

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
满来梁煤矿（露采闭坑）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
二〇二四年四月

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

满来梁煤矿（露采闭坑）

矿山地质环境护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

法人代表：

总工程师：

编制单位：

法人代表：

项目负责人：

编写人员：

制图人员：

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址	鄂尔多斯市伊金霍洛旗阿镇		
	矿山名称	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古丰冉矿业咨询有限公司		
	法人代表		联系电话	
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话
			项目负责人	
			技术人员	
			编写人员	
			编写人员	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。			
	请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
审查申请	联系人	联系电话：		

目 录

附 件	4
前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围拐点坐标	11
第三节 矿山开发利用概述	11
第四节 矿山开采历史与现状	22
第二章 矿区基础信息	26
第一节 矿区自然地理	26
第二节 矿山地质环境背景	28
第三节 矿区社会经济概况	30
第四节 土地利用现状	31
第五节 矿山及周边其他人类活动情况	37
第六节 煤矿及周边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	46
第三节 矿山土地损毁预测与评估	66
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	77
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	85
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	85
第二节 矿区土地复垦可行性分析	87
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	98
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	98
第二节 矿山地质灾害治理	99

第三节 矿区土地复垦	102
第四节 含水层破坏修复	109
第五节 水土环境污染修复	110
第六节 矿山地质环境监测	111
第七节 矿区土地复垦监测和管护	115
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	117
第一节 总体工作部署	117
第二节 阶段实施计划	119
第三节 近期年度工作安排	121
第七章 经费估算与进度安排	124
第一节 经费估算依据	124
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	130
第三节 土地复垦工程经费估算	142
第四节 总费用汇总与年度安排	157
第八章 保障措施与效益分析	164
第一节 组织保障	164
第二节 技术保障	165
第三节 资金保障	165
第四节 监管保障	166
第五节 效益分析	166
第六节 公众参与	168
第九章 结论与建议	169
第一节 结论	169
第二节 建议	172

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 土地利用现状图	1:10000
3	3	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 土地损毁预测图	1:5000
5	5	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 土地复垦规划图	1:5000
6	6	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附 件

- 1、《内蒙古自治区东胜煤田满来梁煤矿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〔*〕*号）；
- 2、内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区东胜煤田满来梁煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内地调研储审字〔*〕*号）；
- 3、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿产资源开发利用方案（*万吨/年）》审查意见书（内矿审字〔*〕*号）；
- 4、内蒙古自治区能源局关于准格尔蒙祥煤炭有限责任公司煤矿等15处煤矿核定生产能力的复函（内能煤运函〔*〕*号），核定生产能力*万吨/年；
- 5、伊金霍洛旗能源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿开采境界及工业场地变更设计的批复（伊能局发〔*〕*号）；
- 6、采矿许可证（副本）；
- 7、土地使用证；
- 8、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表；
- 9、委托书；
- 10、矿山地质环境现状调查表；
- 11、矿山企业资料真实性承诺书；
- 12、编制单位资料真实性承诺书；
- 13、矿山地质环境治理基金承诺书
- 14、公众参与调查表；
- 15、价格信息表；
- 16、前期治理验收意见书；
- 17、《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿井田范围的情况说明》。

前 言

一、任务由来

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿（以下简称满来梁煤矿），开采方式为露天开采，矿区面积***km²，采矿许可证证载生产规模***/年，核定生产能力***/年，开采深度由***至***米标高。满来梁煤矿为正常生产煤矿。

*年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿生产能力核定报告书》，并于*年*月取得了《内蒙古自治区能源局关于准格尔旗蒙祥煤炭有限责任公司煤矿等15处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函（*）*号），同意满来梁煤矿核增后生产能力为***/年。

*年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿产资源开发利用方案（建设规模***/年）》。*年*月*日，取得了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿产资源开发利用方案（建设规模***/年）审查意见书》（内矿审字（*）*号）。根据《开发利用方案》，满来梁煤矿前期采用露天开采，后期采用井工开采。满来梁煤矿露天开采剩余服务年限为*年，届时露天开采境界范围内资源将开采完毕，因此，满来梁煤矿需编制露采闭坑矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为了保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修正）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关法律法规，受鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托，***公司承担了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿（露采闭坑）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依据科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。其主要编制目的是：

- 1、保护和改善矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，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，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

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

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

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

三、编制依据

1、法律法规

(1)《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令第 74 号)(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》(2021 年 4 月 21 日国务院第 132 次常务会议修订);

(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)。

2、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)。

3、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》(2022 年 12 月 27 日修订);

(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)。

4、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/T 0223-2011);

(2)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 04112--2021);

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

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

(5)《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);

(6)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(7)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

(8)《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);

(9)《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);

(10)《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年);

(11)《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)

(12)《内蒙古自治区绿色矿山建设方案(内政发〔2020〕18号)》;

(13)《煤炭行业绿色矿山建设规范(DZ/T0315--2018)》。

5、技术资料

(1)内蒙古自治区煤田地质局117勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召--新庙矿区满来梁煤矿煤炭资源储量核实报告》;

(2)内蒙古自治区煤田地质局117勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召--新庙矿区满来梁煤矿扩大区煤炭资源储量核实报告》;

(3)鄂尔多斯市环境科学研究院编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿露天技改项目环境影响报告书》;

(4)内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境分期治理方案》;

(5)北京中色资源环境工程股份有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(***年)》;

(6)内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司满来梁煤矿生产能力核定报告书(***年)》。

(7)内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田满来梁煤矿煤炭资源储量核实报告》;

(8)内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿矿产资源开发利用方案(***年)》。

四、方案适用年限

一、生产服务年限

根据《鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司满来梁煤矿矿产资源开发利用方案》,露天矿剩余可采原煤量*万吨,当露天矿生产能力为***年,储量备用系数取1.1时,露天矿剩余服务年限为*年。

二、方案的适用年限

考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦期*年和植被管护期*年,据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为*年,即*年*月~*年*月,本方案适用年限同服务年限

(*年*月～*年*月)。

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，经综合分析研究，进行《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，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。

(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，确定土地复垦标准，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。

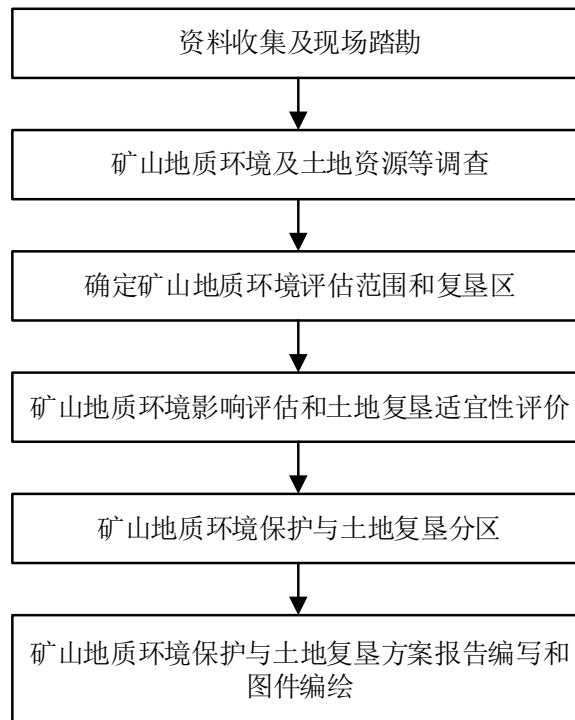


图 0-1 工作程序图

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 1:2000 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，总面积约* km^2 。

(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、公众参与等进行了调查，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《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成工作量

- 1、搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、地质灾害等资料。
- 2、野外调查范围：调查去范围即为煤矿及周边可能受到煤矿开采影响的范围。
- 3、完成调查工作量：调查面积*km²，拍摄照片 143 张，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。
- 4、室内资料整理，编制，矿山地质环境问题现状图、矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地利用现状图，土地损毁预测图、土地复垦规划图。
- 5、编制矿山地质环境保护与土地复垦报告一份。

表 0-1 完成工程量统计表

工作名称	单位	工作量
评估面积	km ²	*
调查面积	km ²	*
调查点	点	42
调查路线长度	Km	13
相机拍摄	张	143
室内资料整理	份	6
成果图件	份	6

六、前期方案编报情况

2009 年至今，煤矿露天开采区先后已提交了 4 个治理与土地复垦方案。以上《方案》均已备案。按照提交时间依次对方案进行介绍如下：

1、矿山环境保护与综合治理方案

内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘察院编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山环境保护与综合治理方案》（以下简称总方案），方案的编制依据为*万吨/年的生产能力。

2、矿山地质环境分期治理方案

（1）内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘察有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山环境分期治理及土地复垦方案》，方案的适

用年限*年。

(2) 内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案》，方案的适用年限*年。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案

北京中色资源环境工程股份有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案的编制依据为***/年的生产能力，方案服务年限*年。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、交通位置

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿（以下简称“满来梁煤矿”）地处内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗，行政区划隶属鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖，矿区面积***km²。矿区地理坐标为：

东经：

北纬：

矿区位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇以东（城区部分街道、建筑位于矿区的西南部）。新庙镇以北*km，距包府公路约* km，有土路与其相通。沿包府公路向南距陕西省大柳塔镇约*km，向北距鄂尔多斯市东胜区约*km。东胜区是内蒙古西部地区重要的交通枢纽和经济、文化发展中心，东西向有*国道，南北向有*国道、包府公路、包神铁路通过，交通干线、支线四通八达，矿区交通便利。详见交通位置图 1-1。

二、采矿证基本情况

该矿为生产矿山。

*年*月*日，内蒙古自治区自然资源厅为满来梁煤矿续发的采矿许可证（证号***），有效期自*年*月*日至*年*月*日。采矿权人为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿，经济类型为有限责任公司，开采矿种为煤。开采方式为露天开采，证载生产规模***/年，矿区面积***km²，批准开采标高为***-***m。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围拐点坐标

一、矿区范围

根据*年*月*日，内蒙古自治区自然资源厅续发的采矿许可证，满来梁煤矿矿区面积***km²，矿区范围由*个拐点圈定，批准开采标高为***-***m，矿区范围拐点坐标详见表 1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

二、矿山企业简介

满来梁煤矿由内蒙古自治区鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司独资开发。

乌兰集团是内蒙古自治区 30 户重点煤炭企业和鄂尔多斯市 30 户重点企业之一，全国纳税 500 强之一，全国民营企业 500 强之一。居全国煤炭工业 100 强第 58 位，内蒙古自治区 30 强企业第 18 位，内蒙古自治区民营企业 50 强第 7 位。现有总资产*亿元，从业人员*余人，支公司和下属企业*个，其中煤矿*个，主导产品原煤生产能力已达到* Mt。是集煤炭产、运、销、深加工、热电、化工、建材、机械制造、餐饮住宿、农牧业、酿酒、房地产开发、路桥等为一体的中型企业集团。集团组织机构有董事会、党委、监事会、纪检委、工会、团委、女工委等。公司生产的“泰威”牌乳化炸药是内蒙地区唯一通过国际 ISO9001 质量体系认证的民爆产品。公司从 1995 年底成立以来，累计创产值*亿元，上缴税金*亿元。

第三节 矿山开发利用概述

内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿煤炭资源开发利用方案》，设计露天开采生产规模***t/a。满来梁煤矿的开发利

用情况概述如下：

一、矿山开发利用概述

满来梁煤矿露天矿采矿权平面及高程范围内露天开采主采*、*、*煤层。

（一）矿山资源和储量

1、资源储量

依据经评审、备案的《内蒙古自治区东胜煤田满来梁煤矿煤炭资源储量核实报告》，截止*年*月*日，矿区共查明资源量*万吨，其中：探明资源量（TM）*万吨，控制资源量（KZ）*万吨，推断资源量（TD）*万吨。扣除压覆资源以后，满来梁煤矿剩余保有资源量*万吨，其中探明资源量*万吨，控制资源量*万吨，推断资源量*万吨。详见表 1.3-1。

表 1.3-1 未压覆区保有资源量估算结果表 单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	

2、露天开采境界内地质资源量

本矿露天开采煤层为**号煤层，保有资源量**万吨。根据圈定的开采境界，露天开采境界之外源量总计*万吨，除城镇开采区压覆资源外，*号煤层无开采境界外资源，*号煤层开采境界外资源位于矿田西南部，*号煤层开采境界外资源位于矿田西南部、东部及东南部，详见压帮量估算图。则露天开采境界内保有资源量为*万吨，详见表 1.3-2。

表 1.3-2 露天开采境界内保有资源量表 单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	

3、露天开采境界内工业资源储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对资源储量分类及计算的规定，

本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断的推断资源量可信度系数取*。经计算，露天开采境界内工业资源储量为*万吨，计算结果详见表 1.3-3。

表 1.3-3 工业资源储量表 单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD*k	

4、露天开采境界内可采储量

露天煤矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。

本方案对*区、*区已经内排回填压覆的资源量均按压帮量处理。经计算，露天境界内总压帮煤量为*万吨，详见表 1.3-4。

矿田范围内露天可采煤层共*层，分别为**煤，煤层平均厚度分别为**m，根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，按开采过程中煤层顶底板共损失**考虑。经计算后确定**煤采出率*%，*煤采出率*%，*煤采出率*%，开采境界内可采储量计算结果见表 1.3-5。

表 1.3-4 压帮量汇总表 单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD*k	

表 1.3-5 露天煤矿可采储量表

煤层	工业资源量(万吨)	压帮量(万吨)	采出率	可采储量(万吨)

5、露天矿可采原煤量

根据本矿煤层赋存特点、开采工艺、采选设备种类及规格，设计确定的采选原则如下：

煤层最低选采厚度为*m;

煤层内最小剔矸厚度为*m, 小于*m 以下矸石全部混入。

经统计计算后得原煤含矸率为*。

根据以上采选原则计算的可采原煤量为*万吨, 详见表 1.3-6。

表 1.3-6 露天煤矿可采原煤量表

煤层	可采储量 (万吨)	含矸率	可采原煤量 (万吨)

(二) 矿山生产规模及服务年限

1、核定生产能力

根据“内蒙古自治区能源局关于准格尔蒙祥煤炭有限责任公司煤矿等 15 处煤矿核定生产能力的复函 (内能煤运函[*]*号)”, 满来梁煤矿核定生产能力*万 t/a。

2、剩余服务年限

露天矿剩余可采原煤量*万吨, 当露天矿生产能力为***/年, 储量备用系数取*时, 其设计服务年限:

露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采原煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = * \div (* \times *) \approx *$ 年。

(三) 矿山开发利用开采方案

1、开采工艺及开拓

露天开采工艺选用单斗—卡车开采工艺。

2、采区划分

矿区露天开采区共划分**区, **区已完成回填并复垦, **区已采完并正在进行回填复垦, **区正在开采中。

*区位于矿田东部, 矿田西部划分为*个采区, 其中*区位于西南侧, *区位于西北侧, 采区过渡方式均为缓帮过渡方式, *区整体的推进方向为自北向南推进, *区向*区缓帮过渡后, 整体的推进方向为自西向东转向北推进。

3、采区过渡方式

满来梁煤矿目前正在*区向*区过渡，采用缓帮过渡方式，近东西向布置工作线，由南向北推进，直至开采完毕。

4、拉沟位置的选择

露天矿划分*个采区，*区已经开采完毕并已回填复垦，最高回填至+*m。目前正在由*区向*区过渡，近东西向布置工作线，由南向北推进，工作线长度*m，采至*号煤层底板，采场形成*个采剥台阶，标准台阶高度*m；内排土场形成*个内排台阶，标准台阶高度*m。

本矿只需在现状工程位置基础上继续向北推进即可。

5、开采方法

(1) 剥离方式

剥离台阶水平分层，台阶高度*m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽*m。岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆，由液压铲采装，自卸卡车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部仍用液压挖掘机采装。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸卡车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，经端帮去内排土场排弃。

(2) 煤层的开采方法

根据推荐的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由*m³液压铲采装，*t自卸卡车运输，采煤方法采用全段端工作面、之字走行水平装车作业方式。煤层爆破采用*型潜孔钻机进行穿孔爆破作业。

6、开采参数

(1) 台阶划分与高度：剥离台阶高度*m，水平分层划分台阶；

采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度。

(2) 台阶坡面角：表土为*°；煤岩为*°。

(3) 剥离、采煤采掘带宽度均为*m。

(4) 平盘宽度：剥离台阶最小平盘宽度为*m，采煤台阶最小平盘宽度为*m。

采剥工作平盘要素见表 1.3-7。

表 1.3-7 采剥工作平盘要素表

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

7、露天矿开拓

(1) 露天矿开拓

露天矿采用工作帮移动坑线双出入沟的开拓方式，剥离台阶采用水平分层，采煤台阶采用倾斜分层。

(2) 原有采空区对露天矿开采的影响及防范措施

1) 原有采空区对露天矿开采的影响

该露天矿原为技改项目，采空区对露天矿剥离安全会构成威胁。因此，生产时首先应将原有矿下全部巷道及采空区的位置、范围反映在露天采掘工程平面图上，并在现场进行测量标定，设置警示牌，经常进行核查，发现异常及时进行处理。

2) 对采空区开采的防治措施

①在旧巷及采空区上部进行剥离作业时，采剥、运输及辅助设备不得横垮旧巷及采空区，必须由挖掘机站立在旧巷及采空区暴露端头的一帮进行挖掘，使旧巷及采空区顶板冒落充实后，挖掘机及其它设备方可横垮旧巷和采空区进行作业。

②对于一些较浅的采空区可用钻机挖掘机边探边采，防止设备掉入采空区。

8、生产剥采比

露天矿剩余区域平均剥采比为 m^3/t ，剩余服务年限仅*年，故按平均剥采比进行生产即可，不再进行均衡。

9、运输系统

露天矿运输分为三个部分：

(1) 剥离运输系统

工作面——平盘道路——端帮道路——内排土场

(2) 煤的运输系统

煤经工作帮移动坑线运至+***m 水平，经坑外道路运至储煤棚。

(3) 其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

10、排土场位置选择

(1) 外排土场

露天矿已实现全部内排，已有外排土场位于矿田东北部，最高排至+*m，并已全部复垦绿化。

(2) 内排土场

本矿煤层赋存平稳，为近水平煤层，含水层涌水量小，底板工程地质条件好，具备良好的内排条件。随着工作帮的向前推进，采场底部具备一定的空间后即可进行内排。

本露天矿的煤层倾角*，煤层稳定性好，具有极好的内排条件。目前本矿已全部实现内排，最终标高为+*m。

11、排土参数

(1) 排土段高：外排土场台阶高度为*m。内排土段高取*m。

(2) 排土台阶坡面角*°。

(3) 最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、卸载宽度、卡车长度、调车宽度、道路通行宽度、卸载边缘安全距离等构成，最小平盘宽度为*m。

(4) 内排时采掘场底部最小沟底宽度为*m。

(5) 内排土场

目前露天矿已实现全内排，排土场相对排弃高度为*m 左右，最终排弃标高为+*m。

排土作业技术参数表见表 1.3-8。

表 1.3-8 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
A_p	排土场台阶坡面角	度	
HP	排土台阶高度	m	
AP	排幅宽度	m	
F	道路外缓挡土堆	m	
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	
G	大块滑落距离	m	
B_0	道路平盘宽度	m	
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	

二、矿山总平面布置

（一）工程布置

根据满来梁煤矿现状的工程布局，煤矿露天矿工程单元由采掘场（含最终采坑和内排土场）、外排土场、工业场地（办公生活区、储煤场）及矿区道路五个部分组成。露天矿总平面布置见图 1-2。内排土场划分为已治理内排土场和现状内排土场。

1、露天开采境界

露天开采煤层为*号煤层，赋存标高***-***m，最低开采标高+***m。矿田西南部由于地面建筑压覆，圈定在露天开采境界之外，见图 1-3。

依据境界圈定的依据与原则，露天矿开采境界的圈定结果如下：

（1）北部境界：以矿田境界作为地表境界，以最终帮坡角向下反推至**煤层底板，确定底板境界。

（2）东部境界：以**、**煤层火烧区边界作为露天矿的底板境界，以最终帮坡角上返至地表，确定地表境界。

（3）南部境界：以矿田境界为地表境界，以最终帮坡角下推至**煤层底板，确定底板境界。

（4）西部境界：西北部以矿田境界为露天矿地表境界，以最终帮坡角下推至**煤层底板，确定底板境界；西南部避开城镇开发区同时结合开采现状圈定地表境界，以最终帮坡角下推至**煤层底板，确定底板境界。

圈定的开采境界范围均在批准的开采标高之内。

露天矿地表境界拐点坐标见表 1.3-9。

露天矿深部境界拐点坐标见表 1.3-10。

露天矿开采境界技术特征见表 1.3-11。

表 1.3-9 露天矿地表境界坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 1.3-10 露天矿底板境界坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 1.3-11 露天矿开采境界技术特征表

项目	单位	底板	地表
东西最大长度	km		
南北最大宽度	km		
面积	Km ²		
最大开采深度	m		
最终稳定坡面角	°		

2、外排土场（外排土场的面积参照治理验收意见书）

外排土场最终排弃标高为*m，面积为*km²，现状已建成，并于*年*月通过治理验收。外排土场形成排土台阶*个，台阶高*m，台阶坡面角*°，分别为*m、*m、*m。

3、工业场地

煤矿工业场地含办公生活区和储煤场，两个场地之间由矿区道路相隔，面积共计*km²。现状工业场地已建成。预计煤矿结束露天开采时，将搬迁工业场地，目前煤矿未选址，本方案按照现状工业场地的分布情况进行预测及工程设计。

（1）办公生活区

现状条件下，办公生活区位于矿区西北部，外排土场西侧，矿山生产正在使用，总占地面积*km²，办公生活区内主要有办公楼、宿舍、浴室、食堂、停车场、库房、锅炉房、篮球场、蔬菜大棚、果园等，办公楼高度为 10m 左右，其余建筑设施高度为 3m 左右，均为砖混结构，生活区都已硬化。

（2）储煤场

储煤场位于矿区西北侧，正在使用，总占地面积*km²，储煤场为全封闭式，主要建筑材料为彩钢板。

4、矿区道路

矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路，矿山生产正在使用，矿区道路全长*m，路面宽度 6m，总占地面积*km²，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。

（二）土地使用情况

根据煤矿提供的资料，*年*月、*年*月，煤矿前后共办理三次土地使用证，持有土地使用证的征用土地面积共*hm²（*亩），全部为工业用地。

煤矿持有土地使用证见附件 7。

三、矿山固体废弃物和废水的排放

1、固体废弃物

(1) 露天采区剥离物处置

露天开采初期剥离的土、岩废弃物堆放于外、内排土场内。

(2) 生活垃圾的处置

矿山生活垃圾规划在工业场地内设置垃圾箱，用于定点收集垃圾，统一运往指定垃圾填埋场。

(3) 锅炉灰渣的处置

矿山锅炉灰渣最大小时排渣量：223t/a。锅炉排渣由设备自带除渣机将渣排入手推车，由人工运至锅炉房的贮渣场，经汽车运至排土场。

2、废污水

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生活污水。

(1) 矿坑排水：露天矿涌水量为 m^3/d ，其水质以煤粉和岩粉尘污染为主，表现为悬浮物和 COD 为主要污染指标。矿坑排水经沉淀后用于生产用水，其余提升到地面经混凝沉淀处理后，再经过滤消毒处理工艺用于洗车用水、工业场地绿化等，不外排。

(2) 生活污水：工业场地生活污水排放量为 $37.73m^3/d$ ，主要来源于办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍。生活污水经地埋式一体化水处理设备处理后用于道路洒水、排土场洒水和生态用水，不外排。

3、危险废物

露天煤矿在生产运营过程中会产生少量废机油、油桶等危险废物。在外包基地内应建有一座危险废物暂存间，全矿废机油、油桶等危险废物统一收集后暂存在该暂存间内，定期交有危废资质的单位处置。

四、绿色矿山建设情况

满来梁煤矿已完成了绿色矿山建设规划、实施方案和自评报告。内蒙古自治区地质学会于 2018 年 12 月 23 日出具了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿绿色矿山第三方评估意见书》，满来梁露天矿符合自治区级绿色矿山建设要求，核查评估得分：92 分，评定等级：优秀级，通过评估。鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿于 2018 年入选内蒙古自治区级绿色矿山。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

1、整合技改前煤矿的生产情况

满来梁煤矿始建于*年，*年正式投产，原为地下开采，平硐开拓，长壁后退式采煤，生产能力为*万 t/a，开采*煤层，高度约*m。原主井口坐标 X=*, Y=*, H=*；副井口坐标 X=*, Y=*, H=*。采掘时主要巷道及井田边界两侧留设*m 保安煤柱，采区为煤层自然支护，电灯照明、机械通风、放炮落煤，以矿车自卸车运煤至工业广场。

满来梁煤矿于*年开始由井工开采改扩建为露天开采。井田范围由原满来梁煤矿和其东侧的扩大区整合，整合后面积***km²，煤炭储量*万吨。主采煤层为*和*煤层，平均煤厚*m，设计生产能力*万吨/年，*年批准核定生产能力***/年生产至今，平均剥采比*: 1，采用单斗—卡车开采工艺。矿井在正常生产时涌水量为*m³/h，未发生过瓦斯爆炸、冒顶、底鼓等事故，水文地质及其它开采技术条件属简单类型。

满来梁煤矿自*年建矿至*年采用地下开采，在*煤层和*煤层形成采空区，井工开采形成采空区目前已部分剥挖，残存采空区主要位于矿区西北部，采空区面积*km²。

2、整合技改后煤矿的生产情况

煤矿现持有的采矿许可证，满来梁煤矿的矿区面积为***km²，批准开采标高为***-***m。开采方式为露天开采，证载生产规模为*万 t/a。

(1) 矿区范围的情况

*年*月*日，满来梁煤矿取得了内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字(*)*号)文下发的《关于<内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙矿区满来梁煤矿煤炭资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》。*年*月*日，满来梁煤矿取得了内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字(*)*号文下发的《关于<内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙矿区满来梁煤矿扩大区煤炭资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》，扩界后井田面积***km²。

(2) 生产能力的情况

*年*月，煤矿提交了《开发利用方案》，推荐采用前期露天开采后期井工开采。露天开采规模*万吨/年，服务年限为*年；井工开采规模*万吨/年，服务年限*年。*年*月，满来梁煤矿取得了内蒙古煤炭工业局以内煤局字(*)*号)颁发的《关于鄂尔多斯市乌兰(集团)有限责任公司满来梁煤矿生产能力核定报告的批复》，核定本矿生产能力为***/年。煤

矿一直露天开采。*年*月，煤矿重新提交了生产规模为***/年的《开发利用方案》，服务年限*年。

根据鄂尔多斯市人民政府文件《鄂尔多斯市人民政府关于印发鄂尔多斯市煤炭增产增供工作方案的通知》鄂府发〔*〕*号，为进一步加快推进煤炭产能释放，全力做好煤炭增产增供工作，结合煤矿生产系统实际能力，落实煤矿核增产能工作。*年*月煤矿取得了“内蒙古自治区能源局关于准格尔蒙祥煤炭有限责任公司煤矿等*处煤矿核定生产能力的复函（内能煤运函〔*〕*号）”，核定生产能力***/年。

（3）开采工艺等的变化情况

*年*月，煤矿提交了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿改扩建初步设计变更》，设计开采规模为***/年。设计变更由于居民无法搬迁的原因，煤矿调整了采区的开采顺序为*区（位于东部）—*区（位于南部，*区采完后转向向西推进，直至*区的西部境界）—*区（位于西北部，接续*区时采用缓帮过渡的方式，由南向北推进，直至北部境界）。

*年*月，煤矿提交了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿开采境界及工业场地变更设计》，设计开采规模为***/年。变更后的露天开采境界的面积由原来的* km^2 扩大为* km^2 ，原工业场地及相关地面设施不能满足安全距离的要求时，同意变更设计确定的搬迁位置，并对场地内的设施进行重新设计。

（4）工程布局

至本方案编制时，矿山露天开采共形成了 1 个露天采坑、1 个内排土场（内排土场位于*区、*区）；1 个外排土场分布于矿区的北侧，与内排土场相连；1 个办公生活区、1 个储煤场位于矿区的西北侧；矿区道路为煤矿的进场道路。

现状外排土场，内排土场的大部分地区，已治理并复绿，效果良好。

（5）开采情况

满来梁煤矿采用单斗—卡车开采工艺，平均剥采比*，剥离台阶水平分层，台阶高度*m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽*m。岩石经穿爆，由液压铲采装，自卸卡车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部用液压挖掘机采装。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸卡车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，经端帮去内排土场排弃。

煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由* m^3 液压铲采装，*t 自卸卡车运输，采煤方法采用全段端工作面、之字走行水平装车作业方式。煤层爆破采用*潜孔钻机进行穿

孔爆破作业。

二、矿山开采现状

满来梁煤矿露天开采共划分三个采区：*区、*区、*区。其中，*区已完成内排复垦，*区也已基本完成内排复垦，当前正在*区自南向北推进。满来梁煤矿当前露天开采煤层为3-2 煤、*煤。现状形成的工程单元包括：历史开采形成的地下采空区、露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地及矿区道路。本次统计外排土场的面积以验收治理意见书划定的面积确定为*hm²，实际外排土场位于矿区内的*hm²的范围则计入了内排土场的面积中内，该区已治理验收。露天矿现状破坏区分布见图 1-4。

1、地下采空区

位于矿区西北部，面积*km²，开采高度约*m，为*年至*年之间平硐房柱式开采所致，其主要巷道及井田边界两侧均留设了*m 保护煤柱，采区为煤层自然支护。本次调查时，采空区地面植被长势旺盛，无塌陷坑与塌陷裂缝等痕迹。整合前原地采煤矿的工业场地、井口均拆除、剥离，现状已治理。

2、露天采坑

现状条件下，露天采坑面积*km²，采剥水平标高+*m~+***m，最大开采深度*m，已形成*个剥离台阶，台阶高度*m。

3、外排土场

外排土场最终排弃标高为*m，面积为*km²，已于*年*月通过验收。外排土场形成排土台阶*个，台阶高*m，台阶坡面角*°。分别为*m、*m、*m。

4、内排土场

满来梁煤矿大部分区域已形成内排土场，占地面积为*km²，已治理面积*km²，正在排放区面积*km²。

（1）已治理区

已治理区主要位于*区和*区，面积合计*km²，排弃标高为*m，台阶高*m，台阶坡度*°左右。

（2）正在排放区

位于现状内排土场的北侧，为排放边坡，面积*km²，现状排弃标高为*m~***m，台阶高*m，台阶坡度*°左右。

5、工业场地

(1) 办公生活区

办公生活区位于矿区西北部，占地面积* km^2 ，其中位于矿区范围内的面积为* km^2 ，位于矿区范围外的面积为* km^2 ，办公生活区内主要有办公楼、宿舍、浴室、食堂、停车场、库房、锅炉房、篮球场、蔬菜大棚、果园等，办公楼高度为 10m 左右，其余建筑设施高度为 3m 左右，均为砖混结构，生活区都已硬化。

(2) 储煤场

储煤场位于矿区西北侧，总占地面积* km^2 ，全部位于矿区范围之外，储煤场为全封闭式，主要建筑材料为彩钢板。

6、矿区道路

矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路，矿山生产正在使用，矿区道路全长*m，路面宽度 6m，总占地面积* km^2 ，全部位于矿区范围之外，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区位于伊金霍洛旗，属干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照较长，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

根据伊金霍洛旗气象统计资料：该区年平均气温 6.2℃，最高气温 36.6℃，最低气温 -29.6℃。年平均降水量 350mm，且多集中在 7~9 三个月内，年平均蒸发量 2492.1mm。冬春季节多刮西北风，夏秋季节多刮东南风，平均风速 3.2m/s，最大风力 8 级，最大风速达 24m/s。冬季寒冷漫长，一般 10 月份开始结冰，次年四月份解冻，最大冻土深度 2.04 米。

二、水文

矿区位于黄河流域，区内无常年性地表水体分布，但季节性树枝状沟谷发育。矿区北界外约 1km 的特拉不拉沟为一条由西向东流水的季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入束会川后，经勃牛川向南汇入陕西省窟野河，最终注入黄河。

三、地形、地貌

矿田地形总体为西高东低，最高点位于矿区西部，海拔标高 1325m，最低点位于矿区东北特拉不拉沟沟底，海拔标高 1197m，最大地形标高差为 128m，一般地形海拔标高在 1260~1310m 之间，高差为 50m 左右。区内多形成高原丘陵地形，由于第四系沉积的覆盖，只在矿区北部一带可见基岩露头。区内植被稀少，属荒漠—半荒漠丘陵地貌特征。见照片 2-1。

照片 2-1 矿区地形地貌现状

四、土壤、植被

1、土壤

矿区位于鄂尔多斯高原向斜的东北缘，主要被黄土覆盖，梁峁顶部分布黄土和栗钙土，坡中部多为黄土及黄绵土覆盖，下部及部分阳坡多为流动、半流动沙地。栗钙土，黄绵土，土壤平均有机质平均含量为 0.4%，PH 值为 7.8-8.7，土层厚度 0.3~5m，腐殖质层厚 15~40cm。项目区土壤剖面见照片 2-2。

照片 2-2 矿区土壤剖面

2、植被

矿区植被属温带南部草原亚带，黄土高原中东部草原亚区。由于历史上的大量开采与畜牧业的强度利用，自然植被几乎损毁无遗，植被稀疏低矮，植物种类比较贫乏，土地趋于沙化。只有在黄土丘陵区坡度较大的坡顶或侵蚀沟壑内残存着少量的自然植被（典型草原）的痕迹。同时受非地带性生态环境的影响，植物种类单一。其地带性植被为典型草原。植被平均盖度 25 %，最低 10%左右，最高 50 %，群落高度多在 10 厘米以下，个别群落高度达 60 厘米。

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。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樨、紫花苜蓿和沙打旺；耕地作物主要为糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等以及一些蔬菜。农业产量低而不稳，作物平均产量仅 900~1200kg/hm²。见照片 2-3。

照片 2-3 矿区乔木、草本植被

第二节 矿山地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

（二）矿区地层

二、地质构造与地震等级

（一）区域构造

（二）矿区构造

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05 g，对照《中国地震烈度区划图（1990）》对照烈度为 6 度，为地壳相对稳定区。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质条件

（二）矿区水文地质条件

1、矿区地下水含水岩类划分

2、地下水的补给、径流、排泄条件

3、矿区水文地质勘探类型

4、矿床充水因素分析

5、矿坑涌水量

四、工程地质特征

（一）岩土体类型及工程地质特征

（二）不良工程地质条件

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性以砂岩、粉砂岩、泥岩为主，岩石多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。其中砂岩力学强度较高，泥岩、砂岩力学强度较低，砂岩、砂质泥岩、泥岩层状产出。因此，软弱岩层分布于矿区内的各岩层夹层中。

2、不同成因和类型的结构面（层理层面、软弱夹层，节理，断层等）与边坡的临空面相互位置关系，会弱化边坡岩体的力学性质，从而降低边坡的稳定性。

3、采动作用会破坏边坡岩体的完整性，产生位移、裂隙，对边坡的稳定性影响较大。

4、大气降水，尤其雨季集中的强降雨，通过裂隙渗入边坡岩体、降低岩体强度和岩体的摩擦力，导致边坡失衡。

5、岩石经过火烧后强度会降低。

（三）矿区工程地质勘查类型

五、煤层地质特征

- (一) 含煤性
- (二) 可采煤层
- (三) 不可采煤层

第三节 矿区社会经济概况

满来梁煤矿地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗境纳林陶亥镇。

1、旗县社会经济概况

伊金霍洛旗地处鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，北靠东胜区、与康巴什区隔乌兰木伦河相望，东与准格尔旗相邻，西与杭锦旗接壤，南临乌审旗、隔长城与陕西省交界。总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25 万，现居住人口 26.3 万人，其中少数民族 1.4 万人。物华天宝、资源富集，特别是煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷，地处呼包鄂榆城市群腹地，是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分，公路总里程达 4259 公里，铁路运营里程达 238 公里，鄂尔多斯伊金霍洛国际机场和鄂尔多斯火车站坐落境内，可直达北京、上海、广州、西安等大中型城市，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。生态良好、环境优美，现有林地面积 303.1 万亩，草原面积 650 万亩，森林覆盖率达 36.4%，植被覆盖率达 88%，成功申创成吉思汗国家森林公园，是“中国十佳绿色城市”“中国绿色名旗”和“国家园林县城”。文化悠久、历史灿烂，境内有全国重点文物保护单位、国家 5A 级景区成吉思汗陵旅游区和蒙古源流文化产业园、苏泊罕大草原旅游区、内蒙古佛教文化博览园 3 个国家 4A 级旅游景区，有全区保存最完整的郡王府，有距今 4000 多年的“朱开沟文化”遗址和距今 2000 多年的战国秦长城遗址，有全国最大的沙漠淡水湖红碱淖和北方地区罕见的红海子湿地等一大批历史、文化、宗教和自然景观。这里是世界蒙古族传统礼仪保存最为完整的地区，传承千年的“成吉思汗祭祀”和流传悠久的“鄂尔多斯婚礼”已被载入第一批国家级非物质文化遗产名录。

2021 年，完成地区生产总值 990.77 亿元，增长 4.5%，其中，第一产业 9.91 亿元，增长 2.6%；第二产业 743.17 亿元，增长 3.0%；第三产业 237.69 亿元，增长 7.9%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 1.0%，比上年降低 0.3 个百分点，第二产业增比重为 75.0%，比上年提高 7.2 个百分点，第三产业增比重为 24.0%，比上年降低 6.9 个百分点，按常住人

口计算，人均生产总值 39.8 万元，比上年增长 3.9%。

2、乡镇社会经济概况

纳林陶亥，蒙古语意为“细手腕子”，因境内陶亥召而得名。纳林陶亥镇地处伊金霍洛旗东南部，东临准格尔旗，南与陕西省神木、府谷二县毗邻，西临乌兰木伦镇、康巴什新区，北与东胜区接壤。2005 年撤乡并镇，将原纳林陶亥镇和新庙镇合并为纳林陶亥镇，全镇下辖 16 个行政村，117 个社，总面积 768.56 平方公里。全镇总人口 3.5 万人，户籍总人口 6714 户 16945 人，其中农业户籍人口 6466 户 16617 人。境内煤炭资源富集，属于典型的工业矿区，有厂矿企业 59 家，其中电厂 2 家，煤矿 51 家，其他企业 6 家，另有加油站 18 家。

纳林陶亥镇境内煤炭、石英砂等矿产资源富集，开采条件优越，现探明煤炭储量达 50 亿吨，石英砂储量近 1 亿吨，是伊泰集团、汇能煤业集团、乌兰集团公司、鄂尔多斯市昊华精煤有限公司、神东公司、中煤蒙发公司等大中型企业的煤炭、煤电、煤化工基地。镇内文化底蕴丰富，有战国秦长城、朱开沟文化遗址和 2A 级宗教旅游圣地陶亥召。

第四节 土地利用现状

一、土地利用类型

(1) 土地利用类型统计

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号**，2022 年伊金霍洛旗国土变更调查成果），确定矿山已损毁和未损毁土地类型、数量及权属状况，并按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）进行统计。根据矿方现状，矿区外排土场、办公生活区、储煤场、矿区道路位于矿区范围外侧，矿区范围外侧各单元占地面积为**km²，满来梁煤矿矿区面积***km²，因此共计需统计面积为*km²，满来梁煤矿矿区土地利用见现状见表 2.4-1。

将评估区土地利用情况划分为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。

表 2.4-1 评估区土地利用现状统计表

分区	一级地类		二级地类		面积(hm ²)	土地权属
矿区						
矿区外						

(2) 矿区土地质量

①耕地

评估区范围内耕地含水浇地和旱地，面积合计**hm²，占评估区面积的**%（矿区范围内耕地面积**hm²，占矿区面积的**%）。项目区耕地土壤主要为栗钙土，耕地种植糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等以及一些蔬菜。农业产量低而不稳，作物

平均产量仅 900~1200kg/hm²。复垦后耕地见照片 2-5。

②林地

评估区范围内林地含乔木林地和灌木林地，面积合计**hm²，占评估区面积的**%（矿区范围内林地面积**hm²，占矿区面积的**%）。项目区林地土壤主要为栗钙土和黄绵土。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。复垦后林地见照片 2-6。

③草地

评估区范围内草地含天然牧草地、其它草地，面积合计**hm²，占评估区面积的**%（矿区范围内草地面积共**hm²，占矿区面积的**%）。项目区草地土壤主要为栗钙土和黄绵土，典型草原植被，植被类型单一，群落结构简单。人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。

二、土地利用权属

满来梁煤矿土地所有权属伊金霍洛旗纳林陶亥镇**村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

三、矿区已损毁土地利用现状

1、已损毁土地利用现状

现状条件下，目前该矿已损毁面积**hm²。矿区损毁单元露天采场、内排土场、外排土场、原采空区、办公生活区、储煤场、矿区道路，根据伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号**，2022 年伊金霍洛旗国土变更调查成果），确定矿山已损毁和未损毁土地类型、数量及权属状况，并按照《土地调查土地分类》（GB/T21010-2017）标准进行统计。土地利用情况详见表 2.4-2。

表 2.4-2 已损毁土地利用情况表

编号	损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	土地权属
			编码	名称	编码	名称		

2、已治理区恢复地类情况

通过分析收集的资料，满来梁煤矿已治理区为外排土场和内排土场，面积合计**hm²，内、外排土场损毁、复垦地类统计见表 2.4-4。

据下表可见，目前内排土场和外排土场损毁土地面积分别为**hm²和**hm²，合计**hm²。

就现状治理的情况，仅剩内排土场**hm²未治理（原因是在排弃中），接下来内排土场剩余面积**hm²的复垦任务按照矿山的设计有序展开。

表 2.4-3 内、外排土场损毁、复垦地类变化表

一级地类		二级地类		内排土方				外排土方			总体变幅 (hm ²)
				面积 (hm ²)				面积 (hm ²)			
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅		复垦前	复垦后	变幅	

备注：表格中复垦后地类根据煤矿提供的采掘平面现状图得出。

四、矿区基本农田情况

根据伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿井田范围的情况说明》，经查询鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台“一张图”系统，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿评估区范围内不占用永久基本农田。

由现状可知，评估区范围内采掘场、内排土场、外排土场、办公生活区、储煤场和矿区道路等生产生活及辅助的配套场地均不占用永久基本农田。

第五节 矿山及周边其他人类活动情况

1、地表工程设施

满来梁煤矿矿区内无重要交通干线。

满来梁煤矿为一座生产矿山，基础设施完善，煤矿的工程单元组成包括：露天采场、内排土场、外排土场、原采空区、办公生活区、储煤场、矿区道路。

2、村镇分布情况

矿区西侧为纳林陶亥镇居民区，采取避让方式进行露天资源回收。矿区内居民点现状已搬迁。

3、矿区附近采矿活动

第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、满来梁煤矿矿山地质环境治理与土地复垦验收情况

根据煤矿提供的资料及现场调查，满来梁煤矿依据*年*月提交的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山环境保护与综合治理方案》，*年*月提交的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境分期治理方案》，完成了前期已损毁并终止使用的地区的矿山地质环境治理与土地复垦工作，治理效果良好。

1、矿山地质环境治理验收情况

根据*年*月*日验收通过的“矿山地质环境治理工程验收意见书”和*年*月*日验收通过的“矿山地质环境治理工程验收意见书”，煤矿前后共完成三期的地质环境治理验收工作。首期于*年通过验收，治理区含外排土场面积*km²，内排土场面积*km²；二期治理区为内排土场面积*km²；三期治理区为内排土场面积*km²。验收治理区分布见图 2-3。

① 首期治理工程及范围

首期治理的对象为外排土场（面积： $\ast\text{km}^2$ ）及部分内排土场（面积： $\ast\text{km}^2$ ），已于 $\ast$ 年 $\ast$ 月通过验收。排土场边坡设置了沙柳网格，网格内部种植沙棘进行绿化，边坡周边修建了底宽 3m、顶宽 1.5m、高 1m 的挡水围堰，平盘已整平并进行了覆土，平台设置了 150m*150m 的方格网，方格内部种植了苜蓿、沙棘、杨树等。治理区域植被覆盖率及长势较好，治理效果良好。治理范围见表 2.6-1。

表 2.6-1 首期治理验收范围坐标 (西安 80 坐标)

[illegible]

② 二期治理工程及范围

二期治理对象为内排土场（面积： $\ast\text{km}^2$ ），时间。排土场边坡已设置了沙柳网格，网格内部种植沙棘进行绿化，边坡周边修建了挡水围堰，底宽 3m，顶宽 1.5m、高 1m，边

[illegible][illegible]

三期治理对象为内排土场（面积： km^2 ），时间。排土场边坡已设置了沙柳网格，网格内部种植沙棘进行绿化，边坡周边修建了挡水围堰，边坡设置边坡监测桩，监测频率为每月一次，修建了排水沟。平盘已整平并进行了覆土，平台设置了 $150\text{m} \times 150\text{m}$ 的方格网，方格内部种植了苜蓿、沙棘、杨树等。绿化效果较好，经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿*年*月至*年*月矿山地质环境治理工程矿山地质环境治理工程达到要求，于*年*月通过验收。治理范围详见表 2.6-3。

表 2.6-3 三期治理验收范围坐标

[illegible]

二、治理效果及分析

截止目前，满来梁煤矿地质环境治理主要措施为排土场覆土、条播草籽、种植杨树绿化，边坡设置沙柳网格，监测桩监测。其中，覆土厚度 50cm 左右，土方来源主要为自身剥离的表土，平整厚度 30cm；边坡扦插沙柳网格护坡并撒播草籽绿化，草籽选择苜蓿；平台设置方格网 150m*150m，在方格网四周种植杨树，株距 3.0m，并在方格网内部条播草籽绿化，草籽选择耐旱的苜蓿；在排土场边缘设置监测桩对排土场边坡的稳定性进行监测，监测桩采用混凝土预制桩。经现场踏勘，边坡设置的沙柳网格较稳固，撒播的草籽长势较好，平台条播的草籽，种植的杨树均已成活，监测桩也保存完整，总体来说治理效果较明显，达到自然资源主管部门地质环境治理要求。

该矿在首期治理验收内排土场平台恢复耕地，已复垦耕地*hm²，耕地恢复区土层厚度不小于 0.8m，耕作层厚度不小于 0.3m；进行地面平整，地面坡度一般不超过 3°；2020 年度种植了玉米，土豆、马铃薯、西瓜、大豆、豌豆等农作物，耕地复垦区亩产量不低于当地中等产量水平，矿区对耕地复垦区周边修筑水渠，保证灌溉。据现场调查，复垦后的耕地土壤较肥沃，农作物长势良好，有持续生长能力，生产力水平较高，复垦效果较好。

三、矿区周边其它矿山地质环境恢复治理情况

丁家梁煤矿位于满来梁煤矿东侧，采矿权人为伊金霍洛旗呼能煤炭有限责任公司，设计生产能力**万吨/年，丁家梁煤矿房柱式采空区实施了灾害综合治理工程，采用露天剥挖方式进行治理。本方案以丁家梁煤矿采空区灾害综合治理工程为案例，进行矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。

案例与本方案矿山其主要的地质灾害大体相同，为排土场边坡、采坑边坡崩塌（滑坡）地质灾害，针对该地质灾害隐患，案例采用排土场边坡插沙柳网格，并种草绿化的措施使其达到稳固的作用。同时，针对露天采坑边坡，设置移动监测桩进行监测，与本方案的治理措施基本相同。

（一）优点

- 1、在复垦植被的选择及搭配上，植被选择乡土品种，成活率高，管护容易。
- 2、治理区整体覆盖表土厚度较大，有利于植被的生长、扎根。

（二）存在的问题

- 1、边坡植被恢复物种选择单一，缺少灌草结合，遇到雨水冲刷时边坡容易失稳，向下滑动。
- 2、煤矿未设置排水工程，尤其排土边坡为土质边坡，雨水较大时容易发生滑坡地质

灾害。

3、煤矿排土场局部存在覆土厚度较薄情况，部分地段边坡出现岩石裸露情况，植被长势较差。

（三）建议

1、为了提高边坡的稳定性，本矿治理时边坡设置排水沟。

2、该矿第四系黄土厚度较大，可以满足覆土需求，剥离的表土要合理存放，且全部覆盖于各排土场上部，保证覆土厚度超过*0m，满足植被生长需求。耕地区域覆土厚度大于*m。

综上所述，满来梁煤矿地质环境及土地复垦治理达到了矿山地质环境及土地复垦的治理要求，且治理效果较理想，治理措施可作为后期煤矿地质环境及土地复垦治理依据。

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

满来梁煤矿为生产矿山，矿区范围内已有地表工程主要有露天采场、内排土场、外排土场、原采空区、工业场地（办公生活区、储煤场）、矿区道路。

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可能影响到的范围，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；矿山企业的性质、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、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

5、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。

6、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

7、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 2 年旗县人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

(1) 露天采场，内排土场，外排土场，原采空区，工业场地（办公生活区、储煤场），矿区道路等土地调查：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。

(2) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

(3) 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

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积*km²，调查线路长度 13km，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、采剥工程平面图等图件。搜集资料见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要实物工作量一览表

序号	工作内容	单位	数量
1	评估区面积	km ²	*
2	调查面积	km ²	*
3	调查线路	km	13
4	调查精度（地形底图）	1:5000	1 张
5	调查点	个	42
6	照片、视频数量	张	143

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围的确定

1、矿区面积：满来梁煤矿矿区面积***km²。

2、矿业活动影响范围：该矿在矿区范围外设置储煤场、办公生活区、矿区道路、外排土场总面积约***km²。

3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围：经现场调查，矿区未见发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的迹象。

矿区及附近无可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述评估范围为矿区面积和矿业活动影响范围之和，因此评估区面积为*km²。

（二）评估级别

矿山地质环境保护与恢复治理方案的评估级别主要根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

满来梁煤矿矿区范围内西侧为纳林陶亥镇居民区；无重要交通要道和水利、电力工程及较重要建筑设施；矿山远离各级自然保护区及旅游景区（点）；矿区范围内无较重要的水源地；矿区内土地类型含耕地、林地、草地，对照《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 B 确定矿区重要程度为“重要区”。

2、矿山生产建设规模

该矿开采方式为露天开采，开采矿种为煤，矿山的核定产能为***/年。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 D、表 D.1 确定该矿山生产建设规模为“中型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

水文地质条件简单-中等；采场涌水量 $<200\text{m}^3/\text{h}$ ，无地表水体。废石、废水有害组分小，含量低，不易污染水、土环境。地质构造简单，区内无断裂和较大的褶曲构造。煤矿顶底板均以软弱岩石为主，半坚硬岩石次之，岩层抗压强度低，稳固性差。地形条件简单；地貌单元类型较少，地形坡度小于 20° 。对照《编制规范》附录 C 表 C.2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

4、评估级别的确定

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》，满来梁煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。具体见矿山环境影响评估级别判别表 3.2-1。

表 3.2-1 矿山环境影响评估精度分级表

项目	条件	分析结果
评估区重要程度	1、矿区范围内西侧为居民区； 2、无重要交通及建筑工程设施； 3、评估区及周边 300m 范围内，无各级自然保护区及旅游景区； 4、无较重要水源地； 5、矿区内土地类型为耕地、林地、草地；	重要区
矿山建设规模	$240\times 10^4\text{t/a}$ （露天开采）煤矿	中型
地质环境条件复杂程度	1、水文地质条件简单-中等；采场涌水量 $<200\text{m}^3/\text{h}$ ，无地表水体。 2、废石、废水有害组分小，含量低，不易污染水、土环境。 3、地质构造简单，区内无断裂和较大的褶曲构造。 4、煤矿顶底板均以软弱岩石为主，半坚硬岩石次之，岩层抗压强度低，稳固性差。 5、地形条件简单；地貌单元类型少，地形坡度小于 20° 。	中等
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析评估

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

1、原始地质环境条件下地质灾害分析评估

满来梁煤矿位于东胜煤田的东南部，评估区地貌形态类型以丘陵为主，丘陵顶部多呈

浑圆状，天然边坡角一般 10-20°；丘陵坡体表面多覆盖有厚度不等的坡残积物和黄土；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡地质灾害。评估区总体为向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 1°~3°。

经实地调查、访问，评估区历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

原始地质环境条件下，评估区不存在发生地面塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害的条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害不发育。

2、现状条件下矿山地质灾害影响现状评估

根据现状调查，满来梁煤矿经过前期露天开采，评估区现状形成的采矿工程单元为：原采空区、露天采坑、外排土场、内排土场（含已治理区和正在排放区）、办公生活区、储煤场、矿区道路。

根据现状调查和矿山开采现状资料，分别对各单元地质灾害影响现状分析评估如下：

（1）原采空区

据现场调查，满来梁煤矿井工开采采空区位于矿区西部，面积为*km²；主要开采*煤层，开采高度约*m，为*年至*年之间平硐房柱式开采所致，其主要巷道及井田边界两侧均留设了*m 保护煤柱，采区为煤层自然支护。本次调查时，采空区地面植被长势旺盛，无塌陷坑与塌陷裂缝等痕迹；现状评估原采空区危害程度轻，危险性小。因此，地质灾害影响程度“较轻”。

（2）现状露天采坑

现状条件下，露天采坑面积*km²，采剥水平标高+*m~+***m，最大开采深度 70m，已形成*个剥离台阶，台阶高度 10m，台阶坡面角：65°（土）70°（岩），开采方向由东南向西北方向推进。现状自上而下，*煤层开采平盘标高*m，*煤层开采平盘标高*m，*煤层开采平盘标高*m。

经现场调查及收集资料可知，露天采坑在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估露天采坑崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（3）外排土场

现状条件下，外排土场最终排弃标高为*m，面积为*km²，目前外排土场已治理完成，并通过国土部门矿山地质环境治理验收。外排土场台阶高 20m，共形成 3 个排弃台阶，

台阶平台标高依次为*m、*m、*m，台阶坡面角 30°，目前该矿已停止外排。目前外排土场已治理完成，并通过国土部门矿山地质环境治理验收，根据现场调查外排土场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，现状评估外排土场崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（4）内排土场

满来梁煤矿大部分区域已形成内排土场，占地面积为*km²，已治理面积*km²，正在排放区面积*km²。

① 已治理区

已治理区主要位于*区和*区，面积合计*km²，排弃标高为*m，台阶高 10-20m，台阶坡度 30°左右。

② 正在排放区

位于现状内排土场的北侧，为排放边坡，面积*km²，现状排弃标高为*m~***m，台阶高 20m，台阶坡度 30°左右。

根据现场调查，现状内排土场未发生崩塌、滑坡等地质灾害，现状评估内排土场崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（5）办公生活区

现状条件下，办公生活区位于矿区西北部，占地面积*km²，其中位于矿区范围内的面积为*km²，位于矿区范围外的面积为*km²，办公生活区内主要有办公楼、宿舍、浴室、食堂、停车场、库房、锅炉房、篮球场、蔬菜大棚、果园等，办公楼高度为 10m 左右，其余建筑设施高度为 3m 左右，均为砖混结构，生活区都已硬化。经现场调查，办公生活区在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估办公生活区崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（6）储煤场

现状条件下，储煤场位于矿矿区西北侧，矿区生产正在使用，总占地面积*km²，储煤场为全封闭式，主要建筑材料为彩钢板。经现场调查，储煤场在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估储煤场崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（7）矿区道路

现状条件下，矿区道路是进入煤矿工业场地的主要道路，矿山生产正在使用，矿区道路全长*m，路面宽度 6m，总占地面积*km²，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。经

现场调查，矿区道路在现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害；现状评估矿区道路崩塌（滑坡）地质灾害危害程度低，危险性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

（8）评估区其它地区

矿区其它地区为现状煤矿生产未影响区域面积*km²。煤矿生产未影响区域原始地形地貌为丘陵，原始地质环境条件下地质灾害弱发育，矿山采矿活动对这些区无影响。现状评估，矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，全评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝地质灾害不发育。现状评估：露天采坑、外排土场、内排土场、原采空区、办公生活区、储煤场、矿区道路及评估区其它地区地质灾害影响较轻。现状评估结果见表 3.2-2。

表3.2-2 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	地质灾害类型	现状评估
原采空区	*	不发育	较轻
现状露天采坑	*	不发育	较轻
外排土场	*	不发育	较轻
现状内排土场(含已治理区)	*	不发育	较轻
办公生活区	*	不发育	较轻
储煤场	*	不发育	较轻
矿区道路	*	不发育	较轻
评估区其它地区	*	/	/
合计	*	/	/

（二）地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，主要依据《生产能力核定报告》、“内政办发[2020]56号文”和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

根据开发利用方案及矿山地质环境条件，预测露天采坑和内排土场边坡可能引发崩塌（滑坡）地质灾害；外排土场、储煤场、矿区道路将不再扩大、重建，因此与现状一致，不再赘述。现状办公生活区后期将重新选址，办公生活区所在区域标高为***m，内排土场最终排弃标高***m，办公生活区拆除区域最终与内排土场连为一体。根据矿山开采计划预测新增表土堆放场一处，随矿山开采结束而结束表土堆放。随着露天开采的推进，原采空区将被开挖最终成为内排土场的一部分。

另现状已验收区内排土场的南东部分布一处蓄水池，该区应当当地农牧民的要求留设，本方案中池内蓄水用于矿区和周边植被恢复的管护用水。现状调查蓄水池外围设置了网围栏等拦挡设施，后期需在明显位置增设警示牌，并派专人定时巡查，及时加固破损的拦挡设施。

1、生产工艺流程分析

1) 开采方式、开采工艺、采区划分及开采顺序

露天开采，单斗—卡车开采工艺，划分*个采区，开采顺序为*区→*区→*区。最低开采标高为*煤层底板标高约*m。

2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度（土）10m、（岩）14m，采掘带宽度 15m，最小剥离工作平盘宽度*m。台阶坡面角（土）*°，（岩）70°。

②采煤台阶高度为煤层厚度，采掘带宽度*m，最小工作平盘宽度*m，台阶坡面角*°。

③内排土场排弃高度*m，排土台阶高*m，排土最小工作平盘*m，最终稳定边坡角为*°。

2、地质灾害预测评估

（1）露天采坑

该露天矿区域含煤地层总体为一向西南倾斜的单斜构造，倾角 1°~3°，该矿开采方向由东南向西北方向推进，采掘形成的最终露天采坑边帮最大深度*m，均为阶梯状土体边坡或岩体边坡，采场台阶高度*m，采剥台阶坡面角为（岩）*°、（土）*°，最小平盘工作宽度*m。最终形成 4 个台阶标高*m、*m、*m、***m，最终采坑坑底面积*km²，占地面积约*km²。露天采场内地层为软质岩，抗剪强度低，下部岩石属软弱岩体，岩体强度变化大，节理裂隙发育不均一，采坑边帮易产生片帮滑落和崩塌地质灾害，因此，未来矿山开采过程中，在采动作用下（包括机械震动和放炮爆破）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，在机械振动和自重作用下，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。

综上所述，预测露天采坑边坡可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，承灾对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备，受威胁人数 10~100 人，可能造成直接经济损失 100~500 万，预测露天采坑引发的崩塌（滑坡）地质灾害危害程度为“较严重”。

（2）预测内排土场

根据矿山开采现状及开采计划，矿区露天开采结束后，内排土场面积*km²（含新增范围的面积*km²和现状内排土场边坡面积*km²），最终排弃标高***m，最终排弃台阶 1-2

个,台阶坡面角 25°(确定依据“内政办发[2020]56 号文”)。(矿区原始地貌标高大致***m,最终内排土场标高和原始地貌标高大致一样)排弃物的岩性为岩石、碎石土及砂土。由于受到雨水的冲刷及采场爆破等因素的影响,排土场边坡在土、石方的重力作用下顺坡面滑动,从而可能引发的滑坡地质灾害。

综上所述,预测内排土场可能引发滑坡地质灾害,危害对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备,受威胁人数 10~100 人,可能造成直接经济损失 100~500 万,预测内排土场引发的滑坡地质灾害危害程度为“较严重”。

(3) 原采空区

原采空区位于矿区的西北处、*区内排场地,该区在开采推进的过程中,随着上部岩石的剥离,采深采厚比会逐渐的减小,致使顶板失稳,在开采过程中引发地面塌陷、崩塌(滑坡)地质灾害,该区在开采过程中需要引起注意。待开采结束后,原采空区将全部剥离,并最终被内排土场代替。

预测原采空区可能引发地面塌陷、崩塌(滑坡)地质灾害,危害对象为工作人员、运输车辆及采矿机械设备,受威胁人数 10~100 人,可能造成直接经济损失 100~500 万,预测原采空区引发的地面塌陷、崩塌(滑坡)地质灾害危害程度为“较严重”。

综上所述,预测评估,露天采掘场可能引发地面塌陷、崩塌(滑坡)地质灾害,地质灾害影响程度较严重;其它区域地质灾害不发育,地质灾害影响程度较轻。

(4) 新建表土堆放场

露天煤矿进行生产前,必须对露天采场进行表土剥离,剥离厚度为 5~20m,按照露天煤矿生产计划,将剥离的表土覆盖在已经形成的内排土场,进行土地复垦。结合露天煤矿生产工艺,煤矿已经达到内排条件,使废弃岩土回填到内排土场,尽可能将废弃土石在露天采场内解决,避免往返运输,缩短造地周期,做到挖损一片、回填一片、复垦一片。根据现状内排土场土地复垦情况,拟设表土堆放场位于内排土场上部,占地面积为*km²,设计堆放高度为 9m,堆放安全边坡角约为 25°。预测引发滑坡的可能性小,地质灾害弱发育。

3、地质灾害影响预测评估

综上所述,在未来开采过程中,规划采掘场(最终采坑、内排土场、原采空区)引发地面塌陷、崩塌(滑坡)地质灾害可能性中等,预测评估:地质灾害影响“较严重”。表土堆放场、外排土场、现状已治理内排土场(面积*km²:现状内排土场面积*km²,其中已

治理区的面积为*km²，剩余*km²的范围为排放边坡纳入规划采掘场的内排土场范围中)、办公生活区、储煤场、矿区道路及评估区其它地区地质灾害影响“较轻”。方案服务期地质灾害影响预测评估结果见表 3.2-3。

表3.2-3 地质灾害影响预测评估分区表

工程单元		面积 (km ²)	地质灾害类型	预测评 估
规划采 掘场	最终露天采坑	*	边坡可能引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重
	预测内排土场 (含原采空区)	*	排放边坡可能引发滑坡地质灾害，预测开采，可能在原采空区地表引发地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害	较严重
表土堆放场		*	位于预测内排土场顶部平台区，边坡引发滑坡可能性小	较轻
现状已治理内排土场		*	不发育	较轻
外排土场		*	不发育	较轻
办公生活区		*	不发育	较轻
储煤场		*	不发育	较轻
矿区道路		*	不发育	较轻
评估区其它地区		*	/	/
合计		*	/	/

备注：表土堆放场与内排土场面积重复*km²。

三、含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层的影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

满来梁煤矿直接充水含水层主要为碎屑岩孔隙--裂隙水含水层，矿山前期露天开采形成的露天开采区，在开采剥离过程中将露天开采区煤层以上碎屑岩孔隙--裂隙水含水层剥离挖除，露天采矿活动严重破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。

满来梁煤矿原井工开采*号煤层形成大面积采空区（总面积*km²），2006 年即停止井工开采，原井工开采停止开采后，排水随之而停，地下水位也基本得到恢复，所以原采空区对水资源的影响较轻。

露天开采形成的采掘场现状分为两个部分：内排土场和露天采坑，内排土场排弃固体废物，作为含水介质，储水功能在恢复中。现状评估，露天采坑含水层结构破坏“严重”。评估区其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状，矿山前期露天开采形成的现状露天采坑面积*km²，评估区其它区域面积*km²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据现状调查，煤矿矿坑正常涌水量 m^3/d ，矿山前期开采时矿坑排水，使矿区含水层水位下降幅度较大，已形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层富水性弱，矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿坑正常涌水量 m^3/d ，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

满来梁煤矿露天开采*、*、*煤层直接充水含水层，碎屑岩孔隙--裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 $HCO_3-Na\ Ca$ 、 $HCO_3\ Cl-Na$ 型，矿化度 $0.29-0.86g/L$ 。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和绿化，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经处理后重复利用，不外排。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层的影响和破坏现状评估

综上所述，矿坑正常涌水量 m^3/d （小于 $3000m^3/d$ ），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山开采未影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，现状评估：矿山前期露天开采形成的现状露天采坑，对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。

含水层影响和破坏现状评估见表 3.2-4。

表3.2-4 含水层影响现状评估分区表

工程单元	面积 (km^2)	单因素评估				含水层影响现状评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
现状露天采坑	*	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其它地区	*	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	*					

（二）含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏

满来梁煤矿直接充水含水层主要为*含水层，预测矿山在未来的露天开采过程中，沿现状采掘场采掘至规划露天采场标高，最终底标高*m，在开采剥离过程中预测采掘场范围

内*m 以上的*全部剥离挖除，未来露天采矿活动将严重破坏预测露天采场范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。预测评估，未来露天采矿活动对预测采掘场范围内含水层结构破坏“严重”，评估区内，其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状及开采规划，露天开采区剩余的服务年限中，露天开采拟增的采掘场面积*km²（含新增内排土场和内排土场边坡的范围）。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

满来梁煤矿矿坑正常涌水量*m³/d，矿山未来露天开采时矿坑排水，将使矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，预测矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前正常涌水量*m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山未来露天开采时矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，对附近水源不会造成明显影响。预测矿山未来露天开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，不外排。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层的影响和破坏预测评估

综上所述，满来梁煤矿矿坑正常涌水量*m³/d（小于 3000m³/d），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山前期和未来开采不影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，预测评估：矿山露天开采形成的采掘场面积*km²（含内排土场）。对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。含水层影响和破坏预测评估结果见表 3.2-5。

表3.2-5 含水层影响预测评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	单因素评估				含水层影响预测评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
预测采掘场 (含内排土场)	*	严重	较严重	较轻	较轻	严重
评估区其它区	*	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	*					

四、地形地貌景观影响和破坏评估

(一) 地形地貌景观影响和破坏现状评估

满来梁煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，矿区内分布的居民已搬迁。矿山前期露天开采，对地形地貌景观影响的工程单元主要为现状露天采坑、外排土场、内排土场、办公生活区、储煤场、原采空区、矿区道路。

1、现状露天采坑

矿山前期露天开采形成的一处现状露天采坑，面积*km²。采坑共形成*级剥离台阶，每级台阶高约*m左右，台阶坡面角：65°（土）70°（岩），最大采深70m。

露天采坑所在区域原始地貌为丘陵和沟谷相间分布，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，露天采坑的形成，造成了原有地形地貌景观的不连续性，现状露天采坑对地形地貌景观影响程度现状评估为“严重”。

2、外排土场

外排土场位于矿区的北侧，工业场地的东侧，面积*km²，场地南部与内排土场相连，西、北、东三侧为台阶状，呈*级排放台阶，台阶坡面角*°，台阶高平均*m，现状该区已治理并验收通过。

外排土场所在区域原始地貌为丘陵和沟谷，场地顶部平台标高高于原始的地面标高，但边坡坡度与周边地形相协调，外排土场对地形地貌景观影响程度现状评估为“较严重”。

3、内排土场

内排土场位于矿区*区和*区，面积*km²，已治理面积*km²，正在排放未治理的面积*km²。

(1) 已治理内排土场

已治理内排土场主要位于*区和*区，面积合计*km²。据现状调查已治理内排土场治理效果良好，且预测露天开采不再利用。

(2) 正在排放的内排土场

面积*km²，现状未治理正在排弃的内排土场边坡，排弃标高为*m~***m，台阶高 20m，台阶坡度 30°左右。

内排土场所在区域原始地貌为丘陵和沟谷，地形较为平缓，排土场形成了人造堆体，坡角较原始地面坡度大，改变了原有地形地貌景观。内排土场对地形地貌景观影响程度现状评估“较严重”。

4、办公生活区

办公生活区位于矿区的西北部，面积*km²。办公生活区原始地貌为丘陵的平缓地区，地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时场地整平，未造成较大的开挖体和堆体。办公生活区对地形地貌景观影响程度现状评估为“较轻”。

5、储煤场

储煤场位于办公生活区的西北侧，面积*km²。储煤场原始地貌为丘陵的平缓地区，地形较平坦，场地未造成较大的开挖体和堆体。储煤场对地形地貌景观影响程度现状评估为“较轻”。

6、原采空区

原采空区面积*km²。现状调查，地表塌陷裂缝、塌陷坑地质灾害不发育，该区为原始地貌，因此现状评估，原采空区对地形地貌景观影响程度“较轻”。

7、矿区道路

矿区道路为各场地的连接道路，面积*km²。矿区道路原始地貌为丘陵的平缓地区，地形平坦。矿区道路对地形地貌景观影响程度现状评估“较轻”。

8、评估区其它地区

评估区其它地区，面积*km²，这些区域原始地形地貌为沟谷和丘陵，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状评估，矿区其它地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

地形和地貌景观影响现状评估结果见表 3.2-6。

表3.2-6 地形和地貌景观影响现状评估分区表

工程单元		面积 (km ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	现状评估
现状露天采坑		*	丘陵和沟谷相间分布	多级岩质台阶和边坡组成的人造负地形	严重
外排土场		*	丘陵和沟谷相间分布	多级台阶组成的人造地形,堆体高平均 60m	较严重
现状内排土场	已治理内排土场	*	丘陵和沟谷相间分布	多级台阶组成的人造地形,与周边地形协调一致	较严重
	正在排放区	*			
办公生活区		*	丘陵的平缓地区	彩钢结构的建筑物	较轻
储煤场		*	丘陵的平缓地区	彩钢结构的建筑物,最高 10m 以上	较轻
原采空区		*	丘陵和沟谷相间分布	现状地面为原始地貌形态	较轻
矿区道路		*	丘陵的平缓地区	地势平坦,路面高于地表最大 0.5m	较轻
评估区其它地区		*	丘陵和沟谷相间分布	未生产,未改变原始地形地貌	较轻
面积合计		*			

(二) 地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据露天矿《开发利用方案》和上述矿山未来开采过程分析,矿山未来开采在现状采掘场的基础上自东南向西北推进至*区北侧矿界位置,再自西向东推进逐渐在二、*区形成一处采掘场,内排推进方向同采剥推进方向,形成的最终露天采坑位于*区的东北部,其它地区均被内排土场代替。以上新增场地地表表土剥离堆放至表土堆放场内。

方案服务期,办公生活区重新选址,验收通过的外、内排土场、储煤场、矿区道路保持不变。

根据上述分析,现对矿山未来开采各工程单元影响和破坏地形地貌景观预测评估如下。

1、规划采掘场

未来规划采掘场面积*km²,凹陷式开采形成露天采坑,底标高*m 左右,边坡最高为 80-90m,剥离台阶坡面角岩石 70°,煤层 65°;台阶高度 10m,采掘带宽度 15m,最小工作平盘宽度 35m。

方案服务期内预测采掘场:最终采坑位于*区东北角,其它地区均被内排土场代替。露天采坑面积*km²,内排土场面积*km²。

根据上述,矿山未来采掘场原始地貌景观为丘陵与沟谷相间分布,露天开采将使剩余剥离范围原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形,破坏了原有地形地貌景观,预测评估:预测采掘场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、规划表土堆放场

预测煤矿新增 1 处剥离表土的场地，位于新增内排土场顶部平台规划场地。规划表土堆放场面积*km²，表土堆高平均 9m，台阶边坡角小于 25°。

预测规划表土堆放场改变和影响了该区域原始地形地貌景观，且该区位于预测内排土场顶部，预测评估，预测规划表土堆放场对地形地貌景观影响程度同采掘场（内排土场）的影响程度，为“严重”。

3、办公生活区

办公生活区位于矿区的西北部，面积*km²。办公生活区的南部位于规划露天开采区范围内，据矿山计划，待开采至该区时，办公生活区受影响的地区将重新选址。办公生活区原始地貌为丘陵的平缓地区，地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时场地整平，未造成较大的开挖体和堆体。办公生活区对地形地貌景观影响程度预测评估为“较轻”。

4、外排土场、已治理内排土场、储煤场、矿区道路

方案服务期，未来矿山采矿活动，外排土场已治理验收，面积和排弃高度不发生变化；已治理内排土场面积和排弃高度不发生变化；储煤场、矿区道路保持不变，对地形地貌景观影响同现状评估结果。据此，外排土场、已治理内排土场，预测评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”；储煤场、矿区道路，预测评估对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

5、评估区其它地区

矿区内其它地区，该区域在未来开采过程中矿山采矿活动对这些区域仍无影响。预测评估，评估区其它地区地形地貌景观影响和破坏为“较轻”。

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测规划采掘场，表土堆放场对地形地貌景观影响程度“严重”；外排土场、已治理内排土场，对地形地貌景观影响程度“较严重”；其它工程单元对地形地貌景观影响程度“较轻”。方案服务期地形和地貌景观影响预测评估结果见表 3.2-7。

表3.2-7 地形和地貌景观影响预测评估分区表

工程单元		面积(km ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	预测评估
规划采掘场	最终露天采坑	*	丘陵和沟谷相间分布	边坡最高处 80-90m 左右	严重
	内排土场(含原采空区)	*			
表土堆放场		*	丘陵和沟谷相间分布	1 级台阶, 位于内排土场顶部	严重
外排土场		*	丘陵和沟谷相间分布	3 级台阶, 平均高 60m	较严重
已治理内排土场		*	丘陵和沟谷相间分布	多级台阶组成的人造地形, 与周边地形协调一致	较严重
办公生活区		*	丘陵的平缓地区	彩钢结构的建筑物	较轻
储煤场		*	丘陵的平缓地区	彩钢结构的建筑物, 最高 10m 以上	较轻
矿区道路		*	丘陵和沟谷相间分布	现状地面为原始地貌形态	较轻
评估区其它地区		*	丘陵和沟谷相间分布	未生产, 未改变原始地形地貌	较轻
面积合计		*			

备注: 表土堆放场与内排土场面积重复*km²。

五、水土环境污染现状分析与预测

满来梁煤矿对水土环境造成污染的废物包括固体废弃物、废水及危险性废物。固体废弃物包括: 剥离物、生活垃圾、锅炉灰渣等; 废水包括矿坑排水、生活污水; 危险性废物包括少量废机油、油桶等。

(一) 水土环境影响现状评估

1、水环境影响现状评估

(1) 矿坑排水、生活污水对水质影响现状评估

根据现状调查, 满来梁煤矿矿坑正常涌水量*m³/d, 直接充水含水层为碎屑岩孔隙--裂隙水含水岩组。矿山前期开采矿坑排水水质较好, 经澄清净化后用于矿山生产、绿化, 不外排, 对地下水环境污染较小; 矿山开采产生生活污水产生量较小, 经污水设施处理后, 进行喷洒、绿化, 不外排。因此, 矿山前期开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

(2) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

① 露天开采剥离物

满来梁煤矿为露天矿, 露天开采剥离物产生量较大, 全部规范排弃到内、外排土场。根据周边煤矿煤矸石的化验资料显示, 满来梁煤矿剥离物不含有毒有害元素, 加之矿区降水量较小, 淋滤作用微弱, 矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层, 剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

② 锅炉灰渣

满来梁煤矿燃煤灰渣与土岩剥离物一起送至排土场填埋。

③ 生活垃圾

满来梁煤矿产生的生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，定点收集垃圾，统一运往指定垃圾填埋场。

(3) 危险性废物对水环境影响现状评估

满来梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

综上所述，现状条件下，满来梁煤矿产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放统一处理，现状评估对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土环境影响现状评估

(1) 露天采坑对土壤环境影响现状评估

据周边煤矿煤矸石的化验资料显示，满来梁煤矿剥离物不含有毒有害元素，现状发生土壤污染可能性小。现状露天采坑地表土方和植被全部挖除，基岩裸露，开采过程中受到扬尘和风蚀的作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源。现状评估，露天采坑对土壤环境影响程度“较严重”。

(2) 排土场对土壤环境影响现状评估

煤矿内排土场和外排土场，除内排土场排放边坡之外，其它地区均已治理并恢复植被。地表覆土源为矿区新建工程地表剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，发生土壤污染可能性小。现状评估，排土场对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

(3) 办公生活区、储煤场及其它地区对土壤环境影响现状评估

地面工程建设，破坏了地表植被，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，场地现状已硬化或洒水，对土壤沙化影响较轻。车辆通行等采矿工程对矿区形成土壤污染的可能性小。现状评估，办公生活区、储煤场、矿区道路对矿区及周边土壤环境影响程度“较轻”。

(4) 危险性废物对土环境影响现状评估

满来梁煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，交由相关部门进行统一处理。

(5) 评估区其它地区水土环境影响现状评估

矿山前期露天开采，未对评估区其它地区进行扰动，其水土环境保持原始状态，现状评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

3、全评估区水土环境影响现状评估

综上所述，现状评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，现状露天采坑对土壤环境影响程度“较严重”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”，全评估区水土环境影响现状评估结果详见表3.2-8。

表 3.2-8 水土环境影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响现状评估
现状露天采坑	*	较轻	较严重	较严重
原采空区	*	较轻	较轻	较轻
外排土场	*	较轻	较轻	较轻
现状内排土场	*	较轻	较轻	较轻
办公生活区	*	较轻	较轻	较轻
储煤场	*	较轻	较轻	较轻
矿区道路	*	较轻	较轻	较轻
评估区其它地区	*	较轻	较轻	较轻
合计	*	/	/	/

(二) 水土环境影响预测评估

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为疏干水、生产生活污水和煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾。废水仍旧不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站。排土场逐渐复垦绿化，植物生长对地下水及土壤有一个很好的过滤及生态循环过程，不易造成新的污染。综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻，见表3.2-9。

表 3.2-9 水土环境影响预测评估分区表

工程单元		面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响预测评估
规划采掘场	最终露天采坑	*	较轻	较严重	较严重
	预测内排土场(含原采空区)	*	较轻	较严重	较严重
表土堆放场		*	较轻	较轻	较轻
外排土场		*	较轻	较轻	较轻
已治理内排土场		*	较轻	较轻	较轻
办公生活区		*	较轻	较轻	较轻
储煤场		*	较轻	较轻	较轻
矿区道路		*	较轻	较轻	较轻
评估区其它地区		*	较轻	较轻	较轻
合计		*	/	/	/

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

根据上述分析预测，满来梁煤矿矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为严重区、较严重区和较轻区，严重区为现状露天采坑，较严重区为外排土场和内排土场，

较轻区包括：原采空区、办公生活区、储煤场、矿区道路和评估区其它地区。矿山地质环境现状评估见表 3.2-10，分布见图 3-3。现分述如下：

1、矿山地质环境影响程度严重区

现状露天采坑占地面积*km²。现状该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2、矿山地质环境影响程度较严重区

(1) 内排土场：占地面积*km²。含已治理内排土场面积*km²，正在排放的内排土场面积*km²。

现状该区地质灾害影响较轻,对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

(2) 外排土场

占地面积*km²。现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

3、矿山地质环境影响程度较轻区

(1) 办公生活区

占地面积*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(2) 储煤场

占地面积*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(3) 原采空区

占地面积*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(4) 矿区道路

占地面积*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景

观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(5) 评估区其它地区

占地面积为*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

表3.2-10 矿山地质环境影响现状评估分区表

评估分区	工程单元	面积(km ²)	矿山地质环境现状影响评估				占评估区面积(%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	现状露天采坑	*	较轻	严重	严重	较严重	
较严重区	外排土场	*	较轻	较轻	较严重	较轻	
	现状内排土场(含已治理区和正在排放区)	*	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	原采空区	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	办公生活区	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	储煤场	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	矿区道路	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	评估区其它地区	*	/	/	/	/	
合计		*	/	/	/	/	

(二) 方案服务期矿山地质环境影响预测评估

根据上述分析预测，满来梁煤矿方案服务期内矿山地质环境影响预测评估划分为严重区、较严重区和较轻区共三个区。严重区：最终露天采坑、预测内排土场及表土堆放场；较严重区：已治理内排土场和外排土场；较轻区为办公生活区、储煤场、矿区道路及评估区其它地区。矿山地质环境影响现状评估分区见表 3.2-11，见图 3-4。分述如下：

1、矿山地质环境影响程度严重区

(1) 最终采坑

占地面积*km²。预测该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

(2) 预测内排土场（含原采空区）

占地面积*km²。预测该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。预测评估为矿山地质环

境影响程度“严重区”。

(3) 表土堆放场

占地面积*km²，位于预测内排土场顶部平台区。预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2、矿山地质环境影响程度较严重区

(1) 已治理内排土场

占地面积*km²。预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻；已治理；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

(2) 外排土场

占地面积*km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较轻；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

3、矿山地质环境影响程度较轻区

(1) 办公生活区

占地面积*km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(2) 储煤场

占地面积*km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(3) 矿区道路

占地面积*km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(4) 评估区其它地区

占地面积为*km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影

响程度“较轻区”。

表3.2-11 矿山地质环境影响预测评估分区表

评估分区	工程单元	面积 (km ²)	矿山地质环境影响预测影响评估				占评估 区面积 (%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	最终露天采坑	*	较严重	严重	严重	较严重	
	预测内排土场 (含原采空区)	*	较严重		严重	较严重	
	表土堆放场	*	较轻	较轻	严重	较轻	
较严重区	已治理内排土场	*	较轻	较轻	较严重	较轻	
	外排土场	*	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	办公生活区	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	储煤场	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	矿区道路	*	较轻	较轻	较轻	较轻	
	评估区其它地区	*	/	/	/	较轻	
合计		*	/	/	/	/	

备注：表土堆放场与内排土场重复面积*km²

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、工艺流程

1、矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

2、开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

3、采区划分及开采顺序

(1) 采区划分及开采顺序

满来梁煤矿共划分三个采区，开采顺序为*区→*区→*区。最低开采标高为*煤层底板标高约*m。

(2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度（土）10m、（岩）14m，采掘带宽度 15m，最小剥离工作平盘宽度 35m。台阶坡面角（土）65°；（岩）70°。

②采煤台阶高度为煤层厚度，采掘带宽度 15m，最小工作平盘宽度 35m，台阶坡面角 70°。

③内排土场排弃高度 80m，排土台阶高 20m，排土最小工作平盘 40m，最终稳定边坡

角为 21°。

二、土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

根据《开发利用方案》、《补充变更设计》、《生产能力核定报告》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型可分为基建期地表工程建设、生产期地表工程建设、生产期露天开采，分述如下：

（1）原井工开采

满来梁煤矿始建于*年，*年正式投产，按照国家资源整合和鄂尔多斯市技改“三年攻坚战”的要求，该矿于*年开始从井工开采改扩建为露天开采，原井工开采形成采空区面积*km²，造成的土地损毁主要为塌陷损毁。

（2）露天开采

该矿露天开采形成 1 处露天采坑、1 处外排土场、1 处内排土场，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，露天采坑造成的土地损毁主要为挖损，外排土场、内排土场造成的土地损毁主要为压占。

（3）地表辅助工程建设

满来梁煤矿*年，井工开采；*年至今露天开采，矿山基建期地表辅助工程建设压占一定数量的土地，压占原始地表，造成对土地的压占损毁。满来梁煤矿地表辅助工程建设主要为办公生活区、矿区道路、储煤场。

2、土地损毁时序

满来梁煤矿始建于*年井工开采产生地下采空区，之后于*年改扩建为露天开采，从*区西北部拉沟，向东南方向推进，投产能力当时达到设计要求，外排场同时投入使用，至*年*月时外排结束，实现内排。于*年开始从井工开采改扩建为露天开采并生产至今，*年该矿修建办公生活区、矿区道路，储煤场。

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	原采空区	地面塌陷	塌陷及地裂缝	
2		露天采场	挖损	开采矿体	
3		办公生活区	压占	建筑压占	
4		储煤场	压占	建筑压占	
5		矿区道路	压占	道路压占	
6		外排土场	压占	排弃物压占	
7		内排土场	压占	排弃物压占	
8	预测	露天采场	挖损	开采矿体	
9		内排土场	压占	排弃物压占	
10		新建表土堆放场	压占	建筑压占	

三、已损毁土地的现状评价

（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。把满来梁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,基本不影响土地利用功能;
- ②中度损毁:土地破坏较严重,影响土地利用功能;
- ③重度损毁:土地严重破坏,丧失原有土地利用功能

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 3.3-5。

表 3.3-2 挖损区损毁土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\sim 2.0\text{m}$	$>2.0\text{m}$
挖掘面积	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\sim 1.0\text{hm}^2$	$>1.0\text{hm}^2$
边坡坡度	$0^\circ\sim 30^\circ$	$30^\circ\sim 60^\circ$	$>60^\circ$
挖损土层厚度	$\leq 0.2\text{m}$	$0.2\sim 0.5\text{m}$	$>0.5\text{m}$

表 3.3-3 排土场压占土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	$<1.00\text{hm}^2$	$1.00\sim 5.00\text{hm}^2$	$>5.00\text{hm}^2$
排土高度	$<2\text{m}$	$2\sim 5\text{m}$	$>5\text{m}$
边坡坡度	$<25^\circ$	$25^\circ\sim 35^\circ$	$>35^\circ$

表 3.3-4 建筑物压占土地损毁评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	$\leq 1.0\text{hm}^2$	$1.0\sim 5.0\text{hm}^2$	$>5.0\text{hm}^2$
建筑高度	$<2.0\text{m}$	$2.0\sim 5.0\text{m}$	$>5.0\text{m}$
建筑坡度	$<25^\circ$	$25\sim 35^\circ$	$>35^\circ$

表 3.3-5 道路压占土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度	$\leq 4.0\text{m}$	$4.0\sim 6.0\text{m}$	$>6.0\text{m}$
路面高度	$\leq 10\text{m}$	$10\sim 20\text{m}$	$>20\text{m}$
道路类别	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大

（三）土地损毁程度现状评估

根据现场调查，已损毁土地现状单元为由露天采坑、内排土场、外排土场、办公生活区、矿区道路、储煤场、原采空区。分述如下：

表 3.3-6 满来梁煤矿已损毁土地汇总表

损毁类型					面积 (hm ²)	备 注
已 损 毁	挖损	未复垦	露天采坑	未治理,根据矿山治理计划,用作内排,复垦方向草地、林地、耕地。		纳入复垦责任范围
	压占	正在复垦	内排土场	停止内排的大部分范围已复垦完成,仅北部排放边坡等少部分范围未复垦,复垦方向为草地、林地、耕地。		纳入复垦责任范围
	压占	已复垦	外排土场	外排土场已停止外排并复垦完成,复垦方向林地、草地		不纳入复垦责任范围
	压占	未复垦	矿区道路	矿山开采结束后继续留用		不纳入复垦责任范围
	压占	未复垦	办公生活区	部分位于矿界内,部分位于矿界外,露采闭坑后矿界内部分覆土恢复成草地		纳入复垦责任范围
			储煤场	矿山开采结束后继续留用		不纳入复垦责任范围
			原采空区	随着露天开采结束不复存在		不纳入复垦责任范围
	合 计					——

1、挖损损毁

(1) 露天采坑

现状露天采坑占地面积 $\times \text{hm}^2$, 挖掘深度为 70m, 挖损有效土层厚度 2.0-3.0m, 台阶坡面角: 65° (土) 70° (岩)。露天采坑破坏类型为挖损。

表 3.3-7 露天采坑挖损土地损毁程度评价表

评价因子	露天采坑 挖损情况	评价等级			损毁 等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度	80m	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5 \sim 2.0\text{m}$	$> 2.0\text{m}$	重度 损毁
挖掘面积	$\times \text{hm}^2$	$\leq 0.5 \text{hm}^2$	$0.5 \sim 1.0 \text{hm}^2$	$> 1.0 \text{hm}^2$	
边坡坡度	$65^\circ - 70^\circ$	$0^\circ \sim 30^\circ$	$30^\circ \sim 60^\circ$	$> 60^\circ$	
挖损土层厚度	2.0-3.0m	$\leq 0.2 \text{m}$	$0.2 \sim 0.5 \text{m}$	$> 0.5 \text{m}$	

表 3.3-8 露天采坑土地损毁统计表

损毁 单元	面积 (hm^2)	损毁 方式	损毁 程度	一级地类		二级地类		面积 (hm^2)
				编码	名称	编码	名称	

2、压占损毁

(1) 内排土场

满来梁煤矿大部分区域已形成内排土场，占地面积为*hm²，已治理验收面积*hm²，正在排面积*hm²。台阶高 10-20m，台阶坡度 30°左右，排弃标高为*m~*m。

表 3.3-9 内排土场压占土地损毁程度评价表

评价因子	内排土场 压占情况	评价等级			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	*hm ²	<1.00hm ²	1.00~5.00 hm ²	>5.00 hm ²	重度损毁
排土高度	80m	<2 m	2~5m	>5 m	
边坡坡度	25 °	<25 °	25 °~35 °	>35 °	

表 3.3-10 内排土场土地损毁统计表

损毁 单元	面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

(2) 外排土场

外排土场最终排弃标高为*m，面积为*hm²，目前外排土场已治理完成，并通过国土部门矿山地质环境治理验收。外排土场形成排土台阶 3 个，台阶高 20m，台阶坡面角 30°，台阶平台标高依次为*m、*m、*m，目前该矿已停止外排。

表 3.3-11 外排土场压占土地损毁程度评价表

评价因子	外排土场 压占情况	评价等级			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	*hm ²	<1.00hm ²	1.00~5.00 hm ²	>5.00 hm ²	重度损毁
排土高度	60m	<2 m	2~5m	>5 m	
边坡坡度	25 °	<25 °	25 °~35 °	>35 °	

表 3.3-12 外排土场土地损毁统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

(3) 办公生活区

办公生活区位于矿区西北部，外排土场西侧，矿山生产正在使用，总占地面积*hm²，场地内主要有办公楼、宿舍、浴室、食堂、停车场、库房、锅炉房、篮球场、蔬菜大棚、果园等，办公楼高度为 10m 左右，其余建筑设施高度为 3m 左右，均为砖混结构，生活区都已硬化。

表 3.3-13 办公生活区压占土地损毁程度评价表

评价因子	办公生活区 压占情况	评价等级标准			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	*hm ²	≤1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²	重度损毁
建筑高度	3-10m	<2.0 m	2.0~5.0m	>5.0 m	
建筑坡度	——	<25°	25~35°	>35°	

表 3.3-14 办公生活区土地损毁统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

(4) 储煤场

现状条件下，储煤场位于矿矿区西北侧，矿区生产正在使用，总占地面积*hm²，储煤场为全封闭式，主要建筑材料为彩钢板房。

表 3.3-15 储煤场压占土地损毁程度评价表

评价因子	储煤场 压占情况	评价等级标准			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	*hm ²	≤1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²	中度损毁
建筑高度	5.0m	<2.0 m	2.0~5.0m	>5.0 m	
建筑坡度	——	<25°	25~35°	>35°	

表 3.3-16 储煤场土地损毁统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

(5) 矿区道路

现状条件下，矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路，矿山生产正在使用，矿区道路全长*m，路面宽度 6m，总占地面积*hm²，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。

表 3.3-17 矿区道路压占土地损毁程度评价表

评价因子	矿区道路压占情况	评价等级			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
路基宽度	6m	≤4.0 m	4.0~6.0 m	>6.0 m	中度损毁
路面高度	0.2m	≤10 m	10~20 m	>20 m	
道路类别	自然路	自然路	砂石路	硬化道路	
车流量	较大	小	较大	大	

表 3.3-18 矿区道路土地损毁统计表

损毁单元	面积(hm ²)	损毁方式	损毁程度	一级地类		二级地类		面积(hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

3、原采空区

满来梁煤矿井工开采采空区位于矿区西部，面积为*hm²，主要开采*煤层，开采高度约 3.0m，为*年至*年之间平硐房柱式开采所致。现状条件下未发现塌陷坑及塌陷裂缝。土地损毁程度为轻度。

表 3.3-19 原采空区土地损毁统计表

损毁单元	面积(hm ²)	损毁方式	损毁程度	一级地类		二级地类		面积(hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

综上所述，露天采坑、内排土场、外排土场、办公生活区对土地的损毁程度为重度；矿区道路、储煤场对土地损毁程度为中度；原采空区对土地损毁程度为轻度。已损毁场地情况汇总见表 3.3-20。

进行了验收还地。

现状下内排土场面积共计为*hm²，内排土场已治理面积为*hm²，内排土场正在排放未治理面积*hm²。外排土场面积为*hm²，目前外排土场已完成治理验收。

四、拟损毁各类土地预测与评估

1、评价原则

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，选择了各损毁类型土地的主要参评因素。把矿区土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

（1）挖损：挖损地评价标准见表 3.3-21。

表 3.3-21 挖损区损毁土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
挖掘面积	≤0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
边坡坡度	0°~30°	30°~60°	>60°
挖损土层厚度	≤0.2 m	0.2~0.5 m	>0.5 m

（2）压占：压占损毁土地程度主要影响因素见表 3.3-22。

表 3.3-22 排土场压占土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm ²	1.00~5.00 hm ²	>5.00 hm ²
排土高度	<2 m	2~5m	>5 m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°

2、评价单元

满来梁煤矿未来开采过程中，现状露天采坑、原采空区将形成内排土场不复存在；位于矿界内的办公生活区也随着露采结束不复存在。外排土场、矿区道路及储煤场不会发生变化，土地损毁预测评估与现状评估一致，不再赘述；因此，本次预测评估区对土地损毁的工程主要为露天采掘场、表土堆放场。

（1）露天采掘场

据土地损毁环节与时序分析可知，预测未来矿山开采过程中，对土地造成拟损毁的区

评价单元	评价因子	露天采掘场压占、挖损情况	评价等级标准			损毁等级
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占、挖损总面积		*hm ²	≤1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²	重度损毁
露天采坑	挖掘深度	80m	≤0.5m	0.5~2.0m	>2.0m	
	挖损土层厚度	2-3m	≤0.2m	0.2~0.5m	>0.5m	
	边坡坡度	65-70°	0°~30°	30°~60°	>60°	
内排土场	排土高度	80m	<2m	2~5m	>5m	
	边坡坡度	25°	<25°	25°~35°	>35°	

编号	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
				编码	名称	编码	名称	

表 3.3-25 表土堆放场压占土地损毁程度评价表

评价因子	表土堆放场压占情况	评价等级			损毁等级
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积	*hm ²	<1.00hm ²	1.00~5.00 hm ²	>5.00 hm ²	重度损毁
排土高度	9m	<2 m	2~5m	>5 m	
边坡坡度	25°	<25°	25°~35°	>35°	

表 3.3-26 表土堆放场土地损毁统计表

损毁单元	损毁类型	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
			编码	地类	编码	地类	

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 3-39)，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

3、分区结论

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，矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点放防治区和一般防治区。

(二) 分区评述

1、矿山地质环境重点防治区（I）

(1) 露天采坑（I₁）

矿山开采结束后，形成最终露天采坑占地面积约*hm²，露天采掘场边坡可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重，含水层影响程度严重，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较严重，土地损毁程度重度。

其防治措施为：露天采掘场挖损前，对拟损毁地区的表土进行剥离，满足内排土场复垦后，剩余的表土集中堆放到表土堆放场内；矿山开采期间要按照设计要求合理放坡，对采场边坡进行地质灾害监测，开采过程中清除边帮危岩体，周围设置网围栏和警示牌。开采结束后，对露天采场平台、边坡及坑底进行覆土及人工恢复植被。

(2) 预测内排土场（I₂）

①预测内排土场

矿山开采结束后，预测内排土场的占地面积*hm²，内排土场边坡可能引发滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层结构影响严重；对地形地貌景观破坏程度严重；对水土环境影响程度较严重，预测其矿山地质环境影响程度为严重。

其防治措施为：对内排土场边坡预测滑坡部位采取监测措施，如有滑坡地质灾害将要

发生的迹象时，立即采取防治措施。对内排土场进行土地复垦，恢复植被，做到“边开采、边治理”。内排土场的治理贯穿整个生产期。

②原采空区

原井工开采采空区位于矿区西北部，面积*hm³；随着矿山的露天开采，原采空区将被剥离不复存在，露天开采过程中，剥离至原采空区上方时，在大气降水、机械振动以及自身重力作用下易引发地面塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻。

防治措施：露天开采过程中随着露天采坑的推进对其进行变形监测。

(3) 表土堆放场 (I₃)

表土堆放场的占地面积*hm²，预测表土堆放场地质灾害不发育，对含水层结构影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻，预测其矿山地质环境影响程度为严重。

其防治措施为：矿山开采结束后，对表土堆放场所占区域进行平整、人工恢复植被。

2、矿山地质环境次重点防治区 (II)

(1) 外排土场 (II₁)

外排土场面积*hm²，已完成治理验收。地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻。现状、预测评估矿山地质环境影响程度较严重。

防治措施：该外排土场已治理，并设置了监测桩，延用原监测桩继续对其进行监测；进行植被管护，根据实际情况适时采取补种、浇水、施肥等措施。

(2) 已治理内排土场 (II₂)

矿山开采结束后，已治理内排土场的占地面积*hm²，内排土场现状地质灾害影响程度较轻；对含水层结构影响较轻；对地形地貌景观破坏程度较严重；对水土环境影响程度较轻，预测其矿山地质环境影响程度为较严重。

其防治措施为：已治理内排土场设置了监测桩，延用原监测桩继续对其进行监测；进行植被管护，根据实际情况适时采取补种、浇水、施肥等措施。

3、矿山地质环境一般防治区 (III)

(1) 办公生活区 (III₁)

办公生活区位于矿区西北部，外排土场西侧，矿山生产正在使用，总占地面积*hm²，

办公生活区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻。

其防治措施为：露天开采结束后，办公生活区位于矿界内的区域进行建筑物拆除、地基挖除，然后清理至露天采场、平整、覆土、人工恢复植被。办公生活区位于矿界外的区域在煤矿后期转井工开采后继续留用，本设计不对其进行拆除治理设计，以监测预警为主，预防灾害的发生。

（2）储煤场（III₂）

现状条件下，储煤场位于矿矿区西北侧，矿区生产正在使用，总占地面积*hm²，储煤场为全封闭式，主要建筑材料为彩钢板。储煤场地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻。

其防治措施为：根据矿山开采计划，储煤场在煤矿后期转井工开采后继续留用，本设计不对其进行拆除治理设计。以监测预警为主，预防灾害的发生。

（3）矿区道路（III₃）

矿区道路占地面积*hm²，主要建筑材料为混凝土，道路全部硬化。矿区道路地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻。

其防治措施为：根据矿山开采计划，矿山开采前期对矿区道路两侧进行绿化，矿区道路在煤矿后期转井工开采后继续留用，煤矿对道路采取日常养护等措施，本方案不对其进行治理设计。

（4）评估区其它区域（III₄）

矿山地质环境一般防治区为评估区其它区域，面积*hm²，评估区其它区域地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻。

综上所述，矿山地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	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 (I)	露天采坑 (I1)		*	可能引发崩塌、滑坡地质灾害, 影响较严重, 含水层破坏严重, 地形地貌景观影响严重, 水土环境影响较严重。	露天采掘场挖损前, 对拟损毁地区的表土进行剥离, 满足内排土场复垦后, 剩余的表土集中堆放到表土堆放场内; 矿山开采期间要按照设计要求合理放坡, 对采场边坡进行地质灾害监测, 开采过程中清除边帮危岩体, 周围设置网围栏和警示牌。开采结束后, 对露天采场平台、边坡及坑底进行覆土及人工恢复植被。
	预测内排土场 (I2)	内排土场	*	边坡可能引发滑坡地质灾害, 影响程度较严重; 对含水层结构影响严重; 对地形地貌景观破坏程度严重; 对水土环境影响程度较严重, 预测其矿山地质环境影响程度为严重	对内排土场边坡预测滑坡部位采取监测措施, 如有滑坡地质灾害将要发生的迹象时, 立即采取防治措施。对内排土场进行土地复垦, 恢复植被, 做到“边开采、边治理”。内排土场的治理贯穿整个生产期。
		原采空区	*	易引发地面塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害, 地质灾害较严重; 对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻; 对水土环境影响较轻	露天开采过程中随着露天采坑的推进对其进行变形监测。
	表土堆放场 (I3)		*	对含水层结构影响较轻, 对地形地貌景观影响严重, 对水土环境影响较轻, 预测其矿山地质环境影响程度为严重	矿山开采结束后, 对表土堆放场所占区域进行平整、人工恢复植被
次重点防治区 (II)	外排土场 (II1)		*	对含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土环境影响较轻。	该外排土场已治理, 并设置了监测桩, 延用原监测桩继续对其进行监测; 进行植被管护, 根据实际情况适时采取补种、浇水、施肥等措施。
	已治理内排土场 (II2)		*	对含水层结构影响较轻; 对地形地貌景观破坏程度较严重; 对水土环境影响程度较轻。	已治理内排土场设置了监测桩, 延用原监测桩继续对其进行监测; 进行植被管护, 根据实际情况适时采取补种、浇水、施肥等措施。
一般防治区 (III)	办公生活区 (III1)		*	现状、预测评估矿山地质环境影响程度较轻。	露天开采结束后, 办公生活区位于矿界内的区域进行建筑物拆除、地基挖除, 然后清理至露天采场、平整、覆土、人工恢复植被。办公生活区位于矿界外的区域在煤矿后期转井工开采后继续留用, 本设计不对其进行拆除治理设计, 以监测预警为主, 预防灾害的发生。
	储煤场 (III2)		*	现状、预测评估矿山地质环境影响程度较轻。	储煤场在煤矿后期转井工开采后继续留用, 本设计不对其进行拆除治理设计。以监测预警为主, 预防灾害的发生。
	矿区道路 (III3)		*	现状、预测评估矿山地质环境影响程度较轻。	矿山开采前期对矿区道路两侧进行绿化, 矿区道路在煤矿后期转井工开采后继续留用, 煤矿对道路采取日常养护等措施, 本方案不对其进行治理设计。
	其它区域 (III4)		*	/	矿山地质环境监测及保护

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011), 土地复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域, 永久性建设用地指依法征收并用于建设工业广场、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

1、土地复垦区

本项目复垦区为已损毁和拟损毁土地共同构成的区域, 最终露天采坑、内排土场、外排土场、办公生活区、矿区道路、储煤场、原采空区、表土堆放场。

复垦区总面积应去除重叠面积, 因此土地复垦区面积为*hm²。见复垦区地类面积表 3.4-3。

表 3.4-3 复垦区面积组成表

序号	项目名称	损毁区投影面积 (hm ²)	复垦区面积 (hm ²)	备注
1	最终露天采坑	*	*	/
2	内排土场	*	*	/
3	外排土场	*	*	/
4	办公生活区	*	*	位于矿界内与采掘场重叠区域 面积*hm ²
5	矿区道路	*	*	/
6	储煤场	*	*	/
7	原采空区	*	0	与采掘场重叠
8	表土堆放场	*	0	与内排土场重叠
合计		-	*	/

2、复垦责任范围

根据《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿煤炭资源开发利用方案》“内矿审字(*) *号”, 该《方案》推荐采用前期露天开采、后期井工开采, 办公生活区位于矿界外区域、储煤场及矿区道路因开发利用方案确定后期转井工开采因此不做拆除。

据现场调查及矿方后期治理计划, 复垦区责任范围应去除复垦区重叠区域、复垦区已治理区域、复垦区后期转井工开采继续留用区域。因此本方案复垦责任范围去除以上区域, 去除后剩余面积为*hm², 详见表 3.4-4, 方案复垦责任范围拐点统计见表 3.4-5。

表 3.4-4 矿区复垦责任范围表

序号	项目名称	损毁区投影面积 (hm ²)	复垦责任范围投影面积 (hm ²)	备注
1	最终露天采坑	*	*	/
2	内排土场	*	*	已治理*hm ²
3	外排土场	*	0	已治理完成
4	原采空区	*	0	原采空区随着露天开采推进成为内排土场
5	办公生活区	*	0	位于矿界内与采掘场重叠区域面积*hm ² 进行治理，面积不重复计算，位于矿界外区域后期转为井工开采将继续使用
6	矿区道路	*	0	后期转为井工开采将继续使用
7	储煤场	*	0	后期转为井工开采将继续使用
8	表土堆放场	*	0	与内排土场重叠，不重复治理
合计		/	*	/

表 3.4-5 复垦责任范围拐点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

[illegible]

三、土地类型与权属

矿山复垦区面积*hm²，根据土地利用现状图（编号：*），矿区复垦责任范围毁单元土地利用类型有耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其它土地，土地权属位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村，土地复垦责任范围土地利用现状统计详见表 3.4-6。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3.4-6 复垦责任区土地利用类型汇总表

一级地类		二级类		占地面积 (hm ²)	占复垦责任区面 积百分比 (%)
编码	名称	编码	名称		
合计				*	100

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

满来梁煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌（滑坡）、地面塌陷地质灾害。含水层破坏主要为煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在土地复垦项目区。煤矿开采对水环境影响程度较轻，但可能会加剧土壤的沙化，主要为煤矿露天采剥与压占破坏了原土壤结构和原有理化性状，丧失原有功能。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下四个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

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）矿山地质灾害

按照边开采、边治理的原则，及时对崩塌（滑坡）、地面沉陷地质灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生；采取监测预警措施进行预防和治理；矿山地质灾害预防、治理、监测措施切实可行，并可达到实施的目标，治理效果好、可行性强、易于实施。

（二）含水层破坏防治

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。修建井下水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为露天采场、内排土场、外排土场、办公生活区、矿区道路、储煤场、原采空区、表土堆放场等造成的原始地形破坏。其中矿区道路、储煤场在露天开采结束转井工后继续使用，原采空区随露天开采结束不复存在，表土堆放场位于内排土场上方，待表土清运完毕后与内排土场一并进行复垦，本次不在重复计算复垦面积。此本矿地形地貌景观防治范围主要为办公生活区、最终露天采坑、预测内排土场（未治理）区域。

1、最终露天采坑地形地貌景观防治工程

矿山开采结束将形成 1 处最终露天采坑，总面积*hm²。采矿活动结束后，最终露天采坑回填，回填标高至*m，然后覆土绿化。

2、内排土场地形地貌景观防治工程（含采空区）

内排土场达到设计标高后即可进行矿山地质环境治理，治理部位随着开采的推进而跟进，实现边开采边治理。

3、办公生活区地形地貌景观防治工程

采矿活动结束后，办公区建筑拆除、清基、清运，场地覆土平整后人工恢复植被。

4、表土堆放场地形地貌景观防治工程

煤矿结束露天开采，该区待土地复垦工程的覆土措施全部结束后采取全面治理。

（四）水土环境污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以预防治理为主，监测为辅。对于水环境应定期取样对地下水水质污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放；对于土壤环境的污染，应对其进行绿化治理，逐步恢复其土壤性能，并定期取土壤样进行检测。上述措施简单易于操作，可行性强。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为清理危岩体，设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

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

（三）水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理站处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

（四）地形地貌景观经济可行性分析

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

（五）监测措施经济可行性分析

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

三、生态环境协调性分析

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、复垦区土地利用现状

满来梁煤矿矿山复垦区面积*hm²，复垦责任范围面积*hm²，复垦责任范围包括最终露天采坑、预测内排土场（面积含采空区、表土堆放场）。

复垦责任范围内大部分土地为工矿仓储用地，占复垦责任区面积的*%，其次为草地占复垦责任区面积的*%，林地占复垦责任区面积的*%，交通运输用地占复垦责任区面积的*%，住宅用地占复垦责任区面积的*%，耕地占复垦责任区面积的*%，其他土地占复垦责任区面积的*%，水域及水利设施用地占复垦责任区面积的*%。土壤有机质含量低，土地生产力差，生态系统抗干扰能力弱。土地类型见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦责任区土地利用类型汇总表

一级地类		二级类		占地面积 (hm ²)	占复垦责任区面积百分比 (%)
合计				*	100

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，在经济可行、技术合理的条件下，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）符合土地利用总体规划

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

（2）因地制宜原则

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

（3）综合效益最佳原则

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

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

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

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

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

（7）自然因素和社会因素相结合原则

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

（二）评价依据

1、规划标准

土地复垦适宜性评价在详细调研复垦区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，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。主要依据如下：

（1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（2）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（3）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

(4)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD-T1012-2000);

(5)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453—2008)。

2、项目区土地破坏前后的情况

(1)破坏前土地自然生产力大小及生产水平复垦区内土地利用类型为草地、林地、耕地为主。

(2)土地自然条件

本项目地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗,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。

(3)破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为挖损、压占二种类型,其中挖损地为重度损毁,压占地为重度、中度。

(三)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,根据现场调查及矿方后期治理计划,满来梁煤矿外排土场已停止外排,并完成治理,面积*hm²;同时内排土场停止排放区域也已治理完成,治理面积*hm²;办公生活区位于矿界外区域、储煤场及矿区道路因开发利用方案确定后期转井工开采因此不做拆除;表土堆放场与内排土场重叠,不重复治理;原采空区随着露天开采的推进成为内排土场;因此以上区域不参与适宜性评价,则最终确定本次适宜性评价范围为最终露天采坑、未治理的内排土场,面积合计*hm²。具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 土地复垦责任范围表

序号	项目名称	损毁区投影面积 (hm ²)	复垦责任范围投影面积 (hm ²)	备注
1	最终露天采坑	*	*	/
2	内排土场	*	*	已治理*hm ²
3	外排土场	*	0	已治理完成
4	原采空区	*	0	原采空区随着露天开采推进成为内排土场
5	办公生活区	*	0	位于矿界内与采掘场重叠区域面积*hm ² 进行治理, 面积不重复计算, 位于矿界外区域后期转为井工开采将继续使用
6	矿区道路	*	0	后期转为井工开采将继续使用
7	储煤场	*	0	后期转为井工开采将继续使用
8	表土堆放场	*	0	与内排土场重叠, 不重复治理
合计		/	*	/

(2) 初步复垦方向的确定

根据矿区实际情况,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为人工牧草地、耕地、林地。

(四) 评价对象

满来梁煤矿为生产矿山,本次方案的适宜性评价对象确定为未治理的内排土场、最终露天采坑。

表 4.2-3 评价单元划分表

评价单元		面积 (hm ²)	土地损毁程度
挖损	最终露天采场	*	重度
先挖损后压占	内排土场	*	重度
合计		*	——

(五) 评价方法和评价指标

(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表 4.2-4。

表 4.2-4 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	0.20	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	0.10	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

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 4.2-5。

表 4.2-5 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

（六）适宜性等级评定

评价单元土地质量描述见表 4.2-6。

表 4.2-6 评价单元参评因子质量表

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
最终采坑	0.5-1m	砂壤土	无灌溉设施 排水不良	5°	350mm	重度	一般
内排土场	0.5-1m	砂壤土-壤土	无灌溉设施 能自然排水	5°	350mm	重度	一般

根据评价单元土地质量，对照表 4.2-4 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 4.2-5 加权值与复垦方向对照表，土地复垦适宜性评价结果见表 4.2-6。复垦前后土地利用结构调整和复垦方向见表 4.2-7。

表 4.2-7 各评价单元复垦方向的选择

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
最终采场		林地、草地	土壤质地、排灌条件、损毁程度
内排土场		耕地、林地、草地	土壤质地、排灌条件、损毁程度

通过上述分析,考虑到边坡水土保持以及方便施工,本项目最终采场复垦方向为草地;内排土场复垦方向为耕地、林地、草地。

(七) 确定最终复垦方向和复垦单元

据适宜性等级评定结果,对于多宜性的评价单元,综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区原地类和项目区周围地类的情况,结合公众意见和政策因素及尽量复垦为原地类的原则,并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素,确定最终复垦方向。最终土地复垦适宜性评价结果如下表 4.2-8,复垦前后土地利用类型变化统计见表 4.2-9。

表 4.2-8 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	备注
最终露天采坑	*	*	林地、草地	/
内排土场	*	*	耕地、林地、 草地	已治理* hm^2
外排土场	*	/	/	已治理完成
办公生活区	*	/	/	位于矿界内与采掘场重叠区域面积* hm^2 进行治理,面积不重复计算,位于矿界外区域后期转为井工开采将继续使用
矿区道路	*	/	/	后期转为井工开采将继续使用
储煤场	*	/	/	后期转为井工开采将继续使用
原采空区	*	/	/	随着露天开采将不复存在
表土堆放场	*	/	/	与内排土场重叠,不重复治理

表 4.2-9 本次复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变幅
合计				*	*	0.00

三、耕地已损毁及恢复情况

1、已复垦耕地

据现场调查，该矿前期已复垦耕地*hm²，耕地恢复区土层厚度不小于 0.8m，2020 年度种植了玉米，土豆、马铃薯、西瓜、大豆、豌豆，矿区对耕地复垦区周边修筑水渠，保证灌溉。已恢复耕地区有灌溉设施，因此定义已复垦耕地区为水浇地。

2、拟耕地复垦

根据复垦计划，损毁的耕地将全部恢复，拟在*m 内排土场西北侧恢复耕地，拟恢复面积*hm²，恢复耕地范围拐点见表 4.2-10。

表 4.2-10 拟恢复旱地拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y

四、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

1、需水量计算

根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、沙棘，

在 *%的中等干旱年份，牧草每年灌溉 *次，灌水定额为 * 立方米/亩，合计灌溉定额为 *立方米/亩；林地和耕地每年灌溉*次，灌水定额为*立方米/亩，合计灌溉定额为*立方米/亩；草地复垦面积为*hm²，林地和耕地复垦面积为*hm²。灌溉区灌溉水利用系数为*，计算灌溉年

需水量为：

$$W=S \times M / \eta \quad (\text{公式 } 4-2-1)$$

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（立方米/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.85）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=(*) \times *=* \text{万 m}^3$$

2、水源分析

现状条件下，蓄水池位于矿区东南部*m 内排平台上，蓄水池占地面积*km²，蓄水池水深 8-10m，蓄水量*万 m³。灌溉方式为对蓄水池内汇集水进行抽排灌溉。矿区水源可以满足矿山土地复垦绿化需求，因此，矿山浇水管护无需再向外界拉水。

（二）土资源平衡分析

设计对拟损毁最终采坑进行表土剥离，表土剥离量*m³。对内排土场进行表土剥离，表土剥离量*m³。总表土剥离量为*m³，剥离后的土覆盖在达到设计标高的内排土场，恢复其生长植被的功能，实现表土再利用。

按照工程设计要求，露天采坑覆土厚度*m，面积为*hm²；内排土场平盘覆土厚度*m，平盘面积为*hm²；内排土场边坡覆土厚度*m，边坡面积为*hm²，表土覆盖工程量*万 m³。剥离土方可满足项目区土地复垦需求，无需外运土方。具体各场地表土覆盖工程量结果表 4.2-11。

表 4.2-11 表土覆盖工程量结果表

位置		覆土厚度 (m)	覆土面积 (hm ²)	覆土土方量 (万 m ³)
露天采场		*	*	
内排土场	平盘	*	*	
	边坡	*	*	
合计		/	*	

五、土地复垦质量要求

(一) 复垦工程标准

- 1、复垦土地利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- 2、拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定，坡度一般不超过 37°；
- 3、用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖，充分利用从其他区域收集的表土作为顶部覆盖层；
- 4、复垦场地有控制水土流失的措施；
- 5、复垦场地道路、交通干线布置合理。

(二) 生态恢复标准

根据《土地复垦技术标准（试行）》对本项目区土地制定生态恢复标准如下：

1、耕地复垦标准

- (1) 土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 1m；
- (2) 耕作层土层厚度不少于 30cm；
- (3) 场地平整：田面基本水平，地面坡度小于 5°；适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- (4) 耕作层有机质含量：不得低于 3%；耕作层质地为壤土、粘土和砂土；
- (5) 土壤酸碱度：土壤 PH 值在 5.5—8.5 左右，含盐量 ≤ 0.1%；
- (6) 防洪设施满足当地标准。

2、林地复垦标准

- (1) 平整土地，有效土层厚度不低于 30cm；
- (2) 有林地、其它林地种植油松，种植密度为 100 株/hm²；复垦 3 年后种植成活率高于 70%，郁闭度大于 30%；
- (3) 灌木林地、其它林地种植沙棘，种植密度 100 株/hm²；复垦 3 年后植被覆盖率大于

40%;

(4) 复垦结束后，有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

3、草地复垦标准

(1) 因地制宜，本方案草地复垦用草种选用紫花苜蓿、沙打旺；

(2) 复垦 3 年后植被覆盖率达*%以上，种植成活率高于*%。

(3) 加强管护，复垦 3 年后草地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系统。

(4) 对复垦责任范围内的林木和草籽未成活区域及时补栽林木和草籽，并做好管护工作。

项目区复垦地类为耕地、林地（有林地、灌木林地）、草地（人工牧草地）。本方案复垦质量标准严格按照上述执行，尽可能高于标准，保证复垦质量。

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）目标

满来梁煤矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

具体目标是：防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。在管理上坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

（二）任务

1、地质灾害防治目标：按照边开采、边治理的原则，建立地质灾害监测网，加强对崩塌滑坡地质灾害的监测。在露天采场外围设置网围栏，防止牲畜和人员误入；在露天采场显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆；排土场边坡设置检测桩及警示牌。

2、含水层防治目标：矿山对煤层进行开采，使原本相对独立的隔水层遭到破坏，含水层相互贯通而失去承压性，矿山在开采过程中应对疏干排水做到有效处理，循环利用，减少水资源浪费，同时做好地下水水位、水质的监测，时刻掌握地下水动态情况。

3、地形地貌景观保护目标：在矿山建设与开采过程中，尽最大可能保持其原始地形、地貌及地表植被景观；矿山生产期间，在达到设计标高的内排土场种植草、树木，美化环境，净化空气，涵养水土；对矿山开采占用损毁的土地资源等进行治理恢复，进一步恢复

所占用、损毁的土地资源的使用功能，损毁区土地资源治理率达到 96%以上，尽量使矿区范围内因采矿活动损毁的土地植被及地形地貌景观经治理恢复后与周围原生环境相协调；

4、水土环境污染保护目标：提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水，定期对地下水水质进行监测，定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。提高矿井排水、生活污水的综合利用率，经处理达标后的水用于消防洒水、绿化等。

5、土地损毁预防：按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。对开采活动产生的废弃物及时回填内排土场，避免往返运输，缩短造地周期，做到挖损一片、回填一片、复垦一片。

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，分析满来梁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：

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内地面塌陷崩塌（滑坡）等地质环境问题、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

2、对回填内排土场边坡及回填采坑边帮进行地表移动变形监测，及时分析总结，发现问题及时采取应对措施。

3、对未治理的内排土场进行覆土、平整、绿化。

4、对最终露天采坑进行回填、覆土、绿化。

5、开采结束后对办公生活区建筑进行拆除、地表清基、覆土、平整、绿化。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

开采过程中清除露天采场边坡危岩体，使其边坡达到稳定状态，及时对地质灾害隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以预防为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。对排土场边坡预测滑坡部位采取监测措施，如有滑坡地质灾害将要发生的迹象时，立即采取防治措施。

二、工程设计

（一）工程内容

矿山露天开采可能引发崩塌（滑坡）地质灾害区域为露天采场和内排土场，采取的治理措施主要为：设置监测桩、网围栏、警示牌、清理危岩体、煤层露头掩埋。

1、设置地质灾害警示牌，建立起地质环境监测预警系统，对地质灾害隐患部位进行日常巡视，发现异常及时采取合理、有效的措施；

2、在露天采场外围设置网围栏，防止牲畜和人员误入；在露天采场显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆；对露天采坑预测崩塌部位采取监测措施，如有崩塌地质灾害将要发生的迹象时，立即停止开挖，待处理后再继续开采；

3、对内排土场边坡预测滑坡部位采取监测措施，如有滑坡地质灾害将要发生的迹象时，立即采取防治措施，在其周边设立警示牌；

4、对存在边帮危岩体的，及时清除；

5、最终采坑开采结束后对其进行煤层露头掩埋工程。

（二）工程设计

1、设置网围栏

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*m 以内的区域。用三角钢和 5 道钢丝网片（网片及钢丝网片规格*型，高度*m，刺丝高度*m，三角钢用*号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂勾上），按照设计位置进行围封，每隔*m 栽 1 根三角钢，高*m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在*m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格*m，斜撑规格*m，角度 45°。每隔 10m 栽一个三角钢锚拉桩，规格*m，埋桩深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图（图 5.2-1）。

2、设置警示牌

在露天采场及内排土场周边设置警示牌，警示牌约每*m 设置一块，示牌的构架主要由*根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度*m，铁皮边长为：*m（矩形）；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图（图 5.2-2）。

3、设置监测桩

露天采坑边帮稳定性监测和内排土场边坡稳定性监测，设置监测桩，每*m 设置 1 个，

监测桩规格为横截面为*m的正方形，高*m，顶部放置不锈钢测量标志。监测桩材质为水泥，埋深*m。

4、清理危岩体

露天采场每年以一定的速度推进约，开采过程中采场边帮缘呈台阶阶梯状，台阶高度*m左右，台阶数量*个，坡面角度*°左右，开采过程中对形成的露天采场边帮适当清理危岩体，或者及时垫坡，放缓坡脚，使其坡脚小于自然角以及降低台阶高度等措施。

5、煤层露头掩埋工程

露天采坑分布有*煤层，待闭坑后对最终采坑*煤层进行煤层露头掩埋工程，最终采坑坑底面积*hm²，坑底标高为*m，最终掩埋后标高为*m，平均回填高度为*m，掩埋物料利用露天采坑的剥离物，运距小于*m。

6、设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度*°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，引发滑坡地质灾害，在排土场边坡坡面上每*m修筑一条纵向排水沟，排水沟底部铺设*cm厚的粗砂垫层，采用浆砌石砌筑，混凝土抹面。根据当地暴雨特征值，设计排水沟底宽*m、口宽*m、深*m。排水沟示意图见图 5.2-4。为防止排水沟大量排水时引发地质灾害，在排水沟出水口处设置消力池一座，消力池宽*m，长*m，深*m，消力池采用浆砌石结构。

7、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，设计挡水围堰高*m，边坡比为*，顶宽*m，底宽*m。挡水围堰的物料来源为剥离的表层土。挡水围堰示意图见图 5.2-5。

三、技术措施

1、监测内容：针对矿山存在的及需要预防的地质环境问题，矿山地质环境监测内容主要有露天采坑边帮稳定性监测和内排土场边坡稳定性监测。

2、监测方法：采用相对位移法，由专职人员现场监测，用皮尺、钢尺等量具对边坡上部的裂缝进行测量，用罗盘对边坡角的变化量进行测量，用全站仪、RTK对边坡位移进行监测，发现险情，及时撤离采矿人员及设施。

四、主要工程量

(1) 露天采场（最终采坑）

- 1) 警示牌工程量：露天采场外围设置警示牌*块；
- 2) 网围栏工程量：露天采场外围设置网围栏*m；
- 3) 监测桩工程量：在采掘场边帮设置*个移动监测点，进行人工巡查。
- 4) 清理危岩体工程量：在开采过程中，对高陡边帮出现危岩进行削坡处理。清理量按 m^3/m ，采坑掘进面平均长*m，共计清理量为 m^3 ，全部清运至采坑回填，运距 0~*km。
- 5) 煤层露头掩埋工程：对最终露天采坑回填至标高*m，坑底标高*m，平均回填高度 10m，经计算煤层露头掩埋需回填总量 m^3 。

(2) 内排土场

- 1) 警示牌工程量：内排土场外围设置警示牌*块；
- 2) 监测桩工程量：内排土场设置监测桩*个；
- 3) 排水沟工程量：内排土场边帮周围修建*条排水沟，总长*m，底宽*m、口宽 0. *m、深*m，需开挖量为 m^3 。开挖的排水沟上部采用浆砌石砌筑，砂浆抹面，浆砌石量为 m^3 ；
- 4) 挡水围堰工程量：在最终形成的内排土场顶部平台外围设置挡水围堰。挡水围堰高*m，底宽*m，顶宽*m，挡水围堰长度为*m，挡水围堰体积 m^3 ，需土方 m^3 ，运土 m^3 。

矿山地质灾害治理工程量汇总见表 5. 2-1。

表 5. 2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

地质灾害治理措施	露天采场	内排土场	合计
警示牌（块）	*	*	
监测桩（个）	*	*	
网围栏（m）	*	——	*
清理危岩体（ m^3 ）	*	——	*
清运（ m^3 ）	*	——	*
煤层露头掩埋（ m^3 ）	*	——	*
排水沟土方开挖（ m^3 ）	——	**	**
排水沟浆砌石（ m^3 ）	——	*	*
挡水围堰运土（ m^3 ）	——	*	*
挡水围堰填筑（ m^3 ）	——	*	*

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地适应性评价及现场调查结果分析,对复垦责任范围内损毁的土地全部采取工程措施进行复垦。通过本方案的实施,将损毁土地全部复垦,满足复垦要求。

本项目复垦责任范围为*hm²,损毁的土地类型为旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、裸地、建制镇、村庄、采矿用地,遵循原址复垦的原则,全部复垦为旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、其它草地、农村道路(平台道路)。矿区复垦责任范围复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级类		面积 (hm ²)		
合计				*	*	0.00

二、工程设计

(1) 最终露天采坑

满来梁煤矿最终露天采坑面积*hm²,坑底面积*hm²,露天采坑剥挖前,对拟损毁的土地进行表土剥离,剥离表土存放在表土堆放场。对最终露天采坑进行回填,回填至标高*m,然后进行覆土、平整、撒播草籽、植被管护。

(2) 内排土场

满来梁煤矿内排土场总面积*hm²,已治理*hm²,本次对未治理区域进行治理,治理面积*hm²。

露天采坑剥挖前,对拟损毁的土地进行表土剥离,剥离表土存放在表土堆放场。将内排土场复垦为旱地、林地、草地,同时对内排土场形成的边坡扦插沙柳网格,在边坡顶部边缘设置挡水围堰。对内排土场平台及边坡进行覆土、平整、撒播草籽、栽植乔木、灌木,植被管护。

(3) 办公生活区

露天开采结束后，办公生活区位于矿界内的区域进行建筑物拆除并对地表清基，然后覆土、绿化，恢复成天然牧草地。办公生活区位于矿界外的区域在煤矿后期转井工开采后继续留用，本设计不对其进行拆除治理设计。

表 5.3-2 复垦情况说明表

序号	项目名称	损毁区投影面积 (hm ²)	复垦责任范围投影面积 (hm ²)	备注
1	最终露天采坑	*	*	/
2	内排土场	*	*	已治理*hm ²
3	外排土场	*	0	已治理完成
4	原采空区	*	0	原采空区随着露天开采推进成为内排土场
5	办公生活区	*	0	位于矿界内与采掘场重叠区域面积*hm ² 进行治理，面积不重复计算，位于矿界外区域后期转为井工开采将继续使用
6	矿区道路	*	0	后期转为井工开采将继续使用
7	储煤场	*	0	后期转为井工开采将继续使用
8	表土堆放场	*	0	与内排土场重叠，不重复治理
合计		/	*	/

三、技术措施

(1) 表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机进行表土剥离，设计剥离厚度为*0m，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，运距小于*0km。

(2) 平整

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。对露天采场边坡、内排土场边坡采取人工平整，平整厚度为*m。对露天采场平台、内排土场平台和办公生活区采取机械平整，平整厚度为*m。

(3) 覆土

根据土地适宜性评价，设计露天采场覆土厚度*m，内排土场平台覆土厚度*m，内排土场边坡覆土厚度*m，办公生活区覆土厚度*m，覆土的运距为*~*km。

(4) 平台道路填筑工程

当治理区内排达到设计标高时，为了便于复垦实施，将平盘划分成*×*m 的方格网，两方格网之间的道路宽*m，格内坡度不得大于*度。

(5) 植被恢复工程

① 苗木选择

种植的落叶乔木为杨树，胸径为 3-4cm，栽植深度为*0m，株行距*，每公顷栽植*株。

种植的灌木为沙棘，沙棘直径*m，高*m，栽植深度为*0m，株行距*m，每公顷栽植沙棘苗*株。

② 草种选择

平盘以网格为一个地块，周边种植乔木，网格内灌草相间，采用窄林带宽草带的绿化方式。牧草品种选用紫花苜蓿及沙打旺混合草籽。播种方式平台采用条播，边坡采用撒播，播量*公斤/公顷，播深 2~3cm，行距 20cm，播后稍碾压确保种子的成活率。

(6) 沙柳网格工程

排土场边坡土壤疏松，保水条件好，植物成活率高，但也极易被降水冲刷造成水土流失。为减轻边坡水土流失，边坡扦插沙柳网格规格为*m，以达到防风固沙，截流水分，提高坡面土层含水量的效果，沙柳高*m，插入深度*m，出露地面 0.2m。网格内撒播人工牧草种。

(7) 露天采场内排土场边坡及下部平台整治工程

下部平台台阶高度为*m，台阶坡面角为 30°。下部平台的整治形式采用反坡式平台方式，平台稍向内侧倾斜，坡度 3°~5°，能增加台面蓄水量，并使暴雨时过多的径流由平台内侧安全排走。排土场下部平台覆土后撒播草籽绿化。

(8) 耕地土壤改良工程

满来梁煤矿露天开采总计损毁耕地*hm²，其中旱地*hm²，水浇地*hm²；据现场调查，该矿前期已在内排土场*m 平台复垦了耕地*hm²，本设计拟复垦损毁耕地*hm²，在排土结束后须复垦同等数量与质量的耕地以保证耕地的占补平衡，耕地在采掘场西部补充。

复垦后的旱地土壤改良主要采用粘土、有机肥和腐殖酸对土壤进行改良，每公顷所需粘土量为*m³，有机肥为*m³，腐殖酸为*m³，改良后种植牧草紫花苜蓿，以恢复地力条件。旱地补充位置坐标见表 5.3-3。

表 5.3-3 拟恢复旱地拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y

(9) 拆除建筑物及清运

利用挖掘机及爆破手段对矿界内办公生活区内的砖混建筑进行拆除，并使用自卸汽车将拆除后的建筑垃圾运至露天采场进行掩埋，运距*~*km。

(10) 前期养护

满来梁煤矿定期对前期已治理区域进行养护,养护时都会对治理不到位的地方进行维护治理。通过现场调查,暂未发现二次破坏现象,但在后期矿山生产过程中若发现治理效果不佳或治理完发生二次破坏区域时,要及时进行重新治理,以达到好的治理效果。重新治理的费用计入养护费用中,不在对其进行单独核算费用。

四、主要工程量

1、建筑物拆除和清运工程测算

利用破碎机及爆破技术对矿界内办公生活区内的混凝土和砖混建筑进行拆除。预计拆除量按照总面积的*%,厚度按*m 计算,矿界内办公生活区面积为*hm²,拆除工程量计算为*m³。拆除后的建筑垃圾清运回填至露天采场进行掩埋,清运工程量为*m³,运距*~*km。

2、表土剥离工程量测算

最终采坑表土剥离面积为*hm²,平均剥离厚度*m,表土剥离量*万 m³,内排土场表土剥离面积为*hm²,平均剥离厚度*m,表土剥离量*万 m³,表土剥离量合计为*万 m³。

3、表土覆盖工程量测算

按照工程设计要求,露天采坑覆土厚度*m,面积为*hm²,覆土工程量*万 m³;内排土场平盘覆土厚度*m,平盘面积为*hm²,表土覆盖工程量*万 m³;内排土场边坡覆土厚度*m,边坡面积为*hm²,表土覆盖工程量*万 m³。表土覆盖工程量结果表 5.3-4。

表 5.3-4 表土覆盖工程量结果表

位置		覆土厚度 (m)	覆土面积 (hm ²)	覆土土方量 (万 m ³)
露天采场		*	*	
内排土场	平盘	*	*	
	边坡	*	*	
合计			*	

4、平整土地工程量测算

表土覆盖工程结束后,为使地面坡度达到土地复垦质量要求,须进行平整土地工程,露天采场平台、内排土场平台采用机械平整,平整厚度为*m,须进行机械平整土地面积为*hm²;露天采场边坡及内排土场边坡采用人工平整,平整厚度*m,须进行人工平整土地面积为*hm²。平整土地工程量结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 平整土地工程量结果表

复垦区		面积(hm ²)	平整厚度(m)	平整土方量(万 m ³)
人工平整	露天采场(边坡)			
	内排土场(边坡)			
合计				
机械平整	露天采场(平台)			
	内排土场(平台)			
合计				

5、耕地土壤改良工程

项目区复垦旱地面积为*hm²，土壤改良工程量为*hm²。土壤改良主要采用粘土、有机肥和腐殖酸对土壤进行改良，每公顷所需黏土量为*m³，有机肥为 75m³，腐殖酸为 45m³。耕地土壤改良工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 土壤改良材料用量表

材料	面积(hm ²)	单位用量(m ³)	总量(m ³)
黏土	*		
有机肥	*		
腐殖酸	*		

6、平台道路运土、填筑工程

对内排土场平台设置方格网，两方格网之间的道路顶宽*m，底宽*m，高*m，因此道路填筑需土量*m³/m，平台道路填筑总长度*m，总需土量*m³，运土*m³，运距 1.0-1.5km，修筑量 57230m³。

7、林草工程量测算

(1) 露天采坑撒播紫花苜蓿面积为*hm²。

(2) 内排土场平盘方格内种植沙棘面积为*hm²，撒播紫花苜蓿(含旱地*hm²)面积为*hm²，内排土场平盘方格四周种植杨树面积*hm²。

(3) 内排土场边坡栽植沙柳网格面积为*hm²，网格内撒播紫花苜蓿面积为*hm²。

人工造林设计指标表和人工种草设计指标表见 5-3-7 和 5-3-8，边坡植被设计指标表见 5-3-9。

表 5.3-7 人工造林设计指标表

复垦区域	树种	株行距 (m)	规格		需苗量		面积 (hm^2)	需苗量 (株)	损耗 5%	合计 (株)
			树冠 (m)	种类	株/穴	株/ hm^2				
内排土场 平盘	沙棘									
	杨树									

表 5.3-8 人工种草设计指标表

复垦区域	草种	播幅 (m)	播深 (m)	规格	需种量 (千克/ hm^2)	面积 (hm^2)	需种量 (kg)	损耗 5%	合计 (kg)
采掘场平盘									
内排土场平盘									

表 5.3-9 排土场边坡植被设计指标表

复垦区域	树种/草种	网格长 (m)、播幅 (m)	网格宽 (m)、播深 (m)	规格	需苗量	面积 (hm^2)	需苗量	损耗 5%	合计
					kg/hm^2		(kg)		(kg、株)
内排土场边坡									
采掘场边坡									

8、浇水工程

露天采坑、内排土场绿化后进行浇水养护，则树木需浇水*株，草地需浇水* hm^2 。根据矿山前期治理经验，每年的 4-5 月份进行植树种草工作，种植时需浇水一次，然后 6、9、10 月每月浇水一次（7-8 月为雨季，雨水较多，无需人工浇水），因此共需浇水 4 次。

根据以上计算，本方案土地复垦工程量见表 5.3-10。

表 5.3-10 土地复垦工程量汇总表

序号	工程内容	单位	露天采场	内排土场	办公生活区	总计
一	土石方工程					
1	建筑拆除	m ³				
2	清运	m ³				
3	表土剥离	m ³				
4	覆土	m ³				
5	人工平整	m ³				
6	机械平整	m ³				
7	平台道路填筑运土	m ³				
8	平台道路修筑	m ³				
二	耕地土壤改良工程					
1	黏土	m ³				
2	有机肥	m ³				
3	腐殖酸	m ³				
三	林草植被工程					
1	杨树	株				
2	沙棘	株				
3	紫花苜蓿	hm ²				
4	沙柳沙障	hm ²				
5	乔（灌）木浇水	株				
6	草地浇水	hm ²				

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

满来梁煤矿为露天开采，煤矿开采对含水层的影响主要表现为含水层结构破坏、地下水位下降和水质变化。因此，针对煤矿开采过程中可能产生的地下水污染，针对性的提出含水层破坏修复的相关措施，保护地下水资源。

二、工程设计

（一）强调水生态自我修复

统筹考虑水环境承载力和经济发展需求，充分利用生物-生态修复技术改善水体水质和水环境，发挥自然生态系统的自我修复能力。

（二）防污与治污兼顾

针对含水层水污染类型及特点，因地制宜地提出污染源头控制，防渗控制措施，风险

事故应急措施，实现防污与治污的兼顾。

三、技术措施

生产、生活废水及疏干水处理达标后，重复利用；定期对水质进行检测；矿山开采结束后，自然恢复地下水位。

四、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严重，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

水土污染在我国已成为一个日益严重的问题。近年来，随着城市化进程的加速，我国水土污染防治面临的形势十分严峻，由水土污染引发的农产品安全和人体健康事件时有发生。

矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或全部丧失原有功能的过程。矿山水土环境污染主要为地表水污染、地下水污染和土壤污染。因为矿产资源开发利用对一定区域的生态环境系统扰动较大、破坏力较强。运用资源经济学、恢复生态学的原理和方法对矿山水土环境污染进行探讨，对一定区域可持续发展至关重要。修复矿区水土环境的生产力、维护生态系统健康对区域农业生产、环境保护均具有重要的现实意义。

二、工程设计

1、物理修复工程设计：物理修复主要是客土、翻土、覆土等。客土、翻土、覆土就是在污染土壤中加入大量的干净土壤，或在污染土壤上覆盖新土、或将污染土壤移走换上未被污染的土壤的方法、或将污染土壤通过深翻到土壤底层，以达到稀释的目的，有效地减少污染土壤对环境的影响。

2、化学修复工程设计：对于有土壤层的破坏地块，可以考虑用化学的方法进行土壤

改良。

3、植被修复工程设计：植物修复是指利用植物忍耐和超量积累某种或某些化学元素的特性，或利用植物及其根系微生物与环境之间的相互作用，对污染物进行吸附、吸收、转移、降解、挥发，将有毒有害的污染物转化为无毒无害物质，最终使土壤功能得到恢复。

三、技术措施

1、严格落实项目环评报告中各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污染废水回用；

2、生活污水的处理：项目办公生活区设计化粪池，以便对生活污水的处理，使污水在化粪池中充分停留消化后排放；

3、施工现场设置污水处理池，现场产生的污水应经沉淀后方排放，沉淀物按固体废物处理。

4、加强施工机械管理，注重日常保养，按照要求进行操作。防止油品存放和机械在使用、维修、停放时油料泄漏、渗漏，污染水体。

5、安全员对上述废水污水排放情况作日常检查，并将检查结果记录在安全日记中。

四、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、生活垃圾统一收集及时运至生活垃圾填埋场处理。

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 矿山地质环境监测

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

一、目标任务

（一）崩塌（滑坡）地质灾害监测工程

崩塌（滑坡）监测目标任务是为了掌握煤矿开采引起的边坡稳定性及移动变化，边坡

移动和变形的分布及其主要参数等。

重点对内排土场边坡、露天采坑边帮进行稳定性监测。

主要任务是确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

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

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

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

- 1、监测煤矿在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层及地表水动态；
- 2、监测与煤矿开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；
- 3、监测煤矿开采可能引起的地下水水质变化情况；
- 4、对地下水环境恢复情况进行监测；
- 5、根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题做出预报并提出防治措施。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

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

二、监测设计

（一）崩塌（滑坡）地质灾害监测工程

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

2、监测方法：利用已经建成矿山 GNSS 煤矿边坡自动监测系统，对露天采场和排土场边坡重点部位进行监测，通过 GPS 定位方法，全天 24 小时不间断监测。人工监测采用相对位移法，由专职人员现场监测，用皮尺、钢尺等量具对边坡上部的裂缝进行测量，用罗盘对边坡角的变化量进行测量，用全站仪、RTK 对边坡位移进行监测，发现险情，及时撤离采矿人员及设施。

3、监测点布设：根据矿山实际情况，本期内排土场边坡设置*个稳定性监测点，外排土场边坡设置*个稳定性监测点，最终采坑设置*个边帮稳定性监测点，监测边坡的变化情况。

4、监测频率：对每个地质灾害监测点全年共监测*次，一般月份每月监测*次，雨季的*月份每月监测*次。

（二）地下水监测工程

1、监测内容与工程部署：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、水质检测以及井下排水量等。在矿区自备井及采坑中中布设水监测点。布置*个监测点。

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、监测频率及次数：地下水水位监测点每月监测*次；水质监测每年监测*次。

（三）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

1、监测内容：在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

2、监测方法与技术要求：根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)，本方案采用卫星遥感影像监测法。应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和

低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其它重要标志物。

3、监测频率及次数：满来梁煤矿地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测时间为每年的*月份，监测频率*次/年。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容和工作部署：根据固体废弃物特征，满来梁煤矿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。满来梁煤矿固体废弃物污染源主要为露天采掘场回填的矸石。因此，根据污染源分布情况在露天采掘场的内排土场共布设监测点*个，定期取土样进行检测。

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，将内排土场布设的 4 个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。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、铈、汞、镉和铋等。

3、监测频率及次数

满来梁煤矿土壤环境破坏、恢复监测工程监测频率*次/年。

三、技术措施

（一）地表形变监测技术措施

地表形变监测采用水准测量法和测缝法通过设点观测确定监测点坐标、高程，崩塌（滑坡）对边坡及边帮的影响程度、地表及边坡变形范围等。

（二）地形地貌景观监测技术措施

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

（三）地下水环境监测技术措施

通过在矿区范围外东南侧设置的地下水监测点进行人工取样送检及监测等措施，掌握矿区内地下水水位、水质等变化情况。

（四）土壤环境监测技术措施

土壤环境监测技术措施采用采样送检测试法进行监测，平面采样点采集深度 0cm～20cm，将内排土场布设的*个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工程量表

序号	监测内容	监测频率		巡查内容	监测年限 (年)	监测总量 (次)
		旱季	雨季			

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）目标

通过对复垦后的各类土地进行监测和管护，提高植物成活率和复垦质量，保证复垦工作达到预期效果。

（二）任务

- 1、对各复垦单元进行植物病虫害和土地质量监测。
- 2、对耕地、林地、草地进行管护。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果监测，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

主要是对露天采场每年损毁的面积及土地利用类型进行土地损毁监测。采用全站仪、尺子等工具，对地表损毁情况进行监测。

2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法采用固定样地监测。

在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 2 次，监测时间安排在 6~9 月份，连续监测 3 年。

（二）管护措施

通过项目区的气象灾害因子等影响生态重建的因素分析，管护工程中的重点是草地、林地的抚育和封育。拟管护时间为 3 年，具体分析如下。

1、草地管护措施

草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补种工程，根据黄土丘陵沟壑地区补充种植的经验，按原播种量的 30%补植种草。灌溉时掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

2、林地管护措施

林地管护主要采取补充苗木措施，以及除草、防冻、灌溉。

（1）补植措施：定期巡查林地成活率，对缺苗地块，进行及时补植；成活率低于 25%的地块要进行综合分析，重新复垦。

（2）灌溉：掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

（3）防冻：易受冻害的树种当年冬季应采取防寒措施，如封冻前灌足底水，并根据树种、树苗大小分别采取埋土、盖草、塑料棚等措施。

（4）除草：对影响树木生产的高密度草种及时割除。每年 1-3 次，连续进行 3 年，做到里浅外深，逐次加深，不伤害苗木根系。

3、逐年管护任务分解及最终达到的效果

每年补种量是草地按总工程量的 30%进行，林地按总工程量的 15%进行，每年保证成活率 70%以上，植被覆盖率不低于 20%，3 年后覆盖率 25%以上。

最终复垦面积内，生态环境较开发前有所提高，植被覆盖率、植物多样性较开发前不发生大的变化，原有地区生态功能不发生变化。

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

针对不同地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。满来梁煤矿矿山地质环境治理总工程量构成主要有：清理危岩体、设置监测桩、设置警示牌、设置网围栏、监测等。矿山地质环境治理总体工作部署如下：

（一）生产过程中，清理最终采掘场边坡危岩体，并清运至采坑回填。

（二）在内排土场边坡新设监测桩。

（三）对内排土场边坡、采坑边帮进行地表变形监测。

（四）对最终露天采坑外围设置网围栏。

（五）最终采坑开采结束后对其进行煤层露头掩埋工程。

（六）在内排土场边坡设置警示牌。

（七）内排土场边坡设置排水沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

（八）对矿区内土壤环境进行监测。

（九）对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。

表 6.1-1 矿山地质治理工程量汇总表

地质灾害治理措施	露天采场	内排土场	合计
警示牌（块）			
监测桩（个）			
网围栏（m）			
清理危岩体（m ³ ）			
清运（m ³ ）			
煤层露头掩埋（m ³ ）			
排水沟土方开挖（m ³ ）			
排水沟浆砌石（m ³ ）			
挡水围堰运土（m ³ ）			
挡水围堰填筑（m ³ ）			

表 6.1-2 矿山地质环境监测工程量表

序号	监测内容	监测点 (个)	监测频率		巡查内容	监测年限(年)	监测总量 (年次)
			旱季	雨季			

二、土地复垦工程总体工作部署

在矿山地质环境治理的同时，根据复垦实施计划，对采矿活动破坏的耕地、林地、草地进行复垦，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。土地复垦工程总工程量构成主要有：表土剥离、覆土、耕地土壤培肥、平整、种植乔木、撒播条播草籽、建筑物拆除、浇水养护、植被重建以及监测和管护工程等。土地复垦工程总体工作部署如下：

- (1) 对矿界内办公生活区内的混凝土和砖混建筑进行拆除、清运；
- (2) 对露天采坑、内排土场拟损毁的土地进行表土剥离，
- (3) 对露天采坑、内排土场进行表土覆盖；
- (4) 对露天采场边坡、内排土场边坡进行人工平整，对露天采场平台、内排土场平台进行机械平整；
- (5) 在内排土场***m 标高选取的拟复垦耕地区域复垦成旱地，并对该区域进行土壤改良。
- (6) 内排土场平台填筑道路，并在排土场边坡顶部外围设置挡水围堰。
- (7) 对露天采坑、内排土场进行恢复植被、浇水工程；
- (8) 对复垦后的林地和草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

表 6.1-3 土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	露天采场	内排土场	办公生活区	总计
一	土石方工程					
1	建筑拆除	m ³				
2	清运	m ³				
3	表土剥离	m ³				
4	覆土	m ³				
5	人工平整	m ³				
6	机械平整	m ³				
7	平台道路填筑运土	m ³				
8	平台道路修筑	m ³				
二	耕地土壤改良工程					
1	黏土	m ³				
2	有机肥	m ³				
3	腐殖酸	m ³				
三	林草植被工程					
1	杨树	株				
2	沙棘	株				
3	紫花苜蓿	hm ²				
4	沙柳沙障	hm ²				
5	乔（灌）木浇水	株				
6	草地浇水	hm ²				

第二节 阶段实施计划

矿山服务年限为生产期+规划闭坑治理期，矿山剩余服务年限为*年，矿山闭坑、复垦治理期为*年，监测管护期*年，综合考虑本治理方案总体规划部署年限为*年，适用年限*。划分为第一阶段*年（施工期，*）和第二阶段*年（监测管护期，*）。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将满来梁煤矿矿山地质环境治理工作分述如下：

（一）第一阶段治理期工作部署

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

- 1、警示牌工程量：内排土场外围设置警示牌*块；露天采场外围设置警示牌*块；
- 2、监测桩工程量：内排土场边坡设置检测桩*个；在采场边帮设置 *处移动监测点；
- 3、网围栏工程量：在最终采场外围设计网围栏*m；

- 4、在开采过程中，对高陡边帮出现危岩进行削坡处理，清理量为 $\ast\text{m}^3$ 。
- 5、煤层露头掩埋工程：对最终露天采坑回填至标高 $\ast\text{m}$ ，煤层露头掩埋回填总量 $\ast\text{m}^3$ 。
- 6、排水沟工程量：内排土场边坡周围修建 $\ast$ 条排水沟，总长 $\ast\text{m}$ ，开挖量为 $\ast\text{m}^3$ ，浆砌石量为 $\ast\text{m}^3$ 。
- 7、挡水围堰工程量：挡水围堰长度为 $\ast\text{m}$ ，土方量 $\ast\text{m}^3$ ，运土 $\ast\text{m}^3$ 。
- 8、继续对前期已治理区域进行监测，与本期监测同步进行。
- 9、矿区范围内施工水文地质监测孔，对地下水环境（包括水位、水质）进行监测。
- 10、对矿区内土壤环境进行监测。
- 11、对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。

（二）第二阶段工作部署

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

1、继续开展地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境监测为主的矿山地质环境监测。

2、全面检查近期、中期治理规划落实情况，对地质灾害隐患部位进行日常巡视，发现异常及时采取有效的措施。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

（一）第一阶段复垦工作安排

- 1、对矿界内办公生活区内的混凝土和砖混建筑进行拆除，拆除工程量计算为 $\ast\text{m}^3$ 。
- 2、对最终采坑、内排土场拟损毁区域表土进行剥离，表土剥离量合计为 $\ast$ 万 m^3 。
- 3、对露天采坑、内排土场进行表土覆盖，表土覆盖工程量 $\ast$ 万 m^3 。
- 4、对露天采场边坡、内排土场边坡进行人工平整，人工平整总工程量为 $\ast$ 万 m^3 ；对露天采场平台、内排土场平台进行机械平整，机械平整总工程量为 $\ast$ 万 m^3 。
- 5、在内排土场 $\ast\ast\ast\text{m}$ 标高选取的拟复垦耕地区域复垦成旱地，并对该区域进行土壤改良。项目区复垦旱地面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，土壤改良工程量为 $\ast\text{hm}^2$ 。
- 6、内排土场平台填筑道路，运土 $\ast\text{m}^3$ ，运距 $\ast\text{km}$ ，修筑量 $\ast\text{m}^3$ 。
- 7、对露天采坑、内排土场进行植被恢复、浇水工程，种植杨树 $\ast$ 株，种植沙棘 $\ast$ 株，种植紫花苜蓿 $\ast\text{hm}^2$ ，沙柳沙障 $\ast\text{hm}^2$ ；乔（灌）木浇水 $\ast$ 株，草地浇水 $\ast\text{hm}^2$ 。

8、对复垦后的林地和草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

(二) 第二阶段复垦工作安排

对复垦后的林地和草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护，发现异常及时采取有效的措施。

第三节 近期年度工作安排

本方案矿山服务年限为生产期+规划闭坑治理期，共计*年，年限*，为矿山近期适用期，对治理、复垦工作的安排分别见表 6.3-1、6.3-2。

一、矿山地质环境治理工程近期年度工作安排

表 6.3-1 近期治理年度实施计划表

分年度	序号	治理区域	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

二、土地复垦工程近期年度工作安排

表 6.3-2 近期土地复垦工程年度实施计划表

时间	治理单元	序号	工程内容	单位	工程量

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

- (1) 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。
- (2) 中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)。
- (3) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(内财建〔2013〕600号)。
- (4) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》(2013年)。
- (5) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号)。
- (6) 内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息(2023年12月)。
- (7) 其它行业相关预算定额标准。
- (8) 《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)。

二、费用构成

项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

(一) 静态投资包括：

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

(1) 直接费

由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

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》，项目区所属伊金霍洛旗属于一类区，人工单价分别按一类甲类工*元/日，一类乙类工*元/日计算，人工单价计算详见表 7.1-1。

表 7.1-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类区		
序号	项目		
1	基本工资		
2	辅助工资		
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴		
(3)	夜餐津贴		
(4)	节日加班津贴		
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金		
(2)	工会经费		
(3)	工伤保险费		
4	人工工日预算单价		
乙类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目		
1	基本工资		
2	辅助工资		
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴		
(3)	夜餐津贴		
(4)	节日加班津贴		
3	工资附加费		
(1)	职工福利基金		
(2)	工会经费		
(3)	工伤保险费		
4	人工工日预算单价		

材料费=定额材料用料×材料预算单价

材料费定额：材料消耗量及费用依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》计取，材料价格参照 2023 年 12 月鄂尔多斯市标准造价信息，定额中包括材料的运杂费，见表 7.1-2。

表 7.1-2 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	市场价（元）	限价（元）	价差（元）	原价依据
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制。

2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率，措施费费率取值见表 7.1-3。

表 7.1-3 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费 费率 (%)	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 (%)	合计
1	土方工程						
2	石方工程						
3	砌体工程						
4	混凝土工程						
5	植被工程						
6	辅助工程						

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率。不同工程类别的间接费费率见表 7.1-4。

表 7.1-4 间接费费率表

编号	工程类别	间接成本费	
		计费基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	
2	石方工程	直接费	
3	砌体工程	直接费	
4	混凝土工程	直接费	
5	植被工程	直接费	
6	辅助工程	直接费	

(3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润按直接费与间接费之和的*%计取。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(4) 税金

依据《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)，税金按直接费、间接费、利润之和的 *%计取。

2、其它费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+项目管理费

(1) 前期工作费=项目勘测与设计费+项目招标代理费

1) 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。项目勘测与设计费计费标准见表 7.1-5。

表 7.1-5 项目勘测与设计费计费标准

序 号	计 费 基 数 (万元)	项目勘测与设计费 (万元)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

2) 项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，项目招投标代理费计费标准见表 7.1-6。

表 7.1-6 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1				
2				
3				
4				
5				
6				

(2) 工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。工程监理费计费标准表 7.1-7。

表 7.1-7 工程监理费计费标准

序 号	计 费 基 数 (万元)	项目勘测与设计费 (万元)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的*%计取。

(3) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

1) 工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程验收

费计费标准见表 7.1-8。

表 7.1-8 工程验收费计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	工程验收费费
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

2) 项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，项目决算编制与审计费计费标准见表 7.1-9。

表 7.1-9 项目决算编制与审计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	项目决算编制与设计费
1				
2				
3				
4				
5				
6				

(4) 项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。项目管理费计费标准见表 7.1-10。

表 7.1-10 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				
2				
3				
4				
5				
6				

3、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费。

(1) 监测费

地质环境监测费是指矿山地质灾害、含水层的影响以及其他矿山地质环境问题的监测所形成的费用，以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的*%计算。

本方案矿山地质环境监测内容主要为地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和土壤环境监测。根据前述计算，本项目地质环境监测总次数为*次。计算公式为：

矿山地质环境监测费=工程施工费×费率（*%）×监测次数（*次）

土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费用可按不超过工程施工费的*%计算。

本方案土地复垦监测内容主要为土地损毁监测和复垦植被监测。根据前述计算，监测总次数为*次。计算公式为：

监测费=工程施工费×费率（*%）×监测次数(*次)

(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。根据前述计算，管护总次数为*次。计算公式为：

管护费=植被工程的工程施工费×费率（*%）×管护次数(*次)

4、不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按*%计取。

(二) 价差预备费

根据中国计划出版社出版的《建设工程计价》，价差预备费计算方式如下：

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

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（%），本方案取*%

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、总工程量与投资估算

（一）工程量汇总

具体工程量见表 7.2-1 和表 7.2-2。

表 7.2-1 矿山地质治理工程量汇总表

地质灾害治理措施	露天采场	内排土场	合计
警示牌（块）			
监测桩（个）			
网围栏（m）			
清理危岩体（m ³ ）			
清运（m ³ ）			
煤层露头掩埋（m ³ ）			
排水沟土方开挖（m ³ ）			
排水沟浆砌石（m ³ ）			
挡水围堰运土（m ³ ）			
挡水围堰填筑（m ³ ）			

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量表

序号	监测内容	监测点 (个)	监测频率		巡查内容	监测年限（年）	监测总量（年次）
			旱季	雨季			
1							
2							
3							
4							

表 7.2-3 矿山地质环境治理工程近期分年度工程量统计表

分年度	序号	治理区域	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

(二) 投资估算

本次矿山地质环境治理工程动态投资包括静态投资和价差预备费，具体计算过程如下：

表 7.2-4 矿山地质环境治理工程动态投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）
一	静态投资	
二	价差预备费	
三	动态投资	

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程静态投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例(%)
1	工程施工费		
2	其他费用		
3	不可预见费		
4	监测管护费		
	合计		

表 7.2-7 其他费用预算表

表 7.28 不可预见费预算表

表 7.2-9 监测管护费预算表

表 7.2-10 价差预备费估算表

二、单项工程量与投资估算

表 7.2-11 机械台班预算单价计算表

表 7.2-12 砂浆单价计算表

表 7.2-13 清除危岩体

[illegible]

表 7.2-14 清运

表 7.2-15 排水沟浆砌石

定额编号：土地[30022]

单位：100m³

表 7.2-16 排水沟土方开挖

[illegible]

表 7.3-17 挡水围堰运土（运距 1.0~1.5km）工程

[illegible]

表 7.3-18 挡水围堰工程

[illegible]

表 7.3-19 煤层露头掩埋工程

[illegible]

（二）投资估算

本次矿山土地复垦动态投资包括静态投资和价差预备费，具体计算过程如下：

表 7.3-3 矿区土地复垦动态投资估算表

表 7.3-4 矿区土地复垦静态投资估算表

表 7.3-5 工程施工费预算表

表 7.3-6 其他费用预算表

表 7.3-7 不可预见费预算表 单位：万元

表 7.3-8 监测管护费预算表 单位：万元

表 7.3-9 价差预备费估算表

二、耕地矿山地质环境治理及土地复垦费用估算

根据前文，矿山存在耕地损毁。本方案需要复垦为耕地面积*hm²，采取的复垦设计为平整、翻耕、土壤培肥措施，经计算。耕地复垦费用为*万元，耕地复垦投资预算表见表 7.3-10～7.3-14。

表7.3-10 耕地土地复垦静态投资预算表

表 7.3-11 耕地土地复垦工程施工费预算表

表 7.3-12 耕地复垦其他费用预算表

表 7.3-13 耕地复垦不可预见费预算表

表 7.3-14 耕地复垦监测费用预算表

三、单项工程量与投资估算

表 7.3-15 机械台班预算单价计算表

表 7.3-16 表土剥离工程单价计算表

表 7.3-17 覆土运土（运距 1.0~1.5km）工程单价计算表

表 7.3-20 清运工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-21 硬化地拆除、垫层清理工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-22 素土路面工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-23 撒播草籽工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-26 沙柳网格工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-27 乔木浇水工程单价计算表

[illegible]

表 7.3-28 草地浇水工程单价计算表

表 7.3-29 追肥工程单价计算表

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容，矿区矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为*万元，动态投资为*万元，见表 7.4-1 和表 7.4-2。

表 7.4-1 动态投资总费用汇总估算表

表 7.4-2 静态投资总费用汇总估算表

二、近期年度经费安排

1、近期矿山地质环境治理进度及费用安排见表 7.4-3~7.4-7。

表 7.4-3 近期矿山地质环境治理工程静态投资预算表

表 7.4-4 近期矿山地质环境治理施工进度及费用安排表

表7.4-5 近期矿山地质环境治理工程其他费用预算表

表7.4-6 近期矿山地质环境治理工程不可预见费预算表

表7.4-7 近期矿山地质环境治理工程监测管护费预算表

3、近期土地复垦进度及费用安排见表 7.4-8～7.4-12。

表7.4-12 近期土地复垦工程监测管护费预算表

第八章 保障措施与效益分析

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司满来梁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

一、组织机构

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由矿山负责并组织实施，为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山地质环境保护与土地复垦工作，并应积极主动与地方自然资源局矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

根据调查，满来梁煤矿下设有专职部门，具体负责项目工程施工、监理、资金和物资使用、项目建设资金审计、以及项目组织协调等日常管理工作。

二、管理职责

为加强对矿山地质环境保护与土地复垦的管理，严格执行本方案相关措施。按照方案确定的阶段逐地块落实，对土地复垦实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，杜绝半截子工程。

（一）矿山地质环境保护与土地复垦规章的制定

承建单位根据《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，结合满来梁煤矿的具体情况，制定相应的土地保护、复垦、利用的相关规章制度，将矿山地质环境保护与土地复垦意识宣教于每位职工，将矿山地质环境保护与土地复垦规章制度与生产开采实践相结合，有效做到“源头控制、预防与复垦相结合原则”。

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦责任目标制度

将矿山地质环境治理和土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境治理和土地复垦计划及年度工作计划。

（三）协调矿山地质环境治理和土地复垦工程与相关工程的关系，确保矿山地质环境治理和土地复垦正常施工，最大程度减少生产建设活动对矿山地质环境的破坏，保证损毁的土地能得到及时治理和复垦。

（四）深入开采工作现场，掌握生产建设过程当中对矿山地质环境的破坏情况以及治理和进行土地复垦措施的落实情况。

（五）定期向主管领导汇报矿山地质环境治理和土地复垦工程进展情况，每年向当地自然资源主管部门报告土地损毁情况，接受其监督检查。

（六）定期提取矿山地质环境治理和土地复垦工程资金，统一预存矿山地质环境治理基金和缴纳土地复垦保证金。

（七）定期培训主管领导与相关工作人员，提高人员技术素质，提高管理水平。

第二节 技术保障

一、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

二、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及辅助成图系统，确保工程质量。

三、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导。

四、依据 GB/T9001-2000《质量管理体系要求》标准的要求，贯彻执行已经建立的质量管理体系和程序文件。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检）确保工程质量，争创优质工程。

五、在项目实施过程中，严格按照建设规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料，中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

六、依据《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

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

随着矿山地质环境治理与土地复垦工作的推进，矿山植被逐步恢复，经济增长点逐渐

形成，经济效益主要表现为恢复的耕地、草地、林地，随着生态环境的恢复，土地生产力逐渐恢复并提高，经济效益随时间的推移将越来越好。

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

一、公众参与调查的目的

将项目的实施及治理情况向社会公布，让人民群众参与到项目实施、治理决策中来，通过调查了解人民群众最关心的问题，积极采纳合理意见，为项目的建设服务。

二、公众参与调查的基本情况

1、调查方式

本次公众参与采取了走访和发放《公众参与调查表》的形式，调查范围包括项目区原村民及附近村民。

2、调查内容

本次调查主要内容为：

- (1) 您了解该工程的具体情况吗？
- (2) 该项目对您造成损毁影响最大的地类？
- (3) 您对被破坏的地类希望如何补偿？
- (4) 该矿已治理部分区域，您知道吗？
- (5) 您对该治理工程的态度？
- (6) 您希望治理及复垦后的环境达到什么程度？
- (7) 您对本次治理措施有什么看法？
- (8) 您对治理的时间有什么要求？

3、公众参与统计及结果

本次公众参与调查发放问卷 10 份，共收回 10 份，回收率 100%，有效问卷 10 份。公众参与人员情况见附件。

本次公众参与调查对象从年龄结构、文化程度、职业等方面均比较客观地反映了当地群众的实际情况，具有一定的代表性和广泛性，说明本次调查结果可以客观、充分地反映当地群众对本项目的态度和意见。从表中我们可以看出，本次公众参与的调查主要对象是可能受项目影响的矿区周围的居民。

通过调查可知，大部分村民认为矿山企业要边开采边治理，治理效果不能比以前差，同时要对被破坏土地的村民进行补偿。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、该矿山为生产矿山，矿区面积***km²，生产规模为***年（核定生产能力为***年），开采方式为露天开采，矿山剩余服务年限为*年，矿山闭坑、复垦治理期为*年，监测管护期*年，综合考虑本治理方案总体规划部署年限为*年，方案适用年限**。

二、满来梁煤矿矿区面积***km²，其中矿业活动可能影响面积*km²。因此，本次评估影响面积约为*km²。

三、该矿地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“中型”，评估区重要程度为“重要区”，依此确定该矿本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”

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：

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

现状条件下，评估区未发现崩塌（滑坡）、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，评估区内地质灾害影响程度较轻。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估认为，评估区中露天采掘场可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较严重；其它区域地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，露天采坑对含水层影响程度严重，评估区其它区域对含水层影响程度较轻。

2、预测含水层破坏影响程度

预测评估认为，露天采掘场对含水层影响程度严重，评估区其它区域对含水层影响程度较轻。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下，露天采坑对地形地貌景观影响严重；外排土场、内排土场对地形地貌景

观影响较严重，办公生活区、储煤场、矿区道路、原采空区及评估区其它区域对地形地貌景观影响较轻。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，最终采坑、内排土场对原始地形地貌景观影响程度严重；已治理内排土场、外排土场对原始地形地貌景观影响程度较严重；储煤场、办公生活区、矿区道路、评估区其它区域对地形地貌景观影响较轻。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，煤矿开采不破坏水环境，但对土壤造成污染，对水土环境污染较严重。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，煤矿开采对地表及地下水环境污染程度较轻，但破坏土壤原有理化性状，丧失原有功能，对水土环境污染严重。

五、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，将矿山地质环境治理区域划分为重点防治区（Ⅰ）、次重点防治区（Ⅱ）、一般防治区（Ⅲ）。其中将最终采坑、预测内排土场（原采空区）、表土堆放场划分为矿山地质环境治理重点防治区；已治理外排土场、内排土场划分为次重点防治区；办公生活区、储煤场、矿区道路、将评估区其他区域划分为一般防治区。

六、本次矿山地质环境保护与土地复垦工作部署确定为近期，*年（*），划分为第一阶段*年（*）和第二阶段*年（*）。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

1、第一阶段治理期工作部署（*）

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

- （1）警示牌工程量：内排土场外围设置警示牌*块；露天采场外围设置警示牌*块；
- （2）监测桩工程量：内排土场边坡设置检测桩*个；在采场边帮设置 *处移动监测点；
- （3）网围栏工程量：在最终采场外围设计网围栏*m；
- （4）在开采过程中，对高陡边帮出现危岩进行削坡处理，清理量为*m³。
- （5）煤层露头掩埋工程：对最终露天采坑回填至标高*m，煤层露头掩埋回填总量*m³。
- （6）排水沟工程量：内排土场边坡周围修建*条排水沟，总长*m，开挖量为*m³，浆砌

石量为 $\ast\text{m}^3$ 。

(7) 挡水围堰工程量：挡水围堰长度为 $\ast\text{m}$ ，土方量 $\ast\text{m}^3$ ，运土 $\ast\text{m}^3$ 。

(8) 继续对前期已治理区域进行监测，与本期监测同步进行。

(9) 矿区范围内施工水文地质监测孔，对地下水环境（包括水位、水质）进行监测。

(10) 对矿区内土壤环境进行监测。

(11) 对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。

2、第二阶段工作部署（*）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

(1) 继续开展地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境监测为主的矿山地质环境监测。

(2) 全面检查近期、中期治理规划落实情况，对地质灾害隐患部位进行日常巡视，发现异常及时采取有效的措施。

（二）矿山土地复垦阶段实施计划

1、第一阶段复垦工作安排（*）

(1) 对矿界内办公生活区内的混凝土和砖混建筑进行拆除，拆除工程量计算为 $\ast\text{m}^3$ 。

(2) 对最终采坑、内排土场拟损毁区域表土进行剥离，表土剥离量合计为 $\ast\text{万 m}^3$ 。

(3) 对露天采坑、内排土场进行表土覆盖，表土覆盖工程量 $\ast\text{万 m}^3$ 。

(4) 对露天采场边坡、内排土场边坡进行人工平整，人工平整总工程量为 $\ast\text{万 m}^3$ ；对露天采场平台、内排土场平台进行机械平整，机械平整总工程量为 $\ast\text{万 m}^3$ 。

(5) 在内排土场 $\ast\ast\ast\text{m}$ 标高选取的拟复垦耕地区域复垦成旱地，并对该区域进行土壤改良。项目区复垦旱地面积为 $\ast\text{hm}^2$ ，土壤改良工程量为 $\ast\text{hm}^2$ 。

(6) 内排土场平台填筑道路，运土 $\ast\text{m}^3$ ，运距 $\ast\text{km}$ ，修筑量 $\ast\text{m}^3$ 。

(7) 对露天采坑、内排土场进行植被恢复、浇水工程，种植杨树 $\ast\text{株}$ ，种植沙棘 $\ast\text{株}$ ，种植紫花苜蓿 $\ast\text{hm}^2$ ，沙柳沙障 $\ast\text{hm}^2$ ；乔（灌）木浇水 $\ast\text{株}$ ，草地浇水 $\ast\text{hm}^2$ 。

(8) 对复垦后的林地和草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护。

2、第二阶段复垦工作安排（*）

对复垦后的林地和草地进行病虫害和土壤质量监测，并进行管护，发现异常及时采取有效的措施。

七、满来梁煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由两部分组成，分别为矿山地质环境治理费用和土地复垦费用，总费用为*万元。其中，矿山地质环境治理工程总投资*万元，矿山地质环境治理工程总投资中静态总投资为*万元；土地复垦工程总投资为*万元，土地复垦工程总投资中静态总投资为*万元。

矿山地质环境治理费用包括：工程施工费*万元，其它费用*万元，不可预见费 17.04 万元，监测管护费*万元，价差预备费*万元。

土地复垦费用包括：工程施工费*万元，其它费用*万元，不可预见费*万元，监测管护费*万元，价差预备费*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》。

5、《方案》与绿色矿山建设相结合。