

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司
内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司
红庆河煤矿
矿区生态修复方案

内蒙古政司科学技术有限公司
2026 年 7 月

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司
内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司
红庆河煤矿
矿区生态修复方案

编制单位：内蒙古政司科学技术有限公司

法定代表人：李浩

方案编制负责人：谭贺

主要编制人员：谭贺 李浩 赵宇 崔呈旭 吕婉婷
霍宁 马静

附表1

矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称		内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司（盖章）			
	统一社会信用代码		*****		联系人	丁树丛
	联系地址		内蒙古自治区鄂尔多斯市 伊金霍洛旗		联系电话	*****
	采矿权证证号		C*****		开采方式	地下开采
	采矿权面积		*****km ²			
	采矿权拐点坐标					
	2000 国家大地坐标系 (3 度带)					
	序号	X	Y	序号	X	Y
	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	采矿权有效期限		****年*月*日至****年*月*日			
	开采主矿种		煤		其他矿种	—
	方案编制情形		☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☒ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☐ 其他			
方 案 编 制 单 位	单位名称		内蒙古政司科学技术有限公司 (签章)			
	统一社会信用代码		*****		联系人	赵宇
	联系地址		内蒙古呼和浩特市新城区新华西街**号		联系电话	*****
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
	谭贺	*****	水工环	工程师	*****	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
谭贺	*****	水工环	工程师	*****		

	李浩	*****	城乡规划	工程师	*****	
	赵宇	*****	城乡规划	工程师	*****	
	崔呈旭	*****	测绘工程	工程师	*****	
	吕婉婷	*****	环境工程	高级工程师	*****	
	霍宁	*****	测绘工程	工程师	*****	
	马静	*****	环境工程	技术员	***** *	

目录

前 言	2
一、编制目的	1
二、方案服务年限	12
第一章 矿山基本情况	13
第一节 矿业权人基本情况	13
第二节 地理位置及区域概况	17
第三节 矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基础信息	54
第一节 矿区自然条件	54
第二节 社会经济概况	58
第三节 矿区地质环境背景	62
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	110
第五节 矿区生态状况	122
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	137
第七节 矿区生态修复工作情况	139
第八节 矿区基本情况调查指标	141
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	144
第一节 问题识别与受损预测	144
第二节 生态修复可行性分析	182
第三节 生态修复分区及修复时序安排	205
第四节 采矿用地与复垦修复安排	214
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	232
第三节 工程内容	237

第五章 监测与管护	279
第一节 监测目标与措施	279
第二节 管护目标与措施	296
第三节 工程量	299
第六章 工程部署与经费估算	301
第一节 总体部署	301
第二节 总体经费估算	303
第三节 近期工作任务与经费进度安排	343
第七章 保障措施与公众参与	346
第一节 组织保障	346
第二节 技术保障	347
第三节 资金保障	347
第四节 监管保障	348
第八章 结 论	353

附图:

- *、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

附件：

- 1、原红庆河煤矿采矿许可证
- 2、新街矿区总规批复
- 3、伊金霍洛旗自然资源局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿用地的情况说明
- 4、储量核实报告评审意见
- 5、安全设施设计变更批复
- 6、内蒙古自治区能源局对内蒙古昊盛煤业有限公司石拉乌素煤矿、内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿生产能力等要素的公告
- 7、危废处置合同
- 8、鄂尔多斯市生态环境局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矸石离层注浆建设项目环境影响报告表的批复
- 9、地质环境治理验收意见
- 10、开采方案评审意见
- 11、内蒙古自治区文物局关于内蒙古伊泰煤化有限责任公司红庆河煤矿建设的批复
- 12、鄂尔多斯市生态环境局伊金霍洛旗分局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿核实井田用地范围有无集中饮用水水源地保护区的函
- 13、伊金霍洛旗林业和草原局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿井田范围内有关事项答复意见的函
- 14、水质检测
- 15、土壤检测
- 16、给勒登庙村委会意见

- 17、札萨克召村委会意见
- 18、红庆河村委会意见
- 19、兰家圪卜村委会意见
- 20、都嘎敖包村委会意见
- 21、阿木图庙村委会意见
- 22、输电线路压覆协议

前 言

一、编制目的

（一）任务来由

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿为原内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿进行采矿权分立而来。****年*月*日，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得自然资源部颁发的原内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿采矿许可证（C*****）。采矿权人为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司，证载生产规模为****万吨/年，开采方式为地下开采，矿区面积为***.***km²，开采深度：从+***m至+***m，井巷工程标高至地表。

为促进矿产资源合理开发利用，保障国家煤炭稳定供应，遵循资源储量与采矿规模相适应原则，****年*月*日，国家发展和改革委员会对《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区总体规划（修编）》进行了批复（发改能源[****]***号）同意将新街矿区划分为*个井田和*个勘查区。内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿划分为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿和内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿。鄂尔多斯市自然资源局于****年*月**日以《鄂尔多斯市自然资源局关于红庆河煤矿拐点坐标情况说明的函》（鄂自然资函[****]***号）就拆分后的红庆河煤矿拐点坐标情况进行了说明。划定矿区面积**.*km²。

****年*月内蒙古智开地质勘查有限公司为划分后的内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿编制了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿开采方案》，方案对缩小开采范围的红庆河煤矿的生产能力、煤层可采标高等重新进行设计。设计生产能力***万吨/

年，开采标高+***m~+***m。

由于上述划分后的内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿重新进行采矿权分立、缩小开采区域、变更开采标高、调整矿山生产规模并申请采矿证，依据新《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月修订）、《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）、新《矿产资源法实施条例》（国务院令第***号）等文件，并结合《矿区生态修复方案编制指南》（临时）的要求，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司委托内蒙古政司科学技术有限公司编制《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案》。

（二）上一阶段方案落实情况

*、上期方案落实情况

****年*月，矿山企业编制了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“上期方案”），服务年限为**.*年，方案编制基准年为****年*月，方案适用年限为****年*月~****年*月。方案编制基准期为****年*月

根据上期方案，方案服务期内复垦责任范围包括预测塌陷区、矸石场和矿区道路，共****.*hm²。修复措施为：

- （1）预测塌陷区周边设置网围栏、警示牌；
- （2）定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填、平整、恢复植被；
- （3）对矸石场进行监测和管护；
- （4）监测地下水水质。

****年*月—****年**月矿山已按上期方案对采空区进行了裂缝回填、设置警示牌、植被恢复等治理工作，定期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、地形地貌景观恢复监测。

由于上期方案未到期，矿区范围发生变更，因此设计的复垦工程在适用期内未全部完成，本次方案将对上期方案涉及范围内的工程措施重新进行规划设计。

*、存在的问题

由于矿山缩小开采范围，原《方案》规划范围修复计划与现阶段矿山实际不相符。

*、取得经验

(*) 塌陷区：采空塌陷区治理过程中采取的监测、警示牌、裂缝填堵、平整土地、黄土母质直接铺覆、补播等措施在后期的治理过程中仍可借鉴。对塌陷裂缝区及时推填夯实，对较大裂缝区域，用河沙及碎石堆填，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。

(*) 矸石场：对场地内平台及边坡进行覆土，覆土厚度不小于*.*m，覆土后对平台及边坡采取混播草种的方式恢复植被，及时对恢复植被区域进行灌溉管护。

(*) 本区降水量相对较少，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，要根据前期治理及相邻矿山的治理经验，选择合适的植被进行种植。

(四) 编制目的

为贯彻落实《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等法律法规，规范矿山建设和生态环境保护，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”的原则，避免和减少矿山地质环境问题，采取工程、生物、监测等措施，对影响、损毁的土地进行生态修复，使修复后的土地达到可供利用状态并提升其生态功能。为矿区生态修复工程的实施、管理、监督、检查，以及矿区生态修复费用预提提供依据。其主要任务为：

*、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、土壤侵蚀、植被功能损毁、生物多样性变化、水体污染等。

*、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，并明确近五年工作安排情况；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。

（五）编制依据

依据国家、地方现行的有关法律法规、技术规程以及矿山技术资料为依据。主要包括：

*、国家及地方有关法律法规

（*）《中华人民共和国矿产资源法》（*****年**月修订）；

（*）《中华人民共和国土地管理法》（*****年*月*日修正版）；

（*）《中华人民共和国环境保护法》（*****年*月**日中华人民共和国主席令第九号）；

（*）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第**号，*****年*月修订）；

（*）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（*****年*月修订）；

（*）《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令第***号）（*****年*月修正）；

- (*) 《地质灾害防治条例》（国务院第***号令（****.））；
- (*) 《土地复垦条例》（国务院第***号令（****.））；
- (*) 《基本农田保护条例》（国务院令第***号，****年*月修正）；
- (**) 《土地复垦条例实施办法》（****修订）；
- (**) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第**号令，****年*月修正）；

*、规章文件

- (*) 《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〔****〕**）；
- (*) 《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉通知》（国土资发〔****〕**号，****年*月）；
- (*) 《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）；
- (*) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；
- (*) 《矿区生态修复编制指南（临时）》****年*月。

*、标准规范

- (*) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；
- (*) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-****）；
- (*) 《地表水环境质量标准》（GB *****-****）；
- (*) 《农田灌溉水质标准》（GB *****-****）；
- (*) 《地下水质量标准》（GB/T *****-****）

- (*) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》 (GB *****-*****) ；
- (*) 《土地利用现状分类》 ((GB/T *****-*****)) ；
- (*) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB *****-*****) ；
- (*) 《耕地质量等级》 (GB/T *****-*****) ；
- (**) 《森林植被状况监测技术规范》 (GB/T *****-*****) ；
- (**) 《自然生态系统土壤长期定位监测指南》 (GB/T *****-*****) ；
- (**) 《土壤质量自然、近自然及耕作土壤调查程序指南》 (GB/T *****-*****) ；
- (**) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T *****-*****) ；
- (**) 《土地利用动态遥感监测规程》 (TD/T *****-*****) ；
- (**) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》 (TD/T *****-*****) ；
- (**) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》 (TD/T *****-*****) ；
- (**) 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》 (TD/T *****-*****) ；
- (**) 《矿山生态修复技术规范第*部分：通则》 (TD/T*****.*-*****) ；
- (**) 《矿山生态修复技术规范第*部分：煤炭矿山》 (TD/T*****.*-*****) ；
- (**) 《土地复垦方案编制规程第*部分：通则》 (TD/T *****.*-*****) ；
- (**) 《土地复垦方案编制规程第*部分：井工煤矿》 (TD/T*****.*-*****) ；

- (**)《矿山生态修复工程实施方案编制导则》(TD/T ****-****);
- (**)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T ****-****);
- (**)《矿区地下水监测规范》(DZ/T ****-****);
- (**)《地表水环境质量监测技术规范》(HJ **.*-****)
- (**)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T ***-****);
- (**)《全国生态状况调查评估技术规范-森林生态系统野外观测》(HJ ****-****);
- (**)《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》(HJ ****-****);
- (**)《全国生态状况调查评估技术规范—湿地生态系统野外观测》(HJ ****-****);
- (**)《全国生态状况调查评估技术规范—荒漠生态系统野外观测》(HJ ****-****);
- (**)《耕地质量监测技术规程》(NY/T ****-****);
- (**)《草地资源调查技术规程》(NY/T ****-****);
- (**)《人工草地建设技术规程》(NY ****-****);
- (**)《采煤沉陷区生态修复技术规程》(GB/T ****-****);
- (**)《生态环境状况评价技术规范》(HJ ***-****);
- (**)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T ****-****);
- (**)《矿区土地复垦基础信息调查规程》(TD/T ****-****);
- (**)

*、相关技术资料

- (*) 采矿证副本，证号：C*****;
- (*)《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿井及选煤厂煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（自然资储

备字（****）**号）；

（*）****年*月，北京华宇工程有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿井及选煤厂环境影响报告书》；

（*）****年**月，中煤科工集团南京设计研究院编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井矿产资源开发利用方案》；

（*）****年**月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

（*）****年**月，中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井及选煤厂修改初步设计变更》；

（*）****年**月，中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿井及选煤厂修改初步设计二次变更》；

（*）****年*月，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

（*）****年*月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿开采方案》；

（**）矿山地质环境治理工程验收意见；

（**）永久建设用地资料；

（**）水质检测报告、土壤检测报告；

（**）采空区地表移动监测成果报告；

（**）矿区搬迁计划；

（**）矿山近*年开采计划；

(**) 矿区遥感影像图；

(**) ****年国土调查变更成果数据；

(18) ****年*月井上下对照图；

(19) 其他矿山相关技术资料。

(六) 编制情形

*、工作程序

我公司在接到任务后，立即成立项目组，在充分收集、分析资料的基础上，确定工作重点。本方案的编写参照《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（二次征求意见稿）、《矿区生态修复编制指南（临时）》（****年*月）、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）及相关规范要求进行。具体工作流程见图*-*

图*-* 矿区生态修复方案工作流程图

*、工作方法

本次矿区生态修复方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

(*) 资料收集阶段：收集储量核实报告、矿产资源开发利用方案、初步设计、水土保持方案、环境影响评价报告、上期矿山地质环境保护与土地复垦方案等资料，以了解矿区基础地理概况和基础信息；并收集矿区地形地质图、土地利用现状图、井上下对照图、方案服务期工作面部署图、矿区遥感影像图等相关图件资料，以分析矿区损毁土地植被资源情况。

(*) 野外调查阶段：采用*:*****地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤矿开采引发的各类地质环境问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、土壤、植被破坏情况等生态环境问题以及矿山已采取的治理修复措施

及效果。

(*) 方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，完成《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案》的编制以及相关附图的绘制。

*、完成工作量

本次对矿区生态修复的调查工作主要采用收集矿山工程地质、水文地质、水土保持、环境影响评价、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表*-*

表*-* 完成工程量统计表

工作名称	单位	工作量	工作内容
收集资料	份	**	《开采方案》《矿山地质环境保护和土地复垦方案》《储量核实报告》等
收集图件	份	*	土地利用现状图、井上下对照图、勘探成果图等
评估面积	km ²	**.*	矿区范围
调查面积	km ²	**.*	煤矿及周边可能受到煤矿开采影响的范围
调查点	点	**	工业场地、采空塌陷区及各地类调查点
调查路线	km	**	采用现场调查法在矿区内 Z 字形穿插调查
相机拍摄	张	***	使用无人机和手机进行照片和视频的拍摄
室内资料整理	份	**	将收集来的资料进行整理分析
成果报告	份	*	《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案》
成果图件	份	*	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
公众参与调查	份	**	资料收集阶段对当地居民进行问卷调查

二、方案服务年限

*、矿山剩余服务年限

根据《开采方案》井田内共有煤炭资源储量*****.万吨，设计可采储量*****.万吨。矿井服务年限按下式计算

$$T=Z/ (A \times K)$$

$$=*****./ (*.** \times *.*) =***a$$

式中：

T——矿井服务年限，a；

Z——设计可采储量，*****.Mt；

K——储量备用系数，取*.*；

A——矿井设计生产能力，取***万吨/年。

经计算矿井服务年限为***年，第一水平设计可采储量为*****.万吨，服务年限根据上述公式计算为**年。

开采方案编制参考的储量基准期为*****年*月**日，本方案编制期*****年*月，根据矿山生产进程，推算剩余服务年限***.***年。

*、方案服务年限

原红庆河煤矿采矿许可证有效期自*****年*月*日至*****年*月*日止。截至方案编制基准期*****年*月*日，采矿权剩余有效年限**年，结合矿山开采现状考虑到生态修复工程实施时间*年，生态恢复管护期*年，确定本次矿区生态修复方案的服务年限为**年，即：年限*****年*月—*****年*月。

当矿山开采规模、开采范围、开采工艺和场址等发生重大变化时，应及时重新编制《矿区生态修复方案》。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

一、矿业权人基本情况

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿为生产矿山，采矿权人为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司。现采矿许可证为****年*月*日由自然资源部颁发，证号：C*****。

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司成立时间为****年*月**日，法定代表人为张新平；公司类型为其他有限责任公司；公司注册地址在内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗；注册资本人民币壹拾玖亿捌仟万元；营业期限为****年*月**日至****年*月**日；主要经营范围为煤炭生产、洗选、销售、设备租赁。

二、矿山简介

采矿权人：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司；

矿山名称：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿；

项目性质：生产矿山；

建设地点：鄂尔多斯市伊金霍洛旗；

可采煤层：可采煤层**层；

原红庆河煤矿采矿许可证生产规模：****万吨/年；

矿山实际生产规模：***万吨/年（能源局核定产能）；

本次设计生产规模：***万吨/年；

开采矿种：煤；

采矿方法：地下开采；

矿区面积：**.***km²；

矿山服务年限：根据《开采方案》矿山剩余服务年限***.***年；

原红庆河煤矿采矿许可证号：C*****；

原红庆河煤矿采矿许可证有效期：自****年*月*日至****年*月*日。

三、矿区范围及拐点坐标

（一）原内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿

根据内蒙古自治区自然资源厅****年*月*日颁发的原内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿采矿许可证，（证号：C*****），有效期为****年*月*日至****年*月*日。采矿权人为：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司；矿山名称为：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿；矿区面积***.***km²；开采标高由***m-***m；设计生产规模：****万吨/年，开采方式：地下开采。矿区范围由*个拐点圈定，见表*-*。

表*-* 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
面积：***.***km ² ，开采深度：***m~***m 标高		

（二）内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿

红庆河煤矿隶属于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司，为促进矿产资源合理开发利用，保障国家煤炭稳定供应，遵循资源储量与采矿规模相适应原则，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司依据《国家发展改革委关于内蒙古新街矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源[****]***号）向伊金霍洛旗自然资源局申请红庆河煤矿合理划分为两个煤矿（红庆河井田及红庆河二号井田），鄂尔多斯市自然资源局于****年*月**日以《鄂尔多斯市自然资源局关于红庆河煤矿拐点坐

标情况说明的函》（鄂自然资函[****]***号）就关于红庆河煤矿拐点坐标情况进行了说明。本次拟申请采矿权的内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区范围拐点坐标见下表*-*。由于开采范围发生变更，根据《开采方案》，本次拟申请的矿区范围内煤层赋存标高为+***m~+***m，因此，开采标高由原+***m~+***m变更为+***m~+***m。

表*-* 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

点号	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
矿区面积	**.*km ²	
开采标高	+***m~+***m	

（三）矿业权重叠情况

本次拟申请采矿权范围与中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司蒙陕鄂尔多斯盆地苏里格气田东区开采权重叠，见图*-*。其矿权信息如下：

蒙陕鄂尔多斯盆地苏里格气田东区开采权由原国土资源部颁发；

采矿权人为中国石油天然气股份有限公司；

证号：*****；

开采矿种：天然气；

生产方式：地下开采；

生产规模：**亿立方米/年；

矿区面积：****.*km²；

开采深度*-****m；

有效期限：叁拾玖年，自****年*月**日至****年*月**日。

中国石油长庆油田分公司取得蒙陕鄂尔多斯盆地苏里格气田东区开采权，依法享有该区域内油气勘查开采的各项优先权利。按照****年*月**日第*期国土资源部部长办公会议纪要的要求，矿权重叠区域内的资源勘查需要签订互不影响安全避让协议。****年*月**日，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司与长庆油田分公司第五采气厂（该厂隶属中国石油天然气股份有限公司）签定《关于在红庆河煤矿矿权重叠区相互避让开发的现场实施协议》，本着“相互避让、相互支持、安全施工”的原则，以资金补偿的方式封闭红庆河煤矿开采所涉及的油气井管网保障双方的安全生产及合法权益。目前在井田西部边界处存在天然气开采避让区域，面积约为*.*km²，该区域外留设***m 保护煤柱，待天然气开采完毕，开采该部分资源。

图*-* 矿权重叠示意图图*-* 天然气避让区示意图

第二节 地理位置及区域概况

一、位置

红庆河煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗旗政府所在地阿勒腾席热镇***° 方位角，直距**km 处，行政区划隶属红庆河镇与札萨克镇，位于伊金霍洛旗红庆河镇东南方向直线**km 处，位于伊金霍洛旗札萨克镇西北方向直线**km 处。地理坐标为（****国家大地坐标系）：

东经：***° **' **.***" ~***° **' **.***" ；

北纬：**° **' **.***" ~**° **' **.***" 。

中心点平面直角坐标（****国家大地坐标系）：

X=*****； Y=*****。

二、交通

矿区南部距包茂高速（G**）新街出口**km；G***国道从红庆河煤矿东部通过，南北向穿过札萨克镇。井田北部有荣乌高速（G**）、G***国道东西向通过，分别距北部边界**km、**km，与包茂高速（G**）、G***国道相通。外围已建成铁路有东（胜）乌（海）、包（头）西（安）、新恩陶铁路。东西向东乌铁路位于井田北侧约**km，西连乌海市，东连包神铁路、包西铁路和准东铁路，进而与神黄铁路、大秦铁路干线连通；包西铁路位于井田东侧约**km，北起包头西站，南至西安，是国家一级铁路干线；北东-南西向新恩陶铁路紧靠井田南侧，采用国铁 I 级标准，远景输送能力货运****万吨/年，是缓解鄂尔多斯新街矿区等煤炭外运紧张局面的一条运煤专用线，通过该铁路线与包神铁路、神朔铁路、神延铁路相连。最近火车站点为新街火车站，位于井田南部边界偏东南方向**km 处。

红庆河煤矿范围内有 X***（上湾-西桃楞）、X***（白家渠-毛盖图）、

C*** (林家圪堵-兰家梁)、Y*** (冯家渠-新街)、C*** (都嘎敖包-扎萨克召)、C*** (扎萨克召一社-二社)、C*** (新街-高原)、C*** (新街-查干柴达木)、C*** (X***-查干柴达木)、C*** (兰家圪卜-红庆河煤矿)**条乡村公路通过。鄂尔多斯机场位于井田东北**km，每天有航班与北京、上海等城市通航，本区交通十分便利，交通位置图见图*-*。

图*-* 矿区交通位置图

三、河流

根据****年*月**日伊金霍洛旗农牧和水利局《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿关于核实井田范围的回复意见》（伊农牧水函（****）**号），矿区占用伊金霍洛旗划界河湖阿鲁图沟、喇嘛庙东渠、札萨克河、都噶渠，分立后的红庆河煤矿井田范围未占用淤地坝和水库等水利设施。

在开工前办理完成相关涉河手续。建设单位在开采过程中严禁侵占、破坏河道，严禁在河道管理范围内修建各类阻碍行洪建筑物、构筑物，确保不发生河道沉降、塌陷、渗漏等情况，确保河势稳定、行洪安全和生态安全。

四、相邻矿业权设置

*、采矿权

（*）台格庙矿区新街二井于井田西北侧，采矿许可证号为C*****，开采标高为***m～***m，面积**.*km²，其范围由*个拐点圈定，采矿权人为神华新街能源有限责任公司。

（*）台格庙矿区新街一井于井田西侧，采矿许可证号为C*****，开采标高为***m～***m，面积**.*km²，其范围由*个拐点圈定，采矿权人为神华新街能源有限责任公司。

*、探矿权

（*）台格庙南区位于井田西南侧，中华人民共和国自然资源部于****年*月*日为神华新街能源有限责任公司颁发“内蒙古自治区东胜煤田台格庙南区煤炭资源详查”探矿权，勘查许可证号为T*****，面积**.*km²，其范围由*个拐点圈定，

经****年延续，有效期为****年*月**日至****年*月**日。

(*) 楚鲁图井田位于井田东侧，内蒙古自然资源厅于****年*月*日为鄂尔多斯市乌政矿业有限责任公司颁发“内蒙古自治区东胜煤田新街矿区楚鲁图井田煤炭资源详查”探矿证，勘查许可证号为T*****，面积为**.**km²，其范围由*个拐点圈定，经****年延续，有效期为****年*月*日至****年*月**日。

图*-* 井田相邻矿业权设置关系图

五、大型基础设施

根据****年**月**日伊金霍洛旗交通运输局出具的《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿核实井田范围内有关情况的复函》，红庆河煤矿井田范围内涉及伊金霍洛旗 X***乌阿公路（上湾-西桃楞）、X***（白家渠-毛盖图）、C***（林家圪堵-兰家梁）、Y***（冯家渠-新街）、C***（都嘎敖包-扎萨克召）、C***（扎萨克召一社-二社）、C***（新街-高原）、C***（新街-查干柴达木）、C***（X***-查干柴达木）、C***（兰家圪卜-红庆河煤矿）公路**条，伊泰红庆河煤矿铁路专用线*条。

矿区内基础设施主要为矿工业场地内建筑物、红庆河村党群服务中心、天然气站、加油站、伊旗的广播电视信号塔、喇嘛庙等。

照片*-* 乌阿公路

照片*-* 加油站

照片*-* 喇嘛庙

照片*-* 红庆河村党群服务中心

照片*-* 天然气站

照片*-* 广播电视信号塔

六、矿区村镇分布

根据现场调查，红庆河煤矿矿区范围内共涉及*个镇的**个行政村的****户，****人。目前给勒登庙嘎查一社、给勒登庙嘎查二社、给勒登庙嘎查三社、给勒登庙嘎查四社、给勒登庙嘎查五社、给勒登庙嘎查六社、都嘎一社、兰家圪卜一社、兰家圪卜四社共计*个社的***户，***人已全部搬迁完毕。大部分搬迁至伊金霍洛旗阿勒腾席热镇。

七、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据****年*月**日伊金霍洛旗林业和草原局《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿井田范围内有关事项答复意见的函》（伊林草审函〔****〕**号），项目范围内无林业和草原部门管

理的各级自然保护地、风景名胜区。

根据《内蒙古自治区文物局关于内蒙古伊泰煤化有限责任公司红庆河煤矿建设的批复》（内文物发（****）**号），红庆河煤矿井田建设区域未发现国家级和自治区级重点文物保护单位。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 矿权设置

****年*月**日，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得了由原国土资源部颁发的《内蒙古自治区东胜煤田红庆河区乃马岱井田》探矿权。探矿权证号：*****。井田面积***. **km^{*}。

****年**月*日内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得“国土资源部划定矿区范围批复”（国土资矿划字（****）***号文）批准原红庆河煤矿圈定范围面积***. ***km^{*}，预留期*年。此后，****年**月**日、****年**月**日、****年**月**日，国土部相继同意原红庆河煤矿划定矿区范围各自预留*年。

****年*月获得国家发展和改革委员会以发改能源（****）***号《关于内蒙古新街矿区红庆河煤矿项目核准的批复》对该项目的核准，批复原红庆河煤矿建设规模****万吨/年、采用立井开拓方式。

****年*月*日，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得原国土资源部颁发的原红庆河煤矿采矿许可证，采矿许可证范围与划定范围一致。与现有证载范围一致。

证号：C*****;

采矿权人：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司；

地址：内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗；

矿山名称：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿；

经济类型：其他有限责任公司；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

生产规模：****万吨/年；

矿区面积：***.***km²；

有效期限：贰年，自****年*月*日至****年*月*日；

开采深度：从+***m 至+***m 标高。

****年**月内蒙古自治区能源局以“内能煤运字(****)***号”下发了《关于印发〈内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井及选煤厂建设项目竣工验收意见书〉的通知》，通知指出：鉴于红庆河煤矿鉴定为冲击地压矿井，根据国家发展和改革委员会等四部委《关于加强煤矿冲击地压源头治理的通知》（发改能源(****)***号）和国家煤矿安全监察局《关于加强煤矿冲击地压防治工作的通知》（煤安监技装(****)**号）要求，为确保安全生产，该矿井暂按***万吨/年生产规模组织生产，待冲击地压防治技术取得突破后另行研究确定。

****年*月*日，内蒙古自治区自然资源厅为原红庆河煤矿延续采矿许可证，为现持有证件。

证 号：C*****;

采矿权人：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司；

地 址：内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗；

矿山名称：内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿；

经济类型：其他有限责任公司；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

生产规模：***万吨/年；

矿区面积：***.***km²；

有效期限：叁拾年，自****年*月*日至****年*月*日。

开采深度：从+***m 至+***m 标高

****年*月《国家发展改革委关于内蒙古新街矿区总体规划（修

编)的批复》(发改能源(****)***号)将新街矿区划分为*个井田和*个勘查区,规划煤矿规模合计****万吨/年。其中:生产矿井*处,分别为尔林兔矿井****万吨/年、马泰壕矿井****万吨/年、红庆河矿井***万吨/年;在建矿井*处,为察哈素矿井***万吨/年;规划新建矿井*处,分别为红庆河二号矿井***万吨/年、察哈素二号矿井***万吨/年、楚鲁图矿井***万吨/年。新街南勘查区待进一步勘查后确定开发方式。

****年*月《鄂尔多斯市自然资源局关于红庆河煤矿拐点坐标情况说明的函》对原红庆河煤矿划分后的红庆河井田和红庆河二号井田矿区范围进行说明。内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区面积**.*km²。

(二) 矿山开采历史

原红庆河煤矿属于生产矿山,于****年*月取得探矿权,从****年开始建井,矿山建设进展情况如下:

****年*月**日,内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得了由中华人民共和国国土资源部颁发的《内蒙古自治区东胜煤田红庆河区乃马岱勘查区》探矿权。探矿权证号:*****。探矿权批准勘查区面积**.*km²。

****年**月,探矿权范围内的勘探工作已全部结束,提交了《内蒙古自治区东胜煤田红庆河区乃马岱井田煤炭资源勘探报告》,该报告由国土资源部矿产资源评审中心于****年**月*日以“国土资矿评储字[****]***号审”评审通过,国土资源部于****年**月*日以“国土资储备字[****]***号审”予以备案。

****年,内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司取得国土资源部“国土资矿划字【****】***号”红庆河矿井矿区范围划定,划定面积**.*km²。

****年**月，中煤科工集团南京设计研究院编制了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井矿产资源开发利用方案》，****年*月取得了评审意见（中煤协会咨询函[****]**号）。设计生产规模为****万吨/年，推荐开采方式为地下开采，矿井服务年限约为***.*年。采用长壁式采煤方法、一次采全高综合机械化采煤工艺、全部冒落法管理顶板。

****年*月获得国家发展和改革委员会以发改能源【****】***号《关于内蒙古新街矿区红庆河煤矿项目核准的批复》对该项目的核准，批复本矿井建设规模****万吨/年、采用立井开拓方式。

****年*月内蒙古自治区煤炭工业局“内煤局字（****）***号”对《红庆河矿井及选煤厂初步设计》进行批复。

****年**月内蒙古自治区煤炭工业局“内煤局字（****）***号”对《红庆河矿井及选煤厂修改初步设计》进行批复。

****年*月中华人民共和国国土资源部颁发“C*****”采矿许可证，生产规模****万吨/年，矿区面积***.***km²。

红庆河煤矿于****年*月开工建设，****年**月*-*综采工作面具备回采条件、****年*月*-*综采工作面具备回采条件，此时全矿井达到联合试运转条件。

****年，井下试生产*-*采区*-*、*-*采区*-*综采工作面。根据生产实际，需要根据开采条件*-*煤层为冲击地压煤层、采矿证调整开采标高、将*-*采区重新划分为*-*采区和*-*采区等情况，完善修改初设设计内容，编制《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井及选煤厂修改初步设计变更》。

鉴于红庆河煤矿鉴定为冲击地压矿井，为确保安全生产，****

年对《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河矿井及选煤厂修改初步设计变更》进行补充设计，矿井生产能力由****万吨/年调整为***万吨/年，工作面生产能力根据矿井规模下调。内蒙古自治区能源局对该矿核定生产能力***万吨/年，〔****〕第**号。

由于受冲击地压影响，****年将《修改初步设计》进行二次变更，一水平由原来的*个采区变更划分*个采区。

目前按批复的核增生产规模生产，现有的开采工艺和开拓系统比较完善，地面设施齐全，该煤矿证照均在有效期内，各项批复齐全，目前正常生产。

二、工程概况

（一）资源储量

*、核实报告资源储量

根据****年*月由内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河井田煤炭资源储量核实报告》，截至****年*月**日，井田内获得保有资源量*****.*万吨，消耗量*****.*万吨。井田内获得探明资源量（TM）*****.*万吨，控制资源量（KZ）*****.*万吨，推断资源量（TD）*****.*万吨。

（二）开采方式

采用地下开采的方式进行开采。

（三）生产规模

本次缩小矿区范围后，矿山设计生产能力由原****万吨/年变更为***万吨/年。

（四）矿山服务年限

井田内共有煤炭资源储量*****.*万吨，设计可采储量*****.*万吨。矿井服务年限按下式计算

$$T=Z/ (A \times K)$$

$$=****.*/ (*.** \times *.*) =****a$$

式中：

T——矿井服务年限，a；

Z——设计可采储量，****.Mt；

K——储量备用系数，取*.**；

A——矿井设计生产能力，取***万吨/年。

经计算矿井服务年限为***年，第一水平设计可采储量为*****.万吨，服务年限根据上述公式计算为**年。

（五）采矿证有效期限

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿采矿权属于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司，采矿权证号 C*****，采矿权有效期****年*月*日至****年*月*日（**年）。截至方案编制期****年*月，采矿权剩余有效期**.*年。

三、矿区范围及拐点坐标

*、原矿区范围

根据内蒙古自治区自然资源厅****年*月*日颁发的采矿许可证，证号 C*****，矿山名称为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿，采矿权人为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司，矿山开采矿产资源范围与采矿许可证范围相同，由*个拐点圈定，面积***.***km²，开采标高***m—***m，开采方式为地下开采。

表*-2 红庆河煤矿现采矿许可证范围拐点坐标一览表

拐点	****国家大地坐标系

	直角坐标(*°)	
	X (m)	Y (m)
*'	*****. ****	*****. ****
*'	*****. ****	*****. ****
*'	*****. ****	*****. ****
*'	*****. ****	*****. ****
面积: ***. ****km [*] , 开采标高: +***~+***m, 井巷工程标高至地表		

*、本次申请采矿权范围

依据《国家发展改革委关于内蒙古新街矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔****〕***号）及《鄂尔多斯市自然资源局关于红庆河煤矿拐点坐标情况说明的函》（鄂自然资函[****]***号），本次拟申请采矿权面积变更为**.*km^{*}，矿区范围由*个拐点圈定，生产能力变更为***万吨/年。根据《开采方案》，本次拟申请采矿权范围内，煤层赋存标高+***m~+***m，因此本次拟申请采矿权范围内开采标高由+***~+***m，变更为+***m~+***m。

表*-* 拟申请采矿权范围拐点坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	直角坐标(*°)	
	X (m)	Y (m)
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
面积: **. ****km [*] , 开采标高: +***~+***m, 井巷工程标高至地表		

图*-* 本次拟申请采矿权范围与现采矿许可证范围关系图

图*-* 拟申请采矿权范围与现采矿权范围及资源储量估算范围、井巷工程设施分布范围叠合图

四、矿井开拓方式

*、井田开拓

井田内可采煤层*层，煤层倾角*~*°左右。井田内主要开采*-*煤层。其中：*-*煤可采厚度*.*~*.*m，平均厚度*.*m，为全井田可采的厚煤层。设计从煤层厚度及煤层近水平赋存来分析确定*-*煤层采用倾向长壁采煤方法，后退式回采，全部垮落法管理顶板。

红庆河矿井采用立井多水平开拓方式，全井田划分为三个水平开采。主井、副井、回风立井布置在工业场地内，南风井位于工业广场东南侧的风井场地，目前各井筒均已形成。

*、煤层分组及水平划分

全井田划分为三个水平开采，目前矿区正在对一水平*-*煤层进行开采。

(1) 一水平：标高+***m，主要开采*-*、*-*上煤层，在*-*煤层底板岩层中布置三条南北翼大巷（主运输大巷采用带式输送机运输、辅运大巷采用无轨胶轮车运输、回风大巷），大巷间距**m，通过采区石门联系各煤层；

(2) 二水平：标高+***m，开采*-*、*-*、*-*、*-*煤层，沿*-*煤层底板布置南北翼三条大巷（主运输大巷、辅运大巷和回风大巷），采用与一水平相同的布置方式；

(3) 三水平：标高+***m，开采*-*、*-*、*-*、*-*煤层，在*-*煤层中南北向布置三条大巷。

各水平之间通过暗斜井联系，主暗斜井倾角**°、采用带式输送

机提升，副暗斜井倾角*°、采用无轨胶轮车运输，形成完整的煤炭运输、辅助运输和通风系统。

各水平大巷布置在煤层中，采用锚网索联合支护方式矿井移交时采用分区式通风方式，主、副立井进风，中央*、*号回风立井回风。

*、采区划分及开采顺序

根据《开采方案》，全井田共划分**个采区，其中一水平共划分*个采区、二水平共划分*采区、三水平共划分*个采区。

一水平：目前煤矿主要开采*-*煤层，*-*煤层划分为*个采区，井底车场以南、分岔区以北为*-*采区，分岔区为*-*采区，井底车场以北、北翼大巷以西为*-*采区，以东为*-*、*-*采区，*-*采区因地压影响顺槽破碎严重，现无法开采，后期考虑稳定后另行设计开采。

图*-* 一水平采区划分图

二水平：

*-*煤层以井底车场南翼划分为*-*采区、北翼划分为*-*采区。

*-*煤层与*-*煤层采区划分方法一致，即井底车场南翼划分为*-*采区、北翼划分为*-*采区。

*-*煤层可采范围主要在南北翼大巷东侧，其采区划分与*-*煤层采区划分方法一致，即井底车场南翼划分为*-*采区、北翼划分为*-*采区。

*-*煤层井底车场南侧基本不可采，因此划分为一个采区，即井

底车场北翼划分为*-**采区。

图*-* 二水平采区划分图

三水平：

*-*煤层全区可采，以井底车场南翼划分为*-**采区、北翼划分为*-**采区，*-**煤层局部可采，与*-**煤层联合布置。

*-*煤层为大部可采、*-**煤层为局部可采，两层煤联合布置，共划分为*个采区，以井底车场南翼划分为*-**采区、北翼划分为*-**采区。

图*-* 三水平采区划分图

*、大巷布置

(*) 主要运输大巷和回风大巷的布置

矿区内可采煤层*层，近水平分布，煤层间距总体从南向北逐渐加大，为便于主运输、辅助运输、回风巷与顺槽联系方便，确定主要大巷原则上分煤层布置，即每个煤层独立布置主要大巷，但*-**和*-**煤层在车场南侧间距较小采用联合布置大巷；同时在实际揭露过程中，应根据小构造对*-**与*-**煤层、*-**与*-**煤层及*-**与*-**煤层间的实际间距确定主运大巷是否集中布置或者分段集中布置。

红庆河煤矿井下主要大巷布置方式为：出井底车场后以南偏东**°方位布置一组南、北翼大巷，各煤层以一组南北向大巷开拓全矿区。各采区利用大巷布置工作面条带式开采。

(*) 大巷数目

根据主运输、辅助运输及通风要求，在矿区南、北分别布置*条大巷即可满足生产需要，分别为辅助运输大巷、胶带输送机大巷和回

风大巷。大巷间距取**m，两侧留设煤柱宽度***m。

(*) 大巷层位

由于煤层顶板岩石稳固性差，为满足无轨胶轮车对巷道坡度的要求，适应掘锚机快速掘进的需要，因此设计确定井下各主要巷道在中厚、薄煤层中沿煤层底板布置，在*-*厚煤层中沿煤层底部布置。

(*) 大巷断面和支护

大巷断面形式为矩形；虽然拱形断面形式有利于巷道支护，但同宽度巷道情况下其高度比矩形断面高，随着煤层起伏变化，破顶、底板掘进发生几率比矩形高的多；建议在实际生产过程中可根据具体情况优化断面形式。

*、井筒

据矿井开拓部署、通风安全要求，矿井共设主井、副井、中央*号风井和中央*号风井四个立井井筒。

(*) 主井井筒

主井井筒设计净直径 Φ *.*m，装备两对**t箕斗，采用“一”字形布置，担负矿井原煤提升任务；井筒内装备冷弯方形空心型钢罐道、冷弯矩形空心型钢罐道梁、工字钢支撑梁，罐道梁和支撑梁层间距*.*m；井筒内还布置有通讯、信号电缆十趟。主井井筒兼做进风井。

(*) 副井井筒

副井井筒设计净直径 ϕ *.*m，装备一个非标特大罐笼和一个平衡锤、一对非标小罐笼，其中非标特大罐笼担负大班人员、材料、设备升降及矸石提升，小罐笼担负部分人员升降，并兼作进风井；井筒装备有冷弯方形空心型钢罐道，冷弯矩形空心型钢罐道梁及悬臂支座固定罐道，罐道梁及悬臂支座层间距*.*m；井筒内还布置有排水管 D***

三趟、消防洒水管 D***一趟、设备用水管 D***一趟、压风管 D***一趟、动力电缆十趟及通讯、信号电缆十一趟；井筒内还设有一个玻璃钢梯子间，作为矿井的一个安全出口。

(*) 中央*号风井井筒

中央*号风井设计净直径 $\phi^{*}.^{*}\text{m}$ ，主要担负井田*-*、*-*采区及以下煤层的回风任务；在建井期间将其改绞为一对*t 双层*车罐笼及一对*t 箕斗临时提升使用。井筒内装备有*.*m 层间距密闭型玻璃钢梯子间，作为矿井的第二个安全出口；井筒内还布置黄泥灌浆管 D***一趟及强排管 D***两趟。

(*) 中央*号风井井筒

中央*号风井设计净直径 $\phi^{*}.^{*}\text{m}$ ，担负井田*-*、*-*采区及以下煤层的回风任务；井筒内无装备。

该风井的位置也可设在*-*采区尽头处，但需要单独征地、办理土地预审手续繁琐并时间长、新增架设供电供水线路、新建风井公路及新增投资****万元等不利因素，因此将此风井设于现有工业场地（用地手续办理完毕），有利于四个井筒同时施工，贯通快，投资省。

鉴于井下二、三期施工工程量，为提高建井速度，经与建设单位沟通，井筒净直径必须具备改绞成*对*t 箕斗及*个能下放载重*t 防爆无轨胶轮车（尺寸*.* $\times$ *.* $\times$ *.*m）罐笼的需要，经平面布置，净直径取 $\phi^{*}.^{*}\text{m}$ 。

井筒特征见表*-*。

表*-* 井筒特征表

序号	井筒特征	井筒名称			
		主井	副井	中央*号风井	中央*号风井

*	井筒坐标	经距 (Y)	*****.*	*****.*	*****.* *	*****.*
		纬距 (X)	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
*	井口标高 (m)		+*****.*	+*****.*	+*****.*	+*****.*
*	自然地坪标高 (m)		+*****.*	+*****.*	+*****.*	+*****.*
*	井筒倾角 (°)		**	**	**	**
*	提升方位角 (°)		***	***	***	**
*	水平标高 (m)	第一水平	—	+*****.*	+*****.*	+*****.*
		最终水平	—	—	—	—
*	井筒深度 (m)	第一水平	—	***.*	***.*	***.*
		水平以下深度	—	**.*	**.* (临时提升)	**.* (临时提升)
		井筒全深	***.*	***.*	***.*	***.*
*	冻结段井筒深度 (m)		***.*	***.*	***.*	***.*
*	井筒直径 (m)	净	*.*	**.*	*.*	*.*
		掘	**.*~**.*	**.*~**.*	**.*~**.*	**.*~**.*
**	井筒净断面 (m ²)	表土段	**.*	**.*	**.*	**.*
		基岩段	**.*	**.*	**.*	**.*

**	井筒掘进断面 (m [*])	表土段	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *
		基岩段	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *	***.***~***.*** *
**	井壁厚度 (m m)	表土段	****~****	****~****	****~****	****~****
		基岩段	***~****	***~****	***~****	****~****
**	进、回风		进风	进风	回风	回风
**	井筒装备		冷弯方形空心型钢罐道、冷弯矩形空心型钢罐道梁。	冷弯方形空心型钢罐道、冷弯矩形空心型钢罐道梁；玻璃钢梯子间。	密闭型玻璃钢梯子间。	无

五、煤柱留设

*. 永久煤柱量

(*) 井田境界煤柱

根据《伊泰广联公司红庆河矿井及选煤厂环境影响报告书》针对甘珠庙水源地及成陵保护区保护研究结论，在紧挨甘珠庙水源地的井田区边界*-煤留设***m 沉陷缓冲保护煤柱、紧挨成陵保护区的井田边界*-煤留设***m 宽的保护煤柱。

井田内*-煤其余边界及其余各煤层井田边界，根据有关规程规范的要求均留设**m 宽安全煤柱，共有煤柱量****.*万吨。

(*) 村庄保护煤柱

井田范围内中南部有零星住户分布，北部有红庆河镇所在地，住户相对较多；根据《伊泰广联公司红庆河矿井及选煤厂环境影响报告书》要求井田内所有住户结合当地政府政策，根据井下工作面推进速度，采取逐步搬迁措施，该方法经济合理，可操作性强，故不设村庄保护煤柱。

(*) 地表水体

井田内地表水系不发育，没有水库、湖泊等地表水体，无常年地表径流，只有划界河湖阿鲁图沟、喇嘛庙东渠、札萨克河、都噶渠，冲沟流量较小，煤层埋深在***m 以深，经计算井下开采裂隙带不会影响到地表。因此对冲沟不需要留设煤柱。

(4) 周边公路

根据****年**月**日伊金霍洛旗交通运输局出具的《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿核实井田范围内有关情况的复函》，红庆河煤矿井田范围内涉及伊金霍洛旗 X***（上湾-西桃楞）、X***（白家渠-毛盖图）、C***（林家圪堵-兰家梁）、Y***（冯家渠

-新街)、C*** (都嘎敖包-扎萨克召)、C*** (扎萨克召一社-二社)、C*** (新街-高原)、C*** (新街-查干柴达木)、C*** (X***-查干柴达木)、C*** (兰家圪卜-红庆河煤矿) 公路**条, 伊泰红庆河煤矿铁路专用线*条。上述公路均由矿方与相应单位签订保护协议, 故本次方案不留设保护煤柱。

(5) 天然气保护区

本井田与中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司蒙陕鄂尔多斯盆地苏里格气田东区开采权重叠, 根据内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司与长庆油田分公司第五采气厂(该厂隶属中国石油天然气股份有限公司) 签定《关于在红庆河煤矿矿权重叠区相互避让开发的现场实施协议》, 本着“相互避让、相互支持、安全施工”的原则, 以资金补偿的方式封闭红庆河煤矿开采所涉及的油气井管网保障双方的安全生产及合法权益。目前在井田西部边界处存在天然气开采避让区域, 面积约为*.*km², 该区域外留设***m 保护煤柱, 待天然气开采完毕, 开采该部分资源。

*.设计保护煤柱

(*) 工业场地保护煤柱

按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(安监总煤装〔****) **号文) 确定, 本矿井岩层移动角 ($\gamma=**^{\circ}$, $\beta=**^{\circ}$, $\delta=**^{\circ}$) 和松散层移动角 ($\phi=**^{\circ}$), 计算各煤柱留设宽度。

(*) 大巷保护煤柱

根据周边同类矿井经验, 考虑受冲击地压的影响, 为保证大巷支护安全, 设计大巷同组间距**m, 两侧留设煤柱宽度***m。

(*) 矿井铁路专用线煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，对于特大型矿井工矿企业专用铁路，根据其年通过量、行车密度等指标按国家三级铁路等级留设保护煤柱，但其要求是在开采厚煤层或煤层群时，埋深与分层采厚比大于**时，在试采成功的情况下可以不留设保护煤柱。本矿井最大采高为*. *m，铁路专用线沿线*-*煤层最浅埋深为***m，埋深与采厚比最小为**，满足采厚比要求，故在试采成功前提下铁路专用线不留设保护煤柱，矿方尚未进行试采，本次方案暂不留设铁路专用线保护煤柱，后期按试采结果，确定是否留设保护煤柱。

（三）设计可采储量

按照上述煤柱留设原则，根据矿井资源量估算结果，同时扣除各种煤柱损失和开采损失，共计算出井田内设计可采储量为*****.*万吨。

六、井下开采方案

*、采煤方法

井田内可采煤层*层，煤层倾角*~*°左右。井田内主要开采*-*煤层。其中：*-*煤可采厚度*.*~*.*m，平均可采厚度*.*m。为全井田可采的厚煤层，从煤层厚度及煤层近水平赋存来分析，确定*-*煤层采用倾向长壁采煤方法，后退式回采，全部垮落法管理顶板。

*、采煤工艺

*-*煤层仍采用可靠性强、单产高的综合机械化一次采全高采煤工艺。同时矿井配备了*个综掘工作面，掘进工作面设备表。

表*-* *-*煤层采区主要采煤设备特征表

序号	设备名称	型号	主要技术特征	备注
*	液压支架	ZY****/**/**	结构高度 *.~*.m, 电液阀控制, 工作阻力****kN, 支护强度****t/m ² 。	国产 利用已有
*	采煤机	MG****/****-GWD	无链电牵引, 开采高度为*.~*.m, 截深*.mm, 牵引速度*~*m/min, 功率****kW, 电压****V	国产 利用已有
*	可弯曲刮板输送机	SGZ****/*x****	中部槽宽*.mm 设计长度***m, 运输能力****t/h, 功率*x****kW, 电压****V	国产 利用已有
*	破碎机	PLM****	破碎能力****t/h, 轮式破碎, 出口粒度<***mm, 功率***kW, 电压****V	国产 利用已有
*	转载机	SZZ****/**	输送能力****t/h, 槽宽*.mm, 功率***kW, 电压****V	国产 利用已有
*	可伸缩胶带输送机	SSJ****/****	带宽****mm, 带速*.m/s, 输送能力****t/h, 运距****m, 功率 (*+*) x***kW。	国产 新购
*	乳化液泵站	BRW****/**	工作压力**Mpa, 公称流量***L/min, 功率*x****kW, 电压****V, 四泵两箱。	国产 新购
*	喷雾泵站	BPW****/**B	工作压力**Mpa, 公称流量***L/min, 功率*x****kW, 电压****V, 三泵两箱。	国产 新购
*	超前支护	ZT****/**/** ZZ****/**/**	支护长度**m	国产 利用已有

表*-* 掘进工作面设备表

序号	设备名称	主要技术特征	备注
*	掘进机	EBZ-***,掘进断面尺寸最大满足*.x*.m,截割强度最大**MPa,适应坡度±**°,电压****V,功率***kW。	国产
*	掘进转载机	掘进机配套。	国产
*	掘进胶带输送机	SJ****/**-x**,铺设长度****m,运输能力***t/h,电压****V,功率*x**kW。	国产
*	风动锚杆钻机	MQT****/**,最大推进长度**m,风压: *.~*.MPa。	国产
*	帮锚杆钻机	ZQS-**/**.S	国产
*	局部扇风机	FBDNe*.~.*x**kW 型, 风量***~***m ³ /min,电压****V, 功率*x**kW。	国产

序号	设备名称	主要技术特征	备注
*	混凝土喷射机	PZ-*B,耗风量*m ³ /min,工作压力*~*.MPa.	国产
*	喷浆机械手	FS-*,电压****V,功率*kW。	国产
*	污水泵	BQS**-*.*流量**m ³ /h,扬程**m,电压****V,功率*.*kW。	国产
**	探放水液压钻机	ZDY-****LS,电机功率**kW,钻孔直径**~**mm,钻孔深度**~***m	国产
**	锚索张拉设备	FDB* ****	
**	锚杆拉拔器	MSL ***	

*、工作面顶板管理方式

采用倾向长壁采煤法，后退式回采，全部垮落法管理顶板，配合综合机械化一次采全高综采工艺。

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。

*、盘区及工作面采出率

红庆河煤矿开采方式为井工开采，井田内从上至下含可采煤层*层，分别为*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*。其中*-*、*-*属于厚煤层，采用一次采全高方式开采，回采率取**%。*-*、*-*、*-*属于中厚煤层，回采率取**%，*-*、*-*、*-*、*-*煤层为薄煤层，回采率取**%。满足《煤炭工业矿井设计规范》（GB *****-****）相关要求（满足最低指标：薄煤层**%，中厚煤层**%，厚煤层**%）。

七、开采计划

方案共分为*个阶段，分别为第一阶段（近期）：****年*月—****年*月，第二阶段（远期）：****年*月—****年*月（包括治理复垦*年和管护期*年）。

根据矿山提供的近*年的开采计划资料，红庆河煤矿未来*年将继续在一水平的***、***、***采区对*-*煤层进行开采，共计开采***.***hm^{*}。近三年分年度开采计划如下：

1、第一年（****年*月-****年*月）

计划对*****、*****、*****进行开采，共计***.***hm^{*}。其中，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面*.*hm^{*}。

2、第二年（****年*月-****年*月）

计划对*****、*****、*****、*****工作面进行开采，共计**.*hm^{*}。其中，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面**.*hm^{*}。

3、第三年（****年*月-****年*月）

计划对*****、*****工作面进行开采，共计**.*hm^{*}。其中，*****工作面**.*hm^{*}，*****工作面**.*hm^{*}。

表*-.* 近期三年开采接续计划表

年度 (回采时间)	开采时限	煤层	工作面	开采面积 (hm*)
第一年	****年*月-****年*月	*-*	*****	**, *****
			*****	*, *****
			*****	**, *****
第二年	****年*月-****年*月	*-*	*****	**, *****
			*****	**, *****
			*****	**, *****
			*****	**, *****
第三年	*****年*月-*****年*月	*-*	*****	**, *****
			*****	**, *****
合计				***, *****

图*-.** 近三年开采范围示意图

八、煤矿地面生产工程布局

根据现场调查，总平面布置主要由工业场地、南风井场地、煤炭集运站、矸石场、矿区道路六部分组成。

红庆河煤矿总平面布置情况详述如下：

（一）工业场地

工业场地按功能划分为三个区：办公生活区，风井及生产区，辅助生产区，总占地面积 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ 。场地内主要建筑物朝向为南偏东 $^{**}^{\circ}$ 。

1、场前办公生活区：位于场区的东北部。进场主大门正对任务交待室、灯房、浴室联合建筑，联合建筑至大门之间设场前广场，场前广场以北布置行政办公楼、职工食堂、单身宿舍；场前广场以南布置培训中心。

*、风井及生产区：主要位于场区的北部。主要布置有主井及主井井塔，中央*号风井，通风机房，原煤仓，选煤厂主厂房，浓缩车间，产品煤仓，铁路快速装车仓，矸石仓，输煤栈桥等；中央*号风井，通风机房位于场区的西南角。

*、辅助生产区：位于工业场地南部和西部。主要布置设备维修中心，材料、设备卸货场地，油脂库，生活污水处理站， $^{***}\text{KV}$ 变电站， $^{**}\text{KV}$ 变电所，加油站，地销煤停车场地，防火灌浆站，矿井水处理站，矿井水深度处理，生活消防水池，锅炉房，浓缩车间及泵房等。水处理站。

照片*-* 工业场地（办公生活区）

照片*-* 工业场地（生产区）

图*-* 工业场地平面布置

（二）矸石场

矸石场位于工业广场东北侧*.*km 处的冲沟内，占地面积为**.*hm²，容积约***万 m³。矸石场原川沟地形，北高南底，地面标高****~****m，根据矸石堆放高度，在不同区域设置了*~*级台阶，排弃标高****~****m 不等。目前矸石场已全部治理，平台及台阶顶部，按间距*.*×*.*m 栽种樟子松，并套种混播紫花苜蓿、沙打旺。边坡坡面分别采取灌木方格护坡和散播草籽恢复植被，西侧设置了截排水沟。

照片*-** 矸石场（边坡）

照片*-** 矸石场（平台）

（三）煤炭集运站

煤炭集运站与工业场地被铁路环线分隔，该场地占地面积**.*hm²。场内布置有销售办公室、储煤场、受煤坑、变电所、综合楼等，是煤炭集装、外运的场地。

（四）风井场地

风井场地位于工业场地东南*.*km 处，占地面积*hm²。

（五）矿区道路

矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路，长约****m，路面宽**m，为混凝土路面，去矸石场为素土路面，总占地面积**.*hm²。

照片*-** 矿区道路（混凝土）

照片*-** 矿区道路（素土）

九、矸石充填方案

（一）矸石充填的必要性和可行性

设计井下采用综合机械化一次采全高开采工艺，全部冒落法管理顶板。大规模的开采，矿井必将形成大面积的采空区，使煤层顶板失稳下沉，产生塌陷，波及地表。

本项目积极探索矸石井下充填开采技术，对地区矸石处理、井下煤炭安全绿色开采提供一个全面可行的方法。通过变革传统煤炭开采方式，研究矸石无害化处置的新技术，为煤矿绿色生态发展提供关键技术支撑，努力实现地面保护体免受扰动，最大限度降低对土地的损毁及地表生态环境的影响。

（二）矸石充填方案

充填系统包括制浆系统和注浆系统。年处理矸石为**万吨，注浆能力为***立方米/时（*****立方米/年），主要有供料系统、供水系统、制浆系统、管路输送系统、控制系统、动力供应系统及钻孔注浆工程等。

本项目为红庆河煤矿地下空间处理煤矸石工程，主要目的是将选煤厂洗选过程中产生的煤矸石经破碎研磨后用泥浆泵输送至离层空间内进行充填，解决煤矸石外排造成的环境污染问题。红庆河煤矿一井生产原煤经洗选加工后现阶段年产生煤矸石固废约**万吨/年。

红庆河煤矿产生的煤矸石主要来源于选煤厂洗选加工后产生的无利用价值的次生废弃物，料度 $\leq$ ***mm，在洗选加工过程中通过带式输送机收集于矸石仓内，再经汽车运至制浆站矸石棚内，经转载系统进入鄂式破碎机破碎至 $\leq$ **mm 进入对辊制砂机破碎至 $\leq$ **mm 的

原料,进入到溢流式球磨机研磨制浆生成浆液,进入搅拌池进行搅拌,制成合格浆液后,用注浆泵把搅拌好的注浆液泵入注浆孔内,在孔口直接安装电接点压力表,实行远程监控孔口压力,根据不同注浆阶段,把注浆液注入目的层中。制浆、注浆流程见图*-*

图*-** 制浆、注浆流程图

充填开采实践表明,采空区矸石充填体在有限的时间内快速凝结形成固化体与冒落的岩块共同支撑上覆岩层,从而减少离层带和弯曲下沉带岩层的破坏和运动,进而大幅度减少地表的变形和沉降。

十、矿山固体废弃物、废污水的排放量及处置情况

(一) 固体废物

煤矿生产期产生的固体废物主要有矸石、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、锅炉灰渣、生活垃圾及少量危险废物等。

*、矸石

掘进矸石:生产期掘进矸石不出井,直接回填井下废弃巷道。

洗选矸石:经破碎研磨后用泥浆泵输送至离层空间内进行充填。

*、锅炉灰渣

该矿产生锅炉灰渣量约****吨/年。主要运往附近砖瓦厂作烧砖原料,部分已用于填整沟坑和铺筑路基,剩余运往国电建投内蒙古能源有限公司布连电厂排灰场处置。

*、生活垃圾

生活垃圾产生量为***吨/年,设计在工业场地内主干道路每***m放置一个垃圾筒,将生活垃圾定期收集后交由当地环卫部门统一处理。

*、煤泥和污泥

选煤厂产生的煤泥全部外运销售至内蒙古汇能矸石电厂等周边矸石电厂。

*、危险废物

本项目产生少量的危险废物，主要为废油桶、废树脂、废滤芯等，产生量约*.*吨/年，暂存至危险废物暂存库中，最终交由科领环保股份有限公司进行处置，已签订处置合同。

（二）废、污水

矿山内废水主要包括矿井疏干水和生活污水。

*、矿井涌水

矿井正常涌水量为*****m³/d，主要污染物为 SS、COD。工业场地建有***m³/h 处理能力的矿井水处理站，采用“预沉淀—混凝—沉淀—过滤—消毒”处理工艺，经矿井水处理站处理后，绝大部分回用于井下防尘、井下防火灌浆、井下采煤设备用水、洗煤厂补充水等，自身矿井水综合利用率夏季达到**.**%、冬季达到**.**%。富余少量矿井水排入环评要求建设的生态蓄水池，作为矿井自身用水高峰-低谷调节缓冲池，以及用于周边农田、草场和林地等生态用水，最终实现矿井水不外排。

*、生活污水

根据《修改初步设计二次变更》，生活污水量约***.**m³/d，生活污水处理站处理规模为*****m³/d，采用“生物接触氧化—沉淀—消毒”处理工艺，生活污水经处理后全部回用于选煤厂补充水、绿化及道路用水、灌浆用水等，不外排。

十一、开采现状

根据现场调查和收集资料，本矿生产至今已在*-****、*-****、*-****、*-****、*-****、*-****、*-****、*-****、

*-***煤层工作面对应地表形成地下采空区，已建有工业场地、煤炭集运站、风井场地完全建成投入使用，在工业场地东北侧有矸石场一处、已形成矿区道路，现介绍如下：

*、采空区

红庆河煤矿经过多年对*-#号煤层的开采，截至****年*月，现状形成采空区面积约***.***hm²。*-#煤平均开采厚度*.*m，目前矿山一水平*-#煤中的*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****、*****工作面开采结束。正在对*****、*****、*****工作面进行开采。

图*-** 矿区采空区现状分布示意图

根据现场调查，采空区引发了一定程度的地面塌陷伴生地裂缝。一般裂缝发育宽度为*~**cm，局部可达**~***cm，间距*~*m，单条裂缝长**~**m，裂缝离层错动台阶落差一般**~**cm，可见深度*~*m。在地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为*~*cm，局部可达**cm，无错动台阶发育。

地表形成地裂缝大部分区域已进行回填，现状地裂缝带面积约占采空区面积的*%。

照片*-** 采空区地表地裂缝

照片*-** 采空区已回填地裂缝

照片*-** 已回填地裂缝

*、工业场地

工业场地位于矿区中南部，占地**.*hm²。自北向南大致为筛分破碎车间、风井场地、职工宿舍、主井井塔、矿井水处理站，洗煤厂

综合楼、职工食堂、行政办公区、设备维修中心、生活污水处理车间、矸石仓等。

照片*-** 工业场地

*、矸石场

矸石场位于工业场地北侧川沟，占地面积为**.**hm²。矸石场原川沟地形，北高南底，地面标高****~****m，根据矸石堆放高度，在不同区域设置了*~*级台阶，排弃标高****~****m不等。目前矸石场已全部治理，平台及台阶顶部，按间距*.*×*.*m栽种樟子松，并套种混播紫花苜蓿、沙打旺。边坡坡面分别采取灌木方格护坡和散播草籽恢复植被，西侧设置了截排水沟。

照片*-** 矸石场照片

照片*-** 矸石场边坡及顶部恢复植被

*、煤炭集运站

煤炭集运站与工业场地被铁路环线分隔，该场地占地面积**.**hm²。场内布置有销售办公室、储煤场、受煤坑、变电所、综合楼等，是煤炭集装、外运的场地。

照片*-** 煤炭集运站

*、风井场地

现状已建南风井工业场地，位于工业场地东南*.*km处，占地面积*hm²。见照片*-**、*-**。

照片*-** 南风井场地

*、矿区道路

矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路,长约****m,路面宽**m,为混凝土面,去矸石场为素土路面,总占地面积**.**hm*。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

矿区属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是太阳辐射强烈，日照丰富，冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热，春季干燥多风，昼夜温差大。冬季严寒，夏季炎热，春季多风，秋季凉爽，全年少雨，昼夜温差大，无霜期短。降雨量多集中于每年*、*、*三个月，年降雨量为***.*~***.*mm，平均降水量***mm，年蒸发量为****.*~****.*mm，是降水量的*~*倍。气温最高为**.*℃，最低为-**.*℃，年平均气温为*.*℃。年日照时数****-****小时之间，春冬两季风力较大，一般在*级以上，最大风力可达**级，年平均风速*.*m/s，风向多为西北风。冰冻期较长，最长冻土天数为***天，最大冻土深度为*.*m。以上数据根据相关资料记载，最终数据采用多年平均数值。

二、水文

矿区内无湖泊，水系亦不发育，只在因地形切割（洪水冲刷为主）形成的沟谷中见少量地下水排泄汇集的溪流，水量在雨季略有增加，汇流于丁当庙河、喇嘛庙西渠、东渠等，属季节性河流，流向自北、北西向东南汇入红碱淖和札萨克水库。其水量受大气降水控制，夏秋大，冬春小。矿区东南侧**km有一座札萨克水库，库区面积**.*公顷，水面面积**公顷，库容*.*×***m³。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原的东部。地形呈西北高、东南低的斜坡状，最高点位于兰家圪卜四队东北处，海拔标高为****.*m；最低点位于井田东南部边缘喇嘛庙河东渠内，海拔标高为****.*m（最低侵蚀基

准面标高)。最大地形高差***. *m。井田属高原侵蚀性低中山地貌、半沙漠地区特征。井田内发育大小不等的冲沟，沟深*~**m。由于受毛乌素沙漠的影响，地面多被风积沙覆盖，志丹群只在区内中一南部沟谷中出露，地形较复杂。

照片*-# 矿区丘陵

照片*-# 矿区沟谷

四、植被

项目区主要植被类型属温带南部草原亚带，黄土高原中东部草原亚区。植被稀疏低矮，植物种类单一，其地带性植被为典型草原。草地覆盖率为**-**%，群落高度多在**cm 以下，个别群落高度达**cm。区域内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植物有：披碱草、百里香、冷蒿和沙蒿。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，代表植被有樟子松、柠条、沙柳；丘间低地及河漫滩发育着隐域性植被—低湿地植被，代表植被有拂子茅、碱茅、草苔；此外还有人工植被，包括人工林，代表植被杨树、旱柳等；灌丛代表植被有柠条、沙柳等，林地郁闭度*.**；耕地代表植被有糜子、黍子、玉米、谷子等。

矿区植被见照片*-#~*-#。

照片*-# 矿区内人工林植被

照片*-# 矿区内人工林植被

照片*-# 矿区内草地

照片*-# 矿区内乔木

照片*-# 矿区内灌木

照片*-# 矿区内植物

五、土壤

评估区由于受地形、地貌、成土母质、植被及人为因素的影响，分布有地带性土壤和隐域性土壤。评估区土壤类型有黄绵土、栗钙土和风沙土。

一）黄绵土

黄绵土是第四纪时期形成的土状堆积物，在本区分布最多，与栗钙土交错分布，所处地形地貌多在丘陵、沟壑侵蚀区，气候条件属半干旱暖湿区，黄绵土的成土过程是腐殖质积累过程，石灰淀积过程和人为耕作熟化过程，这就形成了黄绵土的一些特定特征，土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，透水性能好，石灰含量高，表层土壤的有机质含量不高， CaCO_3 淀积不明显，形成假菌丝状，通体石灰反应强烈，有机质平均含量*.*%左右，全 N 平均含量*.***%，PH 值为*.*， CaCO_3 含量为*.*%，阳离子代换量*.*毫克当量/**克土，黄绵土只分一个亚类，即黄绵土亚类。

二）栗钙土

栗钙土是评价区的地带性土壤类型，在评价区内分布广泛。成土母质主要是黄土。栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成。质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，评价区栗钙土的腐殖层较薄，在**-*cm 之间，有机质含量在*.*-*.*%之间，全氮为*.***%，速磷为*.***ppm，速钾**.*ppm，PH 值在*.*左

右，代换量*. *毫克当量/ ***克土。

三）风沙土

风沙土是评价区的隐域性土壤，分布面积很少。成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面人化不明显，无层次之分，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。土壤有机质平均含量仅为*. ***%，全氮*. ***%，速磷为*. **ppm，速钾**. *ppm，PH 值在*. **左右，代换量*. *毫克当量/ ***克土。

结合以上统计，矿区范围内土壤理化指标统计见表*- *。矿区地带性土壤土壤剖面见照片*- **。

表*- * 井田范围内各类土壤理化指标表

土壤	pH	有机碳（g/kg ）	全氮（g/kg）	速磷（ppm）	速钾（ppm ）
栗钙土	*. *	*- *	*. **	*. **	**. *
风沙土	*. **	*. **	*. **	*. **	**. *

照片*- * 矿区土壤

六、景观状况

矿区所在区域景观以原有景观基质，连绵的草地覆盖沙丘，农田与林地交错为主，景观自然度高，连通性较好。

第二节 社会经济概况

红庆河煤矿行政区划属于伊金霍洛旗管辖。伊金霍洛旗地处内蒙古自治区鄂尔多斯高原东南部，毛乌素沙地东北边缘，东与准格尔煤田相连，南与陕西省神木市接壤，与市政府所在地康巴什新区隔河相连。伊金霍洛旗总面积****.***平方公里，辖*个镇、***个行政村，常住人口**.**万人，居住着汉、蒙、回、满、藏等**个民族。境内资源富集，煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约***亿吨，保有储量***亿吨，年产煤炭*亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一。

本节主要分析****—****年伊金霍洛旗国民经济相关指标及增加值。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：****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*.*%。

年末全旗常住人口**.**万人，比上年末增加*. **万人，增长*.*%。

其中，城镇人口**.**万人，乡村人口*.**万人；常住人口城镇化率达到**.**%，比上年末提高*.**个百分点。年末全旗户籍总人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。全年出生人口****人，出生率为*.**‰；死亡人口***人，死亡率为*.**‰；人口自然增长率为*.*‰。

全年全旗新增就业人数****人，其中城镇失业人员再就业****人，就业困难人员再就业***人。年末城镇登记失业率为*.*%。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：****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*.*%。

年末全旗常住人口**.**万人，比上年末增加*.**万人，增长*.*%。其中，城镇人口**.**万人，乡村人口*.**万人；常住人口城镇化率达到**.**%，比上年末提高*.**个百分点。

年末全旗户籍总人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。全年出生人口****人，出生率为*.**‰；死亡人口***人，死亡率为*.**‰；人口自然增长率为*.*‰。

根据《伊金霍洛旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：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*.*%。

年末全旗常住人口**.*万人，比上年末增加*.*万人，增长*.*%。其中，城镇人口**.*万人，乡村人口*.*万人；常住人口城镇化率达到**.*%，比上年末提高*.*个百分点。年末全旗户籍总人口**.*万人，比上年末增加*.*万人。全年出生人口****人，出生率为*.*‰；死亡人口***人，死亡率为*.*‰；人口自然增长率为*.*‰。

全年全旗新增就业人数****人，其中城镇失业人员再就业***人，就业困难人员再就业***人。年末城镇登记失业率为*.*%。

（二）井田范围社会经济概况

井田位于伊金霍洛旗札萨克镇和红庆河镇，西北距离鄂尔多斯市伊金霍洛旗政府所在地**km。

札萨克镇位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗西南部，西与红庆河镇、南与陕西省神木县接壤，东与成吉思汗陵相邻，全镇总面积****.***km²，有蒙古族、回族、满族、藏族、黎族、彝族等*个少数民族，辖**个行政村，***个农牧业生产合作社，总人口*****人，常住人口*****人（****年）。****年入选中国西部百强镇，位列第**名。境内有耕地*****亩，其中水浇地*****亩。札萨克镇****年全年

完成税收收入为**.*亿元，固定资产投资为*.*亿元，一般公共预算收入为*.*亿万元。

红庆河镇位于伊金霍洛旗西部，红庆河，汉意为“牧羊者之河”，是伊金霍洛旗的农牧业大镇。全镇总面积****平方公里，全镇总耕地面积**.*万亩，下辖**个行政村、*个社区、***个村民小组，总人口*****人。近年来，先后荣获“全市普查先进集体”、自治区级“脱贫攻坚先进集体”“全国五四红旗团委”等荣誉称号。红庆河镇****年全镇**个村集体经济经营性收入总额达****万元，同比增长约**.*%（较****年的****万元），其中**个村收入突破百万元。****年全镇农牧民人均可支配收入达*.*万元。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

一）区域地层

矿区位于东胜煤田中南部，东胜煤田中、新生代地层划分属陕甘宁地层区鄂尔多斯地层分区（图*-*）。

图*-* 内蒙古中、新生代地层分区略图

由上图可见本矿区地层区划属华北地层大区陕甘宁地层区鄂尔多斯分区。这一地区从构造角度来讲，跨越晋、陕、蒙、甘、宁五省（区）的同一时期的中生代盆地称鄂尔多斯盆地。东胜煤田位于盆地的东北边缘。整个鄂尔多斯盆地，无论是从盆地成因还是从盆地聚煤规律来说，三叠系上统延长组为侏罗纪聚煤盆地和含煤地层的沉积基底。主要发育地层自下而上是：三叠系上统延长组、侏罗系下统富县组、侏罗系中下统延安组、侏罗系中统直罗组、安定组、白垩系下统志丹群、新近系上新统和第四系，见表*-*。

表*-* 东胜煤田区域地层表

系（界）	统（群）	组	厚度(m) 最小—最大	岩 性 描 述
第四系	全新统	(Q _h)	*~**	风积砂*~**m冲洪积砂,砾石*~**m,湖积砂粘土,泥炭等*~**m。
	更新统	马兰组(Q _s)	*~**	浅黄色砂砾层,覆盖一切老地层之上。
新近系	上新统	(N _s)	*~***	上部红色,黄色粉砂岩,砂质泥岩为主。中部夹钙质结构,下部灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩,夹有砂岩透镜体。
白垩系	下统	志丹群(K _{zdh})	*~***	上部为浅红色,棕红色含砾砂岩与砾岩互层,中部为棕红色泥具大型交错层理的中粗粒砂岩,下部为深红色泥岩和褐红色细粒砂岩。与下伏地层呈角度不整合接触。
侏	中统	安定组(J _{2a})	**~***	紫红色,浅红色,灰绿色泥岩,局部夹灰绿色,灰紫色中粒砂岩,底部黄色灰白色块状中粗粒砂岩,含钙质结核。

罗 系		直罗组 (J ₂)	**~***	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含 * 煤组。与下伏地层呈平行不整合。
	中下统	延安组 (J ₂₋₃)	**~***	灰~灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤层。含*、*、*、*、*、*煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	富县组 (J _{2f})	*~***	上部为紫红、灰绿色、浅黄、花斑泥岩和中粗粒砂岩。中下部为一套灰、灰绿、黄绿色泥岩互层，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 ₃)	***~***	黄、灰绿、紫、灰黑色中粗粒砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩薄层和煤线。
	中统	二马营组 (T _{3er})	**~***	灰白，灰绿，紫红色砂岩，含砾砂岩，夹紫红色，灰绿色粉砂质泥岩，灰黑色炭质泥岩，泥岩中常含钙质结核。底部为长石，石英砂岩与粉砂质泥岩互层，含植物化石。
	下统		***~***	上部为褐色，棕红色泥质粉砂岩，夹灰色含砾砂岩，长石石英砂岩，含钙质结核。 下部为灰白，灰绿，棕红色中-细粒砂岩，粉砂岩，泥岩，斜层理发育，含植物化石碎片。
二叠系			>***	本层仅见于钻孔中。上部为紫色，暗紫色粉砂岩，灰绿色粗粒砂岩，夹砾岩，底部为含砾砂岩，砂质泥岩及泥岩。下部为灰紫，暗紫，兰灰色粉砂岩，泥岩，底部灰白色粗粒砂岩，含砾砂岩，砾岩夹深灰色粘土质泥岩及细粒砂岩。
石炭系	上统		**	上部为灰色，深灰色，灰黄色砂岩，砂质泥岩，粘土岩，夹煤层(煤厚*、**m) 含植物化石。下部为灰白色砾砂岩，砾岩。
奥系			>***	本地层仅见于钻孔中。灰，灰绿色灰质砂岩，灰黑色泥岩，深灰，灰色厚层状灰岩，含燧石结核。
寒武系			>**	本地层仅见于钻孔中。上部为浅灰，深灰色白云质灰岩，中部为灰绿，绿色页岩，下部为灰紫色石英砂岩，白云质灰岩。
元古界			>**	上部大理岩。下部灰白色含砾石英砂岩，砂岩及石英岩。
太古界			>**	本地层仅见于钻孔中。黑色，灰绿色片麻岩，褐红色花岗片麻岩。

二) 矿区地层

矿区位于东胜煤田南缘中部，根据矿区内所有钻探地质成果对比分析，区内地层由老至新发育有：三叠系上统延长组、侏罗系中下统延安组、侏罗系中统直罗组、侏罗系中统安定组、白垩系下统志丹群、第四系。现分述如下：

*、三叠系上统延长组

该组为煤系地层的沉积基底，本区无出露。施工的钻孔也仅揭露其上部岩层，岩性为一套灰绿色中-粗粒砂岩，局部含砾，夹绿色薄

层状砂质泥岩和粉砂岩。砂岩成份以石英、长石为主，含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系沉积物。区内钻孔（**-*号钻孔）揭露最大厚度为**.*m，未穿过。

*、侏罗系中统延安组

该组为矿区内主要含煤地层，矿区内无出露。据钻孔揭露资料，岩性主要由一套灰白色各粒级的砂岩，黑色、深黑色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，发育有水平纹理及波状纹理。含*、*、*、*、*五个煤组。地层厚度为**.*m~**.*m，平均**.*m。与下伏延长组呈平行不整合接触。按照沉积旋回和岩性组合特征，可划分为三个岩段。现详述如下：

（*）一岩段：由延安组底界至*煤组顶板砂岩底界。岩性底部以灰白色中粗粒石英砂岩为主，局部地段含砾，该砂岩分选好，石英含量高，为区域对比标志层；中上部为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩、砂质泥岩互层，含有*、*两个煤组，含煤*~*层，其中含可采和局部可采煤层*层，即*-*、*-*和*-*煤层。具有透镜状层理和水平纹理，钻孔揭露岩段厚度**.*~**.*m，平均**.*m，与下伏延长组呈平行不整合接触。

（*）二岩段：位于延安组中部，从*煤组顶板砂岩底界至*煤组顶板砂岩底界。岩性主要由灰白色中~细粒砂岩，灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，砂岩成分以石英为主，长石次之，含岩屑及白云母碎片，泥质填隙，发育有平行层理。含有*、*两个煤组，含煤*层，煤层编号分别为*-*、*-*和*-*煤层，均可采，钻孔揭露岩段厚度**.*~**.*m，平均**.*m。与下伏一岩段呈整合接触。

（*）三岩段：位于延安组上部，从*煤组顶板砂岩底界至延安组顶界。岩性以灰白色细~粗粒砂岩为主，夹灰色、深灰色粉砂岩和砂

质泥岩。砂岩成分以石英为主、长石次之，含岩屑及大量植物碎片化石，发育有平行层理和水平纹理。含*煤组，由于煤层连续性差，不可采，钻孔揭露岩段厚度*. **~*. **m，平均*. **m，与下伏二岩段呈整合接触。

*、侏罗系中统直罗组

该组在区域上为次要含煤地层，本区范围不含煤。区内无出露。据钻孔揭露资料，岩性组合上部为灰绿色泥岩与砂质泥岩、粉砂岩、细~中粒砂岩呈互层产出；下部为浅灰色、灰白色中~粗粒砂岩夹粉砂岩、砂质泥岩。砂岩中含碳屑及煤的条纹、条带。底部往往有砾岩层，砾石成分一般为石英、燧石，砾石圆度好，砾径大小从*~***mm不等，本组厚度*. **~***. **m，平均***. **m。与下伏延安组地层呈平行不整合接触。

*、侏罗系中统安定组

岩性组合由紫红色细、中、粗粒砂岩夹薄层紫红色、灰绿色泥岩、砂质泥岩组成。该组厚度南厚北薄，变化较大。地层厚度*. **~***. **m，平均*. ** m。与下伏直罗组为整合接触。

*、白垩系下统志丹群

在本区南部大的沟谷两侧有出露。岩性下部以灰绿、浅红色、棕红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，具大型斜层理和交错层理。地层残存厚度总体呈西厚东薄，北厚南薄的趋势，地层厚度***. **~***. **m，平均***. **m。与下伏侏罗系中统呈角度不整合接触。

*、第四系

该地层按成因可分为：冲洪积物、风积沙、残坡积物及少量次生黄土。第四系地层厚度变化较大，据钻孔资料统计，地层厚度在*. **~

22. 22m, 平均 2. 22m。覆盖于一切老地层之上。

二、地质构造

一) 区域地质构造

*、矿区所处大地构造单元

本区为东胜煤田的一部分,东胜煤田所处大地构造位置一级构造单元为华北地台 (I) ; 二级构造单元为鄂尔多斯台坳 (I_{*}) ; 鄂尔多斯台坳可进一步划分为四个三级构造单元,其由北向南为河套断陷 (I_{*}^{*}) 、东胜隆起 (I_{*}^{*}) 、赛乌苏坳陷 (I_{*}^{*}) 和伊陕斜坡 (I_{*}^{*}) , 东胜煤田位于东胜隆起上 (I_{*}^{*}) ; 在区域构造上,东胜隆起位于鄂尔多斯台坳的北部,北至河套地堑之南界,南至伊陕斜坡的北界,为一晚元古代—古生代继承性隆起,其由北向南又可分为三个四级构造单元,即乌兰格尔凸起 (I_{*}^{**}) , 杭锦旗凹陷 (I_{*}^{**}) 和伊金霍洛旗凸起 (I_{*}^{**}) , 矿区位于伊金霍洛旗凸起上。

*、区域构造特征

鄂尔多斯盆地构造形态总体为一宽缓的不对称的大向斜构造。因后期太平洋板块的俯冲挤压,盆地东部抬升幅度相对较大,向斜轴偏向西部,轴向近南北。东翼宽缓,地层埋藏较浅,剥蚀较多;盆地西翼相对较陡,地层埋藏较深。盆地内部构造较简单,断层及褶皱不发育。中、东部广大地区基本为近水平岩层,东胜煤田地层总体向南西缓缓倾斜,倾角一般为2~3°,属构造简单类煤田。详见东胜煤田区域构造简图2-2。

图2-2 东胜煤田区域构造简图

二) 矿区地质构造

矿区构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向西倾斜的近水平构造，倾角一般 $^{\circ} \sim ^{\circ}$ ，地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大。发育有宽缓的波状起伏，区内未发现褶皱构造，矿区三维地震和井巷揭露正断层共***条，其中落差 $\geq m$ 断层**条（仅DF**落差 $\geq m$ ）见图*-，综上所述，矿区构造属简单类型。

图*- 矿区构造纲要图

三、水文地质条件

（一）区域水文地质概况

*、地形地貌特征及地表水系

（*）地形地貌特征

东胜煤田位于鄂尔多斯高原东北部，海拔高程****~****m，相对高差**~**m。地形总体起伏平缓，北部和中部地势偏高，东南偏低。由东胜—四十里梁—乌海以及四十里梁向西南经乌兰镇东南侧乌日都音淖，至敖勒召其镇西侧，构成了断续分布的“厂”字型鄂尔多斯中脊，形成了与鄂尔多斯构造盆地反向的微背斜式逆地形地貌，地势由鄂尔多斯中脊向四周递降。

区内受基底形态、流水及风向等因素影响，形成了北西、南东向条带状梁、滩相间的地貌形态。区内湖盆众多，河流稀少，阶地不发育，仅在无定河沿岸有不连续分布。季节性河流多在丘陵区及周边地带分布，范围小，数量少，河谷多呈“U”型或“V”型。

（*）地表水系

鄂尔多斯属高原型地貌，根据地表水流域及地貌状况，该区属黄河水系鄂尔多斯高原地下水系统(VII)。东北西三面被黄河环绕，为排泄边界。

该区水系分外流与内流两部分，外流水系均属黄河水系。内流水系分为五大水系，以分水岭为界，即为：东流水系以伊旗新街镇—红庆河—苏伯尔嘎苏木的残丘山脊为界；北流水系，以库布齐沙漠南缘为界；西流水系，北部以桌子山残山丘陵为界，南部基本和“厂”字型北东、南东向分水岭吻合；南流水系以鄂托克前旗珠日和苏木—乌审旗嘎鲁图苏木—图克苏木境内的沙丘、梁地为界。

*、区域水文地质特征

东胜煤田主要由中生界的陆相侏罗系含煤碎屑岩系和白垩系碎屑岩及新生界松散堆积组成，白垩系碎屑岩和第四系黄土—砂层为东胜煤田的主要含水岩系。

含水层的分布规律及储存条件与地质构造、地层岩性、地貌形态密切相关。鄂尔多斯为一轴向南北、东西两翼不对称的向斜盆地，西部为桌子山中低山，东部为准格尔丘陵，南为毛乌素沙漠，北为库布其沙漠，黄河南岸为达拉特冲积平原，中部为鄂尔多斯高原，地下水有独立的循环条件。

鄂尔多斯白垩系盆地可划分成南北两个不同的水文地质单元，即南部黄土高原和北部沙漠高原两个区，北部沙漠高原区以安边—四十里梁—东胜梁、新召地表分水岭为界，可划分为*个地下水系统，东部为乌兰木伦河—无定河地下水系统，北部为摩林河—盐海子地下水系统，西部为都思兔河—盐池地下水系统，盆地北部的这些地下水系统分别以乌兰木伦河—无定河（东部）、摩林河（北部）和都思兔河（西部）为地下水最终排泄区。矿区位于鄂尔多斯的中东部，地下水系统为乌兰木伦河—无定河地下水系统。

根据地下水赋存条件及含水层的岩性、结构将区内地下水分为松

散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水及基岩裂隙水三大类型。本区含水系统各含水岩组的水文地质特征详见表*-*。

表*-* 区域含水岩组水文地质特征表

含水岩组	地层时代及含水性质	厚度(m)	主要岩性及综合描述
松散岩类孔隙含水系统	全新统	风积沙 (Q_{*col}^{*})	*~** 该含水岩组遍布全区，以新月型沙丘、抛物线型沙丘，半固定沙丘、固定沙丘的形式组成著名的毛乌素沙漠。灰黄色、黄褐色中细砂、粉细砂。结构松散，颗粒均匀，磨圆度中等，成份以石英为主。由西北向东南粒度由粗变细的趋势。本层不整合复于各老地层之上，沉积厚度各地不等。砂层透水性很好，在平坦或低洼地区普遍含水，单位涌水量*.*~*l/s·m。水位埋深一般为*.*~*.*m。水质良好，多为HCO*-Ca·Na及HCO*-Na·Ca型水，矿化度小于*g/l。
		湖积层 (Q_{*lch}^{*})	*~* 分布于湖泊及较大的积水洼地中。岩性为灰色、灰白色芒硝盐碱层及灰黑色淤泥和砂。厚度一般*~*m，水量很小，矿化度较高，不能饮用及灌溉。
		冲洪积层 (Q_{*al-pl}^{*})	*~** 分布于红柳河、纳林河的河漫滩及一、二级阶地上，呈条带状延伸。岩性为灰黄色、浅黄色细中砂及砂砾石层。分选差，具水平层理或斜层理，沿层面有砾石及泥灰质团块富集，有时形成透镜体。厚度变化较大，一般*~**m。 透水性好，含水丰富，单位涌水量*.*~*.*l/s·m，水位埋深*.*m，水质良好，为HCO*-Ca·Na及HCO*-Na·Ca型水，矿化度小于*g/l。
	上更新统	马兰黄土 (Q_m^{*})	*~** 分布于南部河南的沙尔特拉界一带的黄土梁上。岩性以土黄、浅黄色粉砂为主，其次为细砂及粘土，质地疏松，易崩塌，垂直节理发育，含钙质结核。厚度一般*~**m。透水性较好，水位埋深>**m，单位涌水量仅*.*~*.*l/s·m，水质良好，矿化度小于*g/l，为HCO*-Na型水。
		萨拉乌苏组 (Q_s^{*})	*~** 分布于乌审旗东部呼吉尔特、黄陶勒盖及南部的陶利、纳林河、沙尔利格、河南的广大冲积湖积平原里。岩性为黄、灰黄、灰绿色粉细砂，夹富含钙质结核的黄土状砂质粘土和粘质砂土，疏松，厚度一般**~**m，最厚可达***.*m。为本区最有意义的潜水含水层，水量丰富，单位涌水量一般*~*l/s·m，个别地段大于*l/s·m，水位埋深*.*m。水质良好，矿化度多小于*g/l，为HCO*-Ca·Na或HCO*-Na·Ca型水。
碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组	志丹群 (K_{*zh}^{*})	迺川组 (K_{*jc}^{*})	**.* 岩性为巨厚的砂岩、砂砾岩，颗粒分选极差，胶结程度较好。富水性不均匀，含水层位置分布在****m以上；含水微弱，水量贫乏，水位埋深<*m，单井涌水量<**m ³ /d。水质以HCO*—Na·Ca型水为主。以孔隙裂隙潜水为主，局部为裂隙孔隙承压水。主要分布于东胜梁地区。
		罗汉洞组 (K_{*lh}^{*})	**.* 岩性为巨厚的砂岩、砂砾岩，颗粒分选极差，胶结程度较好。含水层位置分布在****m以上；富水性不均匀，含水微弱，水量贫乏，水位埋深<*m，单井涌水量<**m ³ /d。水质以HCO*—Na·Ca型水为主。以孔隙裂隙潜水为主，局部为裂隙孔隙承压水。主要分布于桃日庙海子一带及东胜梁南侧。
		环河组 (K_{*h}^{*})	*** 岩性为含砾砂岩、砂砾岩、砂岩等。孔隙潜水埋藏浅，含水层厚度小，水量比较贫乏，与上覆第四系松散岩类构成统一的含水岩组；在高原的顶部低洼地带或沟谷的边缘有地下水的人工或天然露头，水量不

基岩裂隙含水岩组	侏罗系(J)			大, 约** m ³ /d。埋藏深度<***m。水质良好, 矿化度<*.g/l, 水化学类型以HCO ₃ -Ca型水为主。裂隙承压水与上层常是不稳定或呈透镜体状, 局部承压, 埋藏在**~***m, 厚度**m, 静止水位*m, 单井涌水量为***.***m ³ /d, 常与下伏洛河组含水岩组构成一巨厚的含水岩组, 其中无稳定的隔水岩层。在冲积湖积平原及湖沼周围可自流喷出地表。
		洛河组(K*)	**~***	岩性上部以大型交错层为特征的中细粒砂岩, 下部为砾岩夹砂岩或砂岩透镜体, 分选差, 胶结好, 富水性差到富水性较好。含水层厚度变化较大, 在**~***m。北部及东部较薄, 中部则逐渐增厚, 其富水性也随之增大。单井涌水量由<***m ³ /d增到****-****m ³ /d。水化学类型以HCO ₃ -Ca·Na型水为主。水质好, 矿化度均小于*.g/l。在红海子、红碱淖北部及苏边汉—纳林什利一带地形低洼处而自流。
		中统安定组、直罗组(J*a+J*z)	***~***	含水层主要岩性, 上部为中细粒砂岩夹泥灰岩透镜体; 下部为含砾砂岩, 砂岩等。以裂隙孔隙水为主。含水层厚度不大, 不稳定。岩性颗粒较细, 富水性差。一般涌水量小于** m ³ /d。矿化度*.~*.g/l之间, 水化学类型以HCO ₃ ·Cl—Na型水为主。
		下统延安组(J*y)	***.***~***.***	岩性以砂岩、含砾砂岩为主。含水层产状南部略向西倾, 与煤层、泥岩等互层。是以裂隙孔隙潜水为主, 水量<**m ³ /d, 水化学类型以SO ₄ ·Cl—Ca·Mg型水为主, 矿化度*.~*.g/l, 个别大于*g/l。含水层与煤层互层, 开采煤层时应特别注意矿区水文地质条件。
基岩裂隙含水岩组	三叠系中上统延长组(T*y)		>***	含水层岩性以含砾砂岩、砂岩、中细粒长石砂岩为主。含水层富水性较差, 一般在** m ³ /d左右。水质不好, 水化学类型以SO ₄ ·HCO ₃ —Na·Ca型水为主, 矿化度大于*g/l。

(二) 矿区水文地质条件

*、井田水文地质特征

井田位于鄂尔多斯高原的东部(东胜煤田南部), 区域性地表分水岭“东胜梁”之南侧。区内地形总体上呈西北高、东南低的斜坡状, 最高点位于兰家圪卜四队东北处, 海拔标高为****. *m; 最低点位于井田东南部边缘喇嘛庙河东渠内, 海拔标高为****. *m, 是井田最低侵蚀基准标高, 最大地形高差***. *m。

井田内地形相对高差较大, 切割强烈, 沟谷发育, 具侵蚀、剥蚀高原强烈切割的地貌特征。靠近东侧、北侧由于受毛乌素沙地影响, 被第四系风积沙覆盖, 形成典型的堆积型沙漠~半沙漠地貌; 地表植被稀疏。按地貌成因、地貌形态及组成物质, 井田地貌类型为流动和半流动沙丘地貌、固定和半固定沙丘沙梁地貌、风沙滩地(耕地)和白垩系下统基岩出露棕红色、灰绿色砂岩组成, 多为长条状, 局部呈

馒头状梁地地貌。区内地形较复杂。

井田中部为最高点，南部地势较低，沟谷发育；东部为丁当庙东渠和丁当庙西渠、中部的喇嘛庙河东渠及西部独嘎敖包东渠等呈北偏西—南偏东向展布。受区内地形控制，各沟谷的水流方向均由北、北西向南东流出井田南界外后，汇入区外扎莎克召河，最后流入红碱淖和札萨克水库。上述各沟谷均无常年地表径流，水量受大气降水控制，在暴雨和大雨突发时可形成短暂的洪流。

井田属沙漠～半沙漠高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照丰富，日温差大。具冬季寒冷，夏季炎热，春秋干燥多风的特点。

*、井田含、隔水层水文地质特征

根据区内地下水的水力性质及赋存条件的不同，可划分为三大类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组。本次开采方案利用以往施工的抽水资料，将碎屑岩类含水岩组划分为四个相对含水层及三个相对隔水层。现分述如下：

(*) 第四系 (Q) 松散层孔隙潜水含水层

岩性为黄土：由灰黄色、土黄、浅黄色粉砂为主，其次为细砂及粘土，质地疏松，易崩塌；残坡积砂土 (Q_h^{*-})、冲洪积砂砾石 (Q_h^{al+pl}) 等，地层厚度为*~**.**m，平均*.**m，在全区分布广泛。黄土、残坡积物与风积砂主要分布在梁、峁及山坡上，地形不利于积水，均为透水不含水层。冲洪积物分布于各大沟谷中，构成松散层潜水的主要含水层。根据本区水井调查资料，地下水位埋深*.**~**.**m，水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水，较好，含水层富水性弱。大气降水的补给量较小，补给条件较差。该层在井田内多处地段缺失隔水层，因此与下部志丹群 (K_{zh}) 碎屑岩类潜水含水岩层构成统一含水岩体。

该含水层是下伏志丹群含水组的直接补给来源。

(*) 第 I 含水岩组 (白垩系下统志丹群 (K_{zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水层)

岩性上部以紫红色细—粗粒岩、粉砂岩为主, 下部以灰绿色、灰色中粗粒砂岩为主, 中夹薄层砂质泥岩、粉砂岩, 具大型交错层理。含水岩组岩性以细—粗粒砂岩为主, 厚度 $***. ** \sim ***. **m$, 平均 $***. **m$ 。全区赋存, 厚度变化大, 西北、北至中部厚, 往南、东南变薄。先期开采地段西北厚, 沿东南方向变薄; 区内钻孔均有揭露, 上部地层出露在中部、南部沟谷两侧。

根据钻孔 $*-**-**-*$ 、主、副、风检孔抽水试验资料: 含水岩组厚度 $***. ** \sim ***. **m$, 水位标高 $****. ** m$ 、 $****. **m$, 涌水量 $*. *** \sim *. *** l/s$, 单位涌水量 $*. **** \sim *. **** l/s \cdot m$, 渗透系数 $*. **** \sim *. **** m/d$, 溶解性总固体 $*** \sim *** mg/l$, PH 值为 $*. * \sim *. *$, 水化学类型为 $HCO_3^- - Ca \cdot Mg$ 、 $HCO_3^- - Ca$ 型水。表明富水性弱~中等的特点。该含水层为矿床的间接充水含水层。

(*) 白垩系下统志丹群 (K_{zh}) 底部~侏罗系安定组 (J_a) 隔水层

该隔水层岩性以灰绿及灰色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主, 中夹薄层细砂岩和中砂岩。隔水层厚度 $*. ** \sim ***. **m$, 平均 $***. **m$ 。井田内全区发育, 厚度变化明显, 隔水性能良好。该隔水层基本隔断了上、下含水岩组之间的水力联系。

(*) 第 II 含水岩组 (侏罗系直罗组顶 (J_z) 至*煤层底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层)

岩性以灰白色中、细粒砂岩为主, 夹灰色、浅灰色砂质泥岩、粉砂岩和各粒级的砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主, 局部为

中粒砂岩，厚度 $^{*.*}\sim^{***.*}\text{m}$ ，平均 $^{***.*}\text{m}$ 。个别钻孔含水岩组厚度 $<^{**}\text{m}$ ，多数钻孔厚度相对稳定，在 $^{**}\sim^{***}\text{m}$ 之间。

根据 $^{*-}*、^{*-}*、$ 主、风检孔号钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 $^{***.*}\sim^{***.*}\text{m}$ ，地下水位埋深 $^{**.*}\sim^{**.*}\text{m}$ ，水位标高 $^{****.*}\sim^{****.*}\text{m}$ ，涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，单位涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m/d}$ ，溶解性总固体 $^{***}\sim^{***}\text{mg/L}$ ，PH值为 $^{*.*}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。该含水岩组富水性弱，地下水流动缓慢该含水岩组为矿床直接充水含水层。

(*) *煤底部隔水层

岩性以深灰色、灰色砂质泥岩、泥岩为主，局部为灰色粉砂岩，厚度 $^{*.*}\sim^{**.*}\text{m}$ ，平均 $^{**.*}\text{m}$ ，井田内全区发育，厚度变化较大，隔水性能一般。

(*) 第III含水岩组 (*煤底部至*煤组含水层顶碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层)

岩性灰白色粉砂岩为主，中下部为灰色、浅灰色砂质泥岩、粉砂岩夹细粒砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主，厚度 $^{*.*}\sim^{**.*}\text{m}$ ，平均 $^{**.*}\text{m}$ 。含水岩组中西部薄，其它地方相对变厚。

根据 $^{*-}*、^{*-}*和$ 主检钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 $^{**.*}\sim^{**.*}\text{m}$ ，地下水位埋深 $^{**.*}\sim^{**.*}\text{m}$ ，水位标高 $^{****.*}\sim^{****.*}\text{m}$ ，涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，单位涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m/d}$ ，溶解性总固体 $^{***}\sim^{***}\text{mg/L}$ ，PH值为 $^{*.*}\sim^{*.*}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}\sim\text{HCO}_3^--\text{Na}$ 型水。该含水岩组富水性弱，地下水流动缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

(*) *煤顶部隔水层

岩性以灰黑色砂质泥岩为主，局部为灰色粉砂岩、泥岩，厚度 $*. ** \sim *. ** \text{m}$ ，平均 $*. ** \text{m}$ ，井田内全区发育，厚度相对稳定，隔水性能好。

(*) 第IV含水岩组(*煤顶至底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层)

岩性灰黑色砂质泥岩为主，其次粉砂岩，中夹细粒砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主，其次为中砂岩和少量粗砂岩；厚度 $*. ** \sim *. ** \text{m}$ ，平均 $*. ** \text{m}$ 。含水岩组厚度相对稳定，变化不大。

根据 $**-*$ 、 $**-*$ 号钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 $*. ** \text{m}$ 、 $** \text{m}$ ，地下水位埋深 $*. ** \text{m}$ 、 $** \text{m}$ ，水位标高 $****. ** \text{m}$ 、 $****. ** \text{m}$ ，涌水量 $*. **** \text{L/s}$ 、 $*. **** \text{L/s}$ ，单位涌水量 $*. **** \text{L/s} \cdot \text{m}$ 、 $*. **** \text{L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数 $*. **** \text{m/d}$ 、 $*. **** \text{m/d}$ ，溶解性总固体 $*** \text{mg/L}$ 、 $*** \text{mg/L}$ ，PH值为 $*. *$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca} \cdot \text{Mg} \sim \text{HCO}_3^- - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型水。该含水岩组富水性弱，地下水流动缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

*. 各含水层之间的水力联系

区内第II、III、IV含水岩组为矿床的主要直接充水含水层，第I含水岩组为间接充水含水层。区内*煤顶部白垩系下统志丹群(K_{*zh})至侏罗系安定组(J_{*a})隔水层全区发育，层位稳定，隔水性能良好，因此在井田范围内隔断了煤系地层延安组(J_{*-y})与上部非煤系地层的水力联系；在煤系地层含水层中，各煤层之间有一层相对稳定的隔水层，全区发育，厚度相对稳定，变化不大，隔水性能好，基本隔断了第II、第III、第IV含水岩组之间的水力联系；这三个含水层富水性均弱，对未来矿井充水影响相对较小。但各隔水层中有个别点有砂质

泥岩或泥岩、粉砂岩的厚度小于*m，未来矿井开采过程中应注意破坏围岩，降低其隔水层能力，造成突水现象。

*、地下水补、径、排条件

*.补给

地下水的补给来源主要是大气降水的入渗补给。第四系全新统冲积砂、砂砾卵石层，孔隙发育，水位埋深一般*~*m，地形平坦，宜于大气降水入渗补给。

河谷区河水与潜水存在密切水力联系，天然情况地下水补给河水；洪水季节或当人工开采地下水。引起地下水位下降低于河水位时，可得到河水的补给。

白垩系下统志丹群碎屑岩类含水岩组浅层水与中深层水之间没有稳定连续的隔水层，浅层水与中深层水存在密切的水力联系，相互补给。碎屑岩类地层出露地区通过“天窗”或弱透水层的垂直入渗补给。在湖泊洼地、河谷等地形低洼地带，碎屑岩类含水岩组中深层水位高于浅层水位，又可通过“天窗”或弱透水层对浅层水进行顶托补给，也是井田内中深层水的排泄方式之一。各承压含水之间以越流方式互相补给。

*.径流

地下水的径流受到地下水系统的控制。该区可分为乌兰木伦河、苏贝淖-红碱淖、无定河流域等III级地下水系统，其地下水径流可分为两种类型，内陆水系的乌兰淖、红碱淖、巴汗淖等流域地下水都是从分水岭开始，向河谷、湖淖等地形低洼处径流。而外流水系的乌兰木伦河流域、无定河流域等流域的地下水是从分水岭向沟谷汇聚，由支沟汇入主沟，最后汇入黄河。

例如无定河、乌兰木伦河流域是个较完整的地下水系统，在总的

地势控制下，浅层水由北面、西面、南面向河谷径流汇聚，然后顺河由西南向东北和西北向东南、由上游向下游径流。同时受局部地形的控制，从地形较高的梁地流向洼地、沟谷等低洼地段。大气降水多形成地表径流。

*.排泄

地下水的排泄方式以蒸发、补给地表水、补给深部承压水和补给东部邻区地下水的方式排泄。无定河、纳林河等与红碱淖、巴汗淖、合同察汗淖等湖淖的地表水转化和蒸发为主。无定河等沟谷与红碱淖等湖淖是各地下水系统的最低处，大气降水、地表水、地下水均向无定河等沟谷与红碱淖等湖淖汇集，及向各沟谷及其支流排泄。

井田内气候干燥，年平均相对湿度**%，最小相对湿度可达*%，多年平均年蒸发度高达****.*~****.*mm，在水位埋藏比较浅各河谷谷地和湖积洼地，含水层为毛细作用发育、渗透性能良好的粉细砂、中细砂层，地下水的蒸发相当强烈，为主要的排泄方式之一。井田内人类开采利用的各水源地和地下水径流排泄至区外也是井田内地下水排泄方式之一。

*、充水因素分析

*. 地形、地貌及气候特征

井田位于鄂尔多斯高原的东部（东胜煤田南部）。区内地形总体上呈西北高、东南低的斜坡状。区内地形复杂，沟谷发育；各沟谷均无常年地表径流，水量受大气降水控制，在暴雨和大雨突发时可形成短暂的洪流。区内植被稀少，气候干燥，蒸发强烈，降水量少，且多集中在*、*、*三个月。大气降水为本区地下水的主要补给来源。本区基本上被第四系风积砂掩盖，可直接接受大气降水的渗入补给，大气降水在该层滞留后经基岩风化裂隙和岩层层面缓慢渗入，间接补给

下伏充水含水层。但因年降水量仅为***mm 左右，地下水补给量较少。区内的地形，地貌，气候条件对矿床充水影响不大。

*. 地表水、地下水、采空区积水对矿床充水的影响

(*) 地表水

矿区内地形复杂，沟谷发育，但无大的地表水体，只在河流上部的山区地带有小量的拦坝蓄水行为，地形、地貌及气象条件均不利于大气降水的入渗，降水多以洪水形式排泄出区外，少量滞留后经基岩风化裂隙渗入补给白垩系砂岩含水层。直罗组与延安组砂岩含水岩段的补给源以侧向径流补给为主。

(*) 地下水

区内主要可采煤层埋藏深度较大。矿区的直接充水含水层为直罗组至*-*煤层砂岩含水层，各含水层由不同粒度的砂岩组成，不同程度地发育有孔隙、裂隙；地形、地貌及气象条件均不利于大气降水的入渗，降水多以地表水的形式排泄出井田外，季节性地表径流只有少量渗入补给下部第 I 含水岩段。第 II、III 含水岩段的补给源以侧向径流补给为主。直接充水含水层富水性弱~中等，补给条件一般，主要隔水层隔水性能良好，因此极大地限制了地下水对矿井的充水量，造成矿井大量充水的可能性较小。

(*) 采空区积水

煤矿正处于开采阶段，*-*煤开采已形成了一定范围的采空区，采空区突水规律不易掌握。开采时，注意监测和预防采空区积水，防止瞬间水量增大，导致突水威胁。煤矿应该收集确定采空区积水相关资料，了解其水头高度、积水量与周围采空区、断层构造的关系及可能存在的不利因素等，生产中应加强探放水工作，做到有掘必探，疏放采空区水。综上所述，本区地表水、地下水及采空区积水目前对矿

床充水影响不大。

*. 断层的导水性及其对矿床充水的影响

本区构造简单，地层平缓，总体为一向西倾斜的单斜构造，倾角一般 $^{\circ}$ 。区内有小型断裂构造及小型波状起伏，根据《内蒙古伊泰广联有限责任公司红庆河煤矿建井地质报告》先期开采地段的三维地震覆盖区范围内解释出数条断距 $\leq$ mm 的断层，其中利用钻探工程验证的断层条，其断距 $\sim$ mm，延伸 $\sim$ mm 的正断层。断层导水性与透水性微弱。区内煤系地层岩性为泥质岩类及砂岩互层，断层带两侧隔水层与含水层对接，也不利于断层导水，故断层对矿床充水的影响较小。但断层可能起阻水作用，在断层迎水面一侧地下水可能会富集，断层两侧形成水位差，在未来煤矿开采中，应密切注意观测断层带附近涌水量的变化情况，以防发生意外，确保安全生产。

根据煤矿技术人员井下调查分析，结合地质、水文地质资料及巷道掘进情况认为，出水点附近巷道围岩变形，断层与巷道相交位置受断层发育和巷道掘进、锚杆支护等生产活动的影响，对断层充填物和断层裂隙带产生扰动，发生滞后突水。现场观测情况看，自断层下盘揭露位置到出水位置，巷道顶板不平整，局部有小冒顶，出水位置有片帮，说明在断层带附近，裂隙发育，存在畅通的导水通道可能。矿方采取以探测钻孔为主，来确定断层带或富水区的影响范围，预防后期突水发生。

原勘探报告钻孔工程点距较大，无法确定是否有断层及更详细的断层信息，但巷道掘进时多发现小于mm 的断层，因此，实际采矿中完善排水系统及时排除巷道积水，遇到裂隙带、断等构造时必须进行加强支护的防范措施，预防突水事件的发生。

*、矿床充水水源及充水强度

区内地质构造简单，其间发育有小型断裂构造及小型波状起伏，未发现大的断裂构造，故构造对地下水的储存富集及地下水、地表水的勾通影响较小。在未来的采矿过程中，矿床充水水源主要为：

(*) 矿床充水水源

*) 井田以外承压水的侧向径流补给以及上覆部分含水层的越流补给。

*) 煤层顶板砂岩孔隙裂隙中的地下水。

(*) 矿床充水强度

目前红庆河煤矿主采*-#煤层，受采掘破坏或影响的含水层主要为侏罗系安定组至*煤层底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层，混合抽水试验单位涌水量*.*****~*.*****L/s·m，平均为*.*****L/s·m；渗透系数*.*****~*.*****m/d，平均为*.*****m/d；含水层富水性分布不均匀性，富水性整体为弱—中等。通过矿井涌水量和富水系数反映了矿井的充水程度。

*、矿床充水通道及充水方式

(*) 矿床充水通道

*) 断层的导水性及其对矿床充水的影响

红庆河煤矿以往三维地震圈定正断层***条（南翼 NF **断层和物探 F**断层重合；北翼 BF**断层和物探 BF**断层重合，北翼 BF**断层和物探 BF**断层重合），煤矿在采掘过程中揭露正断层***条，总计***条；其中落差 $\geq$ *m 的断层**条。断层带有可能形成导水通道，引起上下部地下水导入煤层。

生产过程中亦发生过断层导通上顶板砂岩富水区，导致矿井涌水量的增加的现象，建议煤矿生产期间仍需加强探测及预防工作。同时做好井巷穿过和接近断层、裂隙区域时的围岩支护工作。

2) 封闭不良的钻孔

以往各阶段勘查过程中，有**个钻孔发生事故并遗留钻具，尽管已进行了封孔，但钻具埋没段无法封闭。

建议矿井在开采过程中进行矿区和井下水文地质动态观测，对过去施工的钻孔封孔质量进行评价，井田内使用中的钻孔，必须安装孔口盖，报废的钻孔必须及时封孔。以防这些封闭不良钻孔沟通多个含水层，对矿井安全生产构成威胁，所以在今后的开采过程中要特别注意封闭不良钻孔的导水危险性。

*) 天然气井

井田范围内共有**口油气井，其中正在进行采气生产使用的油气孔**个，已封堵油气孔**个，已报废但未封堵油气孔*个，均属于中国石油天然气有限公司长庆油田分公司第五采气厂。

在一盘区分布**口油气井（其中东翼*口，西翼**口），在用的*口（均在西翼），已按照协议要求留设避让区，区域内未进行采掘活动，距离最近的是*-****工作面，水平距离***米；废弃的*口（其中东翼*口，西翼*口），于****-****年陆续按照煤矿要求全部封闭。

在二盘区分布*口油气井（均在西翼），在用的*口，已按照协议要求留设避让区，区域内未进行采掘活动；废弃的*口，于****年按照煤矿要求封闭。

在三盘区分布**口油气井，在用的*口，已按照协议要求留设避让区，区域内未进行采掘活动；废弃的*口，已封闭，封闭时间不详。

在五盘区分布*口油气井，废弃的*口，于****年封闭。

*) 垮落带及导水缝隙带

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB *****-****）本报告的垮落带、导水裂缝带发育最大高度按中硬岩类公式计算，即：

垮落带最大高度计算公式：

导水裂缝带最大高度计算公式：

①公式*

②公式*

式中：Hm—垮落带最大高度

H_{li}—导水裂缝带高度

M—累计采厚 m

本次导水裂缝带最大高度计算公式采用公式*。

根据公式分别对*-*上、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*等**层煤层进行计算，计算结果见表*-*。

表*-* 垮落带、导水裂缝带计算结果表

煤层编号	煤层厚度（m）	垮落带最大高度（m）	导水裂缝带最大高度（m）
*-*上	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{**, **}$	$\frac{**, ** \sim **, . **}{**, **}$
-	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{**, **}$	$\frac{**, ** \sim **, **}{**, **}$
-	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{**, **}$	$\frac{**, ** \sim **, **}{**, **}$
-	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{*, **}$	$\frac{**, ** \sim **, **}{**, **}$
-	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{**, **}$
-	$\frac{*, ** \sim *, **}{*, **}$	$\frac{*, ** \sim **, **}{*, **}$	$\frac{**, ** \sim **, **}{**, **}$

$\ast - \ast$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast \ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast \ast, \ast \ast}$
$\ast - \ast$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast \ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast \ast, \ast \ast}$
$\ast - \ast$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast \ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast \ast, \ast \ast}$
$\ast - \ast$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast, \ast \ast}{\ast, \ast \ast}$	$\frac{\ast, \ast \ast \sim \ast \ast, \ast \ast}{\ast \ast, \ast \ast}$

经计算井田*~*上煤层垮落带最大高度*~*. **m，导水裂缝带最大高度为*~*. **m，上覆直罗组平均厚度***. **m、安定组岩层平均厚度为*~*. **m。

综上，采用本次计算结果，裂隙带可能会沟通直罗组少量砂岩含水岩组，对煤层有一定影响，但影响不到志丹群含水岩组，今后煤矿施工开采中应以预防为主。本区*-#上号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，*-#号煤层与*-#号煤层层间距为*.*~*.*m，当上部煤层采空后，可在采空区形成采空积水，在下部煤层开采过程中，由于导水裂缝的影响，上部煤层采空区积水可能通过导水裂缝带涌入下部煤层工作面，从而会造成矿井涌水量增大。另外，充水强度预计随煤层开采范围的扩大，含水层静储量逐步减少，充水强度会逐步减弱。

根据****年*月，天地科技股份有限公司采用井下仰孔注水测漏法技术，用井下钻孔漏失量法实测*~***工作面采空区上覆岩层“三带”，其成果显示，其实测导水裂缝带远大于理论计算的结果。故提请矿方在今后的生产中密切监测导水裂缝带发育高度，以免由于导水

裂缝带导通上覆含水层，致使矿井涌水量增大，给煤矿生产带来安全隐患。

(*) 矿床充水方式

依据煤矿提供资料及实地调查成果，矿床充水方式主要由生产过程中顶板淋（渗）水为主。

*) 含水层

根据区内地下水的水力性质及赋存条件的不同，可划分为三大类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组；碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组。本次开采方案利用以往施工的抽水资料，将碎屑岩类含水岩组划分为四个相对含水层及三个相对隔水层。现分述如下：

(*) 第四系（Q）松散层孔隙潜水含水层

岩性为黄土：由灰黄色、土黄、浅黄色粉砂为主，其次为细砂及粘土，质地疏松，易崩塌；残坡积砂土（ Q_h^{*-} ）、冲洪积砂砾石（ Q_h^{al+pl} ）等，地层厚度为*~**.**m，平均*.**m，在全区分布广泛。黄土、残坡积物与风积砂主要分布在梁、峁及山坡上，地形不利于积水，均为透水不含水层。冲洪积物分布于各大沟谷中，构成松散层潜水的主要含水层。根据本区水井调查资料，地下水位埋深*.**~**.**m，水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水，较好，含水层富水性弱。大气降水的补给量较小，补给条件较差。该层在井田内多处地段缺失隔水层，因此与下部志丹群（ K_{zh} ）碎屑岩类潜水含水岩层构成统一含水岩体。该含水层是下伏志丹群含水组的直接补给来源。

(*) 第 I 含水岩组（白垩系下统志丹群（ K_{zh} ）碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水层）

岩性上部以紫红色细—粗粒岩、粉砂岩为主，下部以灰绿色、

灰色中粗粒砂岩为主，中夹薄层砂质泥岩、粉砂岩，具大型交错层理。含水岩组岩性以细—粗粒砂岩为主，厚度 $3.22 \sim 3.28$ m，平均 3.25 m。全区赋存，厚度变化大，西北、北至中部厚，往南、东南变薄。先期开采地段西北厚，沿东南方向变薄；区内钻孔均有揭露，上部地层出露在中部、南部沟谷两侧。

根据钻孔 K_{1-2} 、 K_{2-3} 、主、副、风检孔抽水试验资料：含水岩组厚度 $3.22 \sim 3.28$ m，水位标高 1111.22 m、 1111.28 m，涌水量 $0.22 \sim 0.28$ l/s，单位涌水量 $0.22 \sim 0.28$ l/s·m，渗透系数 $0.22 \sim 0.28$ m/d，溶解性总固体 $22 \sim 28$ mg/l，PH 值为 $7.2 \sim 7.8$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水。表明富水性弱~中等的特点。该含水层为矿床的间接充水含水层。

(*) 白垩系下统志丹群 (K_{zh}) 底部~侏罗系安定组 (J_a) 隔水层

该隔水层岩性以灰绿及灰色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，中夹薄层细砂岩和中砂岩。隔水层厚度 $2.2 \sim 2.8$ m，平均 2.5 m。井田内全区发育，厚度变化明显，隔水性能良好。该隔水层基本隔断了上、下含水岩组之间的水力联系。

(*) 第 II 含水岩组（侏罗系直罗组顶 (J_z) 至*煤层底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层）

岩性以灰白色中、细粒砂岩为主，夹灰色、浅灰色砂质泥岩、粉砂岩和各粒级的砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主，局部为中粒砂岩，厚度 $2.2 \sim 2.8$ m，平均 2.5 m。个别钻孔含水岩组厚度 < 2 m，多数钻孔厚度相对稳定，在 $2 \sim 2.8$ m 之间。

根据 K_{1-2} 、 K_{2-3} 、主、风检孔号钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 $3.22 \sim 3.28$ m，地下水位埋深 $2.2 \sim 2.8$ m，水位标高

****. *** ~ ****. ***m, 涌水量 *. *** ~ *. *** l/s, 单位涌水量 *. ***** ~ *. ***** l/s • m, 渗透系数 *. ***** ~ *. *****m/d, 溶解性总固体 *** ~ ***mg/L, PH 值为 *. *, 水化学类型为 HCO_3^- —Na • Ca • Mg、 HCO_3^- —Ca • Mg 型水。该含水岩组富水性弱, 地下水流动缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

(*) *煤底部隔水层

岩性以深灰色、灰色砂质泥岩、泥岩为主, 局部为灰色粉砂岩, 厚度 *. ** ~ *. **m, 平均 *. **m, 井田内全区发育, 厚度变化较大, 隔水性能一般。

(*) 第III含水岩组 (*煤底部至*煤组含水层顶碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层)

岩性灰白色粉砂岩为主, 中下部为灰色、浅灰色砂质泥岩、粉砂岩夹细粒砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主, 厚度 *. ** ~ *. **m, 平均 *. **m。含水岩组中西部薄, 其它地方相对变厚。

根据 **-**、**-**和主检钻孔抽水试验资料: 含水岩组厚度 *. ** ~ *. **m, 地下水位埋深 *. ** ~ *. **m, 水位标高 ****. *** ~ ****. *** m, 涌水量 *. *** ~ *. *** l/s, 单位涌水量 *. ***** ~ *. ***** l/s • m, 渗透系数 *. ***** ~ *. *****m/d, 溶解性总固体 *** ~ ***mg/L, PH 值为 *. * ~ *. *, 水化学类型为 HCO_3^- —Ca • Mg ~ HCO_3^- —Na 型水。该含水岩组富水性弱, 地下水流动缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

(*) *煤顶部隔水层

岩性以灰黑色砂质泥岩为主, 局部为灰色粉砂岩、泥岩, 厚度 *. ** ~ *. **m, 平均 *. **m, 井田内全区发育, 厚度相对稳定, 隔水性能好。

(*)第IV含水岩组(*煤顶至底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层)岩性灰黑色砂质泥岩为主,其次粉砂岩,中夹细粒砂岩及煤层。含水岩组岩性以细粒砂岩为主,其次为中砂岩和少量粗砂岩;厚度*. **~*. **, **m, 平均*. **, **m。含水岩组厚度相对稳定,变化不大。

根据**-*、**-**号钻孔抽水试验资料:含水岩组厚度*. **m、*. **, **m,地下水位埋深*. **, **m、*. **, ** m,水位标高****. **m、****. ** m,涌水量*. ****l/s、*. **l/s,单位涌水量*. ****l/s·m、*. ****l/s·m,渗透系数*. ****m/d、*. ****m/d,溶解性总固体***mg/L、***mg/L,PH值为*. **,水化学类型为HCO₃—Ca·Mg~HCO₃—Na·Ca型水。该含水岩组富水性弱,地下水流动缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

*、矿坑涌水量预测

根据《开发利用方案》,由于煤矿已经开采,故采用与降深无关的富水系数比拟法预测煤矿未来开采*-*煤工作面的涌水量。

煤矿****年的涌水量为***** m^{*}/d,****年的涌水量为***** m^{*}/d,****年的涌水量为***** m^{*}/d,平均涌水量为***** m^{*}/d。****年开采总开采面积为*****m^{*},****年开采开采总开采面积为*****m^{*},****年开采开采总开采面积为*****m^{*}。

把选择的水文地质参数代入计算公式,得出未来开采*-*煤层的矿井涌水详见下表:

表*-* 开采面积及预测矿井涌水量

年份	开采面积(m [*])	预测矿井涌水量(m [*] /d)	矿井最大涌水量(m [*] /d)
****	*****	*. **×**	*. **×**
****	*****	*. **×**	*. **×**
****	*****	*. **×**	*. **×**

以上预测的矿井涌水量为开采*-*煤层时的正常涌水量。根据经验，最大涌水量为正常涌水量的*.*~*.*倍。本次取上限，即*.*倍，故开采*-*煤层时的最大涌水量为：

****年开采*-*煤时的最大矿井涌水量为*.*×***m³/d。

****年开采*-*煤时的最大矿井涌水量为*.*×***m³/d。

****年开采*-*煤时的最大矿井涌水量为*.*×***m³/d。

*、水文地质勘查类型

井田内构造简单，倾角一般 *~*°，具有宽缓的波状起伏。没有大的褶皱和断层，无岩浆岩侵入体。地表大面积被第四系松散层覆盖，易于接受大气降水补给，但因年降水量为***mm 左右，补给量有限。井田内无大的地表水体，非煤系地层上部岩层受剥蚀及风化作用，孔隙、裂隙比较发育，含有孔隙、裂隙水，随深度增加孔隙、裂隙减少。矿床直接充水岩层主要为煤层顶板含有裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但补给来源有限。主要煤层虽位于当地侵蚀基准面以下，煤层埋藏较深，煤层上部含水岩组有数层隔水层的阻隔，构不成矿床的主要充水因素。

综上所述，井田矿床主要充水含水岩组的储水空间以裂隙为主，孔隙次之，即为孔隙~裂隙充水矿床，单位涌水量<*.*~*.*l/s.m 之间，富水性弱~中等，水文地质边界简单，地质构造简单。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-*****），将煤矿内水文地质勘查类型划分为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等矿床，即第二类第二型。

四、工程地质

(一)工程地质岩组划分及其物理力学性质

根据井田岩体工程地质特征结合工程地质编录,可将本区岩石质量分为三大类,即极劣的:松散砂层组、风化岩组;劣的~中等的:煤岩组、泥岩及粉砂岩组;中等的~好的:砂岩组。

*.松散砂层

大面积分布于井田地表,为第四系风积沙、湖积物,岩性由粘土、砂质粘土、粉细砂、细砂及中细砂构成,结构松散,RQD 值小于**%承载力低,稳定性差。

*.风化砂岩组

伏于松散砂层之下全区分布,为白垩系下统志丹群顶部,暗紫红色,细粒砂状结构,层状构造,成分以石英为主,长石次之,少量岩屑及暗色矿物,岩石分选性较好,呈次圆-次棱角状,泥质胶结,松散,风化易破碎。岩石孔隙度发育,RQD 值小于**%,岩石质量描述为极劣的,岩体完整性破碎,稳定性差。

*.泥岩组

该岩组由(粉砂质)泥岩、(泥质)粉砂岩及互层岩组成。为煤系地层的主要岩组之一,多出现于煤层直接顶板或底板,岩石含有一定的粘土矿物,具发育较多的水平层理、交错层理、波状层理、微弱节理裂隙等结构面为特征,泥岩遇水易泥化,降低岩体工程地质强度。岩石质量描述为劣的~中等的,岩体完整性差~中等。

*.煤岩组

区内各局部可采、主要可采煤层及不可采煤层,具脆性无韧性且不易软化,岩石质量描述为劣~中等的,岩体完整性差~中等。

*.砂岩组

本岩组以细、中粒砂岩为主,次为(含砾)粗粒砂岩。为煤系地层的主要岩组之一,可形成煤层的基本顶、老顶及底板。岩石呈灰绿

-灰白色，砂状结构，块状构造。成份以石英为主，长石次之，少量岩屑，含暗色矿物，分选性差，多呈次棱角状。单层岩层厚度一般较厚，构造结构面不甚发育，主要为小型节理。岩石质量描述为中等～好的，岩体完整性为中等～较完整。

（二）煤层顶底板岩性及物理力学性质

井田内各主要可采煤层顶板以上**m至底板以下**m范围内的岩石以灰色—深灰色砂质泥岩、粉砂岩、中、细粒砂岩等。各主要可采煤层直接顶底板岩石则主要为深灰色砂质泥岩、泥岩、粉砂岩和细砂岩。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-****）的岩石强度分类标准（坚硬岩类 $R \geq 60\text{MPa}$ 、半坚硬岩类 $30\text{MPa} \leq R < 60\text{MPa}$ 、软弱岩类 $R < 30\text{MPa}$ ），研究区煤层顶底板岩性特征如下：

（*）*煤组以上：粗粒砂岩（平均抗压强度**.**MPa，软弱岩类）、中粒砂岩（**.**MPa，软弱岩类）、细粒砂岩（**.**MPa，软弱岩类）、粉砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、砂质泥岩（**.**MPa，软弱-半坚硬过渡）、煤（**.**MPa，软弱岩类）；

（*）*煤组底板至*煤组：中粒砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、细粒砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、粉砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、砂质泥岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、泥岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、煤（*.**MPa，软弱岩类）；

（*）*煤组底板至*煤组：粗粒砂岩（**.**MPa，软弱岩类）、中粒砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、细砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、粉砂岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、砂质泥岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、泥岩（**.**MPa，半坚硬岩类）、煤（*.**MPa，软弱岩类）；

(*) *煤组底板以下：粗粒砂岩 (**.**MPa，软弱岩类)、中粒砂岩 (**.**MPa，软弱岩类)、细砂岩 (**.**MPa，半坚硬岩类)、粉砂岩 (**.**MPa，半坚硬岩类)、砂质泥岩 (**.**MPa，软弱岩类)、泥岩 (**.**MPa，半坚硬岩类)。

整体表现为软弱-半坚硬岩类交替分布，粉砂岩、泥岩及部分细砂岩力学强度较高 ($R > **MPa$)，而粗/中粒砂岩及煤层普遍为软弱岩类 ($R < **MPa$)，需重点关注其工程稳定性。煤层顶、底板围岩以半坚硬岩石为主 ($**MPa < R \leq **MPa$) 占**%，其次为软弱坚硬岩石 ($R \leq **MPa$) 占**%，少量坚硬岩石 ($R > **MPa$) 占*%。煤层顶、底板围岩以泥岩、砂质泥岩、泥岩为主，少量细粒砂岩。软化系数以 $< *.**$ 为主，大部分属易软化岩石。砂岩强度普遍大于泥岩、砂质泥岩，除少数泥岩外，大部分岩石强度有随深度增加而增加的规律。建议煤矿在开采过程中应加强顶、底板监测和管理工作，预防顶、底板事故的发生。

井田内岩体质量以一般至中等为主，较稳定，但局部地段的稳定性较差。该结果与东胜煤田众多生产矿井的开采现状相吻合。若采用长壁式综采放顶煤开采，全部冒落法管理顶板。因采空区面积大，采高大（如*-*号煤），地应力易产生局部集中。故开采中可能在局部地段产生冒落、垮塌、底鼓。建议在采矿过程中，加强顶底板管理、监测、预防板底板事故发生。井田煤系地层岩体结构类型以层状结构为主，结构面主要为节理、裂隙、层理。岩体质量系数法评价结果见表*-*。

表*-* 岩体质量系数法稳定性评价表

系数 煤层号	I	μ	f_r	Z	岩体质量 系数等级	稳定性 评 价
*-*煤顶	$\frac{**.* \sim *.**}{**.*}$	$\frac{**.* \sim *.**}{**.*}$	$\frac{**.* \sim **.*}{**.*}$	$\frac{**.* \sim *.**}{**.*}$	一般偏好	较稳定

系数 煤层号	I	μ	f_r	Z	岩体质量 系数等级	稳定性 评 价
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定
*-*煤底	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	一般偏好	较稳定

煤层顶底板岩体质量指标法(M)

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-*****）

推荐的岩体质量指标法公式： $M= RQD \cdot f_r / **$

式中：M 为岩体质量指标；

RQD 为岩石质量指标；

f_r 为岩石饱和单轴抗压强度，单位为兆帕斯卡（MPa）。

岩体质量指标法评价结果见表*-*。

表*-* 岩体质量指标法稳定性评价表

参数 煤层号	RQD	f_r	M	岩体质量 指标分级	稳定性评价
*-*煤顶	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	$\frac{***\sim***}{***}$	中等偏良	较稳定

参数 煤层号	RQD	f_r	M	岩体质量 指标分级	稳定性评价
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	良	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	良	较稳定
*-*煤顶	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定
*-*煤底	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	$\frac{*** \sim ***}{***}$	中等偏良	较稳定

（三）采空区稳定性评价

采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔****〕**号）中的经验公式，对煤层开采后地表最大移动、变形和倾斜进行定量评价，计算公式如下：

$$\text{最大下沉值：} W_{\max} = M \cdot q \cdot \cos \alpha$$

式中：q—下沉系数，从《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》查表（参照延安组经验值）取*.*；

M—煤层采空区厚度（m）

α —煤层倾角，取*°

将参数带入上式估算，*-*煤层单层开采其最大下沉值达*.*m（采用*-*煤层赋存区平均煤厚*.*m）。上述结果充分说明，大规模的开采，矿井会形成大面积的采空区，使煤层顶板失稳下沉，发生冒落，形成“三带”，局部可能发生地表变形破坏现象。

地表沉陷逐步形成，要经历较长的时间，因此不会带来地表地形发生突然的变化；开采下沉造成地形坡度变化一般只发生在采空区边界上方，只是局部区域，对沉陷区大部分区域地貌影响较小。因此沉陷对地表形态、地形地貌的影响较小。

另外，煤炭开采沉陷边缘可能会产生地裂缝，由于区内土壤结构以风沙土为主，结构松散，地裂缝逐步形成的同时，表层沙土也会以淤积的形式逐渐将其填平，产生明显地裂缝的情况少。

（四）工程地质条件复杂程度和勘查类型

井田内各可采煤层顶、底板围岩为层状结构，岩体各向异性明显，强度较低，且均匀性差，以软岩为主，少数为半坚硬岩类，岩体质量中等。主要工程地质问题主要是局部地段煤层顶底板可能冒落、垮塌、底鼓。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-*****），

工程地质勘查类型为第四类中等型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

五、矿体地质特征

*、含煤地层

井田含煤地层为侏罗系中下统延安组，含*、*、*、*、*煤组，含编号煤层**层，分别为*-*、*-*上、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*下、*-*、*-*下、*-*、*-*、*-*下、*-*、*-*，其中可采煤层**层，编号为*-*上、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*煤层；不可采煤层*层，编号为*-*、*-*、*-*下、*-*下、*-*、*-*下煤层。

延安组含煤地层总厚度为***.**m~***.**m，平均***.**m。煤层自然总厚度*.**~**.**m，平均**.**m，含煤系数*.**%。煤层可采总厚度为*.**~**.**m，平均**.**m，含煤系数*.**%。

*、可采煤层

井田内从上至下含计量煤层**层，有*-*上、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*现将各计量煤层赋存情况及特征分述如下：

.-*上煤层

该煤层位于延安组第三岩段上部，为*-*煤层分岔后的上分层，只在井田东南部发育。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点**个，可采点数**个。煤层埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m；煤层底板标高***.**~***.**m，平均***.**m；与下部的*-*煤层间距*.**~**.**m，平均**.**m。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；煤层采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m，煤层结构简单，大部分不含夹矸，极少数含*层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩，底板岩性

多为砂质泥岩、泥岩。该煤层可采面积 22.4444km^2 ,面积可采系数为 22% ,属不可采的不稳定煤层。

*.4-4煤层

该煤层位于延安组第二岩段中上部,南部为煤层分叉区,煤层变薄。据钻孔资料统计:控制点数 333 个,见煤点 333 个,可采点数 333 个。煤层埋藏深度 $333.22\sim 333.22\text{m}$,平均 333.22m ;煤层底板标高 $333.22\sim 333.22\text{m}$,平均 333.22m ;与下部的*4煤层间距 $22.22\sim 22.22\text{m}$,平均 22.22m 。煤层自然厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ;煤层采用厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ,可采厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ,煤层结构简单,大部分不含夹矸,极少数含*4层夹矸,夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩,底板岩性多为砂质泥岩、泥岩。该煤层可采面积 22.4444km^2 ,面积可采系数为 22% ,属全区可采的较稳定煤层。

*.4-4煤层

该煤层位于延安组第二岩段中部。据钻孔资料统计:控制点数 333 个,见煤点 333 个,可采点数 333 个。煤层埋藏深度 $333.22\sim 333.22\text{m}$,平均 333.22m ;煤层底板标高 $333.22\sim 333.22\text{m}$,平均 333.22m ;与下部的*4煤层间距 $22.22\sim 22.22\text{m}$,平均 22.22m 。煤层自然厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ;煤层采用厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ,可采厚度 $2.22\sim 2.22\text{m}$,平均 2.22m ,煤层结构简单,大部分不含夹矸,极少数含*4层夹矸,夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩、粉细砂岩,底板岩性多为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩。该煤层可采面积 22.4444km^2 ,面积可采系数为 222% ,属全区可采的稳定煤层。

*.4-4煤层

该煤层位于延安组第二岩段下部。该煤层东北部区域与*-*煤层合并。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点***个，可采点数***个。煤层埋藏深度***. **~***. **m，平均***. **m；煤层底板标高***. **~***. **m，平均***. **m；与下部的*-*煤层间距*. **~*. **m，平均*. **m。煤层自然厚度*. **~*. **m，平均*. **m；煤层采用厚度*. **~*. **m，平均*. **m，可采厚度*. **~*. **m，平均*. **m，煤层结构简单，大部分不含夹矸，极少数含*层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩、泥岩，底板岩性多为砂质泥岩。该煤层可采面积**. ****km²，面积可采系数为**%，属全区可采的稳定煤层。

*. *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段上部。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点***个，可采点数***个。煤层埋藏深度***. **~***. **m，平均***. **m；煤层底板标高***. **~***. **m，平均***. **m；与下部的*-*煤层间距*. **~*. **m，平均*. **m。煤层自然厚度*. **~*. **m，平均*. **m；煤层采用厚度*. **~*. **m，平均*. **m，可采厚度*. **~*. **m，平均*. **m，煤层结构简单，大部分不含夹矸，极少数含*-*层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性为细粒砂岩、泥岩，底板岩性为砂质泥岩、泥岩。该煤层可采面积**. ****km²，面积可采系数为**%，属大部可采的较稳定煤层。

*. *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段上部。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点***个，可采点数***个。煤层埋藏深度***. **~***. **m，平均***. **m；煤层底板标高***. **~***. **m，平均***. **m；与下部的*-*煤层间距*. **~*. **m，平均*. **m。煤层自然厚度*. **~

*. **m, 平均*. **m; 煤层采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 煤层结构简单, 大部分不含夹矸, 极少数含*-**层夹矸, 夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性为砂质泥岩、底板岩性为砂质泥岩、泥岩。该煤层可采面积**. ****km², 面积可采系数为**%, 属大部可采的较稳定煤层。

*. *-**煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部。据钻孔资料统计: 控制点数***个, 见煤点***个, 可采点数***个。煤层埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m; 煤层底板标高***. **~***. **m, 平均***. **m; 与下部的*-**煤层间距*. **~*. **m, 平均*. **m。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 煤层采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 煤层结构简单, 大部分不含夹矸及含一层夹矸, 极少数含*-**层夹矸, 夹矸岩性一般以泥岩为主。煤层顶板岩性为砂质泥岩、泥岩, 底板岩性为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩。该煤层可采面积**. ****km², 面积可采系数为***%, 属全区可采的较稳定煤层。

*. *-**煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部。该煤层西部区域与*-**煤层合并。据钻孔资料统计: 控制点数***个, 见煤点***个, 可采点数**个。煤层埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. ** m; 煤层底板标高***. **~***. **m, 平均***. **m; 与下部的*-**煤层间距*. **~*. **m, 平均**. **m。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 煤层采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m, 煤层结构简单, 大部分不含夹矸, 极少数含*-**层夹矸, 夹矸岩性一般以泥岩为主。煤层顶板岩性多为砂质泥岩、泥岩, 底板岩性多为砂质泥

岩。该煤层可采面积**.*km²，面积可采系数为**%，属不可采的不稳定煤层。

.-煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点***个，可采点数***个。煤层埋藏深度***.*~***.*m，平均***.*m；煤层底板标高***.*~***.*m，平均***.*m；与下部的*-煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m。煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；煤层采用厚度*.*~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m，煤层结构简单，大部分不含夹矸，极少数含*-层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩、粉细砂岩、泥岩，底板岩性多为泥岩、砂质泥岩。该煤层可采面积**.*km²，面积可采系数为**%，属大部可采的较稳定煤层。

**.*-煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部。据钻孔资料统计：控制点数***个，见煤点***个，可采点数**个。煤层埋藏深度***.*~***.*m，平均***.*m；煤层底板标高***.*~***.*m，平均***.*m；煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；煤层采用厚度*.*~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m，煤层结构简单，大部分不含夹矸，极少数含*层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩、泥岩。煤层顶板岩性多为砂质泥岩、粉细砂岩、泥岩，底板岩性多为砂质泥、粉砂岩。该煤层可采面积**.*km²，面积可采系数为**%，属局部可采的不稳定煤层。

各可采煤层特征见表*-。

表*- 井田内煤层主要特征一览表

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

[illegible]

图*- *上煤层厚度等值线图

图*- * 煤层厚度等值线图

图*- * *- *煤层厚度等值线图

图*- * 煤层厚度等值线图

图*- *煤层厚度等值线图

图*- *煤层厚度等值线图

图*** **煤层厚度等值线图

图*-** **煤层厚度等值线图

图*-** **煤层厚度等值线图

图*** **煤层厚度等值线图

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、土地利用现状

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的“第三次土地调查土地利用现状图”，****年国土调查变更成果，按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T*****-****）》进行统计，矿区范围一级土地类型有耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地**种，二级分类有**种，为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地和裸土地。矿区外无损毁土地单元。矿区内土地利用类型以天然牧草地、其他林地、乔木林地为主，占矿区总面积的比例分别为**.**%、**.**%、**.**%。矿区土地利用现状统计结果见表*-*

表*-* 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	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		****.****		**.*****%

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**	草地	****	天然牧草地	**** . ****	** . ****%	
		****	人工牧草地	* . ****	* . ****%	
		****	其他草地	*** . ****	* . ****%	
		小计		**** . ****		** . ****%
**	商服用地	****	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	****	农村宅基地	** . ****	* . ****%	
		小计		** . ****		* . ****%
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	* . ****	* . ****%	
		H*	机关团体新闻出版用地	* . **	* . ****%	
		H*	科教文卫用地	* . **	* . ****%	
		小计		* . ****		* . ****%
**	特殊用地	**	特殊用地	* . ****	* . ****%	
		小计		* . ****		* . ****%
**	交通运输用地	****	铁路用地	** . ****	* . ****%	
		****	公路用地	** . ****	* . ****%	
		****	农村道路	** . ****	* . ****%	
		小计		*** . ****		* . ****%
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	** . ****	* . ****%	
		****	坑塘水面	** . ****	* . ****%	
		****	水工建筑用地	* . ****	* . ****%	
		小计		*** . ****		* . ****%
**	其他土地	****	设施农用地	** . ****	* . ****%	
		****	裸土地	** . ****	* . ****%	
		****	后备耕地	** . ****	* . ****%	
		小计		** . ****		* . ****%
合计				**** . ****	***%	***%

二、土地权属调查

矿区面积 $^{**}.^{***}\text{km}^2$ ，土地权属归内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗红庆河镇和札萨克镇的红庆河村、给勒登庙村等 * 个村庄所有，土地权属明确，不存在争议土地。土地权属见表 $^{*}-^{**}$ 。

表*-** 矿区土地权属统计表

权属		地类												
		耕地		园地	林地			草地			商服用地		工矿仓储用地	
		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
		水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	人工牧草地	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
鄂尔多斯市伊金霍洛旗札萨克镇	阿木图庙村	****			****	****	****	****		****				
	查干柴达木村	****	* ****		****	****	****	****		****	* ****			
	都嘎敖包村													
	都嘎	****	* ****	* ****	****	****	*** ****	*** ****		****				* ****

敖包嘎查													
给勒登庙嘎查	***.***	**.*		***.***	***.***	***.*	***.*	*.*	***.*	*.*	*.*	*.*	***.*
贵勒斯太村					**.*	*.*	**.*						
扎萨克召村													
札萨克召村	***.*	**.*	*.*	***.*	***.*	***.*	***.*	*.*	*.*	*.*	*.*		*.*

鄂尔多斯市伊金霍洛旗红庆河镇	红庆河村		* ****		** ****			** ****		* ****				
	兰家圪卜村	** ****	* ****		** ****	** ****	*** ****	*** ****		** ****	* ****	* ****		
	林家圪堵村	** ****	* ****	** ****	*** ****	*** ****	*** ****	** ****		* ****	* ****			* ****
	总计	*** ****	** ****	** ****	**** ****	*** ****	**** ****	**** ****	* ****	*** ****	* ****	* ****	* ****	** ****

表*-**（续） 矿区土地权属统计表

权属															
	住宅用地	管理与公共服务			特殊用地	交通运输用地			水域及水利设施用地			其他土地			
	****	****	**H*	**H*	**	****	****	****	****	****	****	****	****	****	合计
	农村宅基地	公用设施用地	机关团体新闻出版	科教文卫用地	特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	水工建筑用地	设施农用地	裸土地	后备耕地	

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

				用地												
鄂尔多斯市伊金霍洛旗札 萨克镇	阿木图庙 村		* **				* **		* **	* **						*** **
	查干柴达 木村	* **						* **	* **		* **		* **		* **	*** **
	都嘎敖包 村							* **								* **
	都嘎敖包 嘎查	* **						* **	** **	** **	* **		* **	* **	* **	**** **
	给勒登庙 嘎查	* **		* **	* **	* **	** **	** **	** **	** **	** **	* **	* **	* **	* **	**** **
	贵勒斯太 村															** **
	扎萨克召 村							* **								* **
	札萨克召 村	** **	* **	* **		* **	** **	* **	** **	** **	* **		* **	* **	* **	**** **
鄂尔多斯市伊金霍洛旗红 庆河镇	红庆河村								* **							** **
	兰家圪卜 村	* **	* **			* **		* **	* **	* **	* **	* **	* **	* **	* **	*** **
	林家圪堵 村	* **	* **			* **		* **	* **		* **		* **		* **	*** **
	总计	** **	* **	* **	* **	* **	** **	** **	** **	** **	** **	* **	** **	** **	** **	**** **

三、耕地与基本农田情况

矿区耕地面积***.***hm²， 占总面积的*.**%， 为水浇地和旱地， 其中水浇地***.***hm²， 旱地**.***hm²，在矿区内呈多处零星斑块分布。水浇地、旱地主要种植作物有玉米、黍子、糜子、马铃薯、谷子、向日葵等，还有少量的蔬菜、瓜类，主要粮食玉米年产***公斤 / 亩。表土层厚度平均**厘米，有机质含量*.**%-*.***%，全氮**mg/kg，有效磷*-.**mg/kg，速效钾**-.***mg/kg，pH*.~*.。通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市伊金霍洛旗自然资源局核实，矿区范围内共涉及基本农田约***.***hm²。见耕地照片*-**、*-**。根据现场调查，区域内旱地无配套灌排设施，主要靠自然降水灌溉，水浇地灌溉依靠机井灌溉，作物需水灌溉期自机井抽水，通过滴灌管道导入田地。

照片*-** 矿区内旱地

照片*-** 矿区内水浇地

经与伊金霍洛旗自然资源局核实项目用地范围与永久基本农田重叠***.***hm²。零星分布于矿区范围内，见基本农田统计表*-*，基本农田分布示意图*-**。

矿区范围涉及永久基本农田面积***.***hm²。矿区范围内地面场地设施主要为矿井工业场地、矿区道路，现状条件下，红庆河煤矿矿井工业场地、矿区道路均不在永久基本农田范围内，均未损毁永久基本农田，矿区范围内永久基本农田分布见图*-**。

图*-** 矿区范围内涉及基本农田示意图

表*-** 矿区开采范围基本农田土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类	二级地类	合计	占总面积比例

编码	名称	编码	名称		%
**	耕地	****	水浇地	***.***	**.**%
		****	旱地	**.*	**.**%
**	园地	****	果园	*.*	*.**%
**	林地	****	乔木林地	*.*	*.**%
		****	其他林地	*.*	*.**%
**	草地	****	其他草地	*.*	*.**%
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	*.**%
总计				***.***	***.**%

四、用地审批情况

*、伊金霍洛旗自然资源局用地审批情况

表*-** 永久建设用地审批情况

证号	权利人	共有情况	坐落	不动产单元号	权利类型	权利性质	用途	使用期限	登记机构	登记日期	证书编号	备注	面积 m [*]
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊旗札萨克镇给勒登庙嘎查五社	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年*月**日	NO*****	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿Z****_**地块	*****
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	交通运输用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙村	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年*月*日	NO*****		*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	其他商服用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*

蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	交通运输用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙村	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿井选煤厂块煤分级地销系统工程项目*#	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止	伊金霍洛旗自然资源局自然资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河煤矿原辅料仓库及其附属工程项目	*****
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙村	*****GB*****W***** 等共*个	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止		****年*月*日	NO*****		****
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	采矿用地	****年**月**日起****年**月**日止		****年**月*日	NO*****	红庆河煤矿札萨克镇 BDZ 地块	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	交通运输用地	****年*月**日起****年*月**日止		****年**月*日	NO*****	红庆河煤矿札萨克镇 TL-*地块	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	红庆河煤矿札萨克镇 TL-*地块	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	交通运输用地	****年*月**日起****年*月**日止		****年**月*日	NO*****	红庆河煤矿札萨克镇 TL-*地块	*****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	红庆河煤矿札萨克镇 TL-*地块	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	交通运输用地	****年*月**日起****年*月**日止		****年**月*日	NO*****	红庆河煤矿札萨克镇 TL-*地块	*****.*

			块										
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙村	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止		****年*月*日	NO*****		****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙村	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止		****年*月*日	NO*****		****.*
蒙（****）伊金霍洛旗不动产权第*****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	单独所有	伊金霍洛旗札萨克镇给勒登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设用地使用权	出让	工业用地	****年**月**日起****年**月**日止		****年**月*日	NO*****	札萨克镇给勒登庙嘎查五社地块	*****.*

*、伊金霍洛旗人民政府用地审批情况

	土地使用权人	地号	座落	图号	地类（用途）	使用权类型	使用权面积	发证单位	取得日期	终止日期
伊国用（****）第 C-****号	内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司	****-C-****	札萨克镇给勒登庙村五社	J**G*****	公业	出让	*****	伊金霍洛旗人民政府	****年*月*日	****年**月**日

第五节 矿区生态状况

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，露天开采矿坑集水经收集沉淀后用于绿化及道路洒水等。生活污水经化粪池收集后集中委托拉运处理。固废方面，生活垃圾定点收集后委托第三方清运处理。露天开采区域治理方面，煤矿秉承“边开采、边修复”的理念，对内排土场排弃达到标高后及时进行覆土植被恢复、同时定期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

红庆河煤矿地处伊金霍洛旗，其生态功能定位围绕防风固沙、生态屏障等展开。根据《鄂尔多斯市伊金霍洛旗旗国土空间总体规划（****—****年）》国土空间规划分区与用途管制要求，矿区属于矿产能源发展区。其生态功能定位为特色农牧业及矿区修复治理区。以矿产能源发展为主，发展强化资源节约集约循环利用；积极推动绿色矿山建设，强化矿产资源绿色勘查开发，实现开采与保护的结合。要将矿产资源开发、清洁能源、地质环境恢复治理与土地复垦利用统一规划、统一设计、同步实施，推动绿色矿山建设。

按照国土空间用途管制要求，采取地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观再现、生物多样性重组等措施，统筹推进历史遗留矿山和生产矿山的生态保护修复，恢复和提升矿区生态功能，实现资源可持续利用。

强化矿山生态环境保护。新建矿山按照绿色矿山建设标准，进行规划、设计、建设和运营管理。鼓励企业利用先进的采矿技术和开采方式，减少对生态环境的影响，严禁采用国家限制和淘汰的采选技术、工艺和设备，确保新建矿山实现合理开发、资源节约、环境保护、安全生产和矿区和谐。

二、生态系统类型

矿区生态系统类型以沙化草原生态系统为主。区域内植被多为沙生植被和草甸植被，像沙蒿、柠条锦鸡儿、针茅等耐旱植物较为常见，植被覆盖度**%—**%左右，群落高度*—**cm。同时分布着杨树、榆树、柳树、油松、沙柳、沙棘等针阔混交乔灌木群落。郁闭度*.*-*.*.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

红庆河煤矿地处伊金霍洛旗，在植物地理区系上，属欧亚草原植物区—黄土高原草原植物省—阴南黄土丘陵洲，在植被地带，属暖温带草原带中的典型草原亚带，见图*-内蒙古植物区系分区图、图*-内蒙古植被地带图。

*、区域植被状况

(*) 典型草原植被

为本区的地带性植被，分布于该区内的丘陵坡地上。本氏针茅草原是该区域的原始植被类型，由于该区域土质沙性大，加之自古以来开垦耕作，历经风蚀、水蚀，丘陵已残破不堪，残存的本氏针茅草原

片段仅出现在田边、侵蚀沟坡和坡度较陡的坡顶和水土流失比较严重的石质山坡上。这些残存的片段以本氏针茅+糙隐子草+百里香为主要群落类型。优势种有本氏针茅、糙隐子草、百里香、牛枝子、扁蓄豆、多叶棘豆等，其次还有阿尔泰狗娃花、冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。群落结构简单，景观单调，丛生禾草成片占主要优势。群落内植物多形成伏地状小群聚，以适应人畜的严重践踏和严重的水土侵蚀。该类型自然植被的草群高度**~**cm，植被覆盖度约**~**%。

在丘陵坡地生境中，还分布着发育不同阶段的撂荒地植被，它们所占据的区域多为地势较为平缓的坡梁地。由于表土的侵蚀和堆积作用，百里香小半灌木群落在局部也有发育。不同发育阶段的撂荒地植被稀疏低矮，草群高度*~**cm，盖度*%~**%。

(*) 林植被

分布于该区域内的村庄周围、沟谷及两侧坡地上，主要为杨树、榆树、人工种植柠条等。林地植被的盖度**%~**%。

(*) 人工植被

人工植被主要为农田植被，呈斑块状散布于矿区周边各处。该区具有悠久的垦殖耕种历史，由于气候干旱和人类粗放的生产经营方式，使得目前的农田生态系统显得十分脆弱。区域内**%以上为砂质黄土旱地和丘陵，由于降水量少，蒸发量大，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。

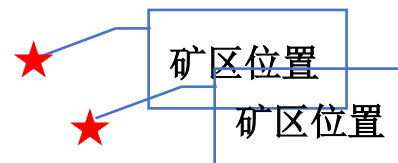
区域的植被类型和其主要特征见表*-**。

表*-** 区域植被类型与特征

植被类型	群落特征				主要植物种
	高度 (cm)	盖度 (%)	产量 (kg/hm [*])	植物种类 (种/m [*])	
典型植被草原	**_**	**_* *	***	*_**	本氏针茅、糙隐子草、冰草、黄蒿、沙蒿、百里香、多叶棘豆、阿尔泰狗娃花、冷蒿、沙蒿、羊草、扁蓿豆、胡枝子、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。
林地植被	/	**_* *	/	/	杨树、榆树、樟子松、油松、柠条等。
农田植被	/	/	*** _****	/	玉米、谷子、豆类、土豆及蔬菜等。

图*-** 内蒙古植物区系分区图

图*-** 内蒙古植被地带图



*、矿区植被状况

(*) 矿区植被调查

①调查样方设置原则及分布

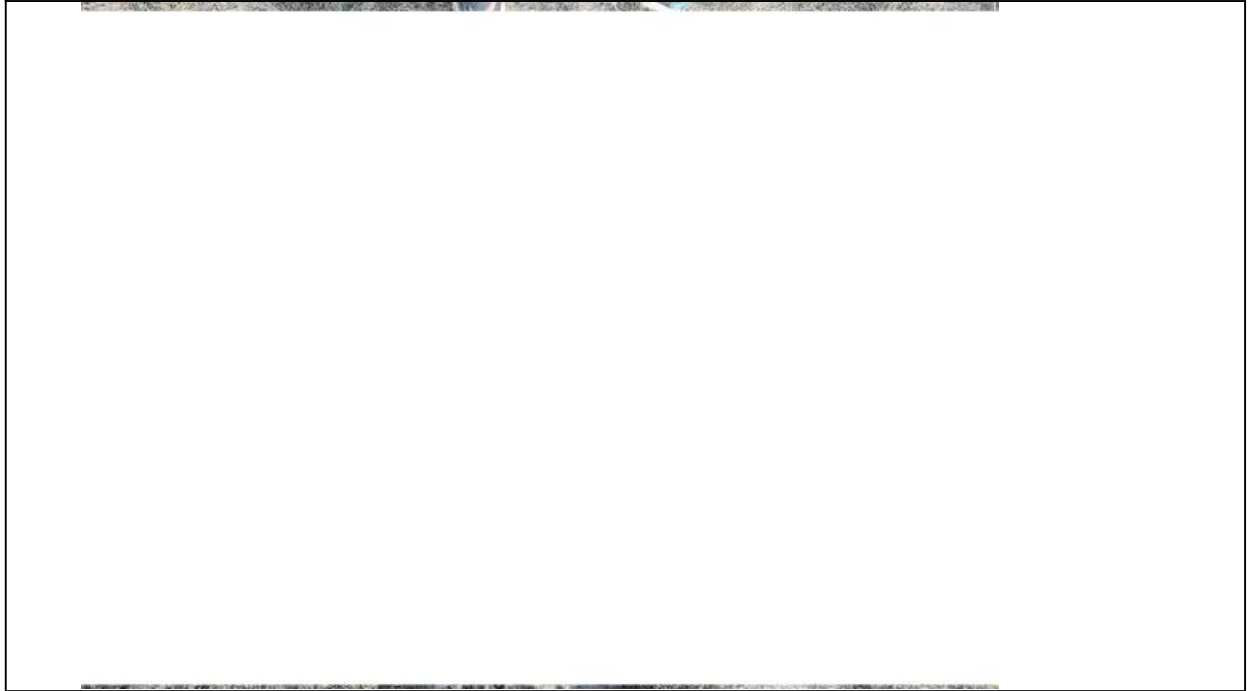
此次生态现状调查,调查地点主要分布在煤矿区范围及其周边区域。结合遥感影像解译和现场实际情况,布设样地**个,每个样地按照乔木: **m×**m, 灌木: *m×*m; 草本: *m×*m 的规范每个样地做*-*个平行的频度样方。

②样方调查及统计情况

本次调查时间为****年*月,属于植被生长旺盛期,群落样方调查统计见下表。

群落名称：樟子松群落			样方号：*		样方面积：**m×**m		
总盖度：**%					调查日期：****.*		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	冠幅 cm（平均）		
					长	宽	高
*	樟子松	Pinus sylvestris	生长期	**	***	***	***
草本：针茅、猪毛菜、冷蒿							
群落名称：杨树群落			样方号：*		样方面积：		
m×m							
总盖度：**%					调查日期：****.*		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	冠幅 cm（平均）		
					长	宽	高
*	杨树	Populus simonii	生长期	*	***	***	***
群落名称：北沙柳群落			样方号：*		样方面积：**m×*m		
总盖度：**%					调查日期：****.*		
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	冠幅 cm（平均）		
					长	宽	高
*	北沙柳	Salix psammophila	生长期	*	***	***	***
*	油蒿	Artemisia ordosica	结实期	*	***	***	**
群落名称：柠条锦鸡儿群落			样方号：**		样方面积：**m×*m		
总盖度：**%					调查日期：****.*		

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	冠幅 cm（平均）		
					长	宽	高
*	柠条锦鸡儿	Caragana korshinskii	开花期	*	***	***	***
*	油蒿	Artemisia ordosica	结实期	*	**	**	**
群落名称：油蒿群落 样方号：** 样方面积：*m×*m							
总盖度：**% 调查日期：****.*							
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	冠幅 cm（平均）		
					长	宽	高
*	油蒿	Artemisia ordosica	生长期	**	***	***	**
群落名称：短花针茅群落 样方号：** 样方面积：*m×*m							
群落总盖度：**% 调查日期：****.*							
种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）	平均高度/cm	盖度/%	
*	短花针茅	Stipa breviflora	生长期	*	**	**	
*	糙隐子草	Cleistogenes squarrosa	生长期	*	*	*.*	
*	冷蒿	Artemisia frigida	生长期	*	*	*	
*	狼毒	Stellera chamaejasme	生长期	*	**	*.*	
*	达乌里胡枝子	Lespedeza davurica	生长期	*	*	*.*	



(*) 矿区植被类型、盖度

①植被类型

矿区范围植被类型以油蒿群落占比最高，占整个矿区面积的**.**%；杨树林次之，占矿区面积的**.**%；再次之为北沙柳群落，占矿区面积的**.**%。另外，矿区内还分散分布有小面积的樟子松群落、柠条锦鸡儿群落、短花针茅群落、其他商服用地、居民点、工业用地、采矿用地、农村道路、农田、裸土地和沙地。

根据评价范围内植被类型面积统计及植被类型图分析，****年矿区评价范围内的植被类型以油蒿群落占比最高，占评价范围面积的**.**%；杨树林次之，占评价范围面积的**.**%；再次之为北沙柳群落杨树林，占矿区面积的**.**%。另外，评价范围内还分散分布有小面积的樟子松群落、柠条锦鸡儿群落、短花针茅群落、其他商服用地、居民点、工业用地、采矿用地、农村道路、农田、裸土地和沙地。

②植被覆盖度

根据矿区范围内植被覆盖度统计及植被覆盖度图分析，****年评价区植被覆盖度以**~**为主，占矿区面积**.**%；其次为**~**，占矿区面积**.**%；再次之为**~**%，占矿区面积**.**%。

（*）土壤情况调查

矿区位于伊金霍洛旗，地处鄂尔多斯高原东部半干旱区，核心土壤类型为栗钙土、风沙土、黄绵土，局部伴生粗骨土，其土壤理化性质、土体构型、有效土层厚度及质地受地形与煤矿开采显著影响。

①栗钙土

分布于丘陵缓坡、草原区，温带半干旱草原植被下发育，母质多为黄土或洪积物。容重*.*—*.*g/cm³，孔隙度**%—**%，pH 值*.*-*.（微碱性）。土体构型为腐殖质层（A）—钙积层（Bk）—母质层（C）；A 层厚**—**cm，Bk 层厚**—**cm，钙积明显。有效土层厚度**—***cm，坡地减薄至**—**cm。土壤质地为砂壤土—壤土类型。

②风沙土

分布于河流两岸、沙化活跃区，风积沙母质，受风力搬运堆积形成。重*.*-*. g/cm³，孔隙度**%—**%，pH 值*.*-*.（碱性）。土体构型未无明显发生层，多为 A—C 或单一砂质层，分层不清晰。有效土层厚度**—***cm（风积层深厚），但养分层薄（<**cm）。土壤质地为砂土—砂壤土类型。

③黄绵土

分布于沟谷阶地、黄土丘陵，黄土母质，经侵蚀堆积发育。分布于河流两岸、沙化活跃区，风积沙母质，受风力搬运堆积形成。重

..* g/cm³，孔隙度**%—**%，pH 值*.*.*（微碱性）。土体构型为 A—C 型，A 层厚**—**cm，C 层为黄土母质，无明显钙积层。有效土层厚度***—***cm，沟谷区可达***cm，抗侵蚀弱易变薄。土壤质地为壤土类型。

④粗骨土

分布于陡坡、裸岩区，基岩风化物母质，植被覆盖低，侵蚀强烈。土体构型为 A—R 型，A 层薄（<**cm），下接基岩（R）。容重 *.*—*.*g/cm³，孔隙度**%—**%，pH 值*.*.*（碱性）。有效土层厚度<**cm，陡坡处仅**—**cm。土壤质地为砂壤土—砂土类型。

四、生物多样性

*、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，地表覆盖深厚的黄土，经流水侵蚀与切割，形成黄土梁卯、沟谷和塬面相间的地貌景观。植被类型主要是典型草原植被，区域植被覆盖度为**%~**%。根据实地调查与资料记载，本区域无濒危植物。区域常见植物名录见表*.-**

表*.-** 区域常见植物名录

序号	中文学名	拉丁学名	栖息生境
一、松科 <i>Pinaceae</i>			
*	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	栽培绿化树种
二、榆科 <i>Ulmaceae</i>			
*	榆	<i>Ulmus pumila L</i>	栽培绿化树种

三、蓼科 <i>Polygonaceae</i>			
*	扁蓄	<i>Polygonum aviculare</i> L	田野、路旁
四、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>			
*	刺藜	<i>Chenopodium aristatum</i> L	农田杂草，多生于玉米、谷子田间
*	尖头叶藜	<i>acuminatum</i>	河岸、荒地以及田边
*	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	沟沿、路边、荒地、砂丘或碱性砂质地
五、苋科 <i>Amaranthaceae</i>			
*	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	田间、路旁
*	刺沙蓬	<i>S. pestifer</i>	砾质戈壁、河谷砂地
六、十字花科 <i>Cruciferae</i>			
*	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	山地、沟谷
**	窄叶蚓果芥	<i>Torularia humilis</i> (C A. Meyer) O. E. Schulz f. <i>angustifolia</i> Z.X An	山地、沟谷
七、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
**	菊叶委陵菜	<i>tanacetifolia</i> Willd	山坡草地、低洼地、砂地、草原
**	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i> Linn	丘陵坡地、田间路旁
**	杏树	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	山地、沟谷
**	苹果树	<i>Malus pumila</i> Mill.	人工栽培
**	桃树	<i>Prunus persica</i>	人工栽培
八、豆科 <i>Leguminosae</i>			
**	沙打旺	<i>Astragalus adsurgens</i> Pall	栽培牧草、野生于坡地
**	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i> Lam	丘陵坡地及沙丘
**	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb	栽培牧草、野生于坡地
**	苜蓿	<i>Medicago sativa</i> Linn	优良栽培牧草
**	二色棘豆	<i>Oxytropis glabra</i> DC	沟渠旁、荒地、田边及低洼盐碱地
**	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br	草原沙丘、河岸和砾滩
**	柠条	<i>Caragana intermedia</i>	干旱草原、荒漠草原
**	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	干旱草原、荒漠草原
**	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii</i> Vass.	黄土高原的丘陵梁坡和塬地
九、大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>			
**	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i> Linn	路旁、河沟边、荒山、沙丘及草地
十、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>			
**	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall	农田、平原、荒地及路旁

**	田旋花	<i>Convolvulus arvensis L</i>	农田内外、荒地、草地、路旁沟边
十一、车前科 <i>Plantaginaceae</i>			
**	车前	<i>Plantago asiatica</i>	草甸、河谷、水边、田野
十二、菊科 <i>Asteraceae</i>			
**	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus (Willd) Novopokr</i>	草原，荒漠地，沙地及干旱山地
**	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	山坡、草地、路旁
**	油蒿	<i>ordpsica</i>	固定、半固定沙丘、砂砾地上
**	黄蒿	<i>Artemisiascoparia Waldst.EtKit</i>	固定、半固定沙丘、砂砾地上
**	麻花头	<i>Serratula centauroides L</i>	坡林缘、草原、草甸、路旁或田间
**	草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>	沙丘、盐碱地、山坡、荒地、路边
**	蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i>	山坡、路旁
**	山蒿	<i>Artemisia brachyloba</i>	草原与荒漠草原带的低山丘陵
**	蒙古雅葱	<i>Scorzonera mongolica Maxim.</i>	
**	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>	山坡、路旁、砾质旷地、固定沙丘、戈壁、高山草甸等
**	菜蓟	<i>Cynara scolymus L.</i>	
**	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana Besser</i>	山坡、路旁、灌丛
十三、禾本科 <i>Gramineae</i>			
**	披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz</i>	沟谷、田间、村旁
**	羊草	<i>Leymus chinensis Tzvel</i>	低山丘陵、河滩及盐碱低地
**	本氏针茅	<i>Stipa capillata Linn</i>	沙地、山谷、石坡
**	克氏针茅	<i>Stipa krylovii Roshev</i>	丘陵、坡地
**	小针茅	<i>Stipa klemenzii</i>	丘陵、坡地
**	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa Keng</i>	丘陵坡地、沙地，固定或半固定沙丘、山坡
**	虎尾草	<i>Chloris virgata Sw</i>	农田、路旁或荒地
**	狗尾草	<i>Setairaviridis(L.)Beauv</i>	农田、路边、荒地
**	画眉草	<i>Eragrostispilosa</i>	路边、荒地
**	早熟禾	<i>Poa annua L.</i>	路旁草地、田野水沟或阴蔽荒坡湿地
**	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	沙地、平原绿洲及山地草原带
**	沙生冰草	<i>Agropyron desertorum(Fisch.)Schult</i>	沙地、丘陵地、山坡及沙丘间低地
十四、唇形科 <i>Labiatae</i>			
**	百里香	<i>Thymus mongolicus Ronn</i>	多石山地、斜坡、山谷、山沟、路旁及杂草丛

十五、毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>			
**	铁线莲	<i>Clematis florida</i> Thunb.	低山区的丘陵灌丛中，山谷、路旁及小溪边
十六、石蒜科 <i>Amaryllidaceae</i> J. St.-Hil.			
**	蒙古韭	<i>Allium mongolicum</i> Turcz. ex Regel (****)	荒漠、砂地或干旱山坡
十七、伞形科 <i>Umbelliferae</i>			
**	沙茴香	<i>Ferula bungeana</i> Kitagawa	沙丘、沙地、戈壁滩冲沟、旱田、路边以及砾石质山坡上
**	石防风	<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	干旱石坡、林缘、林缘草甸、林缘路边、林中、林中灌丛
十八、紫葳科 <i>Bignoniaceae</i>			
**	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i> Lam.	山坡、田野
十九、萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i>			
**	地梢瓜	<i>Cynanchum thesioides</i> (Freyn) K. Schum.	山坡、沙丘或干旱山谷、荒地、田边
**	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i> R. Br.	山坡向阳灌木丛中或路旁、河畔、田埂边
二十、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
**	杨树	<i>Populus</i> L.	山地、沟谷

*、动物多样性

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。

矿区及周边常见的野生动物名录见表*-*。

表*-* 评价区常见的野生动物名录

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

通过现场观察和走访当地常住人员，评价区内偶能见到野兔、喜鹊、麻雀等动物。对照《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发〔****〕**号），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。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

红庆河煤矿远离城市，矿山及周边人类工程活动主要为采煤，其它人类工程活动为交通、输变电、农林牧业生产建设活动等。

一、地面工程设施

矿区内地面工程设施主要包括矿区内铁路、公路、供电线路、输水管路及工业场地内建筑物、红庆河村党群服务中心、天然气站、加油站、伊旗的广播电视信号塔、喇嘛庙等。

照片*-** 乌阿公路

照片*-** 喇嘛庙

照片*-** 红庆河村党群服务中心

照片*-** 天然气站

照片*-** 伊旗的广播电视信号塔

照片*-** 加油站

二、矿区村镇分布

根据现场调查，红庆河煤矿矿区范围内共涉及*个镇的*个行政村的****户，****人。目前给勒登庙嘎查一社、给勒登庙嘎查二社、给勒登庙嘎查三社、给勒登庙嘎查四社、给勒登庙嘎查五社、给勒登庙嘎查六社、都嘎一社、兰家圪卜一社、兰家圪卜四社***户，***人已全部搬迁完毕，已搬迁到札萨克镇的小城镇建设规划区域。矿井生产过程中将有计划的对受影响住户进行逐步搬迁。

三、周边矿山分布

红庆河井田位于东胜煤田新街矿区总体规划区内，根据《内蒙古鄂尔多斯新街矿区总体规划》，新街矿区边界北以东乌铁路为界，南至省界，东至包神铁路和神东矿区边界，西至呼吉尔特矿区。矿区南北长约**km，东西宽约**km，面积约****.**km²。

井田周边有*个采矿权*个探矿权及*个保护区，井田相邻矿业权设置及保护区关系图见图*-**-*

*、采矿权

(*) 台格庙矿区新街二井于井田西北侧，采矿许可证号为C*****，开采标高为***m~***m，面积**.*km²，其范围由*个拐点圈定，采矿权人为神华新街能源有限责任公司。

(*) 台格庙矿区新街一井于井田西侧，采矿许可证号为C*****，开采标高为***m~***m，面积**.*km²，其范围由*个拐点圈定，采矿权人为神华新街能源有限责任公司。

*、探矿权

(*) 台格庙南区位于井田西南侧，中华人民共和国自然资源部于****年*月*日为神华新街能源有限责任公司颁发“内蒙古自治区东胜煤田台格庙南区煤炭资源详查”探矿权，勘查许可证号为T*****，面积***.*km²，其范围由*个拐点圈定，经****年延续，有效期为****年*月**日至****年*月**日。

(*) 楚鲁图井田位于井田东侧，内蒙古自然资源厅于****年*月*日为鄂尔多斯市乌政矿业有限责任公司颁发“内蒙古自治区东胜煤田新街矿区楚鲁图井田煤炭资源详查”探矿证，勘查许可证号为T*****，面积为**.*km²，其范围由*个拐点圈定，经****年延续，有效期为****年*月*日至****年*月**日。

图*-** 井田相邻矿业权设置关系图

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据现场调查，矿区内无自然保护区、军事防务区、水库等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。矿区内工业场地的西北侧*km处建有一座喇嘛庙，占地面积*.*hm²。矿区范围内分布**口天然气采气井，已留有采气设施临时保护煤柱。

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿山往期方案编制情况

****年*月，矿山企业编制了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“上期方案”），服务年限为**.*年，方案编制基准年为****年*月，方案适用年限为****年*月~****年*月。方案编制基准期为****年*月

根据上期方案，方案服务期内复垦责任范围包括预测塌陷区、矸石场和矿区道路，共****.*hm²。修复措施为：

- （5）预测塌陷区周边设置网围栏、警示牌；
- （6）定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填、平整、恢复植被；
- （7）对矸石场进行监测和管护；
- （8）监测地下水水质。

****年*月—****年**月矿山已按上期方案对采空区进行了裂缝回填、设置警示牌、植被恢复等治理工作，定期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、地形地貌景观恢复监测。

二、矿山治理及土地复垦工程实施情况和治理效果

前期治理内容：红庆河煤矿主要是对矿山****年至****年开采产生的采空区引发的地面塌陷、地裂缝和已有矸石场进行治理，治理总面积为****.*hm²，已验收面积为****hm²。

*、采空区治理

红庆河煤对综采工作面沉降区全部进行了治理，治理面积为****.*hm²。该矿定期对采空塌陷区进行巡查，设置了警示牌、网围栏，见照片*-*、*-*。

矿山设置了综采工作面综合监测系统，设置了监测站及监测点，每月对监测点进行记录，取得了大量地表变形原始数据，掌握了地表变形规律，

为矿上地质环境保护与恢复治理提供了技术支持。见照片*~**。

*、矸石场治理

矸石场顶部覆土、平整、种草；矸石场边坡进行沙柳网格护坡，恢复植被，在矸石场的下游设置*个地下水水质监测点，见照片*~**、*~**。

对已建设的工业场地进行了绿化和美化，对工业广场、铁路专用线及站场区域内村庄的居住全部搬迁，见照片*~**。

照片*~** 采空区设置网围栏、警示牌

照片*~** 塌陷区裂缝回填区域

照片*~** 采空区设置监测设备

照片*~** 已治理矸石场顶部

照片*~** 已治理矸石场边坡

照片*~** 工业场地已绿化

（二）验收情况

****年*月**日，伊金霍洛旗自然资源局组织专家对内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿****年**月—****年*月矿山地质环境治理情况进行了验收。通过验收面积***hm²，矿山根据治理方案和年度治理计划边开采边治理。通过对采空区设立警示牌、地面沉降及水文监测点，拆除清理采空区废弃建筑物、加固开采范围内广播发射塔、工作面离层空间矸石注浆、修复受损道路、人工回填平整塌陷裂缝、排矸场平台整平、坡面修整和覆土，以及植被恢复等工程和植物措施，对矿山生产造成的一系列地质环境问题进行了治理，治理效果基本达到了治理方案要求。共计投入治理基金****万元。

经验收组核验收资料、踏勘矿山现场，该矿地质环境治理工程基本达到方案要求，矿山应对治理区继续做好后期管护和维护工作，本次申请的矿山地质环境治理工程通过验收。

图*-** 井田相邻矿业权设置关系图

三、本矿治理经验

通过对本矿治理复垦情形的分析，结合本矿实际情况，在本矿可采煤层多、地表保护目标多、矿井产能大、井下涌水量大、区内土壤贫瘠、降水量较少等前提下，地表塌陷变形和水质水量变化监测、以及复垦植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。总结本矿治理复垦经验，主要归纳如下：

塌陷区：矿山塌陷区地质灾害发育形式以塌陷裂缝为主，主要集中在煤柱、盘区边界的边缘地带，矿山开采过程中需针对上述区域布设监测点，进行重点监测，主要监测内容包括塌陷裂缝宽度、深度。发现塌陷裂缝时需及时进行治疗，由于塌陷区发育塌陷裂缝均较小，为避免大型机械对裂缝四周原始植被造成较大破坏，故选用人工回填的方式进行治理，由于多煤层开采，裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

矿山针对采空区塌陷范围内的耕地进行了治理，消除地表塌陷引起的附加坡度，对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，治理效果较好。

第八节 矿区基本情况调查指标

根据基础调查结果，矿山在开采过程中设计了部分复垦修复监测内容与监测指标。

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	监测
		减缓措施		监测
		文化保护		无
	预防控制措施	物种收集与保护		植被移植

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
			表土剥离与保存		剥离后已回覆
			地表沉陷减损		无
损毁现状与 拟损毁监测		采空区塌陷	裂缝发育		无
			地下水位		****.**-****.**-m
	地质环境 损毁	地下水 (含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层)	含水层破坏类型	DZ/T **** DZ/T ****	松散岩类孔隙水
			地下水温度		*~**°C
			地下水位		****.**-~ ****.**-m
			地下水水量		***.**-m*/d
			地下水水质		水质差
			疏干排水面积		*
	土地资源 损毁	挖损土地面积	旱地	TD/T **** TD/T **** TD/T ****	*,**hm*
			林地		**.**hm*
			草地		**.**hm*
			采矿用地		**.**hm*
		塌陷土地面积	水田		无
			旱地		无
			林地		无
			草地		无
		压占土地面积	旱地		*,**hm*
			林地		*,**hm*
			草地		**.**hm*
			采矿用地		***.**hm*
			农村道路		*,**hm*
		永久基本农田 损毁	水田		无
			旱地		无

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
复垦修复效果监测	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		****.**-****.***m
			疏干排水面积恢复率		***%
		复垦修复土地 (耕地、园地、林地、草地...)	地形	DZ/T ****	保持原貌
			土地复垦率	HJ/T ***	***%
			配套设施		无
			生产力水平		亩均***公斤
		生态系统质量	生物量	GB/T *****	**余种
			植被覆盖度		***%
			水质		pH值未超标

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

根据《矿区生态修复方案大纲》中方案编制的区域范围包括“采矿权范围及采矿活动的影响范围”要求，本次生态修复区范围涵盖红庆河煤矿矿区范围及采矿活动可能影响的区域。

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区面积 $^{**}.^{***}\text{km}^2$ 。工业场地布置在矿区内，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内。

因此矿山生态修复区范围为矿区范围，面积为 $^{**}.^{***}\text{km}^2$ 。

二、现状问题

根据现场调查及资料收集，红庆河煤矿现状条件下生态受损单元包括采空塌陷区、工业场地、集运站、南风井、矸石场、矿区道路。现从矿山地质环境问题，土地资源损毁以及生态系统破坏三个方面对其进行现状问题识别诊断：

（一）矿山地质环境问题

*、地质灾害危险性现状

根据资料收集和野外调查，红庆河煤矿井工开采形成的地质灾害为采空塌陷。

（*）采空区

*）已验收采空区

****年*月**日，伊金霍洛旗自然资源局组织专家对内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿****年**月-****年*月（首期）矿山地质环境治理工程进行实地验收。验收面积***.***hm²（*个区块，包括*块采空区***.***hm²和*块排矸场**.*hm²），经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，矿山对生产造成的一系列地质环境问题进行了治理，治理效果基本达到治理方案要求。

*）现状采空区

根据现场调查和资料收集，截至方案编制基准期，现状条件下已形成采空区总面积***.***hm²，其中已验收采空区***hm²。全部为*-*煤开采形成，*-*煤平均开采厚度*.*m，综采采空区产生采空塌陷，地表曾出现伴生的地面裂缝，裂缝多呈近平行状分布，裂缝大致与顺槽方向平行，其中最长的**m，深度*.*m，宽度***cm。目前部分老的地裂缝随着地表变形移动已闭合，部分地裂缝已进行了回填治理。现场实地调查，新形成的采空区引发了一定程度的采空塌陷伴生地裂缝。一般裂缝发育宽度为*.-**cm，间距*.-*m，单条裂缝长**.-**m，裂缝离层错动台阶落差一般**.-**cm，可见深度*.-*m。在地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为*.-*cm，局部可达**cm，无错动台阶发育。现状地裂缝带面积约占采空区面积的*%。

矿山企业按照“边开采边治理”的原则，已对采空塌陷区全部进行治理，尚未验收，区内仅有少量较窄裂缝存在。现状条件下，采空区地质灾害影响程度为轻度。

照片*- * 采空塌陷伴生裂缝

*、矸石场

现状矸石场位于工业场地东北侧*.*km 处的自然冲沟内，面积**.**hm²，矸石场地形北高南低，冲沟两侧地形平缓，地面坡度在**°以内，西南侧为排矸道路。现状矸石场的外围已修筑截水沟，堆体的南部形成二级边坡，每级台阶高*m，边坡角**.-**°，现状矸石场已全部治理完成并通过验收，边坡及顶部已恢复植被；现状条件下矸石场地质灾害影响程度为轻度。

照片*- * 矸石场

*、工业场地

工业场地位于矿区中南部，占地**.**hm²。主、副井、风井场地均位于此场地内。场地内设有原煤仓、筛分破碎车间、主厂房、矸石仓、地销煤仓、产品仓、器材库、胶轮车库、油脂库、消防材料库、矿井维修车间、矿井水处理厂场地、职工生活区、行政办公区、洗煤厂、变电所等。该区地质灾害不发育。因此，现状地质灾害影响程度为轻度。

*、煤炭集运站

煤炭集运站场地位于工业场地南部，占地面积**.**hm²。煤炭集运站切坡高*.-*m，场地建设时已对切坡地段采取了护坡措施，该区地质灾害不发育。因此，现状地质灾害影响程度为轻度。

*、风井场地

现状条件下南风井工业场地位于工业场地东南*.*km 处，占地面积*hm²。该区地质灾害不发育。因此，现状地质灾害影响程度为轻度。

*、矿区道路

二) 地形地貌景观破坏现状

*、采空区

产生的地裂缝及时进行了治理，治理效果显著。现状评估认为，现状采空区对地形地貌景观影响程度为轻度。

*、工业场地

工业场地位于矿区中部，占地面积**.*hm²，主、副井均位于此场地内。场地内设有行政办公区、洗煤厂、原煤仓、筛分破碎车间、主厂房、矸石仓、地销煤仓、产品仓、器材库、胶轮车库、油脂库、消防材料库、矿井维修车间、食堂宿舍等。场地内的生产、辅助生产及生活办公建筑群，房屋整体完整性良好，无失稳隐患。

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中度。

照片*-# 工业场地内建筑

照片*-# 工业场地内建筑

照片*-# 工业场地内洗选车间

*、煤炭集运站

煤炭集运站场地位于工业场地南部，占地面积**.*hm²。场内建筑多为筒仓和框架结构的多层建筑，该场地的建设形成了较大规模的人工建筑群，破坏该区原始地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为中度。

*、矸石场

矸石场位于工业场地东北侧沟谷处。矸石场占地面积为**.*hm²，现已形成*级台阶，堆高为**m，坡面角约**°，矸石场的堆放改变了原有地形地貌，对地形地貌景观影响程度为中度。

*、风井场地

现状已建风井位于工业场地东南*. *km 处，占地面积*hm²。该场地的建设形成了较大规模的人工建筑，破坏该区原始地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为中度。

*、矿区道路

矿区道路是进入煤矿办公区的主要道路，长约****m，路面宽**m，混凝土路面。总占地面积**.*hm²。矿区道路建设运行多年，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中度。

*、其他区域

修复区其他区域，面积共****.*hm²，这些区域主要为矿山未开采范围，现状条件下对地形地貌景观无影响。

三）对含水层破坏现状评估

*、含水层结构破坏

目前，红庆河煤矿已地下开采多年，已形成***.*hm²的采空区，为*-*煤层采空区，采空高度*.**~*.**m；煤层开采后跨落带和裂隙导水带厚度可达白垩系下统下部。破坏侏罗系中统（J*）碎屑岩类承压水含水层、侏罗系中下统延安组（J*.*y）碎屑岩类承压水含水层，矿坑排水将会使该两含水岩组的地下水水位下降，甚至疏干。煤层的开采直接导致含水层结构破坏，上组煤层开采后地表会发生变形，出现大量地裂缝，在地形有利地段使第四系松散岩类孔隙水与侏罗系裂隙水含水层之间发生水力联系，矿坑排水也会进一步影响到第四系松散岩类孔隙含水层的地下水，使该含水岩组的地下水水位下降，现状评估对含水层结构的影响程度较严重。

*、矿井疏干对含水层的影响

目前本矿井下排水量*****m³/d，井底设排水泵房，矿井水经井中的排水管路排至工业场地内的污水处理站；处理后一部分回用于井

下生产，另一部分用于地表道路降尘洒水和绿化灌溉。因此，现状评估矿井疏干对含水层影响程度较轻。

***、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。

矿区生产用水一部分来源于井下疏干水，一部分来源于月芽树水库，生活用水全部来源于月芽树水库水，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评估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内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，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。矿山采矿活动对地下含水层影响程度较严重。

（二）土地资源损毁现状问题

***、损毁现状**

红庆河煤矿为生产矿山，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为要塌陷区、矸石场、工业场地、风井场地、煤炭集运站和矿区道路，共损毁土地面积

.hm^{*}。

(*) 现状采空区

塌陷区：地面塌陷区位于矿区北部，开采形成的采空区范围为综采采空区面积为***.***hm^{*}。综采采空区损毁的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林其他林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

矿山采取边开采边修复的方式，已经对引发的灾害进行修复，采取的修复措施主要为：对塌陷裂缝进行回填治理，植被原址修复，栽植乔木、栽植灌木，监测、设立警示牌，还未申请验收。

现状分析认为该区对土地资源损毁程度为中度。

(*) 矸石场：矸石场面积为**.*hm^{*}，最终排弃高度为**m，矸石场区域对土地造成压占损毁。现状条件下矸石场已全部平整、覆土、恢复植被并通过验收。该矸石场损毁的土地类型为采矿用地。现状分析该区域土地资源损毁程度为轻度。

(*) 工业场地：工业场地位于矿区中南部，占地面积**.*hm^{*}，工业场地分为主要生产区、辅助生产区等，土地利用类型为采矿用地。工业场地对土地的损毁形式为压占损毁，为表层、局部的扰动，未触及土地资源的核心功能与生态价值，也无长期、不可逆的损毁隐患。现状该场地对土地损毁程度为重度。

(*) 风井场地：现状南风井位于工业场地东南*.*km 处，占地面积*hm^{*}，土地利用类型为其他林地。现状条件下风井场地对土地造

成压占损毁，对原始地面的土壤和植被造成损毁，损毁程度为中度。

(*) 煤炭集运站：煤炭集运站位于工业场地南部，占地面积 $^{**.**\text{hm}^2}$ ，煤炭集运站为煤炭集疏运系统，土地利用类型为采矿用地。现状条件下对土地造成压占损毁，对原始地面的土壤和植被造成损毁，损毁程度为重度。

(*) 矿区道路：占地面积共 $^{**.**\text{hm}^2}$ ，土地利用类型为公路用地和农村道路。对原始地面的土壤和植被造成破坏，损毁程度为重度。

矿山开采已损毁土地总面积为 $^{***.**\text{hm}^2}$ ，权属归伊金霍洛旗札萨克镇都嘎敖包嘎查、给勒登庙嘎查和红庆河镇兰家圪卜村集体所有。已损毁土地利用现状地类统计表见表*-*

表*-* 已损毁土地利用现状地类统计表

工程单元	面积（hm*）	土地类型				面积（hm*）	损毁类型	损毁程度
		一级地类		二级地类				
采空区	***.*	**	耕地	****	水浇地	**.*	采空塌陷	中度
				****	旱地	*.*		
		**	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	**.*		
		**	商服用地	****	物流仓储用地	*.*		
				**H*	商业服务业设施用地	*.*		
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.*		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*		
		**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.*		
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.*		
				****	农村道路	*.*		
		**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*.*		
				****	坑塘水面	*.*		
				****	水工建筑用地	*.*		
		**	其他土地	****	设施农用地	*.*		
				****	裸土地	*.*		
				****	后备耕地	*.*		
工业场地	**.*	*	工矿仓储用地	***	采矿用地	**.*	压占	重度
风井场地	*.*	*	林地	***	其他林地	*	压占	中度
煤炭集运站	**.*	*	工矿仓储用地	***	采矿用地	**.*	压占	重度
矸石场	**.*	*	工矿仓储用地	***	采矿用地	**.*	压占	轻度

(已治理)								
矿区道路	**.*	**	交通运输用地	****	公路用地	*.*	压占	重度
				****	农村道路	*.*		
合计	***.*	合计				***.*		

（三）生态服务功能问题现状

*、土壤侵蚀

红庆河煤矿土壤侵蚀形成的原因主要为采空塌陷形成的地裂缝。

具体原因如下：区域*-*月降雨量占全年**%以上，短时强降雨形成的地表径流是主要侵蚀动力；土壤以抗蚀性中等的栗钙土为主，且开采形成的陡坎使地形因子较未扰动区增加，进一步放大了径流冲刷效应；不过采空塌陷区已通过裂缝回填、修复治理及植被恢复，降低了该区域的侵蚀风险。现状土壤侵蚀程度为轻度。

*、植被功能损毁

现状条件下植被功能损毁单元包括工业场地，矸石场、集运站、风井场地、矿区道路，损毁的植被类型主要为林地、草地。具体表现为场地、道路以及附属设施将林地植被砍伐，场地内土壤被压实、结构破坏，原有乔木根系失去生长基础，植株被移除或枯萎；沙蒿、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。植被功能损毁程度为重度。

*、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，种植了樟子松、沙柳、柠条，并撒播了草苜蓿、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。

现状条件下采矿活动对生物多样性的损毁程度为轻度。

*、水体污染

煤矿生产生活废水经处理后一部分回用于井下生产，另一部分用于地表道路降尘洒水和绿化灌溉，无外排情况。煤矸石通过井下充填、离层注浆全部综合利用，废矿物油等危废经专库暂存后由资质机构处理，未产生淋溶污染地下水的风险，地下水水质保持稳定。

现状条件下矿山开采对水体污染程度为轻度。

表*-* 矿区现状问题损毁程度评价表

生态损毁分区	损毁单元	面积 (hm ²)	地质环境问题			土地损毁	生态损毁			
			地质灾害	含水层	地形地貌		土壤侵蚀	植被功能 损毁	生物多 样性	水体污染
中度损毁区	采空塌陷区	***.***	轻度	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
中度损毁区	矸石场	**.***	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
重度损毁区	工业场地	**.***	轻度	轻度	中度	重度	轻度	重度	轻度	轻度
重度损毁区	风井场地	*	轻度	轻度	中度	中度	轻度	重度	轻度	轻度
重度损毁区	集运站	**.***	轻度	轻度	中度	重度	轻度	重度	轻度	轻度
重度损毁区	矿区道路	**.***	轻度	轻度	中度	重度	轻度	重度	轻度	轻度
轻度损毁区	其他区域	****.***	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
合计		****.***								

三、受损预测

结合矿山生产建设工艺流程、环节时序，预测矿山开采产生的破坏单元为采空区范围、工业场地、风井场地、集运站、矸石场、矿区道路，预测矿山开采可能产生的生态环境问题包括矿山地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏。

一）地质环境破坏预测

*、建设工程可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

红庆河煤矿为地下开采，可能引发的地质灾害主要是地下采空引起的采空塌陷。

*、矿山开采引发的地质灾害预测

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

（*）采空区引发采空塌陷地质灾害预测

①预测评估原则

——以可采范围内各开采煤层全部采空为基础进行预测。

——以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据。

——依据矿区范围内*-#煤层赋存情况以及设计开采方案，分别计算各钻孔煤层的采深采厚比值。

——依据就重不就轻的原则，按采深采厚比<0.5为强发育、0.5-1.0为中等发育、>1.0为弱发育的原则，预测采空塌陷的发育程度。

预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

②采深采厚比值计算

本次预测评估区利用10个钻孔处1-10号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1-1。

表1-1 可采煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔编号	钻孔地面高程（m）	煤层底板高程（m）	煤层厚度（m）	煤层采深（m）	采深采厚比值
1-10	1-1	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-2	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-3	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-4	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-5	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-6	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-7	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-8	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-9	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-10	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-11	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-12	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-13	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-14	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-15	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-16	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-17	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-18	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-19	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11
	1-20	1111.11	1111.11	1.11	1111.11	1111.11

序号	钻孔编号	钻孔地面高程 (m)	煤层底板高程 (m)	煤层厚度 (m)	煤层采深 (m)	采深采厚比值
	-*	**. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-*	**. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-*	**. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	**, **
	-*	**. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-*	**. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-*	**. **	***. **	*, *	***. **	***. **

通过计算，预测采空塌陷范围采深采厚比值在**.**-***.**，且大部分处于**-***区间，按照采深采厚比<**为强发育、**-***为中等发育、>***为弱发育的原则，预测采空塌陷的发育程度为轻-中度，大部分采空区引发采空塌陷为中等发育，损害程度为中度。

方案服务期内*-*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为****.**hm²。采空塌陷表现形式以地面整体塌陷的形式为主，局部可能伴生地裂缝，其中裂缝发育特征为：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。

③地面沉陷地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

$W_{max}=Mq/\cos\alpha;$

式中：W_{max}——最大沉降量，m；

M：煤层开采厚度；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，根据本矿地质情况，井田内各煤层直接顶板多为泥岩、粘土岩、炭质泥岩，其次为砂岩，平均抗压强度小于**MPa。预计参数见表*-**，预测地面塌陷区最大沉降量预测结论见下表。

表*-** 地表移动变形模式参数表

序号	参数	符号	参数值
*	下沉系数	q	*.*
*	主要影响正切	tg β	*.*

表*-** 预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数η	煤层倾角(°)	最大沉降量(m)
_	*.**	*.*	*~*	*.**

由表可知，方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值为*.**m。

(*) 近期*年地面沉陷区预测

根据《开采设计》和矿山生产现状，本矿近期（*年）将开采*-*煤层，该煤层为冲击地压煤层其工作面适宜多采区间工作面跳采接替方式。设计开采范围最终包括*-*、*-*、*-*、*-*工作面，预计累计开采面积约***.***hm²。

①近期*-*煤层采深采厚比值计算

采空区引发地面塌陷地质灾害预测本次预测评估以*-*煤层中*-*、*-*、*-*、*-*、*-*工作面为最大开采范围，全部采空为基础进行预测。

表*-** 近期开采煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔编号	钻孔地面高程（m）	煤层底板高程（m）	煤层厚度（m）	煤层采深（m）	采深采厚比值
_	**_*	****.*	****.*	*.*	****.*	****.*
	_*	**.*	****.*	*.*	****.*	****.*
	_*	**.*	****.*	*.*	****.*	****.*

	_*	**.*	***.*	*.*	****.*	****.*
	_	****.*	***.*	*.**	****.*	****.*

*-*号煤层采深采厚比值在**.**~***.**之间，按照采深采厚比<**为强发育、**_***为中等发育、>***为弱发育的原则，预测近三年采空塌陷发育程度为中等发育，地质灾害损毁程度为中度。预测地面塌陷区面为***.**hm²。

②地表变形量预测

表*-* 近期预测最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数η	煤层倾角(°)	最大沉降量(m)
_	*.**	*.*	*~*	*.**

由表可知，近期*年内服务期煤层开采后的地表下沉最大值为*.**m。

③裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式： $H_{\max}=**\sqrt{d}$

式中： $H_{\max}$ ——裂缝带宽度；

d ——裂缝宽度，取现状矿区大部裂缝宽度*-*cm，最大均值为*.**m。

经计算得，预测未来地面裂缝最大深度约*.**m。

(*) 采空塌陷地质灾害影响程度预测评估

①方案服务期

根据矿区开采计划，本方案服务期内预测新增沉陷面积为***.**hm²。全部为*-*煤层开采形成，不存在重复采动区域。通过采深采厚比值计算，方案服务期内采空区引发的采空塌陷表现已整体

下沉局部伴地裂缝发育为主。地表最大沉降 $^{*.*}m$ ，地裂缝垂直于工作面布置方向，裂缝宽度 $^{*.*}-^{*.*}m$ ；裂缝最大深度 $^{*.*}m$ ，裂缝间隔 $^{*.*}m$ ，长度 $^{*.*}-^{*.*}m$ 。

由前预测可知，本期大部分开采区可能引发采空塌陷地质灾害，承载对象为土地资源、植被以及地下工作人员和井巷设备，预测采空塌陷地质灾害规模小～中等，发生的可能性大，造成的损失中等，危险性大。预测采空区引发的采空塌陷地质灾害损毁程度重度。

②近期 * 年

根据矿区开采计划，本方案近期开采 $^{*.*}$ 煤层预测形成的地面塌陷区面积为 $^{*.*.*}hm^2$ 。

地表最大沉降 $^{*.*}m$ ，地裂缝垂直于工作面布置方向，裂缝宽度 $^{*.*}-^{*.*}m$ ；裂缝最大深度 $^{*.*}m$ ，裂缝间隔 $^{*.*}m$ ，长度 $^{*.*}-^{*.*}m$ 。

由前预测可知，本期大部分开采区可能引发采空塌陷地质灾害，承载对象为土地资源、植被以及地下工作人员和井巷设备，预测采空塌陷地质灾害规模小～中等，发生的可能性大，造成的损失中等，危险性大。预测采空区引发的采空塌陷地质灾害损毁程度重度。

*、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

①工业场地、风井场地、煤炭集运站可能遭受地质灾害预测评估

工业场地、风井场地、煤炭集运站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、南风井场地、煤炭集运站发生地质灾害危险性小，危害程度小。

②矸石场可能遭受地质灾害预测评估

矸石场位于矿区工业场地东北部，占地面积**.**hm²，堆放高度约**m，边坡角为**°。现状条件下，矸石场服务期已满，已全部治理，后期井下煤矸石分选充填投入使用，井下矸石不出井，矿山服务期内洗选矸石全部外运销售至周边电厂。后期治理后发生整体滑坡的可能性较小，场地周围***m范围内没有村庄及其它需要特殊保护的敏感目标，土地利用类型主要是为采矿用地，由于矸石场预测位于采空区上部，存在塌陷地质灾害隐患，预测矸石场遭受地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度中等。

③矿区道路及评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响，地质灾害影响程度较轻。

预测评估认为，采煤活动可能引发的地面沉陷地质灾害影响程度“严重”；矸石场可能遭受地面塌陷地质灾害影响程度“严重”；工业场地、南风井场地、煤炭集运站、矿区道路等其他区域地质灾害。

详见地质灾害预测评估表*-*。

表*-* 红庆河煤矿地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害 影响程度
地面塌陷区	****.**	采矿影响程度较小，潜在地质灾害危害程度较大，地质灾害危险性中等	严重
矸石场	**.**	遭受采空塌陷可能性中等	中等
工业场地	**.**	地质灾害不发育	较轻
风井场地	*.**	地质灾害不发育	较轻
煤炭集运站	**.**	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	**.**	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区域	****.**	引发地质灾害的可能性较小	较轻
总计	****.**	注：矸石场**.**hm ² 、部分矿区道路*.**hm ²	

		位于采空区顶部，重叠面积不重复计算。

二）地形地貌景观破坏预测

依据《开采方案》，服务期内将继续对一水平*-#煤层进行开采。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沉陷地质灾害；工业场地、南风井场地、煤炭集运站、矸石场、矿区道路面积不变。

*、地面沉陷区

矿山服务期内全面开采可能引发****.##hm²的区域产生地面沉陷地质灾害，地表最大下沉值*##m，地面沉陷会造成地表变形结果是：形成整体地面沉陷坑，周围伴生有折线状的小型地面裂缝；沉陷坑及地面裂缝的分布特征与采空区的形成时间和形状有关。随着采掘工作面、采区的推进，形成的采空区呈条带式块状，引发的坑沉陷、地面裂缝随着采空区的扩大，不断延伸、扩展，采空区形成时间久的地方，形成的沉陷坑越大越深、裂缝越长越宽。

地面沉陷坑的形成将使得原始地形地貌产生不连续性，并造成地表凹凸不平，从而改变矿区原始地形地貌景观，预测该区对地形地貌景观的影响程度较严重。

*、近期*年沉陷区

近期*年，将对*-#煤层进行开采，随着开采面积的增大，地面塌陷区将进一步扩大，近期*年形成的地面塌陷区面积为****.##hm²，地表最大下沉值*##m。沉陷盆地和地裂缝形成后，将改变矿区原始丘陵地形地貌景观，预测地面塌陷区对地形地貌景观的影响程度严重。

*、工业场地、南风井场地

工业场地、风井场地基本建筑保持不变，对所在区域已压占的原生地形地貌景观影响程度不会发生变化，预测工业场地对原生的地形地貌景观影响较轻。

*、煤炭集运站

煤炭集运站基本建筑保持不变，对所在区域已压占的原生地形地貌景观影响程度不会发生变化，预测煤炭集运站对原生的地形地貌景观影响较轻。

*、矸石场

现状矸石场位于工业场地东北部，占地面积为**.**hm²，已全部治理，后期不在使用。该区域形成规模较大的人工堆积地貌，与周围地貌不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度较轻。

*、矿区道路

矿区道路建设运行多年，改变了原生的地形地貌景观，预测评估该区对地形地貌景观影响程度为较轻。

*、其他区域

评估区内其他未开采区域对原生地形地貌景观基本无影响。

综上所述，预测评估认为，未来采煤活动中，预测地面塌陷区对地形地貌景观影响程度严重；矸石场、工业场地、南风井场地、煤炭集运站对地形地貌景观影响程度较轻；矿区道路、其他区域对地形地貌景观影响程度较轻。

三）含水层破坏预测

*、含水层结构破坏

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下煤层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即冒落带、导水裂隙带、弯曲带。冒落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带；导水裂隙带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带；弯曲带是指导水裂隙带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。冒落带和导水裂隙带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。是否可能导致不同含水体相互连通，使间接充水含水层地下水转化为直接充水而进入矿井。对红庆河煤矿第Ⅰ含水岩组（白垩系下统志丹群（K₂zh）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层），为区域主要含水层，含水层富水性中等。第Ⅰ含水岩组直接位于现状采空区上部，所以，采空区导水裂隙带是否沟通第Ⅰ含水岩组，不仅对红庆河煤矿矿坑排水量有较大影响，而且也是矿山排水是否会影响到区域主要含水层地下水的重要评价指标。

红庆河煤矿针对本方案涉及的*-#煤层，计算出冒落带、导水裂隙带高度。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》，结合本区煤层顶底板岩石的工程地质特征（中软岩石），选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式为：

$$H_{\text{冒}} = M$$

$$H_{裂} = \frac{M}{n+1}$$

式中：H_冒——冒落带最大高度（m）

H_裂——导水裂隙带最大高度（m）

M——累计采厚（m）

n——煤层开采层数

据评估区内钻孔资料统计计算各主要可采煤层冒落带、导水裂隙带高度，计算结果见表*-*。

表*-* 方案服务期煤层导水冒落带、导水裂隙带、保护层和防水煤柱计算结果表

煤层	参数	开采厚度 (m)	导水裂隙带 高度 (m)	冒落带高 度 (m)	保护层厚 度 (m)	防水煤岩 柱高度 (m)	开采煤层顶至第I含水 岩组隔水层底岩层厚度 (m)
-	最大	***	***	***	***	***	***
	最小	*	***	*	*	***	***
	平均	***	***	***	***	***	***
备注	“I含水岩组”指分布于开采煤层顶部的“白垩系下统志丹群（K*zh）碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组”，I含水岩组为红庆河地区区域主要含水层。						

*-*煤层开采完毕后形成的导水裂隙带高度为***~***m，平均***m。导水裂隙带使全矿区开采煤层上覆近**m厚的地层结构改变，地下水导水性增强，第II含水岩组水文地质特征改变，导致全矿区第II含水岩组含水层结构破坏。预测矿山开采对含水层结构的影响程度严重。

*、矿坑疏干对含水层的影响

根据最新储量核实报告，未来煤矿开采规模和开采煤层均未发生变化，预测的矿井涌水量为开采*-*煤层时的涌水量，预测矿井正常涌水量为***m³/d，最大涌水量为***m³/d。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。但由于基岩裂隙水的渗透系数较小，富水性弱，而且开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场会逐渐恢复。因此，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度较严重。

根据矿区水文地质资料，方案服务期开采*-*号煤层位于矿区第Ⅱ含水岩组，含水层岩性为侏罗系中下统延安组砂岩，为煤层的直接充水含水层。预测矿坑正常排水量 $^{*}.\text{**}\times\text{**}\text{m}^3/\text{d}$ 。根据上述分析，采空区导水裂隙带虽未沟通区域主要含水层。

但矿山疏干排水量较大，按现状实际排水量 $^{*}\text{**}\text{**}\text{m}^3/\text{d}$ ，必将消耗第Ⅱ含水岩组大量地下水储存量，导致矿区第Ⅱ含水岩组承压水水位下降。对于渗透系数较小、富水性弱、补给较困难的侏罗系中下统延安组砂岩孔隙、裂隙含水岩组（第Ⅱ含水岩组）而言，预测评估矿坑疏干对含水层水量、水位的影响程度较严重。

*、对矿区及附近水源的影响

根据《修改初步设计变更》和现状调查，工业场地建有生产消防泵房及 $^{*}\text{**}\text{**}\text{m}^3$ （储存地面消防水量 $^{*}\text{**}\text{**}\text{m}^3$ ）生产消防水池，水源引自白垩系志丹群含水层，供生活、生产、消防使用，该水质经化验符合《生活饮用水卫生标准》，因此，可做为矿山工业场地生活及消防用水水源，以及井下消防洒水补充水源。因此，未来矿山开采对矿区及附近水源的影响较小，预测评估对矿区及附近水源的影响程度较轻。

*、对地下水水质影响

根据《修改初步设计变更》和现场调查，红庆河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，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，煤炭集运站、工业场地、南风井场地、矸石场及矿区道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

四）土地损毁预测

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

*、损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是采空区塌陷损毁土地，矸石场、工业场地、南风井场地、煤炭集运站压占土地，矿区道路压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。工业场地内包含选煤厂、储煤仓等。

*、损毁时序

建设期：矿山基建过程中，地面工程建设会压占一定数量的土地，进而造成土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。红庆河矿山地面建设工程主要为：矸石场、工业场地、南风井场地、煤炭集运站、矿区道路，目前以上场地均已建成使用。

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、南风井场地、煤炭集运站、矸石场→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

矿山目前主采一水平的*-#煤层，未来将继续开采一水平的*-#煤层。
各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表。

表*-** 项目区土地损毁时序表

损毁单元	基建期	达产期	生产期							
	****_****	****	****	****	****	****	****	****	****	****_****
采空区										
工业场地										
风井场地										
煤炭集运站										
矸石场										
矿区道路										

三) 拟损毁土地预测

*、拟损毁单元划分

根据开采计划, 本方案规划年限内将继续对*-*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, 经计算规划服务年限内总地面塌陷区地面投影面积为****.**hm², 其中近三年预测地面塌陷区面积为***.**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, 拟损毁的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、机关团体新闻出版用地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。

近期开采*-*煤层, 近期*年*-*号煤层开采面积为***.**hm², 预测近期开采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, 拟损毁的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。

矸石场、工业场地、风井场地、煤炭集运站、矿区道路面积不变。

*、评价内容和方法

(*) 评价内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，拟损毁土地损毁评价内容主要为包括塌陷土地的范围、面积和程度等。

(*) 评价方法

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

*、地面沉陷造成的土地损毁程度评价

该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。本期开采*-*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，地面塌陷影响区最大面积****. **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，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，其中*-*煤层预测地面塌陷区面积为****. **hm*，预测实际形成的地面裂缝面积约**. **hm*（取*%）。

预测地面塌陷区最终地裂缝面积为**. **hm*（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量*. **m，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*-**cm，长约**~**m，裂缝间距约**~**m。地面塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见预测塌陷区拟土地损毁程度评价结果表*-**。

表*-** 拟损毁土地损毁程度评价表（预测塌陷）

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	
塌陷面积（hm*）	****. **	**	**	<*. **	*. **—*. **	>*. **	中度

地表裂缝带 宽度（m）	*.*-*.*	**	**	<*.**	*.**—*.*	>*.**	损毁
裂缝深度 （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。

＊、压占造成的土地损毁程度评价

矸石场、工业场地、风井场地、煤炭集运站、矿区道路面积不变，无新增压占损毁土地。

＊、拟损毁土地评价结果

经计算方案服务期内预测地面塌陷区面积为****.*hm^{*}，近*年预测地面塌陷区面积为***.*hm^{*}。

表*-** 红庆河煤矿一拟损毁土地利用现状地类统计表（单位：hm^{*}）

工 程 单 元	损毁 面积	损 毁 类 型	损 毁 程 度	地类				权属				面积
				一级地类		二级地类						
				地类 编码	地类 名称	地类 编码	地类名称	都嘎敖 包嘎查	给勒登庙嘎查	兰家圪卜村	札萨克召村	
采 空 区	****. **	采 空 塌 陷	中 度	**	耕地	****	水浇地	*. ****	** . ****	** . ****	--	** . ****
						****	旱地	--	** . ****	*. ****	--	** . ****
				**	林地	****	乔木林地	--	*** . ****	** . ****	--	*** . ****
						****	灌木林地	--	** . ****	** . ****	--	** . ****
						****	其他林地	*. ****	*** . ****	*** . ****	--	*** . ****
				**	草地	****	天然牧草地	*. ****	*** . ****	*** . ****	--	*** . ****
						****	人工牧草地	--	*. ****	--	--	*. ****
						****	其他草地	*. ****	*** . ****	** . ****	--	*** . ****
				**	商服用地	****	物流仓储用地	--	*. ****	*. ****	--	*. ****
						H*	商业服务业设 施用地	--	*. **	*. ****	--	*. ****
				**	工矿仓储用地	****	采矿用地	--	*. ****	--	--	*. ****
				**	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	--	* . *****	--	--	* . *****
				**	特殊用地	**	特殊用地	--	* . *****	* . *****	--	* . *****
				**	交通运输用地	****	公路用地	--	* . *****	--	--	* . *****
						****	农村道路	--	** . *****	* . *****	--	** . *****
				**	水域及水利设 施用地	****	河流水面	--	* . *****	--	* . *****	* . *****
						****	坑塘水面	--	* . *****	* . *****	--	* . *****
				**	其他土地	****	设施农用地	--	* . *****	* . *****	--	* . *****
						****	裸土地	--	* . *****	--	--	* . *****
						****	后备耕地	--	* . *****	* . *****	--	* . *****
				总计				* . *****	***** . *****	*** . *****	* . *****	***** . *****

表*-** 近期拟损毁土地一览表

损毁 单元	面积 hm [*]	损毁 类型	损 毁 程 度	一级地类		二级地类		权属		总计
				地类 编码	地类 名称	地类 编码	地类 名称	给勒登庙 嘎查	兰家圪卜村	
预测采 空区	***.***	采空塌 陷	中 度	**	耕地	****	水浇地	*, ****	*, ****	*, ****
						****	旱地	*, ****		*, ****
				**	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	**, ****	**, ****	**, ****
				**	商服用地	****	物流仓储用地		*, ****	*, ****
				**	工矿仓储用地	****	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	*, ****		*, ****
						****	农村道路	*, ****	*, ****	*, ****

				**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*, ****		*, ****
						****	坑塘水面	*, ****	*, ****	*, ****
						****	水工建筑用地		*, ****	*, ****
				**	其他土地	****	设施农用地	*, ****	*, ****	*, ****
						****	裸土地	*, ****		*, ****
						****	后备耕地	*, ****		*, ****
				合计					***. ****	***. ****

四) 植被功能损毁预测

采空塌陷作为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,直接或间接对乔木林、灌木林、园地、草地与农作物等植被生长指标及核心功能造成显著损毁,损毁程度为重度。

五) 生物多样性变化

*、植物群落

通过预测可知矿山开采对植被的影响程度为较轻,塌陷虽可能导致局部牧草受损,但受损范围较小,群落结构可快速恢复,植被多样性变化较小。

*、动物与昆虫

矿区现状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。

矿区动物类型以蒙古兔为代表,其栖息地不受塌陷局部影响。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。

六) 水土污染预测评估

*、对地表水的影响

矿山生产期对地表水产生影响的主要污染源为矿坑排水、生活污水、煤泥水等,污染物为COD、SS等。

(*) 矿井涌水

本矿井下排水量*****m³/d,工业场地建有一处***m³/h处理能力的矿井水处理站,采用“预沉淀—混凝—沉淀—过滤—消毒”处理工艺,矿井水经处理后部分回用井下除尘洒水、设备给水、井下消防用水以及地面除尘洒水、洗车、绿化等及地面消防,不外排。经过矿井

水处理站处理后的矿井水满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB*****-****)标准限值的要求。

(*) 生活污水

生活污水排放量***.***m³/d, 生活污水处理规模****m³/d, 处理工艺: A0生物处理+深度处理。处理后出水水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T*****-****)中车辆冲洗有关规定。最终排放出的处理后的水全部达标并综合利用。

(*) 煤泥水

选煤厂煤泥水设计采用浓缩机对煤泥水进行浓缩处理。煤泥水闭路循环, 不外排。

综上所述, 矿井排水、生活污水、煤泥水经沉淀处理后, 全部综合利用, 对地表水的影响程度“较轻”。

*、对土壤污染的影响

煤层开采后, 对土壤的影响主要为煤矸石、危险废物和生活垃圾。

(*) 煤矸石

掘进矸石全部回填井下巷道, 洗选矸石用于井下采空区充填材料。

(*) 危险废物和生活垃圾

根据《修改初步设计二次变更》, 生活垃圾的排放量为***吨/年。其中, 生活垃圾统一堆放在固定的地点, 交当地环卫部门统一处置。

矿区产生的危废主要为废机油, 危废处置需统一进行。本矿山在工业场地内设置一次危废临时堆放库, 最终交由科领环保股份有限公司进行处置, 已签订处置合同。

综上所述, 预测评估认为, 各区域对水土环境污染影响程度“较轻”。

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

一）地质灾害防治

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形势出现，治理措施主要以回填裂缝，平整，设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，红庆河煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害主要应及时回填裂缝，辅以监测、警示预防。

二）含水层破坏防治

红庆河煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为红庆河煤矿含水层破坏防治措施。

对于永久基本农田内水浇地的灌溉井应定期对地下水水位、水质、水量进行监测。

含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

三）地形地貌景观防治

红庆河煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有地面塌陷区、矸石场、工业场地、风井场地和煤炭集运站。

地面塌陷区应建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。利用预测地面塌陷裂缝附近的第四系风积砂及细砂土，回填平整地表沉陷地裂缝。而后平整后的区域播撒草种，恢复植被。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

四）水土污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

（二）经济可行性分析

一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的采空塌陷地质灾害，主要采取的防治措施为裂缝回填、设置警示牌、网围栏、永久性界桩、监测等预防措施，成本较低，经济可行。

二）含水层防治经济可行性分析

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

三）地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行平整、恢复植被、监测等防治措施，成本较低，经济可行。

（三）水土资源平衡分析

一）水资源平衡分析

根据现状调查，项目区内耕地主要种植玉米、向日葵等作物；乔木主要有杨树、榆树、油松、杏树等；灌木主要有沙棘、柠条、沙柳；草种主要有紫花苜蓿、沙打旺、披碱草等。结合对项目区灌溉制度的分析，在**%的中等干旱年份，水浇地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩，合计灌溉定额为***m³/亩年；旱地、林地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩，合计灌溉定额为**m³/亩·年；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩。

本矿山灌溉面积为水浇地**.*hm²，旱地**.*hm²，林地

积***.***hm^{*}，草地***.***hm^{*}，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（m^{*}）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m^{*}/亩），（取***m^{*}/亩、**m^{*}/亩、**m^{*}/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需水量见下表

表*-** 预测地面塌陷区年灌溉需水量计算表

土地类型	面积（hm [*] ）	灌溉次数（次/年）	灌溉定额（m [*] /亩）	利用系数	年灌溉需水量（万m [*] ）
水浇地	***.***	*	**	*.***	*.***
旱地	***.***	*	**	*.***	*.***
林地	***.***	*	**	*.***	***.***
草地	***.***	*	**	*.***	***.***
合计	****.***	—	—	—	***.***

由上可知项目区年灌溉需水量为***.***万 m^{*}/年。

*、项目区可供水量预测

*、水资源供需平衡分析

根据现状调查，矿区工业场地生产、生活污水排水量为*****m^{*}/d，处理过程中水量损失率按*%计算，处理后的矿井水年总量***.***万 m^{*}/a。

耕地及水浇地的灌溉水源主要来源于古今的水源井。矿区所在区域多年平均年降水量为***mm，基本满足半干旱草原区天然牧草需水量***mm~***mm 的要求，故复垦责任区恢复的草地植被主要依靠自然降雨。仅林地灌溉需要使用处理后的矿井水，使用量**.*万 m^{*}/年。

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、种树生物措施可选在雨季。

表*-* 水资源供需平衡表		单位：万m ³ /年	
可供水量	植被生长需水量	余缺水量	
		余（+）	缺（-）
.	***.***	***.***	—

由此可以看出项目区可供水量大于作物需水量，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、种树生物措施可选在雨季。

二）土资源平衡分析

本矿复垦工程主要为采空塌陷区的裂缝回填，根据矿山及周边实际生产经验，未来采空塌陷将以地裂缝的形式出现，形成塌陷坑的可能性较小，裂缝回填利用周边的黄土和风积砂进行填充。

采空塌陷区治理过程中，先对损毁区的裂缝两侧各*.*m 表土进行剥离。然后对裂缝两侧进行取高填低；最后待裂缝回填完成后将所剥离的表土进行回覆。拆除的村庄、风井工业场地等所在区域将进行翻耕，故修复区内土源供需平衡，无需外购土源。

（四）复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（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：

一）耕地（基本农田）复垦质量要求

耕地（基本农田）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，基本农田开采后需及时回填，确保地表不变形。

*、水浇地

(*) 地形：田块基本平整，地面坡度小于 $^{\circ}$ ，田面高差+*cm内；

(*) 土壤质量：有效土层厚度大于**cm，土壤容重小于*. **g/cm³，砾石含量小于**%，PH 值*. *~*. *，有机质含量大于*. **%；

(*) 配套设施：生产路能满足生产要求；

(*) 生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到***公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆产量平均达到**公斤/亩。

*、旱地

(*) 地形：田块基本平整，田块地面坡度小于 $^{\circ}$ ；

(*) 土壤质量：有效土层厚度大于**cm，土壤容重小于*. **g/cm³，砾石含量小于**%，PH 值*. *~*. *，有机质含量大于*. **%；

(*) 配套设施：生产路能满足生产要求；

(*) 生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到***公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到**公斤/亩。

(*) 培肥：有机肥的施用量****-****kg/hm²左右，氮肥按照每公顷***-***kg、磷肥每公顷***-***kg 进行施用。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。

(*) 土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在*. *左右，含盐量≤*. **%；

二）林地复垦标准

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地。本方案林地复垦要求如下：

、恢复地表土壤，表土层厚度不低于. *m；

- *、选择适宜树种，特别是抗逆性能好的树种（如杨树、油松、沙棘）；
- *、治理区域覆土后场地平整，地面坡度不超过**°；
- *、企业加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施；
- *、当年植树成活率**%以上，三年后植树保存率**%以上，郁闭度*. *以上。

三）人工牧草地复垦标准

- *、恢复地表植被，表土层厚度不低于*. *m；
- *、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（如：紫花苜蓿、羊草、冰草）；
- *、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- *、有防治病、虫害措施和退化措施；
- *、三年后单位面积产草量不低于当地中等产量水平，三年后牧草覆盖度达到**%以上。

（五）土地复垦适宜性评价

一）评价原则和依据

*、评价原则

- （*）符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调

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；同时也应与其它规划（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

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

(*) 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，同时兼顾其它限制因素。

(*) 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

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》。

（*）其它

包括红庆河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、公众参与意见以及项目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、复垦区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：根据复垦区土源保证程度、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*-*

图*-* 复垦方向确定程序示意图

（六）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，复垦责任范围面积****. **hm²，位于伊金霍洛旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

*、评价对象

评价对象为损毁土地，包括塌陷区。工业场地、北风井场地、南风井场地、煤炭集运站和矿区道路后期开采将继续使用，将不对其进行评价。

*、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塌陷区一个评价单元。土地复垦适宜性评价对象和评价单元如下表所示。

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
地面塌陷区	塌陷	重度	有限土层厚度	****. **	地面塌陷区

（七）土地复垦适宜性评价方法

*、评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

*、评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为*~*级。等级越高，限制程度越大，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为*级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为*级时，即认为该土地为暂不适宜类。

*、土地质量等分具体如下：

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有*或*个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有*个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：地面坡度、土壤质地、损毁程度、交通条件、

有效土层厚度、灌溉条件、排水条件。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T*****—*****），复垦单元评价限制等级划分见表*-*。

表*-* 复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面 坡度 (°)	<*	*	*	*
	~	*	*	*
	*~**	*	*	*
	~	*	*	*
	>**	不	*	*
土壤 质地	壤土	*	*	*
	粘土、砂壤土	*	*	*
	重粘土、砂土	*	*	*
	砂质土、砾土	不	* 或不	*
	石质	不	不	不
损毁 程度	轻度	*	*	*
	中度	*	*	*
	重度	* 或不	*	*
交通 条件	便利	*	*	*
	一般	*	*	*
	差	*	*	*
有效 土层 厚度 (cm)	>***	*	*	*
	~*	*	*	*
	~	*	*	*
	~	不	* 或 *	* 或 *
	<**	不	* 或不	* 或不
灌溉条 件	有灌溉水源	*	*	*
	特定阶段有稳定灌溉条件	*	*	*
	灌溉水源保证差	*	*	*
排水 条件	好	*	*	*
	一般	*	*	*
	差	*	*	*

（五）复垦单元复垦方向评价结果

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

表*-** 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面坡度	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度	灌溉条件	排水条件
预测地面塌陷区	**~**°	砂壤土	重度	一般	>***cm	灌溉水源保证差	好

(八) 适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析,确定评价单元的复垦方向,具体见表*-**。

表*-** 各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元	等级标准			选择方向	面积 (m ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
地面塌陷区	*	*	*	耕地、林地和草地	****, **

(九) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的复垦方向选择,复垦责任范围的土地规划用地实际,综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素,从各评价单元用地限制性因素分析,最终确定该矿各复垦单元复垦方向,确定相应的复垦单元。

综上分析,在充分尊重土地权益人意愿的前提下,遵循“因地制宜、耕地优先”的原则,确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型,其中预测地面塌陷区损毁的农村宅基地拆除搬迁翻耕后复垦为人工牧草地,裸土地复垦为人工牧草地,剩余地类原则上原址原地类复垦。具体各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表*-**。

表*-** 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	适宜性评价结果			复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	主要限制性因素
			宜农	宜林	宜草			
地面塌陷区	水浇地	** . ****	*	*	*	水浇地	** . ****	塌陷深度、地面坡度、地表组成物
	旱地	** . ****	*	*	*	旱地	** . ****	
	乔木林地	*** . ****	*	*	*	乔木林地	*** . ****	
	灌木林地	** . ****	*	*	*	灌木林地	** . ****	

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

其他林地	***.****	*	*	*	灌木林地	***.****	
天然牧草地	***.****	*	*	*	人工牧草地	***.****	
人工牧草地	*.****	*	*	*	人工牧草地	*.****	
其他草地	***.****	*	*	*	人工牧草地	***.****	
物流仓储用地	*.****	*	*	*	物流仓储用地	*.****	
商业服务业设施用地	*.****	*	*	*	商业服务业设施用地	*.****	
采矿用地	*.****	*	*	*	人工牧草地	*.****	
农村宅基地	*.****	*	*	*	人工牧草地	*.****	
机关团体新闻出版用地	*.****	*	*	*	机关团体新闻出版用地	*.****	
特殊用地	*.****	*	*	*	特殊用地	*.****	
公路用地	*.****	*	*	*	公路用地	*.****	
农村道路	**.*.****	*	*	*	农村道路	**.*.****	
河流水面	*.****	*	*	*	河流水面	*.****	
坑塘水面	*.****	*	*	*	坑塘水面	*.****	
设施农用地	*.****	*	*	*	设施农用地	*.****	
裸土地	*.****	*	*	*	人工牧草地	*.****	
后备耕地	*.****	*	*	*	人工牧草地	*.****	
合计	****.*					****.*	

（十）目标方向可行性分析

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，作为红庆河煤矿生态修复治理的参照生态系统。

在参照生态系统中布设样方，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。设定参照生态系统关键属性指标。

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。

红庆河煤矿位于伊金霍洛旗，地处暖温带典型草原亚带、欧亚草原区。矿山参照生态系统主要为原生地带性落叶灌丛-草原生态系统，该地区植被类型以沙生植被为主，代表性群系为百里香+本氏针茅群落。优势种为油蒿，群落高度为**cm，盖度为**-%。

生物多样性方面方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。乔木林地以阔叶林为主，针叶林为辅。阔叶林主要树种为杨树、柳树、榆树等天然林，结构简单；针叶树种主要是油松、樟子松等人工林，分布面积较少。灌木树种以柠条、沙柳、杨柴、沙棘等为主。草地以天然牧草地、人工草地为主。主要有羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、芨芨草、百里香，群落结构简单。

生态系统功能方面选取生产功能、调节功能、支撑功能作为生态系统功能关键属性指标。根据调查及询问，耕地内作物主要有糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等以及一些蔬菜。农业产量低而不稳，作物平均产量仅***~****kg/hm²。

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，水浇地地形坡度小于 $^{\circ}$ ，旱地地形坡度小于 $^{\circ}$ 。

土壤成分指标，有机质含量大于 $^{*}^{*}\%$ ，含盐量 $\leq^{*}^{*}\%$ ；全氮 $^{*}^{*}\text{mg/kg}$ ；有效磷 $^{*}^{*}\text{mg/kg}$ ；速效钾 mg/kg ；pH 值 $^{*}^{*}\sim^{*}^{*}$ 。

植物物种指标，选择羊草、冰草、针茅、苜蓿；植被覆盖度 $\geq^{*}^{*}\%$ 。

生产功能指标，耕地玉米的产量平均达到 $^{*}^{*}^{*}$ 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 $^{*}^{*}^{*}$ 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 $^{*}^{*}$ 公斤/亩；林地植被成活率 $^{*}^{*}\%$ 以上，郁闭度 $^{*}^{*}$ 以上；

（十一）生态修复治理案例

红庆河煤矿周边南部 $^{*}^{*}\text{km}$ 处分布的察哈素煤矿和东北 $^{*}^{*}\text{km}$ 处分布的李家塔煤也取得了较好的治理效果，其对地面塌陷区的治理经验可用于参考。

一）察哈素煤矿

察哈素煤矿地处丘陵区，目前由于矿区开采形成了地面塌陷及裂缝。本次调查察哈素煤矿采煤形成的塌陷区土地复垦。采空区治理及复垦工程：（*）设立警示牌、网围栏等；（*）对产生的塌陷坑、塌陷裂缝进行回填并覆土；（*）回填后的场地进行平整、人工恢复地表植被。矿区开采形成的损毁形式为塌陷及裂缝，主要采取裂缝充填及土地平整相结合的复垦措施。土地平整采用人工平整和机械平整相结合的方式。塌陷区内村庄全部搬迁，对地表建筑物进行清理，并最终平整恢复为耕地。项目区土地复垦方向主要为林地和草地，复垦林地树种以杨树、沙柳、油松、山杏、沙棘、柠条为主要复垦树种，复

垦草地主要以种植羊草、冰草、披碱草为主。

察哈素煤矿单位面积投资为****元/亩，目前共计投入复垦资金为***.***万元，已复垦土地面积为***.***hm²，包括耕地**.**hm²、林地**.**hm²、草地**.**hm²。复垦耕地主要种植了玉米、糜子、荞麦等作物，亩均产量达到****kg/亩，与原产量基本持平。林地郁闭度达到*.*，草地覆盖率达到**%。治理效果较好（见照片）。

照片*-* 已回填塌陷坑裂缝照片

二）李家塔煤矿

该矿对采空区设置警示牌，设置地面塌陷监测点、地裂缝监测点、含水层监测点、植被监测点，对塌陷裂缝进行回填，种草、种树恢复植被，修复道路等工程。根据首期验收文件，李家塔煤矿塌陷治理区均验收合格，已治理区工程措施与生物措施两项共投资***万元。李家塔煤矿于****年**月首次申请验收，验收区为***-***面综采采空塌陷区域，面积为***.***hm²。

照片*-* 采空区植被恢复

（十二）矿山及周边矿山生态修复案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，红庆河煤矿及周边矿山采取了多种治理复垦措施，并取得明显的治理效果；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。未来矿

山应继续坚持“边生产、边治理、边复垦”的原则，将地质环境治理与土地复垦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，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。

通过对察哈素煤矿、李家塔煤矿治理复垦案例分析可以得出以下结论：

察哈素煤矿、李家塔煤矿治理效果较好，本矿山塌陷区的治理可以参考本矿已治理的经验，以及以下防治的措施。

*、塌陷区：采空塌陷区治理过程中采取的监测、警示牌、裂缝填堵、平整土地、黄土母质直接铺覆、补播等措施在后期的治理过程中仍可借鉴。对塌陷裂缝区及时推填夯实，对较大裂缝区域，用河沙及碎石堆填，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。

、矸石场：对场地内平台及边坡进行覆土，覆土厚度不小于.*m，覆土后对平台及边坡采取混播草种的方式恢复植被，及时对恢复植被区域进行灌溉管护。

*、本区降水量相对较少，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，要根据前期治理及相邻矿山的治理经验，选择合适的植被进行种植。

(十三)边开采、边修复可行性分析

矿区采矿用地主要包括采空塌陷区、工业场地、风井场地、矿区道路和集运站。无临时用地。故方案仅对采空塌陷区边开采、边修复进行分析。

一）矿山开采工艺及进度安排

*、矿山开采设计

根据《开采方案》，该矿采用倾向长壁采煤法，后退式回采，全部垮落法管理顶板，配合综合机械化一次采全高综采工艺。

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《开采方案》，全矿井划分为三个开采水平。一水平现已开始开采，开采顺序为：一水平→二水平→三水平→四水平。一水平主要开采*-*、*-*上煤层，服务年限**年；二水平开采*-*、*-*、*-*、*-*煤层；三水平开采*-*、*-*、*-*、*-*煤。

全矿井采区接替顺序为：*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区；

*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区→*-*采区；

井田各煤层全部采用下行开采顺序，各煤组之间先采上组煤后采

下组煤，各煤组内煤层间在解决压茬关系的前提下采用自上而下的下行开采顺序。

针对不同煤层厚度、地质条件及开采技术可行性，优先开采煤层赋存条件好、地质构造简单且对后续开采影响较小的区域。对于存在压茬关系的相邻煤层，通过合理安排开采时间间隔和支护措施，确保下层煤开采时上层煤采空区已稳定，避免因顶板垮落引发冲击地压等灾害。同时，结合矿井生产能力与设备配置，动态调整各采区推进速度，保证工作面接续紧凑，避免因开采顺序不合理导致资源闲置或设备闲置。在多煤层联合开采区域，采用分层分区域开采方式，先完成上层煤的回采和顶板管理，再逐步向下推进，既保持相对稳定的产量，又减少相邻工作面之间的采动影响。近期开采的一水平可开采**年，与中远期开采二、三水平间隔时间较长。这种开采时序安排有利于边开采边修复工作的有序开展，可以避免开采活动过于集中导致的生态修复压力过大。

*、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，预计最大下沉量为*.**m。地表变形主要表现为裂缝。

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：该矿区采用的走向长壁采煤法和一次采全高综采工艺技术成熟，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、矸石资源化利用技术、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。特别是矸石井下充填技术的应用，可以有效减少地表塌陷，为边开采边修复创造有利条件。

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，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采空塌陷区、主工业场地、风井场地、集运站、矿区道路。

鉴于工业场地、风井场地、集运站、矿区道路为永久建设用地，矿山开采结束后仍留续使用，因此不纳入本次生态修复分区。

（一）近三年生态修复分区

近期*年修复区面积总计***.**hm²。其中，第一年修复面积***.***hm²；第二年修复面积**.*hm²；第三年修复面积**.*hm²。

本次生态修复分区为预测采空塌陷区。采取的修复措施：对地表变形进行监测；采空塌陷区外围设置网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺，对废弃的房屋建筑进行拆除、清理和恢复植被。

表*-** 近期*年生态修复区拐点坐标

修复区	修复时序	范围						面积
预测采空区	第一年度 ****, *-****, *	编号	X	Y	编号	X	Y	hm*
		*****工作面						**.*****
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						*.*****
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						**.*****
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
	第二年度 ****, *-****, *	*****工作面						**.*****
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						**.*****
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						**.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						**.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
	第三年度 ***.*-***.*	*****工作面						**.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*****工作面						**.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	
合计								***.*

（二）方案服务期修复分区

预测近期开采形成的采空塌陷区面积****.****h*。采取的修复措施：对地表变形进行监测；采空塌陷区外围设置网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺，对废弃的房屋建筑进行拆除、清理和恢复植被。方案服务期修复分区范围及修复时序见下表。

表*-** 方案服务期生态修复区拐点坐标

修复时序	修复区块	面积	点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
**** * _ **** *	***采区	*** . ****	*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
	采区	*** . *	*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	**	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	**	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****			
	采区	** . *	*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
		*** . ****	*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
			*	***** . ****	***** . ****	*	***** . ****	***** . ****
合计		**** . **						

二、生态修复分区土地类型及权属

近期*年修复分区面积***.***hm*。具体权属情况详见表*-*。

本方案服务期内修复责任范围面积****.*hm*。具体权属情况详见表*-*。

表*-* 近期*年生态修复区土地利用权属

一级地类		二级地类		权属		总计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	给勒登庙嘎查	兰家圪卜村	
**	耕地	****	水浇地	* ****	* ****	* ****
		****	旱地	* ****		* ****
**	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	** ****	** ****	** ****
**	商服用地	****	物流仓储用地		* ****	* ****
**	工矿仓储用地	****	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	* ****		* ****
		****	农村道路	* ****	* ****	* ****
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	* ****		* ****
		****	坑塘水面	* ****	* ****	* ****
		****	水工建筑用地		* ****	* ****
**	其他土地	****	设施农用地	* ****	* ****	* ****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

		****	裸土地	* . ****		* . ****
		****	后备耕地	* . ****		* . ****
合计				*** . ****	** . ****	*** . ****

表*-** 服务期修复区土地利用权属

地类				权属				面积（hm*）
一级地类		二级地类						
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	都嘎敖包嘎查	给勒登庙嘎查	兰家圪卜村	札萨克召村	
**	耕地	****	水浇地	* . ****	** . ****	** . ****		** . ****
		****	旱地		** . ****	* . ****		** . ****
**	林地	****	乔木林地		*** . ****	** . ****		*** . ****
		****	灌木林地		** . ****	** . ****		** . ****
		****	其他林地	* . ****	*** . ****	*** . ****		*** . ****
**	草地	****	天然牧草地	* . ****	*** . ****	*** . ****		*** . ****
		****	人工牧草地		* . ****			* . ****
		****	其他草地	* . ****	*** . ****	** . ****		*** . ****
**	商服用地	****	物流仓储用地		* . ****	* . ****		* . ****
		H*	商业服务业设 施用地		* . **	* . ****		* . ****
**	工矿仓储	****	采矿用地		* . ****			* . ****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	用地							
**	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		* . ****			* . ****
**	特殊用地	**	特殊用地		* . ****	* . ****		* . ****
**	交通运输 用地	****	公路用地		* . ****			* . ****
		****	农村道路		** . ****	* . ****		** . ****
**	水域及水 利设施用 地	****	河流水面		* . ****		* . ****	* . ****
		****	坑塘水面		* . ****	* . ****		* . ****
**	其他土地	****	设施农用地		* . ****	* . ****		* . ****
		****	裸土地		* . ****			* . ****
		****	后备耕地		* . ****	* . ****		* . ****
		总计		* . ****	**** . ****	*** . ****	* . ****	**** . ****

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、永久用地审批情况

*、伊金霍洛旗自然资源局审批用地：

序号	登记号	权利人	共有情况	坐落	不动产单元号	权利类型	权利性质	用途	使用期限	登记机构	登记日期	证书编号	地块名称	面积 m²
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙村	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊旗札萨 克镇给勒 登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	红庆河煤 矿札萨克 镇 TL-* 地块	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	交通运输 用地	****年* 月**日起 ****年* 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河煤 矿札萨克 镇 TL-*地 块	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	红庆河煤 矿札萨克 镇 TL-* 地块	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	交通运输 用地	****年* 月**日起 ****年* 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河煤 矿札萨克 镇 TL-*地 块	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用	出让	采矿用地	****年** 月**日起	伊金霍洛 旗自然资	****年**月*日	NO*****	红庆河煤 矿札萨克	*****, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案														
		化有限责 任公司		镇		权			****年** 月**日止	源局自然 资源局			镇 BDZ 地 块	
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊旗札萨 克镇给勒 登庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	交通运输 用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	交通运输 用地	****年* 月**日起 ****年* 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河煤 矿札萨克 镇 TL-*地 块	*****, *
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河煤 矿原辅料 仓库及其 附属工程 项目	*****
*	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	其他商服 用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产权第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	札萨克镇 给勒登庙 嘎查五社 地块	*****, *

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙嘎查	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	交通运输 用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****	红庆河矿 井选煤厂 块煤分级 地销系统 工程项目 *#	*****, *
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊旗札萨 克镇给勒 登庙嘎查 五社	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年*月**日	NO*****	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司红 庆河煤矿 Z****-** 地块	*****
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙村	*****GB*****W***** 等共*个	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****		****
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙村	*****GB*****W*****	国有建设 土地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年**月*日	NO*****		*****, *

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙村	*****GB*****W*****	国有建设 用地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**日止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年*月*日	NO*****		****. *
**	蒙（****）伊金霍洛旗 不动产第*****号	内蒙古伊 泰广联煤 化有限责 任公司	单独所有	伊金霍洛 旗札萨克 镇给勒登 庙村	*****GB*****W*****	国有建设 用地使用 权	出让	工业用地	****年** 月**日起 ****年** 月**止	伊金霍洛 旗自然资 源局自然 资源局	****年*月*日	NO*****		*****, *
合计														*****, **

*、伊金霍洛旗人民政府审批用地：

	土地使用权人	地号	座落	图号	地类（用途）	使用权类型	使用权面积	发证单位	取得日期	终止日期
伊国用（****） 第 C-****号	内蒙古伊泰广 联煤化有限责 任公司	****-C-****	札萨克镇给勒 登庙村五社	J**G*****	公业	出让	*****	伊金霍洛旗人 民政府	****年*月*日	****年**月**日

二、复垦修复安排

（一）矿区生态修复目标

根据“因地制宜”的原则以及上述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中其他林地修复为灌木林地；其他草地、采矿用地、农村宅基地均复垦为天然牧草地；塌陷区损毁的其他地类均原址复垦。

（二）采矿用地与复垦计划

红庆河煤矿为井工开采矿山，所有掘进矸石均不出井，直接用于井下充填；洗选矸石全部外运销售至周边电厂，实现矸石资源化利用与零外排，未来无用地需求。

矿山工业场地、矿区道路、集运站等配套设施已全部建成并投入使用，设施功能完备，可满足后续生产运营的用地需求，且上述用地均为永久性建设用地。矸石场服务期已满，并完成治理工作。

因此，矿山未来无新增临时用地规划。

表*-** 近期*年生态修复区土地利用权属

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	增减
**	耕地	****	水浇地	** . ****	二级	** . ****	二级	*
		****	旱地	** . ****	二级	** . ****	二级	*
**	林地	****	乔木林地	*** . ****	三级	*** . ****	三级	*
		****	灌木林地	** . ****	三级	*** . ****	三级	- *** . ****
		****	其他林地	*** . ****	三级	*		*** . ****
**	草地	****	天然牧草地	*** . ****	三级	*		*** . ****
		****	人工牧草地	* . ****	三级	*** . ****	三级	- *** . ****
		****	其他草地	*** . ****	三级	*		*** . ****
**	商服用地	****	物流仓储用地	* . ****		* . ****		* . ****
		H*	商业服务业设施用地	* . **		* . ****		* . ****
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	* . ****		*		* . ****
**	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	* **** .		* **** .		* **** .
**	特殊用地	**	特殊用地	* **** .		* **** .		* **** .
**	交通运输用地	****	公路用地	* **** .		* **** .		* **** .
		****	农村道路	** **** .		** **** .		* **** .
**	水域及水利设施 用地	****	河流水面	* **** .		* **** .		* **** .
		****	坑塘水面	* **** .		* **** .		* **** .
**	其他土地	****	设施农用地	* **** .		* **** .		* **** .
		****	裸土地	* **** .		*		* **** .
		****	后备耕地	* **** .		*		* **** .

表*-** 近期*年生态修复区土地利用权属

用地信息											复垦修复计划			
序号	生态 修复 区块	范围						原地类	面积	是否为临 时用地	计划使用 期限	目标地类	面积	计划 修复 期限
*	预测 采空 区	编 号	X	Y	编号	X	Y	水浇地	*.****	否	****. *-** **.*	水浇地	*.****	***. *-*** *.*
		****工作面						旱地	*.****			旱地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	乔木林地	**.*			乔木林地	**.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	灌木林地	*.****			灌木林地	*.****	
		****工作面						其他林地	**.*			灌木林地	**.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	天然牧草地	**.*			人工牧草地	**.*	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	其他草地	*.****			人工牧草地	*.****	
		****工作面						物流仓储用地	*.****			物流仓储用地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	农村宅基地	*.****			人工牧草地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	公路用地	*.****			公路用地	*.****	
								农村道路	*.****			农村道路	*.****	
								河流水面	*.****			河流水面	*.****	
								坑塘水面	*.****			坑塘水面	*.****	
								设施农用地	*.****			设施农用地	*.****	
								裸土地	*.****			裸土地	*.****	
								后备耕地	*.****			后备耕地	*.****	
*	预测 采空 区	编 号	X	Y	编号	X	Y	水浇地	*.****	否	****. *-** **.*	水浇地	*.****	***. *-*** *.*
		****工作面						乔木林地	*.****			乔木林地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	灌木林地	*.****			灌木林地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	其他林地	**.*			灌木林地	**.*	
		****工作面						天然牧草地	*.****			人工牧草地	*.****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	其他草地	**.*			人工牧草地	**.*	

		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	采矿用地	*.*****			人工牧草地	*.*****	
		*****工作面						农村宅基地	*.*****			人工牧草地	*.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	特殊用地	*.*****			特殊用地	*.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	农村道路	*.*****			农村道路	*.*****	
		*****工作面						坑塘水面	*.*****			坑塘水面	*.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	设施农用地	*.*****			设施农用地	*.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	后备耕地	*.*****			后备耕地	*.*****	
*	预测采空区	编号	X	Y	编号	X	Y	水浇地	*.*****	否	****,*-*** **.*	水浇地	*.*****	***,* *-*** *,*
		*****工作面						乔木林地	**.*****			乔木林地	**.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	灌木林地	*.*****			灌木林地	*.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	其他林地	**.*****			其他林地	**.*****	
		*****工作面						天然牧草地	**.*****			人工牧草地	**.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	其他草地	**.*****			人工牧草地	**.*****	
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	采矿用地	*.*****			人工牧草地	*.*****	
								农村宅基地	*.*****			人工牧草地	*.*****	
								农村道路	*.*****			农村道路	*.*****	
								坑塘水面	*.*****			坑塘水面	*.*****	
								水工建筑用地	*.*****			水工建筑用地	*.*****	
								设施农用地	*.*****			设施农用地	*.*****	
合计									***.****				***.****	

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

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。

红庆河煤矿为生产矿山，开采范围内的敏感目标主要包括耕地、基本草原，公路及地表水体。根据现场调查，该矿开采过程中对公路及地表水体采取了避让措施。

*、公路

根据****年**月**日伊金霍洛旗交通运输局出具的《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿核实井田范围内有关情况的复函》，红庆河煤矿井田范围内涉及伊金霍洛旗X***（上湾-西桃楞）、X***（白家渠-毛盖图）、C***（林家圪堵-兰家梁）、Y***（冯家渠-新街）、C***（都嘎敖包-扎萨克召）、C***（扎萨克召一社-二社）、C***（新街-高原）、C***（新街-查干柴达木）、C***（X***-查干柴达木）、C***（兰家圪卜-红庆河煤矿）公路**条，伊泰红庆河煤矿铁路专用线*条。

煤矿在开展采煤作业前，要在充分调研的基础上，对在采区范围内的公路形成切实可行的公路保护方案，并在伊金霍洛旗交通运输局审批同意后方可实施开采作业。涉及到的铁路，建议与铁路权属单位联系，办理相关手续。

2、重要河流、堤坝

根据****年*月**日伊金霍洛旗农牧和水利局《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿关于核实井田范围的回复意见》（伊农牧水函（****）**号），该项目占用伊金霍洛旗划界河湖阿鲁图

沟、喇嘛庙东渠、札萨克河、都噶渠。矿山在生产前办理完成相关涉河手续。建设单位在开采过程中严禁侵占、破坏河道，严禁在河道管理范围内修建各类阻碍行洪建筑物、构筑物，确保不发生河道沉降、塌陷、渗漏等情况，确保河势稳定、行洪安全和生态安全。

3、II级保护林地、天然林保护重点区域

根据****年*月**日伊金霍洛旗林业和草原局《关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿井田范围内有关事项答复意见的函》（伊林草审函（****）**号），矿区范围内不涉及I级保护林地、涉及II级保护林地；涉及天然林重点保护区域。

工业场地选址和线性工程选线时应尽量避开公益林，减少对公益林的占用。如果避让不开，确需占用，应严格按照公益林保护要求办理手续后，再开工建设。轻度破坏的公益林主要通过自然恢复就可以恢复植被盖度；而对于中度和重度破坏的公益林需要加强人工干预，人工恢复与重建采取的措施主要有：封禁、补播、平茬复壮、人工促进更新、沙障设置等育林措施。

4、永久基本农田

根据伊金霍洛旗自然资源局提供的****年国土变更调查数据，矿区内共涉及永久基本农田***.***hm²，矿区范围内地面场地设施主要为矿井工业场地、矿区道路，现状条件下，红庆河煤矿矿井工业场地、矿区道路均不在永久基本农田范围内，均未损毁永久基本农田。但矿山在开采过程中地下采煤开采范围大，一般都能影响到地表，波及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。地下开采要严格按照相关规范要求，避免开采过程中造成永久基本农田的损毁、塌陷和破坏。保证永久基本农田的总量不减少、质量不降低。同时在开采

过程中永久基本农田地块范围应加强地表变形的监测，煤矿设置专门的地测科，配备人员及设备，设置监测桩，对地表变形进行定期监测与巡查，并做好监测记录。

*、基本草原

根据****年**月**日伊金霍洛旗林业和草原局《关于内蒙古广联煤化有限责任公司红庆河煤矿井田范围内有关事项的函》，项目范围涉及基本草原。

煤矿在开工前要严格按照相关法律法规办理使用林草地征占手续，未批复前，严禁擅自动工。轻度破坏的基本草原主要通过自然恢复就可以恢复植被盖度；而对于中度和重度破坏的基本草原需要采取补播和整地措施。对于积水区内的基本草原应加强监测，对于盐碱化土壤区域应补植耐盐碱植物种，对于植被覆盖度较低的区域补植补播当地适生植物种，并开展研究工作，不断优化植被配置，改良土壤理化性质，保证区域植被良好生长。建设单位还应按照补偿标准对基本草原缴费补偿费用。

*、输电线路、高压输电线塔

矿区内有布连电厂至布日都变双回***千伏线路穿过，矿区内长度*. **公里，共涉及**基塔，根据《布连电厂送出工程***千伏线路通过红庆河煤矿井田压覆资源的协议》，当红庆河煤矿开采至线路压覆区域时，应在开采前*个月通知内蒙古电力（集团）有限责任公司。内蒙古电力（集团）有限责任公司必须在红庆河煤矿开采前将矿区内的*. **公里线路迁移至井田边界外侧***米以外，或由内蒙古电力（集团）有限责任公司采取保护性措施，并承担由此产生的一切费用。

矿山在输电线路、高压输电线塔周边设置地表移动监测点，监测点间距***-****m，地面塌陷监测频率每月一次。地裂缝定期人工巡查，频率每月三次。

（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，结合 GPS 技术，实时预警塌陷风险。

（*）地下水修复

若发生地下水漏斗或污染，通过“人工回灌”（向地下含水层注入处理后的矿井水）、“地下水截流坝”阻断污染扩散，恢复地下水位。

*、土地资源受损的减缓措施

（*）推行同步“开采-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，立即对地表沉陷区进行“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

煤矿开采会破坏植被，引发水土流失，碎片化栖息地、影响生物多样性，需通过“植被恢复+生态廊道建设+水土流失+生物保护+水资

源保护”重建生态平衡。

(*) 植被恢复与景观重建

开采过程中同步对场地进行绿化；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；裂缝及周边种植紫花苜蓿、草木樨、柠条、沙棘等固土能力强的草本与灌木，通过根系缠绕土壤减少侵蚀；同时避免在塌陷区开展翻耕、放牧等扰动活动，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

生态廊道建设：在碎片化的修复区域之间，修建“绿色廊道”（如乔木林带、灌草带），连接孤立的栖息地，方便动物迁徙。

(*) 水资源生态保护

将矿井水经处理后，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。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

根据现场调查，区内存在表土剥离的区域包括工业场地、风井场地和集运站。

*、主工业场地

工业场地为永久性建设用地。该场地早已投入使用，占地面积 22.22hm^2 ；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

*、风井场地

风井场地位于工业广场西南侧，为永久性建设用地。该场地早已投入使用，占地面积*hm²；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

*、集运站

充填站位于工业广场南侧，为永久性建设用地。该场地已投入使用，占地面积**.*hm²；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

（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《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

*、地质灾害预防控制措施

（*）留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大，地下采煤一般都能影响到地表，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，在矿区边界、工业场地、风井场地、集运站、公路、铁路、主要大巷及采区边界留设保护煤柱。

（*）按照边开采、边治理的原则，在采空塌陷区外围设置网围栏和警示牌，提醒过往行人和车辆注意安全；定期对地采空塌陷区范围地表移动变形监测，及时对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程重塑地形地貌景观。

*、水土流失预防保护措施

(*) 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

当多个工作面开采时，通过协调开采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。

*、环境污染预防措施

(*) 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。

*、矿山地质灾害预防措施

(*) 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，在矿区边界、井筒、主要大巷、公路等区域设保护煤柱。

(*) 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，规格为*.*m×*.*m（矩形）的钢板，埋深不小于*.*m，并写明“地面塌陷区危险勿入”等警示字样。

*、含水层预防保护措施

(*) 矿井建设和生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(*) 巷道穿过断层、陷落柱等构造时，必须探水前进；如果前方有水，应超前预注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

(*) 对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固，增加隔水层强度。

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

*、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(*) 及时回填地面塌陷区，矸石最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(*) 边开采边治理，及时恢复植被。

*、水土环境污染预防措施

(*) 工业场地废水经污水处理站净化处理后复用，矿井水井下排水经混凝、沉淀+过滤+消毒处理达标后复用，用于井下除尘洒水、设备给水井下消防用水以及地面除尘洒水、洗车、绿化等及地面消防。

(*) 固体废物集中合理堆放，边坡及时恢复植被，防治经雨水淋涮冲洗后对周围的土壤造成污染。

*、土地复垦预防控制措施

(*) 合理规划，科学利用

在矿井建设之前，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；在进行工业场地施工时，制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。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。

(*) 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。

*、基本农田保护措施

(*) 按照传统技术方法，像保护建筑物一样保护基本农田，可采取预留保护煤柱法、采空区充填法、安全采深法和隔代留采法等方法。

(*) 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**S* 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，合理预测基本农田破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制基本农田减少的趋势。

(*) 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，使基本农田的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的基本农田实现动态化管理，提高基本农田对抗煤炭开采的灵敏度。

(*) 基本农田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，做到“占补平衡”的原则，损毁多少，恢复多少。做到矿山耕地不减少，质量不降低，基本农田开采后需及时回填，确保地表不变形。

第二节 修复措施

通过详细调查修复区及周边生态环境现状，通过生态问题识别、诊断和归纳，以及生态修复分区的确定，将矿山生态修复区预测采空塌陷区。

根据修复单元存在的地质环境安全隐患、土地资源损毁以及生态系统受损等问题，采取地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建以及辅助工程等修复措施。

设计采取的修复措施及原因如下：

一、地貌重塑

(一) 裂缝回填

红庆河煤矿本服务期内主采*-#号煤层。预测最大下沉值达*.*m，地面沉陷地表表现以地裂缝的形式为主，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，预测裂缝宽约*.*cm。根据裂缝分布位置，分轻度、中度对裂缝进行回填。回填需以人工回

填、多次修复为宜。

（二）土地平整

该措施应用于塌陷区耕地受损单元。

通过土地平整挖高补低、挖深垫浅，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作或复垦要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。

本方案用推土机直接在区块内进行平整，并且达到区块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为区块的设计坡度，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。

（三）建（构）筑物拆除

该措施应用于采空塌陷区的农村宅基地。

矿区用地范围内涉及的居民，应在各工作面开采之前，将居民全部搬迁，双方已经签订补偿协议。搬迁工作已纳入项目主体工程。

开采前期山应对区内的危房、废房进行拆除，清运；现阶段矿区内房屋及宅基地建（构）筑物类型主要为浆砌砖（彩钢房），房屋墙体、房屋屋顶、室外院墙、室外硬化院子为浆砌砖结构，室内地面为混凝土结构，地基为浆砌石结构，下覆砂垫层。宅基地采取拆除、清基、清运，拆除、清基工程选用机械挖掘机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

二、土壤重构

（一）表土剥离与回覆

预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，采空塌陷区损毁形式以整体沉陷局部伴生地裂缝为主。

裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽*.*m，厚**~

****cm** 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。尤其是区内耕地，耕作层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土壤重构时，首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地裂缝回填、场地平整后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

（二）土地翻耕

该工程应用于农村宅基地和采矿用地复垦区。

受塌陷影响的宅基地拆除、清基后，对场地进行翻耕。采矿用地表面土层被压实，板结，对其进行翻耕，恢复其透气性。

翻耕可以将一定深度的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。选用三铧犁进行整体翻耕。

（三）土壤培肥

该工程应用于耕地复垦区。

受采空塌陷影响，耕地内土壤养分缺失，理化性状差，有机质含量少，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。以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。有机肥的施用量****kg/hm*左右。

三、植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地等。其中：其他林地修复为灌木林地，天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、裸土地修复为天然牧草地；其它地类均

进行原址修复。

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计耕地牧草选择紫花苜蓿、草木樨；灌木选择沙棘、柠条等；乔木选择油松、山杏等。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

（一）耕地植被重建

耕地植被重建主要涉及农作物的种植与恢复，根据土地的损毁程度和土壤改良情况，选择适宜的作物品种进行播种。对于中度、重度损毁区则需在完成表土回覆和土壤培肥后，逐步恢复耕作功能，初期可种植牧草以改善土壤结构，为后续粮食作物种植奠定基础。种植草种技术方法同草地植被重建。

（二）林地植被重建

林地植被重建重点在于恢复林地生态系统功能，针对不同损毁程度的区域采取差异化措施。中度损毁区以补植乡土树种为主，注重乔灌木相结合，提升林分质量和稳定性。重度损毁区则需全面清理受损植被，重新规划造林方案，选用速生且适应性强的树种进行人工造林，同时加强后期管护，确保成活率和生长效果。

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。乔木选择油松、山杏；灌木选择柠条、沙棘等当地先锋植物。

（三）草地植被重建

将拟损毁的草地、采矿用地、农村宅基地和裸土地植被重建为草地植被。草地植被重建则以恢复草场生态功能为目标，采用自然恢复与人工干预相结合的方式。轻度损毁区可通过封育管理促进天然植被自我修复，而中度和重度损毁区需进行人工种草，优选多年生牧草品

种，增强草地的抗逆性和生产力。此外，还需配套建设必要的灌溉设施，保障植被重建的可持续性。

草种选择：选择撒播紫花苜蓿和草木犀豆科植物等，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

四、景观营建

目前矿山已在工业场地内修建了口袋公园、绿地、休闲广场等区域，改善矿区人居环境。

五、配套工程

对预测地面塌陷区和矸石场压占区设置网围栏、警示牌等。

（一）设置网围栏

未来形成的采空区面积较大，存在地质灾害隐患。设计在预测采空塌陷区外围设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

（二）设置警示牌

通过在地面塌陷区、矸石场排矸区域周围设置警示牌，起到警示作用，提醒过往人员注意安全。

第三节 工程内容

红庆河煤矿生态修复区为预测采空塌陷区，设计采取的修复措施主要包括：设置网围栏、设置警示牌、裂缝回填、土地平整、建筑物拆除、清基等地貌重塑措施；表土剥离、表土回覆、土地翻耕、土壤培肥等土壤重构措施；播撒草籽等植被重建措施。修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、工程技术方案及参数

（一）地貌重塑

*、地面塌陷地裂缝充填

根据矿区地形条件和地面塌陷预测，塌陷区可能出现阶梯式地裂缝，塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，采用就地取土回填的原则，利用裂缝两侧母质层取高填低以回填地裂缝并平整，避免治理区域出现明显阶状地貌，再进行夯实，并最终使地裂缝周围形成缓坡状地形，使其满足植被的生长要求。要求回填之前，应注意先将取土区域表层土取放至一边，用其下部的土石将裂缝回填。此外，回填时应本着就近原则，尽可能减少对已复垦区域或原始地表土壤植被的扰动与破坏，以避免产生其他矿山地质环境问题。具体作业时参照现有裂缝规模，取土、倒土、平土采用人工作业为主，避免对附近植被造成大面积破坏，夯实采用人工夯实，严禁使用机械。

裂隙充填：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。

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：， (m) (公式*)

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：（公式*）

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

，（ m^* /亩）（公式*）

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。见表*-*

表*-* 裂缝充填每亩土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m^*)
轻度	*.*	**	*.*	*.*	**.*	*.*
中度	*.*	**	*.*	*.*	**.*	**
重度	*.*	**	*.*	*.*	**.*	**.*

*、建筑物拆除、清基、清运

开采前期矿山对区内的危房、废房进行了拆除，清运；现阶段矿区内仍遗留部分房屋及宅基地，建筑物类型为浆砌砖（彩钢房）、墙体为浆砌砖结构、地面为混凝土结构，地基为浆砌石结构，下覆砂垫层。宅基地采取拆除、清基、清运，清基工程选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

（二）土壤重构

*、表土剥离与回覆

表土剥离：预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽*.*m 的耕植土，厚度按各地类复垦要求取值，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

表土回覆：采空塌陷区裂缝回填后将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到复垦地类的要求。

表*-* 每亩裂缝表土剥离与回覆量计算表

损毁程度	裂缝长度 U (m)	宽度(m)	表土剥离 厚度 (m)	表土剥离 量 (m ³)	表土回覆 厚度 (m)	表土回覆 量 (m ³)
轻度	***	**.*	***	***	***	***
中度	**.**	**.*	***	**.**	***	**.**
重度	***.**	**.*	***	**.**	***	**.**

图 *-* 裂缝充填示意图 (单位: mm)

*、土地翻耕工程

该工程应用于采空塌陷区塌陷的农村宅基地和采矿用地。翻耕机械选用三铧犁

*、土壤培肥

在采空塌陷区损毁的水浇地、旱地区域以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。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。

(三) 植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地等。

农村宅基地、采矿用地、其他草地均重建为草地植被，种植现有先锋植被；其他地类均进行原址修复。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

*、耕地植被重建

设计对采空塌陷区内水浇地、旱进行表土回覆和土壤培肥后，逐步恢复耕作功能植被重建。初期可种植沙打旺、披碱草等作物以改善

土壤结构，为后续粮食作物种植奠定基础。种植草种技术方法同草地植被重建。

*、林地植被重建

对采空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。乔木选择油松、山杏；灌木选择柠条、沙棘等当地先锋植物。

(*)苗木要求：选择易成活的健壮苗木，山杏的规格：胸径*cm，带土球**cm 以内，带冠；油松高*~*.m，带土球**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；灌木选择一年生实生苗，苗高在**cm 以上，地径为*.cm 以上的健壮苗。

(*)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/hm²；灌木林株行距为*m×*m，需苗量为****株/hm²。

(*)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，并在管护期对其浇水。

(*)补栽比例：轻度损毁按照原面积的*%，中度损毁按照原面积的**%，重度损毁按照原面积的***%来进行计算。

*、草地植被重建

设计将采矿用地、农村宅基地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地植被群落修复为草地植被。

(*) 草种选择：覆土工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿和草木樨豆科植物，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

(*) 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度**~**mm 即可，种量为**kg/hm*左右。

草籽播种要把握好时机及土壤墒情，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的方法。

二、工程量测算

1、设置网围栏

由前文可知，方案服务期内拟复垦责任范围（现状未治理塌陷区+预测地面塌陷区）面积为 $****.***\text{hm}^2$ ，由图量得四周边界长度约 $*****\text{m}$ ，外围距离 $*\sim*$ 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，需设置网围栏长度约 $*****\text{m}$ ；近*年拟复垦责任范围面积 $***.***\text{hm}^2$ ，采空区周长约 $****\text{m}$ ，设置网围栏总长度为 $****\text{m}$ 。

2、设置警示牌

每 $***\text{m}$ 设置*块警示牌，方案服务期内拟复垦责任范围（现状未治理塌陷区+预测地面塌陷区）四周边界长度约 $*****\text{m}$ ，需设置警示牌**块。

近期*年内拟复垦责任范围四周边界长度为 $****\text{m}$ ，需设置警示牌**块。

3、裂缝回填

由前文可知，方案服务期内拟复垦责任范围面积为 $****.***\text{hm}^2$ ，根据煤矿煤层分布特征、开采方式，并结合预测评估结果中各煤层的采深采厚比值，预测实际按煤层累计形成的地面裂缝面积约 $***.***\text{hm}^2$ （取*%），近*年拟复垦责任范围面积 $***.***\text{hm}^2$ ，预测实际按煤层累计形成的地面裂缝面积约 $***.***\text{hm}^2$ （取*%）。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响轻度，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁取采空塌陷区面积的**%；其余地段为中度损毁，取采空塌陷区面积**%。见裂缝回填量表*-*

近*年、本方案服务期预测塌陷面积情况表 表 **

损毁程度	比例	预测塌陷面积（hm*）	
		近*年	服务期
塌陷区面积		**.*	**.*
轻度	**%	*.*	*.*
中度	**%	**.*	**.*

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方等进行充填。经计算，裂缝充填工程量见表*-*

裂缝充填工程量一览表 表 **

阶段名称	损毁程度	损毁面积（hm*）	损毁面积（亩）	裂缝充填（m*）
近 *年	轻度	*.**	**.*	**
	中度	**.**	***.**	*****
小计		**.**	***.**	*****
方案服务期	轻度	*.**	***.*	***
	中度	**.**	*****	*****
小计		**.**	*****.*	*****

4、土地平整

设计对采空塌陷范围内的耕地进行土地平整。根据采空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：

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角， 本方案取平均*°， 塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量***.**m*， 平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p=P\times F(*.*)$$

式中 F 为待平整土地面积（hm*）。

土方平整采用推土机，推运土方运距**~**m。

近期*年和服务期土地平整工程量统计见表*~*。

土地平整工程量一览表 表*~*

位置	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m³/hm²)	面积 (hm²)	土地平整 (m³)
近期*年	*	***.***	**.***	*****
方案服务期	*	***.***	**.***	*****

5、建筑物拆除、清基

预测采空塌陷区内遗留下部分宅基地，近*年受塌陷损毁影响的宅基地面积*.***hm²，方案服务期内受影响的村庄面积*.***hm²。原建筑物类型为浆砌砖、地基为浆砌石。设计将宅基地进行拆除、清基、清运。

(*) 拆除工程

对受损的民房墙体、房顶、硬化屋内地面、硬化院子等进行拆除，利用挖掘机拆除。其中墙体和房顶为浆砌砖结构、屋内硬化地面为混凝土结构、硬化院子为干砌砖结构。实际治理的房屋建筑面积取宅基地面积的**%，院子硬化地面按宅基地面积的**%计取。房屋建筑拆除采用虚拟模型（长**m×宽**m×高*m、墙体厚*.m、房顶厚*.m、硬化地面厚*.m、砂垫层厚*.m）进行估算，估算得每百平米房屋的拆除工程量为：拆除墙体**m³、拆除屋顶**m³、拆除屋内硬化地面**m³。院子拆除采用虚拟模型（长**m×宽**m、院墙高*.m、院墙厚*.m、硬化地面厚*.m）进行估算，估算得每百平米院子的拆除工程量为：拆除院墙**m³、拆除硬化院子**m³。

(*) 清基工程

对搬迁村庄的废弃建构筑物的墙体地基进行清除，地基为浆砌石结构，为地面以下工程，地基宽为*m，高为*.m。房屋建筑物地基拆除量采用虚拟模型（长**m×宽**m）进行估算，墙体总长度为**m，

估算得每百平米房屋的清基量为**m³。

(*) 清运垫层

设计对宅基地底部铺设的垫层全部进行清运，清运区域为整个宅基地底部，垫层平均厚度为*.**m。估算得每百平米宅基地的清运量为**m³，利用装载机、自卸汽车等机械清运至建筑垃圾指定点，平均清运运距*.*km，为土方工程，按三类土计取。

(*) 清运拆除物

拆除墙壁、屋顶、硬化地面、清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至建筑垃圾指定点，平均清运运距**km，清运工程量为拆除和清基产生的固体废物工程量，为石方工程。

建筑物拆除、清基工程量一览表 表*-*

修复时限	拆除面积 (hm [*])	拆除墙体 量 (m [*])	拆除 房屋顶量 (m [*])	拆除房屋地 面量 (m [*])	拆除地基量 (m [*])	拆除 硬化院子地面 量 (m [*])	拆除院墙量 (m [*])	砂垫层(m [*])	清运土方 量 (m [*])	清运石方量 (m [*])
近期	*, ****	****	***	***	***	****	***	****	****	****
服务期	*, ****	****	****	****	****	****	****	*****	*****	*****
备注	/	浆砌砖结 构	浆砌砖结 构	混凝土结构	浆砌石结构	浆砌砖结构		/	/	/

6、公路修葺

公路的修筑工序包括清理已损毁的路面和基层、路床压实、垫层铺筑、基层铺筑、沥青混凝土路面铺筑，计算得出公路每延长米的施工量为：

拆除、清理已损毁的路面和基层工程量=长度×宽度×厚度
= $m \times m \times m = m^3$ ，包括清基和清运两项工程内容；

路床压实工程量=长度×宽度= $m \times m = m^2$ ；

天然砂垫层 cm 铺筑工程量=长度×宽度×厚度
= $m \times m \times m = m^3$ ；

水泥稳定调配碎石基层 cm 铺筑工程量=长度×宽度×厚度
= $m \times m \times m = m^3$ ；

沥青混凝土路面 cm 铺筑工程量=长度×宽度×厚度
= $m \times m \times m = m^3$ 。

近 n 年，受地面塌陷和地面沉陷地质灾害的影响，需要修复的长度为 m 。

远期受地面塌陷和地面沉陷地质灾害的影响，需要修复的长度为 m 。

方案服务期，受地面塌陷和地面沉陷地质灾害的影响，需要修复的长度为 m 。

公路修葺工程量统计汇总表 表*-*

工程类型	单位	工程量		
		近三年	远期	合计
长度	m	***	****	****
路床压实	m^2	****	*****	*****
天然砂砾垫层 cm	m^3	***	**** *	**** *
水泥稳定调配 碎石基层 cm	m^3	***	**** *	**** *
沥青混凝土路 面 cm	m^3	***	**** *	**** *

工程类型	单位	工程量		
		近三年	远期	合计
清基、清理	m [*]	****	****	****

(二) 土壤重构

*、表土剥离与回覆

采空塌陷裂缝回填前后，对裂缝两侧的表土进行剥离与回覆，表土剥离厚度*.*m，详见表*-每裂缝表土剥离量。通过计算得出采空塌陷区塌陷裂缝治理工程量。另外矿区采空塌陷裂缝轻度损毁区裂缝宽度小于**cm，以自然恢复为主，因此轻度损毁区不进行表土剥离。

中度损毁区表土剥离土方量**.*m^{*}/亩，表土剥离与回覆计算结果如下：

近*年：中度损毁区*.hm^{*}的范围剥离土方量共*****m^{*}。表土回覆工程量同表土剥离量。

方案服务期：重度损毁区***.***hm^{*}的范围剥离土方量共*****m^{*}；中度损毁区***.***hm^{*}的范围剥离土方量共*****m^{*}。表土回覆工程量同表土剥离量。

裂缝表土剥离与回覆工程量统计汇总表 表*-*

阶段名称	损毁程度	损毁面积(hm [*])	损毁面积(亩)	表土剥离(m [*])	表土回覆(m [*])
近*年	轻度损毁	*.*	**,*	***	***
	中度损毁	**.*	***.*	****	****
合计		**.*	***.*	****	****
方案服务期	轻度损毁	*.*	***.*	****	****
	中度损毁	**.*	****	*****	*****

总计	**.**	****.*	*****	*****

*、土地翻耕

土地翻耕范围为宅基地范围与采矿用地范围。宅基地内建筑拆除清基、清运后，对场地进行翻耕，采矿用地地表板结进行翻耕。

近期翻耕面积为*.****hm²；方案服务期翻耕面积*.****hm²；利用机械为三铧犁。

2、土壤培肥

(*) 耕地土壤培肥

对采空塌陷区耕地范围施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，确定有机肥的施用量****kg/hm²左右。其中近期*年复垦耕地面积*.****hm²，土壤培肥工程量为****.*kg，方案服务期复垦耕地面积**.****hm²，土壤培肥工程量为*****.*kg。

土壤培肥工程量一览表

表 **

培肥 土地类型	位置	面积 (hm ²)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)
耕地	近期	*.****	有机肥	****	****.*
	方案服务期	**.****	有机肥	****	*****.*

土壤重构工程量汇总统计见表*-**。

土壤重构工程工程量汇总表

表 *-**

生态修复区	土壤重构工程	单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量
采空塌陷区	表土剥离与回覆	m ³	****	*****	*****
	土地翻耕	hm ²	*.****	*.****	*.****
	土壤培肥	kg	****.*	*****.*	*****.*

(三) 植被重建工程工程量

因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、

工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地等。其中：农村宅基地、采矿用地、其他草地复垦为天然牧草地；其他林地复垦为灌木林地；其他地类均进行原址修复。

各地类植被重建工程量计算如下：

***、耕地植被重建**

根据矿山开采计划和预测采空塌陷分析，损毁耕地为水浇地和旱地。设计将其原址复垦。

近期*年损毁耕地的面积为*.****hm^{*}，其中水浇地*.****hm^{*}，旱地*.****hm^{*}。永久基本农田面积*.****hm^{*}，其中水浇地*.****hm^{*}，旱地*.****hm^{*}。

方案服务期内损毁耕地面积为**.****hm^{*}，其中损毁水浇地**.****hm^{*}，损毁旱地**.****hm^{*}。损毁的耕地先种植牧草进行地力恢复。采用撒播的方式，播种深度**~**mm 即可，种量为**kg/hm^{*}左右。

煤矿土地复垦工程实施后，要保证耕地能够耕种，且面积不得减少。

近期*年和服务期耕地植被重建工程量具体见表*-*。

耕地植被重建工程量一览表 **表 *-***

阶段划分	复垦面积 (hm [*])	撒播比 例	撒播面积(hm [*])	种植比例	播种量 (kg/hm [*])	撒播量 (kg)
近期	*.****	***%	*,****	*:*	**	***
服务期	**,*****	***%	**,*****	*:*	**	*****

***、林地植被重建**

(*) 乔木林地

设计将采空塌陷区损毁的乔木林地仍复垦为乔木林地，选择的树

种为油松、山杏等。

通过计算，近期*年地下开采形成的采空塌陷区损毁乔木林地**.****hm²；服务期内受损乔木林地面积为***.****hm²。补植比例为轻度损毁*%，中度损毁**%，重度损毁***%。

近期*年和服务期乔木林地植被重建工程量具体见表*—**。

乔木林地植被重建工程量一览表 表 *—**

阶段 划分	损毁 程度	复垦 面积 (hm ²)	补植 比例	补植 面积 (hm ²)	种植 比例	株行距	栽植 密度 (株 /hm ²)	栽植量 (株)
近期 * 年	轻度	**.****	*%	*.****	*.*%	*m×*m	****	****
	中度	*.****	**%	*.****	*.*%	*m×*m	****	****
	合计	**.****	—		—	—	—	****
服 务 期	轻度	***.****	*%	*.****	*.*%	*m×*m	****	*****
	中度	**.****	**%	**.****	*.*%	*m×*m	****	*****
	合计	***.****	—		—	—	—	*****

(*) 灌木林地

设计将采空塌陷区损毁的灌木林地、其他林地复垦为灌木林地，选择的树种为沙棘、柠条。

通过计算，近期地下开采形成的采空塌陷区损毁灌木林地、其他林地总面积为***.****hm²；服务期内受损灌木林地、其他林地面积为***.****hm²。补植比例为轻度损毁*%，中度损毁**%，重度损毁***%。

近期*年和服务期灌木林地、其他林地植被重建工程量具体见表*—**。

灌木林地复垦工程量一览表

表 **

阶段 划分	损毁 程度	复垦	补植 比例	补植	种植 比例		栽植	栽植量 (株)
		面积 (hm [*])		面积 (hm [*])		株行距	密度	
							(株 /hm [*])	
	轻度	***.***	*%	*.*****	*.***	*m×*m	****	*****
近期	中度	**.*	**%	*.*****	*.***	*m×*m	****	*****
	合计	***.***	—		—	—	—	*****
	轻度	***.***	*%	**.*	*.***	*m×*m	****	*****
服务 期	中度	**.*	**%	**.*	*.***	*m×*m	****	*****
	合计	***.***	—		—	—	—	*****

*、草地植被重建

(*) 天然牧草地

设计将损毁的天然牧草地、其他草地、农村宅基地、采矿用地复垦为人工牧草地。

近期*年形成的采空塌陷区损毁天然牧草地、其他草地、农村宅基地总面积为***.***hm^{*}；服务期内损毁天然牧草地、其他草地、农村宅基地总面积为***.***hm^{*}。播种方式采用撒播的方式，播种深度**~**mm 即可，播种量为**kg/hm^{*}左右。

近*年服务期预测采空塌陷区撒播草籽面积及数量具体见表*-**。

天然牧草地复垦工程量一览表

表 *-**

阶段	损毁程 度	复垦面积 (hm [*])	撒播	撒播面积 (hm [*])	种植	播种量 (kg/hm [*])	撒播量 (kg)
划分			比例		比例		
	轻度	**.*	/	自然恢复	/	/	/

近期							
	中度	**.****	**%	*.****	*.**	**	***.***
	合计	***.****	—	*.****	—	—	***.***
服务期	轻度	***.****	/	/	/	/	/
	中度	**.****	**%	***.*****	*.**	**	****.***
	合计	***.****	—	***.*****	—	—	****.***

(*) 人工牧草地

设计将损毁的人工牧草地仍复垦为人工牧草地。

近期*年形成的采空塌陷区不涉及损毁人工牧草地；服务期内损毁人工牧草地总面积为*.****hm*。播种方式采用撒播的方式，播种深度**~**mm 即可，种量为**kg/hm*左右。

近*年服务期预测采空塌陷区人工牧草地撒播草籽面积及数量具体见表*.-**。

人工牧草地复垦工程量一览表表 *.-**

阶段	损毁程度	复垦面积(hm*)	撒播比例	撒播面积(hm*)	种植比例	播种量(kg/hm*)	撒播量(kg)
服务期	轻度	*.****	/	/	/	/	/
	中度	*.****	**%	*.****	*.*	**	***
	合计	*.****	—	*.****	—	—	***

*、植被浇水

设计对复垦的园地、林地（乔木、灌木）和草地（恢复耕地的区域先种植牧草培肥地力）进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水，根据灌溉定额，乔木、灌木每****株浇水量**m*。近期*年服务期植被重建浇水工程量见表*.-**。

植被重建浇水工程量一览表 表 **

阶段划分	乔木林地（株）	灌木林地（株）	单次需水量（m [*] ）
近期	****	*****	***.***
服务期	*****	*****	****

综上所述，采空塌陷区植被重建工程工程量汇总见表*-**。

植被重建工程量汇总表 表 *-**

生态修复区	植被重建单元	重建类型	单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量
采空塌陷区	耕地	撒播草籽	kg	*****	*****	*****
	乔木林地	栽植乔木	株	*****	***** *	*****
	灌木林地	栽植灌木	株	****	****	****
	天然牧草地	撒播草籽	kg	****	****	****
	-	植被浇水	m [*]	*****	*****	*****

红庆河煤矿生态修复工程量汇总一览表

表 **

工程名称		单位	近期*年	中远期	方案服务期
地貌重塑	设置网围栏	m	****	*****	*****
	设置警示牌	块	**	**	**
	裂缝回填	m*	****	*****	*****
	土地平整	m*	****	*****	*****
	建筑物墙体拆除	m*	****	*****	*****
	地基拆除	m*	***	****	****
	地面拆除	m*	****	*****	*****
	建筑垃圾清运（土方）	m*	****	****	*****
	建筑垃圾清运（石方）	m*	****	*****	*****
土壤重构	表土剥离与回覆	m*	****	*****	*****
	土地翻耕	m*	*	*	*
	土壤培肥	kg	****	*****	*****
植被重建	撒播草籽	kg	***	****	****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	栽植乔木	株	*****	*****	*****
	栽植灌木	株	*****	*****	*****
	撒播草籽	kg	*****	*****	*****
	植被浇水	m [*]	***	*****	*****

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）监测目的

目的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、监测原则

（一）问题导向，突出重点

重点围绕监测范围内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，结合开采矿种、建设规模、开采方式、开采工艺、时序安排等，科学设置重点监测内容、监测指标、监测点位、监测周期等，实现一矿一方案。

（二）科学规范，全程全面

指标获取应符合国家有关技术标准、规范和相关部门的规定。监测点位布设统筹考虑开采前、开采中和开采后监测需求。开采前对地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底进行调查，开采中对保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效进行监测，开采后对管理维护进行监测。

（三）精准高效，实用可行

在满足监测精度要求的前提下，选用经济、实用的监测方法和手段，在经济、技术允许的条件下应采用先进可靠的技术方法，提高监测精度与效率。监测指标应具有较好的灵敏度和可测度，对于易变指标应开展短周期监测，对于稳定指标应开展长周期监测。

（四）定性定量，权威可比

监测评价应采用定性和定量相结合的方法，评价方法科学合理。监测数据连续可靠，应充分利用自然资源、林草、水利、农业、生态

环境等部门以及科研机构、大专院校的长期监测数据及研究成果。

三、监测设计

红庆河煤矿为生产矿山，矿山开采过程中主要开展保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效监测。本次监测方案依据矿山所在区域主体功能区定位，结合矿区自然环境特点，以土地利用现状为基础，按照典型性和代表性，设置森林、草原、水域等生态系统样地样方。对矿山生态环境开展监测工作，监测对象与内容分述如下：

（一）保护预防控制措施监测

监测矿山开采保护预防控制措施落实情况，包括保护等措施及效果、预防控制措施及效果。

（二）损毁现状与拟损毁监测

监测矿山开采引发的采空区塌陷、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。

监测矿山开采挖损、塌陷、压占、污染等损毁土地类型、面积及程度，损毁耕地情况。

监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境、采煤塌陷区水资源环境。

（三）复垦修复成效监测

监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地复垦利用、已破坏（退化）生态系统恢复状况。

监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标见表*-*

矿山开采中监测对象与内容			表*-*
监测对象		监测内容	监测指标
保护预防控制措施监测		保护措施	避让措施、减缓措施、文物保护
		预防控制措施	物种收集与保护、地表沉陷减损
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量
		地下水环境破坏	含水层破坏类型、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
	土地资源损毁	塌陷土地面积	土地类型及面积、土壤污染（特征污染物）、土壤质量、配套设施、生产力水平
		压占土地面积	
		耕地损毁	
	生态系统破坏	生态用地损毁	林地、草地、湿地等损毁面积
		地表水环境破坏	地表水面积变化、地表水排泄变化
复垦修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率
		地下水环境	地下水位、疏干排水面积恢复率
	土地复垦利用	复垦修复土地	地形、配套设施、生产力水平、土地复垦率
	生态系统恢复	生态系统格局	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	森林、草地、湿地、荒漠等生态系统
		生态系统服务	水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量
		生态系统质量	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数
		修复植被监测	高度、覆盖度、种植密度、保存率、物种多样性

四、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*、监测内容

根据现状调查，红庆河煤矿井田范围内涉及伊金霍洛旗 X***（上湾-西桃楞）、X***（白家渠-毛盖图）、C***（林家圪堵-兰家梁）、Y***（冯家渠-新街）、C***（都嘎敖包-扎萨克召）、C***（扎萨克召一社-二社）、C***（新街-高原）、C***（新街-查干柴达木）、C***（X***-查干柴达木）、C***（兰家圪卜-红庆河煤矿）公路**条，伊泰红庆河煤矿铁路专用线*条。

煤矿在开展采煤作业前，要在充分调研的基础上，对在采区范围内的公路形成切实可行的公路保护方案，并在伊金霍洛旗交通运输局审批同意后方可实施开采作业。涉及到的铁路，建议与铁路权属单位联系，办理相关手续。

监测指标：避让措施、减缓措施。

*、监测点布设

对矿区内公路布设监测点，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，即****年*月～****年*月，共计**年；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

*、矿山地质环境监测

(*) 采空塌陷监测

*) 监测内容

采空塌陷监测对象主要包括采空塌陷区、矸石场、工业场地，及其他地面重要工程设施。监测指标：地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位。

*) 监测点布设

①监测点布设原则

结合矿区问题预测图确定采空区范围并布设监测基准点、工作基点和监测点，构建采空塌陷区及地裂缝监测网点。井下采用机械化长臂综采法，宜采用丰字形、井字形或田字形布设监测检测。监测线长度应大于开采影响范围，至少一端进入稳定的岩土体中。塌陷处于稳定状态时可终止监测。

②具体监测点布设

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，采用丰字型布设监测线，沿工作面纵向中心布设*条监测剖面线，横向布设*~*条监测剖面线，监测点间距为**m，方案服务期内布设*****个监测点。近三年布设***个监测点。

同时在开采中的工作面进行监测点布设，用于对地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率等指标进行监测，布设*个监测点，随着工作面开采接续移动。

*) 监测方法

地表形变采用 GPS 定位法，地下形变采用瞬变电磁法，孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、裂缝发育等指标采用岩土含水率测定

仪、土压力计等仪器进行现场测量。

*) 监测要求

地表形变监测点继续使用水泥预制件,埋设监测点必须严格按照监测设计图纸中的位置现场标定,控制点与监测点埋深不应小于**~**cm,监测点在埋设**~**天后,即可进行观测。第一周应采用附和一级导线测量方法对监测点进行一次独立的观测,作为岩移监测的初始坐标,而后每周用RTK进行一次平面和水准的全面观测,每周的观测任务应当在同一天内完成。并对每次测量的初始塌陷值、累计塌陷值进行准确记录,监测结果及时整理并逐年提供监测报告。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期,即****年*月~****年*月,共计**年;监测频率为每月*~*次,雨季及发现异常时须加密观测。

(*) 地下水环境监测

*) 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。主要针对地下水位、水质变化情况进行监测,定期采集水样进行检测分析。

*) 监测点布设

以矿山为单元布设地下水环境监测点,包括地下水位、地下水水质、地下水水量等监测点。监测点主要沿地下水流向和垂直地下水流向布设,在地下水流向上下游各布设*个监测点,垂流向两侧各布设*个监测点,对下降漏斗中心区域布设*个监测点,共计*个监测点。

*) 监测方法

地下水位(水温)采用自动监测法,监测工作按照《地下水动态

监测规程》（DZ/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。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。

*) 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。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年*月，共计**年；水位监测频率为每月*次，水质监测频率为每年*次，即丰平枯水期各*次。

*、土地资源损毁监测

(*) 土地类型损毁监测

*) 监测内容

土地资源损毁监测按照矿山开采时序，可划分为已损毁土地监测和拟损毁土地监测，监测指标主要为塌陷土地监测和压占土地监测。

已损毁塌陷土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征等；已损毁压占土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、压占物类型等。

拟损毁塌陷土地监测内容包括位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。

*) 监测点布设

土地资源损毁监测将采空塌陷区、工业场地及矿区道路等作为监测单元。共布设监测点**个。

*) 监测方法

土地资源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。

*) 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**°，最大不应超过**°；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。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即 **** 年 * 月 $\sim$ **** 年 * 月，共计 ** 年；土地资源损毁监测频率为每年 * 次。

(*) 土壤环境监测

*) 监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括采空塌陷区、矸石场、工业场地及办公生活辅助区，以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。

*) 监测点布设

土壤环境破坏监测点主要布设在采空塌陷区、矸石场、工业场地等地区。采用对角线布点法，土壤采样点布设覆盖采空塌陷区主要土地利用类型，基本农田每 $^{*}\text{hm}^{*}$ 布设一个监测点，布设 * 个监测点；耕地每 $^{**}\text{hm}^{*}$ 布设一个监测点，布设 * 个监测点；林地每 $^{**}\text{hm}^{*}$ 布设一个监测点，布设 * 个监测点；草地每 $^{**}\text{hm}^{*}$ 布设一个监测点，布设 * 个监测点。共布设监测点 ** 个。采样点沿平面和垂向布设，平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，采样点间距 $^{****}\text{m}$ ，采集深度 $^{*}\text{cm}\sim^{**}\text{cm}$ 。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母质层）样品。

*) 监测方法

土壤环境质量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。土壤无机污染物检测项目包括：汞、砷、铅、镉、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；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。

*) 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。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期,即****年*月~****年*月,共计**年;土壤环境质量监测频率为每年*次。

*、生态系统破坏监测

(*) 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,监测指标:耕地、林地、草地等损毁面积。

*) 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。

*) 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。

*) 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*%。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月~****年**月，共计**年；生态系统破坏监测频率为每年*次。

(三) 复垦修复效果监测

*、地质环境治理监测

(*) 修复区治理监测

*) 监测内容

修复区治理监测对象主要为采空塌陷区。监测指标：复垦恢复率。

*) 监测点布设

在治理后的工作面上布置监测点，布置*个监测点。

*) 监测方法

修复区治理监测采用遥感监测法、现场调查测量等方法。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即*****年*月~*****年*月，共计**年；
监测频率为每月*次。

(*) 地下水环境监测

地下水环境恢复监测点布设、监测方法及监测频率与地下水环境破坏监测一致，监测指标：地下水位、疏干排水面积恢复率。

*、土地复垦利用监测

(*) 土地复垦利用监测

*) 监测内容

土地复垦利用监测分为复垦修复管理监测和复垦修复土地监测。
其中复垦修复管理监测指标为土壤环境质量达标率和土地复垦率，复垦修复土地监测指标主要为地形、配套设施、生产力水平。

*) 监测点布设

因本次井工矿开采损毁的土地资源均原址复垦，故土地复垦利用监测以土地资源损毁监测点为基础。布设监测点**个。

*) 监测方法

土地复垦利用监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅，开展已复垦修复土地的利用类型、范围、面积以及利用方式、覆盖特征、利用水平的监测。

*) 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**°,最大不应超过**°;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**°~**°之间,相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期,即****年*月~****年*月,共计**年;监测频率为每年*次。

(*) 土壤环境质量监测

土壤环境质量监测点布设、监测方法及监测频率与土壤环境破坏监测一致,监测指标:土壤污染项目和土壤微量项目。

*、生态系统恢复监测

(*) 地表水环境监测

地表水环境恢复监测点布设、监测方法及监测频率与地表水环境破坏监测一致,监测指标:地表水面积变化、地表水水质达标率、地表水排泄情况。

(*) 生态系统格局监测

*) 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。

*) 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。

*）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。

*）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。

*）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：生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标。

*）监测点布设

生态状况调查监测根据地类，共设置样地*个；每处样地布设样方*个，共布设样方*个。样方大小为*m×*m。

*）监测方法

生物指标包含植被覆盖度、群落高度等，主要采用照相法、目测法、样方法；水文指标中地下水位、水质、水量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、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。

*）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，应根据样地内空间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。

*) 监测期限、频率

监测时间为管护期，即*****年*月~*****年**月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态系统服务监测

*) 监测内容

生态系统服务监测将矿山作为监测单元，监测指标：水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为生境不可替代指数、物种丰富度。

*) 监测点布设

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。

*) 监测方法

生态系统服务监测采用遥感解译法，辅以地面调查，其监测内容大部均可从前述监测数据中获取。

*) 监测要求

以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，定量评估生态系统服务功能状况，了解生态系统服务功能的变化趋势。

*) 监测期限、频率

监测时间为管护期，即*****年*月~*****年**月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态系统质量监测

*) 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、生态系统质量综合指数。

*) 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。

*) 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，湿地水质采用取样送检法。

*) 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、草地和湿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。

*) 监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月～****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态系统修复植被监测

土地复垦修复中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对恢复为耕地、林地和草地的土地。土地复垦修复中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对修复土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续地维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测。

*) 监测点布设

每**hm²布设一个监测点，服务期布设监测点**个，近期布设监测点*个。

*) 监测方法

监测方法为样方随机调查法。

3) 监测期限、频率

监测时间为管护期，即*****年*月~*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

第二节 管护目标与措施

一、管护目标任务

(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，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

主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行管护，管护时间为*年。

*、管护措施

（*）补种措施

对表土存放区裸露区域播种草籽，对植被覆盖率低的区域进行补种。

（*）植被管护措施

采取苗期管理、杂草防除、追肥、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

①破除土表板结

出现土表板结，用短齿耙或具有短齿的圆镇压器破除，有灌溉条件的地方，也可采用轻度灌溉破除板结。

②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。

*) 杂草防除

通过农艺方法或化学方法及时防除杂草。

*) 追肥

本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。有机肥的施用量为****kg/hm^{*}，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥，按照氮肥***kg/hm^{*}、磷肥***kg/hm^{*}进行施用。

*) 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，耕地每 hm^{*}每次浇水量为***m^{*}，林地每 hm^{*}每次浇水量为**.*m^{*}，草地每 hm^{*}每次灌水量为***m^{*}。耕地采用滴灌灌溉方式，水源来自呼和乌素沟；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

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

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。

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	地表沉陷	*次/月	**	****
预防控制措施监测	地表沉陷	*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	地表水环境监 测	破坏监测	*次/年	**	**
		恢复监测			
	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、湿地、荒 漠等生态系统	*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。对排水渠道定期	*次/年	*	*

	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			
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

一、目标任务

根据复垦适宜性、生态恢复力，坚持“宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜湿则湿”原则，通过工程、生物、化学等人工支持手段，使受损的土地达到可供利用状态，恢复生态系统功能；坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，充分发挥自然恢复力的作用，逐步恢复本地生态系统的生物群落组成和结构，使修复生态系统达到自我维持、自我调节，最终实现良性循环。

未来矿山在开采过程中始终坚持“边开采，边修复”、“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”的原则，一方面要及时修复，开采一块、沉稳一块、修复一块，修复不能“等”；另一方面要全面修复，塌陷一块、修复一块，修复不能“漏”。

根据煤层开采接替顺序，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，得到各阶段需要修复的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置修复工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。修复工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

针对本矿多煤层、多水平开采情况，未来“边开采、边修复”过程中应不断探索总结塌陷区复垦修复经验，在遵循“原址复垦”的基础上，最大限度减少重复工程量，以免造成资源浪费，甚至损毁原始植被结构和生态平衡。

矿山企业成立生态修复专职机构，把生态修复工作落到实处，确保生态修复效果，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。

二、阶段实施计划

根据损毁时序，合理确定出损毁单元的修复时序，遵循“边开采，边修复”的原则，将生态修复工作分为近、远期两个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，各阶段具体工作内容分述如下：

*、近期*年（*****年*月～*****年*月）

对近期开采形成的采空区外围设置警示牌、网围栏，对修复区损毁的道路进行修葺，塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的植被进行补植、移植，采取种树、种草，并进行管护；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、远期（*****年*月～*****年*月）

对开采形成的采空区外围设置警示牌、网围栏，对修复区损毁的道路进行修葺，塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的植被进行补植、移植，采取种树、种草，并进行管护；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测；并且对恢复的植被进行监测和管护。

表*- 红庆河煤矿矿区生态修复工程量统计表

工程名称		单位	近期*年	中远期	方案服务期
地貌重塑	设置网围栏	m	****	*****	*****
	设置警示牌	块	**	**	**
	裂缝回填	m*	****	*****	*****
	土地平整	m*	****	*****	*****
	建筑物墙体拆除	m*	****	*****	*****
	地基拆除	m*	***	*****	*****

	地面拆除	m*	****	*****	*****
	建筑垃圾清运 (土方)	m*	****	*****	*****
	建筑垃圾清运 (石方)	m*	****	*****	*****
	路床压实	m*	****	*****	*****
	天然砂砾垫层 **cm	m*	***	*****.*	*****.*
	水泥稳定调配碎 石基层**cm	m*	***	*****.*	*****.*
	沥青混凝土路面 **cm	m*	***	*****.*	*****.*
	清基、清理	m*	****	*****	*****
土壤重构	表土剥离与回覆	m*	****	*****	*****
	土地翻耕	m*	*	*	*
	土壤培肥	kg	****	*****	*****
植被重建	撒播草籽	kg	***	*****	*****
	栽植乔木	株	****	*****	*****
	栽植灌木	株	*****	*****	*****
	撒播草籽	kg	****	*****	*****
	植被浇水	m*	***	*****	*****

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

(一) 估算依据

*、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年*月）；

*、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标【****】***）号；

*、鄂尔多斯市****年*月份造价信息；

*、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

根据《矿区生态修复方案编制指南》要求，生态修复方案经费估算执行《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准(试行)》(****年*月)的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

*、工程施工费

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

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

（*）直接费

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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

（*）直接工程费

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

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

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

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

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年*月）中工资标准地区类别表确定，伊金霍洛旗工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为***.**元/工日，乙类人工预算单价为***.**元/工日，详见表*-*。

人工预单价计算表

表 *-*

甲类工				
序号	项目	计算公式	单价(元)	备注
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***-**)	***. **	
*	辅助工资	(*)+(*)+(*)+(*)	**. **	
(*)	地区津贴	津贴标准 $\times$ ** $\div$ (***-**)	*, **	
(*)	施工津贴	*, * $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***-**)	*, **	
(*)	夜餐津贴	(*, **+, *) $\div$ * $\times$ *, *	*, **	
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*-*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *, **	*, **	
*	工资附加费	以下三项之和	**. **	
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ **%	**. **	
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ %	*, **	
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ *, **%	*, **	
*	人工工日预算单价	以上合计	***. **	
乙类工				
序号	项目	计算公式	单价(元)	备注
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***-**)	***. **	
*	辅助工资	(*)+(*)+(*)+(*)	*, **	
(*)	地区津贴	津贴标准 $\times$ ** $\div$ (***-**)	*, **	
(*)	施工津贴	*, * $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***-**)	*, **	
(*)	夜餐津贴	(*, **+, *) $\div$ * $\times$ *, **	*, **	
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*-*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *, **	*, **	
*	工资附加费	以下三项之和	**. **	
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ **%	**. **	
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ %	*, **	
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ *, **%	*, **	
*	人工工日预算单价	以上合计	***. **	

) 材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料费=定额材料用量 $\times$ 材料预算单价。材料预算价格主要依据矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表-*，施工用风价

格计算见表*-*, 砂浆价格计取见表*-*. 材料用量按照《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年*月）编制。

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

主要材料价格表

表 *-*

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价(元)	价格来源
*	施工用水	/	m ³	*, **	信息价
*	施工用电	/	kWh	*, **	信息价
*	柴油	*#	kg	*, **	信息价
*	汽油	**#	kg	*, **	信息价
*	水泥	P. O**.*R	t	***, **	信息价
*	商品砼	C**-**-*	m ³	***, **	信息价
*	中粗砂	/	m ³	***, **	信息价
*	块石	/	m ³	**, **	信息价
*	砂砾石	/	m ³	***, **	信息价
**	碎石	/	m ³	***, **	信息价
**	煤矸石	/	m ³	**, **	市场询价
**	石油沥青	/	t	****, **	信息价
**	锯材	/	m ³	****, **	市场询价
**	石屑	/	m ³	***, **	信息价
**	矿粉	/	m ³	***, **	信息价
**	有机肥	/	kg	*, **	市场询价
**	黄土	/	m ³	**, **	市场询价
**	紫花苜蓿+沙打旺(*:*混合)	草籽	kg	**, **	市场询价
**	樟子松苗	*年生容器苗	株	*, **	市场询价
**	油松苗	*年生容器苗	株	*, **	市场询价
**	沙棘苗	*年生	株	*, **	市场询价
**	柠条苗	*年生	株	*, **	市场询价

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**	铁丝	/	kg	*, **	市场询价
**	钢钉	/	kg	*, **	市场询价
**	铝板	/	m ²	**, **	市场询价
**	不锈钢管	/	kg	**, **	市场询价

表 *_*

表 **

309

**	树苗	株	*, **	*, **	*, **
**	灌木	株	*, **	*, **	*, **
**	草籽	kg	**, **	**, **	**, **

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

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年*月）及有关规定计算，详见表*-*。

机械台班单价计算表 表 *-*

编号	机械名称	规格型号	规格值	折旧费(元)	检修费(元)	维护费(元)	安装拆卸费(元)	小计(元)	人工(工日)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(kW·h)	风(m³)	水(m³)	人工费	二类费小计	工程费	台班费合计价
** **	单斗挖掘机	液压	*, *	***, * *	**, **	***, *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, **
** **	单斗挖掘机	液压	*	***, * *	**, *	***, * *	*	***, * **	*	*	**	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	单斗挖掘机	液压	*, *	***, * *	***, *	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * **	*** , **	***, * *
** **	装载机	轮胎式 斗容(m³)	*	***, * *	**, *	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * **	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	**	***, * **, **	***, **	***, **	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	**	***, * *	***, **	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	***	***, * *	***, **	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	***	***, * *	***, **	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	***	***, * *	***, **	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, * *
** **	推土机	履带式 功率(kW)	***	***, * *	***, *	***, * *	*	***, * **	*	*	**, *	*	*	*	*** , **	***, * **	*** , **	***, * *
** **	拖拉机	轮胎式	**	***, **	***, **	**, *	*	***, * **, *	*, **	*	**, *	*	*	*	***	***, *	***	***, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**								*			*				.*	*	.*	
**	拖拉机	轮胎式	**	***.*				***.			***.				***	***.	***	****.*
**				*	***.	***.	*	**	*.*	*	**	*	*	*	.*	**	.*	*
**	电动夯实机	夯击能力 (N·m)	**~	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*	*	*	***.*	*	*	*.*	***.*	**	***.*
**	液压岩石破		HB*			***.*		***.						***	***.*	*	****.*	
**	碎机	履带式	*G	***.*	***.	*	***.	**	*	*	*	***.	*	*	.*	*	**	*
**	载重汽车	柴油型 载 重量(t)	*	***.	*.*	***.	*	***.*	*.*	*	***.*	*	*	*	.*	***.*	.*	****.
**	自卸汽车	柴油型	**	***.*	***.	***.	*	***.	*	*	***.*	*	*	*	***	***.*	***	****.*
**	自卸汽车	柴油型	**	***.*	***.	*	*	***.	*	*	***.*	*	*	*	***	***.*	***	****.*
**	自卸汽车	柴油型	**	***.*	***.	*	*	***.	*	*	***.*	*	*	*	***	***.*	***	****.*
**	自卸汽车	柴油型	**	***.*	***.*	*	*	***.	*	*	***.*	*	*	*	***	***.*	***	****.*
**	自卸汽车	柴油型	**	***.*	***.*	*	*	***.	*	*	***.*	*	*	*	***	***.*	***	****.*
**	洒水车	容量 (L)	***	***.*	*.*	***.	*	***.	*	*	***	*	*	*	***	***.*	***	****.
**	汽车起重机	汽油型 起 重量(t)	*	***.	***.	***.	*	***.	*	***.*	*	*	*	*	***	***.*	***	****.
**	移动式电动 空气压缩机	排气量(m³ /min)	*	***.	*.*	***.	***.	***.*	*	*	*	*	***.*	*	*	*.*	***.	****.

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

**								**,*							*,*		**,	
**	电焊机	交流(kVA)	**	*,**	*,**	*,**	**,**	*	*	*	*	**,**	*	*	*	**,**	**	**,**
**			***	***,*		***,*		***,							***	***,*	*,*	
**	捡石机	型号	*	*	**,**	*	*,*	**	*	*	*	*	*	*	,**	*	*	***,**

(*) 措施费

临时设施费

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	*, **

冬雨季施工增加费

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。

夜间施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*, **%。

施工辅助费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*, **%。

安全施工措施费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*, **%。

*、间接费

间接费=直接费×间接费费率。

间接费费率表

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

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

(*) 税金

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

(二) 其他费用

*.前期工作费

(*) 项目勘测费

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。

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。

(*) 项目设计与预算编制费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 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）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*
*	***	**, *
*	*****	**, *
*	*****	***.*
*	*****	***.*
*	*****	***.*

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。

(*) 项目招投标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-** 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基数(万元)	招标代理费（万元）
*	≤**	*	**	$** \times \% = *.**$
*	** - ***	*.*	***	$*,** + (** - ***) \times *,**\% = *.**$
*	*** - ****	*.**	***	$*,** + (** - ***) \times *,**\% = *.**$

*	***-***	*,**	***	$*,**+(***-***)\times *,**\%=*,**$
*	***-****	*,*	****	$*,**+(****-***)\times *,**\%=*,**$
*	****-****	*,*	****	$*,**+(****-****)\times *,**\%=*,**$
*	****-****	*,*	****	$*,**+(****-****)\times *,**\%=$ $*,**$
*	****-****	*,*	****	$*,**+(****-****)\times *,**\%=$ $*,**$

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

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
*	$\leq **$	*,**
*	***	*,**
*	***	*,**
*	***	**,*
*	****	**,*
*	****	**,*
*	****	***,*
*	****	***,*

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

(*) 工程复核费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 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。

（*）工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 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。

（*）项目结（决）算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

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）
*	$\leq **$	*, *
*	***	*, *
*	***	*, *
*	***	*, *
*	****	*, **
*	****	*, **
*	****	*, **
*	*****	** , **

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

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

表*-** 项目管理费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例	
			计费基数(万元)	项目管理费(万元)
*	$\leq **$	*, **%	**	$** \times \% = *$
*	** - ***	*, **%	***	$* + (** - **) \times *, **\% = *, **$
*	*** - ****	*, **%	***	$*, ** + (** - ***) \times *, **\% = *, **$
*	*** - ****	*, **%	***	$*, ** + (** - ****) \times \% = *, **$
*	*** - *****	*, **%	*****	$*, ** + (***** - ****) \times *, **\% = *, **$
*	***** - *****	*, **%	*****	$*, ** + (***** - ****) \times *, **\% = ** , **$

*	*****-*****	*, **%	*****	$**, ** + (***** - *****) \times *, **\% =$ $**, **$
*	*****- *****	*, **%	*****	$**, ** + (***** - *****) \times *, **\% =$ $*, **$

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。

三、不可预见费

*.基本预备费：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。

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）	基本预备费（万元）
*	$\leq **$	*	**	$** \times *, \% = *, **$
*	** - ***	*, *	***	$*, ** + (*** - **) \times *, \% = *, **$
*	*** - ****	*	***	$*, ** + (*** - ****) \times *, \% = *, **$
*	*** - ****	*, *	***	$*, ** + (*** - ****) \times *, \% = *, **$
*	*** - *****	*, *	*****	$*, ** + (***** - *****) \times *, \% = *, **$
*	***** - *****	*, *	*****	$*, ** + (***** - *****) \times *, \% =$ $**, **$
*	***** - *****	*, *	*****	$**, ** + (***** - *****) \times *, \% =$ $**, **$
*	*****- *****	*, *	*****	$**, ** + (***** - *****) \times *,$ $\% = **, **$

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。

*.价差预备费：指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用。内容包括：人工、设备、材料、

施工机具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。价差预备费的计算公式为：

备注：

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）。

四、监测管护费预算

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

三、生态修复工程经费估算

*、工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，详见表 *- **、表 *- ** 和表 *- **。

生态修复工程量汇总表

表 *_**

工程名称		单位	近期*年	中远期	方案服务期
地貌重塑	设置网围栏	m	****	*****	*****
	设置警示牌	块	**	**	**
	裂缝回填	m*	****	*****	*****
	土地平整	m*	****	*****	*****
	建筑物墙体拆除	m*	****	*****	*****
	地基拆除	m*	***	****	****
	地面拆除	m*	****	*****	*****
	建筑垃圾清运（土方）	m*	****	****	*****
	建筑垃圾清运（石方）	m*	****	*****	*****
	路床压实	m*	****	*****	*****
	天然砂砾垫层**cm	m*	***	*****.*	*****.*
	水泥稳定调配碎石基层**cm	m*	***	*****.*	*****.*
	沥青混凝土路面**cm	m*	***	*****.*	*****.*
土壤重构	清基、清理	m*	****	****	****
	表土剥离与回覆	m*	****	*****	*****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	土地翻耕	m*	*	*	*
	土壤培肥	kg	****	*****	*****
植被重建	撒播草籽	kg	***	****	****
	栽植乔木	株	****	*****	*****
	栽植灌木	株	*****	*****	*****
	撒播草籽	kg	****	*****	*****
	植被浇水	m*	***	****	****

煤矿监测工程量汇总表

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	地表沉陷	*次/月	**	*****
预防控制措施监测	地表沉陷	*次/月	**	*****

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	地表水环境监 测	破坏监测	*次/年	**	**
		恢复监测			
	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、湿地、荒 漠等生态系统	*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					*****

管护工程量汇总表

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	*	*

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

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				**

*、投资估算

红庆河煤矿矿山地质环境治理费用为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、基本预备费、矿山地质环境监测费。

经估算，生态修复费用动态投资金额为****. ****万元，静态投资金额为****. ****万元，价差预备费为****. ****万元，计算过程及方法详见下表。

矿山生态修复投资估算总表 表 *-**

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率(%)
一	工程施工费	****, ****	**, **
二	其他费用	***, ****	*, **
三	监测与管护费	***, ****	*, **
四	预备费		
(一)	基本预备费	**, ****	*, **
(二)	价差预备费	****, ****	**, **
五	静态总投资	****, ****	***%
六	动态总投资	****, ****	***%

矿山生态修复工程施工费估算表 表 *-**

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一		地貌重塑工程				****, ****
*	*****	裂缝回填	***m ³	***, **	****, **	**, ****
*	*****	土地平整	***m ³	***, **	****, **	**, ****
*	*****	建筑物墙体拆除	***m ³	***, **	***, **	**, ****
*	*****	地基拆除	***m ³	**, **	****, **	*, ****
*	*****	地面拆除	***m ³	***, **	***, **	*, ****
*	*****	建筑垃圾清运(土方)	***m ³	***, **	****, **	**, ****
*	*****	建筑垃圾清运(石方)	***m ³	***, **	****, **	***, ****
*	*****	路床压实	***m ²	**, ***	****, **	*, ****
*	*****	天然砂砾垫层	***m ²	**, **	****, **	***, ****
**	*****	碎石基层	***m ²	**, **	****, **	***, ****
**	*****	沥青混凝土路面	***m ²	**, **	****, **	***, ****
**	*****	清基	***m ²	***, *	***, **	***, ****
二		土壤重构工程				***, **
*	*****	表土回覆	***m ³	***, *	****, **	***, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

*	*****	土地翻耕	hm [*]	*	****, **	*, **
*	*****	土壤培肥	hm [*]	**, **	****, **	*, **
三		植被重建工程				****, **
*	*****	播撒草籽（耕地）	hm [*]	**, **	****, **	**, **
*	*****	栽植乔木	***株	***, **	****, **	**, **
*	*****	栽植灌木	***株	*****, *	***, **	***, **
*	*****	播撒草籽（草地）	hm [*]	***, ***	****, **	***, **
*	*****	植被浇水	****株/次	****, **	***, **	***, **
四		配套工程				**, **
*	*****	网围栏	***m	***	****, **	**, **
*	*****	警示牌	**块	*, *	****, **	*, **
合计						****, ****

矿山生态修复工程单价估算汇总表

表 *_**

序号	定额编号	工程名称		单位	直接费单价						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价		
					人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费						合计	
一		地貌重塑工程															
*	*****	设置网围栏		***m	***.**	***.**	*.**	***.	***.**	***.	***.**	***.	***.	*.**	***.	***.**	
*	参矿 ***** 改	警示牌		* 块	***.	***.	*.**	*.**	***.	*.**	***.	*.	*.	*.	***.	***.	
*	*****	裂缝回填（人工、三类土）		***m*	***.**	*.**	*.**	***.	***.**	***.	***.**	***.	***.	*.**	***.	***.**	
*	*****	平整		***m*	***.	*.**	***.	*.	***.	*.	***.	***.	*.	***.	***.	***.	
*	*****	农村宅 基地	拆除墙体 （浆砌 砖结构）	***m*	***.**	*.**	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	
*	*****		拆除地基 （浆砌 石结构）	***m*	***.**	*.**	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.
*	*****		拆除地面 （混凝 土结构）	***m*	***.**	*.**	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	*.**	***.	***.	***.
*	*****		清理（砂 垫层，三 类土，运 距 *.*km）	***m*	***.	*.**	*.**	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.
**	*****		清运拆除 物（石 方，运距 *.*km）	***m*	***.**	*.**	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.	***.
二		土壤重构工程															

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

*	*****	表土剥离（人工、一二类土）		***m*	*****	***	***	***	*****	***	*****	***	***	***	*****
*	*****	表土回覆（人工、一二类土）		***m*	*****	***	***	***	*****	***	*****	***	***	***	*****
*	*****	农村宅基地	土地翻耕	*hm*	*****	***	*****	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
*	参矿*****	耕地、人工牧草地	土壤培肥	*hm*	*****	*****	*****	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
三			植被重建工程												
*	*****	耕地	撒播草籽	*hm*	*****	*****	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
*	*****	乔木林地	补植乔木（油松）	*** 株	*****	*****	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
*	*****		补植乔木（山杏）	*** 株	*****	*****	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
*	*****	灌木林地	补植灌木（沙棘）	*** 株	***	***	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	***
*	*****		补植灌木（柠条）	*** 株	***	***	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	***
*	*****	草地	补植草籽	*hm*	*****	*****	***	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
*	*****	种植浇水	乔木浇水	**** 株	*****	*****	*****	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****
**	*****		灌木浇水	**** 株	*****	*****	*****	***	*****	***	*****	***	***	*****	*****

生态修复工程其他费用估算表

表 *_**

序号	费用名称	预算金额(万元)	占其他费用比例 (%)
*	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	***, ****	***%
	合计	**, ****	

生态修复工程监测费管护估算表

表 *_**

序号	费用名称	施工费(万元)	费率(%)	工程量 (次)	合计(万元)	
*	监测费	***, ****	*, *	**	***, ****	工程施工费× 费率×监测次数(** 年×*次/年=**次, 可按实际监测期数 调整)
*	管护费	***, ****	*	*	***, ****	植物工程施工 费×费率×管护次 数(*年)
合计					***, ****	

*、综合单价分析表

表*-** 单价分析表

网围栏					
定额编号: ***** 工程名称: 封禁围栏 单位: ***m (辅助工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****. **
(一)	直接工程费				****. **
*	人工费				***. **
	甲类工	日	-	***. **	*. **
	乙类工	日	*, **	***. **	***. **
*	材料费				****. **
	混凝土预制桩	根	**	**	****. **
	镀锌铁丝	kg	**	*, *	***. **
*	施工机械使用费				
*	其他费用	%	*	****. **	**. **
(二)	措施费	%	*, **	***. **	*. **
二	间接费	%	*	****. **	***. **
三	利润	%	*	****. **	**. **
四	材料价差				*. **
五	税金	%	*	****. **	***. **
合计(综合单价)					****. **
警示牌					
定额编号: ***** 工程名称: 警示牌 单位: **块 (辅助工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****. ****
(一)	直接工程费				****. ****
*	人工费				***. **
	甲类工	日	*, **	***. ****	***. **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	乙类工	日	*, **	***, ****	**, **
*	材料费				***, **
	钢管立 柱	t	*, **	****	***, **
	镀锌铁 件	kg	***, *	*, **	***, **
	钢板标 志	t	*, **	****	***, **
	面层 (含反光 膜)	m²	*, **	****	***, **
*	施工机械 使用费				***, **
	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				*, **
五	税金	%	*	***, ****	**, **
合计(综合单价)					***, **
裂缝回填					
定额编号: **** 工程名称: 人工挖、运土 单位: ***m³ (土方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, ****
(一)	直接工程 费				***, ****
*	人工费				***, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	乙类工	工日	**, **	***, *****	***, **
*	材料费				*, **
*	施工机械 使用费				*, **
*	其他费用	%	*, *	***, *****	**, **
(二)	措施费	%	*	***, *****	**, **
二	间接费	%	*	***, *****	**, **
三	利润	%	*	***, *****	**, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	***, *****	**, **
	合计(综 合单价)				***, **
土地平整					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: (土方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, *****
(一)	直接工程 费				***, *****
*	人工费				***, **
	乙类工	%	*, **	***, *****	***, **
*	材料费				*, **
	电动夯 实机	—	*, *	**, **	*, **
*	施工机械 使用费				*, **
*	其他费用	%	*	***, *****	*, **
(二)	措施费	%	*	***, *****	*, **
二	间接费	%	*	***, *****	*, **
三	利润	%	*	***, *****	*, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	***, *****	**, **
	合计(综 合单价)				***, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

建筑物墙体拆除					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: (混凝土工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, *****
(一)	直接工程费				***, *****
*	人工费				**, **
	甲类工	工日	*, **	***, *****	*, **
	乙类工	工日	*, **	***, *****	**, **
*	材料费				*, **
*	施工机械使用费				***, **
	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				*, **
五	税金	%	*	***, *****	**, **
	合计(综合单价)				***, **
地基拆除					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: (混凝土工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, *****
(一)	直接工程费				***, *****
*	人工费				**, **
	甲类工	工日	*, **	***, *****	*, **
	乙类工	工日	*, **	***, *****	**, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

*	材料费				*, **
*	施工机械 使用费				***, **
	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				*, **
五	税金	%	*	***, *****	**, **
	合计(综 合单价)				***, **
地面拆除					
定额编号: ***** 工程名称: 挖掘机开挖石方 单位: ***m ³ (石方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, *****
(一)	直接工程 费				****, *****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*, **	***, *****	***, **
*	材料费				*, **
*	施工机械 使用费				****, **
	挖掘机 液压 *, *m ³	台班	*, **	***, *****	***, **
	*		*, **	****, *****	***, **
	*, *		*, **	****, *****	***, **
*	其他费用	%	**	****, *****	***, **
(二)	措施费	%	*	****, *****	***, **
二	间接费	%	*	****, *****	***, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

三	利润	%	*	****, ****	**, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	****, ****	***, **
	合计(综合单价)				****, **
建筑垃圾清运					
定额编号: **** 工程名称: *m*挖掘机装石碴自卸汽车运输 单位: ***m* (石方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, ****
(一)	直接工程费				****, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*	***, ****	***, **
*	材料费				*, **
*	施工机械使用费				****, **
	推土机				
	KW	台班	*, **	**, ****	****, **
	**	台班	*, **	****, ****	****, **
	***	台班	*, **	****, ****	****, **
	***		*, **	****, ****	****, **
	***		*, **	****, ****	****, **
	***		*, **	****, ****	****, **
*	其他费用	%	*	****, ****	***, **
(二)	措施费	%	*	****, ****	***, **
二	间接费	%	*	****, ****	***, **
三	利润	%	*	****, ****	***, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	****, ****	***, **
	合计(综合单价)				****, **
建筑垃圾清运					

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

定额编号: **** 工程名称: *m*装载机装石碴自卸汽车运输 单位: ***m* (石方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, ****
(一)	直接工程费				****, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*, **	***, ****	***, **
*	材料费				*, **
*	施工机械使用费				****, **
	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				*, **
五	税金	%	*	****, ****	****, **
	合计(综合单价)				****, **
表土回覆					
定额编号: **** 工程名称: 一般土方回填 单位: ***m ³ (土方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, ****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

(一)	直接工程费				****, ****
*	人工费				****, **
	乙类工	工日	**, **	***, ****	****, **
*	材料费				*, **
*	施工机械使用费				*, **
*	其他费用	%	*	****, ****	**, **
(二)	措施费	%	*	****, ****	***, **
二	间接费	%	*	****, ****	***, **
三	利润	%	*	****, ****	**, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	****, ****	***, **
	合计(综合单价)				****, **
土地翻耕					
定额编号: **** 工程名称: 土地翻耕 单位: hm ² (土方工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, ****
(一)	直接工程费				****, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*, *	***, ****	***, **
*	材料费				*, **
*	施工机械使用费				****, **
	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	%	*	****, ****	**, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

三	利润	%	*	****, ****	**, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	****, ****	***, **
	合计(综合单价)				****, **
土壤培肥					
定额编号: **** 工程名称: 单位: (植物工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, ****
(一)	直接工程费				***, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	%	*, **	***, ****	***, **
*	材料费				**, **
	有机肥	t	**	*	**, **
*	施工机械使用费				***, **
	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				*, **
五	税金	%	*	***, ****	**, **
	合计(综合单价)				****, **
土壤培肥					
定额编号: **** 工程名称: 单位: (植物工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****, ****
(一)	直接工程				****, ****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

	费				
*	人工费				***, **
	乙类工	日	*, **	***, ****	***, **
*	材料费				***, **
	草籽	kg	**	**	***, **
*	施工机械使用费				*, **
*	其他费用	%	*, *	***, ****	*, **
(二)	措施费	%	*	***, ****	*, **
二	间接费	%	*	***, ****	***, **
三	利润	%	*	***, ****	*, **
四	材料价差				*, **
五	税金	%	*	***, ****	***, **
	合计(综合单价)				***, **
播撒草籽					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: (植物工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, ****
(一)	直接工程费				***, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*, *	***, ****	***, **
*	材料费				***, **
	树苗	—	***	*	***, **
	水	—	*	*, **	*, **
*	施工机械使用费				*, **
*	其他费用	%	*, *	***, ****	*, **
(二)	措施费	%	*	***, ****	*, **
二	间接费	%	*	***, ****	*, **
三	利润	%	*	***, ****	*, **

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

四	材料价差				***, **
	树苗价 差	—	***	*	***, **
五	税金	%	*	****, ****	***, **
	合计(综 合单价)				****, **
栽植灌木					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: (植物工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, ****
(一)	直接工程 费				***, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	%	*	***, ****	***, **
*	材料费				***, **
	灌木	株	***	*, *	***, **
	水	m³	*	*, **	*, **
*	施工机械 使用费				*, **
*	其他费用	%	*, *	***, ****	*, **
(二)	措施费	%	*	***, ****	*, **
二	间接费	%	*	***, ****	*, **
三	利润	%	*	***, ****	*, **
四	材料价差				**, **
	灌木价 差	—	***	*, *	**, **
五	税金	%	*	***, ****	**, **
	合计(综 合单价)				***, **
植被浇水					
定额编号: ***** 工程名称: 单位: ****株/次植物工程)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***, ****

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案

(一)	直接工程费				***, ****
*	人工费				***, **
	乙类工	工日	*	***, ****	***, **
*	材料费				***, **
	水	—	**	*, **	***, **
*	施工机械使用费				***, **
	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				*, **
五	税金	%	*	***, ****	**, **
	合计(综合单价)				***, **

第三节 近期工作任务与经费进度安排

一、近期年度工作任务

矿山近期*年（****年*月—****年*月）对地下开采引发的塌陷裂缝进行修复，并逐步建立生态修复监测网点，根据开采范围开展各项生态修复工作，各年度具体工作安排如下：

*、根据矿山开采计划，****年*月—****年*月预测形成采空区面积为**.****hm^{*}。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁范的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、根据矿山开采计划，****年*月—****年*月预测形成采空区面积为**.****hm^{*}。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁范的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、根据矿山开采计划，****年*月—****年*月预测形成采空区面积为**.****hm^{*}。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的

地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁范的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，并且对恢复的植被进行监测和管护。

二、近期各年度工作量及经费

近期各年度修复工程施工费估算详见表*-**；近期生态修复工作计划见表*-**。

近期生态修复工程施工费估算表							表 *-**					
序号	定额编号	工程名称	单位	第*年工程 量	第*年工程量	第*年工程量	近期工程量 汇总	综合单价	第一年施工费	第二年施工费	第三年施工费	近三年施工费合计
一		地貌重塑工程										
*	*****	裂缝回填	***m³	**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	土地平整	***m³	**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	****, **	****, **	****, **	*****, **
*	*****	建筑物墙体拆除	***m³	**, *	*, **	*, **	**, **	****, **	****, **	****, **	****, **	*****, **
*	*****	地基拆除	***m*	*, **	*, *	*, **	*, **	****, **	****, **	****, **	****, **	*****, **
*	*****	地面拆除		*, **	*, **	*, **	**, **	****, **	****, **	****, **	****, **	*****, **
*	*****	建筑垃圾清运（土方）	***m*	*, **	*, **	*, **	**, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	建筑垃圾清运（石方）	***m*	**, **	**, **	**, **	**, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
	*****	路床压实	****m*	*, **	*, **	*, **	**, *	****, ****	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
	*****	天然砂砾垫层	****m*	*, **	*, **	*, *	*, *	****, ****	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
	*****	碎石基层	****m*	*, **	*, **	*, *	*, *	****, ****	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
	*****	沥青混凝土路面	****m*	*, **	*, **	*, **	**, **	****, ****	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
	*****	清基	**m*	**, **	**, **	*, **	**, **	**, ****	**, **	**, **	**, **	**, **
二		土壤重构工程										
*	*****	表土回覆	***m³	**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	土地翻耕	#N/A	*, *	*, *	*, *	*, *	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
*	*****	土壤培肥	#N/A	*, **	*, **	*, **	*	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
三		植被重建工程										
*	*****	播撒草籽（耕地）	#N/A	*, *	*, **	*, **	*, **	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
*	*****	栽植乔木		**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	栽植灌木		****, **	****, **	****, *	****, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	播撒草籽（草地）	#N/A	**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	*****, **	*****, **	*****, **	*****, **
*	*****	植被浇水		**, **	**, **	**, **	**, **	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
四		配套工程										
*	*****	网围栏	***m	**, **	**, **	**, *	**, **	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
*	*****	警示牌	**块	*, *	*, **	*, **	*, **	****, **	****, **	****, **	****, **	****, **
合计									*****, **	*****, **	*****, **	*****, **

第七章 保障措施与公众参与

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿矿区生态修复方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

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

第一节 组织保障

*、组织领导措施

红庆河煤矿隶属于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司管理，生态修复义务人明确。矿山企业成立生态修复领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山生态修复工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项生态修复工作的实施，鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

*、政策措施

(*) 做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

(*) 认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山生态修复知识的技术培训，自觉树立矿山生态修复意识；

(*) 定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山生态修复情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

***、管理措施**

(*) 加强对未利用土地的管理，严格执行矿山生态修复方案，禁止随意开采；

(*) 按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

(*) 保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

(*) 坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

第二节 技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山生态修复的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山生态修复的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

第三节 资金保障

资金保障是贯穿于生态修复始终的计-提-管-用一体化制度，任何

一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建(****)***号)、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》(内财建(****)***号)的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司成立专门的“红庆河煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

第四节 监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规

范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

二、公众参与

生态修复是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其它社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

一、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自

然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

二、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象有农民、工人等，并以矿区内的居民为主。

（一）问卷调查

红庆河煤矿位于伊金霍洛旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。公众参与调查表详见附件。

（二）走访座谈

本方案在实施过程中，由内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司组织召开了该项目矿山生态修复座谈会，主要参会人员有矿方领导、复垦专家、当地村民，矿方负责人和方案编制人员如实汇报了煤炭开采可能引起的土地损毁情况、计划实施的复垦方向、重点采取的复垦措施等情况，会上大家积极讨论，提出各自意见和要求，对该项目的复垦工作普遍采取支持的态度。

三、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关

职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

三、效益分析

一、社会效益

通过矿山生态修复的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

二、生态效益

通过实施矿山生态修复工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

三、经济效益

通过实施矿山生态修复工作，使地表塌陷损毁土地和矸石场压占土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入。

第八章 结 论

*、该矿山为生产矿山，矿区面积**.*km²，矿山开采规模***万吨/年。方案编制基准期为****年*月。

*、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。矿山地质环境影响严重区为现状采空区；矿山地质环境影响较严重区为：煤炭集运站；工业场地；矸石场；风井场地；矿山地质环境影响较轻区为矿区道路以及评估区其他区域。

*、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重度防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为预测地面塌陷区，次重点防治区为煤炭集运站、工业场地；一般防治区为和矿区道路、以及评估区其他区域。

本项目复垦责任区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括塌陷区、矸石场和矿区道路。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、机关团体新闻出版用地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地，土地损毁类型主要为塌陷、压占。

*、经估算，生态修复费用动态投资金额为****.*万元，静态投资金额为****.*万元，价差预备费为****.*万元。全部由内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司全部承担。

第二节 建议

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

*、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。由于《开发利用方案》中未对矿井铁路专用线留设煤柱，本方案建议铁路专线两侧增设保护煤柱。

*、矿山生态修复工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

*、本次矿山生态修复总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对恢复治理费用进行相应的调整。

*、采矿权人按此方案对矿山地质环境问题进行保护与恢复治理过程中，要不断积累资料，为矿山生态修复积累经验。

*、全程全面参与

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本生态修复方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

*、多样化参与形式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式。

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。