度 0.3m，根据 MAPGIS 投影，露天采坑面积为 467680m^2 ，实际覆土面积约为 748288m^2 ，则覆土量为 224486m^3 。运距 1.2km。

6、种草

对采掘场工作平台、底部及边坡进行撒播草籽，草籽选择混播方式，撒播量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积为 74.8288hm^2 。在树木种植后进行浇水。

（二）内排土场

1、平整

对内排土场顶部进行平整，平整厚度 0.3m，顶部面积 676883m^2 ，则平整量为 203065m^3 。

2、修建田埂

在排土场顶部修建田埂，网格尺寸为 $100\text{m} \times 200\text{m}$ 高 0.5m，顶宽 0.3m，内外坡比 1: 1.0，截面面积 0.4m^2 。内排土场顶部面积为 925277m^2 ， 676883 则修建田埂长度约为 1685m，则修建田埂方量约为 674m^3 。运距 0.4km。

为便于管理，设计将顶部平台划分成 $100 \times 200\text{m}$ 的网格，并修建护林道路，排土场修建道路 1750m，宽度 4.0m，则复垦道路面积为 0.7hm^2 ，单位延长米土方回填量为 2.0m^3 ，修筑围埂护林道路土方回填量为 3500m^3 ；土方运输量为 3500m^3 。路面摊铺面积为 0.7hm^2 ，摊铺厚度为 0.5m，摊铺量 3500m^3 。填筑物料

来源于排土场，三类土。运距 0.35km。

3、挡水围堰

在内排土场各个平台周边设置挡水围堰，挡水围堰采用堆土方式，挡水围堰高 1 米，底宽 2.0 米，顶宽 1 米。内排土场平台 5 个，挡水围堰设置总长度约为 13000m，则挡水围堰堆土方量为 19500m³。土方运输量为 19500m³。运距 0.45km。

4、覆土

对内排土场边坡及顶部进行覆土，覆土厚度 0.5m，边坡面积 836476m²，顶部面积 676883m²，则覆土量为 756680m³。运距 1.3km。

5、顶部种树

对内排土场顶部进行乔木种植，乔木林株行距为 2m×3m，栽植密度为 1666 株/hm²，裸根胸径 4cm 以内，内排土场顶部面积为 676883m²，经计算，乔木工程量为 112768 株。在树木种植后进行浇水。

6、边坡种草

对内排土场边坡进行撒播草籽，草籽选择混播方式，撒播量 80kg/hm²，撒播面积为 83.65hm²。在草种植后进行浇水。

表 5-3-2 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	工程内容	单位	露天采坑	内排土场	合计
1	表土剥离	m ³	570070		570070
2	覆土	m ³	224486	756680	981166
3	平整	m ³	65475.2	203065	268540.2
4	田埂修筑	m ³		674	674
	田埂道路回填	m ³		3500	3500
	田埂及道路土方运输	m ³		4174	4174
5	挡水围堰	m ³	10575	19500	30075
	土方运输	m ³	10575	19500	30075
6	排水沟（土方开挖）	m ³	312		312
	排水沟（浆砌石）	m ³	576		576
	砂砾石垫层	m ³	76.8		76.8
7	种草	hm ²	74.8288	83.65	158.4788
	草地浇水	hm ²	74.8288	83.65	158.4788
8	种树	棵		112768	112768
	林地浇水	棵		112768	112768

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻，具体的防治工程如下：

- 1、生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 2、利用高水位水池保水存水，并加强水位、水质监测。

生活污水处理措施纳入环境保护措施计划，区域主要含水层地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

避免对矿区居民饮用水及矿区周边水源地造成影响，矿山生活污水处理后达到中水水质标准后回用，用于植被绿化工程。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

- 1、严格按照《开发利用方案》处置生活污水等废水，经过沉淀、过滤、高效处理工艺与技术等保证生活污水综合循环利用；
- 2、矿山目前实现全部内排，不在矿界外设弃土堆放场地，避免了对水土资源的破坏。
- 3、生活垃圾统一收集处理。

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

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

在本方案服务期内，对地形地貌景观影响严重内排土场平盘进行平整，边坡整形，对办公生活区和封闭式储煤棚的建筑拆除、清理，使评估区地形地貌景观

得到恢复与治理。

二、工程设计、技术措施、工程量

根据李家渠煤矿的特征，矿山开采表土剥离形成的内排土场，矿山开挖形成的采坑，现有的地标建筑封闭式储煤棚和办公生活区等对地形地貌景观破坏采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。本矿山主要矿山地质环境问题是：①采坑边帮、预测内排土场引发的崩塌（滑坡）地质灾害隐患；②土地资源和地形地貌景观的破坏；③含水层结构破坏及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程布署。因而矿山地质环境监测对象主要为矿山地质灾害、土地资源和地形地貌景观（土地资源和地形地貌景观监测在土地复垦监测中布设）。

二、监测设计

1、通过地质环境监测，准确把握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境的影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。

2、严格按照相关监测技术规范执行监测工作，安排专业有资格证的技术人员定期监测，建立数据库；对监测点数据的真实性可靠性负责。

三、技术措施及主要工程量

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。矿山地质环境监测工程包括边坡稳定监测与矿山地质环境巡查与预警两部分。

1、采坑边帮地质灾害监测

（1）监测内容

对采坑边帮可能引发的崩塌（滑坡）进行监测；对土地资源及地形地貌景观进行监测；对地下水水位及含水层水质变化进行监测。

（2）监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查露天采坑边帮崩塌（滑坡）可能引发的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用 RTK、全站仪、皮尺、照相等方法测量其台阶长度、宽度及坑底标高等特征参数。

（3）监测点的布设

根据矿山实际生产情况，需要监测区域为露天采坑及内排土场，在采坑边帮布置监测点 8 个，内排土场设置 4 个监测点，共计 12 个监测点。对地面垂直变形和水平位移量实施监测。

（4）监测频率

对所有地质灾害监测点随时监测，预测采坑边帮、内排土场计算监测次数按每月监测 3 次，对所有地质灾害监测点全年共监测 36 次。监测期限为生产期 2 年及治理期 2 年共计 4 年，其中，在不生产的冬季可停止监测，而在丰水期的 6、7、8、9 月份须加密监测频率。

2、地下水监测

（1）监测内容

一般监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及排水量等。本矿为露天开采，根据实际开采情况及开采经验，需对矿坑涌水量及水质进行监测。

（2）监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（3）监测位置

该矿为露天开采，开采时在露天采坑底部设置 1 个集水坑进行观测及取样，共设置 1 个监测点，现场密封样品，贴上水样标签。

（4）监测频率

涌水量根据开采进度，随时进行观测。本方案按照每月 1 次监测计算，监测 4 年，则水量监测 48 次；水质监测每年 2 次，共监测 4 年共监测 8 次。

3、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及生活垃圾，因此，根据污染源分布情况，共布置监测点 4 个。其中，露天采坑布置 1 个；内排土场布置 1 个；办公生活区及储煤场周边各布置 1 个。

(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。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 4 次。

表 5-7-1 矿山地质环境监测工程量统计表

监测内容		单位	工作量
地表变形监测	监测点设置	个	12
	地表变形监测	次	144
地下水环境监测	水质监测	次	8
	涌水量监测	次	48
土壤环境监测	监测点设置	个	4
	土壤破坏及恢复监测	次	4
地形地貌景观监测		次	4

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测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。

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）监测工程

1、植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率，关系到整个复垦目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，矿区病虫害主要是蝗虫、红蜘蛛、蚜虫和植物白粉病。疫情特征比较明显，容易辨别，可聘请有经验的当地牧民作为监测员，每三个月矿区巡查一次，以保证所管护植物安全生长。

2、土地质量及损毁监测

监测复垦地土壤的物理性状变化，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数；监测复垦地土壤的养分含量变化，包括有机质含量、有效磷含量、全氮含量。每年监测一次，按林地、草地每种地类各布 2 个监测点共计 4 个监测点，2 年内共需监测 8 点次。

（二）植物管护工程

1、管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 2 年，每年管护 3 次。

2、管护内容：林地管护工作包括有水管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促

进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

三、主要工程量

结合目前该矿山土地复垦开展现状，复垦监测设计包括土壤质量监测、土地损毁监测和复垦植被监测三个方面的内容。

表 5-8-1 植被监测工程量

序号	项目	单位	工程量
1	土壤质量监测	点·次	8
2	土地损毁监测	点·次	8
3	复垦植被监测及管护	点·次	6

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

本方案规划服务期为6年，适用期为6年。根据李家渠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和远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事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

根据《开发利用方案》，结合煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。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，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互结合、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

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由矿山企业负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。根据矿山服务年限和开采计划，确定本矿山地质环境保护、

恢复治理期为23年，分析确定地质环境治理总体部署划分为1个阶段：第一防治阶段6年（2023年~2029年）

矿山地质环境治理：对采坑边帮存在的隐患危岩体进行清除；完成地质灾害监测系统的筹备工作，并取得背景数据；完成地表水监测系统的筹备工作，并取得背景数据；完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查，采坑边帮等。

矿山土地复垦：对拟损毁土地进行表土剥离，对露天采坑进及排土场进行平整、覆土等复垦工作，并及时恢复植被。

第三节 近期年度工作安排

根据前文，本方案规划服务期为6年，矿山地质环境及土地复垦工作划分为一个阶段，具体年度工作计划介绍如下：

表 6-3-1 矿山地质环境治理工程分年度实施计划表

时间	工作内容
2023年7月-2024年6月	1、设置警示牌 15 块； 2、设置网围栏 2650m； 3、地表变形监测 36 次； 4、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 5、土壤破坏及恢复监测 1 次； 6、地形地貌景观监测 1 次； 7、内排土场边坡整形 62735.7m ³ 。
2024年7月-2025年6月	1、危岩体清除 7950m ³ ； 2、地表变形监测 36 次； 3、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 4、土壤破坏及恢复监测 1 次； 5、地形地貌景观监测 1 次； 6、内排土场边坡整形 62735.7m ³ 。
2025年7月-2026年6月	1、地表变形监测 36 次； 2、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 3、土壤破坏及恢复监测 1 次； 4、地形地貌景观监测 1 次； 5、煤层露头掩埋 146528m ³ 。
2026年7月-2027年6月	1、地表变形监测 36 次； 2、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 3、土壤破坏及恢复监测 1 次； 4、地形地貌景观监测 1 次；

表 6-3-2 土地复垦工程分年度实施计划表

时间	工作内容
2023 年 7 月-2024 年 6 月	1、表土剥离 285035m ³ ； 2、露天采坑覆土 56121.5m ³ ； 3、内排土场覆土 189170m ³ ； 4、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ； 5、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ；
2024 年 7 月-2025 年 6 月	1、表土剥离 285035m ³ ； 2、露天采坑覆土 56121.5m ³ ； 3、内排土场覆土 189170m ³ ； 4、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ； 5、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ；
2025 年 7 月-2026 年 6 月	1、露天采坑覆土 56121.5m ³ ； 2、内排土场覆土 189170m ³ ； 3、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ； 4、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ； 5、内排土场顶部修建田埂 337m ³ 、配套道路 1750m ³ 、土方运输 2087m ³ ； 6、露天采坑修建挡水围堰 5287.5m ³ ； 7、内排土场修建挡水围堰 9750m ³ ； 8、露天采坑修建截排水沟 156m ³ ；土方开采 288m ³ ； 9、露天采坑种草 37.41hm ² ； 10、内排土场种草 41.82hm ² 、种树 56384 棵； 11、林草浇水 113.09hm ² 。
2026 年 7 月-2027 年 6 月	1、露天采坑覆土 56121.5m ³ ； 2、内排土场覆土 189170m ³ ； 3、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ； 4、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ； 5、内排土场顶部修建田埂 337m ³ 、配套道路 1750m ³ 、土方运输 2087m ³ ； 6、露天采坑修建挡水围堰 5287.5m ³ ； 7、内排土场修建挡水围堰 9750m ³ ； 8、露天采坑修建截排水沟 156m ³ ；土方开采 288m ³ ； 9、露天采坑种草 37.41hm ² ； 10、内排土场种草 41.82hm ² 、种树 56384 棵； 11、林草浇水 113.09hm ² 。
2027 年 7 月-2028 年 6 月	1、土壤质量监测 4 次； 2、土地损毁监测 4 次； 3、复垦植被监测 3 次。
2028 年 7 月-2029 年 6 月	1、土壤质量监测 4 次； 2、土地损毁监测 4 次； 3、复垦植被监测 3 次。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算依据

- (一) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- (二) 《土地开发整理项目预算定额》；
- (三) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额(试行)》(2013.6)；
- (四) 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《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》(建办标函[2019]193号)；
- (五) 2023年5月份内蒙古鄂尔多斯地区建筑材料市场价格信息；
- (六) 矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明；

二、费用构成

李家渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦项目预算的投资估算为动态投资估算,其投资总额包括静态投资和价差预备费。项目静态投资估算由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费四部分组成,在计算中以元为单位,取小数点后两位计到分。

(一) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

1、直接费

包括直接工程费和措施费。

(1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

人工费定额:依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》,项目区属于一类地区,人工单价分别按甲类工 102.08 元/日,乙类工 75.06 元/日计算。本定额按一日两班作业施工,每班 8 小时工作制。

材料费由材料原价(或供应价格)、材料运杂费、运输耗损费、采购及保管费、检验试验费组成。价格按当地造价管理部门颁发的人工、材料和机械信息价进行预算,项目经费预算标准以外的部分按当地市场价格计费。

表 7-1-1 材料价格表

序	材料名称	单位	取费单价 (元)	限价 (元)	差额 (元)	备注
1	汽油	kg	10.02	5	5.02	鄂尔多斯市 2023 年 5 月材料价格 信息
2	柴油	kg	8.43	4.5	3.93	
3	水	m ³	7			
4	电	m ³	0.5			
5	块石、片石	m ³	155	40	115	
6	砂子、石子	m ³	139	60	79	
7	水泥 (42.5)	t	507	300	207	
8	水泥 (32.5)	t	370	300	70	
9	木板	m ²	34.00			
10	钢钉	kg	8.03			
11	胶黏剂	kg	16.54			
12	空心钢	kg	5.47			
13	合金钻头	kg	20.00			
14	炸药	kg	9.6			
15	雷管	个	32.0			
16	草种	kg	70	30	40	
17	树苗	棵	10	5	5	
18	混凝土预制桩	根	65			
19	钢管立柱	根	70			

表 7-1-2 风价格计算表

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价(元)
电动空气压缩机 3m ³ /min	182.5	$[182.5 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8) \div (1 - 12\%) + 0.005 + 0.003]$	0.24
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 12%；单位循环冷却水费取 0.005 元/m ³ ；供风设施维修摊销费取 0.003 元/m ³ 。			

机械费：由折旧费、大修理费、安拆费、人工费、燃料动力费组成。

表 7-1-3 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力燃料	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		水 (元/m³)		风 (元/m³)	
					102.08			5		4.5		0.5		7.0		0.24	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.4	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.50			53	238.5						
1041	风镐	404.99	7.99	397			198.5							1.1	7.7	795	190.8
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08			0										
4004	5t 载重汽车	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150								
4040	双胶轮车	330.99	2.29	328.6976	3.22	328.69											

(2) 措施费取费标准及计算方法

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。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率如表 7-1-4。

表 7-1-4 临时设施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	植被工程	直接工程费	2
5	辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%-1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值，本项目取 1.1%。

夜间施工增加费不计。施工辅助费。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.7%。安全施工措施费。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.2%。措施费费率见下表 7-1-5。

表 7-1-5 措施费费率表

编号	工程类别	计费基础	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	安全施工措施费	费率合计
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	-	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	直接工程费	2	1.1	-	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	直接工程费	2	1.1	-	0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	直接工程费	2	1.1	-	0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	直接工程费	2	1.1	-	0.7	0.2	4.0

2、间接费

间接费是指施工企业及建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，由企业管理费、规费组成。间接费按项目直接费×间接费费率进行预算。其费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》计取，间接费费率见表 7-1-6。

表 7-1-6 间接费费率

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

3、利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的利润。计算基数为直接费与间接费之和，费率为 3%。

4、税金

税金是指按国家规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加，根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《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》（建办标函[2019]193号），工程造价计价依据增值税税率由 10%调整为 9%。即按直接费、间接费、利润及材料价差之和的 9%计取。

(二) 其它费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招投标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

(1) 项目勘测与设计费

采用分档定额计费方式进行计算。施工费小于 180 万时，费率取 4.17%。

表 7-1-7 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数工程施工费 (万元)	工程监理费
1	小于 180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

(2) 项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-8 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础工程施工费 (万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	小于 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

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定。施工费小于 180 万时，费率取 2.22%。

表 7-1-9 工程监理费计费标准

序号	计费基数工程施工费 (万元)	工程监理费
1	小于 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 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

3、竣工验收费

竣工验收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

(1) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-10 工程验收费计费标准

序号	计费基础工程施工费 (万元)	费率	算例	
			计算基础	工程验收费
1	小于 180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$

3	500-1000	1.1	1000	$6.9+(1000-500)\times 1.1\%=12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4+(3000-1000)\times 1.0\%=32.4$
5	3000-50000	0.9	5000	$32.4+(5000-3000)\times 0.9\%=50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4+(10000-5000)\times 0.8\%=90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4+(15000-10000)\times 0.7\%=125.4$

(2) 项目决算编制与决算审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-11 项目决算编制与决算审计费计费标准

序号	计费基础工程施工费（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	小于 500	1.0	500	$500\times 1.0\%=5$
2	500-1000	0.9	1000	$5+(1000-500)\times 0.9\%=9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5+(3000-1000)\times 0.8\%=25.5$
4	3000-50000	0.7	5000	$25.5+(5000-3000)\times 0.7\%=39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5+(10000-5000)\times 0.6\%=69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5+(15000-10000)\times 0.5\%=94.5$

4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-1-12 项目管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率	算例	
			计算基础	项目管理费
1	小于 500	1.5	500	$500\times 1.5\%=7.5$
2	500-1000	1.0	1000	$7.5+(1000-500)\times 1.0\%=12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5+(3000-1000)\times 0.5\%=22.5$
4	3000-50000	0.3	5000	$22.5+(5000-3000)\times 0.3\%=28.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$28.5+(10000-5000)\times 0.1\%=33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5+(15000-10000)\times 0.08\%=37.5$

(三) 不可预见费

不可预见费=(工程施工费+其他费用)×费率，费率按工程施工费、其他费用合计的 3%计取。

(四) 监测管护费

监测管护费=监测费+管护费，因《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的 10%。

(1) 监测费

监测费包括矿山地质环境监测及土地复垦及效果监测。监测费以工程施工费作为计算基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3% 计算，计算公式为：
监测费=工程施工费×费率×监测次数。

本次矿山地质环境监测及土地复垦及效果监测费率均选用 0.04%。

(2) 管护费

管护费是对治理后的一些重要的工程措施、植被等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。本次费率选用 8%。

(五) 价差预备费

1) 在方案服务年期间，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。

2) 价差预备费的内容包括：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。

3) 价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数，按照预算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

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

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（6%），t-治理期年份数。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

表 7-2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理工程内容	单位	工程量
设置警示牌	个	15
挂网围栏	m	2650
危岩体清除	m ³	7950
煤层露头掩埋	m ³	146528
边坡整形	m ³	250943

表 7-2-2 矿山地质环境监测工程量统计表

监测内容		单位	工作量
地表变形监测	监测点设置	个	12
	地表变形监测	次	144
地下水环境监测	水质监测	次	8
	水量监测	次	48
土壤环境监测	监测点设置	个	4
	土壤破坏及恢复监测	次	4
地形地貌景观监测		次	4

二、投资估算

李家渠煤矿矿山地质环境治理动态总投资为 565.69 万元，其中，静态总投资为 520.91 万元，价差预备费 44.79 万元。

静态总投资为 520.91 万元，包括工程施工费 423.97 万元，其它费用 44.88 万元，不可预见费 14.07 万元，监测管护费 37.99 万元。

动态投资表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
1	静态总投资	520.91
2	价差预备费	44.79
3	动态总投资	565.69

估算总表表 7-2-3

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)
一	工程施工费	423.97	81.39
二	其他费用	44.88	8.62
三	不可预见费	14.07	2.70
四	监测管护费	37.99	7.29
五	静态总投资	520.91	100.00

工程施工费估算汇总表表 7-2-4

序号	单位名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	376.26	88.75
2	石方工程	33.31	7.86
3	辅助工程	14.40	3.40
总计	—	423.97	100.00

工程施工费估算表表 7-2-5

分项工程	单位	工作量	单价 (元)	费用 (元)
警示牌	块	15	738.16	11072.40
设置警示牌	个	2650	50.15	132908.90
挂网围栏	m	7950	41.90	333070.02
危岩体清除	m ³	146528	17.08	2502141.43
煤层露头掩埋	m ³	250943	5.02	1260461.59
合计				4239654.34

其他费用估算表表 7-2-6

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	占比 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		19.15	42.67
(1)	项目勘测与设计费	$7.5+(297.99-180)/(500-180)\times(20-7.5)$	17.03	37.95
(2)	项目招标代理费	$297.99\times 0.5\%$	2.12	4.72
2	工程监理费	$4+(297.99-180)/(500-180)\times(10-4)$	8.57	19.10
3	竣工验收费		10.23	22.80
(1)	工程验收费	$3.06+(297.99-180)\times 1.2\%$	5.99	13.35
(2)	项目决算编制与审计费	$297.99\times 1.0\%$	4.24	9.45
4	项目管理费	$(297.99+13.60+6.21+7.46)\times 1.5\%$	6.93	15.44
	总计		44.88	100.01

不可预见费估算表表 7-2-7

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	423.97	44.88	468.85	3.00	14.07
	总计					14.07

监测费估算表表 7-2-8

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$423.97\times 0.04\%\times 224$	37.99
	总计		37.99

动态投资估算表表 7-2-9

开始	年静态投资	系数	价差预备费	静态投资	动态投资
第 n 年	万元	1.06^{n-1}	万元	万元	万元
1	118.31	0.00	0	520.90	565.69
2	103.92	0.06	6.23		
3	274.45	0.12	33.92		
4	24.24	0.19	4.63		
合计	520.90		44.79	520.90	565.69

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量

表 7-3-1 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	工程内容	单位	露天采坑	内排土场	合计
1	表土剥离	m ³	570070		570070
2	覆土	m ³	224486	756680	981166
3	平整	m ³	65475.2	203065	268540.2
4	田埂修筑	m ³		674	674
	田埂道路回填	m ³		3500	3500
	田埂及道路土方运输	m ³		4174	4174
5	挡水围堰	m ³	10575	19500	30075
	土方运输	m ³	10575	19500	30075
6	排水沟（土方开挖）	m ³	312		312
	排水沟（浆砌石）	m ³	576		576
	砂砾石垫层	m ³	76.8		76.8
7	种草	hm ²	74.8288	83.65	158.4788
	草地浇水	hm ²	74.8288	83.65	158.4788
8	种树	棵		112768	112768
	林地浇水	棵		112768	112768

表 7-3-2 植被监测工程量

序号	项目	单位	工程量
1	土壤质量监测	点·次	8
2	土地损毁监测	点·次	8
3	复垦植被监测及管护	点·次	6

二、投资估算

李家渠煤矿土地复垦工程动态总投资为 4392.70 万元，其中，静态总投资为 3987.24 万元，价差预备费 405.46 万元。

静态总投资为 3987.24 万元，包括工程施工费 3377.10 万元，其它费用 252.00 万元，不可预见费 108.87 万元，监测管护费 249.27 万元。

动态投资表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
1	静态总投资	3987.24
2	价差预备费	405.46
3	动态总投资	4392.70

估算总表表 7-3-3

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)
一	工程施工费	3377.10	84.70
二	其他费用	252.00	6.32
三	不可预见费	108.87	2.73
四	监测管护费	249.27	6.25
五	静态总投资	3987.24	100.00

工程施工费估算汇总表表 7-3-4

序号	单位名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	2887.17	85.49
3	砌体工程	26.91	0.80
5	植物工程	463.02	13.71
总计	—	3377.10	100.00

工程施工费估算表表 7-3-5

序号	工程内容	单位	工程量	综合单价	费用（元）
1	表土剥离	m ³	570070	16.76	9556368.45
2	覆土	m ³	981166	16.76	16447776.24
3	平整	m ³	268540.2	4.73	1271510.99
4	田埂修筑	m ³	674	32.04	21594.56
	田埂道路回填	m ³	3500	4.73	16572.15
	田埂及道路土方运输	m ³	4174	17.08	71276.06
5	挡水围堰	m ³	30075	32.04	963584.96
	土方运输	m ³	30075	17.08	513566.72
6	排水沟（土方开挖）	m ³	312	30.25	9437.75
	砂砾石垫层	m ³	76.8	192.75	14803.05
	排水沟（浆砌石）	m ³	576	441.41	254253.48
7	种草	hm ²	158.4788	7315.13	1159293.02
	草地浇水	hm ²	158.4788	11489.28	1820807.31
8	种树	棵	112768	13.51	1523055.88
	林地浇水	棵	112768	1.13	127017.36
					33770917.98

其他费用估算表表 7-3-6

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其它费用的 比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		114.05	45.25
(1)	项目勘测与设计费	$(145-93) \div (5000-3000) \times (3503.14-3000) + 93$	102.80	40.79
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (3503.14-3000) \times 0.2\%$	11.25	4.46
2	工程监理费	$(70-45) \div (5000-3000) \times (3503.14-3000) + 45$	49.71	19.73
3	竣工验收费		63.93	25.37
(1)	工程验收费	$32.4 + (3503.14-3000) \times 0.9\%$	35.79	14.20
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3503.14-3000) \times 0.7\%$	28.14	11.17
4	项目管理费	$22.5 + (3503.14 + 117.59 + 51.29 + 65.95 - 3000) \times 0.3\%$	24.31	9.65
	总计		252.00	100.00

不可预见费估算表表 7-3-7

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	3377.10	252.00	3629.10	3.00	108.87
总计						108.87

监测费估算表表 7-3-8

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$3377.10 \times 0.04\% \times 20$	27.02
2	管护费	$463.02 \times 8\% \times 6$	222.25
总计			249.27

动态投资估算表表 7-3-9

开始	年静态投资	系数	价差预备费	静态投资	动态投资
第 n 年	万元	$1.06^{n-1} - 1$	万元	万元	万元
1	1011.02	0.00	0.00	3987.24	4392.70
2	1011.02	0.06	60.66		
3	857.97	0.12	106.04		
4	857.97	0.19	163.89		
5	124.64	0.26	32.71		
6	124.64	0.34	42.15		
合计	3987.24		405.46	3987.24	4392.70

附表：工程单价表

网围栏单价计算表					
工作内容：定线，材料场内运输，建立防护围栏					
定额编号：60014 单位：100m 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4254.56
(一)	直接工程费				4090.92
1	人工费				262.71
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.50	75.06	262.71
2	材料费				3748.00
	混凝土预制桩	根	20.00	65.00	1300.00
	铁丝编织网	m ²	163.20	15.00	2448.00
3	其他费用	%	2.00		80.21
(二)	措施费	%	4.00	4090.92	163.64
二	间接费	%	5.00	4254.56	212.73
三	利润	%	3.00	4467.29	134.02
四	税金	%	9.00	4601.31	414.12
合计					5015.43

定额编号：60001 警示牌（单柱式）单位：块					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				626.18
(一)	直接工程费				602.10
1	人工费				
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.73	75.06	279.97
2	材料费				
	刚板	m ²	1.07	220.00	235.40
	电焊条	kg	0.08	25.00	2.00
	钢管立柱	根	1	70.00	70.00
3	机械费				
	30KVA 交流电焊机	台班	0.015	194.38	2.92
4	其他费用	%	2	590.29	11.81
(二)	措施费	%	4	602.10	24.08
二	间接费	%	5	626.18	31.31
三	利润	%	3	657.49	19.72
四	税金	%	9	677.21	60.95
合计					738.16

一般清除危岩体(岩壁清理)单价计算表					
定额编号: 20013 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3492.87
(一)	直接工程费				3358.53
1	人工费				954.46
	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.9	75.06	893.21
2	材料费				1782.3194
	合金钻头	个	1.02	5.47	5.5794
	空心钢	kg	0.43	20	8.6
	炸药	kg	26.4	9.6	253.44
	雷管	个	39	32	1248
	导线、电线	m	120	1.16	139.2
	火线	m	85	1.5	127.5
3	机械费				486.38
	风钻	台班	0.77	516.29	397.54
	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.68
	载重汽车 5t	台班	0.2	340.81	68.16
4	其他费用	%	4.2		135.37
(二)	措施费	%	4	3358.53	134.34
二	间接费	%	6	3492.87	209.57
三	利润	%	3	3702.44	111.07
四	材料价差				
	汽油	kg	6	5.02	30.12
五	税金	%	9.00	3843.63	345.93
合计					4189.56

整平工程单价计算表(一、二类土)					
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回推土距离: 20-30m					
定额编号: 10221 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				319.71
(一)	直接工程费				307.41
1	人工费				22.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.30	75.06	22.52
2	机械费				270.25
	推土机 74kw	台班	0.41	659.15	270.25
3	其他费用	%	5.00		14.64
(二)	措施费	%	4.00	307.41	12.30
二	间接费	%	5.00	319.71	15.99
三	利润	%	3.00	335.70	10.07
四	材料价差				
	柴油	kg	22.55	3.93	88.62
五	税金	%	9.00	434.39	39.10
合计					473.49

覆土工程单价计算表(1m³挖掘机) (表土剥离)					
工作内容: 装、运、卸、空回运距: 1-1.5km					
定额编号: 10137 单位: 100m³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1119.34
(一)	直接工程费				1076.29
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				962.13
	油动挖掘机 1m³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	0.00	0.00
	自卸汽车 10t	台班	1.14	677.12	771.92
3	其他费用	%	3.50		36.40
(二)	措施费	%	4.00	1076.29	43.05
二	间接费	%	5.00	1119.34	55.97
三	利润	%	3.00	1175.31	35.26
四	材料价差				
	柴油	kg	83.30	3.93	327.37
五	税金	%	9.00	1537.94	138.41
合计					1676.35

挖掘机挖土工程单价计算表 (边坡整形)					
工作内容: 装、运、卸、空回运距: 0.5-1.0km					
定额编号: 10119 单位: 100m³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				342.37
(一)	直接工程费				329.20
1	人工费				52.54
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
2	机械费				276.66
	挖掘机油动 1m³	台班	0.32	864.57	276.66
3	其他费用	%	15.00		49.38
(二)	措施费	%	4.00	329.20	13.17
二	间接费	%	5.00	342.37	17.12
三	利润	%	3.00	359.49	10.78
四	材料价差				90.55
	柴油	kg	23.04	3.93	90.55
五	税金	%	9.00	460.82	41.47
合计					502.29

田埂（挡水围堰）修筑工程单价计算表					
定额编号：10042 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2717.89
(一)	直接工程费				2613.36
1	人工费				
	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	机械费				
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	220.05	484.11
3	其他费用	%	4.5	2500.82	112.54
(二)	措施费	%	4	2613.36	104.53
二	间接费	%	5	2717.89	135.89
三	利润	%	3	2853.78	85.61
四	税金	%	9	2939.39	264.55
合计					3203.94

1.5m ³ 装载机清运、回填工程单价计算表（土方运输）					
工作内容：装、运、卸、空回运距：0.5-1.0km					
定额编号：10184 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1152.77
(一)	直接工程费				1108.43
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				1002.58
	装载机 1.5m ³	台班	0.32	569.14	182.12
	推土机 59kw	台班	0.13	477.62	62.09
	自卸汽车 10t	台班	1.12	677.12	758.37
3	其他费用	%	2.60		28.09
(二)	措施费	%	4.00	1108.43	44.34
二	间接费	%	5.00	1152.77	57.64
三	利润	%	3.00	1210.41	36.31
四	材料价差				
	柴油	kg	81.40	3.93	319.90
五	税金	%	9.00	1566.62	141.00
合计					1707.62

浆砌渠（截、排水沟）					
定额编号：30043 单位：100m ³ 金额单位：元					
工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、养护					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				25216.40
(一)	直接工程费				24246.54
1	人工费				14252.68
	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
2	材料费				9753.80
	块石	m ³	115	40	4600.00
	砂浆	m ³	35.3	146	5153.80
3	其他费用	%	1	24006.48	240.06
(二)	措施费	%	4	24246.54	969.86
二	间接费	%	5	25216.4	1260.82
三	利润	%	3	26477.22	794.32
四	材料差价				13225.00
	块石	m ³	115	115	13225.00
四	税金	%	9	40496.54	3644.69
合计					44141.23

水泥砂浆材料配合比

砂浆类别	砂浆强度等级	水泥 (kg)	单 价	砂 (m ³)	单 价	水 (m ³)	单 价	材料费用(元)
		32.5						
	M7.5	261	0.3	1.11	60	0.157	7	146.00

撒播种草（覆土）工程单价计算表

定额编号：50031 单位：公顷 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.53
(一)	直接工程费				3121.66
1	人工费				645.52
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
	混播草种	Kg	80.00	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.50		76.14
(二)	措施费	%	4.00	3121.66	124.87
二	间接费	%	5.00	3246.53	162.33
三	利润	%	3.00	3408.86	102.27
四	材料价差				3200.00
	混播草种	Kg	80.00	40.00	3200.00
五	税金	%	9.00	6711.13	604.00
合计					7315.13

栽植裸根乔木					
定额编号：50007 单位：100 株金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				674.14
(一)	直接工程费				648.21
1	人工费				112.59
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.50	75.06	112.59
2	材料费				532.40
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.20	7.00	22.40
3	其他费用	%	0.50		3.22
(二)	措施费	%	4.00	648.21	25.93
二	间接费	%	5.00	674.14	33.71
三	利润	%	3.00	707.85	21.24
四	材料价差				
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	税金	%	9.00	1239.09	111.52
合计					1350.61

草地浇水					
定额编号：50036 单位:1hm ²					
一	直接费				5565.44
(一)	直接工程费				5243.69
1	人工费				
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.4	75.06	330.26
2	材料费				
	水	m ³	400	7	2800.00
3	机械费				
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.40
3	其他费用	%	5	7660.66	383.03
(二)	措施费	%	4	8043.69	321.75
二	间接费	%	5	8365.44	418.27
三	利润	%	3	8783.71	263.51
四	材料价差				
	柴油	kg	380	3.93	1493.40
四	税金	%	9	10540.62	948.66
合计					11489.28

定额编号：50035 乔木浇水单位:1000 棵					
一	直接费				790.42
(一)	直接工程费				755.98
1	人工费				
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	6.9	75.06	517.91
2	材料费				
	水	m ³	15	7	105.00
3	机械费				
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
3	其他费用	%	5	819.98	41.00
(二)	措施费	%	4	860.98	34.44
二	间接费	%	5	895.42	44.77
三	利润	%	3	940.19	28.21
四	材料价差				
	柴油	kg	16.53	3.93	64.96
四	税金	%	9	1033.36	93.00
合计					1126.36

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成及汇总

李家渠煤矿矿山地质环境治理动态总投资为 565.69 万元，其中，静态总投资为 520.91 万元，价差预备费 44.79 万元。静态总投资为 520.91 万元，包括工程施工费 423.97 万元，其它费用 44.88 万元，不可预见费 14.07 万元，监测管护费 37.99 万元。

李家渠煤矿土地复垦工程动态总投资为 4392.70 万元，其中，静态总投资为 3987.24 万元，价差预备费 405.46 万元。静态总投资为 3987.24 万元，包括工程施工费 3377.10 万元，其它费用 252.00 万元，不可预见费 108.87 万元，监测管护费 249.27 万元。

表 7-4-1 矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）
一	工程施工费	423.97	3377.10	3801.07
二	其他费用	44.88	252.00	296.88
三	不可预见费	14.07	108.87	122.94
四	监测管护费	37.99	249.27	287.26

五	静态总投资	520.91	3987.24	4508.15
六	差价预备费	44.79	405.46	450.25
七	动态总投资	565.69	4392.70	4958.39

二、年度经费安排

表 7-4-2 矿山地质环境治理工程分年度实施计划表

时间	工作内容	费用（万元）
2023 年 7 月 -2024 年 6 月	1、设置警示牌 15 块； 2、设置网围栏 2650m； 3、地表变形监测 36 次； 4、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 5、土壤破坏及恢复监测 1 次； 6、地形地貌景观监测 1 次； 7、内排土场边坡整形 62735.7m ³ 。	118.31
2024 年 7 月 -2025 年 6 月	1、危岩体清除 7950m ³ ； 2、地表变形监测 36 次； 3、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 4、土壤破坏及恢复监测 1 次； 5、地形地貌景观监测 1 次； 6、内排土场边坡整形 62735.7m ³ 。	110.15
2025 年 7 月 -2026 年 6 月	1、地表变形监测 36 次； 2、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 3、土壤破坏及恢复监测 1 次； 4、地形地貌景观监测 1 次； 5、煤层露头掩埋 146528m ³ 。	308.37
2026 年 7 月 -2027 年 6 月	1、地表变形监测 36 次； 2、水量监测 12 次、水质监测 2 次； 3、土壤破坏及恢复监测 1 次； 4、地形地貌景观监测 1 次；	28.86
合计		565.69

表 74-3 土地复垦工程分年度实施计划表

时间	工作内容	费用（万元）
2023 年 7 月 -2024 年 6 月	1、表土剥离 285035m ³ ； 2、露天采坑覆土 56121.5m ³ ； 3、内排土场覆土 189170m ³ ； 4、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ； 5、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ；	1011.02

2024 年 7 月 -2025 年 6 月	1、表土剥离 285035m ³ ; 2、露天采坑覆土 56121.5m ³ ; 3、内排土场覆土 189170m ³ ; 4、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ; 5、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ;	1071.68
2025 年 7 月 -2026 年 6 月	1、露天采坑覆土 56121.5m ³ ; 2、内排土场覆土 189170m ³ ; 3、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ; 4、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ; ; 5、内排土场顶部修建田埂 337m ³ 、配套道路 1750m ³ 、土方运输 2087m ³ ; 6、露天采坑修建挡水围堰 5287.5m ³ ; 7、内排土场修建挡水围堰 9750m ³ ; 8、露天采坑修建截排水沟 156m ³ ; 土方开采 288m ³ ; 9、露天采坑种草 37.41hm ² ; 10、内排土场种草 41.82hm ² 、种树 56384 棵; 11、林草浇水 113.09hm ² 。	964.01
2026 年 7 月 -2027 年 6 月	1、露天采坑覆土 56121.5m ³ ; 2、内排土场覆土 189170m ³ ; 3、露天采坑平台平整 16368.8m ³ ; 4、内排土场顶部平整 50766.2m ³ ; ; 5、内排土场顶部修建田埂 337m ³ 、配套道路 1750m ³ 、土方运输 2087m ³ ; 6、露天采坑修建挡水围堰 5287.5m ³ ; 7、内排土场修建挡水围堰 9750m ³ ; 8、露天采坑修建截排水沟 156m ³ ; 土方开采 288m ³ ; 9、露天采坑种草 37.41hm ² ; 10、内排土场种草 41.82hm ² 、种树 56384 棵; 11、林草浇水 113.09hm ² 。	1021.85
2027 年 7 月 -2028 年 6 月	1、土壤质量监测 4 次; 2、土地损毁监测 4 次; 3、复垦植被监测 3 次。	157.35
2028 年 7 月 -2029 年 6 月	1、土壤质量监测 4 次; 2、土地损毁监测 4 次; 3、复垦植被监测 3 次。	166.79
合计		4392.70

第八章 保障措施与效益分析

准格尔旗川掌李家渠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，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位准格尔旗川掌李家渠煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。
- 2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。
- 3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。
- 4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- 5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，矿权人不再上交保证金，监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节 效益分析

一、矿山地质环境保护治理经济效益分析

1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对

矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。

2、生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

(1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、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

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦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，达到生物群落的动态平衡。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。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。

3、社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生

产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，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成小康社会、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。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 6a, 即 2023 年~2029 年。方案适用年限为 6 年, 即 2023~2029 年。

二、李家渠煤矿矿区面积 2.5021km², 矿区外范围 0.3958km², 该矿山评估区面积 2.8979km²。

三、评估区重要程度为一般区, 地质环境条件复杂程度为中等, 矿山规模为中型, 该矿山地质环境评估级别为二级。

四、该矿为已建矿山, 评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下:

1、现状评估

现状条件下, 露天采坑地质灾害较严重, 含水层破坏较严重, 地形地貌景观影响严重, 水土环境影响较轻; 内排土场区域地质灾害较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较严重, 水土环境影响较轻; 2 号排土场区域地质灾害较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较严重, 水土环境影响较轻; 办公生活区区域地质灾害不发育, 影响较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较轻, 水土环境影响较轻; 封闭式储煤棚区域地质灾害不发育, 影响较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较轻, 水土环境影响较轻。

2、预测评估

预测条件下, 露天采坑预测该区域地质灾害严重, 含水层破坏较严重, 地形地貌景观影响严重, 水土环境影响较轻; 预测内排土场区域地质灾害较严重, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较严重, 水土环境影响较轻; 预测 2 号排土场区域地质灾害较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较严重, 水土环境影响较轻; 办公生活区区域地质灾害不发育, 影响较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较轻, 水土环境影响较轻; 封闭式储煤棚区域地质灾害不发育, 影响较轻, 含水层破坏较轻, 地形地貌景观影响较轻, 水土环境影响较轻。

五、本次矿山地质环境保护与土地复垦工作部署确定为一个阶段: 2023 年~2029 年, 工作部署如下:

矿山地质环境治理: 对采坑边帮存在的隐患危岩体进行清除; 完成地质灾害

监测系统的筹备工作，并取得背景数据；完成地表水监测系统的筹备工作，并取得背景数据；完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查，采坑边帮等。

矿山土地复垦：对拟损毁土地进行表土剥离，对露天采坑进及排土场进行平整、覆土等复垦工作，并及时恢复植被。

六、李家渠煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由矿山地质环境治理与土地复垦两部分费用组成。

李家渠煤矿矿山地质环境治理动态总投资为 565.69 万元，其中，静态总投资为 520.91 万元，价差预备费 44.79 万元。静态总投资为 520.91 万元，包括工程施工费 423.97 万元，其它费用 44.88 万元，不可预见费 14.07 万元，监测管护费 37.99 万元。

李家渠煤矿土地复垦工程动态总投资为 4392.70 万元，其中，静态总投资为 3987.24 万元，价差预备费 405.46 万元。静态总投资为 3987.24 万元，包括工程施工费 3377.10 万元，其它费用 252.00 万元，不可预见费 108.87 万元，监测管护费 249.27 万元。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、如扩大生产或改变开采方式，需重新编制该《方案》。