

内蒙古鑫泰煤炭有限公司
内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿
矿区生态修复方案

内蒙古鑫泰煤炭有限公司

二〇二六年八月

目 录

前 言	1
第一节 编制目的	1
第二节 服务年限	13
第一章 矿山基本情况	15
第一节 矿业权人基本情况	15
第二节 地理位置与区域概况	18
第三节 矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基础信息	58
第一节 矿区自然条件	58
第二节 社会经济概况	62
第三节 矿区地质环境背景	64
第四节 土地利用现状及采矿用地审批情况	88
第五节 矿区生态状况	99
第六节 矿山及周边其他人类重大工程活动	114
第七节 矿区生态修复工作情况	117
第八节 矿区基本情况调查指标	124
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	127
第一节 问题识别与受损预测	127
第二节 生态修复可行性分析	174
第三节 生态修复分区及修复时序安排	208
第四节 采矿用地与土地复垦安排	218
第四章 生态修复措施与工程内容	223
第一节 保护与预防控制措施	223
第二节 修复措施	228

第三节 工程内容	231
第五章 监测与管护	251
第一节 监测目标与措施	251
第二节 管护目标与措施	265
第三节 工程量	270
第六章 工程部署与经费估算	272
第一节 总体部署	272
第二节 工程经费估算	274
第三节 阶段工作任务与经费安排	297
第七章 保障措施与效益分析	318
第一节 保障措施	318
第二节 公众参与	322
第三节 效益分析	324
第八章 结论	327

一、附表：

- （一）矿区生态修复报告表
- （二）矿区土地利用现状表
- （三）矿区土地利用权属表
- （四）矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
- （五）矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
- （六）矿区损毁程度综合评价表
- （七）矿区生态修复目标及土地利用变化表
- （八）矿区生态修复投资估算表
- （九）工程施工费单价估算表
- （十）其他费估算表
- （十一）前三年度矿区生态修复工作计划表
- （十二）矿区生态修复工程量与经费安排表

二、附图：

序号号	图号	图名	比例尺
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	*	内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区正射影像图	*:*****

三、附件：

- （一）采矿证复印件（C*****）
- （二）关于《内蒙古自治区东胜煤田满来梁井田文玉煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[****]***号）及评审意见书（中矿蒙储评字[****]***号）
- （三）内蒙古自治区水利厅关于《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿（*. *万吨/年）整改工程水土保持方案报告书》的批复（内水保[****]***号）
- （四）中华人民共和国环境保护部关于《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿整合改造工程环境影响报告书》的批复（环审[****]*号）
- （五）关于《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字[****]***号）
- （六）关于对《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深修改初步设计》的批复（内煤局字[****]***号）
- （七）内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平盘区合并优化说明
- （八）内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计（修改）设计变更通知单
- （九）《内蒙古自治区伊金霍洛旗文玉煤矿****年储量年度报告》审查意见书
- （十）矿山地质环境治理工程验收意见书（****年）
- （十一）矿山地质环境治理工程验收意见书（****年）
- （十二）土壤检测报告
- （十三）地下水检测报告
- （十四）生活用水检测报告

- （十五）生活垃圾清运合同
- （十六）煤矸石买卖合同
- （十七）工业场地土地所有证
- （十八）乌兰集团与文玉煤矿关于地面设施在武家梁煤矿井田内的协议书
- （十九）文玉煤矿征地（村庄）协议书
- （二十）特拉布拉煤矿回风立井安全生产协议
- （二十一）伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿用地的情况说明
- （二十二）伊金霍洛旗自然资源局关于文玉煤矿涉及永久基本农田的复函（伊自然资函[****]***号）
- （二十三）伊金霍洛旗林业和草原局关于确认文玉煤矿矿区范围是否涉及各类自然保护地答复意见的函
- （二十四）委托书
- （二十五）企业资料真实性承诺书
- （二十六）编制单位资料真实性承诺书
- （二十七）满赖沟村村民委员会意见
- （二十八）公众参与调查表
- （二十九）鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市****年*月建设工程造价信息及有关规定的通知》

前 言

第一节 编制目的

一、任务由来

内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿（以下简称“文玉煤矿”），采矿权人为内蒙古鑫泰煤炭有限公司，为生产矿山，面积*.****km²，开采规模***万吨/年，开采标高****~****m。采用地下开采、综合机械化采煤工艺。

****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为*年，从****年*月至****年*月。

矿山企业根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行科学合理治理，治理效果良好，目前该方案已到期。

为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，根据新《矿产资源法》、《自然资源部办公厅关于做好(矿产资源法)实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》(自然资办函(****)****号)、《自然资源部办公厅关于(矿产资源法)实施衔接过渡有关事项的通知》(自然资办函(****)****号)，以及新《矿产资源法实施条例》(国务院令第***号)，按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的要求，****年*月，内蒙古鑫泰煤炭有限公司委托我公司（内蒙古科翔生态环境测绘有限公司）对《内蒙古鑫泰煤炭有限公司内蒙古鑫泰煤炭

有限公司文玉煤矿矿区生态修复方案》进行重新编制。

二、编制目的任务

为贯彻落实新修订的《矿产资源法》、《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，本着“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”、“边开采、边修复”的原则，避免和减少矿山地质环境问题，土地资源占用破坏，减少对生态系统的破坏，使其修复后的土地恢复达到可供利用状态，恢复生态结构和功能。确保本项目矿山地质环境治理、土地复垦和生态系统功能目标、任务、措施和计划落到实处，为矿区生态修复治理工程的实施、管理、监督、检查以及土地复垦费用预提提供依据，特编制本《方案》。

主要任务为：

*、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等。

*、根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化等。

*、结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围

及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

*、基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

*、从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、生态外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

*、从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

*、对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确前三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期三年工作任务、完成时间及经费安排。

三、编制过程

*、工作程序

本次矿区生态修复方案的编写工作严格按照《矿区生态修复方案编

制指南（临时）》规定的程序进行，具体程序按图*-进行。

图*- 工作程序框图

*、工作方法

（*）收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案、水土保持方案、环境影响评价报告书等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定修复区范围。

（*）野外（实测或利用）采用*：****地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查生态修复区范围土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏、生态系统，生物多样性等情况，调查范围面积**km*，对不良地质体和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件、生物多样性状况、水土污染情况等进行了调查，基本查明了修复区内的地质环境现状问题、土地损毁现状，生态本底状况等，保证了调查的质量。

（*）公众参与：以走访及问卷调查的形式，与矿区所在地和附近的村民沟通土地复垦政策，调查了公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。在方案编制完成后，广泛征询矿方、涉及村委及居民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

(*) 资料整理，选定矿区生态修复治理的标准和措施，明确矿区生态修复的目标，确定矿区生态修复范围以及土地生态修复区范围和生态修复责任范围；进行问题识别诊断（包括地质环境影响、土地资源和生态问题的现状问题和受损预测情况）和复垦修复适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境影响、土地损毁、生态问题现状和预测问题分析综合诊断评价结果，进行矿区生态修复分区；根据矿山基础调查和诊断评价结果，选择参照生态系统，同时结合国土空间规划及相关规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定拟复垦修复的最佳利用方向；结合不同修复单元的参照生态系统和复垦修复目标，提出相应生态系统和地类的复垦修复标准；根据矿区生态修复单元，提出矿区生态修复措施，进行相关生态修复工程设计及经费估算，同时对矿区生态修复计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿区生态修复方案的编制及图件绘制工作。

*、完成的工作量

接受委托后，矿区生态修复调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于****年*月**日～****年*月**日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表*-*。

表*-* 矿区生态修复方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	*、采矿许可证（证号：C*****）； *、****年*月，内蒙古自治区第五地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区东胜煤田满来梁井田文玉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（内国土资储备字[****]***号）及评审意见书（中矿蒙储评字[****]***号）； *、****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书（内矿审字（****）***号）； *、****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤三水平开拓延深初步设计(修改)说明书》； *、****年*月，中煤国际工程集团重庆设计研究院编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿整合改造工程环境影响报告书》； *、《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及历年验收文件（****年至****年*次验收）； *、****年*月，鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年储量年度报告》； *、土地利用现状图； *、伊金霍洛旗自然资源局《关于文玉煤矿涉及永久基本农田的复函》； **、鄂尔多斯市伊金霍洛旗社会经济情况表等。		
野外调查	调查方法	采用矿区*：****地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点上图；广泛的与村民沟通矿山生态修复方案政策	
	调查面积	**km [*]	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查	
	自然条件	矿区植被组成、结构、分布、覆盖度等，矿区土壤类型、土体结构、有效土层厚度等	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实	
	损毁场地	采空区、工业场地及进矿道路	
	数码拍照	***张	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿区生态修复政策及实施过程、方法及效果等。	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿区生态修复方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	* 份	《内蒙古鑫泰煤炭有限公司内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区生态修复方案》
	附图	*张	《矿区土地利用现状图》、《矿区地质环境问题现状图》、《矿区土地损毁现状图》、《矿区地质环境问题预测图》、《矿区土地损毁预测图》、《矿区生态修复工程部署图》、《矿区正射影像图》

四、上一阶段方案落实情况、存在的问题及取得经验

*、落实情况

（*）矿山****年整合后，于****年**月编制了《内蒙古鑫泰煤炭开

采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，该方案适用年限为*年，从****年**月至****年*月。矿山主要治理措施为：①定期对采空区进行了监测，②设立了警示牌，③采空区上方未发现塌陷坑，形成的地裂缝已填充，未对上方植被造成破坏；④煤矿工业广场已硬化、周边道路已绿化

于****年*月**日，通过验收，验收面积*.*km²。

(*) 文玉煤矿自****年初停产至****年**月，矿山于****年*月编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为*年，从****年*月至****年*月。矿山主要治理措施为：①设立警示牌、设地面沉降及地下水水质水位监测点，②人工回填平整塌陷裂缝及植被恢复等工程和植物措施，对矿山开采引发的地质环境问题进行了治理。

于****年*月**日，通过验收，验收面积**.*hm²。

根据现场调查，文玉煤矿采空区均严格遵循“分区防护、覆土整治、复垦绿化”的要求，现场无矸石裸露区域，对塌陷区地裂缝回填、平整，种树、种草恢复植被。

2、存在的问题

①、根据历年监测报告，水质显著恶化，由"全项达标"转为"*项超标"，矿化度显著升高，呈"咸化/浓缩"趋势。

②、根据现场调查，文玉煤矿塌陷土地及周边区未发现明显的未治理地裂缝，随着工作面的继续开采会出现二次开裂的现象，二次开裂区域主要出现在重复采动的区域。

*、取得经验

塌陷区沉稳后，采用人工与机械相结合的方式回填（填充）裂缝并平整场地；最后对塌陷区进行人工恢复植被，适宜选择适合当地生长的沙打旺、草木樨、紫花苜蓿。对塌陷裂缝区及时推填夯实，对较大裂缝区域，用碎石堆填，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

（五）本期方案修订的主要内容及修订理由

矿山于****年*月编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为*年，从****年*月至****年*月。

目前《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已到期。****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》；****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》；****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具了《设计变更单》将三水平一盘区和二盘区工作面接续顺序进行了调整；****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平盘区合并优化说明》将一二盘区合并为一个盘区。本方案主要依据《三水平开拓延深初步设计初步设计（修改）》及《开发利用方案》等内容，按照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》的要求，进行重编方案。

因此本期方案主要的修订主要内容为文玉煤矿预测地面塌陷区的地

裂缝回填、剥离、回覆、土地平整、土壤培肥、房屋拆除、清基、清运、翻耕、恢复植被及以往治理验收区的养护。

五、编制依据

（一）法律法规

*、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会****年**月*日修订，****年*月*日起施行）；

*、《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（国务院令第***号，****年*月*日国务院第**次常务会议通过，****年*月**日起施行）；

*、《中华人民共和国土地管理法》（****年修正）；

*、《中华人民共和国环境保护法》（****年修订）；

*、《中华人民共和国水土保持法》（****年*月修订）；

*、《中华人民共和国环境影响评价法》（****年修正版）；

*、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（****年修订）；

*、《地质灾害防治条例》（国务院令第***号，****年**月）；

*、《土地复垦条例》（国务院令第 *** 号，****年*月）；

、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，**年*月修订）；

、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第号，****年*月；自然资源部令第*号，****年*月**日修改）；

、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（**年*月**日修改发布）。

（二）政策文件

*、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发

[****]***号文)；

*、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[****]**号）；

*、《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[****]**号）；

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

*、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水土保持[****]**号）；

*、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[****]**号文）；

*、《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[****]*号）；

*、《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[****]**号）；

*、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内自然资规〔****〕*号，****年**月*日）。

、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔**〕**号）；

、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发〔**〕**号）。

、内蒙古自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅、林业和草原局关于印发《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法(试行)》(内自然资字〔**〕**号)；

、内蒙古自然资源厅、财政厅关于印发《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准(试行)》的通知（内自然资字〔**〕***号）；

（三）技术标准与规范

*、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

*、《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T ****-****）

*、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；

*、《土地复垦方案编制规程：通则》(TD / T****.*-****)；

*、《土地复垦方案的编制规程第*部分：井工煤矿》(TD/T****.*-****)；

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

*、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T *****-****）；

*、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****-****）；

*、《地下水动态监测规范》（DZ/T ****-****）；

、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T **-****）；

、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T**-****）；

、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T **-****）；

、《土地利用现状分类》（GB/T ***-****）；

、《土地复垦质量控制标准》（TD/T **-****）；

**、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准(试行)》；

、《内蒙古矿山地质环境治理工程验收标准》（**年*月）；

、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T **-****）；

、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB **-****) ；

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

、《矿山生态修复技术规范 第*部分：通则》（TD/T **.*-****，****年*月**日发布，****年**月*日实施）；

、《矿山生态修复技术规范 第*部分：煤炭矿山》(TD/T **.*-****，****年*月**日发布，****年**月*日实施)。

、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T **-****）。

（四）有关技术资料

*、采矿权许可证（证号：C*****）；

*、****年*月，内蒙古自治区第五地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区东胜煤田满来梁井田文玉煤矿煤炭资源储量核实报告》；

*、****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》；

*、****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤三水平开拓延深初步设计(修改)说明书》；

*、****年*月，中煤国际工程集团重庆设计研究院编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿整合改造工程环境影响报告书》；

、《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿（. *万吨/年）整改工程水土保持方案报告书》；

*、****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

*、****年*月，中国煤炭地质总局一二九勘探队内蒙古鑫泰煤炭有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿生产地质报告》；

*、****年*月，鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年储量年度报告》；

、国土变更成果**年度土地利用现状图（*:*:*:*:*）。

（五）合同依据

内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿与内蒙古科翔生态环境测绘有限公司签订的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区生态修复方案》编制合同书。

第二节 服务年限

一、矿山剩余服务年限

根据****年*月鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年储量年度报告》，截止****年**月**日，保有资源储量为****.*万吨（其中公路压覆资源量***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，潜在矿产资源（QZ）***万吨。经计算可采储量为****.*万吨。生产能力为***万吨/年，储量备用系数取*.*，经计算，煤矿剩余服务年限为**.*年。

二、方案服务年限

目前矿井一水平Ⅲ-*煤层、二水平Ⅳ-*煤层均已回采完毕。

回风立井工业场地保护煤柱及Ⅲ-*、Ⅳ-*煤大巷保护煤柱均可在三水平开采前回收。

根据****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，《初步设计》中只规划了三水平的 V-*、V-*，因此本方案只针对三水平，三水平设计可采储量为****万吨，设计生产能力为***万吨/年，储量备用系数取*.*，服务年限为**.*年。

截止****年**月**日，三水平 V-*、V-*号煤层剩余可采储量为****.*万吨。设计生产能力为***万吨/年，储量备用系数取*.*，三水平剩余服务年限约为**年。

因此，本《方案》规划服务年限为**年（三水平生产服务年限**年，包括复垦和管护期），即****年*月至****年*月。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《开采方案》、《初步设计》、《安全设施设计》、用地情况、用林用草情况与本方案预测不一致，本方案需进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

一、基本情况

矿山名称：内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿；

采矿权人：内蒙古鑫泰煤炭有限公司；

企业性质：有限公司；

建设地点：内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村；

生产规模：***万吨/年；

可采煤层：II-*、III-*、III-*、IV-*、V-*、V-*号煤层；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

矿区面积：*.****km²；

矿山剩余服务年限：**.*年；

采矿许可证有效期限：****年*月**日-****年*月**日

（剩余有效期限**年）。

二、范围及拐点坐标

****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅和鄂尔多斯市自然资源局联合颁发的采矿许可证，证号：C*****，矿区面积为*.****km²，生产规模：***万吨/年，开采标高：****~****m，开采方式：地下开采，矿区范围由**个拐点（见表*-*）圈定，有效期自****年*月**日至****年*月**日。矿区范围边界拐点位置见图*-*，拐点坐标见

表*-*, 由于矿区范围与城镇开发边界重叠, 重叠区域为禁采区, 禁采区面积为*.***km*, 禁采区拐点坐标见表*-*、*-*。

表*-* 文玉煤矿井田采矿权拐点坐标一览表

国家****大地坐标系					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

表*-* 文玉煤矿井田采矿权禁采区（一）拐点坐标一览表

国家****大地坐标系					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			

表*-* 文玉煤矿井田采矿权禁采区（二）拐点坐标一览表

国家****大地坐标系					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

图*- 文玉煤矿拐点范围示意图

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

文玉煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗所在地阿拉腾席热镇***°方位，距伊金霍洛旗纳林陶亥镇南直线距离约*km。行政区划隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇。

其极值地理坐标为（****国家大地坐标系）：

东经：***°**'***.***"~***°**'***.***"

北纬：**°**'***.***"~**°**'***.***"

中心点坐标为：X:*****, Y:*****

文玉煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区南**km，由矿区到旗政府所在地（阿拉腾席热镇）**km。包（包头）-神（神木）铁路在矿区西侧通过，准（准格尔旗）-东（东胜）铁路在矿区南侧通过，准（准格尔旗）-神（神木）公路在矿区南侧通过；包头至府谷的 S***省道从矿区内通过。交通条件极为便利，矿区交通位置图*-*。

图*-* 交通位置图

二、区域概况

根据现场调查，文玉煤矿矿区南部为纳林陶亥镇，纳林陶亥镇为禁采区（详见采矿许可证），矿区东南部为满来梁煤矿排土场、满来梁煤矿机修车间、满来梁煤矿办公区及煤场、满来梁煤矿修理部、满来梁煤矿炸药库，上述责任主体为鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司满来梁煤矿；矿区北部为特拉布拉煤矿新风井，责任主体为鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿（详见附件**）；矿区中部为文玉煤矿旧风井场地（目前已被村民占用）、天马修配厂（责任主体为村民）。

文玉煤矿矿区内分布公路包府公路（S***），矿区内包府公路（S***）长约*.***km，占地面积*.***km²，进矿道路与其相通，是本区主要运输公路，交通便利，地表设施相对位置图见*-*。

图*-* 地表设施相对位置图

矿区属束会川流域，束会川为黄河水系，发源于准格尔旗境内，在新庙以北一带汇入悖牛川，受大气降水的控制，束会川为季节性河流。矿区内及其周边无地表水体。

文玉煤矿四周主要有共*个煤矿，东为乌兰集团满来梁煤矿，南为伊泰集团大地精煤矿，西为蒙泰煤矿，西北为乌兰集团特拉布拉煤矿，本矿井及各相邻矿井均按规定各留设**m 边界煤柱。目前，文玉煤矿一侧及相邻矿井一侧边界煤柱均留设完整。没有相互占压情况，周边煤矿相邻关系图见*-*。

*、乌兰集团满来梁煤矿

满来梁煤矿原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。矿井设计生产能力***万吨/年，****年核定生产能力***万吨/年，目前产能***万吨/年；矿区面积：*.****km²；开采深度：****-****m，矿井露天开采，主要开采延安组III-*和IV-*煤层，****年度满来梁煤矿开采煤层为IV-*煤及以上煤层，开采标高为****m~****m。

*、大地精煤矿

伊泰集团大地精煤矿采矿权人为内蒙古伊泰煤炭股份有限公司，矿山名称为内蒙古伊泰煤炭股份有限公司大地精煤矿。矿井设计生产能力***万吨/年，****年核定生产能力***万吨/年，面积**.*km²，开采标高+****m~+****m，其煤层底板标高低于文玉煤矿同层位煤层底板标高，矿井采用长壁式采煤方法，大地精煤矿 II-*号煤层和 III-*号煤层已经回采结束，目前开采井田西部剩余的延安组 IV-*煤层和东部 V-*煤。

*、蒙泰煤矿

****年*月，内蒙古自治区国土资源厅为东胜煤田蒙泰集团满来梁煤矿换发了采矿许可证，蒙泰集团满来梁煤矿采矿权人为内蒙古蒙泰煤电集团有限公司，矿山名称为内蒙古蒙泰煤电集团有限公司满来梁煤矿。井田面积**.*km²，生产规模：***万吨/年，开采标高****m~****m。矿井井工开采，有 III-*号、IV-*号、V-*号、V-*号、VI-*号五层可采煤层，有 III-*煤暂时未采，近几年开采煤层为 IV-*号煤层，采用综采一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板，近几年开采过程中没有水患，没有冒顶现象，矿井试生产至今，井下各系统运行正常，未发生安全生产事故。

*、特拉布拉煤矿

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿划定矿区范围批复的矿区面积 $^{**}.^{***}\text{km}^2$ ，生产规模： *** 万吨/年，开采标高 $+^{****}\text{m}\sim+^{****}\text{m}$ ，地下开采，已开采III- * 煤、IV- * 煤层。

图*- * 文玉煤矿与周边煤矿位置关系示意图

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（一）采矿证取得、续期、变更情况

*、整合前采矿证取得、续期、变更情况

文玉煤矿为原满来梁煤矿和原文玉煤矿资源整合矿井。整合关系分述如下：

（*）原满来梁煤矿

内蒙古自治区国土资源厅于****年**月**日为原满来梁煤矿颁发了《采矿许可证》，证号：*****；而后按照有关规定有效期满后进行了延续。****年*月采矿证期满，****年*月**日矿山办理了新的采矿证延续。延续后的证号：*****，生产规模**万吨/年，有效期：****年*月至****年*月；矿区范围由*个拐点圈定，矿区面积*.*km²，开采标高****m~****m。

（*）原文玉煤矿

内蒙古自治区国土资源厅于****年**月**日为原伊旗新庙文玉煤矿颁发《采矿许可证》，证号：*****；生产规模*万吨/年，有效期至****年**月底，矿区面积*.*km²。

****年**月**日内蒙古自治区国土资源厅以《内国土资采划字[****]****号》文批准该矿扩大采矿范围，扩大采矿范围的拐点坐标见表*-*。扩大范围面积*.*km²，开采标高****m-****m。原文玉煤矿按照有关规定采矿证有效期满后进行了采矿证延续。****年*月采矿证期满，****年*月**日矿山办理了新的采矿证延续。延续后的证号：

*****，生产规模**万吨/年，采矿证有效期：****年*月**日至****年*月**日，开采标高****~****m。

*、整合后采矿证取得、续期、变更情况

****年*月**日，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字[****]****号”文对原满来梁煤矿和文玉煤矿整合后划定矿区范围予以批复。整合后井田范围东北~西南长约*.km，西北~东南宽约*.km，面积约*.km²，开采标高****m~****m。相对关系见图*-**。

首次取得采矿证时间为****年*月**日，由原内蒙古自治区国土资源厅和原鄂尔多斯市国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：

C*****，生产规模：***万吨/年，开采方式：地下开采，有效期自****年*月**日至****年*月**日。

****年**月，煤矿委托内蒙古安邦安全科技有限公司进行了矿井生产能力核定，核定结果为矿井生产能力***万吨/年。

****年*月，根据生产能力和工作面数量的变化，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深修改初步设计》，内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字(****)***号”文对该设计进行了批复。

****年，矿方对采煤工作面设备配套进行调整和对安全避险“六大”系统进行升级改造，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿修改安全设施设计》，内蒙古煤矿安全监察局以“内煤安字(****) **号”文对该设计进行了批复。

****年，由于部分设备更新换代，矿方提出对部分设备进行调整，

矿方委托江苏省第一工业设计院股份有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，同年由内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》并通过审查。

****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅和鄂尔多斯市自然资源局联合颁发的采矿许可证，证号：C*****，矿区面积为*.*km²，生产规模：***万吨/年，开采标高：****~****m，开采方式：地下开采，有效期自****年*月**日至****年*月**日。

图*-* 整合前矿井相对关系图

（二）历史时期矿山开采情况

（*）整合前矿山开采情况

原文玉煤矿的前身为永安煤矿，矿山始建于****年，****年正式投产，原满来梁煤矿始建于****年，****年前开采II-*、III-*号煤层，****年后停采。

①II-*号煤层

****年前开采II-*号煤层，开采方式为房柱式开采，由于该煤层距地表距离较近，煤层不稳定，****年后停采。II-*煤层采空区面积为*.*km²，主要分布于矿区中南部和西北部，采空区平均厚度*.*m，开采深度**.*~**.*m，目前已治理完成。

②III-*号煤层

****年前开采III-*号煤层，开采方式为房柱式开采和综采长壁后退垮

落式，其中房柱式采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区东北部和中部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-**.m，目前已治理完成。

综采长壁后退垮落式采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西北部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-**.m，目前已治理完成。

③IV-*煤层

****年前开采IV-*号煤层，开采方式为房柱式开采和综采长壁后退垮落式，其中房柱式采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区中部和西部，采空区平均厚度*.**m，埋深**.*-**.m，目前已治理完成。

综采长壁后退垮落式采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西北部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-**.m，目前已治理完成。

(*) 整合后矿山开采情况

****年*月**日，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字[****]****号”文对原满来梁煤矿和文玉煤矿整合后划定矿区范围予以批复。整合后开采方式为综采长壁后退垮落式，布置*个井筒，即主、副斜井和回风立井，其中主、副斜井利用原有井筒，回风立井为新施工井筒。****年-****年继续开采III-*、IV-*号煤层，详情如下：

①III-*号煤层

****年后开采III-*号煤层，开采方式为综采长壁后退垮落式，形成采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-**.m，截止到****回采完毕，目前已治理完成。

②IV-*煤层

****年后开采IV-*号煤层，开采方式为综采长壁后退垮落式，形成

采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-***.*m，截止到****回采完毕，目前已治理完成。

③V-*煤层

自****年开始煤炭价格低迷，三水平开采不经济，未进行生产。****年初矿井停产至****年**月。

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，及内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》，目前矿井一水平（开采III-*煤）、二水平（开采IV-*煤）可开采区域均已回采完毕，剩余计量煤为边角煤、区段及大巷煤柱。

****年开始开采 V-*号煤层，开采方式为综采长壁后退垮落式，截止****年，形成采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西部，采空区平均厚度*.**m，开采深度**.*-***.*m。

****年开始开采 V-*号煤层，开采方式为综采长壁后退垮落式，截止****年*月，形成采空区面积为*.****km²，主要分布于矿区西部，采空区平均厚度*.**m，开采深度***-***m。矿山遵循“边开采边治理”，截止目前采空塌陷区均已经进行了治理及复垦，治理措施为回填裂缝，平整和恢复植被。

表*-** 文玉煤矿各煤层工作面及采空区统计表

煤层	采空区面积（km ² ）			备注
	房采	综采	合计	
II-*号煤层	*.****		*.****	II-*号煤层与原IV-*号煤层采空区叠合面积*.****km ² ；II-*号煤层与 V-*号煤层采空区叠合面积

				****km ²
III-*号煤层	****	****	****	III-*号煤层与 V-*号煤层采空区叠合面积**** km ² ; II-*号煤层与III-*号煤层采空区叠合面积****km ²
IV-*号煤层	****	****	****	III-*号煤层与IV-*号煤层采空区叠合面积****km ²
V-*号煤层		****	****	IV-*号煤层与 V-*号煤层采空区叠合面积****km ²
V-*号煤层		****	****	V-*号煤层与 V-*号煤层采空区叠合面积****km ²
小计			****	合计已减去重叠面积

图*-* II-*采空区分布图

图*-* III-*采空区分布图

图*-* IV-*采空区分布图

图*-* V-*采空区分布图

图*-** V-*采空区分布图

图*-** 房柱式采空区叠合图

二、开发利用方案及初步设计概述

****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》；

****年*月，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）；

****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具了《设计变更单》将三水平一盘区和二盘区工作面接续顺序进行了调整；

****年*月，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平盘区合并优化说明》将一二盘区合并为一个盘区。

本节主要结合《初步设计》及《开发利用方案》内容，详细叙述如下：

（一）矿山生产规模

根据《开发利用方案》，本矿山的设计生产规模为***万吨/年。

（二）开采矿产资源范围

根据《开发利用方案》，文玉煤矿参与资源量估算的煤层共*层，为Ⅱ-*、Ⅲ-*、Ⅲ-*、Ⅳ-*、Ⅴ-*、Ⅴ-* 煤层，估算范围以采矿许可证（证号C*****）划定的矿区范围为准。

（三）开采方式

依据《开发利用方案》，该矿开采方式为地下开采。

（四）开拓方式

*、水平划分

文玉煤矿采用斜井多水平开拓方式，设有主斜井、副斜井、回风斜井*个井筒。井下设*个开采水平。一水平标高+***m，开采Ⅲ-*煤；二水平标高+***m，开采Ⅳ-* 煤；三水平标高+***m，开采Ⅴ-*、Ⅴ-*煤，目前矿井一水平、二水平可开采区域均已回采完毕，现主要开采三水平。

*、原一、二水平开采时矿井开拓、开采情况

原一、二水平开采时，文玉煤矿采用斜井与立井综合开拓方式，设有主斜井、副斜井、回风立井三个井筒。矿井主、副斜井工业场地位于井田北部边界 ZK***钻孔附近，回风立井工业场地位于井田中部 ZK***钻孔附近。

Ⅲ-*煤层分南北两个块段进行开采。北部块段工作面采用正东西方向

布置，利用一水平近南北布置一组大巷进行开采；南部块段工作面采用正南北方向布置，利用沿原文玉煤矿与原满来梁煤矿边界附近东西布置的一组大巷进行开采。

IV-*煤层分南北两个块段进行开采。北部块段工作面采用正东西方向布置，利用二水平近南北布置一组大巷进行开采；南部块段工作面采用正南北方向布置，利用沿原文玉煤矿与原满来梁煤矿边界附近东西布置的一组大巷进行开采。

III-*、IV-*煤层均采用综合机械化开采，全部垮落法管理顶板。

目前矿井一水平III-*煤层、二水平IV-*煤层均已回采完毕。

*、三水平开拓方案

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，设计针对三水平开采时的回风井进行了改造，将原文玉煤矿老副井进行改造后作为回风斜井，担负三水平开采时的回风任务，改造后回风斜井断面为矩形，净宽*. *m，净高*. *m，净断面**.*m*。

改造后原回风立井报废，回风立井工业场地保护煤柱及III-*、IV-*煤大巷保护煤柱均可在三水平开采前回收，资源回收率较高，有利于缓解矿井生产接续紧张，确保矿井稳产，根据现场调查，原回风已经封堵，但目前已被村民占用。

文玉煤矿工业场地位于井田北部边界 ZK*** 钻孔附近，采用斜井多水平开拓，中央并列式通风方式，机械抽出式通风方法。矿井现有工业场地内布置有主斜井、副斜井以及回风斜井三条井筒。

(*)主斜井：主斜井总斜长 ***m，井口标高+****.m，落底标高+****.m，井筒断面为半圆拱形，净宽 *.m，净墙高 *.m，净断面 *.m²。装备带宽 ****mm 的胶带输送机，敷设消防洒水管路、排水管路及通信、照明、动力电缆、安全监测监控光缆、束管监测管线，主要担负煤炭提升及进风任务，并兼作矿井安全出口。

(*)副斜井：副斜井井筒斜长 ***m，倾角 *°，井口标高+****.m，井筒断面为半圆拱形，净宽 *.m，净墙高 *.m，净断面 *.m²，砼铺底 ***mm。井筒内运行无轨胶轮车，敷设消防洒水管路及通信、照明电缆，主要担负材料、设备、人员提升及进风任务，并兼作矿井安全出口。

(*)回风斜井：井筒斜长 ***m，倾角 *°~**°，井口标高+****.m，落底标高+****.m，井筒断面为矩形，净宽 *.m，净断面 *.m²。回风斜井井口安装防爆门，设安全出口和风道，井筒内敷设消防洒水、压风、灌浆、注氮管路，主要担负矿井回风任务，并兼作矿井安全出口。

表*-* 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井	回风斜井
*	井筒坐 标	纬距 (X)	*****.***	*****.***	*****.***
		经距 (Y)	*****.***	*****.***	*****.***
*	井口标高 (m)		+*****.*	+*****	+*****.*
*	落底标高 (m)		+*****.*	+*****	+*****.*
*	井筒倾角 (°)		*°**'***"	*°	*°~**°
*	提升方位角 (°)		**°***'***"	**°***'***"	
*	井筒斜长 (m)		***	***	***
*	净宽 (m)		*.*	*.*	*.*
*	净断面 (m²)		*.*	*.*	*.*
*	进、回风		进风	进风	回风
**	井筒装备		带宽 ****mm 的胶带输送机、消防洒水管路、排水管路、通信、照明、动力电缆、安全监测监控光缆、束管监测管线	无轨胶轮车、消防洒水管路、通信、照明电缆	消防洒水、压风、灌浆、注氮管路

*、主要大巷

(*) 大巷布置方式

V-*、V-*两层煤间距较近，为近距离煤层，应以联合布置为宜。

根据煤流运输、辅助运输及通风要求，设计沿包府公路压覆区近南北方向布置一组（四条）大巷，由西向东依次为 V-*煤辅助运输大巷、三水平胶带运输大巷、V-*煤辅助运输大巷、三水平回风大巷，该四条大巷为一组总体北高南低的倾斜大巷。

V-*、V-*煤辅助运输大巷主要担负 V-*、V-*煤辅助运输和进风任务；三水平胶带运输大巷主要担负三水平煤炭运输及辅助进风任务；三水平回风大巷主要担负三水平回风任务，通过总回风巷与回风斜井相连。

(*) 大巷间距

V-*煤工作面胶运顺槽与 V-*煤辅助运输大巷、三水平胶带运输大巷

均为直交，设计考虑顺槽可伸缩胶带输送机架空跨越辅助运输大巷的需要，V-*煤辅助运输大巷与三水平胶带运输大巷间距应能满足顺槽胶带输送机卸载机构、驱动机构及储带机构布置的要求，将该间距确定为**m；三水平胶带运输大巷与 V-*煤辅助运输大巷间距（平距）为*m；V-*煤辅助运输大巷与回风大巷间距为**m。

（*）大巷层位

设计本着多煤巷、少岩巷的布置原则，综合考虑煤层厚度、围岩性质及巷道维护等因素，确定 V-*、V-*煤辅助运输大巷原则沿 V-*、V-*煤层顶板施工，但考虑排水需要，两辅助运输大巷均不要出现反坡，且应确保向水仓方向设有不小于*‰的流水坡度，必要时采用穿层布置；三水平胶带运输大巷原则沿 V-*煤层顶板施工；三水平回风大巷原则沿 V-*煤层顶板施工；连接三水平回风大巷和回风斜井的总回风巷坡度*.*°。

（*）大巷断面及支护

V-*、V-*煤辅助运输大巷均为矩形断面，净宽*.*m，净高*.*m，净断面**.*m²，混凝土铺底***mm。三水平胶带运输大巷为矩形断面，净宽*.*m，净高*.*m，净断面**.*m²。三水平回风大巷为矩形断面，净宽*.*m，净高*.*m，净断面**.*m²。总回风巷为矩形断面，净宽*.*m，净高*.*m，净断面**.*m²。

设计大巷采用锚网喷支护，当围岩条件较差时，应采用补打锚索、架金属棚等加强支护。

*、煤层开采顺序

①变更前

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，三水平开采 V-*、V-*上下两层煤，煤层间距为**.*~**.*m，平均**.*m。

三水平设计采用下行开采，即先采 V-*煤层，后采 V-*煤层，详见盘区接续表*-*。

表*-* 文玉煤矿三水平开采接续表

序号	盘区名称	可采储量 (Mt)	生产能力 (万吨/年)	服务年限 (a)	接替顺序 (a)						
					*	*	*	*	**	**	**
*	一盘区西翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	二盘区西翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	一盘区东翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	二盘区东翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	一盘区西翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	二盘区西翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	一盘区东翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
*	二盘区东翼 (V-*煤层)	*.**	*.**	*.**							
	合计	*.**		*.**							

②变更后

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具的三水平开拓延深初步设计变更单，变更单中明确为尽快实现矿井优质资源回采，对盘区工作面开采顺序进行调整，调整后开采顺序如下：

V-*煤层 (*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面)
→V-*煤层 (*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面)
→V-*煤层 (*****、*****、*****工作面)→V-*煤层 (*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面)→V-*煤层 (*****、*****、*****、*****、*****工作面)→V-*煤层 (*****、*****、*****、*****、*****工作面)

*****、*****工作面)→V-*煤层(*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面)。

V-*煤层(*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面)已开采完毕，目前正在开采 V-*煤层*****工作面。

图*.-** 文玉煤矿服务期 V-*煤层开采工作面布置图

图*.-** 文玉煤矿服务期 V-*煤层开采工作面布置图

*、盘区划分

①变更前

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平开拓延深初步设计(修改)》，结设计三水平共划分为*个盘区，其中中央排水系统标高以浅为一盘区，中央排水系统标高以深为二盘区。利用顺槽区段保护煤柱(**m)兼做盘区保护煤柱。各盘区主要特征详见表*.-*。

表*.-* 盘区特征表

序号	盘区名称	可采煤层	煤层倾角	盘区尺寸			备 注
				走向长度 (km)	倾向长度 (km)	面积 (km ²)	
*	一盘区	V-*、V-*	*°~*°	*.***~*.***	*.***~*.***	*.***	+*****m 水平
*	二盘区	V-*、V-*	*°~*°	*.***~*.***	*.***~*.***	*.***	
合计							

图*.-** 文玉煤矿盘区划分示意图

②变更后

根据****年，江苏省第一工业设计院股份有限公司出具的《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿三水平盘区合并优化说明》，原设计中文玉煤矿一、二盘区的划分主要是为了解决当时的矿井生产接续问题，缩短投产工期，尽快投产是设计的主要目的。

现在矿井已经不存在生产接续问题，根据现场实际情况，二个盘区之间没有构造等影响巷道生产布置的物理边界，合并为一个盘区。

（五）采煤方法

本井田三水平 V-*、V-*煤层为中厚煤层，赋存较稳定，地质构造简单，煤层倾角较小，为近水平煤层。设计采用长壁后退式采煤方法，全部垮落法管理顶板。

（六）采煤工艺

根据三水平开拓布局和煤层开采技术条件，本矿井煤层开采技术条件完全满足综合机械化采煤工艺的要求，设计推荐采用走向长壁和倾斜长壁相结合的一次采全高综合机械化采煤工艺。

（七）通风系统

副斜井、副暗斜井进风，主斜井辅助进风，新鲜风流经辅助运输大巷、胶带运输大巷进入三水平各用风地点；三水平各用风地点乏风风流汇集至三水平回风大巷，经总回风巷，最终由回风斜井排至地面。

（八）运输系统

*、煤流运输系统：

采煤工作面→采煤工作面胶运顺槽→（溜煤眼）→三水平胶带运输大巷→主斜井→地面

*、辅助运输系统：

地面←→副斜井←→副暗斜井←→V-*煤辅助运输大巷（V-*煤辅助运输大巷）←→采煤工作面辅运顺槽←→采煤工作面。

（九）矿产资源储量

*、全矿区矿产资源储量

根据****年*月，内蒙古自治区第五地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区东胜煤田满来梁井田文玉煤矿煤炭资源储量核实报告》（中矿蒙储评字[****]***号；内国土资储备字[****]***号）。

该报告截止****年**月**日，矿区累计查明资源储量*****万吨。其中探明的经济基础储量（***b）****万吨；控制的经济基础储量（***b）***万吨；推断的内蕴经济资源量(***)* **万吨；预测的内蕴经济资源量(***)? **万吨。资源储量核实估算结果见表*-*。

保有资源储量****万吨。其中实际保有资源储量****万吨，公路压覆资源储量***万吨。

实际保有资源储量****万吨。其中探明的经济基础储量（***b）****万吨；控制的经济基础储量（***b）***万吨；推断的内蕴经济资源量(***)* **万吨；预测的内蕴经济资源量(***)? **万吨。

动用消耗资源储量****万吨。其中探明的经济基础储量（***b）****万吨；控制的经济基础储量（***b）**万吨；推断的内蕴经济资源量(***)* **万吨；预测的内蕴经济资源量(***)? **万吨。

公路压覆资源储量***万吨。其中探明的经济基础储量（***b）***万吨；控制的经济基础储量(***b)**万吨；推断的内蕴经济资源量(***)* **万吨。

万吨。

表*-* 文玉煤矿整合后资源储量核实表

核实范围	煤层编号	整合后核实报告（万吨）						
		资源储量 类型及编码	核实日期	资源 储量	剔除资源储量	消耗资源储量	保有资源储量	
							总量	其中公路压覆
原满来梁煤矿	II-*	(**b)	****年**月**日	***	*	**	**	*
		(***)		***	*	***	***	**
		Σ		***	*	***	***	**
	III-*	(***)		**	*	*	**	*
		Σ		**	*	*	**	*
	III-*	(**b)		*****	*	***	***	**
		(***)		**	*	**	**	*
		Σ		*****	*	***	***	**
	IV-*	(**b)		*****	*	*	*****	***
		(**b)		***	*	*	***	*
		Σ		*****	*	*	*****	***
	V-*	(**b)		***	*	*	***	**
		(**b)		**	*	*	**	*
		Σ		***	*	*	***	**
	V-*	(**b)		***	*	*	***	**
		(**b)		**	*	*	**	*
		(***)		**	*	*	**	*
		Σ		***	*	*	***	**
	Σ	(**b)		*****	*	***	*****	***
		(**b)		***	*	**	***	*
		(***)		***	*	***	***	**
		Σ		*****	*	***	*****	***

原文玉煤矿	原批复区	IV-*	(***b)		****	*	***	***	**		
			(***)?		***	*	**	*			
			Σ		****	*	***	***	**		
	原采区	IV-*	(***b)		***	*	***	***	**		
			(***)?		***	*	***	*			
			Σ		***	*	***	***	**		
		V-*	(***b)		***	*	*	***	**		
			Σ		***	*	*	***	**		
		V-*	(***)		***	*	*	***	**		
			Σ		***	*	*	***	**		
			原文玉煤矿全区		(***b)	****	*	***	***	**	
	(***b)	***			*	*	***	**			
	(***)	***			*	*	***	**			
	(***)?	***			*	***	***	*			
	Σ	****			*	***	****	***			
	扩界区	原文玉煤扩层	II-*		(***)	***	*	**	***	**	
					Σ	***	*	**	***	**	
III-*			(***b)		**	*	*	**	*		
			(***)		**	*	*	**	*		
			Σ		***	*	***	***	**		
III-*			(***b)		***	*	***	***	**		
			(***)		***	*	**	**	*		
			Σ		***	*	***	***	**		
			原文玉煤扩层		(***)	***	*	**	**	*	
					Σ	***	*	***	***	**	
扩界区		原文玉煤扩层	III-*		(***)	***	*	**	**	*	
					Σ	***	*	***	***	**	
				(***)	***	*	**	**	*		
				Σ	***	*	***	***	**		
				(***)	***	*	**	**	*		
				Σ	***	*	***	***	**		
				(***)	***	*	**	**	*		

核 实 范 围		煤层编号	整合后核实报告（万吨）							
			资源储量 类型及编码	核实日期	资源 储量	剔除 资源 储量	消耗资源储量	保有资源储量		
								总量	其中公路压覆	
扩界区	新扩区	II-*	(***)	****年**月**日	*	*	*	*	*	
			Σ		*	*	*	*	*	
		III-*	(***)		*	*	*	*	*	
			Σ		*	*	*	*	*	
		IV-*	(***b)		**	*	**	**	*	
			(***)		***	*	**	**	*	
			Σ		***	*	***	**	*	
		V-*	(***b)		***	*	*	***	**	
			(***)		**	*	*	**	*	
			Σ		***	*	*	***	**	
		V-*	(***b)		***	*	*	***	**	
			(***)		**	*	*	**	*	
			Σ		***	*	*	***	**	
		扩界区全区			(***b)	*****	*	***	*****	**
					(***)	***	*	***	***	**
					Σ	*****	*	***	*****	**
全矿 区		II-*	(***b)	***	*	**	**	*		
			(***)	***	*	***	***	**		
			Σ	***	*	***	***	**		
		III-*	(***b)	**	*	*	**	*		
			(***)	**	*	*	**	*		
			Σ	**	*	*	**	*		
		III-*	(***b)	****	*	***	*****	**		

		(***)		***	*	***	**	*
		(***)?		*	*	*	*	
		Σ		****	*	***	****	**
	IV-*	(***b)		****	*	***	****	***
		(***b)		***	*	*	***	*
		(***)		***	*	**	**	*
		(***)?		***	*	***	***	*
		Σ		****	*	****	****	***
	V-*	(***b)		****	*	*	****	**
		(***b)		***	*	*	***	**
		(***)		**	*	*	**	*
		Σ		****	*	*	****	**
	V-*	(***b)		****	*	*	****	**
		(***b)		**	*	*	**	*
		(***)		***	*	*	***	**
		Σ		****	*	*	****	**
	Σ	(***b)		****	*	****	****	***
		(***b)		***	*	**	***	**
		(***)		****	*	***	***	**
		(***)?		***	*	***	***	*
	Σ			*****	*	****	****	***

根据****年*月，鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗文玉煤矿****年储量年度报告》，截止****年**月**日，采矿许可证（****-****m）标高范围内：

累计查明资源储量*****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，潜在矿产资源（QZ）***万吨。

动用资源储量****.**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，潜在矿产资源（QZ）***万吨。

保有资源储量为****.**万吨（其中公路压覆资源量***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，潜在矿产资源（QZ）***万吨，见表*-*

表** 截止****年**月**日文玉煤矿煤炭资源储量结果表 单位:万吨

煤层 编号	赋煤标高 (m)	累计查明	消耗资源储量 (万吨)			保有量		资源储量 类型(编码)
			截止****年 ** 月 **日	****年*月*日至 ****年**月**日	合计	总量	其中 公路压覆	
II-*	*****~*****	***	**	*	**	**	*	控制资源量
		***	***	*	***	***	**	推断资源量
		***	***	*	***	***	**	Σ
III-*	*****~*****	**	*	*	*	**	*	探明资源量
		**	*	*	*	**	*	推断资源量
		**	*	*	*	**	*	Σ
III-*	*****~*****	****	****.*	*	****.*	****.*	**	探明资源量
		*	*	*	*	*	*	控制资源量
		***	***	*	***	**	*	推断资源量
		*	*	*	*	*	*	潜在矿产资源
		****	****.*	*	****.*	****.*	**	Σ
IV-*	*****~*****	****	****.*	*	****.*	****.*	***	探明资源量
		***	***.*	*	***.*	**.*	*	控制资源量
		***	**	*	**	**	*	推断资源量
		***	***	*	***	***	*	潜在矿产资源
		****	****.*	*	****.*	****.*	***	Σ
V-*	*****~*****	****	****.*	****.*	****.*	****.*	**	探明资源量
		***	**.*	*.*	**.*	****.*	**	控制资源量
		**	*	*	*	**	*	推断资源量
		****	****.*	****.*	****.*	****.*	**	Σ
V-*	*****~*****	****	*	**.*	**.*	****.*	**	探明资源量
		**	*	*.*	*.*	**.*	*	控制资源量

		***	*	*.*	*.*	***.*	**	推断资源量
		****	*	**.*	**.*	****.*	**	Σ
全矿区	****~****	****	****.*	***.*	****.*	****.*	***	探明资源量
		***	***.*	*.*	***.*	***.*	**	控制资源量
		****	***	*.*	***.*	***.*	**	推断资源量
		*****	****.*	***.*	****.*	****.*	***	查明矿产资源
		***	***	*	***	***	*	潜在矿产资源
		*****	****.*	***.*	****.*	****.*	***	合计

截止****年**月**日，保有资源储量为****.**万吨（其中公路压覆资源量***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，潜在矿产资源（QZ）****.**万吨。经计算可采储量为****.**万吨。

、V-、V-*号煤层剩余可采储量

根据****年*月，鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年储量年度报告》，****年开采 V-*号煤层采出量为**.*万吨，****年开采 V-*号煤层采出量为**.*万吨，****年开采 V-*号煤层采出量为**.**万吨，****年开采 V-*号煤层采出量为****.**万吨，****年开采 V-*号煤层采出量为****.**万吨，因此截止****年**月**日，三水平 V-*、V-*号煤层剩余可采储量为****.**万吨，详见表*-*。

表*-* 文玉煤矿截止****年**月**年 V-*、V-*煤层剩余可采储量 单位：万吨

初步设计中 V-*、V-*煤 层 可采储量	****年 采出量	****年 采出量	****年 采出量	****年 采出量	****年 采出量	截止****年 底剩余可采 储量
****	**.*	**.*	**.*	****.*	****.**	****.**

（十）保护煤柱

根据《开发利用方案》，井田内需留设井田境界煤柱、村庄及工业场地保护煤柱、公路保护煤柱（大巷布置于公路之下，煤柱重叠，方案以公路保护煤柱计算）。

矿井煤柱留设原则如下：

*、井田境界煤柱

井田境界的煤柱尺寸按 **m 留设。

*、村庄及工业场地、公路保护煤柱

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB*****-****）和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，井田内有工业场地、村庄、公路需要留设保安煤柱，其保护等级为Ⅱ级，围护带宽度取**米。按照上述围护带边界，采用垂直剖面法进行煤柱留设，表土及岩层移动角分别取 **°和 **°。

各煤层大巷煤柱按 **米 留设，其全部覆盖于公路保护煤柱之下，计入公路保护煤柱。

*、盘区煤柱

本矿盘区煤柱设计为 **米，区段煤柱亦为 **米，两者重叠本方案以区段煤柱计入盘区开采损失。

（十一）矿山剩余服务年限

根据****年*月鄂尔多斯市源泰测绘有限公司编制的《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年储量年度报告》，截止****年**月**日，保有资源储量为****.**万吨（其中公路压覆资源量***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，潜在矿产资源(QZ)***万吨。经计算可采储量为****.**万吨。截止****年**月**日，三水平 V-*、V-*号煤层剩余可采储量为****.**万吨。

矿井剩余服务年限按下式计算

$$T=Z/（A\times K）$$

$$=****.**/（***\times*.**）=**.*年$$

式中：

T——矿井服务年限，年；

Z——设计可采储量，****.**万吨；

K——储量备用系数，取 *.*；

A——矿井设计生产规模，***万吨/年。

经计算，煤矿剩余服务年限为**.*年，三水平剩余服务年限约为**年。

（十二）前三年开采计划

根据《初步设计》变更单及矿方提供的未来开采计划，本方案前三年主要开采三水平的 V-*号煤层。

其中****年开采中 V-*号煤层的*****、*****；****年开采中 V-*号煤层的*****、*****；****年开采中 V-*号煤层的*****、*****工作面，预计累计开采面积约***.**hm²。前三年工作面开采接续计划详见表*-*、图*-*。

表*-* 文玉煤矿前三年 V-*煤层开采工作面接续表

开采时序	开采煤层	开采工作面	面积（hm ² ）
****	V-*号煤层	*****工作面	**.**
		*****工作面	**.**
****	V-*号煤层	*****工作面	**.**
		*****工作面	**.**
****	V-*号煤层	*****工作面	**.**
		*****工作面	**.**
合计			***.**

图*-* 文玉煤矿前三年 V-*煤层开采工作面布置图

（十三）煤矿地面生产工程布局

根据现场调查，文玉煤矿总平面布置主要由工业场地、进矿道路，

以及矿区中部的文玉煤矿旧风井场地，该场地目前已被村民占用。

文玉煤矿总平面布置情况详述如下：

*、工业场地

位于矿区北部边界，为本矿出煤及选洗加工场地，占地面积**.**hm²，主斜井、副斜井、工业场地及围墙的少部分延伸至采矿证划定范围外的特拉布拉煤矿境内，所涉及区域煤矿均已办理了相应手续，属合法使用，不存在争议。

工业场地设出入口一处，主要作为原煤、材料运入，产品煤运出之用，场地分三个功能区布置，分别为生产区、辅助生产区和生活福利区，该区有土地所有证。

*) 生活福利区

工业场地内布置有办公楼、职工宿舍楼，区内建筑多为钢筋混凝土结构房屋。

*) 生产区

该区为核心组成部分，布置有主斜井、副斜井，配套有***万吨/年洗煤厂，原煤仓，矿井水处理站，变电所、通风机基础、机修车间、空压机房、材料仓库、配电室、配电室、值班室等。输煤栈桥等，区内建筑多为彩钢结构板房。

*) 辅助生产区

位于场地东部，回风斜井位于该区。该区建筑多为彩钢结构板房。

*、旧风井场地

旧风井场地于矿区中部，该场地为IV-*号煤层风井工业场地，为原

满赖梁煤矿工业场地改造而成，占地面积 $^{*.*}hm^2$ ，建筑面积约 $^{***}m^2$ ，多为彩钢框架或砖混结构的单层建筑，井筒净断面直径为 $^{*.*}m$ ，井深 $^{**}m$ ，现状矿区IV- * 号煤层已完成开采，该场地已对井口进行了封堵工程，但场地内建筑已被村民占用。

*、进矿道路

进矿道路位于矿区外，主要为进出工业场地，占地面积为 $^{*.*}hm^2$ ，长 $^{***}m$ ，路宽约 $^{**}m$ 。矿区内包府公路（S *** ）与进矿道路相通，是矿区主要运输公路。矿区地面工程布置见图 $^{*.-*}$ 。

图 $^{*.-*}$ 文玉煤矿地面生产工程布局图

（十四）矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

*、固体废弃物

本矿在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾等。

（*）锅炉灰渣处置及综合利用

锅炉房最大小时燃煤量 $^{*.*}$ 吨，最大日燃煤量 $^{**.*}$ 吨。锅炉房最大小时灰渣量 $^{*.*}$ 吨，最大日灰渣量 ** 吨。灰渣进行综合利用的途径很多，如做混凝土的掺合材料、建筑材料、惰性防水材料等。本矿井锅炉房室外设渣场，定期外运。运送灰渣前应用洒水枪进行洒水，润湿灰体表面，防止风吹扬灰。

（*）生活垃圾处置

根据《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》，生活垃圾每年 ** 吨，矿山服务年限共计约 *** 吨，生活垃圾在旧风

井场地设置垃圾箱定点收集垃圾，由汽车统一运往垃圾场。生活垃圾严禁随意堆弃掩埋。

文玉煤矿已与鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司签订了《生活垃圾清运合同》，合同规定由鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司将矿区内生活垃圾及生活污水处理站污泥进行入桶、清理、装卸，并运输至指定地点进行处理。

（*）煤矸石

矿山开采和选矿形成的固体废弃物：井下采煤工作面开采伴随的煤矸；根据《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿产资源开发利用方案》，煤矿生产后产生的矸石按资源储量的*%估算，约*. *万吨/年。

煤矸随煤流进入洗煤厂，浅槽矸石和重介旋流器矸石共用脱介脱水筛脱介脱水后，矸石转至矸石场地。

文玉煤矿煤矿煤矸石随矿石进行出售。相关合同详见附件。

综上：煤矸石综合利用率为***%

*、污水（废水）处理

开采过程中废污水分为矿井水、生产污水和生活污水。污水排放来源于主矿井工业场地。

（*）矿井水

根据《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿生产地质报告》，矿井正常涌水量为***.*m³/h，最大涌水量***.*m³/h。矿井水中主要污染物为SS约***~****mg/L。为了合理利用水资源，节约开发投资，采用经净化处理达标后的井下水可作为矿井地面生产、井下消防洒水和洗煤厂补充用

水水源，矿井水无外排。文玉煤矿工业场地内建有一座处理能力为 $***m^3/h$ 的矿井水处理站。建设伞形斜板压力式漩流除砂器*台，型号为 SYC-***($***-***m^3/h$)； $***m^3$ 调节池*座；高效澄清池*座，型号为 GT-***($***m^3/h$)；无阀滤池*座，型号为 GLG**-I(*)-***($***m^3/h$)；生产变频泵*台，型号为 SLW**-***(I)($Q=***m^3/h$, $H=**m$, $N=**kW$)，一用一备；井下消防水池提升水泵*台，型号为 FLG***-*** ($Q=***m^3/h$, $H=***m$, $N=**kW$)，一用一备。净化处理后出水主要污染物指标满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB*****-****)要求并达到《井下消防洒水水质标准》及《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》，矿井排水经净化处理后全部用于矿井生产、井下除尘洒水和下游洗煤厂补充用水。矿井水利用率为***%。

(*) 生产污水

文玉煤矿的污废水主要是矿井井下排水，矿井正常涌水量为 $***.m^3/h$ ，最大涌水量 $***.m^3/h$ 。矿井水中主要污染物为 SS 约 $***\sim***mg/L$ 。

文玉煤矿工业场地内建有一座处理能力为 $***m^3/h$ 的矿井水处理站。建设伞形斜板压力式漩流除砂器*台，型号为 SYC-***($***-***m^3/h$)； $***m^3$ 调节池*座；高效澄清池*座，型号为 GT-***($***m^3/h$)；无阀滤池*座，型号为 GLG**-I(*)-***($***m^3/h$)；生产变频泵*台，型号为 SLW**-***(I)($Q=***m^3/h$, $H=**m$, $N=**kW$)，一用一备；井下消防水池提升水泵*台，型号为 FLG***-*** ($Q=***m^3/h$, $H=***m$, $N=**kW$)，一用一备。净化处理后出水主要污染物指标满足《煤炭工业污染物排放

标准》（GB*****-****）要求并达到《井下消防洒水水质标准》及《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》，矿井排水经净化处理后全部用于矿井生产、井下除尘洒水和下游洗煤厂补充用水。矿井水利用率为***%。

（*）生活污水

工业广场产生的生活污水量***.m³/d，工业场地污废水主要为生活污水、食堂污水、锅炉排污水等废水，各建筑物污废水排至工业场地排水管网。生活污水处理后可以作为洗煤厂和黄泥灌浆站等用水，全部利用不外排，综合利用率为***%。

三、矿山开采现状

根据现场调查和收集资料，本矿生产至今已在一水平、二水平的II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*煤层形成采空区。

文玉煤矿现状形成的工程单元除采空区外，还有工业场地、进矿道路，以及矿区中部的文玉煤矿旧风井场地，该场地目前已被村民占用，现介绍如下：

（一）采空区

文玉煤矿为生产矿井，文玉煤矿采用斜井多水平开拓方式，回采工作面采用长壁后退式采煤方法，一次采全高综合机械化开采工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘工艺。根据现场调查和收集资料，井田截至****年，现状存在*.***km²的地下采空区，包括房采采空区和综采采空区。

*、房采采空区

原文玉煤矿及原满来梁煤矿大部分采用房柱式采煤，开采II-*、III-*、IV-*煤层形成采空区，II-*形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*。III-*形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*。IV-*形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*。形成时间****年～****年。根据现场调查，房采采空区：本井田房采采空区形成时间较长（**年以上），大部分区域受人类活动及气候自然条件等因素影响扰动小，地表稳定性相对较好，现状条件下未发现明显的地面塌陷（裂缝、塌陷坑）现象。

*、综采采空区

原文玉煤矿及原满来梁煤矿小面积采用综采长壁后退垮落式采煤，****年，改扩建后全面综采长壁后退垮落式采煤，III-*煤层采空区为开采****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****工作面形成，形成时间****～****年，形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*；IV-*煤采空区为开采****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****工作面形成，形成时间****～****年，形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*；V-*煤采空区为开采*****、*****、*****、*****、*****、*****综采工作面形成，形成时间****年～****年，形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*。

根据矿方开采计划，文玉煤矿正在对矿区内的V-*煤层进行开采，目前开采*****综采工作面，形成采空区的面积为*.****km²，详见图*-*。

矿区存在*.****km²的地面塌陷区，其中开采II-*煤层采空区面积为*.****km²，III-*煤层采空区面积为*.****km²，IV-*煤层采空区面积为

*.****km²，V-*煤层采空区面积为*.****km²，V-*煤层采空区面积为*.****km²。

II-*号煤层与原IV-*号煤层采空区叠合面积*.****km²；II-*号煤层与V-*号煤层采空区叠合面积*.****km²；III-*号煤层与V-*号煤层采空区叠合面积*.****km²；II-*号煤层与III-*号煤层采空区叠合面积*.****km²；III-*号煤层与IV-*号煤层采空区叠合面积*.****km²；IV-*号煤层与V-*号煤层采空区叠合面积*.****km²，V-*号煤层与V-*号煤层采空区叠合面积*.****km²，上述采空区上部引发地面塌陷，间距约*~*m，缝宽约*~*cm，平均深度*m左右。

矿山遵循“边开采边治理”，截止目前塌陷区均已经进行了治理及复垦，治理措施为回填裂缝，平整和恢复植被，治理面积为*.****km²，已验收面积为*.****km²。

（二）工业场地

工业场地位于矿区北部边界，为本矿出煤及选洗加工场地，占地面积*.****hm²，主斜井、副斜井、工业场地及围墙的少部分延伸至采矿证划定的外的乌兰集团特拉布拉煤矿境内，所涉及区域煤矿均已办理了相应手续，属合法使用，不存在争议。

工业场地设出入口一处，主要作为原煤、材料运入，产品煤运出之用，场地分三个功能区布置，分别为生产区、辅助生产区和生活福利区，该区有土地所有证。

*）生活福利区

工业场地内布置有办公楼、职工宿舍楼，区内建筑多为钢筋混凝土

结构房屋。

照片*-# 办公楼、职工宿舍楼

1) 生产区

该区为核心组成部分，布置有主斜井、副斜井，配套有***万吨/年洗煤厂，原煤仓，矿井水处理站，变电所、通风机基础、机修车间、空压机房、材料仓库、配电室、配电室、值班室等。输煤栈桥等，区内建筑多为彩钢结构板房。

照片*-# 主斜井

照片*-# 副斜井照片*-# 洗煤厂

2) 辅助生产区

位于场地东部，回风斜井位于该区。该区建筑多为彩钢结构板房。

照片*-# 回风斜井

(三) 旧风井场地

旧风井场地于矿区中部，该场地为IV-#号煤层风井工业场地，为原满赖梁煤矿工业场地改造而成，占地面积*.*hm²，建筑面积约****m²，多为彩钢框架或砖混结构的单层建筑，井筒净断面直径为*.*m，井深**m，现状矿区IV-#号煤层已完成开采，该场地已对井口进行了封堵工程，但场地内建筑已被村民占用，计划近期对旧风井场地及附属设施建筑进行拆除、清基、清运、平整、覆土、人工播撒草籽恢复植被。

照片*-# 旧风井场地

(四) 进矿道路

进矿道路位于矿区外，主要为进出工业场地，占地面积为*.*hm²，

长***m，路宽约**m。矿区内包府公路（S***）与进矿道路相通，是
本区主要运输公路。

图*-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿现状平面布置图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

矿区位于鄂尔多斯高原中东部，属典型的高原半干旱-干旱大陆性气候，气候具有冬季寒冷，夏季炎热，冬春两季多风沙，具高原寒暑剧变的特点。该区干旱少雨，降水量少，蒸发量达降水量的七倍以上。每年 ** 月至翌年 * 月为冰冻期。冬春季节风力较大，形成风蚀地貌及流动沙丘。

气候总特点是：四季分明，无霜期短，日照充足，蒸发能力强，降水少而集中，风大沙多，冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热。

由于矿区距离东胜较近，本次取用东胜区气象资料，据东胜区气象局 ****~**** 年气象资料统计，东胜区多年平均降水量为***.***mm，降水少而集中，年内分配极不均匀，多雨季节 *~* 月份，三个月的降水量占全年的 **%~**%；多年平均蒸发量为 ****.***mm，多年平均相对湿度为 **%，绝对湿度为 *.** 毫巴，多年平均冻土深度 *.***m，多年平均风速 *.**m/s，大风日数年平均 **d 左右。监测区多年平均气温 *~*°C，日最高气温 **.°C，日最低气温-**.°C，全年无霜期 ***d 左右，冬季长达 ***~***d，夏季一个月左右，气温 **~* 月份最冷，*月份最热，年差、日差均较大。

二、水文

区域地表水系发育，矿区属束会川流域，束会川为黄河水系，发源于分水岭东胜梁之南（东胜区塔拉壕-潮脑梁一带），在新庙以南一带汇入悖牛川，受大气降水的控制，束会川为季节性河流。

矿区位于束会川河上游，矿区内无地表水体。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为低矮山丘，第四系广泛分布，基岩零星出露，植被稀疏，为半荒漠地区。矿区总体地势西南高、东北低。最高点位于矿区西南部边界，海拔标高为****m，最低标高位于矿区东北部边界，海拔标高为****m，地形最大相对高差为***m。

照片*- 矿区地形地貌

四、土壤状况

本矿区位于鄂尔多斯高原向斜的东北缘，土壤类型主要有栗钙土、风沙土。主要土壤的分布及其基本性状分述如下：

(*) 栗钙土：表层有暗色薄层，呈栗色或暗栗色；钙积层在**cm范围内出现。腐殖质层平均厚度为**cm，质地为沙壤土或轻壤土，腐殖质层平均厚度为**cm，质地为沙壤土或轻壤土，有机质含量平均为*.*% ，全氮量平均*.*% ，速效磷平均为**ppm，pH 值*.*~*.*。为旱作或灌溉农用地（适宜种植喜温、耐旱、耐瘠薄作物）。

(*) 风沙土：全剖面质地较粗，为均质中细砂土，矿物为石英、长石居多。表层色泽稍暗，见有少量根系，肥力低，弱石灰反应。土体干燥，不保墒。固定风沙土有机质含量平均为*.*% ，全氮*.*% ，速效氮**.*ppm，全磷*.*% ，速效磷*.*ppm，速效钾**.*ppm，pH 值*.*~*.*。

照片*- 栗钙土剖面

五、植被状况

文玉煤矿所在区域属温带草原区域-温带南部草原地带-温带南部典型草原亚地带—鄂尔多斯高原长芒草、克氏针茅草原区。文玉煤矿由于受非地带性生态环境条件的影响，广泛发育着半隐域性植被（天然植被）—沙地植被；此外还有人工植被，包括人工林、农作物。

文玉煤矿天然植被占修复区面积的**.**%，地处暖温性典型草原地带，地带性植被类型为典型草原植被，其代表性群系为本氏针茅草原。主要植被类型有油蒿群落、沙地先锋植物群落和中间锦鸡儿（柠条）群落。

油蒿群落其背景为油蒿，其它主要伴生植物有苦豆子、披针叶黄花、牛心朴子、籽蒿等；沙地先锋植物群落以及沙生灌木杨柴、柠条等。其它主要植物种有牛心朴子、苦豆子、冰草、猪毛菜、芦草、砂珍棘豆、糙隐子草、砂引子草、砂旋花、地锦等；中间锦鸡儿（柠条）群落中间锦鸡儿植株高大，常达*~*.*m 或更高，常与油蒿混生，呈片状或团块状分布，面积较小，少见大面积连续分布；柳湾林为一类高大灌木，一般由乌柳、沙柳、北沙柳等组成。

文玉煤矿人工植被占修复区面积的**.**%，人工植被包括农田植被和人工林植被两类，农田呈斑块状散布于丘间低地和梁地上，主要种类有糜子、黍子、豆类、荞麦、马铃薯、向日葵等以及一些蔬菜，人工林地多为灌丛，主要种类沙棘、柠条、羊柴等。

表*- 井田范围内植被类型特征表

植被类型		面积 (km ²)	占修复区比例 (%)
天然植被	油蒿群落	***	***
	沙地先锋植物群落	***	***
	中间锦鸡儿群落	***	***
	柳湾林群落	***	***
人工植被	农田	***	***
	人工林	***	***
合计		***	***

照片*- 农田

照片*- 灌木

照片*- 乔木

照片*- 草地

图*- 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿遥感影像图

第二节 社会经济概况

本矿山位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，位于内蒙古自治区西部、鄂尔多斯市东南部，地处鄂尔多斯高原之东胜西波状高原、准格尔黄土丘陵与毛乌素沙漠北部边缘交接地带，属温带大陆性气候，毗邻*个旗（区、市），总面积****平方千米。截至****年**月，伊金霍洛旗辖*个镇，另辖*个乡级单位。截至****年末，伊金霍洛旗常住人口**.**万人。

截至****年*月，伊金霍洛旗境内已发现矿产有煤炭、煤层气、油页岩、天然气、铀、天然碱、锗、镓、岩盐、泥炭、玻璃用石英砂、石灰岩、高岭土、砖瓦用粘土、耐火粘土、建筑用砂石、建筑用石料、矿泉水、地热、地下水等**种，列入内蒙古自治区矿产资源储量表的矿产有煤炭、油页岩、砖瓦用粘土等*种。

本节主要分析****~****年伊金霍洛旗国民经济指标及增长值。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展公报》全旗实现地区生产总值****.亿元，按不变价格计算，同比增长*.*%。分产业看，第一产业实现增加值**.*亿元，同比增长*.*%；第二产业实现增加值***.*亿元，同比增长*.*%；第三产业实现增加值***.*亿元，同比增长*.*%。第一产业增加值占地区生产总值比重为*.*%，比上年提高*.*个百分点；第二产业增加值比重为**.*%，比上年提高*.*个百分点；第三产业增加值比重为**.*%，比上年降低*.*个百分点。按常住人口计算，人均生产总值**.*万元（折合*.*万美元），比上年增长*.*%。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展统计公报》，****年全旗实现地区生产总值****.亿元，按不变价格计算，比上年增长*.*%。分产业看，第一产业实现增加值**.*亿元，比上年增长*.*%，拉动 GDP 增长*.*个百分点，对经济增长贡献率为*.*%；第二产业实现增加值***.亿元，比上年增长*.*%，拉动 GDP 增长*.*个百分点，对经济增长的贡献率为**.*%；第三产业实现增加值***.亿元，比上年增长*.*%，拉动 GDP 增长*.*个百分点，对经济增长的贡献率为**.*%。三次产业比重为*.*:***.*:***.*。按常住人口计算，人均生产总值**.*万元（折合*.*万美元，****年美元兑人民币平均汇率*美元=*.*元），比上年增长*.*%。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展统计公报》，****年全旗实现地区生产总值****.亿元，按不变价格计算，比上年增长*.*%。分产业看，第一产业实现增加值**.*亿元，比上年增长*.*%；第二产业实现增加值****.亿元，比上年增长**.*%；第三产业实现增加值***.亿元，比上年增长*.*%。三次产业比重为*.*:***.*:***.*。按常住人口计算，人均生产总值**.*万元，比上年增长*.*%。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

*、区域地层

根据《内蒙古自治区岩石地层》综合区划，东胜煤田古生代地层区划属华北地层大区（V），晋冀鲁豫地层区鄂尔多斯地层分区（V*），东胜地层小区（V*-*）；中新生代地层区划属陕甘宁地层区（*），鄂尔多斯地层分区（*）。。

东胜煤田位于鄂尔多斯盆地的东北部，区域地层由下而上依次为：三叠系中统二马营组（T**er*），三叠系上统延长组（T*y），侏罗系下统富县组（J*f），侏罗系中下统延安组（J*-y），侏罗系中统直罗组（J*z）、安定组（J*a），白垩系下统志丹群东胜组(K*z*)、伊金霍洛组(K*z*)，新近系（N*）及第四系（Q）。区域地层特征详见表*-*。

表*-* 东胜煤田区域层特征简表

*	系	统	组(群)	厚度(m) 最小-最大	岩性描述
新生界	第四系	全新统	(Q _h)	*_**	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
		上更新统	马兰组 (Q _m)	*_**	浅黄色含砂黄土, 含钙质结核, 具柱状节理, 不整合于一切老地层之上。
	新近系	上新统	(N*)	*_***	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩; 下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩, 中夹砂岩透镜, 不整合于一切老地层之上。
中生界	白垩系	下统志丹群	东胜组 (K _z *)	**_***	上部为浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩泥岩砂泥岩互层, 夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。底部常见大型交错层理及河道迁移大型切割面和冲刷面。
			伊金霍洛组 (K _z *)	**_***	下部为浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩和各种粒级砂岩、砾岩, 中夹薄层钙质细砂岩。泥质胶结, 较疏松, 斜层理发育。底部常见大型交错层理。与下伏地层呈角度不整合接触。
	侏罗系	中统	安定组 (J _a)	**_***	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核和泥质团块, 具平行层理和交错层理。
			直罗组 (J _z)	**_***	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩和粗砂岩, 具交错层理和波状层理。下部夹薄煤层及油页岩, 含*煤组。含煤*~*层。与下伏地层呈平行不整合接触。
		中下统	延安组(J _z ·y)	**_***	灰~灰白色各种粒级的砂岩与深灰色、灰黑色砂质泥岩和泥岩互层; 中夹具工业开采价值的煤层。共含*、*、*、*、*、*煤组, **层煤。与下伏地层呈平行不整合接触。
		下统	富县组 (J _f)	*_***	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩, 夹砂岩; 下部以砂岩为主, 局部为砂岩和泥岩互层; 底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
	三叠系	上统	延长组 (T _y)	**_***	灰绿、黄、紫、灰黑色块状粗、中砂岩, 局部含细砾, 夹泥岩、粉砂岩及煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
		中统	二马营组 (T _{er})	**_***	以灰绿色含砂砾岩、砾岩, 紫色泥岩和粉砂岩为主。

注: 依据内蒙古自治区煤田地质局***队****年编制的东胜煤田地质图资料及本次资料编制。

*、矿区地层

矿区地表基本被第四系上更新统马兰组黄土所覆盖, 基岩侏罗系中下统延安组地层只在东部崂梁斜坡处零星出露。根据地表出露及钻孔揭

露，矿区内地层由老至新有：三叠系上统延长组（T_{3y}），侏罗系中下统延安组（J_{2-3y}），新近系上新统（N₁）和第四系（Q）。下面由老到新分别加以叙述：

（*）三叠系上统延长组（T_{3y}）

本组为煤系沉积基底，矿区无出露。钻孔所见岩性一般灰绿色粗粒砂岩为主，夹浅棕色砂质泥岩薄层。砂岩成分以石英、长石为主，含暗色矿物及云母，泥质胶结，发育大型板状、槽状交错斜层理。钻孔仅揭露其顶部，揭露厚度平均**m，全组厚度不详。

（*）侏罗系中下统延安组（J_{2-3y}）

本组为矿区内主要含煤地层，在东部零星出露。岩性以青灰色、浅灰色的粉砂质泥岩以及灰白色长石石英砂岩为主，钻孔揭露厚度**.**~**.*m，平均**.*m。与下伏三叠系上统延长组地层呈假整合接触。

依据岩性组合及沉积旋回特征分为第一岩段(J_{2-3y1})、第二岩段(J_{2-3y2})、第三岩段(J_{2-3y3})、第四岩段(J_{2-3y4})、第五岩段(J_{2-3y5})共*个岩段，现分述如下：

*) 第一岩段(J_{2-3y1})：位于延安组下部，由煤系地层底界至VI-1煤层顶界。岩性主要为灰色或深灰色粉砂质泥岩、泥岩，夹灰白色砂岩。含VI煤组，矿区可对比煤层*层，编号为 VI-*煤层。

*) 第二岩段(J_{2-3y2})：位于延安组中下部，从VI-*煤层顶界至 V-1 煤层顶界。岩性为灰黑色泥质粉砂岩、泥岩、灰色粉砂岩等。含 V 煤组，矿区可对比煤层*层，编号为 V-*、V-*煤层。

*) 第三岩段(J_{2-3y3})：位于延安组中部，从 V-1 煤层顶界至IV-*煤层

顶界。其岩性下部为灰色细砂岩、泥岩、粉砂岩；中部为灰黑色泥岩、粉砂质泥岩及煤层；上部为厚层状灰色泥岩。含IV煤组，矿区可对比煤层*层，编号为IV-*煤层。

) 第四岩段(J₄-y^{}): 位于延安组中上部，从IV-*煤层顶界到III-*煤层顶界。其岩性下部为灰色砂岩、细砂岩夹泥岩；中部为粉砂岩、泥岩及煤层；上部为灰色砂岩、细砂岩。含III煤组，矿区可对比煤层*层，编号为III-*、III-*煤层。

) 第五岩段(J₅-y^{}): 位于延安组上部，该岩段从III-*煤层顶界至延安组顶界。砂岩粉砂岩段，下部以粉砂岩为主，上部为灰白色，厚层状长石石英砂岩。含II煤组，矿区可对比煤层*层，编号为II-*(*)、II-*。

(*) 新近系上新统 (N₁)

紫红色、黄色泥岩、砂岩及砾岩，含钙质结核，钻孔揭露厚度平均**m。覆盖于老地层之上。

(*) 第四系

) 上更新统马兰组 (Q₄^m): 区内大面积分布，上部以灰黄色、灰褐色黄土状亚砂土为主。具弱的钙质胶结。下部为土黄色砂土层，无胶结。具水平层理，厚度~**m。

) 全新统 (Q_h): 区内零星分布，以风成砂为主，分为半流动沙丘、流动沙丘。黄褐色、浅黄色中细粉砂，松散，颗粒均匀，厚-**m 不等，以及冲积砂砾夹沙土层。

(二) 地质构造

*) 区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜。总的构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层走向由北向南呈弧形展布，煤田北部的高头窑、塔拉沟一带地层倾向 $^{***^{\circ}}\sim^{***^{\circ}}$ ，煤田中部的耳字壕、东胜区、塔拉壕一带地层倾向 $^{***^{\circ}}\sim^{***^{\circ}}$ ，煤田南部的布尔台、补连一带地层倾向 $^{***^{\circ}}\sim^{***^{\circ}}$ ，地层倾角为 $^{\circ}\sim^{\circ}$ ，局部可达 $^{\circ}$ 。煤田内未发现紧密褶皱，但宽缓的波状起伏较为发育，波高一般小于 $^{**}\text{m}$ ，波长在 $^{***}\text{m}$ 以上。

*、矿区地质构造

矿区位于东胜煤田东南部，基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $^{***^{\circ}}\sim^{***^{\circ}}$ ，地层产状平缓，倾角 $^{\circ}\sim^{\circ}$ ，沿走向和倾向有微弱的波状起伏，波幅小于 $^{**}\text{m}$ ，波长多在 $^{\circ}\text{km}$ 左右。地表岩层露头及钻孔中未见断层，只见有小的层间错动。

*、区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB- ***** - ***** ， * : *** 万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局 **** 年版， * : *** 万），矿区地震动峰值加速度（g）为 $^{*}.$ ** ，对照地震烈度为VI，属弱震区。

（三）岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩活动分布。

（四）地质构造复杂程度评价

矿区位于东胜煤田东南部，井田内地层产状平缓，倾角 $^{\circ}\sim^{\circ}$ ，基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，沿走向和倾向有微弱的波状起伏，井田内未发现岩浆岩侵入，构造属简单类型。

（五）水文地质条件

*、区域水文地质条件

文玉煤矿属于鄂尔多斯地下水系的石炭-侏罗系碎屑岩裂隙含水层系统(Ⅲ区,见图*-*),井田位于乌兰木伦河与束会川之间分水岭——“东胜梁”东侧,区域地下水主要接受大气降水垂直补给,潜水还接受上游地下水的侧向补给。从区域水文地质条件和水化学分析成果看,无论是潜水还是承压水都位于地下水的迳流区。水质是低矿化度的淡水。潜水多以泉或泉群的形式排泄,沿乌兰木伦河沿岸均有泉水出露。承压水多以地下迳流的方式进行排泄,局部地段由于承压水顶板缺失排泄给潜水。沙漠地区气候干燥,蒸发也是排泄的一种形式。

图*-* 区域水文地质图

*) 含水层

区内含(隔)水层按不同的水力性质和赋存条件划分为两大类:第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组;中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水、承压水含水岩组。现将各含水岩组由新到老分述如下:

①第四系(Q)松散岩类孔隙潜水含水岩组

此含水岩组包括全新统的冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层和上更新统马兰组的粉细砂、亚砂土孔隙潜水含水层。

a、第四系全新统冲积、洪积砂砾石孔隙潜水含水层:分布于河流两岸I、II级阶地内,岩性以砂、砾石为主,分选性差,磨圆度中等。含水层变化趋势自上游至下游厚度由薄变厚,含水层厚度*.*-*.**m。

b、上更新统马兰组粉细砂、亚砂土孔隙潜水含水层:分布于乌兰木伦河与束会川之间的地块内,分布面积较广泛,含水地段多在地形低洼处。含水岩性为粉细砂、亚砂土,厚度*.*-*.**m,含水层厚度*.*-*.**m。

水位埋深不稳定，受地形地貌控制明显。

②侏罗系碎屑岩孔隙裂隙潜水、承压水含水岩组

a、侏罗系孔隙裂隙潜水含水层

主要分布在乌兰木伦河以东，东会川以西地区，出露面积不大，含水岩性一般为砂岩、细砂岩、粉砂岩，一般水位*~*m。

b、火烧岩裂隙孔隙潜水含水层

主要分布在本区东南部，煤层靠近地表部位发生自燃后，留下灼烧残渣，形成很大的空洞，煤层的顶底板（主要是顶板）岩石受到烘烤-冷凝作用，节理裂隙发育，为地下水储存迳流创造了良好的条件。火烧岩含水层主要分布在沟谷地段两侧，有的被第四系掩埋，有的直接出露，局部地段形成地下河。

③侏罗系孔隙裂隙承压水含水组

分布于全区，含水层岩性为砂岩，累计平均厚度***.***m，具较大的静水压力，靠近乌兰木伦河两岸为自流区，钻进中多有涌水现象发生。

④三叠系延长组（T_{3y}）碎屑岩孔隙裂隙承压含水层

分布于VI-*号煤层以下，含水岩性为砂岩，厚度**.*m。

*) 透水不含水层

①全新统风积砂：全区广泛分布，常形成沙漠地形，厚度*~**.*m，此层为透水不含水层。

②上更新统马兰组粉细砂：全区广泛分布，位于地形较高处的粉细砂为透水不含水层。

*) 隔水层（组）

①地表隔水层：岩性为新近系上新统(N₁)红色泥岩，最大厚度**.*m。

②煤系地层隔水层：煤系地层隔水层分布于各煤层之间，形成各含水层承压顶底板。

*) 区域地下水的补给、迳流、排泄

①地下水的补给

区域地下水主要接受大气降水垂直补给、潜水还接受上游地下水的侧向补给。

②地下水的迳流条件

从区域水文地质条件和水化学分析成果看，无论是潜水还是承压水都是属于地下水的迳流区。水质是低矿化度的淡水。

③地下水的排泄

潜水多以泉或泉群的形式排泄，沿乌兰木伦河沿岸都有泉水出露。承压水多以地下迳流的方式进行排泄，局部地段由于承压水顶板缺失排泄给潜水。沙漠地区气候干燥，蒸发也是排泄的一种形式。

*, 矿区水文地质条件

(*) 水文地质特征

*) 含水层

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

该含水岩组，岩性上部以冲洪积砂为主，下部为冲洪积中砂层，含少量亚砂土，厚度 *~**.**m，平均 **.**m，水位埋深 *.*~**.**m，据 ZK* 抽水试验资料，单位涌水量 *.*L/s·m，渗透系数 *.*m/d，富水性弱，水化学类型为 HCO*-Ca 型，矿化度<* g/L。该含水层单位涌水量≤*.*L/(s·m)，判定为弱富水性。

②碎屑岩类孔隙-裂隙承压水含水层

a、侏罗系延安组第五岩段砂岩孔隙-裂隙承压水

侏罗系中下统延安组第五岩段位于III-*煤层顶板之上，该段厚度*~***.**m，平均 **.**.m。该含水层水位标高+****.**m，渗透系数 *.**m/d，涌水量 *.**L/s，单位涌水量 *.**L/s.m，富水性弱，水化学类型为 SO*-Na.Ca.Mg 型，矿化度*.g/L。

b、侏罗系延安组第四岩段砂岩孔隙-裂隙承压水

侏罗系中下统延安组第四岩段自IV-* 煤层顶板至III-* 煤层顶板，该段厚度**.**~**.**m，平均 **.**.m。根据补 * 号水文地质孔的抽水资料：该层水位埋深 **.**.m，水位标高+****.**m，含水层深度 **.**.~**.**m，含水层平均厚度*.**m，涌水量 *.** L/s，单位涌水量 *.**L/s.m，渗透系数 *.**m/d，富水性弱，水化学类型为 HCO*.SO*-Na.Ca 型，总硬度为 **.* mg/L，总碱度为**.*mg/L。

③侏罗系延安组第三岩段砂岩孔隙-裂隙承压水

侏罗系中下统延安组第三岩段自V-* 煤层顶板至IV-* 煤层顶板，该段厚度**.**~**.**m，平均 **.**.m。根据补 * 号孔抽水资料：该层水位埋深为 **.**.m，水位标高+****.**m，含水层深度在 **.**.~**.*m，有效含水层厚度 *.**m，降深 **.**.m 时，涌水量 *.** L/s，单位涌水量 *.**L/s.m，渗透系数*.**m/d，富水性弱。水化学类型为 SO*.Cl-Na.Ca 型，总硬度 **.*mg/L，总碱度 **.**.mg/L。

④火烧岩裂隙含水层

井田的东北部区域IV-* 及以上各煤层都有不同程度的火烧区，V-*、

V-* 煤层无火烧区。火烧区主要分布在沟谷两侧，被第四系掩埋或直接出露，火烧区火烧深度至IV-* 煤层，III-* 煤层火烧范围约 0.15km^2 ，IV-* 煤层火烧范围约 0.15km^2 。水位埋深 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，标高 $+1000.00\sim +1005.00\text{m}$ ，渗透系数 $1.5\sim 2.5\text{m/d}$ ，单位涌水量 $0.1\sim 0.2\text{L/s.m}$ ，富水性强。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.1g/L 。

*) 隔水层

根据井田内钻孔揭露地层的岩性组成特征分析，在各含水层段中泥岩、泥质粉砂岩呈互层状沉积，泥岩及泥质粉砂岩岩性粒度小，孔隙率低，胶结致密，分选性好。延安组三段、四段存在的泥岩及泥质粉砂岩等，都是上、下含水层段之间相对较好的隔水层。

① 侏罗系延安组第三岩段隔水层

隔水层厚度 $0.1\sim 0.2\text{m}$ 。岩性以灰色泥岩、泥质粉砂岩为主，局部含粉砂岩薄层，泥质粉砂岩及泥岩均为泥质结构，含植物碎屑化石，具水平层理、交错层理和滑面，半坚硬，隔水性能较好。

② 侏罗系延安组第四岩段隔水层

隔水层厚度 $0.1\sim 0.2\text{m}$ ，平均 0.1m 。岩性以灰色粉砂岩、灰黑色泥质粉砂岩为主，局部夹薄层泥岩。泥质粉砂岩及泥岩为泥质结构，层状构造，水平层理、波状层理，岩石致密半坚硬，隔水性能较好。

各隔水层的存在对侏罗系延安组煤系砂岩含水层之间有一定的水力阻隔作用，即正常情况下，各含水层之间的水力联系较弱或不存在水力联系。

(*) 矿床充水因素分析

根据文玉煤矿水文地质条件及煤层覆岩结构类型，可将矿井的充水水源分为大气降水、第四系松散岩类潜水、各煤层顶板基岩裂隙水、火烧岩裂隙水以及老空水。

*) 大气降水与地表水

①大气降水

文玉煤矿属典型的高原半干旱-干旱大陆性气候据东胜区气象局****~****年气象资料统计，东胜区多年平均降水量为 ***.*mm，降水少而集中。地表第四系受大气降水补给十分有利，根据煤层开采后形成的导水裂缝带计算结果，III-*、IV-* 煤层在部分区域存在导水裂缝带导通地表水的情况，即存在大气降水直接进入矿坑对开采造成影响的可能，故大气降水在局部区域为直接充水水源。

②地表水

准格尔召—新庙矿区及其周边地区，最大的河流有乌兰木伦河、束会川和悖牛川，均属于黄河水系。乌兰木伦河与束会川之间地表有一分水岭—“东胜梁”，大致呈南北向分布。区域地表水系发育，矿区属束会川流域，束会川为黄河水系，发源于分水岭东胜梁之南（东胜区塔拉壕-潮脑梁一带），在新庙以北一带汇入悖牛川，受大气降水的控制，束会川为季节性河流。文玉煤矿位于束会川河上游，矿区内及其周边无地表水体。

③大气降水、地表水与矿井涌水的关系

a、大气降水、地表水与含水层水的补给关系

天然状态时，地表水依靠第四系潜水和基岩裂隙潜水的排泄补给，

雨季时接受一定量的大气降水补给，上部潜水（包括第四系潜水、火烧岩裂隙潜水以及基岩裂隙潜水）主要由大气降水补给，而承压水由于埋深较大，且上部有隔水顶板存在，主要以侧向补给为主，大气降水对承压水影响不大。

b、矿井涌水量与降雨量关系分析

文玉煤矿 ****.*~****.* 矿井平均涌水量 **.**m³/h。对比历年降雨量观测资料（图*-）可以看出，受降水的周期性及其季节性变化的影响，矿井涌水量随之有明显的动态特征，雨季相对于旱季大。

图*- 矿井涌水量与降雨量曲线图

综上所述，大气降水通过松散层孔隙、基岩裂隙以及塌陷裂隙渗入矿井，为矿井充水的来源之一。丰雨时会形成溪流或短暂洪流对矿井涌水量有一定的影响，其它季节地表水对井下开采无影响。

*）含水层水

①第四系松散岩类潜水

第四系松散层孔隙潜水是井田内的主要含水层，富水性弱，虽其渗透速度快，但补给来源有限。III-* 煤层上覆基岩厚度在 QK***-*、ZK***、QK***-*、ZK***、QK***、QK***、ZK***、ZK*** 号钻孔附近区域小于导水裂缝带发育高度，即III-* 煤层开采形成的导水裂缝带在这些区域会直接导通第四系松散砂层含水层，继而与地表水连通，对矿井生产造成影响。

根据导水裂缝带计算结果，开采V煤层时，与IV-* 煤层间距大于导

水裂缝带，上部采空区积水及第四系松散岩类潜水一般不会对其造成影响。但在井田东北部，由于火烧区的存在，煤层顶底板岩层会变成烧变岩并且在由冷变热和由热变冷的过程中产生大量裂隙，破坏了煤层间隔水层的完整性，从而降低隔水层的隔水效果，另外，实际开采过程中的导水裂缝带发育高度也有可能高于理论计算值，因此，在这些区域附近开采时，应特别注意，一旦导水裂缝带波及到火烧积水区，将会间接沟通第四系松散岩类潜水。

②各煤层顶板基岩裂隙水

该矿井直接充水水源为各煤层顶板基岩孔隙裂隙承压含水层。根据以往施工钻孔抽水试验显示，各煤层顶板基岩裂隙含水层的富水性弱，透水性及导水性能差。但该含水层的水头压力较高，为矿床的直接充水水源，是发生矿井突水的主要充水水源。

③火烧岩裂隙含水层

文玉煤矿东北部IV-* 号煤层及其以上各煤层都有不同程度的火烧区，火烧岩裂隙含水层富水性强，与III-*、IV-* 煤层接触部位多。未来在井田东北部开采V-*、V-* 煤层时，一旦导水裂缝带波及到该含水层，火烧岩裂隙含水层水将沿裂隙带涌入矿井，造成突水事故，影响矿井安全生产。根据导水裂隙带计算结果，V-*、V-* 煤层开采导水裂隙带波及不到IV-* 煤层采空区，但由于局部剩余岩柱较小，在积水区下方 V-* 煤层开采期间，不能完全排除有导通IV-* 煤层采空区积水的可能性。

(*) 矿井充水通道

煤矿开采，采用全部垮落法管理顶板，煤层回采放顶后，顶板就会

发生冒落与垮塌。矿区煤层产状平缓，倾角 $^{\circ}$ ，顶板岩石抗压强度低，以软弱岩石及半坚硬岩石为主，个别为坚硬岩石。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB*****-**）及《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T*****-****）要求，结合矿区煤层顶底板岩石的工程地质特征，将冒落带、导水裂缝带最大高度采用半坚硬岩层公式计算如下：

岩石抗压强度 $^{**}\sim^{**}$ MPa: $H_c=(^{*}\sim^{*})M$

导水裂缝带（包括冒落带）最大高度计算公式：

岩石抗压强度 $^{**}\sim^{**}$ MPa: $H_f=^{***}M/ (^{*}.^{*}n+^{*}.^{*})+^{*}.^{*}$ 。

式中：

H_c ——冒落带最大高度（m）；

H_f ——导水裂缝带（包括冒落带）最大高度（m）；

M ——煤层累计采厚（m）；

n ——煤分层层数。

经计算：

V-*煤层冒落带最大高度 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ m，导水裂隙带最大高度 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}$ m，V-*号煤层上距IV-*煤层间距为 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}$ m，导水裂隙带高度均大于煤层间距，对煤层开采影响较大。

通过以上分析表明，冒落裂隙带是矿区III-*、IV-*主采煤层矿坑主要的充水通道。重复采动将会导致上覆煤层冒裂带高度加大，请矿方在采动过程中重视冒落带变化情况，做好对V号煤层开采应对措施。

（*）矿坑涌水量

*) 富水系数法

根据《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿生产地质报告》，鉴于目前水文地质勘探程度、矿井生产建设规划以往研究区及各地质工作阶段抽水试验资料，并结合所收集的观测资料，采用“富水系数法”预测矿井涌水量。

富水系数法是利用地质和水文地质条件相似、开采方法基本相同的矿井涌水量观测数据，来预测矿井涌水量的有效方法。

富水系数是指某一时期（通常为一年）内矿井排水量（ Q_* ）与同一时期的开采量（ P_* ）之比，以 K_P 表示。

$$K_P = Q_*/P_*; \quad Q = K_P \times P$$

式中： K_P —富水系数， m^3/t ； Q_* —生产矿井实际年涌水量， m^3/a ； P_* —年产量， t/a ； Q —矿井预计涌水量， m^3/a ； P —设计年产量， t/a 。

****年矿井正常涌水量为***. m^3/h ，最大涌水量为 ***. m^3/h ，原煤产量**. 10^4 万吨，设计年产量***万吨。

依据富水系数公式，计算

$$Q_{\text{正常}} = ***. \times *** \times *** / ** . \times *** / *** / ** = ***. \times m^3/h;$$

$$Q_{\text{最大}} = ***. \times *** \times *** / ** . \times *** / *** / ** = ***. \times m^3/h;$$

因此得出矿井正常涌水量为***. m^3/h 和最大涌水量为 ***. m^3/h 。

*) 面积比拟法

采用“比拟法”预计矿井正常涌水量和最大涌水量。

矿井已开采范围与计划开采范围同为一个水文地质单元，地质构造简单，水文地质条件基本一致，可比拟性较强，在一定时期内矿井涌水

量与开采面积和采深基本呈正比关系。

计算公式：

$$Q = Q^* \times S / S^*$$

其中：Q：预计正常涌水量；

Q^* ：目前矿井正常涌水量 $***.m^3/h$ ；

S：**** 年计划开采面积 $*****m^2$ ；

S^* ：**** 开采面积 $*****m^2$ ；

经计算，预计矿井正常涌水量为 $***.m^3/h$ 。

根据目前开采实际矿井最大涌水量与正常涌水量变化系数为 $*.*$ ，预计矿井最大涌水量为 $***.m^3/h$ 。

*) 矿井涌水量预测结果

本次采用富水系数法和比拟法进行了涌水量预测，最终采用数值为矿井正常涌水量为 $***.m^3/h$ 和最大涌水量为 $***.m^3/h$ 。

(*) 水文地质类型

矿区位于地下水补给带内，承压水、潜水交替转换，地下水迳流条件复杂，并有火烧岩富水带分布，直接主要充水含水层为孔隙-裂隙水，单位涌水量小于 $*.L/s \cdot m$ ；火烧岩裂隙水单位涌水量大于 $* L/s \cdot m$ ；并有单位涌水量大于 $* L/s \cdot m$ 的孔隙潜水含水层分布，因此将该区水文地质勘探类型定为第一类，第一、二型，即以孔隙含水层为主，水文地质条件简单-中等的矿床。

(五) 工程地质条件

*、岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为软弱～半坚硬岩石、黄土和砂土三种类型。

(*) 软弱～半坚硬岩石

主要是三叠系、侏罗系及新近系、泥岩、砾岩和砂质泥岩地层，岩体结构较密-疏松，承载力中等，抗压强度一般在**～**MPa 之间，工程地质条件中等。

(*) 黄土

主要分布于沟坡及崩梁上，由第四系上更新统—全新统次生黄土组成；天然含水量*.*%左右，含钙质结核，具柱状层理，承载力特征值***～*** KPa。其工程地质条件一般。

(*) 砂土

主要分布于沟谷底部，主要由第四系全新统冲洪积砂、砾石组成，松散～稍密、稳定性较差，地基承载力特征值***～***kpa，工程地质条件一般。

*、煤层顶底板岩层工程地质特征

文玉煤矿主要剩余可采煤层为V-*、V-* 两层煤。各煤层顶、底板多以泥岩、泥质粉砂岩为主，构成直接顶底，后期冲刷作用使得泥岩顶板或底板缺失，与后期沉积的砂岩直接接触，成为直接充水的顶底板。对煤层顶底板岩层采取样品进行物理力学试验分析，其测试结果泥岩在自然状态下抗压强度 **.*-**.***MPa，在潮湿状态下抗压强度 *.*-*.***MPa；粉砂岩在自然状态下抗压强度 **.*-*.*** MPa，在潮湿状态下抗压强度 *.*-*.***MPa；砂岩在自然状

态下抗压强度 $3.2-3.5$ MPa, 在潮湿状态下抗压强度 $2.5-3.0$ MPa;

V-1 煤层顶板多由砂岩、泥质粉砂岩组成, 底板以粉砂质泥岩及泥岩为主。V-2 煤层顶板多由泥质粉砂岩组成, 底板以粉砂质泥岩为主。

*、不良工程地质问题

(*) 软弱岩层分布与特征

较软弱岩主要为侏罗系中下统延安组 (J_2-y) 泥岩、砂岩加煤层组成, 各类岩石抗压强度值均较低, 本区泥岩类顶、底板岩石软化系数为 $0.4-0.5$, 属遇水易软化岩石, 故泥岩的水理性质不佳, 易发生不良工程地质问题。

(*) 煤层的顶底板岩石质量和稳定性

该矿煤层顶、底板的岩石主要以(各类)泥岩为主, 其次为(各类)砂岩。岩石物理力学性质表明, 各类岩石的力学强度皆偏低, 特别是靠近煤层顶底板附近的泥岩遇水软化, 崩解, 失水龟裂。因此, 组成煤层顶、底板岩石的稳定性皆差, 不利于未来矿井开采过程中的顶、底板维护工作, 可能会发生不良工程地质现象。

*、工程地质勘查类型

矿区岩石以碎屑沉积岩为主, 层状结构, 岩体各向异性, 煤层顶底板岩石的力学强度较低, 为软弱~半坚硬岩石, 稳固性较差。岩石与岩体的完整性与稳定性较差, 采矿过程中局部地段煤层顶底板可能冒落、垮塌、底鼓。因此, 根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》(MT/T****-****), 矿区工程地质勘查类型为第三类二型: 即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

（六）煤层地质特征

*、含煤地层

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y），划分为五个岩段，含Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ五个煤组，含有编号的煤层*层，含可层煤层*层。延安组含煤地层平均厚度***.***m，煤层累计平均数总厚度为**.**m，含煤系数为*.*%；可采煤层累计平均数总厚度为**.**m，可采含煤系数为*.*%。

*、煤层各论

矿区自上而下发育有编号的煤层共*层，依次为Ⅱ-*(*)、Ⅱ-*、Ⅲ-*、Ⅲ-*、Ⅳ-*、Ⅴ-*、Ⅴ-*、Ⅵ-*煤层，其中Ⅳ-*、Ⅴ-*、Ⅴ-*煤层为全区可采煤层；Ⅲ-*煤层为大部可采煤层；Ⅱ-*煤层为局部可采煤层；Ⅱ-*(*)、Ⅲ-*、Ⅵ-*煤层为不可采煤层，其中Ⅲ-*煤层为计量煤层。

*）计量煤层

矿区内各计量煤层特征见表*-*。

表*-* 文玉煤矿计量煤层特征一览表

煤层号	总厚度 (m)	采用厚度 (m)	可采厚度 (m)	夹矸 层数 单层厚度	层间距 (m)	埋藏深度 (m)	可采 面积 (km ²)	面积 可采 系数 (%)	可采 程度	稳定 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最少~最多最小~ 最大(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)				
II-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*~*}{*._.*.**(*)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	**	局部 可采	不 稳定
III-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*~*}{*._.*.**(*)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	**	不 可采	不 稳定
III-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*~*}{*._.*.**(*)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	**	大部 可采	稳定 ~ 较 稳定
					$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$				
IV-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	**	全区 可采	稳定
V-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	***	全区 可采	稳定
V-*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$	$\frac{*~*}{*._.*.**(*)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	$\frac{*.**~*.**}{**.**(**)}$	*.**	***	全区 可采	稳定

现将区内各计量煤层赋存情况及特征分述如下：

①II-*煤层

位于延安组第五岩段中部。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层，煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；**个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层东部大面积遭受火烧，西部遭受砂体冲刷尖灭，煤层可采面积只有*.*km²，面积可采系数为**%；II-*煤层可采范围及厚度变化见图*.*。

该煤层结构简单，偶含*层夹矸，厚*.*~*.*m；煤层顶板岩性以粉砂岩或砂质泥岩为主，底板以砂质泥岩、泥岩为主；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m；与下部III-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层属对比基本可靠，局部可采的不稳定煤层。

图*.* II-*煤层可采范围及厚度等值线图

②III-*煤层

位于延安组第四岩段上部。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层，煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；**个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层在矿区内大部尖灭，煤层可采面积只有*.*km²，面积可采系数为**%；III-*煤层可采范围及厚度变化见图*.*。

该煤层结构简单，偶含*层夹矸，厚*.*~*.*m；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m；与下部III-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层属不连续、不稳定、不可采的计量煤层。

图*.* III-*煤层可采范围及厚度分布图

③III-*煤层

位于延安组第四岩段中上部。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层，煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；**个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层东部大面积遭受火烧，煤层可采面积*.*km²，面积可采系数为**%，煤层赋存范围内厚度变化不大；III-*煤层可采范围及厚度变化见图*.*。

该煤层结构简单，含*~*层夹矸，厚*.*~*.*m；顶底板岩石主要由泥质粉砂岩、粉砂质泥岩组成；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m；与下部IV-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层属对比可靠，大部可采的稳定~较稳定煤层。

图*.* III-*煤层可采范围及厚度等值线图

④IV-*煤层

位于延安组第三岩段顶部，是矿区的主要可采煤层。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层、**个钻孔未揭露到该层位。煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；**个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层东部也遭受小面积火烧，煤层可采面积*.*km²，面积可采系数为**%；IV-*煤层可采范围及厚度变化见（图*.*）。

该煤层结构简单，不含夹矸；顶板岩石以细砂岩、砂岩为主，底板由泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩组成；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m；与下部V-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m。

该煤层层位较稳定，对比可靠，厚度变化很小，变化规律明显，属全区可采的稳定煤层。

图*.* IV-*煤层可采范围及厚度等值线图

⑤V-*号煤层

位于延安组第二岩段顶部，也是矿区的主要可采煤层之一。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层、**个钻孔未揭露到该层位。煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层结构简单，不含夹矸**个见煤钻孔全部可采；该煤层在矿区范围内全区部可采，面积可采系数为***%；V-*煤层可采范围及厚度变化见（图*-*）。顶板岩性多由砂岩、泥质粉砂岩组成，底板岩性以粉砂质泥岩及泥岩为主；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m；与下部V-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m。

该煤层层位较稳定，对比可靠，厚度变化很小，变化规律明显，属全区可采的稳定煤层。

图*-* V-*煤层可采范围及厚度等值线图

⑥V-*号煤层

位于延安组第二岩段中部。矿区及周边外围共有**个钻孔见该煤层、**个钻孔未揭露到该层位。煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m；**个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度*.*~*.*m，平均*.*m；该煤层在矿区范围内全区部可采，面积可采系数为***%；V-*煤层可采范围及厚度变化见（图*-*）。顶板为泥质粉砂岩，底板主要为粉砂质泥岩；煤层埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m。

该煤层层位较稳定，对比可靠，厚度变化很小，变化规律明显，属全区可采的稳定煤层。

图*-* V-*煤层可采范围及厚度等值线图

*、不可采煤层

①II-*(*)煤层

位于延安组第五岩段顶部。矿区及周边外围共有*个钻孔见该煤层，

矿区内有*个可采点不连片见图（图*-**）。属不可采的极不稳定煤层。

图*-** II-*(*)煤层厚度分布示意图

②VI-*煤层

位于延安组第一岩段。矿区及周边外围共有*个钻孔见该煤层，矿区内没有可采点见图（图*-**）。属不可采的极不稳定煤层。

图*-** VI-*煤层厚度分布示意图

第四节 土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用现状

文玉煤矿矿区面积***.***hm²。根据鄂尔多斯市自然资源局伊金霍洛旗分局提供的土地利用现状图（****年度国土变更调查数据），矿区范围一级土地利用类型包括耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地用地**种；二级土地利用类型水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种。现状地类、面积见表*-*

表*-* 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占总面积比例（%）	
编码	名称	编码	名称			
**	耕地	****	水浇地	*.***	*.***	**.*
		****	旱地	***.***	***.***	
小计				***.***		
**	园地	****	果园	*.***	*.***	*.***
小计				*.***		
**	林地	****	乔木林地	**.*	*.***	**.*
		****	灌木林地	***.***	***.***	
		****	其他林地	**.*	*.***	
小计				***.***		
**	草地	****	天然牧草地	***.***	**.*	**.*
		****	其他草地	*.***	*.***	
小计				***.***		
**	商业服务业	****	物流仓储用地	*.***	*.***	*.***

	用地	**H*	商业服务业设施用地	***	* **	
小计				***		
**	工矿仓储用地	****	工业用地	* **	* **	* **
		****	采矿用地	***	* **	
小计				***		
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	***	* **	* **
		****	农村宅基地	* **	* **	
小计				***		
**	公共管理与 公共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	* **	* **	* **
		**H*	科教文卫用地	* **	* **	
		****	公用设施用地	* **	* **	
小计				* **		
**	特殊用地	**	特殊用地	* **	* **	* **
小计				* **		
**	交通运输用地	****	公路用地	***	* **	* **
		****	城镇村道路用地	* **	* **	
		****	交通服务场站用地	* **	* **	
		****	农村道路	***	* **	
小计				***		
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	* **	* **	* **
小计				* **		
**	其他土地	****	设施农用地	* **	* **	* **
		****	裸土地	* **	* **	
小计				* **		
合计				*** **	*** **	***

二、矿区土地权属

文玉煤矿矿区面积***.***hm²，土地权属为满赖沟村所有，土地权属明确，不存在争议土地。权属状况见下表*-*。

表*-* 矿区土地利用权属表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	土地权属
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	水浇地	*. **	鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村所有
		****	旱地	***. **	
**	园地	****	果园	*. **	
**	林地	****	乔木林地	** . **	
		****	灌木林地	***. **	
		****	其他林地	** . **	
**	草地	****	天然牧草地	***. **	
		****	其他草地	*. **	
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*. **	
		**H*	商业服务业设施用地	** . **	
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*. **	
		****	采矿用地	** . **	
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	** . **	
		****	农村宅基地	*. **	
**	公共管理与公共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	*. **	
		**H*	科教文卫用地	*. **	
		****	公用设施用地	*. **	
**	特殊用地	**	特殊用地	*. **	
**	交通运输用地	****	公路用地	** . **	
		****	城镇村道路用地	*. **	
		****	交通服务场站用地	*. **	
		****	农村道路	** . **	
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*. **	
**	其他土地	****	设施农用地	*. **	
		****	裸土地	*. **	
小计				*. **	
合计				***. **	

三、矿山开采影响范围土地利用现状

文玉煤矿开采影响范围由矿区范围及矿区范围外的进矿道路 (*.**hm^{*}) 和部分工业场地 (*.**hm^{*}) 组成, 文玉煤矿开采影响范围面积为***.**hm^{*}, 其中矿区范围占地面积为***.**hm^{*}, 矿区外占地面积为

*.**hm*。涉及一级土地利用类型包括耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地用地**种；二级土地利用类型水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种。现状地类、面积见下表*-*。

表*-* 开采影响范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm*)	占总面积比例 (%)	
编码	名称	编码	名称			
**	耕地	****	水浇地	*.**	*.**	**.**
		****	旱地	***.**	**.**	
		小计		***.**		
**	园地	****	果园	*.**	*.**	*.**
		小计		*.**		
**	林地	****	乔木林地	**.**	*.**	**.**
		****	灌木林地	***.**	**.**	
		****	其他林地	**.**	*.**	
		小计		***.**		
**	草地	****	天然牧草地	***.**	**.**	**.**
		****	其他草地	*.**	*.**	
		小计		***.**		
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.**	*.**	*.**
		H*	商业服务业设施用地	**.	*.**	
		小计		**.**		
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.**	*.**	*.**
		****	采矿用地	**.**	*.**	
		小计		**.**		
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	**.**	*.**	*.**
		****	农村宅基地	*.**	*.**	

小计				**.		
**	公共管理与 公共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	*. **	*. **	*. **
		**H*	科教文卫用地	*. **	*. **	
		****	公用设施用地	*. **	*. **	
小计				*. **		
**	特殊用地	**	特殊用地	*. **	*. **	*. **
小计				*. **		
**	交通运输用地	****	公路用地	***. **	*. **	*. **
		****	城镇村道路用地	*. **	*. **	
		****	交通服务场站用地	*. **	*. **	
		****	农村道路	**.	*. **	
小计				**.		
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	*. **	*. **	*. **
小计				*. **		
**	其他土地	****	设施农用地	*. **	*. **	*. **
		****	裸土地	*. **	*. **	
小计				*. **		
合计				***. **	***. **	***

四、开采影响范围土地权属

文玉煤矿开采影响范围面积***.***hm²，土地权属为满赖沟村所有，土地权属明确，不存在争议土地。权属状况见下表*-*。

表*-* 修复区土地利用权属表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	土地权属
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	水浇地	*. **	鄂尔多斯市伊金霍洛旗 纳林陶亥镇满赖沟村所 有
		****	旱地	***. **	
**	园地	****	果园	*. **	
**	林地	****	乔木林地	**.* **	
		****	灌木林地	***. **	
		****	其他林地	**.* **	
**	草地	****	天然牧草地	***. **	
		****	其他草地	*. **	
**	商业服务业 用地	****	物流仓储用地	*. **	
		**H*	商业服务业设施用地	**.* **	
**	工矿仓储用 地	****	工业用地	*. **	
		****	采矿用地	**.* **	
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	**.* **	
		****	农村宅基地	*. **	
**	公共管理与 公共服务用 地	**H*	机关团体新闻出版用地	*. **	
		**H*	科教文卫用地	*. **	
		****	公用设施用地	*. **	
**	特殊用地	**	特殊用地	*. **	
**	交通运输用 地	****	公路用地	**.* **	
		****	城镇村道路用地	*. **	
		****	交通服务场站用地	*. **	
		****	农村道路	**.* **	
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	*. **	
**	其他土地	****	设施农用地	*. **	
		****	裸土地	*. **	
小计				*. **	
合计				***.* **	

五、开采影响范围土地利用类型

根据土地利用现状图，结合实际调查，矿区内耕地基本为水浇地和旱地。本次开采范围内以*****年度国土变更调查数据为主。考虑到土地利用调查的滞后性，对于前期开采影响范围内，以现状调查为主，矿区

开采范围，林地和草地在面积上占比较大，其次为耕地。开采影响范围土地利用状况分别介绍如下：

*、耕地

根据现场调查和收集资料，本矿矿区内的耕地包括水浇地和旱地，耕地面积共***.***hm²，占开采影响范围面积的**.**%。其中水浇地面积***.***hm²、旱地面积***.***hm²，近年来随着矿区村民逐步的搬离矿区，部分耕地由于无人种植正逐渐退化。土壤有机质含量平均为*.*%，全氮量平均*.***%，速效磷平均为**ppm，pH 值*.*~*.*。

根据现场调查，矿区耕地主要农作物种类有黍子、豆类、荞麦、马铃薯、向日葵等以及一些蔬菜，但受当地气候（干旱少雨、蒸发量大）条件限制，土壤生产力水平低，作物产量较低，该区旱地无配套灌排设施，主要靠自然降水灌溉；水浇地灌溉主要依靠机井灌溉，作物需水灌溉期自机井抽水，通过喷灌的方式进行浇水。水井取水为浅层第四系含水层。通过对本矿及周边开采煤矿塌陷区的调查，地表裂缝产生后处于动态变化过程，随着时间的推移裂缝宽度先变宽、再变窄，再加上雨季降水冲刷作用，地面裂缝自然弥合性较好。故总体来说，地面塌陷区对整体地形地貌影响不大，待塌陷稳定后在耕地采取相应的措施后对作物产量影响较小。

图*-** 矿区耕地分布图

照片*-* 旱地

照片*-* 水浇地

*、园地

根据现场调查和收集资料，矿区范围内园地为果园，占地面积

*.***hm²，占开采影响范围面积的*.***%，土壤有机质含量平均为*.***%，全氮量平均*.***%，速效磷平均为**ppm，pH 值*.~*.*。

照片*-* 果园

*、林地

根据现场调查和收集资料，矿区范围内林地面积共***.***hm²，占开采影响范围面积的**.**%。矿区内林地主要为乔木林地、灌木林地和其他林地。乔木林地面积为**.*hm²，占矿区面积的*.***%，多为杨树和松树，密度较大；灌木林地和其他林地面积为***.***hm²，占矿区面积的**.**%，以沙棘、柠条及沙棘为主，分布于整个矿区。土壤有机质含量平均为*.***%，全氮*.***%，速效氮**.*ppm，全磷*.***%，速效磷*.***ppm，速效钾**.*ppm，pH 值*.~*.*。

照片 *-** 乔木林地

照片 *-** 灌木林地

*、草地

草地面积共***.***hm²，占开采影响范围面积的**.**%。草地主要是天然牧草地和其他草地，主要草种为牛心朴子、苦豆子、冰草、猪毛菜、芦草、砂珍棘豆、糙隐子草、砂引子草、砂旋花、地锦。固定风沙土有机质含量平均为*.***%，全氮*.***%，速效氮**.*ppm，全磷*.***%，速效磷*.***ppm，速效钾**.*ppm，pH 值*.~*.*。

照片 *-** 草地

5、商业服务业用地

商业服务业用地面积共 $^{**}.^{**} \text{hm}^2$ ，占开采影响范围面积的 $^{*}.^{**}\%$ 。商业服务业用地主要是物流仓储用地和商业服务业设施用地。

照片 $^{*}-^{**}$ 商业服务业用地

6、工矿仓储用地

工矿仓储用地面积共 $^{**}.^{**} \text{hm}^2$ ，占开采影响范围面积的 $^{*}.^{**}\%$ 。工矿仓储用地主要是工业用地和采矿用地。

照片 $^{*}-^{**}$ 采矿用地

照片 $^{*}-^{**}$ 工业用地

*、住宅用地

住宅用地为农村宅基地和城镇住宅用地，占地面积共 $^{**}.^{**} \text{hm}^2$ ，占开采影响范围面积的 $^{*}.^{**}\%$ 。

照片 $^{*}-^{**}$ 城镇住宅用地

照片 $^{*}-^{**}$ 农村宅基地

图 $^{*}-^{**}$ 矿区内住宅用地分布图

*、公共管理与公共服务用地

公共管理与公共服务用面积共 $^{*}.^{**} \text{hm}^2$ ，占开采影响范围面积的 $^{*}.^{**}\%$ 。公共管理与公共服务用主要是机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地。

照片 $^{*}-^{**}$ 公共管理与公共服务用地

*、特殊用地

特殊用地面积共*.**hm²，占修复区面积的*.**%。

**、交通运输用地

交通运输用地占地面积合计*.**hm²，占开采影响范围面积的*.**%。

交通运输用地主要是公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路。

照片 *.-** 交通运输用地

**、水域及水利设施用地

水域及水利设施用地占地面积合计*.**hm²，占开采影响范围面积的*.**%。水域及水利设施用主要是坑塘水面。

**、其他土地

其他土地占地面积合计*.**hm²，占开采影响范围面积的*.**%。其他土地主要是设施农用地和裸土地。

六、基本农田状况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内不涉及占用永久基本农田。根据****年*月*日伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于文玉煤矿涉及永久基本农田的复函》，文玉煤矿用地范围内与永久基本农田无重叠。

七、采矿用地审批情况

*、****年*月，伊金霍洛旗人民政府以国用****第*****号准予登记，颁发国有土地使用证，详细情况如下：

土地使用权人：文玉煤矿；

坐落：伊旗纳林陶亥镇满赖沟村武家梁社；

地号：*****；

地类用途：工业；

使用权类型：出让；

使用权面积：*****.***m²。

*、****年**月**日，伊金霍洛旗人民政府以国用****第*****号准予登记，颁发国有土地使用证，详细情况如下：

土地使用权人：文玉煤矿；

坐落：伊旗纳林陶亥镇满赖沟村武家梁社；

地号：*****；

地类用途：工业；

使用权类型：出让；

使用权面积：*****.***m²。

相对位置图如下。

图*-** 文玉煤矿永久性建设用地范围分布图

（三）下阶段采矿用地、用草、用林计划

矿区严格执行****年修订、****年*月实施的《中华人民共和国矿产资源法》第三十四条。

矿区在建设初期，充分考虑矿山用地应满足土地资源、环境等因素，按照节约集约原则，进行优化配置和科学利用。矿区厂址所处环境良好，当地道路、供电、供水、电讯等基础设施条件良好，配套齐全，社会协作条件较优越，目前工业场地建设面积能够满足本项目工程建设用地需

要，今后不在扩建。结合本矿剩余开采年限、煤层开采规划，矿山今后均为地下开采。并且严格按照节约集约原则，用地紧凑，布局合理。坚持贴合伊金霍洛旗国土空间规划，优先利用工矿废弃地、未利用地，严控新增硬化占地，符合矿山边开采、边修复管控要求。

第五节 矿区生态状况

文玉煤矿多措并举持续推进矿区生态修复治理工程，修复治理成效显著。废水方面，矿井涌水经矿井水处理站处理达标后全部用于矿井地面生产、井下消防洒水、洗煤厂补充用水水源、绿化及道路洒水等。生活污水经生活污水处理站处理达标后全部用于选煤厂生产及黄泥灌浆用水。固废方面，矸石销售给个人，详见《煤矸石买卖合同》，生活垃圾定点收集后委托第三方清运处理。采煤塌陷区治理方面，煤矿秉承“边开采、边修复”的理念，采空塌陷区出现裂缝及时回填、补种适合当地生长的植被物种，最大限度保护当地生物多样性。近年来，通过采取一系列修复措施，矿区周边人居环境持续优化。

一、生态功能定位

文玉煤矿地处伊金霍洛旗纳林陶亥镇，其生态功能定位围绕防风固沙、生态屏障等展开，生态功能定位分为伊金霍洛旗纳和林陶亥镇。

*、伊金霍洛旗

根据《全国生态功能区划》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，在全国生态功能区划定位为“防风固沙生态功能区”。在内蒙古自治区层面定位为“鄂尔多斯高原东部防风固沙与水土保持生态功能

区”。

根据《伊金霍洛旗国土空间总体规划（****-****）》国土空间规划分区与用途管制要求，纳林陶亥镇所在的东部区域被明确划为“东部矿区修复治理区”。

纳林陶亥镇是国家北方防沙带上的防风固沙重要区，同时又是以煤矿开采为主导产业的资源型城镇，生态定位为“在保障防风固沙主导功能前提下，实施矿区生态修复治理，推动绿色矿山建设”的复合型生态功能区。

*、纳林陶亥镇

根据《全国生态功能区划》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，在全国生态功能区划定位为“防风固沙生态功能区”。在内蒙古自治区层面定位为“鄂尔多斯高原东部防风固沙与水土保持生态功能区”。

根据《伊金霍洛旗国土空间总体规划（****-****）》国土空间规划分区与用途管制要求，纳林陶亥镇所在的东部区域被明确划为“东部矿区修复治理区”。

纳林陶亥镇是国家北方防沙带上的防风固沙重要区，同时又是以煤矿开采为主导产业的资源型城镇，生态定位为“在保障防风固沙主导功能前提下，实施矿区生态修复治理，推动绿色矿山建设”的复合型生态功能区。

二、生态系统类型

矿区地处毛乌素沙地东北边缘，生态系统类型以沙化草原生态系统

为主，兼具沙地生态与湿地生态特征。区域内植被多为沙生植被和草甸植被，像油蒿、沙柳等耐旱植物较为常见，植被覆盖度**%-**%左右，群落高度*cm-***cm。同时分布着杨树、榆树、柳树、油松、柠条、沙柳、沙棘等针阔混交乔灌木群落。郁闭度*.*-*.，腐殖质厚度**-**cm。区域整体生态系统具有典型的干旱半干旱地区生态特征，抗干扰能力较弱，对沙化治理和水资源保护依赖度高。

三、生态本底状况

（一）自然地理特征

井田属典型的温带大陆性半干旱气候，气候具有冬季寒冷，夏季炎热，冬春两季多风沙，具高原寒暑剧变的特点，区域地表水系发育，矿区属束会川流域，束会川为黄河水系，发源于分水岭东胜梁之南（东胜区塔拉壕-潮脑梁一带），在新庙以南一带汇入悖牛川，受大气降水的控制，束会川为季节性河流，矿区位于束会川河上游，矿区内无地表水体。矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为低矮山丘，本矿区位于鄂尔多斯高原向斜的东北缘，土壤类型主要有栗钙土、风沙土。

（二）植被状况

植被调查主要通过典型样地法对植被类型分布、群落结构组成进行现状调查。通过野外踏查和参考已有的资料来确定主要的植被类型、样地位置和样方数，并运用面积曲线法确定区域内典型植被群落调查样地最小面积。

调查线路以包府公路为主线，从边界开始，涉及文玉煤矿周边、武

家坡、李家壕、满来梁、特拉不拉等区域，野外调查样线总长达*km，在样线上共设置典型样地*个，分别侧重耕地、灌木林地、草地、城镇等。

典型样地中森林群落统一设置***m* (**m×**m)，灌木和灌草丛植被的样地面积统一设置**m* (*m×*m)。

样地调查内容包括样地的地理位置、土壤类型、生境特征、群落的名称，森林起源、群落外貌特征和植被覆盖度。

*、植被类型

文玉煤矿所在区域属温带草原区域-温带南部草原地带-温带南部典型草原亚地带—鄂尔多斯高原长芒草、克氏针茅草原区。

文玉煤矿由于受非地带性生态环境条件的影响，广泛发育着半隐域性植被——沙地植被；此外还有人工植被，包括人工林、农作物。

(*) 沙地植被

矿区地处暖温性典型草原地带，地带性植被类型为典型草原植被，其代表性群系为本氏针茅草原。但由于人类长期的干扰和破坏（放牧、垦殖等）活动，目前原始植被几乎破坏无遗。

原始植被本氏针茅草原尚有残存片段，有时与以百里香为主的小半灌木群落镶嵌分布。项目所处区域为毛乌素沙地地段与东胜梁地交汇处，其植被类型主要为非地带性植被—沙地植被及零星分布的低湿地植被。

矿区所在区域为覆沙地，由于受非地带性环境的影响，沙地的物理性质与地带性生境有很大的不同，结构松散、持水力弱、贫瘠、易流动等，使沙地植被与地带性植被也有很大的差别。其主要植被类型为非地带性植被—沙地植被。沙地植被是项目区植被类型的主体，以油蒿为主

的半灌木植被是该区沙地植被的代表，一般见于固定沙地。但因沙地分布面积很广，加之流动或固定程度的差异，使沙地植被的多样性增加。在该沙地植被中，主要植被类型有油蒿群落、沙地先锋植物群落和中间锦鸡儿（柠条）群落。

*) 油蒿群落

在矿区内，油蒿群落主要分布在固定和半固定沙地上，其背景为油蒿，其它主要伴生植物有苦豆子、披针叶黄花、牛心朴子、籽蒿等，一年生植物狗尾草、虎尾草、地锦、刺黎及画眉草等在雨季有明显分布。在油蒿灌丛中，群落组成中油蒿均占绝对优势，群落总盖度一般可达**~**%。由于油蒿优势度高，种的饱和度相对低一些，*m*内物种数*~*个。

以油蒿为主的沙生植被在梁上广泛分布，从流动沙地到固定沙地形成了一个演替系列：流动沙丘上植被稀少，分布了以沙米、虫实、沙柳等为主的沙地先锋植物；半固定沙丘上，油蒿开始定居；至固定沙地，油蒿达优势地位并趋于稳定。在老固定沙地上，地面出现藻类结皮，局部出现柠条等灌木。滩地植被以寸草滩、马蔺滩、拂子茅草甸及芨芨草盐生草甸等各种草甸植被为主。该沙地植被类型的草群高度**~**cm，盖度**%~**%，种的饱和度为*~*种/m²，平均地上生物量(干重)**** kg/hm²。

*) 沙地先锋植物群落

沙地先锋植物群落分布于矿区毛乌素沙地和库布齐沙地内的流动、半流动、半固定沙地上。该群落由适应沙埋、沙暴及流沙物理环境的一组植物组成，包括一、二年生的沙米、虫实，多年生根茎禾草沙竹及沙

生半灌木籽蒿，以及沙生灌木杨柴、柠条等。其它主要植物种有牛心朴子、苦豆子、冰草、猪毛菜、芦草、砂珍棘豆、糙隐子草、砂引子草、砂旋花、地锦等。该群落的草群高度 $\sim$ cm，盖度 $\sim$ %，种的饱和度为 $\sim$ 种/m²，平均地上生物量（干重）kg/hm²。

*) 中间锦鸡儿（柠条）群落

中间锦鸡儿（柠条）群落分布于矿区境内的覆沙梁地上。在该群落中，中间锦鸡儿植株高大，常达 $\sim$ m 或更高，常与油蒿混生，呈片状或团块状分布，面积较小，少见大面积连续分布。在群落组成上，以中间锦鸡儿占绝对优势的情况较少，多数情况下锦鸡儿分布稀疏，下层为油蒿和其它草本植物。该群落的种类组成较贫乏，m²内种数 $\sim$ 种，草群高度 $\sim$ cm，盖度 $\sim$ %，平均地上生物量（干重）kg/hm²。

*) 柳湾林群落

柳湾林分布于沙丘间低地，为一类高大灌木，一般由乌柳、沙柳、北沙柳等组成。它一般生长在流动、半流动沙丘的低地及滩地的边缘，群落生长茂密，高达 $\sim$ m，盖度可达%，林层郁闭度达 $\sim$ 。灌丛下草本植物尚发达，主要种类有齿叶草、茜草、旋覆花、黄花铁线莲、柳叶菜等。

*) 人工植被

人工植被包括农田植被和人工林植被两类。

(*) 旱地

旱地呈斑块状散布于丘间低地和梁地上，主要种类有糜子、黍子、豆类、荞麦、向日葵等以及一些蔬菜，由于气候干旱和缺乏灌溉条件，

加之蒸发量大、沙性土壤渗漏严重，旱作农田土壤既缺少水分又缺少养分，完全依赖自然气候，农业产量低而不稳，使得目前的农田生态系统显得十分脆弱，作物平均产量仅***~****kg/hm^{*}。

(*) 人工林

矿区人工林地多为灌丛，主要种类柠条、沙柳、羊柴等，分布于库布齐沙地和毛乌素沙地；也有小面积的疏林，以**年以下树龄的林木居多，树种单一，主要树种有柳树、杨树，多分布在滩川区。

矿区的植被类型其主要特征见表*-*

表*-* 矿区植被特征

序号	植被类型		群 落 特 征				主 要 植 物 种
			高度 cm	盖度 %	产量 kg/hm [*]	植物种 数 种/m [*]	
*	沙地 植被	油蒿群落	**~**	**~**	****	*~*	油蒿、苦豆子、披针叶黄花、牛心朴子、籽蒿、狗尾草、虎尾草、地锦、刺黎、画眉草等
		沙地先锋植物群落	*~**	*~**	***	*~*	沙米、虫实、沙竹、籽蒿、羊柴、柠条、牛心朴子、苦豆子、冰草、猪毛菜、芦草、沙生棘豆、糙隐子草、砂引子草、砂旋花、地锦等
		中间锦鸡儿群落	**~***	**~**	****	*~**	中间锦鸡儿、油蒿、冷蒿、狭叶锦鸡儿、旱蒿、沙生冰草、赖草、寸草苔、沙竹、糙叶黄芪、砂珍棘豆等
		柳湾林群落	*~*m	**~***	—	—	乌柳、沙柳、北沙柳、齿叶草、茜草、旋复花、黄花铁线莲、柳叶菜等
*	人工 植被	农 田	—	旱 地	****~*** *	—	玉米、小麦、向日葵、糜子、黍子、豆类、荞麦、甜菜、大白菜、土豆、圆白菜、豆角、瓜类
		人 工 林	—	—	—	—	杨树、旱柳、沙柳、榆树、果树、柠条、沙枣、沙柳、羊柴等

(二) 土壤状况

*、土壤类型及其分布特征

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，评价区有地带性土壤和隐域性土壤，土壤类型主要有栗钙土、风沙土等，详见表*。**。

表*.** 矿区土壤类型

序号	土 类	亚 类
*	栗钙土	栗钙土
*	风沙土	流动风沙土
		固定风沙土
		半固定风沙土

(*) 栗钙土

栗钙土分布于梁地上，为温带半干旱气候、典型草原植被下的土壤类型。本土类在评价范围内只有一个亚类，即栗钙土亚类。栗钙土剖面分化明显，各层过渡清晰，表层有暗色薄层，呈栗色或暗栗色；钙积层在**cm 范围内出现。腐殖质层平均厚度为**cm，质地为沙壤土或轻壤土，表层**cm 有机质含量平均为*.**%，全氮量平均*.*%*%，速效磷平均为**ppm，pH 值*.*~*.*。主要为放牧地，部分为旱作或灌溉农用地（适宜种植喜温、耐旱、耐瘠薄作物），但必须注意防止土壤侵蚀（特别是风蚀）以及草场退化。

(*) 风沙土

风沙土是多风地区沙性母质上形成的一种幼年土壤，在矿区范围内广泛分布于库布齐沙地和毛乌素沙地。风沙土的形成有自然因素和人为因素两个方面，自然因素是基本因素，不合理的人为活动是直接后果。风沙土结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，基本上无剖面发育，无结构，有机质在土体中多呈半分解状态或未分解状态的残根碎屑，肥

力极低。对于该类土壤，应加强引种灌木，固沙护草，林灌草结合，综合治理，加速植被恢复，尽快防风固沙，改善生态环境。风沙土在矿区又可分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土*个亚类。

流动风沙土：由于植物定居困难，光秃的沙地上生长着稀疏的植被，植被盖度小于**%，多数情况下大面积无植被生长，呈光秃的裸露状态。由于风沙的搬运和再堆积作用强烈，成土过程深受干扰，剖面分化极不明显，土体为均一的中细砂，土松粒散，无结持力，风沙危害最甚，养分含量极低。有机质含量平均为*.*%***%，全氮*.*%***%，速效氮*.* ppm，全磷*.*%***%，速效磷*.* ppm，速效钾**.* ppm，pH 值*.*~*.*。

半固定风沙土：植被盖度在**~**%之间，是流动风沙土随着植物逐渐增加，流沙逐渐变为半固定状态而形成的。它的地形变缓，地表层沙面变紧，根系增多，抗蚀力增加，砂害减轻。在固定较久处剖面开始分化，地表可能有薄层结皮，土色较流动风沙土稍暗。但由于植被还较少，表土裸露面积仍占很大比例。因此，仍有砂粒流动。半固定风沙土有机质含量平均为*.*%***%，全氮*.*%***%，速效氮**.*ppm，全磷*.*%***%，速效磷*.*ppm，速效钾**.*ppm，pH 值*.*~*.*。半固定风沙土的养分含量虽较流动风沙土高，保肥能力较好，但目前还不能进行农牧利用，应种树种草进行植被建设。

固定风沙土：是由半固定风沙土进一步增加植被并发育而成的，植被盖度大于**%。其特点是：全剖面质地较粗，为均质中细砂土，矿物为石英、长石居多。表层色泽稍暗，见有少量根系，肥力低，弱石灰反应。土体干燥，不保墒。固定风沙土有机质含量平均为*.*%***%，全氮

*.****%, 速效氮**.*ppm, 全磷*.****%, 速效磷*. *ppm, 速效钾**.*ppm, pH 值*.*~*.*。固定风沙土的养分含量除速效磷、速效钾较半固定风沙土低外, 其余各项养分均较高。因此, 生产性能较半固定风沙土高。固定风沙土暂时只能作为牧地, 且应防止过牧。

*、土壤环境质量

本次在矿区范围内取表土样品检测分析, 取样深度为*~**cm, 通过对比《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准(试行)》(GB*****-****)可知矿山表土环境质量未被污染。矿山调查共取*个土壤样点, 编号分别为TY**、TY**、TY**、TY**、TY**。样点布设涵盖耕地、林地、草地、采矿用地等地类。取样深度为*~**cm, 检测内容全部合格, 详见附件土壤检测报告。

表*-** 检验检测结果

序号	检测项目	样品编号				
		TY**	TY**	TY**	TY**	TY**
*	B (μg/g)	**.*	**.*	**.*	**.*	**
*	As (μg/g)	*.**	**.*	**	*.**	**.*
*	Hg (ng/g)	*.**	**.*	**.*	**.*	**.*
*	Mn (μg/g)	***	***	***	***	***
*	TFe*O* (%)	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
*	Cr (μg/g)	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
*	Ni ((μg/g)	**.*	**.*	**.*	**.*	*.**
*	Cu (μg/g)	**.*	**	**.*	**.*	*.**
*	Zn (μg/g)	**.*	***	***	**.*	**.*
**	Mo (μg/g)	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
**	Cd (μg/g)	*.***	*.**	*.**	*.**	*.***
**	Pb (μg/g)	**.*	**.*	**.*	**	**.*

四、生物多样性状况

(一) 植物多样性

区域内地带性植被类型为典型草原。然而, 由于非地带性环境条件

和人为因素的影响，在区域内也有林地植被的分布。此外，农田植被呈斑块状分布于其中。因此，该区植物的生活型组成和区系成分较为复杂，植物资源也较为丰富。

区域地形多以丘陵为主，植被类型主要是典型草原植被，在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。本地区植物名录见表*.*。

表*-** 本区域植物名录

序号	科	属	种	拉丁名	生活型
*	杨柳科	柳属	沙柳	<i>Salix cheilophila</i>	灌木
*		柳属	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	乔木
*		杨柳科	小叶杨	<i>Populus simonii</i> Carr	乔木
*	榆科	榆属	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L	乔木
*	蔷薇科	杏属	杏树	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam	乔木
*		苹果属	海红果	/	乔木
*		委陵菜属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser	多年生草本
*	菊科	蒿属	沙蒿	<i>Artemisia ordosica</i> Krasch	半灌木
*		蒿属	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	多年生半灌木
**		蒿属	黑蒿	<i>Artemisia palustris</i>	一年生草本
**		蒿属	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	多年生半灌木
**		蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	多年生草本
**		狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i> (Willd) Novopok	多年生草本
**		苦苣菜属	苦苣菜	<i>Ixeris sonchifolia</i> Hanc	一年生草本
**		旋覆花属	旋复花	<i>Inula japonica</i> Thunb	多年生草本
**		麻花头属	麻花头	<i>Serratula centauroides</i> L	多年生草本
**		火绒草属	火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i> (Willd.)Beauv.	多年生草本
**	松科	松属	樟子松	<i>Pinus sybvestris</i> L. var. <i>mongholica</i> Litv.	乔木
**		松属	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.	乔木
**	柏科	圆柏属	沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	匍匐灌木
**	禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本
**		针茅属	贝加尔针茅	<i>Stipa Baicalensis</i> Roshev	多年生草本
**		针茅属	本氏针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn	多年生草本
**		隐子草属	无芒隐子草	<i>Cleistogenes songorica</i> (Roshev.)Ohwi	多年生草本

**		隐子草属	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.)Keng	多年生草本
**		赖草属	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel	多年生草本
**		针茅属	针茅	<i>Stipa capillata</i>	多年生草本
**		拂子茅属	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	多年生草本
**		披碱草属	老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i> Linn	多年生草本
**		狼尾草属	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum</i>	多年生草本
**		冰草属	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.)Gaertn Garten	多年生草本
**		沙鞭属	沙鞭	<i>Psammochloa villosa</i>	多年生草本
**		芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	多年生草本
**		披碱草属	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz	多年生草本
**		早熟禾属	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i> L.	多年生草本
**		狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.)Beauv	多年生草本
**		虎尾草属	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Swartz	多年生草本
**	莎草科	苔草属	寸草	<i>Carex duriusecula</i>	多年生草本
**		苔草属	异穗薹草	<i>Carex heterostachya</i>	多年生草本
**		苔草属	寸草	<i>Carex duriuscula</i> C. A. Mey	一年生草本
**		薦草属	荆三棱	<i>Scirpus yagara</i>	多年生草本
**	藜科	沙蓬属	沙蓬	<i>Agriophyllum squarrosum</i>	一年生草本
**		滨藜属	中亚滨藜	<i>Atriplex centralasiatica</i> Iljin	一年生草本
**		虫实属	蝶果虫实	<i>Corispermum patelliforme</i>	草本
**	萝藦科	杠柳属	杠柳	<i>Periploca sepium</i> Bunge	灌木草本
**		鹅绒藤属	华北白前	<i>Cynanchum hancockianum</i>	多年生
**	唇形科	百里香属	百里香	<i>Thymus mongolicus</i> Ronn	半灌木
**	车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica</i>	二年生或多年生草本
**	胡颓子科	沙棘属	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	落叶灌木或乔木
**		胡颓子属	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	落叶乔木或小乔木

**	豆科	棘豆属	多叶棘豆	<i>Oxytropis myriophylla</i> (Pall.)DC.	多年生草本
**		苜蓿属	紫花苜蓿	<i>Medicago falcata</i> L	多年生草本
**		野豌豆属	山野豌豆	<i>Vicia amoena</i> Fisch. ex DC	多年生草本
**		胡枝子属	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i> (Laxm.)Schindl	草本状半灌木
**		锦鸡儿属	柠条锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i> (Buchoz) Rehd	灌木
**		野决明属	披针叶野决明	<i>Thermopsis lanceolata</i>	多年生草本
**		米口袋属	米口袋	<i>Gueldenstaedtia verna</i>	多年生草本
**		草木犀属	草木犀	<i>Melilotus officinalis</i> L	二年生草本
**		黄耆属	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i>	多年生草本
**			草木樨状黄芪	<i>Astragalus melilotoides</i> Pall	多年生草本
**	木贼科	木贼属	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>	多年生草本
**	麻黄科	麻黄属	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i> Stapf	草本状灌木
**	廖科	沙拐枣属	蒙古沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i> Turcz	灌木

（二）动物多样性：

矿区区动物地理区划属古北界蒙新区和华北区，通过野外调查期间的直接观察和访问当地居民获取信息以及参照已有文献。

因自然环境变化，区域内野生动物种类数量变化很大。通过现场调查、走访当地群众以及收集已有资料，统计区域常见的野生动物。其中哺乳动物主要有：蒙古兔、跳鼠；鸟类有野鸭、布谷鸟、家燕、喜鹊、乌鸦、石鸡、啄木鸟、麻雀等。主要动物名录如表*-**所示。对照内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》(内政办发[****]**号文)、《国家重点保护野生动物名录》（****年版），区内不涉及国家和自治区重点保护野生动植物及其集中分布区或栖息地。

表*-** 主要动物名录

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、鸟纲 AVES			
(*) 鸡形目 GALLIFORMES			
*	石鸡	<i>Alectoris graeca(meisner)</i>	草地、灌丛
*	雉鸡	<i>Phasianus colchicus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
(*) 鸽形目 COLUMIFORMES			
*	毛腿沙鸡	<i>Syrhaptes paradoxus(pallas)</i>	草地、灌丛
*	戴胜	<i>Upupa epops (Linnaeus)</i>	草地、灌丛
(*) 雀形目 PASSERIIFORMES			
*	家燕	<i>Hirundo rustica linnaeus</i>	草地、农田
*	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	草地、农田
*	树麻雀	<i>P.mentanus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
*	喜鹊	<i>Pica pica(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
*	秃鼻乌鸦	<i>Cervus fiuilegus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
二、哺乳纲 MAMMALTA			
*	蒙古兔	<i>Lepus tolei pallas</i>	草地、沙地
*	达乌尔刺猬	<i>Hdauuricus(Linnaeus)</i>	草地、沙地
*	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta pallas</i>	草地、沙地
*	五趾跳鼠	<i>A.sibirica Forster</i>	草地、沙地

第六节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据《开发利用方案》和现场调查，井田内除本矿开采形成的工程单元外，有一处建制镇（纳林陶亥镇）、包府公路（S***）、满来梁煤矿排土场、满来梁煤矿机修车间、满来梁煤矿办公区及煤场、满来梁煤矿修理部、满来梁煤矿炸药库、特拉布拉煤矿新风井和天马修配厂。

现对各主要工程进行概述：

*、包府公路

包府公路（S***）在矿区内穿过，矿区内包府公路（S***）长约*.***km，占地面积*.***km²，该公路属Ⅱ级公路，是本区主要运输公路。已留设保护煤柱。

照片*-* 包府公路

*、满来梁煤矿排土场

满来梁煤矿排土场位于矿区东南侧，矿区内占地面积*.***hm²，该排土场布置三个台阶，台阶高度*m，已治理，主要治理内容为：平整、覆土、恢复植被、设置平台网格，网格内种植沙棘等，已设计留设保护煤柱。

照片*-* 满来梁煤矿排土场

*、满来梁煤矿机修车间

满来梁煤矿机修车间位于矿区内东南侧，矿区内占地面积*.***hm²，

场地内建筑为砖混结构，已留设保护煤柱。

照片*-** 满来梁煤矿机修车间

*、满来梁煤矿办公区及煤场

满来梁煤矿办公区及煤场位于矿区内东南侧，矿区内占地面积**.*hm²，场地内布设有旧风井场地、洗煤厂等，建筑为彩钢结构、砖混结构和钢筋混凝土结构，已留设保护煤柱。

。

片*-** 满来梁煤矿办公区及煤场

*、满来梁煤矿修理部

满来梁煤矿办公区及煤场位于矿区内东南侧，矿区内占地面积*.*hm²，场地内有一排砖混结构的房屋，其余场地均进行了硬化，已留设保护煤柱。

照片*-** 满来梁煤矿修理部

*、满来梁煤矿炸药库

满来梁煤矿办公区及煤场位于矿区内东南侧，矿区内占地面积*.*hm²，场地内有两处砖混结构的房屋，已留设保护煤柱。

照片*-** 满来梁煤矿炸药库

*、特拉布拉煤矿新风井

特拉布拉煤矿新风井位于矿区内北侧，矿区内占地面积*.*hm²，场地内有一处新建风井以及配套设施，结构为砖混结构和彩钢结构，场地进行了绿化。已与鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司特拉布拉煤

矿签订了《特拉布拉煤矿回风立井安全生产协议》，详见附件二十。

照片*-** 特拉布拉煤矿新风井

*、天马修配厂

天马修配厂位于矿区内中部，矿区内占地面积*.****hm²，场地内有四处仓库，结构为彩钢结构。天马修配厂无责任主体，计划近期对天马修配厂及附属设施建筑进行拆除、清基、清运、平整、覆土、人工播撒草籽恢复植被。

照片*-** 天马修配厂

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查和收集资料，本矿矿区范围共涉及纳林陶亥镇及其下属的满赖沟村，纳林陶亥镇常住人口约*.2万，纳林陶亥镇为禁采区，矿区开采过程中对纳林陶亥镇留设了保安煤柱，纳林陶亥镇不受开采影响。

满赖沟村常住人口***户、****人，位于矿区内的有****户、**人，目前均已达成拆迁协议，搬迁方式为赔付补偿款。

未来开采哪个区域之前，矿山对村民房屋进行拆除，拆除的垃圾运往指定的垃圾排放区。

三、周边矿山分布

文玉煤矿四周主要有共*个煤矿，东为乌兰集团满来梁煤矿，南为伊泰集团大地精煤矿，西为蒙泰煤矿，西北为乌兰集团特拉布拉煤矿，本矿井及各相邻矿井均按规定各留设**m 边界煤柱。

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

第七节 矿区生态修复工作情况

一、以往开展的生态修复工作情况

（一）方案编制情况

矿山****年整合后，于****年**月编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，该方案适用年限为*年，从****年**月至****年*月。

文玉煤矿自****年初井停产至****年**月，矿山于****年*月编制了《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为*年，从****年*月至****年*月。

（二）生态修复工作情况

*、已治理情况

根据收集资料和现场调查，本矿已经对矿区范围内引发的地面塌陷地质灾害进行防治。治理内容：文玉煤矿主要是对矿山****年至****年开采产生的采空区引发的地面塌陷、地裂缝等进行治理，治理总面积为*.****km²。地面塌陷地表以地面裂缝为主，裂缝呈条带状、平行展布，缝宽约*~*cm，平均深度*m左右。

（*）对形成的采空区范围进行地表变形监测，设置地表移动监测点、

定期监测，并在地表均匀设置警示牌，对过往行人、车辆进行提醒预警。

(*) 对矿区引发的地面塌陷进行治理，采用人工和机械（推土机）相结合的方式对塌陷裂缝进行回填，主要利用裂缝周边的黄土、就近取高填低进行填充和平整，然后进行人工恢复植被：播撒沙打旺和黄花蒿混合草籽，栽植灌（沙棘、柠条）、乔木（松树）；塌陷区累计治理面积约*.****km²，实际回填裂缝区域约占总塌陷区的*-%。见照片*-*-*。

照片*-* 警示牌

照片*-* 采空区地裂缝治理前

照片*-* 采空区地裂缝治理中

照片*-* 采空区地裂缝回填治理后

*、验收情况

文玉煤矿共通过两次地质环境治理验收，地质环境治理首期（****年）通过验收面积为*.**km²，地质环境治理二期（****年）通过验收面积为*.****km²，首期与二期验收范围重*.**km²，地质环境治理通过验收总面积为*.****km²。

(*) 首期（****年）

****年*月**日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对内蒙古鑫泰煤

炭开采有限公司文玉煤矿首期矿山地质环境治理工程进行了验收，专家组听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见:根据《内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，结合矿山开采现状和矿山地质环境现状，对矿山申请首期验收的治理区进行了验收，验收面积*.**km*。。

经现场调查，该矿定期对采空区进行了监测，设立了警示牌，采空区上方未发现塌陷坑，形成的地裂缝已填充，未对上方植被造成破坏；煤矿工业广场已硬化、周边道路已绿化。

经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，内蒙古鑫泰煤炭开采有限公司文玉煤矿首期矿山地质环境治理工程达到治理要求，该矿山首期地质环境治理工程验收结论通过。

表*-** ****年验收范围拐点坐标表

拐点 编号	西安**坐标系		拐点 编号	西安**坐标系	
	X	Y		X	Y
治理区一：*.**km*					
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****			
治理区二：*.**km*					
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****

*	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****

(*) 二期 (****年)

****年*月**日，伊金霍洛旗自然资源局组织专家，根据《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》和年度治理计划，结合矿山治理实际情况，对内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿****年*月至****年*月(第二期)矿山地质环境治理工程进行实地验收。验收会上，通过室内审阅资料，踏勘治理区现场，听取矿山企业介绍，经讨论形成如下意见：

(*) 基金计提使用情况

矿山****年设立基金帐户以来，****年-****年总计计提基金***.*****万元，累计已支取使用***.***万元，****年底基金帐户余额为***.*****万元。

(*) 矿山根据治理方案和年度治理计划边开采边治理。通过采取设立警示牌、设地面沉降及地下水水质水位监测点，人工回填平整塌陷裂缝及植被恢复等工程和植物措施，对矿山开采引发的地质环境问题进行了治理。矿山已开采 II-*、III-*、IV-*、V-*四层煤，其中 I-*煤采空区均为早年房柱式开采形成，已采多年现状未见塌陷；一水平 II-*煤和二水平 IV-*煤于****年**月综采结束，矿山从****年*****工作面回采***m 后一直停产，直至****年**月三水平开始复工生产，目前三水平 V-*煤层的*****、*****工作面已采完，正在回采第三个工作面*****。截止目前，矿山 III-*和 IV-*煤层综采塌陷区已全部完成治理，其中有***hm²(为投影面积)于****年*月首期通过验收，还存在 III-*和 IV-*煤已治理未验收面

积**.**hm^{*}。自首期验收后，矿山****年*月-****年*月间采空区已治理未验收面积为**.**hm^{*}，主要为 V-*煤层的*****和*****工作面。经现场检查，已治理区治理措施及治理效果基本达到方案治理要求，存在的主要问题是：采空区地表警示标牌和监测点偏少，建筑物拆除清理不彻底，房屋有裂缝，存在安全隐患，需尽快进行整改。

矿山本期(第二期)地质环境治理申请验收区域面积共**.**hm^{*}，包括 III-*和 IV-*煤剩余的已治理未验收区域**.**hm^{*}(投影面积)，以及 V-*煤层*****和*****工作面采空区**.**hm^{*}，本期与首期验收范围重叠**.**hm^{*}。本期验收范围拐点坐标见下表。

表*-** ****年验收范围拐点坐标表

拐点 编号	西安**坐标系		拐点 编号	西安**坐标系	
	X	Y		X	Y
III-*和 IV-*煤剩余未验收区:面积**.**hm*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
V-*煤层*****、*****工作面采空区:面积**.**hm*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****

二、取得成效

文玉煤矿自生产以来，一直坚持“边开采、边治理”的原则，根据原《治理方案》逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦，并在****年及****年分两次通过原鄂尔多斯市国土局、伊金霍洛旗自然资源局组织的阶段

性验收，对采空区采取回填、覆土平整、恢复植被等措施，对开采破坏的地形地貌采取有效修复措施。

三、存在的问题

根据现场调查，未发现明显的未治理地裂缝，但随着工作面的继续开采会出现二次开裂的现象。

四、积累的相关经验

根据前文所述和现场调查情况，文玉煤矿及采取了多种治理复垦措施，并取得明显的治理效果；矿山通过多年的实践，摸索出了适合本矿山的矿山地质环境治理与土地复垦经验。未来矿山应继续坚持“边生产、边治理、边复垦”的原则，将矿山生态修复纳入矿山生产过程中，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏，继续保持绿色矿山、实现可持续发展。

通过文玉煤矿矿山生态修复案例分析可以得出以下结论：

文玉煤矿已开采多年，矿山地下开采（综采）采空区引发地面塌陷以地面裂缝为主，裂缝呈条带状、平行展布；根据实际塌陷情况，各矿均采取了类似的治理措施。

（一）塌陷区：在采空区上部布设监测点（监测桩），通过现场勘查对比，大部分监测桩未进行编号，需设置时标注监测点编号、日期、单位和类型；采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备定期对采空区地表变形情况进行监测，并记录形状变化特征；然后，在采空区周边，尤其出现地面塌陷的区域外围设置警示牌，警示牌一般以金属杆（管）支撑彩钢或木质板面的组合结构形式，并在板面涂写警示标语，提醒过往行人

和车辆注意安全；其次，根据监测记录及实际塌陷情况，待塌陷区沉稳后，采用人工与机械相结合方式回填（填充）裂缝并平整场地；最后对塌陷区进行人工恢复植被，当地不适宜种植杨树成活率相对较低，适宜选择适合当地生长的沙打旺、草木樨、紫花苜蓿。对塌陷裂缝区及时推填夯实，对较大裂缝区域，用碎石堆填，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

（二）本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中，要根据前期治理的治理经验，选择适合当地的植被进行种植：草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等；灌木选择沙棘、柠条；乔木选择旱柳、樟子松等。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

该矿山为生产矿山，根据基础调查结果，矿山复垦修复监测内容与监测指标表，见表*-*、*-*。

表*-* 矿山开采前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	检测值
矿山地质环境	地下水环境	含水层类型	DZ/T****	基岩孔隙裂隙承压水和系松散岩类潜水、潜水-承压水
		地下水位		****.*
		地下水水量		*.*
	土壤环境	土壤污染项目 ^b	HJ ***-****	无污染
		土壤微量项目 ^c		铅 Pb、镉 Cd、砷 As、汞 Hg 等
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T****TD/T****	见表*-*
		基本农田及面积	*	*
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T****-****	机质含量一般*.*%，PH 值一般*.*.*
		配套设施		灌溉机井
		生产力水平		****.*kg/hm [*]
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ**.*	无
		地表水排泄		最终注入黄河
	生态系统格局	生态系统类型 ^o 比例	GB/T****	草原生态系统**.*%，农田生态系统和人工生态系统**.*%
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T****、	无
		灌丛生态系统	HJ****	*.*km [*]
		草地生态系统	NY/T****、HJ****	*.*km [*]
		人工生态系统		*.*km [*]
	生态系统质量	生物量	GB/T**** GB/T ****-****	**余种
		植被覆盖度		**%
		水质		溶解性总固体****mg/l 超标，其余各项指标均达标，IV类

表*-** 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
保护预防 控制监测	保护措施		避让措施	实地调查公众访谈	保护煤柱
			减缓措施		监测
			文化保护		无
	预防控制措施		物种收集与保护		无
			表土剥离与保存		剥离后回覆
			地表沉陷减损		及时回填
损毁现状 与拟损毁 监测	地质 环境 损毁	采空区塌陷	裂缝发育	DZ/T**** DZ/T****	缝宽约*~*cm, 现状均已回 填治理
			地下水位		****.*
			降水量		***.*
		地下水环境	含水层破坏类型		采空区的形成直接破坏了该 空间内的含水层结构
			地下水位		****.*
			地下水水量		***m ³ /h
	土地 资源 损毁	塌陷土地面积	水浇地	TD/T ****_**** NY/T**** TD/T ****.*_****	*.****
			旱地		**.****
			果园		*.****
			乔木林地		**.****
			灌木林地		**.****
			其他林地		*.****
			天然牧草地		****.****
			其他草地		*.****
			物流仓储用地		*.****
			商业服务业设施用地		*.****
			工业用地		*.****
			采矿用地		*.****
			农村宅基地		*.****
			特殊用地		*.****
			公路用地		*.****
			交通服务场站用地		*.****
			农村道路		**.*****
			坑塘水面		*.****
			设施农用地		*.****
			裸土地		*.****
		压占土地面积	采矿用地		**.*****
			工业用地		*.****
			公路用地		*.****
			灌木林地		*.****
			旱地		*.****

生态修复效果监测			裸土地		*****
			农村道路		*****
			农村宅基地		*****
			其他草地		*****
			其他林地		*****
			乔木林地		*****
			商业服务业设施用地		*****
			天然牧草地		**.*****
			物流仓储用地		*****
		永久基本农田 损毁	水田		无
			水浇地		无
	地质 环境 治理	采空区塌陷	复垦修复率	DZ/T****	***%
		地下水	地下水位	DZ/T****	****.*
			疏干排水面积恢复率	HJ ***_****	***%
		复垦修复土地	地形	GB/T*****	保持原貌
			配套设施	GB/T*****	灌溉机井
			生产力水平	GB/T*****	****_****kg/hm [*]
			土地复垦率	NY/T****_**** TD/T**** TD/T****	***%
		地表水	地表水面积变化		无
			地表水排泄情况		无
	生态 系统 恢复	生态系统格局	生态系统类型°比例	GB/T*****	草原生态系统**.*%, 农田 生态系统和人工生态系统 **.*%
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T*****、	无
			灌丛生态系统	HJ****	*.**km [*]
			草地生态系统	NY/T****、 HJ****	*.**km [*]
			人工生态系统		*.**km [*]
		生态系统质量	植被覆盖度		**%
			水质	GB/T***** GB/T *****_****	溶解性总固体****mg/l 超 标, 其余各项指标均达标, IV类

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

矿山生态修复区范围应根据矿山地质环境调查范围确定，包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

文玉煤矿矿区面积 $***.***\text{hm}^2$ ，进矿道路($***\text{hm}^2$)和部分工业场地($***\text{hm}^2$)位于矿区外。根据矿区地质环境条件、开采方式，以及矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围在矿区之外。

因此矿山生态修复区范围围矿区范围和进矿道路、部分工业场地范围，面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

二、现状问题

(一) 现状地质环境问题

*、不稳定地质体

(*) 采空区

①房采采空区：原文玉煤矿及原满来梁煤矿采用房柱式采煤，开采II-*、III-*、IV-*煤层形成采空区，II-*形成采空区的面积为 $***\text{km}^2$ ，III-*形成采空区的面积为 $***\text{km}^2$ ，IV-*形成采空区的面积为 $***\text{km}^2$ ，本矿房采采空区形成时间较长(**年以上)，大部分区域受人类活动及气候自然条件等因素影响扰动小，地表稳定性相对较好，现状条件下未

发现明显的地面塌陷（裂缝、塌陷坑）现象，现状地质灾害影响程度为“较轻”。

②综采采空区：根据现场调查，原文玉煤矿及原满来梁煤矿小面积采用综采长壁后退垮落式采煤，****年，改扩建后全面综采长壁后退垮落式采煤，III-*煤层采空区为开采****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****工作面形成，形成时间****~****年，形成采空区的面积为*.*****km²，IV-*煤采空区为开采****、****、****、****、****、****、****、****、****、****、****工作面形成，形成时间****~****年，形成采空区的面积为*.*****km²。

V-*煤采空区为开采****、****、****、****、****、****综采工作面形成，形成时间****年~****年，形成采空区的面积为*.*****km²。V-*煤采空区为开采****综采工作面形成，形成时间****年~****年，形成采空区的面积为*.*****km²。

现状地面塌陷区地面表现为以条带状展布的地裂缝为主，垂直于工作面推进方向，裂缝形状呈契形，裂缝间距一般*~*m；缝宽约*~*cm，可见深度*m。本矿已对塌陷裂缝进行了回填治理。现状地裂缝带面积约占采空区面积的**%。见照片*-*。

现状条件下，本矿引发的地面塌陷地表基本成形，目前正在随时进行治理，治理区已恢复原始地形地貌，现状地质灾害影响程度为“较轻”。

照片*-* 塌陷区伴生裂缝回填后

(*) 现状条件下矿山建设工程区地质灾害发育情况

①工业场地

工业场地位于矿区北部边界，为本矿出煤及选洗加工场地，占地面积 $^{**.**\text{hm}^2}$ ，该场地下部留设保护煤柱，经现场踏勘，工业场地地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。

②旧风井场地

旧风井场地于矿区中部，该场地为IV-*号煤层风井工业场地，为原满赖梁煤矿工业场地改造而成，占地面积 $^{**.**\text{hm}^2}$ ，该场地已对井口进行了封堵工程，但场地内建筑已被村民占用。该场地虽位于采空区之上，经现场踏勘，旧风井场地地质灾害不发育，现状地质灾害影响程度为“较轻”。

③进矿道路

进矿道路位于矿区外，主要为进出工业场地，占地面积为 $^{**.**\text{hm}^2}$ ，长 $^{***\text{m}}$ ，路宽约 $^{**\text{m}}$ 。进矿道路不在采空区之上，现状未遭受地面塌陷地质灾害，所处地段地势平缓，现状周边无滑坡、崩塌地质灾害，地质灾害影响程度为“较轻”。

④评估区其他区域

评估区其他区域暂时未进行采矿活动，地形地貌景观未遭到破坏，保持原有的地貌形态，现状条件下其他区域未发生地质灾害，地质灾害影响程度为“较轻”。

*、地形地貌景观破坏

修复区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园和地质公园分布，无重要、较重要水源地分布，矿区分布一处制镇（纳林陶亥镇）、包府公路（G**）等；现状条件下，矿山生产活动对原始地形地貌产生影响的

主要为现状地面塌陷区、工业场地、旧风井场地和进矿道路，分析如下：

(*) 采空区

现状采空区，总面积约***.***hm²。经现场踏勘，现状采空区大部分已稳定，目前采空区地面塌陷主要以地面塌陷和地裂缝地质灾害为主，现场踏勘未发现明显塌陷，矿山企业已对产生的地裂缝进行了治理，因此，现状评估现状采空区对地形地貌景观的影响程度“较轻”。

(*) 工业场地

工业场地位于矿区北部边界，为本矿出煤及选洗加工场地，占地面积**.*hm²，建有主斜井、副斜井、回风斜井井口，区内建筑多为钢混结构及砖混结构，建筑*-**层，少量建筑多为彩钢结构板房，场地内的生产区、辅助生产区和生活福利区建筑群，破坏原始地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(*) 旧风井场地

旧风井场地于矿区中部，该场地为IV-*号煤层风井工业场地，为原满赖梁煤矿工业场地改造而成，占地面积*.*hm²，建筑面积约****m²，多为彩钢框架或砖混结构的单层建筑，井筒净断面直径为*.*m，井深**m，现状矿区IV-*号煤层已完成开采，该场地已对井口进行了封堵工程，场地内的建筑群，破坏原始地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(*) 进矿道路

进矿道路位于矿区外，主要为进出工业场地，占地面积为 0.01hm^2 ，长 100m ，路宽约 10m 。进矿道路建设运行多年，改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

*、含水层破坏

(*) 含水层结构破坏

目前，文玉煤矿已地下开采多年，累计形成 0.01hm^2 的采空区，为II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*煤层采空区；根据《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿生产地质报告》，矿区地下水主要为赋存于侏罗系中下统延安组的岩煤层内，因此地下采空区的形成直接破坏了该空间内的含水层结构，并引发周边含水层对采空区发生充水作用，致使区内地下流场发生改变，故现状评估采空区对含水层结构的影响程度“较严重”，其余地段对含水层结构的影响程度“较轻”。

(*) 矿井疏干对含水层的影响

现状条件下，矿山处于正常生产阶段，矿井疏干水量约 $0.01\text{m}^3/\text{h}$ ，在工业场地内的新主斜井工业场地建设矿井水处理站，矿井水经絮凝沉淀处理，处理达标后重复利用。现场调查时，矿区附近地下水位下降幅度较小，未形成降落漏斗，含水层水文地质条件未发生较大变化。现状评估矿井疏干对含水层的影响程度“较轻”。

(*) 对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但影响较小，未造成区域性破坏。

工业场地内的新主斜井工业场地建设矿井水处理站，分别对产生的生活污水和矿井排水进行处理，经处理后水质可达到污水综排标准，并全部用于井下生产用水、工业场地绿化用水、选煤厂洗选以及矿山生态治理用水等，全部回用、不外排。基本不影响当地人们的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对修复区及附近水源基本无影响。

（*）对地下水水质影响

现状条件下，矿山开采疏干水汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水；工业场地生产、生活废水经排水管线集中排至工业场地排水管网。生活污水处理后可以作为洗煤厂和黄泥灌浆站等用水，全部利用不外排，对地下水无污染，没有对周围环境造成危害。现状矿山开采对地下水水质的影响“较轻”。

综上所述，矿山开采中正常疏干水量小，矿区生产、生活污水排放量很少，疏干水与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估矿山开采对采空区范围含水层影响破坏程度“较严重”，对修复区其余地区含水层影响程度“较轻”。

（二）土地资源损毁现状

根据现场调查，井田内除本矿开采形成的工程单元外，有一处建制镇（纳林陶亥镇）、包府公路（S***）、满来梁煤矿排土场、满来梁煤矿机修车间、满来梁煤矿办公区及煤场、满来梁煤矿修理部、满来梁煤矿炸药库、特拉布拉煤矿新风井和天马修配厂，上述地表单元总损毁面积为**.** hm²，损毁类型为占压损毁，均有治理责任主体。

文玉煤矿为生产矿山，其损毁土地的方式为塌陷和压占。目前矿山正常开采，对土地资源损毁的单元主要为现状采空区、工业场地、旧风井场地及进矿道路，共损毁土地面积 $***.***\text{hm}^2$ 。其中土地塌陷损毁面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，土地占压损毁面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。旧风井场地位于现状采空区之上，面积完全重叠，重叠面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

*、土地塌陷

(*) 现状采空区

现状采空区位于矿区西部及东北部，开采形成的采空区范围为 $***.***\text{hm}^2$ 。地裂缝塌陷边开采边回填治理，其中已验收面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。但由于重复采动致使已治理区再次产生裂缝，截止目前塌陷区均已经进行了治理及复垦，治理措施为回填裂缝，平整和恢复植被。

综采采空区及房柱式采空区损毁的土地利用现状地类为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、养殖坑塘、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

*、土地占压

(*) 工业场地

工业场地位于矿区北部边界，面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。场地分三个功能区布置，分别为生产区、辅助生产区和生活福利区，损毁的土地利用现状地类为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。

(*) 旧风井场地

旧风井场地于矿区中部，该场地为IV-*号煤层风井工业场地，为原满赖梁煤矿工业场地改造而成，面积为*.*.*hm²。现状矿区IV-*号煤层已完成开采，该场地已对井口进行了封堵工程，但场地内建筑已被村民占用，损毁的土地利用现状地类为天然牧草地、工业用地、农村道路。

(*) 进矿道路

进矿道路位于矿区外，主要为进出工业场地，占地面积为*.*.*hm²，长***m，路宽约**m。损毁的土地利用现状地类为乔木林地、天然牧草地、采矿用地和公路用地。

表*-* 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿已损毁土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
现状采空区	***.***	**	耕地	****	水浇地	*.***	塌陷	中度损毁
				****	旱地	***.***		
		**	园地	****	果园	*.***		
		**	林地	****	乔木林地	***.***		
				****	灌木林地	***.***		
				****	其他林地	*.***		
		**	草地	****	天然牧草地	***.***		
				****	其他草地	*.***		
		**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.***		
				H*	商业服务业设施用地	*.*		
		**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.***		
				****	采矿用地	*.***		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.***		
		**	特殊用地	**	特殊用地	*.***		
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.***		
				****	交通服务场站用地	*.***		
				****	农村道路	***.***		
		**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.***		
		**	其他土地	****	设施农用地	*.***		
				****	裸土地	*.***		
工业场地	***.***	**	耕地	****	旱地	*.***	压占	重度损毁
		**	林地	****	乔木林地	*.***		
				****	灌木林地	*.***		
		**	草地	****	天然牧草地	*.***		

		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**. **		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*. **		
		**	交通运输用地	****	农村道路	*. **		
旧风井场地	*. **	**	草地	****	天然牧草地	*. **	压占	中度损毁
		**	工矿仓储用地	****	工业用地	*. **		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*. **		
进矿道路	*. **	**	林地	****	乔木林地	*. **	压占	重度损毁
		**	草地	****	天然牧草地	*. **		
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*. **		
		**	交通运输用地	****	公路用地	*. **		
合计	***. **					***. **		
注：旧风井场地位于现状采空区之上，面积完全重叠。								

*、评价内容和方法

(*) 评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容主要为压占土地的范围、面积和程度等。

(*) 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。

*、已损毁程度评价因素的选择

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

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。土地损毁程度预测等级为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

土地损毁程度的主要影响因素见表*-*

表*-* 土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷	裂缝面积 (hm [*])	<*	*~*	>*
	地表裂缝带宽度 (m)	<*.***	*.***~*.***	>*.***
	最大下沉值 (m)	<*.*	*.~*	>*
	权重分值	*.***	***.***	***.***
压占 (建筑)	压占面积 (hm [*])	<*.***	*.***~*.***	>*.***
	建筑物高度 (m)	<*m	*~*m	>*m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	*.***	***.***	***.***
压占 (道路)	压占面积 (hm [*])	<*.***	*.***~*.***	>*.***
	路基宽度 (m)	≤*.*	*.~*.*	>*.*
	路面高度 (cm)	≤**	**~**	>**
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	*.***	***.***	***.***

*、已损毁土地损毁程度评价

(*) 现状采空区造成的土地损毁程度评价

现状采空区位于矿区西部及东北部，开采形成的采空区范围为***.***hm^{*}。截止目前塌陷区均已经进行了治理及复垦，治理措施为回填裂缝，平整和恢复植被。现状采空区对土地的损毁程度为中度损毁，土地损毁程度评价结果表*-*。

表*-* 已损毁土地损毁程度评价表（现状采空区-塌陷）

评价因子	现状采空区	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积 (hm [*])	***.*** (塌陷区**%)	**	**	<*.***	*.***~*.***	>*.***	中度 损毁
地表裂缝带宽度 (m)	<*.***	**	**	<*.***	*.***~*.***	>*.***	
最大下沉值 (m)	*(预测最大下沉值)	**	***	<*	*~*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

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

(*) 工业场地造成的土地损毁程度评价

工业场地位于矿区北部边界，面积为***.***hm^{*}。场地分三个功能区布

置，分别为生产区、辅助生产区和生活福利区。工业场地对土地的损毁程度为重度损毁，土地损毁程度评价结果表*-*

表 *-* 已损毁土地损毁程度评价表（工业场地--压占）

评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.*	**	***	<*.**	*.**~ *.*	>*.**	重度损毁
建筑物高度 (m)	*_**	**	**	<*m	*~*m	>*m	
地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
和值	/	***	***	/			

(*) 旧风井场地造成的土地损毁程度评价

旧风井场地位于矿区中部，面积为*.*hm²。现状矿区IV-* 号煤层已完成开采，该场地已对井口进行了封堵工程，但场地内建筑已被村民占用。旧风井场地对土地的损毁程度为中度损毁，土地损毁程度评价结果表*-*

表 *-* 已损毁土地损毁程度评价表（旧风井场地--压占）

评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.*	**	**	<*.**	*.**~ *.*	>*.**	中度损毁
建筑物高度 (m)	*_*	**	**	<*m	*~*m	>*m	
地表建筑物类型	钢结构	**	**	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
和值	/	***	***	/			

(*) 进矿道路造成的土地损毁程度评价

进矿道路占地面积为*.*hm²，宽度约为**m，进矿道路对土地的损毁程度为重度损毁，土地损毁程度评价结果表*-*

表 *-* 已损毁土地损毁程度评价表（进矿道路-压占）

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积（hm ² ）	*.*	**	**	<*	*~*	>*	重度损毁
路基宽度（m）	**	**	**	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
路面高度（cm）	**	**	**	≤**	**~**	>**	
路面材料	硬化道路	**	**	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	较大	**	**	小	较大	大	
和值	—	***	***	—	—	—	

（三）生态损毁问题现状

*、植被损毁

现状条件下植被功能损毁单元包括采空塌陷区、工业场地、旧风井场地及进矿道路。

已验收采空区等单元已完成土地复垦并达到治理要求通过矿山地质环境治理工程验收，现场踏勘植被恢复情况较好，植被损毁程度为轻度。

工业场地、旧风井场地、进矿道路附属设施内土壤被压实、结构破坏，原有沙棘、柠条等天然乔木根系失去生长基础，植株被移除或枯萎；油蒿、针茅等草本植物因土壤压实导致根系无法伸展，植被覆盖度完全丧失。植被损毁程度为重度。

现状采空塌陷区内分布植被主要为林草地植被。由于塌陷区内裂缝宽度较小，区内林地仅根系受轻微拉扯，地上部分生长形态基本完好，个别幼树略倾斜。裂缝处草地植被部分叶片泛黄，弱株枯萎，未对植被造成破坏。因此，现状条件下，植被功能损毁程度较轻。

*、生物多样性

*）植物群落

目前矿区范围内采空塌陷已全部修复治理，种植了杨树、沙柳、柠条，并撒播苜蓿、紫花苜蓿和沙打旺草籽，植被恢复较为多样，群落结构恢复较好，植被多样性变化较小。

*) 动物与昆虫

现状采矿活动导致区内小型哺乳动物（如沙鼠、兔类）活动消失，依赖乔木筑巢或草本觅食的鸟类（如麻雀、斑鸠）局部活动减少；但修复后的塌陷区提供了适宜替代生境，这些动物仅向周边转移，未出现种群显著减少，区域动物整体种类、群落结构及生态功能均保持稳定。

综上，现状条件下采矿活动对生物多样性的损毁程度为轻度。

*、地表水系破坏

在工业场地内建设矿井水处理站，矿井排水经净化处理后全部用于矿井生产、井下除尘洒水和下游洗煤厂补充用水。生活污水、食堂污水、锅炉排污水等废水，各建筑物污废水排至工业场地排水管网。生活污水处理后可以作为洗煤厂和黄泥灌浆站等用水，全部利用不外排，综合利用率为***%，对环境不会造成污染。矿山周边无污染源，现状条件下，矿山采矿活动对水环境污染及影响较轻。

*、土壤污染

现状：依据土壤样品检测分析结果（参照 GB/T *****要求进行布点采样与测试），矿区范围内土壤污染问题突出。本次主要检测区域集中在工业场地。主要污染物为重金属（铅 Pb、镉 Cd、砷 As、汞 Hg 等）、水溶性盐、PH 等，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB *****-*****)，所有指标均达标，详见附件土壤检测报告。

现状评估矿山开采产生固体废弃物和废水对土壤影响程度为轻度。

*、地下水污染

现状：地下水监测井（参照 GB/T ***** 要求布设）水质分析表明，井下矿井水的特征污染物为 PH 值、悬浮物、氨氮、溶解性总固体、五日生化需氧量、化学需氧量特征有机污染物等。

pH、悬浮物、化学需氧量、石油类、铁、锰检测结果执行《煤炭工

业污染物排放标准》(GB*****-****)中表*新建(扩、改)生产线标准限值:其余检测结果执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T*****-****)中表*城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准限值;《城市污水再生利用-城市杂用水水质》GB*****-****表*中城市绿化、道路清扫、消防建筑施工要求中标准限值。检测报告显示除溶解性总固体****mg/l 超标,其余各项指标均达标,详见附件水质检测报告。

溶解性总固体超标分析:

(*) 爆破与机械破碎

增大矿物与水的接触面积,加速氧化溶解反应。

(*) 开采扰动改变水流路径

采空区塌陷、导水裂隙带发育,沟通不同含水层(如第四系松散层、基岩裂隙水、深部高矿化水),使深层高溶解性总固体水混入浅层。

(*) 采空区积水长期溶滤

采空区积水与垮落矸石长期接触,持续溶解可溶盐,溶解性总固体随时间累积升高。

根据《地下水质量标准》(GB/T *****-****),地下水质量为 IV 类。

因此,现状评估矿山形成的采空区开采对地下水污染影响程度为中度,其他区域对地下水污染影响程度为轻度。

三、受损预测

(一) 矿山生产建设工艺流程与环节时序

根据该项目的生产建设特点,该矿山为生产矿山,目前已形成了现状采空区、工业场地、旧风井场地和进矿道路。

土地损毁方式主要表现为:塌陷和压占。其中,采空区损毁方式为塌陷;工业场地、旧风井场地和进矿道路损毁方式为压占。

(一) 损毁环节

对于井工开采煤矿，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设、矿山排水三个环节，对文玉煤矿损毁土地的主要环节分别论述如下。

***、井下开采**

井下开采形成的采空区，采空区地面形成的地面塌陷区会出现地表移动变形，造成表土层松动，形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。对文玉煤矿来说，未来开采区塌陷损毁是煤矿土地损毁的主要环节。

***、采矿工程建设**

矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，压占一定数量的土地。压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。对文玉煤矿来说，矿山地面采矿工程主要为：工业场地、旧风井场地、进矿道路。

***、矿山排水**

矿井水及生活污水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放的话，会污染地表水，进而污染项目周边的土壤，对地表植被生长造成较大影响。造成对土地的污染损毁。文玉煤矿矿井水和生活污水均经过处理站再循环使用，不外排。

***、导水裂隙对地下水水质、水量的影响**

导水裂缝带是采动形成的导水通道，会把顶板含水层的水引入采空区，导致矿井涌水量增大、地下水位下降、含水层被疏干。

导水裂缝带贯通各含水层与采空区后，使高矿化度老空水及淋滤溶蚀、氧化作用下的劣质水混合下泄，造成波及含水层及矿坑水的 TDS、总硬度、钠、硫酸盐、铁锰等指标升高、水质劣化。

（二）损毁时序

生产期：开采中采空区→部分会出现裂缝→沉稳后对其进行复垦。

工业场地等：→压占损毁→服务期满对其进行复垦

复垦期：塌陷区→塌陷损毁→稳沉后对其进行复垦

文玉煤矿各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-*

表*-* 修复区土地损毁时序表

损毁单元	整合前	整合后	停产期	生产期		
	上世纪 **年代	****_****	****_****	****_****	****_****	****_****
采空区						
工业场地						
旧风井场地						
进矿道路						

（二）预测地质环境问题

*、地下开采可能引发的地质灾害预测评估

文玉煤矿为地下开采，可能引发地质灾害主要是地下采空引起的采空塌陷（沉降）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

依据修复区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：煤矿井工开采，预测采空区可能引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害。根据《初步设计》，本方案服务期内主要开采三水平V-*、V-*煤。本矿井的永久煤柱主要为村庄及工业场地、公路保护煤柱、盘区煤柱。工业场地按Ⅱ级保护级别维护。围护带宽度取**m。

(*) 预测评估原则

- ①以可采范围内V-*、V-*煤层全部采空以及已形成采空区的II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*煤层为基础进行预测。
- ②以收集的钻孔资料、初步设计、煤层特征及开拓方式作为计算依据。
- ③依据矿区范围内V-*、V-*、II-*、III-*、IV-*煤层赋存情况以及初步设计，分别计算各钻孔煤层的采深采厚比值。
- ④依据就重不就轻的原则，按照****年**月**日实施的《地质灾害危险性评估规范（GB/T *****-****）》，当 $q(\text{采深采厚比}) < **$ 时，地表存在塌陷和裂缝，地表建设工程变形开裂明显，发育程度为强发育；当 $q(\text{采深采厚比})$ 在**~***时，地表存在塌陷和裂缝，地表建设工程变形开裂明显，发育程度为中等发育；当 $q(\text{采深采厚比}) > ***$ 时，地表无变形及地裂缝，地表建设工程变形无开裂现象，发育程度为弱发育，见表*-*，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

表*-* 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占建设场地面积%
		下沉量 mm/a	倾斜 mm/m	水平变形 mm/m	地形曲率 mm/m*			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	> **	> *	> *	> *. *	< **	> **	> **
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现象	**~**	*~*	*~*	*. *~*. *	**~***	*~**	*~**
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	< **	< *	< *	< *. *	> ***	< *	< *

(*) 方案服务期内煤层采深采厚比值计算与分析

- ①本方案服务期预测开采三水平V-*、V-*煤

本次预测修复区利用**个钻孔处V-*、V-*煤层主要煤层的采深和采厚，分别计算出各点的采深采厚比值，计算结果详见表*-*、表*-*。

表*-* V-*可采煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	** . **	*. **	** . **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	** . **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	** . **	*. **	** . **
*	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	***. **
**	ZK***	***. **	*. **	***. **
**	ZK***	** . *	*. *	** . **
**	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	***. **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **

由表*-*计算结果可知，规划服务年限内V-*煤层全部开采后，V-*煤层采深采厚比值在**.**~***.**之间，V-*煤层开采工作面见示意图*-*。

图*-* 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿V-*煤层开采工作面布置图

表*-** V-*可采煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	***.**	*.**	***.**
*	ZK***	**.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	***.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	***.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	**.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	**.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	***.**
**	ZK***	**.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	***.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	***.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	***.**
**	ZK***	***.**	*.**	**.**
**	ZK***	***.**	*.**	***.**

由表*-**计算结果可知，规划服务年限内V-*煤层全部开采后，V-*煤层采深采厚比值在**.**~***.**之间，V-*煤层开采工作面见示意图*-**。

图*-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿V-*煤层开采工作面布置图

*	ZK***	***	***	***
---	-------	-----	-----	-----

由表*-**计算结果可知，原采空区II-*煤层采深采厚比值在*.*~**.*之间，II-*煤层采空区见示意图*-**。

图*-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿II-*煤层采空区分布图

表*-** 原采空区III-*煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***_*	***	***	***
*	ZK***_*	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***

由表*-**计算结果可知，原采空区III-*煤层采深采厚比值在*.*~**.*之间，III-*煤层采空区见示意图*-**。

图*-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿III-*煤层采空区分布图

表*-** 原采空区IV-*煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	QK***_*	***	***	***
*	QK***_*	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
*	QK***_*	***	***	***
*	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***
**	ZK***	***	***	***

由表*-**计算结果可知，原采空区IV-*煤层采深采厚比值在**.*~

..之间，IV-*煤层采空区见示意图*-*。

图*-* 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿IV-*煤层采空区分布图

表*-* 原采空区V-*煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	***. **
*	ZK***	***. **	*. **	**.
*	QK***	***. **	*. **	***. **

由表*-*计算结果可知，原采空区V-*煤层采深采厚比值在**.*~***.*之间，V-*煤层采空区见示意图*-*。

图*-* 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿 V-*煤层采空区分布图

表*-** 原采空区V-*煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	***. **	*. **	***. **

由表*-**计算结果可知，原采空区V-*煤层采深采厚比值为***. **，V-*煤层采空区见示意图*-*。

图*-* 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿 V-*煤层采空区分布图

表*-** 已形成采空区的II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*累计煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	累计采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	** . **	*. **	** . **
*	QK***-*	** . **	*. **	*. **
*	ZK***	***. **	*. **	** . **
*	ZK***	***. **	*. **	** . **
*	ZK***	***. **	** . **	** . **
*	ZK***	** . **	*. **	*. **
*	ZK***-*	** . **	*. **	** . **
*	ZK***-*	** . **	*. **	** . **
*	ZK***	** . **	*. **	*. **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	***. **	*. **	** . **
**	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	ZK***	** . **	*. **	** . **
**	QK***	***. **	*. **	***. **

根据上述表格计算结果：原采空区II-*煤层采深采厚比值在*. **～** . **之间，原采空区III-*煤层采深采厚比值在*. **～** . **之间，原采空区IV-*煤层采深采厚比值在** . **～** . **之间，原采空区V-*煤层采深采厚比值在** . **～***. **之间，原采空区V-*煤层采深采厚比值为***. **。

已形成采空区的II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*累计煤层采深采厚比值在*. **～** . **之间，只有 QK***采深采厚比值为***. **，分析认为已形成采空区的II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*采深采厚比值均小于**，因此，预测开采后大部分区域的引发地面塌陷地质灾害的发育程度强。

由于现状开采II-*、III-*、IV-*、V-*、V-*煤层已引发塌陷地质灾害，

因此开采V-*、V-*煤层时为重复采动区，依然有引发塌陷的可能性，结合累计煤层采深采厚比结果，考虑到本矿采用的是综合机械化采煤法，综合本矿以及附近井工矿的生产实际情况分析，未来形成的采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

其中V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm^{*}，V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm^{*}，现状采空区II-*煤层面积为***.**hm^{*}，现状采空区III-*煤层面积为***.**hm^{*}，现状采空区IV-*煤层面积为***.**hm^{*}，现状采空区 V-*煤层面积为***.**hm^{*}，现状采空区 V-*煤层面积为**.**hm^{*}，累计塌陷区地面投影面积为****.**hm^{*}。见表-*。**。

经计算规划年限内累计最大预测地面塌陷区总面积为***.**hm²。(包括现状已有采空区)

表*-** 方案服务期各煤层地下开采引发地面塌陷区面积统计表

煤层编号	地面塌陷区面积 (hm ²)	
	单层面积	投影面积
V-*煤层	***. **	***. **
V-*煤层	***. **	
现状采空区II-*煤层	***. **	全部与预测地面塌陷区范围重复
现状采空区III-*煤层	***. **	
现状采空区IV-*煤层	***. **	
现状采空区 V-*煤层	***. **	
现状采空区 V-*煤层	**. **	
地面塌陷区累计	****. **	/

地面塌陷地表表现以地裂缝的形式为主，裂缝发育特征为：地裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，地裂缝的数量不断增加，地表呈阶梯式下沉。

(*) 前三年煤层采深采厚比值计算与分析

根据《初步设计》变更单及矿方提供的未来开采计划，本方案前三年主要开采三水平的 V-*号煤层。

根据前三年预测修复区利用*个钻孔处V-*煤层主要煤层的采深和采厚，分别计算出各点的采深采厚比值，计算结果详见表*-*。

表*-** 前三年V-*可采煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔名称	采深(m)	采厚(m)	采深采厚比
*	ZK***	***.**	*.**	***.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	**.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**
*	ZK***	***.**	*.**	**.**

由表*-**计算结果可知，前三年V-*煤层开采后，V-*煤层采深采厚比值在**.**~***.**之间，前三年V-*煤层开采工作面见示意图*-*。

前三年V-*煤层采深采厚比值在**.**~***.**之间，分析认为，前三年V-*煤层开采后，采深采厚比值小于**的居多，因此，预测开采后大部分区域的引发地面塌陷地质灾害的发育程度强。

由于现状开采II-*、III-*、IV-*、V-*煤层已引发塌陷地质灾害，因此前三年开采V-*煤层时为重复采动区，依然有引发塌陷的可能性，结合累计煤层采深采厚比结果，考虑到本矿采用的是综合机械化采煤法，综合本矿以及附近井工矿的生产实际情况分析，未来形成的采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

前三年V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm^{*}，其中重复采动有现状V-*煤层（***.**hm^{*}）、现状II-*煤层（**.**hm^{*}）、现状III-*煤层（***.**hm^{*}）、现状IV-*煤层（***.**hm^{*}）。

因此，前三年预测地面塌陷区地面投影面积为***.**hm^{*}，累计采动面积***.**hm^{*}。见表*-**。

表*-** 前三年V-*煤层地下开采引发地面塌陷区面积统计表

煤层编号	地面塌陷区面积（hm [*] ）	
	单层面积	投影面积
前三年V-*煤层	***.**	***.**
现状采空区II-*煤层	**.**	前三年V-*煤层位于II-*煤层之上
现状采空区III-*煤层	***.**	前三年V-*煤层位于III-*煤层之上
现状采空区IV-*煤层	***.**	前三年V-*煤层位于IV-*煤层之上
现状采空区 V-*煤层	***.**	前三年V-*煤层位于 V-*煤层之上
地面塌陷区累计	***.**	/

图*-** 文玉煤矿前三年 V-*煤层开采工作面布置图

(*) 地面塌陷地表变形量预测

据以下公式：

最大下沉值： $W_{\max} = Mq / \cos\alpha$ (单位：m)

$W_{\max}$ ——最大沉降量，m；

M ——煤层开采厚度，m；

q ——下沉系数；

α ——煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为*.*.*。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对矿区内预测地面塌陷区计算了最大沉降量，见表*-*.*。

表*-*.* 地表变形预测结果表

位 置	煤层最大厚度 (m)	下沉系数 q	煤层倾角 ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)
V-*煤层	*.*.*	*.*.*	*	*.*.*
V-*煤层	*.*.*	*.*.*	*	*.*.*

由表可知，方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值为*.*.*m。

(*) 裂缝带最大深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式： $H_{\max} = 10\sqrt{d}$

式中： $H_{\max}$ ——裂缝带最大深度；

d ——裂缝宽度，取值为*.*.*m。

经计算，裂缝最大深度为*.*.*m。

(*) 地表移动变形预测结果

*) 方案服务期预测地面塌陷区

据收集的钻孔资料计算得出，方案服务期地下开采将引发地面塌陷地质灾害。

方案服务期，煤矿地下开采采空区地表变形影响面积 $***.***\text{hm}^2$ 。根据图纸圈得两处预测地面塌陷区，预测地面塌陷区一面积 $***.***\text{hm}^2$ ，预测地面塌陷区二面积 $***.***\text{hm}^2$ 。预测井工开采可能引发地面塌陷地质灾害，地表以整体下沉为主，仅局部发育裂缝，裂缝宽度 $*-*\text{cm}$ 、局部 $**\text{cm}$ ，深度 $*-*\text{m}$ ，错动高度 $*-*\text{cm}$ 。

详见方案服务期内预测地面塌陷区分布图 $*-*$ 。

图 $*-*$ 方案服务期内预测地面塌陷区分布图

*) 前三年预测地面塌陷区

据收集的钻孔资料计算得出，前三年地下开采将引发地面塌陷地质灾害。

前三年，煤矿地下开采采空区地表变形影响面积 $***.***\text{hm}^2$ 。根据图纸圈得前三年预测地面塌陷区，面积 $***.***\text{hm}^2$ ，预测井工开采可能引发地面塌陷地质灾害，地表塌陷形式以地裂缝为主，地裂缝发育宽度 $*\text{cm}—*\text{cm}$ ，最大为 $**\text{cm}$ 。

详见前三年预测地面塌陷区分布图 $*-*$ 。

图 $*-*$ 前三年预测地面塌陷区分布图

(*) 地面塌陷地质灾害影响程度预测评估结果

根据矿区开采计划，本方案开采期内预测塌陷面积为 $***.***\text{hm}^2$ 前三年预测塌陷面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

矿区地面塌陷区：随着矿区服务期内可采煤层的全面开采，采空区上部可能引发地面塌陷地质灾害，承受地质灾害的对象主要为井下设施、工作人员、该区原始地表的土地、植被资源和地形地貌。预测地质灾害发生的可能性中等（ $B=*.**$ ）；采矿影响程度较强烈（ $C=*.**$ ），承灾对象

为危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失大($S=*.**$)。计算的地质灾害危险性指数 $W=*.**$ 。地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为“较严重”。

(*) 敏感保护目标遭受采空塌陷地质灾害预测评估

) 井田内分布包府公路 (S^{}) 及城镇**

包府公路 (S^{***}) 在矿区内穿过，矿区内包府公路 (S^{***}) 采用垂直剖面法进行煤柱留设，根据采矿许可证，纳林陶亥镇为禁采区，纳林陶亥镇留设保安煤柱，预测评估认为，包府公路 (S^{***})、城镇发生地质灾害危险性小，危害程度小，影响程度“较轻”。

(*) 矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

***) 工业场地可能遭受地质灾害预测评估**

工业场地周围已留设保安煤柱。结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地发生地质灾害危险性小，危害程度小，影响程度“较轻”。

***) 旧风井场地可能遭受地质灾害预测评估**

旧风井场地位于采空区之上，结合前述现状分析，预测评估认为，可能遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害可能性较大，地质灾害影响程度“较严重”。

***) 进矿道路可能遭受地质灾害预测评估**

进矿道路不在综采采空区范围上部，结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地发生地质灾害危险性小，危害程度小，影响程度“较轻”。

***) 其他区域**

修复区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响，地质灾害影响程度较轻。

*、地形地貌景观破坏预测分析

矿区无重要地质地貌景观保护区和地质遗迹、人文景观分布区，不属于自然保护区，无文物、古迹、古树、古墓及其它敏感点。依据《开发利用方案》，未来将继续对V-*、V-*煤层继续开采。随着工作面不断推进，工作面范围内全部形成采空区，在采空区上部可能引发地面塌陷地质灾害；工业场地、旧风井场地、进矿道路等面积不变，与现状评估结论一致。因此，今后采矿活动对地形地貌景观有影响的主要是预测地面塌陷区。

(*) 预测地面塌陷区

矿山全面开采可能引发***.***hm²的区域产生地面塌陷地质灾害，地表最大下沉值*.***m，地下开采导致的地表塌陷(裂缝带)将使原始地形地貌产生不连续性，局部可能出现开裂，破坏地表连续性。分析认为，预测采空塌陷区的形成会造成地表裂缝，裂缝宽度较小，裂缝发育宽度一般为*cm-*cm，局部可达**cm，裂缝深度一般*-*m，裂缝上下错动高度*cm-*cm左右。预测地形地貌景观的受损程度为轻度。

(*) 工业场地、旧风井场地、进矿道路

工业场地、进矿道路基本建筑保持不变，对所在区域已压占的原生地地形地貌景观影响程度不会发生变化，预测工业场地、进矿道路对原生的地形地貌景观影响“较严重”。

(*) 其他区域

修复区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响，对原生的地形地貌景观影响“较轻”。

*、含水层破坏预测分析

矿山开采对含水层影响包括：含水层结构破坏；矿坑疏干对含水层水量、水位的影响；矿坑排水对含水层水质的影响；矿井生产、生活排

水对矿区含水层水质的影响；矿山固体废弃物排放对矿区含水层水质的影响。据此，对矿区含水层影响预测评估如下：

(*) 含水层结构破坏预测评估

文玉煤矿采用全部垮落法管理顶板，煤层回采放顶后，顶板就会发生冒落与垮塌。井田煤层产状平缓，倾角 $^{\circ} \sim ^{\circ}$ ，顶板岩石抗压强度低，以软弱岩石及半坚硬岩石为主，个别为坚硬岩石。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T****--****），结合井田煤层顶底板岩石的工程地质特征，将冒落带、导水裂缝带最大高度采用半坚硬岩层公式计算如下：

冒落带最大高度计算公式：

岩石抗压强度 $^{**} \sim ^{**}$ MPa: $H_c = (^{\circ} \sim ^{\circ})M$

导水裂缝带（包括冒落带）最大高度计算公式：

岩石抗压强度 $^{**} \sim ^{**}$ MPa: $H_f = ^{***}M / (^{.*}n + ^{.*}) + ^{.*}$ 。

式中：

H_c ——冒落带最大高度（m）；

H_f ——导水裂缝带（包括冒落带）最大高度（m）；

M ——煤层累计采厚（m）；

n ——煤分层层数。

各可采煤层冒落带和导水裂缝带高度计算结果见表*-**。

表*-** 各可采煤层导水裂缝带高度计算表

煤层	厚度 (m)	埋深 (m)	煤层间距 (m)	冒落带最大高度 Hc (m)	导水裂缝带 (包括冒落带) 高度 Hf (m)
III-*	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$
			$\frac{**.**~**.**}{**}.$		
IV-*	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$
			$\frac{**.**~**.**}{**}.$		
V-*	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$
			$\frac{**.**~**.**}{**}.$		
V-*	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$	$\frac{**.**~**.**}{**}.$
			$\frac{**.**~**.**}{**}.$		

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》近距离煤层冒落带和导水裂缝带高度计算方法，上下两层煤间距大于下层煤冒落带高度时，两层煤导水裂缝带分别计算取最大值作为两层煤的导水裂缝带最大高度，根据计算结果，V-* 煤层导水裂缝带最大高度作为开采V-*、V-* 煤层的导水裂缝带最大高度。

经计算，V-* 煤层导水裂缝带高度 $**.**~**.**m$ ，V-* 煤层上距IV-* 煤层 $**.**~**.**m$ ，导水裂缝带高度均小于煤层间距，因此V-* 煤层开采主要充水含水层为导水裂缝带范围内的煤层顶板水，IV-* 煤层采空区积水一般不会对生产产生影响。根据实际回采 *****、*****、*****、***** 工作面等情况来看，因此回采工作面前必须进行探放水工作，疏干放净采空区积水后方可回采。

V-* 煤层导水裂缝带高度 $**.**~**.**m$ ，V-* 煤层上距V-* 煤层 $**.**~**.**m$ ，导水裂缝带高度均大于煤层间距，会导通V-* 煤层，从而导通开采V-*煤层导水裂缝带范围内波及的含水层，导致上覆地下水及V-* 煤层采空区积水进入下部矿坑，对V-* 号煤层开采产生影响。

矿区导水裂隙带的发育使矿区地面塌陷区基岩裂隙含水层产生错位，导致含水层力学性质及补给、径流、排泄条件发生改变，将各煤层间的含水层沟通，使含水层结构发生变化，造成煤矿巷道充水量增大。预测

矿山开采对含水层结构的影响程度“较严重”。

(*) 矿坑疏干对含水层的影响

根据《内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿生产地质报告》，预计未来矿井正常涌水量取为 $***.***\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井疏干水的排出将造成该局部地下水位下降和地下水流场改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复。因此，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度“较严重”。

(*) 对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，预计未来矿山开采正常疏干排水量为 $***.***\text{m}^3/\text{h}$ 。疏干排水量不大，对含水层影响较轻；矿山生产用水量 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井生活用水取自矿区水井及市政管网水，生产用水取自矿井疏干水。基本不影响当地人们的生产、生活用水，故预测矿山开采对修复区及附近水源影响“较轻”。

(*) 对地下水水质影响

根据《开发利用方案》和现场调查，文玉煤矿目前处于正常生产期，未来对地下水水质产生影响的主要为矿山固体废弃物和废水。其中固体废弃物包括煤矸石、锅炉灰渣和生活垃圾，大部分固体废弃物均得到有效处置；矿山废水包括井下疏干水和生产生活污水，工业场地内单独设置有井下水处理站和生活污水处理站，对废水进行集中处理后重复利用。因此，矿山固体废弃物和废水均得到集中无害化处理，无外排，预测评估对地下水水质的影响“较轻”。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测评估认为，未来矿山地下采空区对含水层影响程度“较严重”，对修复区其余地区含水层影响程度“较轻”。

(三) 土地损毁预测分析

工业场地、旧风井场地及进矿道路面积不变。

*、方案服务期内预测地面塌陷区

依据《初步设计》，未来将继续对V-*、V-*煤层继续开采。随着工作面不断推进，工作面范围内全部形成采空区，经计算规划年限内预测地面塌陷区总地面投影面积为***.***hm²（包括现状已有采空区），产生的地面塌陷伴生裂缝会对矿区局部土地和植被资源造成损毁，损毁形式为塌陷，拟损毁的土地利用现状地类为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地和裸土地，损毁方式均为塌陷，损毁程度为中度。

*、前三年预测地面塌陷区

根据《初步设计》变更单及矿方提供的未来开采计划，本方案前三年主要开采三水平的V-*号煤层。前三年V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.***hm²，产生的地面塌陷伴生裂缝会对矿区局部土地和植被资源造成损毁，损毁形式为塌陷，拟损毁的土地利用现状地类为旱地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、设施农用地和裸土地，损毁方式均为塌陷，损毁程度为中度。

*、拟损毁土地损毁程度评价

（*）方案服务期内预测地面塌陷区

文玉煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。服务期内开采V-*、V-*煤层，随着采空区工作面继续推进，对应煤层工作面形成采空区，采空区引发地面

塌陷地质灾害，预测地面塌陷影响区最大叠加面积 $***.***\text{hm}^2$ 。

依据现状已形成的裂缝区域以及参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，根据矿山上期方案的地质环境治理经验，本次计算地裂缝累计面积约占沉陷区面积的 $\%。$ 见表 $*-**$ ，计算如下：

其中V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

现状采空区II-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

现状采空区III-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

现状采空区IV-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

现状采空区 V-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

现状采空区 V-*煤层面积为 $**.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.***\text{hm}^2$ （取 $\%$ ）。

方案服务期预测最终地裂缝面积为 $***.***\text{hm}^2$ （地裂缝面积只是理论上的计算值），塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为契形，裂缝宽约 $*~*\text{cm}$ ，裂缝间距约 $*~*\text{m}$ 。地面塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见预测塌陷区拟土地损毁程度评价结果表 $*-**$ 。

表*-** 服务期各煤层地下开采引发地面塌陷区面积及产生地裂缝面积统计表

煤层	煤层预测地面塌陷区总地面投影面积 (hm ²)	地裂缝面积 (hm ²) (取*)
V-*煤层	***. **	**. **
V-*煤层	***. **	**. **
现状采空区II-*煤层	***. **	**. **
现状采空区III-*煤层	***. **	**. **
现状采空区IV-*煤层	***. **	**. **
现状采空区 V-*煤层	***. **	**. **
现状采空区 V-*煤层	**. **	*. **
地面塌陷区累计 (未叠加)	****. **	***. **

表*-** 拟损毁土地损毁程度评价表 (方案服务期预测地面塌陷区-塌陷)

评价因子	预测地面 塌陷区	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积 (hm ²)	***. ** (塌陷 区**%)	**	**	<*. **	*. **~*. **	>*. **	中度 损毁
地表裂缝带 宽度 (m)	<*. **	**	**	<*. **	*. **~*. **	>*. **	
最大下沉值 (m)	*. ** (预测最 大下沉值)	**	***	<*	*~*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

表 *-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿方案服务期内拟损毁土地现状统计表

单元 名称	面积 (hm [*])	土地利用类型				面积 (hm [*])	损毁 方式	损毁 程度
		一级地类		二级地类				
预测 地面 塌陷 区	**. **	**	耕地	****	水浇地	*. **	塌陷	中度 损毁
				****	旱地	**. **		
	*. **	**	园地	****	果园	*. **		
	. **	**	林地	*	乔木林地	**. **		
				****	灌木林地	***. **		
				****	其他林地	**. **		
	. **	**	草地	*	天然牧草地	***. **		
				****	其他草地	*. **		
	*. **	**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设 施用地	*. **		
				****	物流仓储用地	*. **		
	*. **	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*. **		
				****	采矿用地	*. **		
	*. **	**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*. **		
				****	农村宅基地	*. **		
	*. **	**	特殊用地	**	特殊用地	*. **		
	. **	**	交通运输用地	**	公路用地	*. **		
				****	交通服务场站 用地	*. **		
				****	农村道路	**. **		
	*. **	**	水域及水利设施 用地	****	坑塘水面	*. **		

	***	**	其他土地	****	设施农用地	*,**		
				****	裸土地	*,**		
合计	***,**	-	-	-	-	***,**	-	-

(*) 前三年预测地面塌陷区

前三年开采V-*煤层的****、****、****、****工作面，随着采空区工作面继续推进，对应煤层工作面形成采空区，采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷影响区最大叠加面积***.**hm^{*}。

依据现状已形成的裂缝区域以及参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据前三年以及重复采动面积分别计算塌陷裂缝本次计算地裂缝累计面积约占沉陷区面积的*%。见表*-*，计算如下：

其中前三年V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积***.**hm^{*}，预测实际形成的地面裂缝面积约**.** hm^{*}（取*%）。

重复采动II-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积**.**hm^{*}，预测实际形成的地面裂缝面积约*.** hm^{*}（取*%）。

重复采动III-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积***.**hm^{*}，预测实际形成的地面裂缝面积约**.** hm^{*}（取*%）。

重复采动IV-*煤层前三年总地面投影面积为***.**hm^{*}，预测实际形成的地面裂缝面积约**.** hm^{*}（取*%）。

重复采动 V-*煤层前三年总地面投影面积为***.**hm^{*}，预测实际形成的地面裂缝面积约**.** hm^{*}（取*%）。

前三年预测最终地裂缝面积为**.**hm^{*}（地裂缝面积只是理论上的计算值），塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为楔形，裂缝宽约*~*cm，裂缝间距约*~*m。地面塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见预测塌陷区拟土地损毁程度评价结果表*-*。

表*-** 前三年各煤层地下开采引发地面塌陷区面积及产生地裂缝面积统计表

煤层	煤层预测地面塌陷区总地面投影面积 (hm [*])	地裂缝面积 (hm [*]) (取*%)
前三年V-*煤层	***.**	**.**
现状采空区II-*煤层	**.**	*.**
现状采空区III-*煤层	***.**	**.**
现状采空区IV-*煤层	***.**	**.**
现状采空区 V-*煤层	***.**	**.**
地面塌陷区累计(未叠加)	***.**	**.**

表*-** 拟损毁土地损毁程度评价表（前三年预测地面塌陷区-塌陷）

评价因子	预测地面 塌陷区	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
裂缝面积 (hm [*])	**.** (塌陷区 **%)	**	**	<.*	*.**~*.**	>.*	中度 损毁
地表裂缝带 宽度 (m)	<.*	**	**	<.*	*.**~*.**	>.*	
最大下沉值 (m)	*.** (预测最 大下沉值)	**	***	<*	*~*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

表 *-** 内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿前三年拟损毁土地现状统计表

单元 名称	面积 (hm [*])	土地利用类型				面积 (hm [*])	损毁 方式	损毁 程度
		一级地类		二级地类				
前三年预 测地面塌 陷区	**.**	**	耕地	****	旱地	**.**	塌陷	中度 损毁
	.	**	林地	****	乔木林地	**.**		
				****	其他林地	*.**		
	.**	**	草地	*	天然牧草地	***.**		
				****	其他草地	*.**		
	*.**	**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设 施用地	*.**		
	*.**	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.**		
	*.**	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.**		
	*.**	**	特殊用地	**	特殊用地	*.**		
	*.**	**	交通运输用地	****	公路用地	*.**		
				****	农村道路	*.**		
	*.**	**	其他土地	****	设施农用地	*.**		
****				裸土地	*.**			
合计	***.**	-	-	-	-	***.**	-	-

（四）生态问题预测分析

根据矿山开采计划，本方案服务期内开采 V-*、V-*煤层，预测新增采空区面积为 V-*、V-*煤层***.**hm^{*}。开采 V-*、V-*煤层会导致矿区生态损毁，生态损毁问题主要包括植被损毁，以及支撑生态服务功能的土壤

保持、地表水系、土壤和地下水污染、动植物物种丧失等问题。

*、植被损毁

采空塌陷作为文玉煤矿区域主要的人为扰动因素,通过破坏地表地形、土体结构及土壤环境,直接或间接对草地、乔木林、灌木林、园地与农作物等植被生长指标及核心功能造成显著损毁,具体表现如下:

(*) 园地植被损毁

由前预测可知,采空区地裂缝发育宽度*cm—*cm,最大为**cm。裂缝规模为小型,仅会使果树根部受拉扯,而树干结构完整,叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。因此,园地损毁程度为中度。

(*) 林地植被损毁

由前预测可知,采空区地裂缝发育宽度*cm—*cm,最大为**cm。裂缝规模为小型,仅会使乔木、灌木根部受拉扯,而树干结构完整,叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。因此,乔木、灌木损毁程度为中度。

(*) 草地植被损毁

该区草地原优势种为沙蒿、针茅、羊草。采空塌陷会使局部引发地裂缝,裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡。由于裂缝宽度较小,约*cm—*cm,最大为**cm,预测裂缝发育较小,规模为小型。因此,草地植被损毁程度为中度。

(*) 农作物

区内主要农作物为玉米等,其根系较为发达,固土能力强。预测采空塌陷引发的土体裂缝规模较小,裂缝宽度一般*cm—*cm。因此农作物生长损毁程度为中度。

综上,预测评估预测采空区对植被的损毁程度为中度。

(*) 保障土地质量等级不降的措施体系

①科学灌溉制度(源头控量)

按复垦区植被 / 作物需水规律制定灌溉定额，推行滴灌、微喷等节水灌溉，杜绝大水漫灌；

控制单次灌水量与频次，减少深层渗漏；依据水位监测结果实时调整灌水计划。

②防盐控盐与排水（过程控险）

控制地下水位保持在防盐渍化临界埋深以下；

易盐渍化地段布设排水暗管或竖井排水，及时排除高矿化度回归水；
选用耐旱、耐盐适生植物，提高复垦区生态稳定性。

③土壤质量保护（过程控质）

覆土质量把关：客土检测、有效土层厚度满足复垦目标；
增施有机肥、土壤调理剂，防止肥力下降和板结。

④土地质量等级动态评价（结果验证）

按《土地复垦质量控制标准》TD/T ****—**** 及《耕地质量等级》GB/T ****—**** 建立评价指标体系；

定期采样化验（有效土层厚度、容重、pH、有机质、全氮、有效磷、速效钾、含盐量、土壤含水量等），重点关注与水分条件相关的指标；
评价结果与目标等级逐项比对，形成年度土地质量等级评价报告。

⑤监测—预警—响应闭环（动态调整）

设定地下水水位最低控制线和灌溉用水预警阈值，水位降至红线或水质超标时立即触发响应：

水位快速下降 / 接近红线 → 压减或暂停灌溉、核查水源、启动备用水源；

土壤盐分升高、肥力下降 → 调整灌溉方式、补施改良材料；

若持续干旱疏干导致水分条件不可逆恶化 → 启动复垦方向调整预案（改种更耐旱植被、调整作物结构），确保土地质量等级评价不出现降

级。

监测数据、响应措施、整改效果全程记录归档，纳入复垦台账，供验收和管护期检查。

*、生物多样性

(*) 植物群落

根据现状调查，采空区塌陷虽可能导致局部区域原本“乔-灌-草”三层结构出现短暂波动，通过补植乔木（如旱柳、樟子松）、补植灌木（如沙棘、柠条）与草本搭配，群落结构可快速恢复，植被多样性变化较小。

*) 动物与昆虫

因修复过程中注重植被多样化（非单一化种植），传粉昆虫的食物来源与栖息地得到保障，数量未减少；同时，蝗虫天敌（如步甲、寄生蜂）的生存环境稳定，可有效控制蝗虫种群，昆虫群落整体平衡。矿区动物类型以蒙古兔为代表，其栖息地虽受塌陷局部影响，但修复措施会同步构建迁徙通道、恢复植被覆盖，避免栖息地碎片化。区域无珍稀脊椎动物分布，不存在种群存续风险。

整体来看，采空塌陷对生物多样性的影响程度轻度，未对区域生态系统的生物组成造成破坏性影响。

*、地表水系破坏

在工业场地内建设矿井水处理站，矿井排水经净化处理后全部用于矿井生产、井下除尘洒水和下游洗煤厂补充用水。生活污水、食堂污水、锅炉排污水等废水，各建筑物污废水排至工业场地排水管网。生活污水处理后可以作为洗煤厂和黄泥灌浆站等用水，全部利用不外排，综合利用率为***%，对环境不会造成污染。矿山周边无污染源，预测条件下，矿山采矿活动对水环境污染及影响较轻。

*、土壤污染

现状：依据土壤样品检测分析结果（参照 GB/T *****要求进行布点采样与测试），矿区范围内土壤污染问题突出。本次主要检测区域集中在工业场地。主要污染物为重金属（铅 Pb、镉 Cd、砷 As、汞 Hg 等）、水溶性盐、PH 等，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB *****-*****)，所有指标均达标，详见土壤检测报告。

预测评估矿山开采产生固体废弃物和废水对土壤影响程度为轻度。

*、地下水污染

现状：地下水监测井（参照 GB/T ***** 要求布设）水质分析表明，井下矿井水的特征污染物为 PH 值、悬浮物、氨氮、溶解性总固体、五日生化需氧量、化学需氧量特征有机污染物等。

pH、悬浮物、化学需氧量、石油类、铁、锰检测结果执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB*****-*****)中表*新建(扩、改)生产线标准限值；其余检测结果执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T*****-*****)中表*城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准限值；《城市污水再生利用-城市杂用水水质》GB*****-*****)表*中城市绿化、道路清扫、消防建筑施工要求中标准限值。检测报告显示除溶解性总固体****mg/l 超标，其余各项指标均达标，详见附件水质检测报告。

溶解性总固体超标分析：

(*) 爆破与机械破碎

增大矿物与水的接触面积，加速氧化溶解反应。

(*) 开采扰动改变水流路径

采空区塌陷、导水裂隙带发育，沟通不同含水层（如第四系松散层、基岩裂隙水、深部高矿化水），使深层高溶解性总固体水混入浅层。

(*) 采空区积水长期溶滤

采空区积水与垮落矸石长期接触，持续溶解可溶盐，溶解性总固体随

时间累积升高。

措施：溶解性总固体超标的实际情况，可按"预处理→膜脱盐→浓水处置→运维管理"四个环节梳理。

因此，预测评估矿山形成的采空区开采对地下水污染影响程度为中度，其他区域对地下水污染影响程度为轻度。

四、问题诊断评价结论

依据对文玉煤矿地质环境问题、土地资源损毁程度、生态损毁情况现状和预测进行分析，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合该级别。

文玉煤矿受损区块综合分区分为重度受损区（Ⅰ）、中度受损区（Ⅱ）、轻度受损区（Ⅲ）三个级别。共*个防治亚区，其中重度区（Ⅰ）有*个，面积**.**hm²；中度区（Ⅱ）有*个，面积***.**hm²；轻度区为其他区域，面积***.**hm²；生态问题严重程度分级标准见表*-**；文玉煤矿矿区损毁程度综合分区见表*-**。

表*-** 生态问题严重程度分级标准

I级 (重度)	场地①存在严重矿山地质环境破坏问题，②地质条件不稳定③存在严重土地损毁、水资源破坏，④地表植被生境受到严重影响，生态退化严重。
II级 (中度)	场地①存在一定的矿山地质环境破坏问题，②地质稳定性较差，③存在一定程度土地损毁、水资源破坏，④局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件较为稳定，生态系统结构与功能较为完好。
III级 (轻度)	场地①不存在矿山地质环境破坏问题②地质稳定性与水土质量良好，③地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏，④仅局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件稳定，生态系统结构功能完好。

（一）重度受损区

（*）工业场地

工业场地位于矿区北部，外围设置保护煤柱，占地面积**.**hm²。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的影响程度为中度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为重度；对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，

对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

由于本方案仅对三采区开采进行设计。后续开采中工业场地还将继续使用，因此本方案服务期内不对工业场地进行治理。

(*) 进矿道路

进矿道路位于矿区外北部，占地面积 0.01hm^2 。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的影响程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为重度；对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

由于本方案仅对三采区开采进行设计。后续开采中进矿道路还将继续使用，因此本方案服务期内不对进矿道路进行治理。

(*) 旧风井场地

旧风井场地位于矿区中部，占地面积 0.01hm^2 。

该区遭受地面塌陷地质灾害，危害程度为中度，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的影响程度为中度；对土地资源的损毁程度为中度；对植被的损毁程度为重度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

旧风井场地采取的防治措施包括：对场地建筑物进行拆除、清基、废弃物清运、覆土、平整、恢复植被。

(二) 中度受损区

(*) 预测地面塌陷区

预测未来井工开采形成的地面塌陷区以整体下沉为主，塌陷区的边缘伴生地裂缝。根据矿山生产计划，预测塌陷区面积为 0.01hm^2 。

预测该区地质灾害影响程度为中度，对含水层影响程度为中度，对地形地貌景观的影响程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；对植

被的损毁程度为轻度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为中度，对土壤和地下水污染的影响程度为中度。

预测地面塌陷区采取的防治措施包括：对塌陷区进行监测，设置网围栏、警示牌、永久性界桩、地裂缝两侧表土剥离，地裂缝回填、表土回覆、耕地区域精密平整、土壤培肥、平整工程、土地翻耕、道路修葺、恢复植被。

（三）轻度受损区

矿区其他区域暂时未进行采矿活动，该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的影响程度为轻度；对土地资源的损毁程度为轻度；对植被的损毁程度为轻度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

其他区域主要进行保护。

表*-** 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型		现状及预测受损状况		综合评价结果
			面积（hm*）	损毁程度	
工业场地	地质环境 影响	地质灾害	**.*	轻度	重度
		含水层		轻度	
		地形地貌		中度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
进矿道路	地质环境 影响	地质灾害	*.*	轻度	重度
		含水层		轻度	
		地形地貌		轻度	
	土地损毁			重度	
	生态	植被损毁		重度	

	受损	地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
旧风井场地	地质环境影响	地质灾害	*.*.*	中度	重度
		含水层		轻度	
		地形地貌		中度	
	土地损毁			中度	
	生态受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
预测地面塌陷区	地质环境影响	地质灾害	***.*.*	中度	中度
		含水层		中度	
		地形地貌		轻度	
	土地损毁			中度	
	生态受损	植被损毁		中度	
		地表水系		中度	
		生物多样性		中度	
		土壤和地下水污染		中度	
其他区域	地质环境影响	地质灾害	***.*.*	轻度	轻度
		含水层		轻度	
		地形地貌		轻度	
	土地损毁			轻度	
	生态受损	植被损毁		轻度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
合计			***.*.*	—	—
备注：旧风井场地位于现状采空区之上，面积完全重叠，总面积已减去叠加的面积。					

第二节 生态修复可行性分析

文玉煤矿为生产矿山，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土地资源损毁等问题。

地质灾害主要为塌陷地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在地面塌陷区、工业场地、旧风井场地、进矿道路等。水土污染主要为土地复垦修复区排弃物在雨水淋滤作用下对水土的污染。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术经济可行性分析

（一）技术可行性分析

*、矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

（*）地面塌陷地质灾害对旧风井场地、公路、等建筑及场地的影响。

（*）煤层的开采对含水层结构的破坏，矿山排水对区域主要含水层可能产生的影响。

（*）工业场地、旧风井场地及进矿道路等采矿工程地对矿区地形地貌景观的影响。

（*）工业场地、旧风井场地及进矿道路等采矿工程地对矿区水土资源的影响。

*、需进行保护的矿区原有设施及采矿工程设施

（*）需进行保护的矿区原有设施为：采空塌陷内分布的村镇、农用设施用地、农村道路等。

（*）需进行保护的采矿工程设施：采空塌陷内的旧风井场地等建筑。

（*）受塌陷地质灾害影响的输变电路的塔基及输电线路等。

*、主要防治措施及可行性分析

根据矿山生产活动对当地地质环境主要破坏和影响，提出如下矿山地质环境保护与治理恢复任务：

(*) 对采空塌陷区内分布的村镇，设计考虑除村庄留设保护煤柱之外，其余村庄全部采取搬迁措施，不留设安全煤柱。

(*) 对受地面塌陷影响的农用设施用地、农村道路，重点地段设置地面变形监测点进行监测，对损毁严重的地段及时进行维修和加固。

(*) 对受地面塌陷影响的输电线路、旧风井场地，重点地段设置地面变形监测点进行监测，对损毁严重的地段及时进行维修、加固，必要时采取搬迁措施。

(*) 对矿区设置保护煤柱的工业场地、公路、村庄，设置地面变形监测点进行监测。

(*) 预测地面塌陷区土地治理措施

项目区内经济发展以林业、牧业和农业为主，按照《矿山地质环境保护规定》第二条“开采矿产资源涉及土地复垦的，依照国家有关土地复垦的法律法规执行”及国家《土地复垦规定》对土地复垦的有关规定要求，结合区内地表变形情况，将塌陷区的土地及时复垦。本次工作根据地面塌陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对地面塌陷的具体情况，分别采取裂缝填埋、土地平整、植被恢复等工程措施对塌陷区土地进行治理与复垦。

(*) 含水层破坏防治措施

根据上述矿山开采对矿区含水层的影响预测，文玉煤矿在本方案服务期内，含水层破坏防治措施主要为设计了监测孔对区域主要含水层的水位、水质监测，通过监测及时掌握区域主要含水层和疏干含水层的水位、水质动态和煤矿开采可能对区域主要含水层的影响，确保煤矿安全生产和防止突水事故的发生。

（*）地形地貌景观影响防治措施

根据具体情况对地面塌陷区域进行及时复垦及自然恢复等；对矿区固体废物集中堆放、及时处理。

（*）水土环境影响防治措施

矿山建设的水处理厂，分别对矿山井下排水和生活污水进行处理，确保水循环利用，不对外排放污废水。

*、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

方案设计的地质环境恢复治理工程由于施工技术条件简单，产生的费用以基本的材料费、机械费及人工费等为主，整体投资少，矿山企业具有一定的经济实力且治理成果易于达到设计要求，从经济角度分析，该矿山恢复治理项目具有可行性，具体详见下文：

（一）资金保障

治理费用由造成矿山地质环境问题的矿山企业承担。矿山企业要列支专项经费进行矿山环境的保护与治理。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保实现矿山环境综合治理的防治目标。采矿权人及时缴存矿山地质环境恢复治理基金，由政府监管，专款专用，遇到资金不足时，采矿权人及时缴纳不足部分。

（二）材料供应

本项目所需器械、生产材料类别简单，在鄂尔多斯市供应数量充足，矿山交通运输条件较方便，项目生产物资容易获取。

（三）劳动力市场

鄂尔多斯市伊金霍洛旗当地剩余劳动力充足，本项目劳动技术类别属简单类型，参加施工人员经过简单安全、技能培训后即可参加工作。

（三）土地复垦适宜性评价

*、评价原则

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

（*）因地制宜，农用地优先原则

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

（*）自然因素与社会经济因素相结合原则

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

（*）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌排条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他

限制因素。

(*) 综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

(*) 动态和可持续利用原则

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

(*) 经济可行与技术合理性原则

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。

*、评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性进行比较，以便对土地用途是否应该进行调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

(*) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T****-****)、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T****-****)。

(*) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《鄂尔多斯市土地利用总体规划》。

(*) 其他

包括内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及修复区土地资源调查资料。

*、土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围。

首先从区域生态特征、有关政策、生态修复区范围的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地

的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析：根据生态修复区范围土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图*-**。

*、评价范围、评价对象及评价单元

(*) 评价范围

在本方案服务期内，生态修复责任范围主要为预测地面塌陷区和旧风井场地，面积***.**hm²，全部位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，损毁地类包括耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地。

(*) 评价对象

评价对象为损毁土地。为预测地面塌陷区和旧风井场地。

(*) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采

工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为预测地面塌陷区、旧风井场地两个评价单元。

图*-** 复垦方向确定程序示意图

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表*-**所示。

表*-** 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积(hm ²)	评价单元
预测地面塌陷区	塌陷	中度	有限土层厚度	***.**	预测地面塌陷区
旧风井场地	压占	重度	有限土层厚度	*.**	旧风井场地

注：旧风井场地与塌陷区重叠。

*、初步复垦方向的确定

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

(*) 国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》等的文件要求，并依据伊金霍洛旗国土空间规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前国土空间规划相一致，长期将与以后阶段的国土空间规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保农业、林业生态系统稳定。

(*) 自然和社会经济因素分析

文玉煤矿位于伊金霍洛旗境内，属温带大陆性半干旱气候，气候具有冬季寒冷，夏季炎热，冬春两季多风沙，具高原寒暑剧变的特点。矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属高原侵蚀性丘陵地貌；区内主要分布有栗钙土及风沙土；项目区温带草原区域-温带南部草原地带-温带南部典型草原亚地带—鄂尔多斯高原长芒草、克氏针茅草原区，群落结构简单，植被以草原植被为主。本方案注意保护植被，预防水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

(*) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

综上分析，确定生态修复责任范围的复垦利用方向需要综合考虑损毁土地类型、与周边土地类型相协调的原则，如下：

——矿井开采影响到的村庄，地势较平坦，立地条件较好，复垦时，根据周边土地类型确定复垦方向为草地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为耕地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高，为了保护有限的耕地资源，本方案确定复垦区内土地复垦以农用地为主，并考虑耕地优先的原则；

——煤矿开采损毁土地利用类型为园地，复垦方向为园地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——煤矿开采损毁土地利用类型为林地，复垦方向为林地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——煤矿开采损毁土地利用类型为草地，复垦方向为草地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——修复破损的住宅用地、公路用地、农村道路等建筑物、当地的联通道路及基础设施，均为原址复垦。

*、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基

本要求为：

(*) 单元内部性质相对均一或相近；

(*) 单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；

(*) 具有一定的可比性。

通过详细调查修复区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为生态修复责任范围内的土地，包括塌陷损毁土地和场地压占损毁土地。采煤塌陷使地表产生大量塌陷裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设改变了原有土地利用类型和土壤理化性状。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表*-**。

表*-** 评价单元划分情况表

序号	损毁/复垦单元	损毁方式	损毁程度	地类		面积 (公顷)
				一级地类	二级地类	
*	地面塌陷区	塌陷损毁	中度损毁	耕地	水浇地	*. **
*					旱地	** . **
*				园地	果园	*. **
*				林地	乔木林地	** . **
*					灌木林地	*** . **
*					其他林地	** . **
*				草地	天然牧草地	*** . **
*					其他草地	*. **
*				商业服务业用地	商业服务业设施用地	*. **
**					物流仓储用地	*. **
**				工矿仓储用地	工业用地	*. **
**					采矿用地	*. **
**				住宅用地	城镇住宅用地	*. **
**					农村宅基地	*. **
**				特殊用地	特殊用地	*. **
**				交通运输用地	公路用地	*. **
**					交通服务场站用地	*. **
**					农村道路	** . **
**				水域及水利设施用地	坑塘水面	*. **
**				其他土地	设施农用地	*. **

**					裸土地	***
**	旧风井场地	压占	重度 损毁	草地	天然牧草地	***
**				工矿仓储用地	工业用地	***
**				住宅用地	农村宅基地	***

*、土地复垦适宜性评价方法

(*) 评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜（N），适宜等再续分为一等地（*）、二等地（*）和三等地（*）。

(*) 评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响，极限条件法作为土地适宜性评价方法之一，是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法，强调主导限制因子的作用，评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。因此，本次评价选择极限条件法，其公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

(*) 评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

- *) 差异性原则；
- *) 综合性原则；
- *) 主导性原则；
- *) 定量和定性相结合原则；
- *) 可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T ****-****）和《耕地地力调查与质量评价技

术规程》（NY/T ****-****），本方案选择地面坡度、土壤质地、土壤有机质含量、有效土层厚度作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表*-**。

表*-** 复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<*	A*	A*	A*
	*~**	A*	A*	A*
	~	A*	A*	A*
	>**	N	A*	A*
土壤质地	壤土	A*	A*	A*
	粘土、沙壤土	A*	A*	A*
	重粘土、沙土	A*	A*	A*
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）	>***	A*	A*	A*
	~*	A*	A*	A*
	~	A*	A*	A*
	<**	N	A*	A*
排水条件	无洪涝	A*	A*	A*
	偶涝，排水极好	A*	A*	A*
	季节涝，排水中等	A*或 A*	A*或 A*	A*或 A*
	长期涝，排水差	N	N	N
年降水量（mm）	>***	A*	A*	A*
	~	A*	A*	A*
	~	A*	A*	A*
	<***	N	A*	A*
注：A*表示适宜一等地，A*表示适宜二等地，A*表示适宜三等地，N 表示不适宜。				

表*-** 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

评价单元	损毁地类	评价指标及其对应值					适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
		有效土层厚度 (cm)	土壤质地	地面坡度 (°)	排水条件	年降水量 (mm)				
*	水浇地	**	壤土	<*	偶涝, 排水极好	***.*	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表平整度	填充裂缝及土地平整	水浇地
*	旱地	**	壤土	<*	偶涝, 排水极好	***.*	耕地、林地、草地	塌陷引起的地及平整度	填充裂缝、土地平整	旱地
*	果园	**	砂土、壤土	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	果园
*	乔木林地	**	砂土、壤土	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	乔木林地
*	灌木林地	**	砂土、壤土	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
*	其他林地	**	砂土、壤土	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	其他林地
*	天然牧草地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
*	其他草地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝	填充裂缝、土地平整、补种	其他草地
*	商业服务业设施用地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	商业服务业设施用地	土壤质地	监测	商业服务业设施用地
**	物流仓储用地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	物流仓储用地	土壤质地	监测	物流仓储用地
**	工业用地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	工业用地	土壤质地	监测	工业用地
**	采矿用地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	采矿用地	土壤质地	监测	采矿用地
**	城镇住宅用地	/	/	*~**	偶涝, 排水极好	***.*	城镇住宅用地	土壤质地	监测	城镇住宅用地

**	农村宅基地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	农村宅基地	土壤质地	监测	其他草地
**	特殊用地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	特殊用地	土壤质地	监测	特殊用地
**	公路用地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	公路用地	土壤质地	监测	公路用地
**	交通服务场站用地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	交通服务场站用地	土壤质地	监测	交通服务场站用地
**	农村道路	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	农村道路	土壤质地	监测	农村道路
**	坑塘水面	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	坑塘水面	土壤质地	监测	坑塘水面
**	设施农用地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	设施农用地	土壤质地	监测	设施农用地
**	裸土地	/	/	*~**	偶涝，排水极好	***.*	裸土地	土壤质地	监测	裸土地

*、适宜性等级的评定及结果分析

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合周边类似矿山的情况及复垦工程实施后的状况分析本矿山评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则结合同类矿山“土地复垦”的评价结果和复垦方向，得出评价结果。文玉煤矿土地复垦适宜性评价过程见表*-**。

塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，还应主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况，本项目的复垦主要考虑复垦为水浇地、旱地、果园、林地、草地。

（四）水土资源平衡分析

*、水资源平衡分析

（*）植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取沙打旺、草木樨、紫花苜蓿、旱柳、樟子松、沙棘、柠条，在**%的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉*次，浇水定额为**m³/亩，合计灌溉定额为**m³/亩；草地每年灌溉*次，浇水定额为**m³/亩；灌溉面积为耕地（水浇地、旱地）面积**.**hm²，果园和林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）面积**.**hm²，草地面积**.**hm²。灌溉区灌溉水利用系数为*。**，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取**m³/亩、**m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取*.**）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W = (**.** + **.**) \times ** \times ** \times ** / **. + **. \times ** \times ** / **. \\ = **. ** \text{万 m}^3。$$

由上可知项目区共需水量为**. **万 m³。

（*）修复区可供水量预测

矿井未来矿井正常涌水量（****m³/d）***.**m³/h，经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按**%复用水量****m³/d，按**%复用水量****m³/d，*、*、*月份集中浇水管护，工作天数为**d。

$$W_{\text{供}} = ** \times ****. ** = **. ** \text{万 m}^3。$$

（*）水资源供需平衡分析

根据出水量、选取植被类型、植被生长用水量可知，项目区供水水源，可以满足复垦植被生长用水需求。

表*.-** 水资源供需平衡表

单位：万m³/年

可供水量	植被生长需水量	余水量	
		余（+）	缺（-）
**. **	**. **	*. **	—

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

*、土资源平衡分析

（*）需土量测算

土壤是一种十分重要的自然资源，文玉煤矿属于井工开采。

①本次生态修复主要为地裂缝回填土+全域覆土两部分。地裂缝

黄砂土回填量：*****. m^3 ；地裂缝覆土量：*****. m^3 。

②需复垦区域为旧风井场地需土量为*****. m^3 。

③需复垦区域为天马修配厂需土量为***** m^3 。

(*) 供土量分析

①就近可取土源

矿区周边*km 范围内第四系冲沟黄砂土储量充足，可满足地裂缝回填用料，地裂缝覆土人工运距**m，旧风井场地、天马修配厂覆土运距*~**km，取土条件便利。

(*) 土量供需平衡分析

修复所需回填土、覆土方量均有稳定供给，可供量>需求量，土方供需平衡，无需远距离调运、无土源缺口，可满足全周期地貌重塑、土壤重构工程需求。综上，矿区整体水土资源均能满足本次**年生态修复全周期施工、植被恢复及后期管护需求，不存在水土资源缺口，修复条件具备。

(五) 土地复垦治理要求

参照《土地复垦质量控制标准》（国土资源部 TD/T*****-*****）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

*、耕地复垦标准

耕地复垦后尽可能达到土地平整、集中连片、设施完善、农田配套、土壤肥沃、生态良好、抗灾能力强，与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、高产稳产。做到矿山耕地不减少，质量不降低，确保地表不变形

(*) 水浇地

a) 地形：田块基本平整，地面坡度 $\leq$ **°，田面高差 $\pm$ *cm 内；

b) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq$ **cm，土壤容重 $\leq$ *. g/cm^3 ，砾石

含量 $\leq$ *, PH 值*.*-*, 有机质含量 $\geq$ *.%;

c) 配套设施: 生产路能满足生产要求;

d) 生产力水平: 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(*) 旱地

a) 地形: 田块基本平整, 地面坡度 $\leq$ **°;

b) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq$ **cm, 土壤容重 $\leq$ *.*g/cm³, 砾石含量 $\leq$ ***%, PH 值*.*-*, 有机质含量 $\geq$ *.%;

c) 配套设施: 生产路能满足生产要求;

d) 生产力水平: 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

*、园地复垦标准

(*) 果园

a) 地形: 田块基本平整, 田块地面坡度 $\leq$ **°;

b) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq$ **cm; 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³; 砾石含量 $\leq$ ***%; PH 值*.*-*, 有机质含量 $\geq$ *.%;

c) 配套设施: 生产路能满足生产要求;

d) 生产力水平: 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

*、林地复垦标准

(*) 乔木林地

a) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq$ **cm; 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³; 砾石含量 $\leq$ ***%; PH 值*.*~*.*, 有机质含量 $\geq$ *.%;

b) 配套设施: 达到当地本行业工程建设标准要求;

c) 生产力水平: 满足《造林作业设计规程》(LY/T****) 要求, 地郁闭度达*.以上。

(*) 灌木林地

a) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq$ **cm; 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³; 砾石含

量 $\leq$ **%; PH 值*.*~*.*; 有机质含量 $\geq$ *.*%;

b) 配套设施: 达到当地本行业工程建设标准要求;

c) 生产力水平: 满足《造林作业设计规程》(LY/T****) 要求, 地郁闭度达*.*以上。

(*) 其他林地

a) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq$ **cm; 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³; 砾石含量 $\leq$ **%; PH 值*.*~*.*; 有机质含量 $\geq$ *.*%;

b) 配套设施: 达到当地本行业工程建设标准要求;

c) 生产力水平: 满足《造林作业设计规程》(LY/T****) 要求, 地郁闭度达*.*以上。

*、草地复垦标准

(*) 人工牧草地

a) 地面坡度 $\geq$ **cm;

b) 表土层厚度**cm, 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³, 砾石含量 $\leq$ **%, pH 值在*.*~*.*之间, 有机质含量 $\geq$ *.*%;

c) 配套设施: 达到当地本行业工程建设标准要求;

d) 覆盖度大于等于**%, 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(*) 其他草地

a) 表土层厚度 $\geq$ **cm, 土壤容重 $\leq$ *.*g/m³, 砾石含量 $\leq$ **%, pH 值在*.*~*.*之间, 有机质含量 $\geq$ *.*%;

c) 配套设施: 达到当地本行业工程建设标准要求;

d) 覆盖度 $\geq$ **%, 五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

*、住宅用地用地复垦标准

清基后复垦为草地, 复垦标准按草地复垦标准。

*、商业服务业用地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地标准

商业服务业用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地保持原地类，对塌陷破坏的区域进行修葺。

*、其他土地复垦标准

设施农用地保持原地类，受损的地面设施农用地的建（构）筑物得到修复或重建。

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统的确定

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为文玉煤矿生态修复的参照生态系统。

在参照生态系统中布设*个样方，涵盖耕地、林地和草地等土地类型，调查参照生态系统的生态本底条件。并从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能等方面设定参照生态系统关键属性指标，分述如下：

*、矿山自然地理条件

矿山自然地理条件是生态系统存在和发展的基础，方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。

（*）地形坡度

根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地主要有水浇地和旱地，水浇地主要分布在矿区北部和南部，地形坡度为*-*°；旱地分布在矿区中部，地形坡度为*-*°。园地分布在矿区中部，地形坡度为*-*°。林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，在矿区内广泛

分布，乔木林地地形坡度*~**°，灌木林地和其他林地地形坡度*~**°。草地主要有天然牧草地、人工牧草地和其他草地，在矿区内广泛分布，地形坡度*~**°。

（*）土壤条件

本矿区位于鄂尔多斯高原向斜的东北缘，土壤类型主要有栗钙土、风沙土。

栗钙土腐殖质层平均厚度为**cm，质地为沙壤土或轻壤土，表层**cm 有机质含量平均为*~**%，全氮量平均*~**%，速效磷平均为**ppm，pH 值*~*~*；风沙土：全剖面质地较粗，为均质中细砂土，矿物为石英、长石居多。表层色泽稍暗，见有少量根系，肥力低，弱石灰反应。土体干燥，不保墒。固定风沙土有机质含量平均为*~**%，全氮*~**%，速效氮**~*ppm，全磷*~**%，速效磷*~*ppm，速效钾**~*ppm，pH 值*~*~*。

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。地带性植被类型为典型草原植被，其代表性群系为本氏针茅草原。主要植被类型有油蒿群落、沙地先锋植物群落和中间锦鸡儿（柠条）群落。

油蒿群落其背景为油蒿，其它主要伴生植物有苦豆子、披针叶黄花、牛心朴子、籽蒿等；沙地先锋植物群落以及沙生灌木杨柴、柠条等。其它主要植物种有牛心朴子、苦豆子、冰草、猪毛菜、芦草、砂珍珠豆、糙隐子草、砂引子草、砂旋花、地锦等；中间锦鸡儿（柠条）群落中间锦鸡儿植株高大，常达*~*~*m 或更高，常与油蒿混生，呈片状或团块状分布，面积较小，少见大面积连续分布；柳湾林为一类高大灌木，一般由乌柳、沙柳、北沙柳等组成。

*、生态系统结构

生态系统结构反映生态系统的组织形式和空间布局，方案选取植被结构作为生态系统结构关键属性指标，同时结合区域地形地貌、气候特征及人为干预影响，综合解析纳林陶亥镇生态系统的组织特征与空间分异规律。

纳林陶亥镇位于伊金霍洛旗东部，地处温带大陆性季风气候区，处于温带干旱草原向半干旱草原的过渡核心地带，受季风环流与内陆干旱气流交替影响，其生态系统不仅具有显著的过渡性特征，还呈现出“自然植被与人工修复植被交织、原生群落与次生群落共存”的复合性特征。区域参照生态系统主要为原生地带性灌丛-草原复合生态系统，该生态系统是温带草原区向干旱区过渡的典型代表，对区域气候波动和人为干扰具有较强的敏感性。

从植被类型构成来看，该地区植被以沙生植被与旱生草本植被为核心主体，广泛分布于丘陵坡地及原生草原区；其次为人工修复植被，包括退耕还林形成的林地植被，以及土地复垦区培育的改良植被，这类植被主要集中在采煤塌陷区等人为干扰强烈区域；退化草甸植被则零星分布于河道两岸及低洼汇水区域，受季节性降水影响明显。

在群落组成方面，自然植被群落的主要建群种为油蒿群落，该物种具有较强的耐旱、耐贫瘠能力，是维持区域草原生态系统稳定性的核心物种；人工修复区域的建群种则以紫花苜蓿为主，搭配沙棘等兼具生态防护与经济价值的灌木。群落优势种丰富度较高，自然区域以沙地先锋植物群落、中间锦鸡儿（柠条）群落、柳湾林群落为主，这类物种根系发达、生长周期短，能适应区域干旱少雨的气候条件；人工干预区域则以沙棘、柠条为优势灌木，与草本植物形成乔灌草复合群落结构。

从群落结构特征来看，油蒿群落总盖度一般可达**~**%。由于油蒿优势度高，种的饱和度相对低一些，*m*内物种数*~*个，草群高度**~**cm，盖度**%~**%，种的饱和度为*~*种/m*，平均地上生物量（干重）**** kg/hm*；沙地先锋植物群落草群高度*~** cm，盖度*~**%，种的饱和度为*~*种/m*，平均地上生物量（干重）*** kg/hm*；中间锦鸡儿（柠条）群落的种类组成较贫乏，*m*内种数*~**种，草群高度**~***cm，盖度**~**%，平均地上生物量（干重）****kg/hm*；柳湾林群落群落生长茂密，高达*~*m，盖度可达***%，林层郁闭度达*.*~*.*。

此外，区域生态系统结构还受人为活动的显著塑造，煤炭开采形成的塌陷区等区域，原生植被遭到破坏，形成了以次生植被和人工修复植被为主的特殊生态结构，这类区域的群落高度、盖度及物种组成均与原生草原区存在明显差异，也进一步加剧了区域生态系统结构的复杂性和异质性。

*、生态系统功能

物质循环功能方面，以植被-土壤-微生物构成的核心循环体系为支撑，实现碳、氮、水等关键物质的高效周转。自然草本与灌丛植被通过光合作用固定大气中的碳元素，积累有机物质并输送至土壤；土壤中的细菌、真菌及蚯蚓等分解者，将动植物残体分解为无机养分，反哺植被生长，形成完整的碳循环闭环；降水通过植被截留、土壤入渗等过程，参与区域水循环，补充地下水资源，同时携带养分在不同地形单元间迁移，维系生态系统的物质平衡。人工修复植被如沙棘、紫花苜蓿等，因其根系发达、生长迅速的特性，进一步提升了区域物质循环的效率，加速了采煤塌陷区等受损区域的养分积累与土壤改良进程。

能量流动功能主要依托植被群落的光合生产能力展开，形成“生产者-消费者-分解者”的完整能量传递链条。沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等建群种作为核心生产者，通过光合作用将太阳能转化为化学能，为牛、羊等家畜及野兔、鸟类、昆虫等消费者提供能量来源；消费者的代谢产物及残体经分解者分解，将能量释放回环境中，供生产者再次利用。受区域气候条件限制，植被生长期集中，能量积累具有明显的季节性，*-月生长旺盛期是能量积累的高峰期，此时生态系统的能量流动效率最高；而在冬季植被枯萎期，能量流动主要以土壤微生物的分解作用为主，维持低水平的能量周转。

水土保持功能是纳林陶亥镇生态系统的核心生态服务功能之一。该区域地处草原过渡地带，地形以丘陵坡地为主，干旱少雨且降水集中，易发生水土流失。沙生灌木与旱生草本植被通过根系固持土壤、茎叶截留降水，有效降低地表径流速度，减少土壤侵蚀。其中，沙棘等灌木的根系穿透力强，能在贫瘠的沙质土壤中形成密集根系网络，固土效果显著；羊草、大针茅等草本植被覆盖地表，可降低雨滴对土壤的冲击，提升土壤入渗率。在人工修复区域，通过乔灌木复合种植模式，进一步强化了水土保持效果，有效遏制了采煤塌陷区等区域的土地沙化与水土流失，保障了区域土地资源的可持续利用。

生物多样性维持功能体现在为多种动植物提供生存栖息地与食物资源。区域内的灌木-草原复合植被体系，形成了多样化的微生境，既为羊草、大针茅等原生植物提供了生长空间，也支撑了沙棘、山杏等经济植物的繁衍；同时，为野兔、鼠类等小型哺乳动物，麻雀、喜鹊等鸟类及各类干旱适应性昆虫提供了觅食、栖息与繁殖的场所，构建了相对稳定的食物链与食物网。人工修复工程通过引入适宜的乡土物种，进一步丰富了区域物种组成，提升了群落结构的稳定性，增强

了生态系统对干扰的抵抗能力与恢复能力。

值得注意的是，纳林陶亥镇的生态系统功能受人为活动影响显著。历史煤炭开采曾破坏部分区域的植被结构，导致水土保持、生物多样性维持等功能弱化；而近年来的绿色矿山建设、光伏+生态治理等工程，通过修复植被、改良土壤，有效提升了生态系统功能的完整性与稳定性，实现了生态功能与经济协同发展的协同推进。

生态系统功能是生态系统服务的基础，方案选取生产功能、调节功能、支撑功能作为生态系统功能关键属性指标。

*、参照生态系统指标确定

根据《土地复垦质量标准》结合矿山周边生态本底状况调查结果综合分析，参照生态系统指标选择如下：地形坡度指标：基于区域地形地貌勘测结果（全镇丘陵坡地占比**%），结合不同土地利用类型的生态承载能力划定。其中耕地地形坡度控制在小于**°，该阈值可有效降低坡面径流侵蚀风险（较**°以上坡度水土流失量减少**%）；园地地形坡度小于**°，适配枣树、果树等经济树种的生长特性及耕作管理需求；林地与草地地形坡度均小于**°，参考原生灌丛-草原生态系统自然分布区域的坡度范围（实测原生区坡度多为*~**°），既保障植被根系固土空间，又避免极端坡度导致的植被生长受限。

土壤成分指标：依据**~**cm 表层土壤采样分析数据（共布设采样点*个，覆盖原生草原、塌陷区、复垦区等典型区域）划定。结合区域土壤氮素循环特征及植被需氮规律设定，能满足沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等优势物种的生长需求；pH 值控制在*~*，匹配区域碱性土壤本底特征（实测原生区土壤 pH 均值*~*），可避免酸碱失衡影响土壤微生物活性及养分有效性。

植物物种指标结合区域生态本底设定，乔木选用旱柳、樟子松（耐

旱乡土乔木），灌木选用沙棘、柠条（固土保水灌木），草本选用沙打旺、草木樨、紫花苜蓿（耐碱耐旱草本）；郁闭度控制标准为乔木 $^{*.*\sim*.*}$ 、灌木 $^{*.*\sim*.*}$ ，植被覆盖度不低于 $^{**\%}$ ，确保植被群落稳定生长并发挥水土保持、防风固沙功能。

植物物种与覆盖度指标：植物类型选取严格遵循“乡土优先、适生适配”原则，乔木优先选择杨树、旱柳，这类树种在区域人工林种植中存活率达 $^{**\%}$ 以上；灌木选用沙棘、柠条，均为区域原生优势灌木，耐旱性强且固土效果显著（沙棘根系固土范围可达 $^{*\sim*}\text{m}$ ）；草本选用沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等原生及改良型草本，其中羊草在原生区群落占比达 $^{**\%}$ 。郁闭度与覆盖度指标结合群落结构调查数据设定：乔木郁闭度 $^{*.*}$ 、灌木郁闭度 $^{*.*}$ ，该阈值可保障林分通风透光条件，同时实现有效冠层截留（截留降水率达 $^{**\sim**\%}$ ）；植被覆盖度 $\geq^{**\%}$ ，参考多雨年份原生草原区平均覆盖度（ $^{**\%}$ ），较干旱年份受损区覆盖度（ $^{**\%}$ ）提升 $^{***\%}$ ，可有效遏制水土流失。

植被结构指标：基于原生灌丛-草原群落结构数据，灌木层盖度 $\geq^{**\%}$ 、草本层盖度 $\geq^{**\%}$ ，参考原生群落两层盖度均值（灌木层 $^{**\%}$ 、草本层 $^{**\%}$ ），可保障群落垂直空间的充分利用及生态功能互补；群落垂直结构需完整保留灌木 - 草本两层，该结构是区域过渡性生态系统的典型特征，能提升群落抗干扰能力（较单层草本群落抗旱性提升 $^{**\%}$ ）；年龄结构设定为幼株、中株、成株比例约 $^{*:*:*}$ ，依据原生群落年龄结构调查结果确定，该比例可保障群落的持续更新能力，避免单一龄级导致的群落稳定性不足。

生产功能指标：结合区域农作物及植被生产能力实测数据划定。玉米平均产量 $\geq^{***}$ 公斤 / 亩，参考区域耕地复垦后玉米最优产量水平（ $^{***\sim***}$ 公斤 / 亩），较复垦前低产地块（ *** 公斤 / 亩）提升

%; 植被净初级生产力 (NPP) $\geq$ ***gC/m²·a, 依据 MODIS 遥感反演数据及实地生物量实测结果确定, 匹配原生草原区 NPP 均值 (gC/m²·a), 可保障生态系统能量供给; 杏树结实率 $\geq$ **%, 参考成年杏树正常结实水平 (**~**%), 体现园地经济产出功能; 种子发芽率 $\geq$ **%, 针对羊草、苜蓿等核心草本物种设定, 保障群落自然繁衍能力, 较受损土壤环境下种子发芽率 (**%) 提升***%。

支撑功能指标: 植被自然恢复率 $\geq$ **%, 依据生态修复长期监测数据 (连续*年跟踪) 设定, 指治理后区域植被群落通过自然演替恢复至原生群落结构特征的比例, 该数值表明修复措施可有效促进生态系统正向演替; 明确治理后*年内传粉、传播种子等生态过程正常, 参考原生生态系统生态过程周期 (传粉昆虫活动期为*~*月, 种子传播期为*~**月), 通过调查传粉昆虫种类 (如蜜蜂、蝴蝶等) 数量及种子扩散范围验证, 确保生态系统物质循环、能量流动等核心过程的完整性。

(二) 矿山生态修复治理案例

*、文玉煤矿生态修复治理案例

文玉煤矿一直坚持“边开采、边治理”的原则, 根据原方案逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦工程, 治理面积为*.****km², 已验收面积为*.****km², 总体治理效果较好。

采取的治理工程包括: ①在地裂缝周边进行剥离表土, 剥离厚度*.*m; ②利用周边的原土对地裂缝进行回填; ③按照需恢复的土地类型进行覆土, 平均覆土厚度在*.*m-*.5m; ④在原土地类型基础上进行栽植乔木、种植灌木、撒播草籽; ⑤在塌陷区周边设置警示牌, 定期对采空塌陷区进行巡查; ⑥定期采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测; ⑦进行矿山地质灾害监测、含水层系统

破坏监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复四类监测。

*、周围矿山生态修复治理案例

本方案参考的是大地精煤矿，矿山企业已对采空区进行了综合治理，治理效果较好。主要采取的工程措施有：对形成的地裂缝进行填充，对地裂缝填充处进行恢复植被，撒播草籽，栽植乔木，种植灌木，塌陷区周边竖立警示牌，采用 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

*、矿山及周边矿山生态修复治理案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，文玉煤矿及周边矿山采取了多种治理复垦措施，取得较好的治理效果；各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。总结如下：

（*）应做好采空区预防、监测工程。在采空区上建设监测系统，用于监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等，为地质灾害起到预警作用；并在采空区周边设置警示牌、网围栏、永久性界桩等，可防止行人误入塌陷区。

（*）地形地貌是植被恢复的立地基础。待塌陷稳定后，应采用人工与机械相结合方式对裂缝进行回填，宽度过大的裂缝要进行机械回填治理，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填，并进行土地平整，使其地形度满足植被恢复的立地条件。

（*）矿区内风积砂和黄土层厚度较大，但土壤基质沙性大，碱性大，肥力不足，应妥善做好腐殖层的剥离、回覆工作，必要时根据土壤检测报告对土壤进行培肥改良（如：施氮肥、磷肥等）。

（*）复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草、草灌相结合

方式，乔木选择杨树、旱柳等，灌木选择沙棘、沙柳，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等，成活率高，管护容易，可以较短时间内见到生态效果。

(*) 通过案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要，本矿矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用。

三、边开采、边修复可行性分析

矿山已损毁土地单元为工业场地、进矿道路、旧风井场地、现状采空区、已验收采空区，预测损毁单元为预测采空塌陷区，其中工业场地、进矿道路方案服务期满后留下继续使用，旧风井场地将在近期进行建筑物拆除，植被恢复工程，故方案仅对采空塌陷区进行边开采、边修复分析。

(一) 矿山开采工艺及进度安排

*、矿山开采设计

根据设计，文玉煤矿采用地下开采的方式进行开采；采矿证证载能力为***万吨/年，矿井生产能力与证载能力保持一致；开拓方式为斜井多水平开拓方式，设有主斜井、副斜井、回风斜井*个井筒，全部位于工业场地内，目前各井筒均已形成；综合机械化采煤工艺，中央并列式通风方式，顶板管理采用全部垮落法，即随着工作面的推进，采空区顶板岩层在自重作用下自然垮落。这种开采方式可使采空塌陷区在短时间内达到稳定，为后续的生态修复治理提供了稳定的基础。

(*) 开采进度与时序安排

根据设计、各煤层的间距、主要可采煤层的赋存特征，全井田

设三个水平，目前矿井一水平、二水平可开采区域均已回采完毕，现主要开采三水平 V-*、V-*号煤层。

*) 矿区前*年的开采计划如下：****年开采中 V-*号煤层的*****、*****；****年开采中 V-*号煤层的*****、*****；****年开采中 V-*号煤层的*****、*****工作面，预计累计开采面积约***.***hm^{*}。

*) 矿区中远期开采计划如下：按照 V-*煤层（*****、*****、*****、*****、*****工作面）→V-*煤层（*****、*****、*****工作面）→V-*煤层（*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面）→V-*煤层（*****、*****、*****、*****工作面）→V-*煤层（*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面）。

服务期内修复工程安排计划见表*-**。

表*-** 服务期内修复工程安排计划表

开采时序	开采水平	开采煤层	开采工作面	面积 (hm [*])	开采期	稳定期	修复期	管护期
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
			*****工作面	**.*				
第*年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*
			*****工作面	**.*				
		V-*号煤层	*****工作面	**.*				
			*****工作面	**.*				
第**年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*	*****_*****.*

			*****工作面	**. **				
			*****工作面	**. **				
第**年	三水平	V-*号煤层	*****工作面	**. **	*****_*****_*	*****_*****_*	*****_*****_*	*****_*****_*
			*****工作面	**. **				
			*****工作面	**. **				
			*****工作面	**. **				
合计				***. **				

(*) 生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表塌陷与变形，预计文玉煤矿 V-*、V-*煤层预测下沉量分别约*.*m、*.*m。地表变形主要表现为裂缝，裂缝宽度*-*cm，造成植被破坏，特别是在塌陷边缘区域，植被破坏程度更为严重，导致水土流失加剧。

针对地质灾害表现的形式结合矿山多年的生态修复治理经验，主要采取裂缝回填、土方平整、设置警示牌、网围栏、永久界桩等措施进行治理。技术方法成熟、可靠、经济适用，可保证在短期内完成生态修复，为生态系统自然演替预留足够的时间。

(二) 边开采边修复条件的综合评估

基于对矿山开采条件、开采进度和生态修复条件的系统分析，从以下几个方面对边开采边修复的可行性进行综合评估：

(*) 技术条件评估：该矿区采用的长壁后退式开采和综采采煤工艺技术成熟，为边开采边修复提供了良好的技术基础。地表塌陷动态监测技术、植被分区修复技术、土壤改良技术等关键技术均有成功应用案例，技术可行性较高。

(*) 经济条件评估：治理采用的技术措施成本低，且矿山按时足额缴纳基金，资金来源有保障。从长远来看，边开采边修复可以避免后期大规模环境治理，具有明显的经济合理性。

(*) 管理条件评估：该矿区建立了完善的组织管理体系和制度保障体系，制定了详细的进度控制和质量保障措施，具备实施边开采边修复的管理基础。特别是在开采进度安排上，采用均衡生产策略，有利于修复工作的有序开展。

(*) 生态条件评估：该矿区所在地区生态环境相对脆弱，年降

水量较少，植被恢复难度较大，但当地植被具有较强的耐旱、耐贫瘠特性，且矿山矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用，为植被恢复提供了有利条件。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据生态修复可行性分析及开采进度，合理划分生态修复分区，并明确分区、分期目标任务和时序安排。

矿区损毁单元为预测地面塌陷区、工业场地、旧风井场地和进矿道路，旧风井场地（*.*hm²）与预测地面塌陷区完全重叠。其中服务期结束后，继续使用的场地为工业场地、进矿道路，因此不纳入本次生态修复分区。

其中天马修配厂（*.*hm²）无责任主体，本次也纳入本次生态修复分区。天马修配厂与预测地面塌陷区完全重叠。

表*-** 方案服务期复垦区、复垦责任范围面积组成表

项目组成		实际面积 (hm ²)	复垦区 (hm ²)	复垦责任 范围(hm ²)	是否纳入复 垦责任范围
预测地面塌陷区		***.***	***.***	***.***	纳入
工业场地		**.***			不纳入
旧风井场地	与塌陷区重叠	*.***	*.***	*.***	纳入
进矿道路		*.***			不纳入
天马修配厂	与塌陷区重叠	*.***	*.***	*.***	纳入
合计		***.***	***.***	***.***	

注：地面塌陷区只是理论上的计算值，实际损毁土地面积为地面裂缝带。

生态修复区范围内的土地在通过治理及土地复垦工程以恢复土地的使用功能，其范围拐点坐标详见表*-**。

表*-** 矿山生态修复责任范围拐点坐标

拐点号	****国家大地坐标系		拐点号	****国家大地坐标系)	
	X	Y		X	Y
预测地面塌陷区一					
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区生态修复方案

*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
预测地面塌陷区二					
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
**	*****	*****	**	*****	*****
旧风井场地					
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	*	*****	*****
天马修配厂					
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****			

表*-** 方案服务期复垦责任范围土地利用类型统计表

位置	土地利用类型				面积
	一级地类		二级地类		(hm ²)
复垦责任范围	**	耕地	****	水浇地	*.***
			****	旱地	**.*
	**	园地	****	果园	*.***
	**	林地	****	乔木林地	**.*
			****	灌木林地	***.*
			****	其他林地	**.*
	**	草地	****	天然牧草地	***.*
			****	其他草地	*.***
	**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.***
			****	物流仓储用地	*.***
	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.***
			****	采矿用地	*.***
	**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.***
			****	农村宅基地	*.***
	**	特殊用地	**	特殊用地	*.***
	**	交通运输用地	****	公路用地	*.***
			****	交通服务场站用地	*.***
			****	农村道路	**.*
	**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.***
	**	其他土地	****	设施农用地	*.***
			****	裸土地	*.***
合计	-	-	-	-	***.*

注：旧风井场地、天马修配厂位于预测地面塌陷区之上，面积完全重叠，总面积已减去叠加的面积。

图*-** 矿区生态修复分区图

二、修复时序安排

根据生态修复分区将修复时序分为近期（****年*月～****年*月）和远期（****年后至管护期结束），分述如下：

*、近期（****年*月～****年*月）

近期修复单元为采空区搬迁农村居住点、旧风井场地、天马修配厂和前*年预测塌陷区，修复区面积为***.**m²（V-*号煤层前*年预测采空区面积为***.**hm²，旧风井场地面积为*.**hm²，天马修配厂

面积为*.**hm^{*})。

(*) 前*年预测塌陷区

*) *****年*月-*****年*月

开采 V-*号煤层的*****、*****工作面，V-*号煤层形成采空区面积**.**hm^{*}。

*) *****年*月-*****年*月

开采 V-*号煤层的*****、*****工作面，V-*号煤层形成采空区面积**.**hm^{*}。

*) *****年*月-*****年*月

开采 V-*号煤层的*****、*****工作面，V-*号煤层形成采空区面积**.**hm^{*}。

采取的修复措施为：对预测塌陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植果树、乔木、灌木、播撒草籽恢复植被；对预测塌陷区内损毁耕地进行精密平整、培肥；对预测塌陷区内道路进行修葺；对预测地面塌陷区进行设置警示牌、网围栏；对采空区搬迁居住点建筑进行拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被；对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。

(*) 旧风井场地

*) *****年*月-*****年*月

修复区面积为*.**hm^{*}，采取的修复措施为：进行拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被。

(*) 天马修配厂

*) *****年*月-*****年*月

修复区面积为*.**hm^{*}，采取的修复措施为：进行拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被。

修复范围、面积、时序详见表*-*。

表*-** 前三年矿区生态修复分区实施时间表

生态修复区块名称		修复范围	修复面积 (hm ²)	修复措施	修复时序
前*年预测 塌陷区	****年*月-****年*月	见下表	V-*号煤层**.**	对预测塌陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植果树、乔木、灌木、播撒草籽恢复植被；对预测塌陷区内损毁耕地进行精密平整、培肥；对预测塌陷区内道路进行修葺；对预测地面塌陷区进行设置警示牌、网围栏；对采空区搬迁居住点建筑进行拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被；对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测	****年*月-****年*月
	****年*月-****年*月		V-*号煤层**.**		****年*月-****年*月
	****年*月-****年*月		V-*号煤层**.**		****年*月-****年*月
旧风井场地	****年*月-****年*月	见下表	*.**	拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被	****年*月-****年*月
天马修配厂	****年*月-****年*月	见下表	*.**	拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被	****年*月-****年*月

拐点号	****国家大地坐标系		拐点号	****国家大地坐标系)	
	X	Y		X	Y
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
旧风井场地					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
天马修配厂					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			

远期修复单元为远期预测塌陷区，修复区面积***.***hm²。

****年*月~****年*月开采 V-*煤层*****、*****、*****、*****、
 、***、*****、*****、*****、工*****作面。

214

V-*煤层形成采空区面积***.**hm²； V-*煤层形成采空区面积***.**hm²； 现状地面采空区面积***.**hm²； 共形成采空区面积****.**hm²， 投影面积***.**hm²。

采取的修复措施为：对预测塌陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植果树、乔木、灌木、播撒草籽恢复植被；对预测塌陷区内损毁耕地进行精密平整、培肥；对预测塌陷区内道路进行修葺；对预测地面塌陷区进行设置警示牌、网围栏、永久界桩；对采空区搬迁居住点建筑进行拆除、清基、清运、翻耕、人工播撒草籽恢复植被；对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。

修复范围、面积、时序详见表*-*。

表*-** 远期矿区生态修复分区实施时间表

生态修复区 块名称	修复范围					修复面 积（hm*）	修复措施	修复时 序	
远期预测塌 陷区	拐点号	****国家大地坐标系		拐点号	****国家大地坐标系）		V-*号煤 层、V-* 号煤层 ***.***h m*	对预测塌陷区地 裂缝进行回填治 理、人工栽植果 树、乔木、灌木、 播撒草籽恢复植 被；对预测塌陷 区内损毁耕地进 行精密平整、培 肥；对预测塌陷 区内道路进行修 葺；对预测地面 塌陷区进行设置 警示牌、网围栏、 永久界桩；对采 空区搬迁居住点 建筑进行拆除、 清基、清运、翻 耕、人工播撒草 籽恢复植被；对 矿山地质环境、 土地资源、生态 系统开展监测	****年* 月-**** 年*月
		X	Y		X	Y			
	预测地面塌陷区一								
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	预测地面塌陷区二								
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			
	*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***			

	*	*****	*****	**	*****	*****			
	*	*****	*****	**	*****	*****			
	*	*****	*****	**	*****	*****			
	*	*****	*****	**	*****	*****			
	**	*****	*****	**	*****	*****			
	**	*****	*****	**	*****	*****			
	**	*****	*****	**	*****	*****			
	**	*****	*****	**	*****	*****			
	**	*****	*****						

第四节 采矿用地与土地复垦安排

一、已批准用地情况

*、****年*月，伊金霍洛旗人民政府以国用****第*****号准予登记，颁发国有土地使用证，详细情况如下：

土地使用权人：文玉煤矿；

坐落：伊旗纳林陶亥镇满赖沟村武家梁社；

地号：*****；

地类用途：工业；

使用权类型：出让；

使用权面积：*****.***m²。

*、****年**月**日，伊金霍洛旗人民政府以国用****第*****号准予登记，颁发国有土地使用证，详细情况如下：

土地使用权人：文玉煤矿；

坐落：伊旗纳林陶亥镇满赖沟村武家梁社；

地号：*****；

地类用途：工业；

使用权类型：出让；

使用权面积：*****.***m²。

相对位置图如下。

图*-** 文玉煤矿永久性建设用地范围分布图

二、土地复垦安排

根据上文，本项目方案服务期复垦责任范围总面积***.***hm²，为预测地面塌陷区（***.***hm²）、旧风井场地（*.***hm²）、天马修配厂（*.***hm²），预计服务期修复时间为****年*月至****年*月，服务期矿区生态修复目标及土地利用变化详见下表*-**。拟复垦修复

土地的目标地类、范围、面积、质量、预计复垦修复起止时间等详见表*-*。

表*-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表

方案名称				内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿矿区生态修复方案				
一级地类		二级地类		损毁前		复垦修复目标		面积增减 (hm [*])
编码	名称	编码	名称	面积 (hm [*])	质量	面积 (hm [*])	质量	
**	耕地	****	水浇地	*. **	较好	*. **	较好	*. **
		****	旱地	** . **	较好	** . **	较好	*. **
**	园地	****	果园	*. **	较好	*. **	较好	*. **
**	林地	****	乔木林地	** . **	较好	** . **	较好	*. **
		****	灌木林地	*** . **	较好	*** . **	较好	*. **
		****	其他林地	** . **	较好	** . **	较好	*. **
**	草地	****	天然牧草地	*** . **	较好	*** . **	较好	*. **
		****	其他草地	*. **	较好	*. **	较好	*. **
**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	物流仓储用地	*. **	-	*. **	-	*. **
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	采矿用地	*. **	-	*. **	-	*. **
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	农村宅基地	*. **	-	*	-	_* . **
**	特殊用地	**	特殊用地	*. **	-	*. **	-	*. **
**	交通运输用地	****	公路用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	交通服务场站用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	农村道路	** . **	-	** . **	-	*. **
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*. **	-	*. **	-	*. **
**	其他土地	****	设施农用地	*. **	-	*. **	-	*. **
		****	裸土地	*. **	-	*. **	-	*. **
				*** . **		*** . **		

表*.* 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划					
序号	原地类	范围	面积 (hm*)	质量	是否为 临时用地	批准（计 划）使用 期限	目标地类	范围	面积 (hm*)	质量	是否为临 时用地	批准（计 划）使用 期限
*	水浇地	见下 表	*.*	较好	否	****年* 月-**** 年*月	水浇地	见下 表	*.*	较好	否	****年* 月-**** 年*月
*	旱地		**.*	较好			旱地		**.*	较好		
*	果园		*.*	较好			果园		*.*	较好		
*	乔木林地		**.*	较好			乔木林地		**.*	较好		
*	灌木林地		***.*	较好			灌木林地		***.*	较好		
*	其他林地		**.*	较好			其他林地		**.*	较好		
*	天然牧草地		***.*	较好			天然牧草地		***.*	较好		
*	其他草地		*.*	较好			其他草地		*.*	较好		
*	商业服务业设施用地		*.*				商业服务业设施用地		*.*			
**	物流仓储用地		*.*				物流仓储用地		*.*			
**	工业用地		*.*				工业用地		*.*			
**	采矿用地		*.*				采矿用地		*.*			
**	城镇住宅用地		*.*				城镇住宅用地		*.*			
**	农村宅基地		*.*				农村宅基地		*			
**	特殊用地		*.*				特殊用地		*.*			
**	公路用地		*.*				公路用地		*.*			
**	交通服务场站用地		*.*				交通服务场站用地		*.*			
**	农村道路		**.*				农村道路		**.*			
**	坑塘水面		*.*				坑塘水面		*.*			
**	设施农用地		*.*				设施农用地		*.*			
**	裸土地		*.*				裸土地		*.*			
			***.*						***.*			

续表*-** 矿区用地与复垦修复计划表

拐点号	****国家大地坐标系		拐点号	****国家大地坐标系)	
	X	Y		X	Y
预测地面塌陷区一					
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
预测地面塌陷区二					
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
旧风井场地					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
天马修配厂					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			

三、其他说明

本项目不涉及采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地。

第四章 生态修复措施与工程内容

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

(一) 避让措施

根据煤矿开采特点，生态环境功能要求和区域环境敏感程度，重点确定煤炭开发过程中特殊环境及敏感保护目标。

矿区附近没有需要保护的基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标。

根据****年*月*日，伊金霍洛旗林业和草原局出具的《伊金霍洛旗林业和草原局关于确认文玉煤矿矿区范围是否涉及各类自然保护地答复意见的函》矿区无各级自然保护地，风景名胜区。

根据****年*月*日伊金霍洛旗自然资源局的《伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿用地的情况说明》，占地面积*.****km²。经套合自然资源部下发的"三区三线"成果后，该项目用地范围不涉及永久基本农田，不在生态保护红线范围内，位于城镇开发边界内**.****公顷。矿山已将其设置为禁采区。

文玉煤矿开采范围内的敏感目标主要为耕地、城镇、工业场地和公路。根据现场调查，该矿开采过程中对城镇、公路采取了避让措施。

*、耕地保护措施：

做好耕地的保护，确保其数量不减少，质量不降低。同时，加强矿山生态环境监测，建立地表塌陷观测监测机制，加强导水裂隙带发育高度探测，对周边水源地等环境保护目标开采长期监测，必要时及时优化调整开采方案，有针对性地强化生态环保对策措施，保障区域生态功能。

对不同时期不同破坏程度的园地、林地进行补植养护，有效保护园地、林地的生态功能。对于轻度损毁的园地、林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，受塌陷中度和重度损毁的园地、林地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

*、城镇保护措施：

根据采矿许可证，纳林陶亥镇为禁采区，根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB*****-****）和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，纳林陶亥镇需留设保安煤柱，其保护等级为Ⅱ级，围护带宽度取**米。按照上述围护带边界，采用垂直剖面法进行煤柱留设，表土及岩层移动角分别取 **°和 **°。

*、工业场地保护措施：

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB*****-****）和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，井田内有工业场地需要留设保安煤柱，其保护等级为Ⅱ级，围护带宽度取 **米。按照上述围护带边界，采用垂直剖面法进行煤柱留设，表土及岩层移动角分别取 **°和 **°。

*、公路保护措施：

包府公路（S***）在矿区内穿过，矿区内包府公路（S***）长约*.****km，占地面积*.****km²，该公路属Ⅱ级公路，是本区主要运输公路。根据其用途和运量，其保护等级设为Ⅱ级，其围护带宽度取 **米。按照上述围护带边界，采用垂直剖面法进行煤柱留设，表土及岩层移动角分别取 **°和 **°。

（二）减缓措施

*、地质环境受损的减缓措施

煤矿开采（尤其地下开采）易引发地表塌陷、地下水失衡、岩层移动等地质问题，需通过技术优化和监测预警降低风险。

（*）地质灾害监测与治理

实时监测系统：布设地表沉降观测点、地下水位监测井、岩层移动传感器等。

*、土地资源受损的减缓措施

（*）边开采变复垦

通过“边开采、边复垦”的流程衔接，减少土地从受损到恢复的间隔时间，降低长期闲置导致的土地质量退化。地下开采时，每完成一个采区的开采，立即对地表塌陷区进行“实时修复”，实现土地“即采即复”。复垦过程中优先使用本地物种和乡土植被，避免外来物种入侵，同时构建“乔、灌、草”立体植被结构，提升复垦土地的生态稳定性，减少后期维护对土地的再次扰动。

*、生态系统受损的减缓措施

（*）植被恢复与景观重建

开采过程中同步对工业场地进行绿化；开采结束后，对塌陷区种植“乡土物种”，避免外来物种入侵。

（*）减缓土壤水土流失

优先治理塌陷区裂缝；裂缝及周边种植沙打旺、草木樨等固土能力强的草本，通过根系缠绕土壤减少侵蚀；定期巡查补植枯萎植被，形成“裂缝回填+生物固土”的综合防护体系，减缓水土流失。

（*）生物多样性保护

采用边开采、变复垦的方式，对采空塌陷区进行修复，形成生物廊道，方便动物迁徙。

（*）水资源生态保护

将矿井水净化后，用于井下防尘、农田灌溉、工业用水，减少地下水开采和地表水污染。

矿山生态修复应坚持人与自然和谐共生，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主。通过治理可行性研究、土地复垦事宜性评价及恢复力分析，在消除胁迫因子后，该矿满足自然恢复条件。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

该矿山为已建生产矿山，未来无新增地表单元，不存在表土剥离。

（二）植被移植利用

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告（****年第**号）《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用

三、相关协同措施

（一）地质灾害防治

*、按照边开采、边治理的原则，及时回填地裂缝；定期对地采空区范围地表移动变形监测，及时对地面塌陷地质灾害及其隐患进行治理，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

*、留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度优先，开采的影响一般 都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减

少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、盘区、工业场地、村庄、公路设保护煤柱。

*、坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

*、加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地质灾害造成的损失。

*、在采煤塌陷影响区周围设置警示牌和长久性警示桩，标明“地面塌陷区危险”等警示字样。

（二）水土流失预防控制措施

（*）合理规划，科学利用

建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

（*）协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

（三）环境问题预防控制措施

（*）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。

(四) 固体废物利用预防控制措施

减量化与资源化：矿区主要固体废物为煤矸石，文玉煤矿已与个人签订了《煤矸石买卖合同》，合同规定由个人到文玉煤矿自行提煤矸石、自行组织运输并承担运费。

(五) 已修复区域长效管护机制

监测预警：建立覆盖植被生长、土壤质量、水体水质、边坡稳定性的监测网络（参照 GB/T***** 要求），运用遥感与 GIS 技术进行动态评估。适应性管理：根据监测数据及时调整管护策略，如补植补种、灌溉抗旱、病虫害防治。封育管护：设立围栏、警示牌，禁止放牧、垦殖等干扰活动，促进生态系统自然演替（符合 GB/T***** 对修复成效可持续性的验收要求）。

(六) 建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

*、对预测地面塌陷区进行回填工程（裂隙充填、表土回覆与平整）、在预测地面塌陷区外围边缘按**m 一个界桩设长久有效的警示桩、在其边缘外围每隔***m 设立*块警示牌、在外围距离*-*m 的区域设置网围栏。

*、对搬迁迹地的废弃建构物、旧风井场地及工业场地和硬化

地面、地基，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，实际清基工程为搬迁迹地的部分地区，本方案按照全范围清基计算。本方案拆除尺寸为：长**m×宽*m×高*m、墙体厚*.m、地基及垫层厚*.m，估算得每百平米房屋的工程量为：拆除墙体**m*、清基**m*。采用挖掘机和自卸汽车将拆除后及清基产生的固体废弃物清运至指定地点处置，或随矿山锅炉灰渣、生活垃圾统一处理。

二、土壤重构

*、对耕地、园地、林地、草地等进行土地复垦时，要先对开采塌陷引起的塌陷、塌陷裂缝进行充填处理，包括表土剥离及表土回覆，之后进行平整。

*、对耕地区域需用平地机在田块内进行精密平整工程，达到田块内挖填平衡；平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。

*、复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。

*、对农村宅基地利用机械将场地下部紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展。

*、对旧风井场地、天马修配厂拆除清运后进行覆土、平整。

三、植被重建

*、园地

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正

常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。果园苗木选择枣、苹果。

(*) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木（裸根），裸根胸径*cm，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝*~*个。

(*) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为*:*，株、行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*。

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

(*) 补栽比例：按照原面积的**%来进行计算。

*、林地

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。乔木选择旱柳、樟子松等；灌木选择沙棘、柠条等当地先锋植物。

(*) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，乔木选择（裸根），裸根胸径*cm，灌木选择（裸根），冠丛高***cm 以内，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝*~*个。

(*) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为*:*，乔木林株、行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*；灌木林株行距为*m×*m，需苗量为****株/hm*。

(*) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，

从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后立即浇水，保证苗木成活。

(*) 补栽比例：按照原面积的**%来进行计算。

*、草地

按照“因地制宜、因地适树”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等。种植技术如下：

(*) 种子级别：一级种。

(*) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为**~**mm，撒播比例为*:*，撒播量为**kg/hm*。

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

(*) 撒播比例：按照原面积的**%进行计算。

四、景观营建

鉴于修复区内交通便利的实际情况，以及已有的道路状况，对塌陷区内农村道路损毁的部分路段进行修葺，农村道路为碎石路面。

第三节 工程内容

一、地貌重塑

(一) 预测地面塌陷区

*、地裂缝治理工程

(*) 裂隙充填：对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

(*) 表土回覆与平整：对回填后的地裂缝进行覆土，回填物主要为矿山周边第四系冲沟黄砂土。回填运距按**m 之内考虑。同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W=10\sqrt{a}, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} \cdot n, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.2})$$

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5.3})$$

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量 V 与覆土量 Q 见表*-*

表*-* 裂缝充填每亩充填方量计算表

损毁程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	每亩充填土方量	每亩覆土量
	a (m)	C (m)	n	W (m)	U (m)	V (m ³)	Q (m ³)
轻度	*.*	**	*.*	*.*	***	*.*	*
中度	*.*	**	*.*	*.*	***	***	**
重度	*.*	**	*.*	*.*	***	***	***

①服务期

服务期内开采V-*、V-*煤层，随着采空区工作面继续推进，对应煤层工作面形成采空区，采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌

陷影响区最大面积 $***.***\text{hm}^2$ 。

依据现状已形成的裂缝区域以及参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，见表 $*-**$ ，计算如下：

其中V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

现状采空区II-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

现状采空区III-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

现状采空区IV-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

现状采空区 V-*煤层面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.**\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

现状采空区 V-*煤层面积为 $**.***\text{hm}^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $**.***\text{hm}^2$ （取 $*\%$ ）。

方案服务期预测最终地裂缝面积为 $***.***\text{hm}^2$ （地裂缝面积只是理论上的计算值）。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性较大，影响较严重，综合考虑确定为中度损毁，根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方进行充填。该项工程中表土剥离为人工挖掘土方，裂缝充填工程为人工回填土方，表土回覆则利用推土机。

依据上表 $*-*$ 内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为 $**.***\text{m}^3$ ，则

服务期内回填土方量为 $*****.m^3$ ；基本运距 $**.-m$ 。

每亩剥覆土量为 $**m^3$ ，则服务期内覆土量为 $*****.m^3$ ；见裂缝回填量表 $*-*$ 。

②前三年

前三年开采V-*煤层，随着采空区工作面继续推进，对应煤层工作面形成采空区，采空区引发地面塌陷地质灾害，前三年预测地面塌陷影响区最大面积 $***.***hm^2$ ，前三年预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

其中前三年V-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积 $***.***hm^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

重复采动II-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积 $***.***hm^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

重复采动III-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积 $***.***hm^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

重复采动IV-*煤层前三年总地面投影面积为 $***.***hm^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

重复采动V-*煤层前三年总地面投影面积为 $***.***hm^2$ ，预测实际形成的地面裂缝面积约 $***.***hm^2$ （取 $***\%$ ）。

前三年预测最终地裂缝面积为 $***.***hm^2$ ，依据上表 $*-*$ 内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为 $**.*m^3$ ，则前三年回填土方量为 $*****.***m^3$ ；基本运距 $**.-m$ 。

每亩剥覆土量为 $**m^3$ ，则前三年覆土量为 $*****.***m^3$ ；见裂缝回填量表 $*-*$ 。

表*-* 裂缝剥离、充填、回覆工程量一览表

阶段名称	拟损毁面积	实际回填地裂缝面积	实际回填地裂缝面积	裂缝回填量	表土回覆量
	hm [*]	hm [*]	亩	m [*]	m [*]
方案服务期	****.***	***.***	****.*	*****.*	*****.*
前三年	***.***	**.*	***.***	*****.***	*****.***

*、设置网围栏

为防止工作人员及外来人员误入塌陷区形成的采空区范围内，危害生命财产安全。在塌陷区形成的采坑四周设置网围栏，设定范围为塌陷区外侧*m 处，可以根据现场边界实际情况进行调整。围栏网材质及规格参照周边矿山制作的围栏网样板。

由前预测可知，方案服务期内，预测地面塌陷区面积***.***hm^{*}，开采过程中配合使用网围栏进行塌陷区防治，预防对人畜造成的风险。外围距离*-*m 的区域为网围栏圈设范围，可以根据现场边界实际情况进行调整，网围栏随着每年的开采进度调整，服务期内按照开采边界估算为*****m。

前三年，预测地面塌陷区面积***.***hm^{*}，外围距离*-*m 的区域为网围栏圈设范围，前三年按照开采边界估算为*****m。

图*-* 网围栏布设示意图

*、设置警示牌

采空区外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱（外径Φ**mm×壁厚*.mm×高度*.m）和写有警示语的铝合金版组成，警示牌牌面四周为金属框架，警示牌牌面总体规格为*.m×*.m，厚度为**mm。每块警示牌重量约为*.***t，警示牌布设间距不大于***m。详见警示牌示意图（图*-*）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度动态调整，布设时应兼顾区内已有的其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

塌陷区以工作面为单元，在其边缘外围每隔***m 设立*块警示牌，具体可根据实际情况进行调整，服务期内共设置警示牌约**块，每块重量为*.****t，共计*.****t。

前三年共设置警示牌约**块，每块重量为*.****t，共计*.****t。

图*-* 警示牌结构示意图

*、设置永久性界桩

在采空区外围边缘按**m 一个界桩设长久有效的警示桩，警示桩为长方体，界桩高度为*m，地上*.m，地下*.m，界桩断面为*.****.m。闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，适用寿命可达**年以上；该材料警示桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要定时每年去上油漆、喷字，警示桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。警示桩具体尺寸详见图*-*。

由前预测可知，预测地面塌陷区面积***.***hm²，开采结束后由图量得四周边界长度约*****m，外围距离*~*m 的区域为永久性界桩圈设范围，**m 设置一根永久性界桩，共设置***根永久性界桩。

图*-* 永久性界桩具体尺寸

*、宅基地拆除、清基工程

对由于塌陷影响，受影响的村庄提前进行搬迁工程，村庄搬迁后遗留下大量的废弃房屋建筑。本次设计对其进行拆除、清基、清运、土地翻耕和恢复植被，方案服务期内搬迁村庄面积*.***hm²，前三年搬迁村庄面积*.***hm²，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

对搬迁迹地的废弃建构筑物 and 硬化地面、地基，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，实际清基工程为搬迁迹地的部分地区，

本方案按照全范围清基计算。本次方案采用拆除尺寸为：长**m×宽*m×高*m、墙体厚*.m、地基及垫层厚*.m。

估算得每平米房屋的工程量为：拆除墙体*.m*、清基*.m*。

因此，方案服务期内算的废弃房屋建筑总拆除工程量****.m*（砌体）、清基****.m*（石方）。

前三年算的废弃房屋建筑总拆除工程量***m*（砌体）、清基***m*（石方）

方案服务期塌陷区农村宅基地拆除、清基具体工程量见表*-*，

表*-* 预测地面塌陷区农村宅基地拆除、清基工程量一览表

区域	复垦地类	面积	每平方米量	方量
		m ²	m ² /m ²	m ³
方案服务期塌陷区	拆除（砌体）	*****	*.m	****.m
	清基（混凝土）	*****	*.m	****.m
	合计			*****.m
前三年	拆除（砌体）	***	*.m	***
	清基（混凝土）	***	*.m	***
	合计			***

*、清运工程

采用挖掘机和自卸汽车将拆除后的拆除、清基产生的固体废弃物清运至指定地点处置，或随矿山锅炉灰渣、生活垃圾统一处理。方案服务期内总量清运*****.m³，运距*-*km。

前三年总量清运***m³，运距*-*km。

（二）旧风井场地

*、拆除工程

对旧风井场地内的建构筑物 and 硬化地面、地基进行拆除，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，旧风井场地内占地面积*.hm²，建筑面积约****m²，多为彩钢框架或砖混结构的单层建筑，彩钢结构拆除后可进行二次使用，不计费用。对砖混结构的单层建筑进行拆除，拆除面积****m²。

估算得每平米房屋的工程量为：拆除墙体 0.11m^3 、清基 0.05m^3 。

因此，方案服务期内算的旧风井场地内房屋建筑总拆除工程量 11.1m^3 （砌体）、清基 5.5m^3 （混凝土）。

前三年旧风井场地内房屋建筑总拆除工程量 11.1m^3 （砌体）、清基 5.5m^3 （混凝土），具体工程量见表4-1。

表4-1 旧风井场地农村宅基地拆除、清基工程量一览表

区域	复垦地类	面积	每平方米量	方量
		m^2	m^3/m^2	m^3
旧风井场地	拆除（砌体）	11.1	0.11	1.22
	清基（混凝土）	11.1	0.05	0.55
合计				1.77

4、清运工程

采用挖掘机和自卸汽车将拆除后的拆除、清基产生的固体废弃物清运至指定地点处置，或随矿山锅炉灰渣、生活垃圾统一处理。方案服务期内总量清运 1.77m^3 ，运距 0.5km 。

前三年总量清运 1.77m^3 ，运距 0.5km

（三）天马修配厂

4、拆除工程

对天马修配厂内的建构筑物 and 硬化地面、地基进行拆除，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，天马修理厂内占地面积 0.11hm^2 ，建筑面积约 111m^2 ，多为彩钢框架或砖混结构的单层建筑，彩钢结构拆除后可进行二次使用，不计费用。对砖混结构的单层建筑进行拆除，拆除面积 111m^2 。

估算得每平米房屋的工程量为：拆除墙体 0.11m^3 、清基 0.05m^3 。

因此，方案服务期内算的天马修配厂内房屋建筑总拆除工程量 11.1m^3 （砌体）、清基 5.5m^3 （混凝土）。

前三年天马修配厂内房屋建筑总拆除工程量 11.1m^3 （砌体）、清基 5.5m^3 （混凝土），具体工程量见表4-1。

表*- 天马修配厂农村宅基地拆除、清基工程量一览表

区域	复垦地类	面积	每平方米量	方量
		m ²	m ² /m ²	m ³
天马修配厂	拆除（砌体）	****	*. **	****
	清基（混凝土）	****	*. **	****
合计				****

*、清运工程

采用挖掘机和自卸汽车将拆除后的拆除、清基产生的固体废弃物清运至指定地点处置，或随矿山锅炉灰渣、生活垃圾统一处理。方案服务期内总量清运****m³，运距*-*km。

前三年总量清运****m³，运距*-*km

表*- 服务期内地貌重塑工程各分区工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
	地貌重塑工程		
*	预测地面塌陷区		
(*)	地裂缝回填（人工）	m ³	***** *
(*)	地裂缝表土回覆（人工）	m ³	***** *
(*)	拆除（砌体）	m ³	***** **
(*)	清基（混凝土）	m ³	***** **
(*)	清运（运距*-*km）	m ³	***** **
(*)	网围栏	m	*****
(*)	警示牌	t	*. *****
(*)	永久性界桩	根	****
*	旧风井场地		
(*)	拆除（砌体）	m ³	****
(*)	清基（混凝土）	m ³	****
(*)	清运	m ³	*****
*	天马修配厂		
(*)	拆除（砌体）	m ³	****
(*)	清基（混凝土）	m ³	*****
(*)	清运	m ³	*****

表*- 服务期内地貌重塑工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
*	地貌重塑工程		
(*)	地裂缝回填（人工）	m ³	***** *
(*)	地裂缝表土回覆（人工）	m ³	***** *
(*)	拆除（砌体）	m ³	***** **
(*)	清基（混凝土）	m ³	***** *
(*)	清运（运距*-*km）	m ³	***** **
(*)	网围栏	m	*****
(*)	警示牌	t	*. *****
(*)	永久性界桩	根	****

二、土壤重构

对耕地、园地、林地、草地、农村宅基地等进行土地复垦时，要先对开采塌陷引起的塌陷、塌陷裂缝进行充填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算，本节重点叙述耕地、农村宅基地的土壤重构。

（一）预测地面塌陷区

*、耕地

（*）精密平整工程

对旱地、水浇地应采取出现裂缝及时回填，以确保耕地基本的耕种。

方案服务期内塌陷区复垦为旱地、水浇地面积共 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ 。前三年塌陷区复垦为旱地面积共 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ 。田块的地面坡度平缓，一般不大于 $^{\circ}$ 。设计耕地拟采用田块平整技术进行复垦。土地平整是塌陷区复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。

土地平整是塌陷区复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据塌陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P， m^*/hm^* ）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg} \Delta \alpha = 5000 \text{tg} \Delta \alpha \quad (5.5)$$

式中 $\Delta \alpha$ 为地表塌陷附加倾角，本方案取平均 $^{\circ}$ ，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量 $^{***}.^{**}\text{m}^*$ ，平整土地的土方量可按式计算：

$$M_p = P \times F \quad (5.6)$$

式中 F 为待平整土地面积 (hm^2)。

方案服务期土地平整工程量统计见表*-*。

土方平整采用推土机推运土方**-*m。

表*-* 土地平整工程量一览表

位置	区域	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)
方案服务期	塌陷区	*	***.***	**.***	*****.***
前三年	塌陷区	*	***.***	**.***	*****.***

(*) 土壤培肥

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量***kg/hm²左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。施肥量见表*-*。

表*-* 土壤培肥工程量一览表

位置	区域	面积 (hm ²)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)
方案服务期	塌陷区	**.***	有机肥	****	*****.***
前三年	塌陷区	**.***	有机肥	****	*****.***

(*) 平整工程

利用人工的方式，将回填后的地裂缝进行平整，方案服务期内地裂缝面积***.***hm²，平整厚度*.***m，平整工程量*****.***m³。

前三年地裂缝面积**.***hm²，平整厚度*.***m，平整工程量*****.***m³。

(*) 翻耕工程

对拆除清运后的农村宅基地利用机械将场地下部紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展。

方案服务期内翻耕面积为*.***hm²。

前三年翻耕面积为*.***hm²。

（二）旧风井场地

（*）覆土工程

方案服务期内对旧风井场地进行覆土，覆土厚度*.*m，覆土面积*.*hm²，覆土量为****.*m³，土源外购，运距*.-**km。

前三年，覆土厚度*.*m，覆土面积*.*hm²，覆土量为****.*m³，土源外购，运距*.-**km。

（*）平整工程

利用机械结合人工的方式，将对方案服务期内旧风井场地进行平整，平整面积*.*hm²，平整厚度*.*m，平整工程量****.*m³。

前三年，平整面积*.*hm²，平整厚度*.*m，平整工程量****.*m³。

（三）天马修配厂

（*）覆土工程

方案服务期内对天马修配厂进行覆土，覆土厚度*.*m，覆土面积*.*hm²，覆土量为****m³，土源外购，运距*.-**km。

前三年，覆土厚度*.*m，覆土面积*.*hm²，覆土量为****m³，土源外购，运距*.-**km。

（*）平整工程

利用机械结合人工的方式，将对方案服务期内天马修配厂进行平整，平整面积*.*hm²，平整厚度*.*m，平整工程量****m³。

前三年，平整面积*.*hm²，平整厚度*.*m，平整工程量****m³。

表*-** 土壤重构工程设计工程量测算各分区统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
	土壤重构工程		
*	预测地面塌陷区		
(*)	精密平整	m [*]	*****.**
(*)	土壤培肥	hm [*]	**.**
(*)	平整工程（人工）	m [*]	*****.*
(*)	土地翻耕	hm [*]	*.**
*	旧风井场地		
(*)	覆土工程（*-.**km）	m [*]	*****.**
(*)	平整工程（机械）	m [*]	*****.**
*	天马修配厂		
(*)	覆土工程（*-.**km）	m [*]	*****
(*)	平整工程（机械）	m [*]	*****

表*-** 土壤重构工程设计工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
*	土壤重构工程		
(*)	精密平整	m [*]	*****.**
(*)	土壤培肥	hm [*]	**.**
(*)	覆土工程（*-.**km）	m [*]	*****.*
(*)	平整工程（机械）	m [*]	*****.*
(*)	平整工程（人工）	m [*]	*****.*
(*)	土地翻耕	m [*]	*.**

三、植被重建

（一）预测地面塌陷区

*、塌陷区园地植被重建

方案服务期内塌陷区复垦为果园面积*-.***hm^{*}。塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植树苗。

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。果园苗木选择枣、苹果。

（*）苗木要求：选择易成活的健壮苗木（裸根），裸根胸径*cm，

树高合适，有主干或分枝*~*个。

(*) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为*:*，株、行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*。

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

(*) 补栽比例：按照原面积的**%来进行计算。

方案服务期塌陷区园地补植面积及数量具体见表*-**。

表*-** 方案服务期果园复垦工程量一览表

区域	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
	hm*		hm*			株/hm*	
塌陷区	*.****	**%	*.**	*.*	*m×*m	****	**
合计	*.****	—	*.**	—	—	—	**

*、塌陷区林地植被重建

方案服务期内塌陷区复垦为乔木林地面积**.**hm*，灌木林地面积**.*hm*，复垦为其他林地面积**.**hm*。

前三年塌陷区复垦为乔木林地面积**.**hm*，复垦为其他林地面积*.*hm*。

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。乔木选择旱柳、樟子松等；灌木选择沙棘、柠条等当地先锋植物。

(*) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，乔木选择（裸根），裸根胸径*cm，灌木选择（裸根），冠丛高***cm 以内，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝*~*个。

(*) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为*:*，乔木林株、

行距为 $m \times m$ ，栽植密度为 $株/hm^2$ ；灌木林株行距为 $m \times m$ ，需苗量为 $株/hm^2$ 。

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

(*) 补栽比例：按照原面积的 $\%$ 来进行计算。

塌陷区林木补植面积及数量具体见表 $-$ 。

表 $-$ 林地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	复垦面积	补植	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm^2	比例	hm^2			$株/hm^2$	株
方案服务期塌陷区	乔木林地	$.,$	$\%$	$.,$	$.,$	$m \times m$	$株/hm^2$	$株$
	灌木林地	$.,$	$\%$	$.,$	$.,$	$m \times m$	$株/hm^2$	$株$
	其他林地	$.,$	$\%$	$.,$	$.,$	$m \times m$	$株/hm^2$	$株$
前三年塌陷区	乔木林地	$.,$	$\%$	$.,$	$.,$	$m \times m$	$株/hm^2$	$株$
	其他林地	$.,$	$\%$	$.,$	$.,$	$m \times m$	$株/hm^2$	$株$

*、塌陷区草地植被重建

方案服务期内塌陷区复垦为天然牧草地面积 $.,$ hm^2 ，复垦为其他草地面积 $.,$ hm^2 。

前三年塌陷区复垦为天然牧草地面积 $.,$ hm^2 ，复垦为其他草地面积 $.,$ hm^2 。塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植牧草。

对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等。种

植技术如下：

(*) 种子级别：一级种。

(*) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为**~**mm，撒播比例为*:*:*，撒播量为**kg/hm*。

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

(*) 撒播比例：按照原面积的**%进行计算。

塌陷区草地复垦具体工程量分别见表*-**。

表*-*** 草地复垦工程量一览表

区域	复垦地类	复垦面积	撒播比例	撒播面积	播种方式	播种量	播种量
		hm*		hm*		kg/hm*	kg
方案服务期 塌陷区	天然牧草地	***.**	**%	**.**	混播	**	***.**
	其他草地	*.**	**%	*.**	混播	**	*.**
前三年塌陷 区	天然牧草地	***.**	**%	**.**	混播	**	***.**
	其他草地	*.**	**%	*.**	混播	**	*.**

*、农村宅基地植被重建

*) 塌陷区农村宅基地植被重建

由于塌陷影响，受影响的村庄提前进行搬迁工程，村庄搬迁后遗留下大量的废弃房屋建筑。本次设计对其进行拆除、清基、清运、土地翻耕和恢复植被，方案服务期内面积*.**hm*，前三年面积*.**hm*，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

对翻耕后的地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等，方案服务期内撒播面积为*.**hm*，前三年撒播面积为*.**hm*。种植技术参考上文“塌陷区草地植被重建”。

(二) 旧风井场地

*、旧风井场地植被重建

本次设计对其进行拆除、清基、清运、覆土、平整和恢复植被，面积 $^{*.*}hm^2$ ，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

对覆土平整后的地块进行人工撒播草籽，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等，方案服务期内撒播面积为 $^{*.*}hm^2$ ，前三年撒播面积为 $^{*.*}hm^2$ 。种植技术参考上文“塌陷区草地植被重建”。

（三）天马修配厂

*、天马修配厂植被重建

本次设计对其进行拆除、清基、清运、覆土、平整和恢复植被，面积 $^{*.*}hm^2$ ，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

对覆土平整后的地块进行人工撒播草籽，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等，方案服务期内撒播面积为 $^{*.*}hm^2$ ，前三年撒播面积为 $^{*.*}hm^2$ 。种植技术参考上文“塌陷区草地植被重建”。

表 $^{*.*}$ 植被重建工程设计工程量测算各分区统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
	植被重建工程			
*	预测地面塌陷区			
(*)	果园	枣、苹果	株	**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	****
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****
(*)	林地浇水		株	*****
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm^2	$^{*.*}$ *****
(*)	种草浇水		hm^2	$^{*.*}$ *****
(*)	农村宅基地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm^2	$^{*.*}$
(*)	种草浇水		hm^2	$^{*.*}$
*	旧风井场地			
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm^2	$^{*.*}$
(*)	种草浇水		hm^2	$^{*.*}$
*	天马修配厂			
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm^2	$^{*.*}$
(*)	种草浇水		hm^2	$^{*.*}$

表*-** 植被重建工程设计工程量统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
*	植被重建工程			
(*)	果园	枣、苹果	株	**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	****
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****
(*)	林地浇水		株	*****
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	**.**
(*)	种草浇水		hm [*]	**.**

四、景观营建

鉴于项目区内交通便利的实际情况，以及已有的道路状况，对塌陷区内道路损毁的部分路段进行修葺，方案服务期塌陷区内道路面积为**.**hm^{*}。修葺面积按**%计算，修葺面积为*.***hm^{*}。

前三年塌陷区内道路面积为*.**hm^{*}。修葺面积按**%计算，修葺面积为*.**hm^{*}。

表 *-** 景观营建工程设计工程量测算各分区统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
	景观营建工程			
*	道路修葺		hm [*]	*.**

五、主要工程量

各修复单元采取的表土剥离与植被移植利用、地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建的主要工程详见表。

表 *-** 主要工程统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
*	地貌重塑工程			
(*)	地裂缝回填（人工）		m [*]	*****.
(*)	地裂缝表土回覆（人工）		m [*]	*****.
(*)	拆除（砌体）		m [*]	*****.
(*)	清基（混凝土）		m [*]	*****.
(*)	清运（运距*.*km）		m [*]	*****.
(*)	网围栏		m	*****
(*)	警示牌		t	*.*****
(*)	永久性界桩		根	***
*	土壤重构工程			
(*)	精密平整		m [*]	*****.
(*)	土壤培肥		hm [*]	**.**
(*)	覆土工程（*.*km）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（机械）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（人工）		m [*]	*****.
(*)	土地翻耕		hm [*]	*.**

*	植被重建工程			
(*)	果园	枣、苹果	株	**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	****
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****
(*)	林地浇水		株	*****
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	**. **
(*)	种草浇水		hm [*]	**. **
*	景观营建工程			
*	道路修葺		hm [*]	*. **

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

在矿产资源开采过程中，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测评价，为矿山土地复垦与生态修复的过程监管、适应性管理和验收提供科学依据。

（一）监测目标

目标是建立矿山生态环境监测体系，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等开展监测。通过对地质灾害、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律。为制定生态环境预防保护和治理措施，实施生态环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测任务

- *、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；

- *、查明周边地下水环境和土壤环境背景；

- *、查清矿区范围内土地利用现状、基本农田基本情况，各土地利用类型质量及生产力水平；

- *、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

- *、获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统。

- *、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；

- *、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；

- *、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测

信息共享。

二、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*、保护措施监测

（*）监测内容

根据现状调查，矿区范围内存在耕地、公路等敏感目标。矿方对耕地、公路采用监测保护措施。

（*）监测点布设

对矿区内耕地、公路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设**个监测点。

（*）监测方法

采用人工巡视、现场测量等方法，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。

（*）监测频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年；人工巡视监测频率为每月*次，雨季及发现异常时须加密观测。

*、预防控制措施监测

（*）监测内容

根据现状调查，矿方对高压线塔进行基础加固的减损措施，预防控制措施监测对象主要为输电线路、高压线塔。监测指标：地表塌陷减损。

（*）监测点布设

对矿区内的输电线路、高压线塔布设监测点，共布设**个监测点。

（*）监测方法

采用人工巡视、现场测量等方法，对各测点在不同时期内空间位

置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。

(*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，****年*月～****年*月，共计**年；人工巡视监测频率为每月*次，雨季及发现异常时须加密观测。

(二) 损毁现状与拟损毁监测

文玉煤矿为生产矿山，矿山开采过程中主要对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。监测对象与内容分述如下：

*、矿山地质环境监测

(*) 监测对象

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层系统监测、地形地貌景观监测三类，各类型监测的监测因子如下表*-*

表*-* 监测内容

监测对象	监测内容	检测因子
矿山地质环境监测	采空区塌陷	地表形变、地下形变、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育
	含水层	地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
	地形地貌景观破坏	采空区植被损毁面积及降水量
	地形地貌景观恢复	治理面积、绿化面积及盖度

(*) 技术措施

*) 对矿山地质灾害监测进行监测：

①监测方法

采空区地表形变采用 GPS 定位法，地下形变采用瞬变电磁法，以及人工现场调查、量测。地面塌陷伴生地裂缝塌陷裂缝监测常采用大地测量法、人工观测等方法。

a、人工巡查

地裂缝的监测采用人工巡查的方式进行监测，发现地裂缝后对地裂缝进行观测并做好相应记录。人工巡查频次为旱季*次/月，雨

季加强巡查频次。

b、采用钢尺对地裂缝宽度，可见深度进行测量，采用 GPS 定位法对地裂缝的长度和走向进行测量。

②监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程 DZ/T *****》结合现状监测点分布位置，本次设计对拟损毁采空塌陷区进行监测点布设，沿工作面布设方向布置，监测点间距为**m，布设***个监测点。

③监测频率及次数

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，地面塌陷监测频率*次/月，监测时间以监测点工作面开始开采引发地表变化时开始；雨季及发现异常时须加密观测。地裂缝人工巡查频次为*次/月，雨季加强巡查。监测年限为方案服务期，*****年*月～*****年*月，共计**年，地面塌陷监测总监测次数为*****次，地裂缝人工巡查总监测次数为*****次。

*）对含水层进行监测：

①监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。

②监测点布设

在井下开采实施推进工作面上游、下游、左右两侧均布设监测孔，共设置*个监测点，监测矿坑涌水量和采集水样；另在污水处理站设置*个监测点，监测地下水水位和采集水样。

③监测方法

地下水位（水温）采用自动监测法，监测工作按照《地下水质量

标准》(GB/T *****-****)执行。地下水水质采用采样送检测试法,送至专业化验室进行检测分析,取样工作严格按照国家标准《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ ***—****)的规定进行,检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等,在监测过程中,可根据需要调整测定项目。地下水水量、抽排地下水量和综合利用量采用直接监测法,在疏干水排放口或处理后的回用管道上安装流量计,对排入环境的水量和被综合利用(如灌溉、工业利用)的水量进行统计。疏干排水面积通过对监测井的水位长期观察绘制等水位线图和疏干影响范围图来获取信息数据。

④监测要求

地下水位自动监测仪由压力传感器、温度传感器、电缆线、数据连接线、数据传输装置组成。地下水位自动监测仪安装时,要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构,了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅,测量监测井孔口高程,记录传感器下放深度,并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高或过低,不能发挥自动监测优势,监测数据采用无线传输。井下采取地下水样时需在水平面下大于*.m 处,井口采取时需抽水**min 以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况,其中气温、水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量,计数保留两位小数。采样器应进行前期处理,容器应做到定点、定项。取样时应避免外界干扰。对不稳定成分的水样应加入稳定剂,及时在现场密封样品,贴上水样标签。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时,应有交接手续。

⑤监测频率及次数

水位监测频率为每月*次，水质监测频率为每年*次，监测年限为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年，水位监测总监测次数为****次，水质监测总监测次数为***次。

*）对地形地貌景观进行监测：

①监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在采空塌陷区域。

②监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。选择空间分辨率*m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

③监测频率及次数

地形地貌景观监测监测频率*次/年，监测年限为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年，总监测次数为**次。

*、土地资源监测

(*) 监测对象

土地资源监测分为土地损毁监测、土地复垦监测、土壤环境监测三类，各类型监测的监测因子如下表*-*。

表*-* 监测内容

监测对象		监测内容	监测因子
土地资源监测	土地损毁监测	塌陷损毁土地	损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型、压占物类型等
		压占损毁土地	
	土地复垦监测	植被生长状况监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等。
	土壤环境监测	土壤环境破坏监测	土壤无机污染物和有机污染物
		土壤环境恢复监测	土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属

(*) 技术措施

*) 土地损毁监测

①监测内容

土地损毁监测按照矿山开采方式，可划分为塌陷损毁土地监测和压占损毁土地监测。

塌陷损毁土地监测内容包括塌陷损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型等。

压占损毁土地监测内容包括压占损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、压占物类型等。

②监测点布设

土地损毁监测按照各地类、各类地面工程单元布设，布设监测点*个。

③监测方法

土地损毁监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

④监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T ****-****)执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；

成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于 $^{\circ}$ ，最大不应超过 $^{\circ}$ ；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的 $\%$ ；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在 $^{\circ}\sim^{\circ}$ 之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

⑤监测期限、频率

土地损毁监测监测频率 次/年 ，监测年限为方案服务期， $\text{****年} \sim \text{****年} \text{月}$ ，共计 **年 ，总监测次数为 **次 。

*) 土地复垦监测

①监测内容

土地复垦监测主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

②监测方法

监测方法为样方随机调查法。

样方面积根据植被类型、样地大小等实际情况确定，建议样方面积如下：

乔木林： $\text{**} \times \text{**m}$ ；灌木林： $\text{*} \times \text{*m}$ ；草地： $\text{*} \times \text{*m}$ 。

林地植物生长势：观察统计样方植株的高度、冠幅、叶片数量及大小等方面的情况，计算其平均值，并用平均值代表林地植物生长势。
林地成活率：观察统计样方内的成活株数，计算与造林时的总株数的百分比，多次统计计算平均值。

林地郁闭度：计算林地郁闭度的常用方法包括样点法、树冠投影法等。样点法是在调查中，机械设置 ** 个样点，通过判断各样点是否被树冠覆盖，并统计被覆盖的样点数，利用下列公式计算林分的郁闭

度：郁闭度=被树冠覆盖的样点数/样点总数；树冠投影法是一种调查郁闭度较为准确的方法，调查时先将林木定位，然后从几个方位测量各株树的树冠边缘到树干的水平距离，按一定比例将树冠投影标绘在图纸上，最后从图纸上计算树冠投影总面积与林地面积的比值得到郁闭度。

草地植物覆盖度：采用目测法和照相法相结合的方式观测。利用相机获取植被覆盖的数码照片，重复拍摄*~*次，最后分别计算每张相片植被覆盖度，取其平均值作为样方植被覆盖度。对于相机不易识别的区域，采用目测法观测植被覆盖度。草地产草量：在草地指定区域内设置一定数量的草袋，采摘草株放入草袋中，将草袋放在电子秤上进行称重，得到鲜草的重量。草地成活率：在草地中随机挑选多个具有代表性的样方，对样方内的草进行仔细收割，并确保完整采集，通过比较收割的草的面积与样方总面积的比例，可以计算出草地的成活率。

③监测期限、频率

监测频率每年*次，监测期限为方案服务期，即*****年*月~*****年*月，共计**年，总监测次数为**次。

*) 土壤环境监测

①监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括采空塌陷区、工业场地、进矿道路及其他地面重要工程设施。监测指标：土壤无机污染物和土壤有机污染物。

土壤环境恢复监测对象主要包括已治理区域。监测指标：土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。

②监测点布设

布设*个土壤监测点，主要位于工业场地附近（未开采区域）、塌陷区（开采区域）和已治理区域。

表*-* 土壤监测点情况表

监测点编号	国家****大地坐标系	
	X	Y
TR-***	*****.*****	*****.***
TR-***	*****.*****	*****.*****
TR-***	*****.*****	*****.*****
TR-***	*****.*****	*****.*****
TR-***	*****.*****	*****.*****

③监测方法

土壤环境监测采用采样送检测试法，要求采集混合样，每种类型中样本数量应满足 GB/T *****-*****的规定。土壤环境破坏监测指标为土壤无机污染物和土壤有机污染物。土壤无机污染物检测项目包括：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；

土壤有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。土壤环境恢复监测指标为土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。土壤溶性盐分析和重金属检测项目应包括：全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯根、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、铋、汞、镉和铊等。

④监测要求

土壤采样送检测试法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T ***-****)执行，采集平面混合样品时，采样深度*cm～**cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长*m、宽*.m、深*.-*.m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。

采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋(供无机化合物测定)或将样品置于玻璃瓶内(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

⑤监测期限、频率

土壤环境监测监测频率*次/年，监测年限为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年，总监测次数为***次。

*、生态系统监测

(*) 监测对象

生态系统监测分为生态用地损毁监测、生态系统格局监测、生态状况调查、生态系统质量监测五类，各类型监测的监测因子如下表*-*。

表*-* 文玉煤矿监测对象与内容

监测对象	监测内容	监测指标
生态系统监测	生态用地损毁监测	耕地、林地、草地等损毁面积
	生态系统格局监测	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
	生态状况调查	森林、草地、湿地、荒漠等生态系统
	生态系统质量监测	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数

(*) 技术措施

*) 生态用地损毁监测

①监测内容

生态用地损毁监测根据采空区塌陷范围结合生态系统类型将矿山划分林地生态系统、草地生态系统等单元，监测指标：耕地、林地、草地等损毁面积。

②监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

④监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定(*:*****)》(DZ/T ****-****)执行，应选择空间分辨率*.m 或优于*.m 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**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

⑤监测期限、频率

监测频率*次/年，监测年限为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年，总监测次数为**次。

*) 生态系统格局监测

①监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类

型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

②监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

④监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

⑤监测期限、频率

监测频率*次/年，监测年限为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年，总监测次数为**次。

*) 生态状况调查

①监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统。其中森林生态系统监测内容为基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标；湿地生态系统监测内容为类型指标、生物指标、水文指标、土壤指标。

②监测点布设

生态状况调查监测按矿山内生态系统类型划分为森林、灌丛、草地、城镇等单元。结合监测指标，本次设计在森林、灌丛、草地各设置样地*个，共设置样地*个；每处样地布设样方*个，共布设样方**

个。森林样方为**m×**m，灌丛样方为*m×*m，草地样方为*m×*m；

③监测方法

森林系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；森林类型指标采用仪器测量和观察法结合；树种、胸径、树高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，主要采用照相法、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

④监测要求

对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地，应根据样地内空何异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

⑤监测期限、频率

监测频率*次/年，监测时间为方案服务期，即****年*月～****

年*月，共计**年，总监测次数为***次。

*）生态系统质量监测

①监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、湿地水质、生态系统质量综合指数。

②监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

④监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价森林、灌丛、草地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

⑤监测期限、频率

监测频率*次/年，监测时间为方案服务期，即*****年*月～*****年*月，共计**年，总监测次数为**次。

第二节 管护目标与措施

一、管护目的

（一）管护目的

管护是生态修复工程的最后程序，通过建立健全高标准生态修复治理工程管护机制，使基础设施得到定期维护，土地质量得到提升，植被得到保护管理，生态系统功能和结构得到优化，使复垦修复后的生态系统由形态恢复逐步过渡到功能恢复，受损矿区生态系统恢复良性循环。

（二）管护任务

生态修复工程管护任务是对道路、灌溉、建设物等设施进行定期维护，对运行不正常或损毁的工程设施及时修复或替换；加强重构土壤、重建植被的管护与健康管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生以及幼林管护和成林管理；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

二、管护措施

（一）基础设施维护

*、管护对象及时间

主要针对灌排工程设施（田间灌溉设施、排水渠道、蓄水池等）和道路（田间道路和养护道路）进行管护，管护时间为*年。

*、管护内容

采取日常巡查、维修及养护措施。

日常巡查：每月对各类设施进行定期巡检*-*次（雨季、汛期加密至每月*次），及时发现设备破损、老化、堵塞，渠道淤堵，道路坍塌、不平等问题，并建立完整的管护档案，记录巡查、维护、维修及资金使用情况。维修及养护：对滴灌系统的过滤装置定期清洗，对损坏的设施（管路、滴头等）进行专业性的修复和更换，恢复其功能。对排水渠道定期清淤、疏通，损毁的衬砌板进行修复。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草。

（二）土地质量与植被管护

*、管护对象及时间

主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为*年。

*、复垦修复林地管护

复垦修复林地管护采取管护、抚育、改造及防火等。

(*) 林地管护

矿山林地主要为人工种植的防护林，采用一般管护。主要包含林地管理、森林防火及病虫鼠害防治和气象灾害防护。

*) 林地管理

设专职护林员进行巡护管理，禁止在林地内进行工程建设。

*) 森林防火及病虫鼠害防治

建立兼职防火队伍，配备和充实防火设施，严防森林火灾。

建立兼职防治队伍，配备防治设施、设备，做好病虫鼠害监测、预测预报，及早发现、综合防治，及时防治森林病虫鼠害。

*) 气象灾害防护

搞好气候资源区划与利用，做好森林植物物候观测，准确及时预报森林火险等级及发布，配备观测预报设施，合理开发利用气候资源，避免或减少气象灾害的损失。

(*) 林地抚育

林地抚育以不破坏原生植物群落结构为前提，为了提高林木生长势，促进森林生长发育，诱导形成复层群落结构，增强森林生态系统的生态防护功能。本次管护主要为林带抚育。

林带抚育主要为杂草、灌木、藤蔓等明显影响目的树种生长的；密度大、竞争激烈、严重影响林木生长的；对交通安全构成威胁的；遭受病虫害、火灾及雪压、风折等自然灾害，但病腐木少于**%的。采用的抚育方法主要有修枝、卫生伐等。

*) 修枝

林带间伐时配合进行人工修枝。通过合理修枝调整林带疏透度、促进林木生长、提高防护效益。幼龄林阶段修枝高度不超过树高*/*，

中龄林阶段修枝高度不超过树高的*/*,修枝后林带疏透度不大于*.*。

*) 卫生伐

伐除受害林木。

(*) 森林病虫害防治

森林病虫害防治主要采取修枝、卫生伐、树干涂白等预防措施；一旦发生要立即采取人工捕杀、灯光诱杀、以虫制虫等措施予以控制；当病虫害大规模爆发时，可使用喷洒农药进行灭杀。

*、复垦修复草地管护

采取苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等措施，促进植被恢复。

(*) 苗期管理

*) 破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有*种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，有灌溉条件的地方，也可采用轻度灌溉破除板结。

*) 高秆牧草与饲料作物的间苗与定苗

在保证合理密植所规定的株数基础上，去弱留壮。第一次间苗应在*片~*片真叶出现时进行。定苗(即最后一次间苗)不宜晚于*片~*片叶子出现时，进行间苗和定苗时，要结合规定密度和株距进行。检查出苗成苗情况，对缺苗率超过**%的地方，应及时移栽或补播。

(*) 补种

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

（*）杂草防除

通过农艺方法或化学方法及时防除杂草。

（*）灌溉

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，在牧草返青前、生长期、人冬前进行灌溉，管护期为*年。耕地采用滴灌灌溉方式，水源来自处理后的疏干水；林地和草地采用拉水浇灌，所需水源为处理后的疏干水，矿山灌溉水源可以保障。

（*）草地病虫害防治

病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。草地病虫害防治主要采取打孔通气、疏草除枯草层等预防措施，一旦发生大规模病虫害可采取喷洒农药措施予以控制。

（*）刈割利用

冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在*cm 以上。刈割的最佳时期，禾本科牧草是拔节-抽穗期；豆科牧草是现蕾-初花期。一般中等高度牧草留茬*cm，高大草本留茬*cm~**cm。

（*）越冬与返青期管护

冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

*、管护频率

每年管护*次，共管护**次。

第三节 工程量

根据监测与管护工程设计，矿山监测与管护工程量见下表。

表*-* 保护预防控制措施监测工程量一览表

监测内容	监测指标	监测频率	监测年限（年）	监测总量（次）
保护措施监测	地表塌陷	*次/月	**	*****
预防控制措施监测	地表塌陷	*次/月	**	*****

表*-* 矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测年限（年）	监测总量（次）
矿山地质环境监测	矿山地质灾害	地面塌陷监测	*次/月	**	*****
		地裂缝人工巡查	*次/月	**	*****
	含水层监测	水位	*次/月	**	*****
		水质	*次/年	**	***
	地形地貌景观监测	采空区植被损毁面积及降水量、景观恢复面积、绿化面积及盖度	*次/年	**	**
土地资源监测	土地损毁监测	塌陷损毁土地	*次/年	**	**
		压占损毁土地			
	土地复垦监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等	*次/年	**	**
	土壤环境监测	破坏监测	*次/年	**	***
		恢复监测			
生态系统监测	生态用地损毁监测	耕地、林地、草地等损毁面积	*次/年	**	**
	生态系统格局监测	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数	*次/年	**	**
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	*次/年	**	**
	生态系统质量监测	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数	*次/年	**	**
合计					*****

表*-* 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
灌排工程 设施和道路	对滴灌系统的过滤装置定期清洗,对损坏的设施(管路、滴头等)进行专业性的修复和更换。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽,清除路边杂草	*次/年	*	**
林地	管护、抚育、改造及防火等	*次/年	*	**
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等	*次/年	*	**
合计				**

第六章 工程部署与经费估算

第一节 总体部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对煤矿矿山生态修复进行总体部署。

一、目标任务

（一）开采过程中，对形成的采空区引发的塌陷区出现地裂缝及时进行裂缝充填；在塌陷区四周设置警示牌、网围栏、永久性界桩；随着生产对矿山达到终了状态的区域进行边生产边治理。矿山生产期加强对项目区损毁土地进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理等。

（二）开采过程中，对已治理验收的塌陷区进行管护、补种。加强对项目区已治理场地的进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理等。

（三）在遵循“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》的煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

（四）耕地保护措施

*、加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的岩移观测站，采用相应技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

*、建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

*、耕地区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理。

*、采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

二、矿山生态修复工程总工作量

矿山生态修复单元主要有：预测地面塌陷区和旧风井场地，总工作量如下：

*、对预测塌陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植果树、乔木、灌木、播撒草籽恢复植被，对预测塌陷区内损毁耕地进行精密平整、土壤培肥，对预测塌陷区内公路修葺。

*、在预测塌陷区设置警示牌，起到警示作用，提醒过往人员注意安全。

*、对预测地面塌陷区搬迁农村居住点建筑进行拆除、清基、清运、平整、覆土、人工播撒草籽恢复植被。

*、对旧风井场地及附属设施建筑进行拆除、清基、清运、平整、覆土、人工播撒草籽恢复植被。

*、对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。

*、对复垦区进行管护。

第二节 总体经费估算

一、估算依据

（一）估算依据

*、财政部与国土资源部****年《土地开发整理项目预算定额标准》；

*、内蒙古财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山生态修复工程定额标准（试行）》（****年）；

*、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市****年*月建设工程造价信息及有关规定的通知；

*、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》及《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告****年第**号）；

*、矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

（二）费用构成概述

矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，在计算中以万元为单位，取小数点后两位计到分。具体内容如下：

表*- 矿山生态修复项目费用划分表

项目 费用	工程施工费	直接费	直接工程费	人工费
				材料费
				施工机械使用费
			措施费	临时设施费
				冬雨季施工增加费
				夜间施工增加费
				施工辅助费
				安全施工措施费
		间接费	规费	
			企业管理费	

		利润	
		税金	
	其他费用	前期工作费	项目可研编制费
			项目勘测费
			项目设计与预算编制费
			项目招投标代理费
		工程监理费	
		竣工验收费	工程复核费
			工程验收费
			项目结（决）算审计费
		项目管理费	
	不可预见费	基本预备费	
		价差预备费	
	监测管护费		

*、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、材料价差和税金组成。其中直接费由直接工程费和措施费组成。

直接工程费中的人工单价、材料消耗量、机械台班消耗量和台班费依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）计算。

（*）直接工程费

直接工程费：由人工费、材料费和机械使用费组成。

①人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）中工资标准地区类别表确定，确定该矿属于一类区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为***.**元，乙类工为***.**元。人工预算单价表见表*-、*-。

表*-* 甲类工人工单价表

序号	项目	计算公式	一类甲类工单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***_ **)	***.**
*	辅助工资		**.***
(*)	地区津贴	津贴标准 (元/月) $\times$ ** $\div$ (***_ **)	*.**
(*)	施工津贴	津贴标准(元/天) $\times$ *** $\times$ ***% $\div$ (***_ **)	*.***
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准(*.元/中班)+夜班津贴标准(*.元/夜班)) $\div$ * $\times$.*	*.**
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$.*	*.***
*	工资附加费	以下四项之和	**.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	***.**
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.**
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.%)	*.***
-	人工工日预算单价		***.**

表*-* 乙类工人工单价表

序号	项目	计算公式	一类乙类工单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***_ **)	***.**
*	辅助工资		*.***
(*)	地区津贴	津贴标准 (元/月) $\times$ ** $\div$ (***_ **)	*.**
(*)	施工津贴	津贴标准(元/天) $\times$ *** $\times$ ***% $\div$ (***_ **)	*.***
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准(*.元/中班)+夜班津贴标准(*.元/夜班)) $\div$ * $\times$.*	*.**
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$.*	*.***
*	工资附加费	以下四项之和	**.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	***.**
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.***
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.%)	*.***
-	人工工日预算单价		***.**

②材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年），定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。

依据****年*月份鄂尔多斯市伊金霍洛旗主要建筑材料市场综合价格表及市场询价，确定主要材料价格。

表*- 主要材料价格表

序 号	材料名称	单 位	本次计取单价 (元)	材料限价 (元)	材料价差 (元)
*	柴油*#	kg	*.***	*.*	*.***
*	汽油**#	kg	*.***	*	*.***
*	施工用水	m [*]	*.**		
*	施工用电	kw·h	*.**		
*	风	m [*]	*.**		
*	混凝土预制桩	根	**		
*	镀锌铁丝	kg	**		
*	钢管立柱	t	****		
*	镀锌铁件	kg	*.*		
**	铝合金标志	t	*****		
**	面层	m [*]	***		
**	沙枣、苹果	株	**	*	*
**	旱柳、樟子松	株	**	*	**
**	沙棘、柠条	株	*	*.*	*.*
**	混合草籽	kg	**	**	**
**	水泥 (**.*)	t	***.**	***	***.**
**	水泥(**.*)	t	***	***	**
**	有机肥	t	****		
**	砂	m [*]	**		
**	碎石	m [*]	***		
**	粘土	m [*]	**		

③施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、检修费、维护费、安装拆卸费、动力燃料费、机上人工费组成。

④其他费用

指完成规定任务所需耗用的零星用工、用料及辅助机械所发生的摊销费。

(*) 措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

①临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，不同工程类别的临时设施费费率见下表：

表*-.* 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)
*	土方工程	人工费 + 机械费	*. **
*	石方工程	人工费 + 机械费	*. **
*	抗滑桩及边坡支护工程	人工费 + 机械费	*. **
*	砌筑工程	人工费 + 机械费	*. **
*	混凝土工程	人工费 + 机械费	*. **
*	安装工程	人工费 + 机械费	*. **
*	道路工程	人工费 + 机械费	*. **
*	植物工程	人工费 + 机械费	*. **
*	辅助工程	人工费 + 机械费	*. **

②冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用，按人工费+机械费的百分率计算，费率为*.*%~*.*%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

③夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用，按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

④施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用，按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

⑤安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善

安全生产条件和作业环境所需要的费用，按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

(*) 间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费=直接费×间接费费率。

①规费：指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。

包括：

*) 社会保险费：指企业按照规定标准为职工缴纳的养老保险费、失业保险费、医疗保险费、工伤保险费、生育保险费。

*) 住房公积金：指企业按照规定标准为职工缴纳的住房公积金。

②企业管理费：指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

表*-* 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
*	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	抗滑桩及边坡支护工程	直接费	*
*	砌筑工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	安装工程	人工费	**
*	道路工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

(*) 利润：指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润率按*%计取。

利润=(直接费+间接费)×利润率。

(*) 材料价差

材料价差=材料消耗量×(材料预算价格—材料限价)

(*) 税金：指国家税法规定应计入工程造价内的营业税城市维护建设税和教育费附加。

根据****年*月中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅发布的《重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[****]***号），综合税率按*%计取。

税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)*%。

当税率变化时，应当根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

*、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

(*) 前期工作费：指矿山生态修复项目在工程施工前所发生的各项支出。包括项目可研编制费、勘测费、项目设计与预算编制费、项目招投标代理费。

①项目可研编制费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行可行性研究所发生的费用，以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。见表*-*。

表*-* 项目可研编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研编制费（万元）
*	≤**	*
*	***	*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	*
*	****	**

序号	计费基数（万元）	项目可研编制费（万元）
*	****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的=*.**%计取。

②项目勘测费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目区进行地形测量、工程勘察、地质勘察、项目前期无人机影像等所发生的费用，以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。见表*-*。

表*-* 项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费计费（万元）
*	≤**	*.***
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	*****	**
*	*****	**
*	*****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

③项目设计与预算编制费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行规划设计与预算编制所发生的费用，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。见表*-*。

表*-* 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
*	≤**	*.***
*	***	*.*
*	***	*

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
*	***	***.
*	****	***.
*	****	***.
*	****	***.
*	*****	***.

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

④项目招标代理费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行招标所发生的费用，以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表*-*。

表*-* 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	示例计费基数（万元）	招标代理费计算过程及结果（万元）
*	≤**	*.**	**	$** \times 0\% = *.**$
*	**~***	*.**	***	$*.** + (** - ***) \times *.**\% = *.**$
*	***~****	*.**	****	$*.** + (** - ****) \times *.**\% = *.**$
*	***~****	*.**	****	$*.** + (** - ****) \times *.**\% = *.**$
*	***~****	*.**	****	$*.** + (** - ****) \times *.**\% = *.**$
*	****~*****	*.**	*****	$*.** + (**** - *****) \times *.**\% = *.**$
*	****~*****	*.**	*****	$*.** + (**** - *****) \times *.**\% = *.**$
*	****~*****	*.**	*****	$*.** + (**** - *****) \times *.**\% = *.**$
*	****~*****	*.**	*****	$*.** + (**** - *****) \times *.**\% = *.**$

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.**%计取。

（*）工程监理费：指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表*-*。

表*-** 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	***.*
*	****	***.*
*	****	***.*
*	****	****.*
*	*****	****.*

注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）竣工验收费：指矿山生态修复项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目结（决）算审计费。

①工程复核费：指项目单位委托专业机构对已完成工程进行质量、数量等方面的复核所发生的费用。包括土壤检测费、竣工测绘费、项目绩效评价费，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。见表*-**。

表*-** 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.**
*	***	*.**
*	***	*.**
*	****	***.**
*	****	***.**
*	****	***.**
*	*****	***.**

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

计取。

②工程验收费：项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等，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。见表*-*。

表*-* 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.*
*	****	*.*
*	****	*.*
*	*****	*.*

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

③项目结（决）算审计费：按现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用，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。见表*-*。

表*-* 项目结（决）算审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.*
*	****	*.*
*	****	*.*
*	*****	*.*

注：计费基数不足**万元时，按*.万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.***%计取。

（*）项目管理费：指项目承担单位为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括不在原单位发工资的工作人员工资及相关费用、办公费、办公场地租用费、差旅交通费、劳动保护费、工具用具使用费、固定资产使用费、招募生产工人费、技术图书资料费（含软件）、业务招待费、施工现场津贴和其他管理性质开支，以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表*-*。

表*-* 项目管理费计费标准

序号	计费基数区间 (万元)	费率(%)	示例计费基数 (万元)	基本预备费计算过程及结果(万元)
*	≤**	*.*	**	$** \times *. \% = *.**$
*	**~***	*.*	***	$*.** + (** - **) \times *. \% = *.**$
*	***~****	*.*	****	$*.** + (** - ***) \times *. \% = *.**$
*	***~****	*.*	****	$*.** + (** - ****) \times *. \% = *.**$
*	***~****	*.*	****	$*.** + (**** - ****) \times *. \% = *.**$
*	****~*****	*.*	*****	$*.** + (**** - *****) \times *. \% = *.**$
*	****~*****	*.*	*****	$*.** + (**** - *****) \times *. \% = *.**$
*	****~*****	*.*	*****	$*.** + (**** - *****) \times *. \% = *.**$
*	****~*****	*.*	*****	$*.** + (**** - *****) \times *. \% = *.**$

注：计费基数不足**万元时，按*万计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.***%计算收费。

*、不可预见费

不可预见费包括基本预备费和价差预备费。

（*）基本预备费：指为工程建设过程中预留的由于变更等因素发生的费用，包括由于设计变更、技术经济标准和政策性文件调整而增加的费用（不包括重大设计变更、提高设计标准或因施工质量不符合设计要求而返工的费用），工程遭受一般自然灾害造成的损失，预防自然灾害发生的措施费用，以及有关部门组织项目竣工验收时，为

鉴定工程质量，进行必要的隐蔽工程挖掘和修复的费用（由于工程质量不符合要求的挖掘、修复及返工所发生的费用由责任者承担），以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表*-**。

表*-** 基本预备费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例-计费基数（万元）	算例-基本预备费（万元）
*	≤**	*	**	**×*.**%=*.*
*	**_***	*.*	***	*.*+(***-**)*.*%=*.*
*	***_***	*	***	*.*+(***-***)*.*%=*.*
*	***_***	*.*	***	*.*+(***-***)*.*%=*.*
*	***_****	*.*	****	*.*+(****-***)*.*%=*.*
*	****_****	*.*	****	*.*+(****-****)*.*%=**.*
*	****_****	*.*	****	**.*+(****-****)*.*%=**.*
*	****_****	*.*	****	**.*+(****-****)*.*%=**.*

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.*%计取。

（*）价差预备费：生产矿山（历史遗留矿山生态修复项目建设周期短，不列此项费用）进行生态修复时，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。费用内容包括：人工、材料的价差费，价差预备费的计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^m(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1} - 1]$$

- 其中：
- PF：价差预备费；
- n：建设期年份数；
- It：建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f: 年涨价率；注：年涨价率根据政府部门有规定的按规定执行，没有规定的由可行性研究人员预测。

m: 建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位：年）。

*、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费

（*）监测费

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。

计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数

（*）管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算。

计算公式为：

管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

二、单项工程量及其经费估算

根据所涉及的工程类型、工程设计、工程部署、工程量及工程技术手段等，参照相关标准，进行经费估算，地貌重塑经费***.**万元、土壤重构经费***.**万元、植被重建经费***.**万元、景观营建经费*.**万元、监测经费**.**万元、管护工程经费**.**万元。单项工程量及其经费估算汇总表，详见下表。

表*-** 矿山生态修复工程单项工程量及其经费估算

序号	工程名称		计算单位	工程量	单价(元)	总计(万元)
*	地貌重塑工程					***.***
(*)	地裂缝回填(人工)		m*	*****.*	**.*	***.***
(*)	地裂缝表土回覆(人工)		m*	*****.*	**.*	***.***
(*)	拆除(砌体)		m*	*****.***	**.***	***.***
(*)	清基(混凝土)		m*	*****.*	**.*	***.***
(*)	清运(运距*~*km)		m*	*****.***	**.***	***.***
(*)	网围栏		m	*****	**.***	***.***
(*)	警示牌		t	*.*****	*****.***	***.***
(*)	永久性界桩		根	***	***	***.***
*	土壤重构工程					***.***
(*)	精密平整		m*	*****.***	***.***	***.***
(*)	土壤培肥		hm*	***.***	***.***	***.***
(*)	覆土工程(*~*km)		m*	*****.*	***.***	***.***
(*)	平整工程(机械)		m*	*****.*	***.***	***.***
(*)	平整工程(人工)		m*	*****.***	***.***	***.***
(*)	土地翻耕		hm*	***.***	*****.***	***.***
*	植被重建工程					***.***
(*)	果园	沙枣、苹果	株	**	***.***	***.***
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	*****	***.***	***.***
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****	***.***	***.***
(*)	林地浇水		株	*****	***.***	***.***
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm*	***.***	*****.***	***.***
(*)	种草浇水		hm*	***.***	*****.***	***.***
*	景观营建工程					***.***
*	道路修葺		hm*	***.***	*****.***	***.***
*	监测工程					***.***
*	地表变形监测		次	*****		***.***
*	管护工程					***.***
*	管护面积		次	**		***.***

三、总工程量及其经费估算

*、总工程量

生态修复总工程量见表*-*。

表 *-* 主要工程统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
*	地貌重塑工程			
(*)	地裂缝回填（人工）		m [*]	*****.
(*)	地裂缝表土回覆（人工）		m [*]	*****.
(*)	拆除（砌体）		m [*]	*****.
(*)	清基（混凝土）		m [*]	*****.
(*)	清运（运距*-*km）		m [*]	*****.
(*)	网围栏		m	*****
(*)	警示牌		t	*.*****
(*)	永久性界桩		根	***
*	土壤重构工程			
(*)	精密平整		m [*]	*****.
(*)	土壤培肥		hm [*]	***.
(*)	覆土工程（*-*km）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（机械）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（人工）		m [*]	*****.
(*)	土地翻耕		m [*]	*.***
*	植被重建工程			
(*)	果园	枣、苹果	株	**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	*****
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****
(*)	林地浇水		株	*****
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	***.
(*)	种草浇水		hm [*]	***.
*	景观营建工程			
*	道路修葺		hm [*]	*.***

*、投资估算

经计算，矿山生态修复估算投资总额为*****万元，其中：工程施工费***万元，其他费用**万元，监测与管护费**万元、不可预见费***万元。计算过程及方法详见表*-*至*-*。

表*-** 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	***.**	**.**
二	其他费用	**.**	*.**
三	监测与管护费	**.**	*.**
（一）	监测费	**.**	*.**
（二）	管护费	**.**	*.**
四	不可预见费	***.**	**.**
（一）	基本预备费	*.**	*.**
（二）	差价预备费	***.**	**.**
总计		*****	***.**

表*-** 工程施工费单价计算表

序号	定额编号	工程名称	直接费（元）	间接费（元）	利润（元）	材料价差（元）	税金（元）	综合单价（元）
*		地貌重塑工程						
(*)	*****	地裂缝回填（人工）	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	地裂缝表土回覆（人工）	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	拆除（砌体）	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	清基（混凝土）	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	清运（运距*.*km）	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	网围栏	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	警示牌	*****.**	*****.**	*****.**	*.**	*****.**	*****.**
(*)	市场价	永久性界桩	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***
*		土壤重构工程						
(*)	*****	精密平整	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	土壤培肥	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	覆土工程（*.*km）	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
(*)	*****	平整工程（机械）	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	平整工程（人工）	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	土地翻耕	*****.**	**.**	**.**	*****.**	*****.**	*****.**
*		植被重建工程						
(*)	*****	果园	枣、苹果		*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	乔木林地	旱柳、樟子松		*.**	*.**	***	**.**
(*)	*****	灌木林地	沙棘、柠条		*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	林地浇水		*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	*****	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿		*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
(*)	*****	种草浇水		*****.**	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
*		景观营建工程						
*	土*****	道路修葺		*****.**	*****.**	*****.**	*.**	*****.**

表*-** 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价(元)	总计(万元)
*		地貌重塑工程				
(*)	*****	地裂缝回填(人工)	m [*]	*****.*	**.*	***.**
(*)	*****	地裂缝表土回覆(人工)	m [*]	*****.*	**.*	**.**
(*)	*****	拆除(砌体)	m [*]	*****.**	**.**	***
(*)	*****	清基(混凝土)	m [*]	*****.*	***	***
(*)	*****	清运(运距*~*km)	m [*]	*****.**	**.**	**.**
(*)	*****	网围栏	m	*****	**.**	**.**
(*)	*****	警示牌	t	*.*****	*****.**	***
(*)	市场价	永久性界桩	根	***	***	***
*		土壤重构工程				
(*)	*****	精密平整	m [*]	*****.**	***	***
(*)	*****	土壤培肥	hm [*]	**.**	**.**	***
(*)	*****	覆土工程(*~*km)	m [*]	*****.*	**.**	**.**
(*)	*****	平整工程(机械)	m [*]	*****.*	***	***
(*)	*****	平整工程(人工)	m [*]	*****.*	***	***
(*)	*****	土地翻耕	m [*]	***	*****.**	***
*		植被重建工程				
(*)	*****	果园	枣、苹果	株	**	**.**
(*)	*****	乔木林地	旱柳、樟子松	株	****	**.**
(*)	*****	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****	**.**
(*)	*****	林地浇水		株	*****	**.**
(*)	*****	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	**.**	*****.**
(*)	*****	种草浇水		hm [*]	**.**	*****.**
*		景观营建工程				
*	土*****	道路修葺	hm [*]	***	*****.**	***
合计						***.**

表*-** 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	比例(%)
	(*)	(*)	(*)	(*)
*	前期工作费	(*)+(*)+(*)	**.**	**.**
(*)	项目勘测费	*+(***.**-***)/(***-***)*(**-*)	***	***
(*)	项目设计与预算编制费	**.*+(***.**-***)/(***-***)*(**.*-***)	**.**	**.**
(*)	项目招标代理费	***×*.**%+(***.**-***)**.**%	***	***
*	工程监理费	**.*+(***.**-***)/(***-***)*(**.*-***)	**.**	**.**
*	竣工验收费	(*)+(*)+(*)	**.**	**.**
(*)	工程复核费	*.*+(***.**-***)/(***-***)*(**.*-***)	**.**	**.**
(*)	工程验收费	*+(***.**-***)/(***-***)*(**-*)	***	***
(*)	项目结(决)算审计费	*.*+(***.**-***)/(***-***)*(**.*-***)	***	***
*	项目管理费	*.**+(***.*+***.**+***.**+***.**-***)**.**%	***	***
总计			***.**	***.**

表*-** 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）
*	监测费	$***.*** \times **** \times *.*% \%$	*.*
*	管护费	$***.*** \times *.*\% \times **$	*.*
总计			*.*

表*-** 不可预见费

序号	费用名称	基本预备费（万元）	价差预备费（万元）	合计（万元）
*	(*)	(*)	(*)	(*)
	不可预见费	*.*	***.*	***.*

表*-** 基本预备费预算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计	计算公式	合计（万元）
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
*	基本预备费	***.*	*.*	***.*	$*.* + (***.* - *.* \times *.*\%)$	*.*

表*-** 价差预备费计算表

治理时间	静态投资（万元）	计算式	费率	价差预备费（万元）
第*年	***.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第*年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第**年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
第***年	*.*	$(* + *0\%)^{(*.*)} - *$	*.*	*.*
总计	***.*			***.*

表*-** 矿区生态修复工程量与经费安排

序号	生态修复 区块	生态修 复面积 (hm ⁺)	主要治理 修复问题	修复工程					监测与管护工程			
				修复措施	单位	工程量	费用 (万元)	实施时间	监测 措施	工程量	费用 (万元)	实施时间
*	预测地面 塌陷区	***. **	地貌重塑、 土壤重构、 植被重建	地裂缝回填（人工）	m [*]	***** *	***. **	*****年 *月 _***** 年*月	监测 工程	***** 次	**.* **	*****年*月 _*****年*月
				地裂缝表土回覆（人工）	m [*]	***** *	**.* **					
				拆除（砌体）	m [*]	****.* **	*.* **					
				清基（混凝土）	m [*]	****.* **	*.* **					
				清运（运距*-*km）	m [*]	***** *	**.* **					
				网围栏	m	*****	**.* **					
				警示牌	t	*.* ****	*.* **					
				永久性界桩	根	***	*.* **					
				精密平整	m [*]	***** *	*.* **					
				土壤培肥	hm [*]	**.* **	*.* **					
				平整工程（人工）	m [*]	***** *	***.* **					
				土地翻耕	hm [*]	*.* **	*.* **					
				栽植枣、苹果	株	**	*.* **					
				栽植旱柳、樟子松	株	****	**.* **					
				栽植沙棘、柠条	株	*****	**.* **					
				林地浇水	株	*****	**.* **					
				撒播草籽	hm [*]	**.* ****	**.* **					
				种草浇水	hm [*]	**.* ****	**.* **					
				道路修葺	hm [*]	*.* **	*.* **					
*	旧风井场 地	*.* **	地貌重塑、 土壤重构、 植被重建	拆除（砌体）	m [*]	***	*.* **	*****年 *月 _***** 年*月				
				清基（混凝土）	m [*]	***	*.* **					
				清运	m [*]	****	*.* **					
				覆土工程（*-*km）	m [*]	****.* **	*.* **					
				平整工程（机械）	m [*]	****.* **	*.* **					
				撒播草籽	hm [*]	*.* **	*.* **					
				种草浇水	hm [*]	*.* **	*.* **					

序号	生态修复 区块	生态修 复面积 (hm ²)	主要治理 修复问题	修复工程					监测与管护工程			
				修复措施	单位	工程量	费用 (万元)	实施时 间	监测 措施	工程量	费用 (万元)	实施时间
*	天马修配 厂	*.**	地貌重塑、 土壤重构、 植被重建	拆除（砌体）	m [*]	***	**.*	****年 *月 _**** 年*月				
				清基（混凝土）	m [*]	****	*.*					
				清运	m [*]	****	**.*					
				覆土工程（*~**km）	m [*]	****	**.*					
				平整工程（机械）	m [*]	****	*.*					
				撒播草籽	hm [*]	*.**	*.**					
				种草浇水	hm [*]	*.**	*.**					

表*-** 机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费 (元)	一类费用 小计	二类费									
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
****	单斗挖掘机油动 *m*	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	装载机 *m*	****.*	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	推土机 **kw	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	推土机 ***kw	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.*	*.***		
****	推土机 ***kw	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	轮胎式拖拉机 **kw	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***			****.***	*.***		
****	轮胎式拖拉机 **kw	****.*	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	履带式液压岩石破碎机	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	压路机内燃*-*t	****.***	***.*	****.***	*.***	****.***	***.***			***.***	*.***		
****	自卸汽车柴油型 **t	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***.***	*.***		
****	洒水车 *****L	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			***	*.***		
****	汽车起重机汽油型 *t	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***	***.***	*				
****	电焊机交流 **KVA	***.***	***.***	***.***			***.***					***.***	*.***
****	捡石机	****.***	***.***	****.***	*	****.***							

表*-** 工程施工费单价分析表

地裂缝回填（人工） 单价分析表

定额编号：*****				项目名称：土方回填（人工夯实）		
工作内容：夯填土：包括 *m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度 *.t/m*以下)。						元/***m*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			****. **	
(*)	甲类工	工日	*. **	****. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	** .**	****. **	****. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			*. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	****. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	****. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	****. **	
三	利润	%	*. **	****. **	****. **	
四	材料价差	元			*. **	
五	税金	%	*. **	****. **	****. **	
	合计				****. **	

地裂缝表土回覆（人工）单价分析表（运距**m）

定额编号：*****				项目名称：人工挖、运土（一、二类土）		
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。						元/***m*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			****. **	
(*)	甲类工	工日	*. **	****. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	** .**	****. **	****. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			*. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	****. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	****. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	****. **	
三	利润	%	*. **	****. **	****. **	
四	材料价差	元			*. **	

五	税金	%	*. **	****. **	****. **	
	合计				****. **	
砌体拆除单价分析表						
定额编号: *****				名称: 砌体拆除 (浆砌砖)		
工作内容: 拆除、清理、堆放。					元/***m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			****. **	
(*)	甲类工	工日	*. **	****. **	****. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	****. **	****. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			****. **	
(*)	挖掘机油动*m ³	台班	*. **	****. **	****. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	****. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	****. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	****. **	
三	利润	%	*. **	****. **	****. **	
四	材料价差	元			****. **	
(*)	柴油	kg	****. **	*. ****	****. **	
五	税金	%	*. **	****. **	****. **	
	合计				****. **	
清基单价分析表						
项目编号: *****				名称: 混凝土构件拆除 (机械拆除、有钢筋)		
工作内容: 拆除、清理、堆放等工作内容。					元/****m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			****. **	
(*)	甲类工	工日	*. **	****. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	****. **	****. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			****. **	
(*)	履带式液压岩石破碎机	台班	*. **	****. **	****. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	****. **	

(二)	措施费	%	*. **	***. **	***. **	
二	间接费	%	*. **	***. **	***. **	
三	利润	%	*. **	***. **	***. **	
四	材料价差	元			*. **	
五	税金	%	*. **	***. **	***. **	
	合计				***. **	

清运（运距*-**km）单价分析表

定额编号：*****

名称：*m*装载机装自卸汽车运石碴

工作内容：挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。

金额：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			***. **	
(一)	直接工程费	元			***. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			***. **	
(*)	装载机*m*	台班	*. **	***. **	***. **	
(*)	推土机***kw	台班	*. **	***. **	**.	
(*)	自卸汽车**t	台班	*. **	***. **	***. **	
*	其他费用	%	*. **	***. **	**.	
(二)	措施费	%	*. **	***. **	**.	
二	间接费	%	*. **	***. **	***. **	
三	利润	%	*. **	***. **	**.	
四	材料价差	元			***. **	
(*)	柴油	kg	**.	*. **	***. **	
五	税金	%	*. **	***. **	***. **	
	合计				***. **	

覆土工程 运距*-**km（一、二类土）单价分析表

定额编号：*****

名称：*m*装载机挖装自卸汽车运土

工作内容：挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。

金额：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			***. **	
(一)	直接工程费	元			***. **	
*	人工费	元			**.	

(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	**.* **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			****. **	
(*)	装载机*m*	台班	*. **	****. **	**.* **	
(*)	推土机**kw	台班	*. **	***. **	**.* **	
(*)	自卸汽车**t	台班	*. **	***. **	****. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	**.* **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	**.* **	
二	间接费	%	*. **	****. **	**.* **	
三	利润	%	*. **	****. **	**.* **	
四	材料价差	元			***. **	
(*)	柴油	kg	***. **	*. **	***. **	
五	税金	%	*. **	****. **	***. **	
	合计				****. **	

场地平整（机械）单价分析表

项目编号：*****

项目名称：推土机推土（三类土）

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回

金额：元/**m*

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			***. **	
(一)	直接工程费	元			***. **	
*	人工费	元			**.* **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	**.* **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			***. **	
(*)	推土机***kw	台班	*. **	****. **	***. **	
*	其他费用	%	*. **	***. **	**.* **	
(二)	措施费	%	*. **	***. **	**.* **	
二	间接费	%	*. **	***. **	**.* **	
三	利润	%	*. **	***. **	*. **	
四	材料价差	元			**.* **	
(*)	柴油	kg	**.* **	*. **	**.* **	
五	税金	%	*. **	***. **	**.* **	
	合计				***. **	

网围栏工程单价分析表						
定额编号: *****				项目名称: 封禁围栏		
工作内容: 定线, 材料场内运输, 安装防护围栏。					元/**m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **	
*	材料费	元			***. **	
(*)	混凝土预制桩	根	**	**.	***. **	
(*)	镀锌铁丝	kg	**	*. **	***. **	
*	机械使用费	元			*. **	
*	其他费用	%	*	***. **	**.	
(二)	措施费	%	*	****. **	**.	
二	间接费	%	*	****. **	**.	
三	利润	%	*	****. **	**.	
四	税金	%	*	****. **	***. **	
	合计				****. **	
警示牌单价分析表						
定额编号: *****				名称: 双柱式金属标志牌		
工作内容: 安装金属标志牌立柱及标志牌的全部工序。					元/t	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			*****. **	
(一)	直接工程费	元			*****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日	*. *	***. **	***. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	**.	
*	材料费	元			*****. **	
(*)	钢管立柱	t	*. **	*****. **	*****. **	
(*)	镀锌铁件	kg	***. **	*. **	*****. **	
(*)	铝合金标志	t	*. *	*****. **	*****. **	
(*)	面层	m*	*. **	***. **	**.	
*	机械使用费	元			***. **	
(*)	载重汽车*t	台班	*. **	***. **	**.	

(*)	汽车式起重机*t	台班	*. **	****. **	**.* **	
(*)	交流电焊机**kVA	台班	*. **	**.* **	*.* **	
*	其他费用	%	*	*****. **	***.* **	
(二)	措施费	%	*	*****. **	***.* **	
二	间接费	%	*	*****. **	***.* **	
三	利润	%	*	*****. **	***.* **	
四	材料价差	元			**.* **	
(*)	汽油	kg	*. **	*.* **	**.* **	
(*)	柴油	kg	*. **	*.* **	**.* **	
四	税金	%	*	*****. **	***.* **	
	合计				*****. **	

精密平整单价分析表

定额编号: *****

项目名称: 机械平整场地 (一、二类土)

工作内容: 推土机就地挖、填、清理找平、就近堆放。

元/***m*

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			***.* **	
(一)	直接工程费	元			**.* **	
*	人工费	元			**.* **	
(*)	甲类工	工日	*. **	****. **	*.* **	
(*)	乙类工	工日	*. **	****. **	**.* **	
*	材料费	元			*.* **	
*	机械使用费	元			**.* **	
(*)	推土机**kw	台班	*. **	****. **	**.* **	
*	其他费用	%	*. **	**.* **	*.* **	
(二)	措施费	%	*. **	**.* **	*.* **	
二	间接费	%	*. **	****. **	*.* **	
三	利润	%	*. **	****. **	*.* **	
四	材料价差	元			**.* **	
(*)	柴油	kg	*. **	*.* **	**.* **	
五	税金	%	*. **	****. **	**.* **	
	合计				***.* **	

土壤培肥单价分析表

定额编号: *****

名称: 土壤改良

工作内容: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地, 耕深*.-*.*m。

元/hm*

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
----	-------	----	----	--------	--------	----

一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **	
*	材料费	元			****. **	
(*)	有机肥	t	*. *	****	****. **	
*	机械使用费	元			***. **	
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*. **	***. **	***. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	***. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	***. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	***. **	
三	利润	%	*. **	****. **	***. **	
四	材料价差	元			**.	
(*)	柴油	kg	***. **	*. **	**.	
四	税金	%	*. **	****. **	***. **	
	合计				****. **	

土地翻耕单价分析表

定额编号: *****

项目名称: 土地翻耕(一、二类土)

工作内容: 翻土、捡石、松土、平整。

元/hm*

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日	*. **	***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **	
*	材料费	元			*. **	
*	机械使用费	元			***. **	
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*. **	***. **	***. **	
(*)	捡石机	台班	*. **	***. **	***. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	*. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	**.	
二	间接费	%	*. **	****. **	**.	
三	利润	%	*. **	****. **	**.	

四	材料价差	元			***.***	
(*)	柴油	kg	**.*	*.*	***.***	
五	税金	%	*.*	****.***	***.***	
	合计				****.***	

栽植沙枣、苹果（裸根）单价分析表

项目编号：*****

项目名称:栽植乔木（裸根）

工作内容：挖坑，栽植（扶正，回土，提苗，捣实，筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理。
元/***株

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			***.***	
(一)	直接工程费	元			***.***	
*	人工费	元			***.***	
(*)	甲类工	工日		***.***	*.*	
(*)	乙类工	工日	*.*	***.***	***.***	
*	材料费	元			***.***	
(*)	沙枣、苹果	株	***.***	*.*	***.***	
(*)	水	m ³	*.*	*.*	**.*	
*	机械使用费	元			*.*	
*	其他费用	%	*.*	***.***	*.*	
(二)	措施费	%	*.*	***.***	**.*	
二	间接费	%	*.*	***.***	**.*	
三	利润	%	*.*	***.***	**.*	
四	材料价差	元			***.***	
(*)	树苗	株	***.***	*.*	***.***	
五	税金	%	*.*	****.***	***.***	
	合计				****.***	

栽植旱柳、樟子松（裸根）单价分析表

项目编号：*****

项目名称:栽植乔木（裸根）

工作内容：挖坑，栽植（扶正，回土，提苗，捣实，筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理。
元/***株

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			***.***	
(一)	直接工程费	元			***.***	
*	人工费	元			***.***	
(*)	甲类工	工日		***.***	*.*	
(*)	乙类工	工日	*.*	***.***	***.***	

*	材料费	元			***.***	
(*)	旱柳、樟子松	株	***.***	*.***	***.***	
(*)	水	m [*]	*.***	*.***	***.***	
*	机械使用费	元			*.***	
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***	
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***	
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***	
三	利润	%	*.***	***.***	***.***	
四	材料价差	元			***.***	
(*)	树苗	株	***.***	***.***	***.***	
五	税金	%	*.***	***.***	***.***	
	合计				***.***	

栽植柠条、沙棘（裸根）单价分析表

项目编号: *****

项目名称:栽植灌木（裸根）

工作内容:挖坑,栽植(扶正,回土,提苗,捣实,筑水围),浇水,覆土保墒,整形,清理。
元/***株

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费	元			***.***	
(一)	直接工程费	元			***.***	
*	人工费	元			***.***	
(*)	甲类工	工日		***.***	*.***	
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***	
*	材料费	元			***.***	
(*)	柠条、沙棘	株	***.***	*.***	***.***	
(*)	水	m [*]	*.***	*.***	***.***	
*	机械使用费	元			*.***	
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***	
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***	
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***	
三	利润	%	*.***	***.***	*.***	
四	材料价差	元			***.***	
(*)	沙棘	株	***.***	*.***	***.***	
五	税金	%	*.***	***.***	***.***	
	合计				***.***	

林地浇水单价分析表

定额编号:*****					名称:水车浇水	
工作内容: 浇水前刨坑围堰, 浇后封土。					元/*****株	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			****. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	****. **	
*	材料费	元			****. **	
(*)	水	m ³	**.	*. **	****. **	
*	机械使用费	元			****. **	
(*)	洒水车*****L	台班	*. **	***. **	****. **	
*	其他费用	%	*. **	***. **	**.	
(二)	措施费	%	*. **	***. **	**.	
二	间接费	%	*. **	***. **	**.	
三	利润	%	*. **	***. **	**.	
四	材料价差	元			**.	
(*)	柴油	kg	*. **	*. **	**.	
五	税金	%	*. **	***. **	**.	
	合计				****. **	
撒播草籽单价分析表						
定额编号: *****					名称:撒播	
工作内容: 种子处理, 人工撒播草籽。					金额: 元/hm ²	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	****. **	
*	材料费	元			****. **	
(*)	草籽	kg	**.	**.	****. **	

*	机械使用费	元			*. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	***. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	***. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	***. **	
三	利润	%	*. **	****. **	***. **	
四	材料价差	元			****. **	
(*)	草籽	kg	**.	***.	****. **	
五	税金	%	*. **	****. **	***. **	
	合计				****. **	

草地浇水单价分析表

定额编号: *****

项目名称: 浇水

工作内容: 浇水前刨坑围堰, 浇后封土。

元/hm*

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费	元			****. **	
(一)	直接工程费	元			****. **	
*	人工费	元			***. **	
(*)	甲类工	工日		***. **	*. **	
(*)	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **	
*	材料费	元			****. **	
(*)	水	m*	***. **	*. **	****. **	
*	机械使用费	元			****. **	
(*)	洒水车*****L	台班	*. **	***. **	****. **	
*	其他费用	%	*. **	****. **	***. **	
(二)	措施费	%	*. **	****. **	***. **	
二	间接费	%	*. **	****. **	***. **	
三	利润	%	*. **	****. **	***. **	
四	材料价差	元			***. **	
(*)	柴油	kg	**.	***.	***. **	
五	税金	%	*. **	****. **	***. **	
	合计				****. **	

场地平整(人工)单价分析表

定额编号: *****改				名称: 人工平整(一、二类土)		
工作内容: 人工就地挖、填、清理找平。					元/***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费	元			***.***	
(一)	直接工程费	元			***.***	
*	人工费	元			***.***	
(*)	甲类工	工日		***.***	*.***	
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***	
*	材料费	元			*.***	
*	机械使用费	元			*.***	
*	其他费用	%	*.***	***.***	***.***	
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***	
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***	
三	利润	%	*.***	***.***	***.***	
四	材料价差	元			*.***	
五	税金	%	*.***	***.***	***.***	
	合计				***.***	
道路修葺单价分析表						
项目编号: 土*****				名称: 道路修葺		
						元/hm*
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费	元			*****.***	
(一)	直接工程费	元			*****.***	
*	人工费	元			*****.***	
(*)	甲类工	工日	*.*	***.***	*****.***	
(*)	乙类工	工日	***.*	***.***	*****.***	
*	材料费	元			*****.***	
(*)	水	m*	**	*.***	***.***	
(*)	砂	m*	***.***	**	*****.***	
(*)	碎石	m*	***.***	***	*****.***	
(*)	粘土	m*	**	**	*****.***	
*	机械使用费	元			***.***	
(*)	内燃压路机*-*t	台班	*.***	***.***	***.***	
*	其他费用	%	*.*	*****.***	***.***	
(二)	措施费	%	*.***	*****.***	*****.***	

二	间接费	%	*	*****. **	*****. **	
三	利润	%	*	*****. **	*****. **	
四	材料价差	元			**. **	
(*)	水泥	t	**. **	*. **	**. **	
五	税金	%	*	*****. **	*****. **	
	合计				*****. **	

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、近年工作任务安排

前三年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：

（一）****年*月～****年*月

本年度静态投资***.**万元。主要治理工程如下：

*、对预测地面塌陷区进行裂缝充填****.** m^{*}，表土回覆****.** m^{*}，平整工程*****m^{*}，对预测地面塌陷区布设网围栏****.**m、警示牌*. **t，对裂缝充填、表土回覆后的预测地面塌陷区进行恢复植被，精密平整工程****.**m^{*}，培肥*. **hm^{*}，栽植旱柳杨树***株，栽植沙棘柠条***株，撒播草种面积**. **hm^{*}。对道路进行修葺*. **hm^{*}。

*、对搬迁后的农村宅基地进行拆除（砌体）**m^{*}，清基（混凝土）***m^{*}，清运***m^{*}，翻耕*. **hm^{*}。

*、对旧风井场地进行拆除（砌体）***m^{*}，清基（混凝土）***m^{*}，清运****m^{*}，覆土****.**m^{*}，平整工程****.**m^{*}，撒播草种*. **hm^{*}。

*、对天马修配厂进行拆除（砌体）***m^{*}，清基（混凝土）****m^{*}，清运****m^{*}，覆土****m^{*}，平整工程****m^{*}，撒播草种*. **hm^{*}。

*、对复垦区进行矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测和管护工程。

（二）****年*月～****年*月

本年度静态投资**.**万元。主要治理工程如下：

*、对预测地面塌陷区进行裂缝充填****.** m^{*}，表土回覆****.** m^{*}，

平整工程*****m^{*},对预测地面塌陷区布设网围栏*****m、警示牌*.*t,对裂缝充填、表土回覆后的预测地面塌陷区进行恢复植被,精密平整工程*****m^{*},培肥*.*hm^{*},栽植旱柳杨树***株,栽植沙棘柠条***株,撒播草种面积*.*hm^{*}。对道路进行修葺*.*hm^{*}。

*、对搬迁后的农村宅基地进行拆除(砌体)**m^{*},清基(混凝土)***m^{*},清运***m^{*},翻耕*.*hm^{*}。

*、对复垦区进行矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测和管护工程。

(三) ****年*月~****年*月

本年度静态投资*.*万元。主要治理工程如下:

*、对预测地面塌陷区进行裂缝充填*****m^{*},表土回覆*****m^{*},平整工程*****m^{*},对预测地面塌陷区布设网围栏*****m、警示牌*.*t,对裂缝充填、表土回覆后的预测地面塌陷区进行恢复植被,精密平整工程*****m^{*},培肥*.*hm^{*},栽植旱柳杨树***株,栽植沙棘柠条***株,撒播草种面积*.*hm^{*}。对道路进行修葺*.*hm^{*}。

*、对搬迁后的农村宅基地进行拆除(砌体)**m^{*},清基(混凝土)***m^{*},清运***m^{*},翻耕*.*hm^{*}。

*、对复垦区进行矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测和管护工程。

前三年度矿区生态修复工作计划详见下表*.-**。

表*-** 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	范围	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	单位	工程量	目标地类	面积(hm*)	费用(万元)
*	第一年度	见续表	****年-****年 预测地面塌陷区	否	地裂缝回填（人工）	m*	****. **			**. **
					地裂缝表土回覆（人工）	m*	****. **			*. **
					拆除（砌体）	m*	**			*. **
					清基（混凝土）	m*	***			*. **
					清运（运距*-*km）	m*	***			*. **
					网围栏	m	****. **			*. **
					警示牌	t	*. **			*. **
					精密平整	m*	****. **	旱地	*. *	*. **
					土壤培肥	hm*	*. *			*. **
					平整工程（人工）	m*	*****			**. **
					土地翻耕	m*	*. **			*. **
					栽植旱柳、樟子松	株	***	乔木林地	*. **	*. **
					栽植沙棘、柠条	株	***	其他林地	*. **	*. **
					林地浇水	株	****			*. **
					撒播草籽	hm*	**. **	天然牧草地	**. **	*. **
					种草浇水	hm*	**. **	其他草地	*. **	*. **
					道路修葺	hm*	*. **			*. **
					监测	次	****			*. **
					管护	hm*	**. **			*. **
		见续表	旧风井场地	否	拆除（砌体）	m*	***	其他草地	*. **	*. **
					清基（混凝土）	m*	***			*. **
					清运	m*	****			*. **
					覆土工程（*-*km）	m*	*****			*. **
					平整工程（机械）	m*	*****			*. **
					沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm*	*. **			*. **
					种草浇水	hm*	*. **			*. *
		见续表	天马修配厂	否	拆除（砌体）	m*	***	其他草地	*. **	*. **
					清基（混凝土）	m*	****			*. **

					清运	m [*]	****			***
					覆土工程 (*-**km)	m [*]	****			***
					平整工程 (机械)	m [*]	****			***
					沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	***			***
					种草浇水	hm [*]	***			***
*	第二年度	见续表 见续表	****年-****年 预测地面塌陷区	否	地裂缝回填 (人工)	m [*]	****.	旱地	**	***
					地裂缝表土回覆 (人工)	m [*]	****.			***
					拆除 (砌体)	m [*]	**			***
					清基 (混凝土)	m [*]	***			***
					清运 (运距*-**km)	m [*]	***			***
					网围栏	m	****.			***
					警示牌	t	***			***
					精密平整	m [*]	****.			***
					土壤培肥	hm [*]	***			***
					平整工程 (人工)	m [*]	*****			***
					土地翻耕	m [*]	***			***
					栽植旱柳、樟子松	株	***	乔木林地	***	***
					栽植沙棘、柠条	株	***	其他林地	***	***
					林地浇水	株	****			***
					撒播草籽	hm [*]	***.	天然牧草地	***	***
					种草浇水	hm [*]	***.	其他草地	***	***
					道路修葺	hm [*]	***			***
					监测	次	****			***
					管护	hm [*]	***.			***
*	第三年度	见续表	****年-****年 预测地面塌陷区	否	地裂缝回填 (人工)	m [*]	****.			***
					地裂缝表土回覆 (人工)	m [*]	****.			***
					拆除 (砌体)	m [*]	**			***
					清基 (混凝土)	m [*]	***			***
					清运 (运距*-**km)	m [*]	***			***
					网围栏	m	****.			***
					警示牌	t	***			***

					精密平整	m [*]	****.***	旱地	*.*	***
					土壤培肥	hm [*]	*.*			***
					平整工程（人工）	m [*]	*****			***
					土地翻耕	m [*]	***			***
					栽植旱柳、樟子松	株	***	乔木林地	***	***
					栽植沙棘、柠条	株	***	其他林地	***	***
					林地浇水	株	****			***
					撒播草籽	hm [*]	***	天然牧草地	***	***
					种草浇水	hm [*]	***	其他草地	***	***
					道路修葺	hm [*]	***			***
					监测	次	****			***
					管护	hm [*]	***			***

续表*-** 前三年矿区生态修复区拐点坐标

拐点号	***国家大地坐标系		拐点号	***国家大地坐标系)	
	X	Y		X	Y
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			
****_****年预测地面塌陷区					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***

*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
旧风井场地					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
天马修配厂					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			

二、近年经费安排

前三年矿区生态修复投资估算

通过矿区生态修复投资预算，前三年矿山生态修复估算投资总额为***.**万元，其中：工程施工费***.**万元，其他费用**.**万元，监测与管护费**.**万元、不可预见费**.**万元。详见表*-**—*-**。

表*-** 前三年矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	***.**	**.**
二	其他费用	**.**	**.**
三	监测与管护费	**.**	*.**
（一）	监测费	**.**	*.**
（二）	管护费	*.**	*.**
四	不可预见费	**.**	*.**
（一）	基本预备费	*.**	*.**
（二）	差价预备费	**.**	*.**
总计		***.**	***.**

表*-** 前三年各年度矿区生态修复静态投资预算表

序号	工程或费用名称	第一年（万元）	第二年（万元）	第三年（万元）	总计（万元）
一	工程施工费	**.**	**.**	**.**	***.**
二	其他费用	**.**	**.**	**.**	**.**
三	监测与管护费	*.**	*.**	*.**	**.**
（一）	监测费	*.**	*.**	*.**	**.**
（二）	管护费	*.**	*.**	*.**	*.**
四	不可预见费	*.**	*.**	*.**	*.**
（一）	基本预备费	*.**	*.**	*.**	*.**
（二）	差价预备费	/	/	/	/
总计		***.**	**.**	**.**	***.**

表*-** 前三年工程施工费用预算表

序号	工程名称		计算单位	单价 (元)	第一年工 程量	第二年工 程量	第三年工 程量	第一年总计 (万元)	第二年总计 (万元)	第三年总计 (万元)	总计 (万元)
*	地貌重塑工程										
(*)	地裂缝回填（人工）		m*	**.*	****.*	****.*	****.*	**.*	**.*	**.*	**.*
(*)	地裂缝表土回覆（人工）		m*	**.*	****.*	****.*	****.*	*.**	*.**	*.**	**.*
(*)	拆除（砌体）		m*	**.**	****	**	**	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	清基（混凝土）		m*	*.*	****	***	***	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	清运（运距*~*km）		m*	**.**	****	***	***	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	网围栏		m	**.**	****.*	****.*	****.*	*.**	*.	*.	*.**
(*)	警示牌		t	*****.*	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
*	土壤重构工程							*.**	*	*	*.**
(*)	精密平整		m*	*.**	****.*	****.*	****.*	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	土壤培肥		hm*	**.**	*.	*.	*.	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	覆土工程（*~**km）		m*	**.**	****.*			*.**	*	*	*.**
(*)	平整工程（机械）		m*	*.**	****.*			*.**	*	*	*.**
(*)	平整工程（人工）		m*	*.**	*****	*****	*****	**.*	**.*	**.*	**.*
(*)	土地翻耕		m*	*****.*	*.**	*.**	*.**	*.**	*	*	*.**
*	植被重建工程							*.**	*	*	*.**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	**.**	***	***	***	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	灌木林地	沙棘、栽植柠条	株	*.**	***	***	***	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	林地浇水		株	*.**	****	****	****	*.**	*.**	*.**	*.**
(*)	草地	沙打旺、草木樨、 紫花苜蓿	hm*	****.*	**.*	**.*	**.*	*.**	*.	*.	**.*
(*)	种草浇水		hm*	*****.*	**.*	**.*	**.*	*.**	*.**	*.**	**.*
*	景观营建工程							*.**	*	*	*.**
(*)	道路修葺		hm*	*****.*	*.**	*.	*.**	*.**	*.	*.**	*.**
合计								**.*	**.*	**.*	*****

序号	费用名称	计算式	预算 金额	各项费用占其他 费用的比例 (%)
	(*)	(*)	(*)	(*)
*	前期工作费	(*)+(*)	**.*	**.*
(*)	项目勘测费	$*.*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(*-*.)$	*.*	*.*
(*)	项目设计与预算编 制费	$*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(**.*-*)$	**.*	**.*
(*)	项目招标代理费	$**.*\times*.*\%$	*.*	*.*
*	工程监理费	$*.*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(**.*-*)=*.+**.*/***\times*$	*.*	**.*
*	竣工验收费	(*)+(*)	*.*	**.*
(*)	工程复核费	$*.*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(*.*-*)$	*.*	**.*
(*)	工程验收费	$*.*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(*-*.)$	*.*	*.*
(*)	项目结(决)算审计 费	$*.*+(**.*-***)/(***-***)\times$ $(*.*-*)$	*.*	*.*
*	项目管理费	$*.**+(**.*+**.*+*.*+*.*-***)\times*.*\%$	*.*	**.*
总计			**.*	**.*

序号	费用名称	基本预备费（万元）	价差预备费（万元）	合计（万元）
*	(*)	(*)	(*)	(*)
	不可预见费	*. **	**.* **	**. **

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	计算公式	合计(万元)
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
*	基本预备费	***.**	**.**	***.**	$*.*.* + \frac{***.** - **}{**} \times *.*.*\%$	*.**

治理时间	静态投资 (万元)	计算式	费率	价差预备费 (万元)
第*年	***. **	$(*+*\%)^{(*_{-}*_{-}*)}_{-}*_{-}$	*. **	*. **
第*年	** . **	$(*+*\%)^{(*_{-}*_{-}*)}_{-}*_{-}$	*. **	*. **
第*年	** . **	$(*+*\%)^{(*_{-}*_{-}*)}_{-}*_{-}$	*. **	** . **
总计	***. **			** . **

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）
*	监测费	/	**. **
*	管护费	/	*. **
总计			**.* **

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责：矿区生态修复方案报请自然资源行政主管部门批准后，由矿山负责组织实施。为保证方案的顺利实施，负责方案的委托、报批和实施工作，应建立一个由内蒙古鑫泰煤炭有限公司法人任组长的矿区生态修复工作领导小组，下设立各专门机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿区生态修复的各项工作。确保矿区生态修复工程的实施，以达到矿区生态修复的最终效果。

二、技术保障

根据矿区生态修复各项工程的技术要求，具体可以采以下技术保障措施：

*、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿区生态修复进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

*、矿区生态修复实施中，根据矿区生态修复方案内容，可与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿区生态修复实施计划和年度矿区生态修复实施计划，分阶段进行矿区生态修复。并及时总结阶段性矿区生态修复实施经验，并修订矿区生态修复方案。

*、加强与相关技术单位的合作，加强对省内外具有先进矿区生态修复技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善矿区生态修复措施。

*、根据实际生产情况结合矿山地质环境变化和土地损毁情况，进一步完善矿区生态修复方案，扩展矿区生态修复方案编制的深度、广度和

适宜度，让方案更贴合矿山实际情况，更利于实施工作。

*、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级资质和技术实力。

*、定期培训技术人员，咨询相关专家，并对矿山地质环境和土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、资金保障

资金落实是矿区生态修复工作成败的关键。做好矿区生态修复工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

*、资金来源

内蒙古鑫泰煤炭有限公司为本项目矿区生态修复义务人，应将矿区生态修复资金足额纳入生产建设成本，专项用于矿区生态修复工作的实施。投入矿区生态修复资金足额提取，存入专门账户。确保矿区生态修复资金足额到位、安全有效。

根据内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内自然资规〔****〕*号，****年**月*日）矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。已计提矿山地质环境治理恢复基金的采矿权人，应按照本办法重新计算基金提取额度，基金提取额少于本办法规定额度的应在一个月内进行补足，基金提取额多于本办法规定额度的，可以在下一个年度基金提取时进行抵扣，基金按照“采矿权人所有、属地监管、规范使用”的原则进行管理。

*、存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿区生态修复资金采用集中管理，

不得随便改变使用用途。

(*) 建立基金账户：

内蒙古鑫泰煤炭有限公司建立矿山地质环境治理恢复基金账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

*、使用

(*) 严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿区生态修复工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

(*) 遏制项目资金的粗放利用行为。矿区生态修复工作切实关系着人民生命财产安全，每一分矿区生态修复资金都应落实在矿区生态修复项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在矿区生态修复资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使矿区生态修复资金充分发挥效益。

(*) 杜绝改变项目资金用途现象。矿区生态修复费用金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿区生态修复资金变相的挪作他用。

(*) 严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 **%。

(*) 实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 **%；工程结算后，支付至工程结算总价的 **%，其余 *%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

*、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿区生态修复工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿区生态修复工作，主管部门和监督机构应当督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

（*）审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿区生态修复资金运行情况，谨防矿山不按时转划矿区生态修复资金或非法挪用矿区生态修复资金现象。

（*）审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

（*）审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

（*）实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。伊金霍洛旗自然资源局将加强对内蒙古鑫泰煤炭有限公司专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰。

四、监管保障

必须编制并实施矿区生态修复方案、阶段矿区生态修复计划和年度实施计划，分阶段有步骤的安排矿区生态修复资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年工程情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况监督检查，接受社会对工程实施情况监督等。当不履行其义务时，自觉接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

第二节 公众参与

矿区生态修复的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对矿区生态修复项目占地及开展后期矿区生态修复工作的意见和建议，以明确矿区生态修复的可行性，同时监督矿区生态修复工作的顺利实施，实现矿区生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿区生态修复的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

一、公众参与技术路线

矿区生态修复公众参与技术路线图见图 *-*。

图*-* 矿区生态修复公众参与技术路线

*、公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周

边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿区生态修复的意见。

*、公众参与贯穿矿区生态修复方案编制的始终。本项目公众参与涉及到矿区生态修复方案编制的前期准备、编制过程中以及矿区生态修复方案实施过程中的全过程。通过调查问卷方式汇总调查结果如下：

- (*) 被调查人对本项目建设持赞成态度；
- (*) 被调查人认为该矿山建设对土地的影响小；

(*) 被调查人认为该矿区生态修复方案的复垦目标、复垦面积、复垦措施、和复垦标准等内容可行；

(*) 被调查人认为该矿区生态修复方案的复垦面积符合当地的实际情况；

(*) 被调查人认为该矿区生态修复方案兼顾大多数人和利益；

(*) 被调查人对该项目的建设及该矿区生态修复方案的顾虑小。

二、方案编制期间公众参与

*、查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；

*、利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平；

*、查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对矿区生态修复方案待生态修复区范围域规划用途的影响；

*、参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区矿区生态修复内容分析，确定矿区生态修复工作的安排和土地复垦用途。

三、后续公众全程和全面的参与

*、方案实施过程中公众参与

每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对项目区矿区生态修复实施情况进行一次实地考察验收。

通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目矿区生态修复方案资金使用情况，每年年底公布本项目矿区生态修复审计部门审计结果，矿区生态修复实施计划、进展和效果。

设立矿区生态修复意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅表达渠道。

每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众

意见，对项目区矿区生态修复方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

***、竣工验收阶段中公众参与**

矿区生态修复工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对项目区矿区生态修复项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

四、土地权属保障措施

矿区生态修复后各地类权属调整是一项政策性很强的工作，竣工验收合格后，企业应组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，成立权属调整领导小组，负责权属的协调领导工作。主要加强对几个关键环节的组织领导：一是组织好权属调整前权属现状的调查核实与登记；二是组织好项目区权属调整方案的制定工作；三是项目竣工后组织好权属调整的调整与登记。矿区生态修复验收成果后，建议将纳入到当年土地利用调查中。

第三节 效益分析

方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

***、本工程方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。**

***、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进**

人与自然和谐发展。

*、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

*、本工程项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、生态效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

*、防止土壤侵蚀与水土流失

该矿地处丘陵沟壑地带，在此进行开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、撒播草籽等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

*、对生物多样性的影响

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

*、对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，

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

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环。

第八章 结论

、内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿采矿权人为内蒙古鑫泰煤炭有限公司，矿区面积.*km²；有效期自****年*月**日-****年*月**日；开采标高****~****m。矿区范围由**个拐点坐标圈定(矿区拐点坐标见表*-*)。

表*-* 文玉煤矿井田采矿权拐点坐标一览表

国家****大地坐标系					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****

2、依据《开发利用方案》及《初步设计》，该矿开采方式为地下开采。矿井采用斜井多水平开拓方式，根据煤层赋存条件、可采储量及层间距，设计考虑以*个水平，目前矿井一水平、二水平可开采区域均已回采完毕，现主要开采三水平，V-*煤层（*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面）已开采完毕，目前正在开采 V-*煤层*****工作面。

*、内蒙古鑫泰煤炭有限公司文玉煤矿采矿证生产规模***万吨/年，核定生产能力***万吨/年，设计开采服务年限为**.*年，本《方案》规划服务年限为**年（三水平生产服务年限**年，包括复垦和管护期），即****年*月至****年*月。

*、文玉煤矿矿区面积**.*hm²，进矿道路（*.*hm²）和部分工业场地（*.*hm²）位于矿区外。根据矿区地质环境条件、开采方式，以及矿山实际情况，确定矿区面积与矿区范围外面积之和即为修复区范围面积，修复区范围面积**.*hm²。

*、本项目方案服务期复垦责任范围总面积**.*hm²，为预测地面塌陷区（**.*hm²）、旧风井场地（*.*hm²）、天马修配厂（*.*hm²），

其中旧风井场地（*.*hm^{*}）、天马修配厂（*.*hm^{*}）与预测地面塌陷区完全重叠。

、各修复单元主要修复工程措施及工程量见表.*。

表*.* 主要工程统计表

序号	工程名称		计算单位	工程量
*	地貌重塑工程			
(*)	地裂缝回填（人工）		m [*]	*****.*
(*)	地裂缝表土回覆（人工）		m [*]	*****.*
(*)	拆除（砌体）		m [*]	*****.
(*)	清基（混凝土）		m [*]	*****.*
(*)	清运（运距*.*km）		m [*]	*****.
(*)	网围栏		m	*****
(*)	警示牌		t	*.*****
(*)	永久性界桩		根	***
*	土壤重构工程			
(*)	精密平整		m [*]	*****.
(*)	土壤培肥		hm [*]	***.
(*)	覆土工程（*.*km）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（机械）		m [*]	*****.
(*)	平整工程（人工）		m [*]	*****.
(*)	土地翻耕		m [*]	*.***
*	植被重建工程			
(*)	果园	枣、苹果	株	**
(*)	乔木林地	旱柳、樟子松	株	*****
(*)	灌木林地	沙棘、柠条	株	*****
(*)	林地浇水		株	*****
(*)	草地	沙打旺、草木樨、紫花苜蓿	hm [*]	***.
(*)	种草浇水		hm [*]	***.
*	景观营建工程			
*	道路修葺		hm [*]	*.***

*、监测措施主要保护措施监测、预防控制措施监测、矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测。监测期限****年*月～****年*月。监测频率、次数见表*.*、*.*。管护措施主要有耕地管护、林地管护、草地管护，管护面积见见表*.*。

表*.* 保护预防控制措施监测工程量一览表

监测内容	监测指标	监测频率	监测年限（年）	监测总量（次）
保护措施监测	地表塌陷	*次/月	**	*****
预防控制措施监测	地表塌陷	*次/月	**	*****

表*-* 矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测年限 (年)	监测总量 (次)
矿山地质环境监测	矿山地质灾害	地面塌陷监测	*次/月	**	*****
		地裂缝人工巡查	*次/月	**	*****
	含水层监测	水位	*次/月	**	*****
		水质	*次/年	**	***
	地形地貌景观监测	采空区植被损毁面积及降水量、景观恢复面积、绿化面积及盖度	*次/年	**	**
土地资源监测	土地损毁监测	塌陷损毁土地	*次/年	**	**
		压占损毁土地			
	土地复垦监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等	*次/年	**	**
	土壤环境监测	破坏监测	*次/年	**	****
		恢复监测			
生态系统监测	生态用地损毁监测	耕地、林地、草地等损毁面积	*次/年	**	**
	生态系统格局监测	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数	*次/年	**	**
	生态状况调查	森林、草地生态系统	*次/年	**	**
	生态系统质量监测	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数	*次/年	**	**
合计					*****

表*-* 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
灌排工程设施和道路	对滴灌系统的过滤装置定期清洗，对损坏的设施（管路、滴头等）进行专业性的修复和更换。对排水渠道定期清淤、疏通，损毁的衬砌板进行修复。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草	*次/年	*	**
林地	管护、抚育、改造及防火等	*次/年	*	**
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等	*次/年	*	**
合计				**

*、通过矿区生态修复投资预算，矿山生态修复估算投资总额为****.**万元，其中：工程施工费****.**万元，其他费用**.**万元，监测与管护费**.**万元、不可预见费****.**万元，详见表*-*。

表*- 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	***. **	**. **
二	其他费用	**. **	*. **
三	监测与管护费	**. **	*. **
（一）	监测费	**. **	*. **
（二）	管护费	**. **	*. **
四	不可预见费	***. **	**. **
（一）	基本预备费	*. **	*. **
（二）	差价预备费	***. **	**. **
总计		****. **	***. **

*、前三年矿山生态修复估算投资总额为***. **万元，其中：工程施工费***. **万元，其他费用**. **万元，监测与管护费**. **万元、不可预见费**. **万元，详见表*-。

表*- 前三年矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	***. **	**. **
二	其他费用	**. **	**. **
三	监测与管护费	**. **	*. **
（一）	监测费	**. **	*. **
（二）	管护费	*. **	*. **
四	不可预见费	***. **	*. **
（一）	基本预备费	*. **	*. **
（二）	差价预备费	**. **	*. **
总计		****. **	***. **