

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

红庆河二号煤矿

矿区生态修复方案

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司

****年*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

红庆河二号煤矿

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：李浩 赵宇 王文烜 吕婉婷 马静

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			
	统一社会信用代码		*****		联系人	**
	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 [*]			
	采矿权拐点坐标					
	****国家大地坐标系(*度带)					
	序号	X	Y	序号	X	Y
	*	*****, ****	*****, ****	*	*****, ****	*****, ****
	*	*****, ****	*****, ****	*	*****, ****	*****, ****
	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	**
	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
	**	*****	地质工程	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
	**	*****	城乡规划	工程师	*****	

	**	*****	城乡规划	工程师	*****	
	***	*****	测绘工程	工程师	*****	
	***	*****	环境工程	高级工程师	*****	
	**	*****	水工环	工程师	*****	
	**	*****	环境工程	技术员	*****	

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	8
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿业权人基本情况	10
第二节 地理位置与区域概况	13
第三节 矿山开采历史及现状	16
第四节 开采方案概述	22
第二章 矿区基础信息	42
第一节 矿区自然条件	42
第二节 社会经济概况	45
第三节 矿区地质环境背景	48
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	78
第五节 矿区生态状况	82
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	105
第七节 矿区生态修复工作情况	106
第八节 矿区基本情况调查监测指标	106
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	108
第一节 问题识别与受损预测	108
第二节 生态修复可行性分析	132
第三节 生态修复分区及修复时序安排	161
第四节 采矿用地与复垦修复安排	168
第四章 生态修复措施与工程内容	174
第一节 保护与预防控制措施	174

第二节 修复措施	185
第三节 工程内容	190
第四节 工程量测算	196
第五章 监测与管护	201
第一节 监测目标与措施	201
第二节 管护目标与措施	217
第三节 工程量	221
第六章 工作部署与经费估算	223
第一节 总体部署	223
第二节 总体经费估算	226
第七章 保障措施与公众参与	266
第一节 保障措施	266
第二节 公众参与	269
第三节 效益分析	272
第八章 结 论	273

附件：

- 1、采矿许可证
- 2、新街矿区规划批复
- 3、开采方案审查意见
- 4、储量核实报告审查意见
- 5、土壤检测报告
- 6、给勒登庙村村委会意见
- 7、红庆河村村委会意见
- 8、兰家圪卜村村委会意见
- 9、其劳图村村委会意见
- 10、鄂尔多斯市生态环境局伊金霍洛分局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿井田用地范围有无集中饮用水水源保护地的函
- 11、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核实红庆河二号煤矿惊天内有关事项答复意见的函
- 12、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关于商请核查项目区内有无河道及水利设施的回复意见
- 13、伊金霍洛旗文物局关于转发《内蒙古自治区文物局关于伊金霍洛旗内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井项目文物调查的复函》的函
- 14、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二号煤矿用地的情况说明

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿（以下简称“红庆河二号煤矿”）为原内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿（以下简称“原红庆河煤矿”）划分而来。矿区面积**.*km²，设计生产能力***万t/a，开采深度：从+***m至+***m，井巷工程标高至地表。

****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。其中内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿划分为红庆河煤矿和红庆河二号煤矿。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）就拆分后的红庆河二号煤矿拐点坐标情况进行了说明。

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二号煤矿属于新建矿山，依据****年自然资源部《关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》、中华人民共和国国

土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔****〕**号），自然资源部****年*月**日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第***号）等相关法律法规，内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司委托我单位编制《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿矿区生态修复方案》。

（二）编制目的

为贯彻落实新修订的《矿产资源法》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持自然恢复与人工修复相结合，遵循因地制宜、科学规划、系统治理、合理利用的原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。特编制本《方案》。

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

（三）编制情形

我公司接到内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司委托《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿矿区生态修复方案》的编制工作后，立即组织相关技术人员并成立项目组负责该项目的实施。

本方案的编写严格按照《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（征求意见稿）》、《矿山生态修复方案编制指南（临时）》规定的程序进行。

本次矿山生态修复方案的编制主要分三个阶段，分别为：

（*）资料收集阶段：收集开采方案、储量核实报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地

质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

(*) 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，实地调查矿区生态环境现状。

(*) 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二号煤矿矿区生态修复方案》的编制以及*张附图（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）的绘制。

表*-* 完成工作量一览表

序号	项目			单位	数量	备注
*	资料收集	文字报告	开采方案	份	*	
			储量核实报告	份	*	
			原矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	*	
			其它文字资料	份	*	
		图件资料	矿山地形地质图	张	*	
			井田水文地质图	张	*	
			可采煤层厚度等值线图	张	*	
			开采采区划分图	张	*	
			采煤工作面接续计划图	张	*	
			井田开拓平面图、剖面图	张	*	
			井田地层综合柱状图	张	*	
			工业场地平面布置图	张	*	
			土地利用现状图	张	*	
*	野外调查	调查面积		km ²	**,*****	*,*****
		调查线路		km	**	
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	*	
		公众参与（村民、矿山职工）		人	**	
		数码照片		张	**	
		视频短片		段	*	

*	提交成果	报告	红庆河二号煤矿矿区生态修复方案	份	*	
		附件	采矿许可证复印件	份	*	
			开发利用方案批复	份	*	
			储量核实报告矿产资源储量备案证明	份	*	
		附表	矿山地质环境调查表	份	*	
		附图	红庆河二号煤矿矿山地质环境问题现状图	张	*	*.*****
			红庆河二号煤矿矿山地质环境问题预测图	张	*	*.*****
			红庆河二号煤矿矿区土地损毁预测图	张	*	*.*****
			红庆河二号煤矿矿区土地复垦规划图	张	*	*.*****
			红庆河二号煤矿矿山地质环境工程部署图	张	*	*.*****
			红庆河二号煤矿矿区土地利用现状图	张	*	*.*****

(四) 编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及矿山立项、工程技术资料为依据。主要包括：

*、国家及地方有关法律、法规

(*) 《中华人民共和国土地管理法》(****年修订, ****. *. * 施行)；

(*) 《中华人民共和国矿产资源法》(****. **修订通过, ****. *. * 施行)；

(*) 《中华人民共和国环境保护法》(****. *修订)；

(*) 《中华人民共和国水土保持法》(****. **修订)；

(*) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(****. *通过, ****. *. * 施行)；

(*) 《中华人民共和国森林法》(****. **修订)；

(*) 《中华人民共和国草原法》(****. **修订)；

(*) 《中华人民共和国煤炭法》(****. *修订)；

(*) 《中华人民共和国黄河保护法》(****. **通过, ****. *. * 施行)；

(**)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第***号,****. *. *公布,****. *. *施行);

(**)《土地复垦条例》国务院第***号令(****. *);

(**)《土地复垦条例实施办法》自然资源部令第**号(****年修正);

(**)《内蒙古自治区地质环境保护条例》(****年修订,****. *. *施行);

(**)《内蒙古自治区水土保持条例》(****. **通过);

(**)《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》(****. *);

(**)《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(****. **).

***、有关技术规范、规程**

(*) GB/T *****-***** 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 *****-***** 地表水环境质量标准;

(*) GB *****-***** 农田灌溉水质标准;

(*) GB/T *****-***** 地下水质量标准;

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

(*) GB/T *****-***** 土地利用现状分类;

(*) GB/T *****-***** 耕地质量等级;

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

(**) 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 *****-***** 土壤质量决策单元-多点增量采样法；
- (**) GB/T *****-***** 生产建设项目水土保持监测与评价标准；
- (**) GB/T *****-***** 造林技术规程；
- (**) GB/T *****-***** 水土保持综合治理技术规范；
- (**) GB/T *****.*-***** 生态公益林建设 技术规程；
- (**) GB/T *****-***** 地质灾害危险性评估规范；
- (**) GB/T *****-***** 矿区水文地质工程地质勘查规范；
- (**) GB *****-***** (*****年版) 岩土工程勘察规范；
- (**) TD/T *****-***** 土地复垦质量控制标准；
- (**) TD/T *****-***** 第三次全国国土调查技术规程；
- (**) TD/T *****-***** 耕作层土壤剥离利用技术规范；
- (**) TD/T *****-***** 矿山土地复垦基础信息调查规程；
- (**) 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 *****-***** 矿山生态修复工程验收规范；
- (**) TD/T *****-***** 矿山生态修复工程实施方案编制导则；

- (**) TD/T ***** 生产项目土地复垦验收规程;
- (**) DZ/T ***** 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范;
- (**) DZ/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 ***** 煤炭行业绿色矿山建设规范;
- (**) DZ/T ***** 地面沉降调查与监测规范;
- (**) HJ *. *-***** 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 ***** 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;
- (**) NY/T ***** 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;
- (**) LY/T ***** 造林作业设计规程;
- (**) 自然资源部、财政部、生态环境部《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》(自然资办发〔*****〕**号);
- (**) 《矿区生态修复方案编制指南》(临时)*****年*月。

***、企业相关技术资料**

- (*) 采矿证副本, 证号: C*****;
- (*) *****年**月, 中投咨询有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井及选煤厂可行性研究报告》;

(*) ****年*月，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二号井田煤炭资源储量核实报告》；

(*) ****年*月，《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字（****）**号）；

(*) ****年*月，《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字（****）***号）；

(*) ****年**月，中煤科工集团南京设计研究有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿开采方案》；

(*) ****年**月，《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿开采方案》评审意见书（内矿审字（****）***号）；

(*) ****年**月，中煤科工集团南京设计研究有限公司编制的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井初步设计》。

二、服务年限

（一）矿区服务年限

根据《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿开采方案》，矿区设计可采储量****.*万吨，设计生产能力***万吨/年。矿井可采服务年限为**年，考虑*年基建期，矿井服务年限**年。第一水平服务年限约**年，二水平服务年限约**年。

（二）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，采矿权剩余有效年限**年。

综合矿山采矿权分立情况，本方案设计服务年限为基建期*年+**年开采期+*年治理期+*年管护期，共计**年。

基于矿山目前处于采矿权分立阶段，未编制初步设计、安全设施设计、环境影响评价报告、水土保持方案等，当开采方案发生重大调整、开采布局调整、用地补偿计划、用林用草计划（包括使用期限）、损毁类型等发生变化时，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二号煤矿；

项目性质：新建矿山；

建设地点：鄂尔多斯市伊金霍洛旗红庆河镇与札萨克镇；

开采水平：划分为两个水平，一水平（开采*-*-、*-*-、*-*-煤层）服务年限约**a，二水平（开采*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-煤层）服务年限约**a；

可采煤层：可采煤层*层；

拟建设生产规模：***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：**年（含*年基建期）；

首采区服务年限：**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。

二、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二号煤矿

本次拟申请采矿权生产能力为***万吨/年，开采标高为本次拟申请范围内煤层可采的标高范围，为+***m~+***m，拟申请采矿权平面范围为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后的红庆河二号井田范围，拟申请范围由*个拐点圈定，面积**.*km²。

表*-* 拟申请采矿权范围拐点坐标一览表

点号	直角坐标（****国家大地坐标系° 带）	
	X	Y
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
面积（km ² ）	**.*	
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

第二节 地理位置与区域概况

*、地理位置

红庆河二号煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政区划隶属红庆河镇与札萨克镇。距旗政府所在地***° 方位，直距**km。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=****。

*、交 通

井田南部边界偏东南方向距扎萨克镇**km，距包茂高速（G**）新街出口**km；G***国道从红庆河煤矿东部通过，南北向穿过扎萨克镇。矿区北部有荣乌高速（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。

井田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；包西铁路位于矿区东侧约**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矿区南侧，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，位于矿区南部边界偏东南方向**km处。

鄂尔多斯机场位于井田北**km，每天有航班与北京、上海等城市通航。总之，本区交通方便，交通位置图见图*-*

图*-* 交通位置图

***、周边城镇、村庄**

矿区范围内有林家圪堵村二社、三社，其劳图村二社、三社、四社、五社、六社，白格针村一社、四社，红庆河村一社、二社、三社、四社、五社、六社，兰家圪卜村二、三、四社，额如克柴达木村一社、二社、三社、四社、五社、六社，共有****户，****人。设计对村庄采取了搬迁措施，根据生产计划陆续搬迁，保护村庄不受采煤沉陷影响。其中煤矿首采工作面为一盘区*****工作面及二盘区*****工作面。一盘区*****工作面主要涉及其劳图村二社、三社、红庆河村一社、二社；二盘区*****工作面主要涉及其劳图村二社、三社、红庆河村三社。共***户、约****人，为首批搬迁。

***、公路**

红庆河二号井田申请开采区域内涉及 X***、X***、Y***、C***、C***、C***、C***等公路*条，主要为县道及乡村道路，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，为三级及以下公路，申请开采区域内无高速、国道等重要公路。

***、河流**

根据《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二号矿井核实井田范围内的回复意见》（伊农牧水函〔****〕**号）：申请开采区域内涉及划界河湖红庆河子、楚鲁图河、阿鲁图沟、喇嘛庙东渠、札萨克河等。项目实施前，建设单位要根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国黄河保护法》、《中华人民共和国河道管理条例》和水利部《关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔****〕***号）文等法律法规和政策规定要求在开工前办理相关涉河手续。

***、相邻矿山**

井田西部为新街台格庙矿区新街一井，新街二井，南部为红庆河煤矿（正在生产），北部为红庆河勘查区，详见图*。井田不涉及生态保护红线，且无压覆项目，红庆河二号井田范围与周边矿井不存在重合。

图*- 井田相邻矿业权关系图

*、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。目前正在进行矿井井筒掘进和地面辅助工程建设。

（*）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。目前正在进行矿井井筒掘进和地面辅助工程建设。

*、与已设油气采矿权范围重叠情况

红庆河二号煤矿拟申请开采区域涉及*个油气采矿权：蒙陕鄂尔多斯盆地苏里格气田东区开采采矿权。矿业权人为中国石油天然气股份有限公司，许可证号*****，面积****.*km²，有效期****年*月**日至****年*月**日。详见图*-。

图*- 油气矿权与红庆河二号煤矿重叠关系示意图

*、大型基础设施

井田内分布有气井*处及天然气管线（*条支线）及疏干水利用工程（圣圆供水管线）。乌阿公路近似南北向经过井田西部。另外，在井田西北部有一回***KV布呼线电路传过。

*、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据伊金霍洛旗文物局关于转发《内蒙古自治区文物局关于伊金霍洛旗内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井项目文物调查的复函》的函（伊文物函〔****〕***号）：红庆河二号煤矿总体规划范围（井田面积**.*km²）内涉及自治区级重点文物保护单位红庆河城址，市级文物重点文物保护单位白圪针墓群，旗级重点文物保护单位红庆河墓群以及一般不可移动文物柴登遗址、石灰塔拉墓葬。根据****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》，红庆河二号井田范围确定为**.*km²，矿区范围内涉及红庆河城址、红庆河墓群两处文物。详见图*-*。

图*-* 文物与红庆河二号煤矿相对位置示意图

第三节 矿山开采历史及现状

（一）矿山历史

****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**.*km²。

****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**.*km²，预留期*年。此后，****年**与**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**.*Mta、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，自然资源部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二号煤矿矿区面积**.****km²。

表*-* 拟申请采矿权范围拐点坐标一览表

点号	直角坐标（****国家大地坐标系*°带）	
	X	Y
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****
面积（km ² ）	**.****	
开采标高	***~***m	
井巷工程标高	井巷工程标高至地表	

（二）矿山勘察、开采历史

东胜煤田的勘查开发工作开展较早。建国后，特别是****年以来，地矿、石油、煤炭等部门从不同的目的出发，先后在东胜煤田做了大量不同程度工作，获得了丰富的地质资料。红庆河二号井田以往矿产地质勘查工作主要有****年乃马岱井田勘探、****年乃马岱井田及扩大区补充勘探、及****年红庆河煤矿煤炭资源储量报告、****年红庆河煤矿(三采区)补充勘探、****年红庆河煤矿五采区补充勘探、****年红庆河煤矿地形测绘及****年红庆河煤矿补充勘探。

*、****年乃马岱井田煤炭资源勘探工作概况

****年*月内蒙古煤炭建设工程(集团)总公司在红庆河区乃马岱井田(探矿权范围)内进行了勘探施工，勘查面积***.***km²，施工钻孔***个，工程量*****.***m。于****年**月提交了《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》(****年**月内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司办理探转采时将东胜煤田红庆河区乃马岱井田更名为内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿)。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”评审通过，国土资源部于****年**月*日以“国土资储备字(****)***号”予以备案。共获资源量*****万吨。其中：探明的内蕴经济资源量(***)*****万吨，控制的内蕴经济资源量(***)*****万吨，推断的内蕴经济资源量(***)*****万吨。

红庆河二号井田储量核实报告利用其**个钻孔及其相关资料，钻探工程量*****.***m。

*、****年乃马岱井田及扩大区煤炭补充勘探工作概况

****年*月，内蒙古自治区煤田地质局***勘探队提交了《内蒙古自治区东胜煤田红庆河区乃马岱井田及扩大区煤炭补充勘探报告》。总勘查面积为***.***km²，井田面积***.***km²，扩大区面积为**.*km²。在划定矿权范围的北部和扩大区(无探矿权)内共施工钻孔**个，钻探工程量

****. ** m（其中包括水文兼工程地质孔*个，工程量****. ** m）；测井工程量****. **m；采集送验各类样品****件；钻孔测量**个点。该报告均由伊泰广联煤化有限责任公司组织专家评审通过。

红庆河二号井田储量核实报告利用其**个钻孔及其相关资料，钻探工程量****. **m。

*、****年红庆河煤矿煤炭资源储量核实工作概况

****年*月，内蒙古煤炭建设工程(集团)总公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河煤矿煤炭资源储量核实报告》经自然资源部矿产资源储量评审中心评审通过，并在自然资源部以自然资储备字〔****〕**号文备案。该核实报告资源量估算的基准日为****年*月**日，累计查明总资源储量*****万吨，其中探明的经济基础储量(***b)*****万吨，控制的经济基础储量(***b)*****万吨，推断的内蕴经济资源量(***)*****万吨。保有资源储量*****万吨，消耗探明的经济基础储量(***b)***万吨。该报告资源量是红庆河二号井田储量变化对比的主要依据。

*、****年红庆河煤矿(三采区)补充勘探工作概况

****年*月，内蒙古煤炭建设工程(集团)总公司提交了《内蒙古自治区东胜煤田红庆河煤矿(三采区)补充勘探报告》，共施工钻孔**个。报告经伊泰广联煤化有限责任公司组织专家评审。****年*月**日，内蒙古伊泰集团有限公司以伊泰集发〔****〕***号对《红庆河煤矿(三采区)补充勘探报告》进行批复。根据评审意见书，三采区补充勘探施工**个钻孔，甲级孔**个，乙级孔**个，甲乙级孔率***%，钻探质量优良。勘察工程进一步探明了煤层分布和煤质特征，查明了采区水文地质条件及其他开采技术条件。

该项目野外工作经建设单位、伊金霍洛旗自然资源局联合检查验收通过。

*、****年红庆河煤矿五采区补充勘探工作概况

****年**月，内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司提交了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河煤矿五采区补充勘探报告》共施工钻孔**个（含*个检封孔）。报告经伊泰广联煤化有限责任公司组织专家评审。****年**月**日，内蒙古伊泰集团有限公司以伊泰集发〔****〕**号对《红庆河煤矿五采区补充勘探报告》进行批复。根据评审意见书，五采区补充勘探施工**个钻孔，甲级孔**个，乙级孔**个，甲乙级孔率***%，钻孔质量优良。勘探工程布置合理，原始资料齐全，野外验收等级优秀，进一步探明了煤层分布和煤质特征，查明了采区水文地质及其他勘查技术条件，符合相关规程规范要求。

该项目野外工作经建设单位、伊金霍洛旗自然资源局联合检查验收通过，红庆河二号井田储量核实报告利用其**个钻孔及其相关资料，工程量*****. **m。

*、****年红庆河煤矿地形测绘

****年*月，由具有乙级测绘资质的内蒙古仲泰测绘技术有限公司进行施测，完成红庆河煤矿采矿许可证范围地形测绘，比例尺*:*****, 面积***. ****km²。平面坐标系采用****国家大地坐标系，高斯-克吕格投影，按*°分带，中央子午线为东经***°，高程基准采用****国家高程基准。并于****年**月由伊泰广联煤化有限责任公司组织专家验收，验收通过。

红庆河二号井田储量核实报告利用红庆河二号井田范围内地形图，面积**. ****km²。

*、****年红庆河煤矿补充勘探工作概况

****年*月-****年*月，山东省第一地质矿产勘查院和内蒙古矿业开发有限责任公司完成了红庆河二号井田补充勘探的野外施工，施工钻孔**个，其中探煤钻孔*****. **m/**孔，水文孔****. **m/*孔，煤层气探井****. **m/*孔，常规物理测井*****. **m/**孔，煤层气综合测井****m/*孔，

钻孔定测**个，样品采集测试****件。并于****年*月*日由伊金霍洛旗自然资源局与内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司组织专家组通过了野外验收。

*、****年红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告工作概况

《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》由内蒙古智开地质勘查有限公司于****年*月编制完成提交。本次报告利用钻孔***个，钻探工程量*****. **m。报告利用的***个钻孔，共采集各类样品****件，样品采取的种类、数量及测试项目根据《矿产地质勘查规范煤》（DZ/T****-****）中关于各勘查阶段煤质工作要求确定，采样数量达到规范要求。****年*月，建设单位已完成红庆河二号井田范围内矿产资源储量评审备案（内自然资储备字（****）**号）。

（三）开采现状

红庆河二号井田位于原红庆河煤矿采矿证范围内的北侧，未进行基础建设、未开展开采作业。

第四节 开采方案概述

****年**月中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制了《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿开采方案》，****年**月**日内蒙古自治区地质调查研究院组织评审并以“内矿审字【****】***号”评审通过。

（一）开采矿种

内蒙古智开地质勘查公司****年*月编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》；****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字（****）**号”复函予以备案。

根据评审备案的储量核实报告，红庆河二号井田参与估算矿种为煤炭，与煤伴生的稀散元素镓（Ga）含量在*~* μg/g、锗（Ge）含量在*~* μg/g、钒（V）含量在**~** μg/g，均未达到工业利用品位。

（二）开采煤类

依照《中国煤炭分类国家标准》（GB****-****），井田内资源量估算煤层煤类以浮煤挥发分、粘结指数作为分类指标。井田内各煤层浮煤干燥无灰基挥发分（Vdaf）平均为**.**%~**.**%；粘结指数为*。煤类以不黏煤BN**号为主，少量长焰煤CY**零星分布。

（三）开采方式

鉴于煤层埋深、井筒穿过的岩层及含水层情况，参照周边类似矿井的施工经验，设计采用地下开采，立井开拓方式。

（四）矿山资源储量

内蒙古智开地质勘查公司****年*月编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》；****年*月*日，内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心组织专家在呼和浩特市召开评审会议（评审基准日****年*月**日），内蒙古智开地质勘查公司按专家组意见对报告进行修改完善，最终形成《内蒙古自治区东胜煤田新街矿区红庆河二号井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字（****）***号）。根据评审意见书，地质勘查与综合研究程度达到勘探阶段要求。

****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字（****）**号”复函予以备案。

截至****年*月**日，红庆河二号井田矿区范围内获得探明资源量(TM)****.*万吨，控制资源量(KZ)****.*万吨，推断资源量(TD)****.*万吨。估算结果见表*-*

表*-* 截至****年*月**日 红庆河二号井田资源量汇总表

煤类	煤层编号	赋煤标高 (m)	资源量类型 (编码)	查明资源储量(万吨)		
				动用资源量 (万吨)	保有资源量 (万吨)	总量 (万吨)
不黏	*-*	***~***	TD	*	***.*	***.*
	-	***~***	TM	*	*****.*	*****.*

煤类	煤层编号	赋煤标高 (m)	资源量类型 (编码)	查明资源储量 (万吨)		
				动用资源量 (万吨)	保有资源量 (万吨)	总量 (万吨)
煤			KZ	*	*****. *	*****. *
			TD	*	****. *	****. *
	-	***~***	TM	*	*****. *	*****. *
			TD	*	****. *	****. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			TD	*	****. *	****. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			KZ	*	****. *	****. *
			TD	*	****. *	****. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			KZ	*	****. *	****. *
			TD	*	***. *	***. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			KZ	*	****. *	****. *
			TD	*	***. *	***. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			KZ	*	****. *	****. *
			TD	*	****. *	****. *
	-	***~***	TM	*	****. *	****. *
			KZ	*	****. *	****. *
			TD	*	****. *	****. *
	合计	***~***	TM	*	*****. *	*****. *
			KZ	*	*****. *	*****. *
			TD	*	*****. *	*****. *

(*) 矿井工业资源储量

根据上述评价，井田内获得的探明资源量（TM）及控制资源量（KZ），勘查程度高，开采经济效益好，分别转换为证实及可信储量，均可全部计入工业资源/储量；推断资源量根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB *****-*****），按照乘以可信度系数计入工业资源储量。推断资源量可信度系数值取*. *~*. *。地质构造简单、煤层赋存稳定的矿井，推断资源量的可信度系数取*. *；地质构造复杂、煤层赋存不稳定的矿井取*. *。

设计根据井田构造、煤层可采性及煤层稳定性：*-*、*-*、*-*、*-*、*-*煤层推断资源量取*. **的可信度系数，*-*、*-*煤层取*. **的可信度系数，*-*、*-*煤层取*. *的可信度系数。

经计算矿井工业资源储量为*****. *万t，详见表*-*。

表*-* 矿井工业资源储量计算表

单位：万吨

煤层 编号	资源量				工业资源储量				
	探明资源 量(TM)	控制资源 量(KZ)	推断资源 量(TD)	合计	探明资源 量(TM)	控制资源 量(KZ)	可信度 系数(K)	推断资源 量×可信 度系数 (TD*K)	合计
-	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*		*****.*	*****.*	*****.*		*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*		*****.*	*****.*	*****.*		*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*,**	*****.*	*****.*
-			*****.*	*****.*			*,**	*****.*	*****.*
-	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*,**	*****.*	*****.*
-			*****.*	*****.*			*,**	*****.*	*****.*
合计	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*		*****.*	*****.*

(五) 设计可采储量

矿井设计可采储量＝（矿井设计资源量－工业场地和主要井巷煤柱）
×采区采出率。

本矿井需留设的永久煤柱有以下几种：(*)井田边界煤柱，资源量损失总计*****.*万吨；(*)红庆河城址保护煤柱，资源量*****.*万吨；(*)白圪针墓群保护煤柱资源量**.*万吨。

表*- 矿井设计可采储量表

单位：万吨

煤层 编号	工业资源 储量	永久煤柱损失				矿井设计 资源储量	工业场地和主要井巷煤柱				采出率	开采损失	矿井设计 可采储量
		井田边 界	红庆河 城址	白圪 针墓 群	合计		工业场 地	北风井 场地	主要井 巷	合计			
-	*****. *	*****. *	****. *	**, *	*****. *	*****. *	****. *	****. *	*****. *	*****. *	*, *	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	**, *	*****. *	*****. *	****. *	****. *	****. *	*****. *	*, *	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	*, *	*****. *	*****. *	****. *	**, *	****. *	*****. *	*, *	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	*, *	*****. *	*****. *	****. *	**, *	****. *	*****. *	*, **	****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	*, *	*****. *	*****. *	****. *	**, *	****. *	*****. *	*, **	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	**, *	*****. *	*****. *	****. *	**, *	****. *	*****. *	*, *	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	*, *	*****. *	*****. *	**, *	*, *	**, *	*****. *	*, **	****. *	*****. *
-	*****. *	*****. *	****. *	**, *	*****. *	*****. *	****. *	****. *	****. *	*****. *	*, *	*****. *	*****. *
-	*****. *	****. *	****. *	*, *	*****. *	*****. *	*, *	*, *	*, *	*, *	*, **	****. *	*****. *
合计	*****. *	*****. *	*****. *	**, *	*****. *	*****. *	*****. *	****. *	*****. *	*****. *		*****. *	*****. *

(六) 采矿方法

(*) 主要影响因素

①构造

井田构造形态总体为一向西倾斜的单斜构造，并发育宽缓的波状起伏，地层倾角 $\ast\sim\ast^\circ$ ，尚未发现大的断层及褶皱，未发现岩浆岩，构造复杂程度属简单型。

②煤层

井田初期开采 $\ast-\ast$ 煤层， $\ast-\ast$ 煤层为全区可采的厚煤层，基本不含夹矸，平均自然厚度 $\ast.\ast\text{m}$ ，平均有益厚度 $\ast.\ast\text{m}$ 。

③顶底板

$\ast-\ast$ 煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层顶板以上 $\ast\text{m}$ 内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数 $\ast.\ast\sim\ast.\ast$ ，平均 $\ast.\ast$ ；单轴饱和抗压强度为 $\ast.\ast\sim\ast.\ast\text{MPa}$ ，平均 $\ast.\ast\text{MPa}$ 。岩石强度为软弱岩类。

$\ast-\ast$ 煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩，极少数为砂岩。根据煤层底板以下 $\ast\text{m}$ 内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数 $\ast.\ast\sim\ast.\ast$ ，平均 $\ast.\ast$ ，单轴饱和抗压强度为 $\ast.\ast\sim\ast.\ast\text{MPa}$ ，平均 $\ast.\ast\text{MPa}$ 。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬岩类。

④其他

矿井为低瓦斯矿井；各可采煤层自燃倾向性为容易自燃；煤尘有爆炸危险性；冲击地压矿井；井田初期开采区域属地温正常区。

由上述技术条件可知，井田地质构造简单，初期开采的 $\ast-\ast$ 煤层赋存稳定，具有综合机械化开采的良好条件。

（*）采煤方法的选择

从煤层厚度及煤层近水平赋存来分析确定各煤层均采用走（倾）向长壁采煤方法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。

综合以上分析，对于红庆河二号矿井，本次设计*.*m以上煤层采用综采放顶煤采煤方法，*.*m以下煤层采用一次采全高综采采煤工艺。红庆河二号矿井移交一、二盘区大部分钻孔煤厚在*.*m以上，设计移交时采用综采放顶煤工艺，后期根据实际开采厚度情况、防冲技术、液压支架装备技术提高情况优化调整采煤工艺。

（*）采煤工艺选择

煤层采煤工艺的选择原则：

①最大采出率原则：煤炭资源为有限且不可再生的资源，在保证安全的条件下，尽量采取煤炭资源采出率较高的采煤方法及工艺；

②安全原则：安全生产乃是煤矿开采工作及社会一切生产活动的首要原则。煤炭开采处于地下工作，环境较为恶劣。在进行采煤方法及工艺的选取时，应首先考虑开采工作的安全性，保证各个生产环节及工序都应保证安全，避免煤矿事故的发生。

③技术与机械设备先进性原则。随着科研工作和采煤技术的不断推进发展，适用于各种条件下的先进采煤方法的工艺及其配套的技术与机械设备都已研发出来。采用先进的采煤方法和工艺，有利于提高工作面生产效率，降低工人的劳动强度，实现自动化采煤。机械设备的选择在一定程度上决定了采煤工艺的选择，要综合考虑，选取最合适的采煤方法及工艺。

基于以上分析，按目前采煤设备技术发展及开采条件，除*-*煤层外，井田范围内其余可采煤层煤厚适合一次采全高综合机械化采煤工艺；针对*-*煤厚煤层，分析认为根据目前采掘机械发展水平可选用的采煤工艺

有大采高综采一次采全高和综采放顶煤一次采全高*个方案。具体分析如下：

A. *-*煤层开采条件

红庆河二号矿井首采*-*煤层埋深***. **~***. **m，平均***. **m，煤层自然厚度*. **~*. **m，平均*. **m；有益厚度*. **~*. **m，平均*. **m。结构简单，含*~*层夹矸。

B. 开采现状

红庆河煤矿目前回采*-*煤层，采用一次采全高采煤工艺。三盘区工作面长***m，液压支架采用ZY*****/**/**，*-*煤埋深约***~***m，平均埋藏深度***m，煤层倾角*° ~*°，煤层厚度平均*. *m。五盘区工作面长度***m，*-*煤层最大埋深约***~***，煤层倾角*° ~*°，煤层有益厚度*. *~*. *m，平均*. **m。红庆河煤矿现回采*-*煤层工作面最大采高一般不超过*. *m。

C. 红庆河二号矿井首采盘区开采条件

红庆河二号矿井首采一、二盘区煤层自然厚度（含夹矸）在*. **~*. **m，统计钻孔数量***个，其中**个钻孔厚度（含夹矸）大于*. *m。其中一盘区统计钻孔**个，**个钻孔厚度（含夹矸）大于*. *m，仅一盘区东翼北部小部分区域小于*. *m；二盘区统计钻孔**个，**个钻孔厚度（含夹矸）大于*. *m，小于*. *m区域主要集中二盘区中北部（*-*勘探线以北）。

综合以上分析，对于红庆河二号矿井，设计*. *m以上煤层采用综采放顶煤采煤方法，*. *m以下煤层采用一次采全高综采采煤工艺。红庆河二号矿井移交一、二盘区大部分钻孔煤厚在*. *m以上，设计移交时采用综采放顶煤工艺，后期根据实际开采厚度情况、防冲技术、液压支架装备技术提高情况优化调整采煤工艺。

（七）采区回采率

根据中华人民共和国自然资源部文件《矿产资源“三率”指标要求 第*部分：煤》（DZ/T ****. *-****）规定，矿井采区回采率最低指标应符合下列规定：

井工煤矿：薄煤层（<*. *米）不低于**%；中厚煤层（*. *~*. *米）不低于**%；厚煤层（>*. *米）不低于**%；

井田内*- *煤层有益厚度*. **~*. **m，平均*. **m，设计在较厚的区域采用综采放顶煤的采煤工艺，在其余的区域采用一次采全高的采煤工艺，采区回采率取**%。

井田内其余各煤层均采用一次采全高采煤工艺，*- *煤层为厚煤层，采区回采率取**%；*- *、*- *、*- *煤层为中厚煤层，采区回采率取**%；*- *、*- *、*- *、*- *均为薄煤层，采区回采率取**%。

（八）煤柱留设原则

本矿井需留设的永久煤柱有以下几种：(*)井田边界煤柱；(*)红庆河城址保护煤柱；(*)白圪针墓群保护煤柱。

具体留设如下：

（*）井田境界煤柱

根据《煤矿防治水细则》附录六之“八、相邻矿(井)人为边界防水煤（岩）柱的留设”留设本矿井井田边界煤柱。本矿井为多煤层开采的水文地质类型为中等的矿井，首先根据导水裂隙带的高度将可采煤层分成若干组，再采用多煤层开采时井田边界煤柱留设方法计算每组第一层可采煤层的井田边界煤柱宽度，组内其余各煤层根据岩层移动角（取**°）和煤层间距向下推算。

相邻的红庆河煤矿为实际生产煤矿，根据天地科技股份有限公司****年*月编制的《红庆河煤矿大采高工作面覆岩“三带”高度测试报告》

，红庆河矿井导水裂隙带裂采比为**.*，本次红庆河二号井设计按导水裂隙带裂采比**计算，经计算各煤层开采后最大导水裂隙带高度如表*所列。

表*-* 各煤层井田边界煤柱留设宽度

煤层	裂采比	可采煤层厚度 (m)	导水裂隙带的高度 (m)	煤层间距 平均值 (m)	计算煤柱 宽度(m)	留设宽度 (m)
-	**	*,**	***.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	*,**	**.*	**
-	**	*,**	**.*	**.*	**.*	**
-	**	*,**	**.*	*,**	***.*	***
-	**	*,**	**.*		***.*	***

经计算，井田境界留设保护煤柱资源量为****.*万吨。

(*)红庆河城址保护煤柱

红庆河城址自治区级文物保护单位，位于井田内红庆河村委附近，保护范围*****m*。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》建筑物保护煤柱的留设，按 I 级标准留设保护煤柱，围护带宽度取**m。

保护煤柱采用垂直剖面法进行留设，按新生界移动角**°、基岩岩层移动角**° 计算。经计算红庆河城址保护煤柱资源量为****.*万吨。

(*)白圪针墓群保护煤柱

白圪针墓群为市级重点文物保护单位位于井田北边界外***m。设计按 I 级建（构）筑物留设围护带**m，按新生界地层**°，其下各岩层按**°移动角进行留设。

经计算白圪针墓群保护煤柱资源量为**.*万t。

（九）矿区开采顺序

*、煤层开采顺序

矿井划分为两个水平，其中一水平开采*-*、*-*、*-*煤层，二水平开采*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*煤层，各水平之间设计先回采一水平后二水平的顺序，另外根据煤层赋存条件煤层间距较小，暂不具备上行开采条件，首采煤层*-*煤为厚煤层，配*套综放面（或大采高综采面）即可保证矿井设计生产能力。因此，井田各煤层采用下行开采顺序，即煤组之间先上组煤后下组煤，煤层间采用自上而下的下行开采顺序。同时考虑前**年尽可能安排天然气设施少的区域生产，后期在具备条件时尽可能实现中厚（薄）、厚煤层的搭配开采。

*、盘区划分及接替

*-*煤、*-*煤、*-*煤划为一个水平联合开采。*-*、*-*煤层间距较小，平均**.*m，*-*煤层在井田西南部局部不可采，*-*煤平均有益厚度*.*m，*-*煤平均有益厚度*.*m，单独划分盘区难以保证设计***万t/a生产能力。*-*、*-*煤层间距较小，平均*.*m，*-*煤层全区可采，*-*煤层在井田西部局部可采，*-*、*-*煤层间距平均为**.*m，*-*、*-*煤层间距较小，平均*.*m，*-*煤层全区可采，*-*煤层在井田东北部及西部局部可采。根据煤层赋存情况，后期设计*煤组较薄煤层与*煤层较厚煤层搭配开采。因此，*煤组（*-*煤、*-*煤）、*煤组（*-*煤、*-*煤、*-*煤、*-*煤）划分为一个水平。

全井田共划分*个盘区，其中一水平划分*个盘区，一盘区（开采*-*、*-*、*-*煤）东、西、南至井田边界，北与二盘区相邻，以井底煤仓为界；二盘区（开采*-*、*-*、*-*煤）西至井田边界，南与一盘区为界，

东至井田边界，北与三盘区为界、以北风井为界划分；三盘区（开采*-*、*-*、*-*煤）南与二盘区相邻，东、西、北至井田边界。

二水平划分*个盘区，即四盘区、五盘区、六盘区，盘区划分与一水平类似。

矿井首采一、二盘区，一盘区→四盘区；二盘区→三盘区→五盘区→六盘区。

*、首采区位置

根据矿井开拓布置和煤层开采顺序，矿井初期开采*-*煤层。随着投产后生产时间的推移，依次开采其它煤层。

矿井设计生产能力***万t/a，设计移交主采*-*煤层，结合冲击地压矿井工作面接续经验，布置双翼盘区，盘区内工作面两翼跳采有利于矿井正常接替。因此，设计移交两个盘区即一、二盘区作为首采盘区。

一、二两盘区均利用大巷作为盘区准备巷道，采用大巷条带式布置综采工作面。

一盘区内设计首采面为盘区中部西翼的 ***** 工作面，平均采高为*.*m，煤层赋存稳定，构造简单；其接替工作面为盘区中部东翼的 ***** 工作面，有利于两翼均可从中部工作面回采后采空区两侧布置接替工作面，扩大接替空间。

二盘区内设计首采面为盘区边界东翼的 ***** 工作面，平均采高为*.*m，煤层赋存稳定，构造简单；其接替工作面为盘区西翼的 ***** 工作面。

表*-* 前**a工作面接替

图* 一水平采区划分图

图* 二水平采区划分图

（十）设计生产能力

根据国家发展和改革委员会文件依据《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）确定井田内煤层采用井工开采方式，生产规模为***万吨/年。

（十一）矿井服务年限

矿井设计年工作日为***d，井下采用“四、六”工作制，三班生产，一班检修，每天提煤时间**h。地面采用“三、八”工作制，两班生产，一班检修。

矿井服务年限按下式计算

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

式中：

T——矿井服务年限，a；

Z——设计可采储量，*****.*万t；

K——储量备用系数，取*. **；

A——矿井设计生产能力，取*. **Mt/a。

经计算矿井服务年限为**a。

（十二）申请开采范围

本次拟申请采矿权生产能力为***万吨/年，开采标高为本次拟申请范围内煤层可采的标高范围，为+***m~+***m，拟申请采矿权平面范围为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后的红庆河二号井田范围，
拟申请范围由*个拐点圈定，面积**.****km^{*}。

表*-* 红庆河煤矿现采矿许可证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。		

表*-* 拟申请采矿权范围拐点坐标一览表

点号	直角坐标 (****国家大地坐标系*°带)	
	X	Y
*	*****,****	*****,****
*	*****,****	*****,****
*	*****,****	*****,****
*	*****,****	*****,****
面积 (km [*])	**,****	
开采标高	***~***m	
井巷工程标高	井巷工程标高至地表	

（十三）矿区总平面布置

根据《初步设计》规划，红庆河二号煤矿工业场地总平面布置主要包括：工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路。

一）工业场地

工业场地位于井田中南部，布置有主立井、副立井及中央回风立井，总占地面积 22.4hm^2 。（见井筒特征表 表2-1）

*、主井井筒

主井井筒设计净直径 $\Phi 8.5\text{m}$ ，装备两对 22t 箕斗，采用“一”字形布置；担负矿井部分原煤提升任务；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，罐道梁层间距 2.2m ；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 $\Phi 7.5\text{m}$ ，装备一个非标特大罐笼和一个平衡锤、一对交通罐，其中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；并兼作主要进风井；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、罐道梁支座、悬臂支座等，罐道梁及悬臂支座层间距 2.2m ；井筒内还布置有排水管 $D400$ 三趟、强排管 $D400$ 两趟、消防洒水管 $D400$ 一趟、压风管 $D400$ 一趟、动力电缆及通讯、信号电缆；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。

*、中央风井井筒

根据矿井建井工期安排，四个井筒中主、副、北风井井筒均一次性永久装备，仅中央风井需要临时改绞担负建井期间的临时提升任务，按井下掘进工作面配备及提升量要求，中央风井临时改绞采用两套提升系统，装备一套 2.2m^3 箕斗提升掘进煤及矸石，另装备一对单车双层 2.2t 临时罐笼担负人员及辅助材料提升任务；根据以上要求布置中央风井，设

计确定中央风井净直径 Φ *.*m;井筒内装备有*.*m层间距玻璃钢梯子间,作为矿井的第二个安全出口;井筒内还布置有泥浆管D***一趟。

二) 矸石周转场

矸石周转场位于矿区工业场地东南部,面积*.*hm²。为临时堆放场地,矸石周转场矸石后续综合利用,预计矸石堆放量**.*万m³,堆放高度*-*m左右。

三) 风井场地

风井场地位于工业场地西北*.*km处,占地面积*.*hm²。(见井筒特征表)

北风井井筒设计净直径 Φ *.*m。北风井担负矿井安全出口及回风任务,井筒内装备有层间距为*.*m的密闭型玻璃钢梯子间。

四) 矿区道路

矿区道路为进场道路及各区域间联络道路,长约*.*-*.*km,路面宽*.*-*.*m。面积约*.*hm²。

*、进场路

进场道路路径起自乌阿公路(X***县道)北侧红庆河一队某生产院落路口合并往北,尽量避免拆迁,然后转弯至矿井工业场地南大门,路线全长*.*km。路线中间一次转角**°,设半径***m曲线。

*、材料路

材料运输道路自乌阿公路(X***县道)直连矿井工业场地西大门,直线段全长*.*km。本路段与地销煤运输共用。

*、北风井联络路

北风井联络路考虑结合利用红庆河四队目前已形成的村道路线,连接至北风井场地大门,路线全长*.*km。

*、排矸路

临时矸石周转场地设于主工业场地东南方X***伊乌公路南侧，排矸路与X***连接，长度*.**km。临时排矸路径利用材料路、X***至周转场地，全路径长度*.**km。

表*- 矿区道路主要技术标准表

主要技术条件	单位	主要技术指标			
		进场路	材料兼地销煤路	北风井联络路	排矸路
路线长度	Km	*,***	*,***	*,***	*,***
道路等级		二级	三级	辅助道路	三级
设计速度	Km/h	**	**	**	**
路面宽度	m	*,*	**,*	*,*	*,*
路基宽度	m	**,*	**,*	*,*	*,*
路面类型		沥青混凝土	沥青混凝土	水泥混凝土	泥结碎石
一般最小曲线半径	m	***	**	**	**
会车视距	m	**	**	**	**
停车视距	m	**	**	**	**
最大坡度	%	*	*	*	*
最小坡长	m	***	***	**	***

表*-** 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称			
			主井	副井	中央风井	北风井
*	井筒坐标	X	*****,***	*****,***	*****,***	*****,***
		Y	*****,***	*****,***	*****,***	*****,***
*	井口标高(m)		+****,**	+****,**	+****,**	+****,**
*	井筒方位角(°)		***	***	***	***
*	水平标高(m)	第一水平	+****,**	+****,**	+****,**	+****,**
		第二水平	——	——	——	——
*	井筒深度(m)	第一水平	***, **	***, **	***, **	***, **
		第一至第二水平	——	——	——	——
		水平以下	**, *	**, *	**, * (临时改绞)	**, *(临时改绞)
		井筒全深	***, *	***, *	***, *	***, *
*	冻结法井筒深度(m)		***, *	***, *	***, *	***, *
*	直径(m)	净	*, *	**, *	*, *	*, *
		掘	**, ***~**, **	**, ***~**, **	*, ***~**, ***	*, ***~**, ***

			*	*		
*	井筒净断面 (m²)	冻结段	**, ***	**, ***	**, ***	**, ***
		非冻结段	**, ***	**, ***	**, ***	**, ***
*	井筒掘进断面 (m²)	冻结段	***, ***~***, ***	***, ***~***, ***	**, ***~***, * **	**, ***~***, * **
		非冻结段	**, ***~***, * **	***, ***~***, ***	**, ***~***, ** *	**, ***~***, * **
**	井壁厚度 (mm)	冻结段	****~****	****~****	****~****	****~****
		非冻结段	***~****	****~****	***~****	***~****
**	支护材料	冻结段	钢筋混凝土	钢筋混凝土	钢筋混凝土	钢筋混凝土
		非冻结段	钢筋混凝土	钢筋混凝土	钢筋混凝土	钢筋混凝土
**	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。	玻璃钢梯子间、灌浆管路	玻璃钢梯子间

图*- * 工业场地平面布置图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

（一）气象

矿区内气候特征属于半干旱中温带高原大陆性沙漠气候，太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据伊金霍洛旗气象局近**年气象资料：当地最高气温+**.*℃，最低气温为-**.*℃，年平均气温为*.*℃；年平均相对湿度**.**%；最大年降水量为***.*mm，最小年降水量为***.*mm，年降水量平均为***.*mm，降水多集中于*、*、*三个月内；最大年蒸发量****.*mm，最小年蒸发量****.*mm，年平均蒸发量为****.*mm。年日照时数****h，历年最大风速为**m/s，历年平均风速*m/s，年主导风向为NW 风，出现频率*.*%，NNW风出现的频率也较高，为*.*%，静风年出现频率**%，全年以WN方向的风平均风速最大。一般结冰期为每年**月至翌年*月，最大冻土深度*.*m。本地区无霜期约***天，初霜日为每年*月**日左右，积雪厚度**~***mm。最大沙尘暴日为**天/年。年平均潮湿系数为*.*，年平均干燥度为*.*。

（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。地形呈东南高、西北低的斜坡状，最高点位于区内东南处，海拔标高为****.*m；最低点位于矿区西北处，海拔标高为****.**m（最低侵蚀基准面标高）。最大地形高差**.**m。

矿区属高原侵蚀性低中山地貌、半沙漠地区特征。区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，基岩志丹群(K*zh)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）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，CaCO₃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*.*，CaCO₃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、碳酸钙淀积怪和母质层组成。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*.*%₀，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*.*%₀，全氮*.*%₀，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

(五) 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

第二节 社会经济概况

（一）伊金霍洛旗社会经济概况

红庆河二号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*.2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，共有*****户，*****人（****年）。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*****万元。****年完成税收收入**.*亿元、同比增长***%，固定资

产投资*. **亿元、同比增长*%，一般公共预算收入****万元、同比增长**.*%，镇+域经济综合竞争力位列全国西部百强镇行列。****年全年完成税收收入**.*亿元，固定资产投资*. *亿元，一般公共预算收入*. *亿元，入选中国西部百强镇。

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****年国民经济收入为****万元。****年以来，红庆河镇**个村集体经济经营性收入总额达****万元。****年全镇完成税收收入****.*万元，一般公共预算收入*. *亿元。

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 _*)	*~***	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 _{*zh})	*~***	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。
侏罗系	中统	安定组(J _{*a})	**~***	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。
		直罗组(J _{*z})	**~***	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、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 _{*y})	**~***	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 _{*f})	*~***	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 _{*y})	***~***	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 _{*er})	**~***	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

区内地层由老至新发育有：三叠系上统延长组（ T_{*y} ）、侏罗系中下统延安组（ J_{*-y} ）、侏罗系中统直罗组（ J_{*z} ）、侏罗系中统安定组（ J_{*a} ）、白垩系下统志丹群（ K_{*zh} ）、第四系（ Qh ）。现分述如下：

※、三叠系上统延长组（ T_{*y} ）

为煤系沉积基底，区内地表无出露，勘探施工及利用钻孔仅部分揭露其上部岩层。岩性以灰绿色中、细粒砂岩为主。砂岩成份以石英、长石为主，含岩屑。磨圆度为次棱角状，分选较差，泥质填隙。发育小型交错层理。区内钻孔（ C_{*-} ）揭露最大厚度**.**m，未到底。

※、侏罗系中统延安组（ J_{*-y} ）

延安组是井田的主要含煤地层，含*、*、*、*、*五个煤组。与下伏三叠系上统延长组（ T_{*y} ）呈不整合接触，界线标志层为延安组（ J_{*-y} ）底界一套巨厚层灰白色的中、粗粒砂岩，延长组（ T_{*y} ）顶界为一套浅绿色～灰绿色巨厚层状中、粗粒砂岩，局部含砾；与上覆直罗组（ J_{*z} ）亦呈平行不整合接触，界线标志层为直罗组（ J_{*z} ）底部一套灰绿色、青灰色砾岩或含砾粗粒砂岩，延安组（ J_{*-y} ）顶部为一套浅灰色、深灰色厚层状砂岩，夹粉砂岩、泥质粉砂岩。该组地层全区分布，地表未见出露。根据钻孔揭露资料，该组地层全区发育，含丰富的动、植物化石，钻孔揭露厚度***.**m～***.**m，平均厚度***.**m。

※、侏罗系中统直罗组（ J_{*z} ）

本组地层井田内无出露，钻孔揭露厚度**.**～***.**m，平均**.**m，总体由东北向西南变薄。与下伏延安组地层呈平行不整合接触。

该组地层岩性组合上部为灰绿色砂质泥岩、粉砂岩呈互层出现；中部为灰绿、青灰色中～粗砂岩，局部夹粉砂岩、砂质泥岩薄层，底部为一套灰绿、青灰色砾岩或含砾粗粒砂岩。

※、侏罗系中统安定组（ J_{*a} ）

本组地层位于直罗组之上，志丹群之下，与下伏直罗组地层呈整合接触，该组地层沉积环境为氧化环境，岩石颜色以紫红、暗红为主，与下部直罗组（J₂）易于区别。根据钻孔资料统计，该组地层厚度*.*~*.*m，平均*.*m。该地层区内未出露。

*、白垩系下统志丹群（K_{1zh}）

该地层在井田南部大的沟谷两侧有出露。该群岩性主要为紫红色、浅红色、棕红色的细砂岩-中粗砂岩，夹泥岩和砾岩等，发育大量斜层理、交错层理、槽状层理等，整体产状平缓，岩层以倾向SW为主，倾角*~**°。钻孔揭露地层厚度*.*~*.*m，平均*.*m。与下伏地层安定组呈角度不整合接触。

*、第四系（Q_h）

井田内第四系大面积出露，主要为现代风积、冲积、湖积等成因类型的全新统堆积物。第四系地层厚度变化较大，据钻孔资料统计，地层厚度在*.*~*.*m，平均*.*m。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 $*\sim*$ °，属构造简单类煤田。详见东胜煤田区域构造简图 $*-*$ 。

图 $*-*$ 东胜煤田区域构造简图

二) 矿区地质构造

井田位于东胜煤田的南部，其构造形态总体为一向西倾斜的单斜构造，并发育宽缓的波状起伏，地层倾角 $*\sim*$ °，尚未发现大的断层及褶皱，未发现岩浆岩，构造复杂程度属简单型。

(三) 水文地质条件

一) 区域水文地质条件

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_{*}^{eol})	*~** 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 ₃ -Ca·Na及HCO ₃ -Na·Ca型水，矿化度小于*g/l。
		湖积层 (Q_{*}^{l-ch})	*~* 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 ₃ -Ca·Na及HCO ₃ -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 ₃ -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 ₃ -Ca·Na或HCO ₃ -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 ₃ -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 ₃ -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 ₂ L)	**~***	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*.*/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。
	侏罗系(J) 中统安定组、直罗组 (J ₂ a+J ₂ 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*.~*.*/l之间，水化学类型以HCO ₃ ·Cl—Na型水为主。
	下统延安组 (J ₂ 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*.~*.*/l，个别大于*/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 ₂ 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*/l。

二) 矿区水文地质条件

井田位于鄂尔多斯高原区域地表分水岭南侧，乌兰木伦河—无定河地下水系统，巴嘎淖流域子系统的径流区，最低侵蚀基准面标高****. **m（井田西北处）。根据地下水的成因类型，井田内地下水主要有第四系松散岩类孔隙水，白垩系、侏罗系碎屑岩类孔隙、裂隙水两大类；根据水力性质及赋存条件，并结合邻近矿井勘探成果，赋存含水层由新到老依次为第四系松散层孔隙潜水含水岩组、白垩系碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组、侏罗系碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组（*煤以上和*煤以下）等四个含水岩组。

*、含水层及隔水层

(*) 第四系(Q)松散层潜水含水岩组

岩性为灰黄色风积砂（Q_h^{eo1}）、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。风积砂主要分布在梁、岗及山坡上，地形不利于积水，均为透水不含水层。

冲洪积物分布于沟谷中，构成松散层潜水的主要含水层。根据《二期水文地质补充勘探报告》潜水含水层：地下水位埋深 $1.5 \sim 2.5$ m，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，受大气降水的影响，含水层补给条件较差。其次，该含水层分布范围有限且不连续，根据区域资料，该含水层单位涌水量在 $0.0001 \sim 0.001$ L/s·m，弱～强富水性，且极不均匀。该含水层与下部志丹群(K_z zh)上部碎屑岩类构成统一的潜水含水岩组，为松散—碎屑岩类含水层。

(*) 白垩系下统志丹群(K_z zh)碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组

地层岩性以棕红色、紫褐色细、中、粗粒砂岩为主，夹薄层泥岩、砂质泥岩、粉砂岩。砂岩占地层比例大，且厚度巨大，从上到下胶结性由差渐至中等，孔隙度渐低，储水空间由孔隙为主渐变为裂隙为主，水力性质由潜水渐变为承压水。顶部风化裂隙较发育，岩芯破碎，风化裂隙发育深度一般在 1 m左右，主要赋存基岩风化裂隙潜水。中下部岩性为砂岩间夹薄层砂质泥岩、粉砂岩，为孔隙裂隙承压水，其中泥质岩类厚度薄，且在平面上分布不连续，空间上多呈透镜状，隔水性能差，各含水层在空间上构成一个巨厚的、统一的含水岩组。依据各勘查阶段资料：含水层厚度 $0.5 \sim 1.5$ m，平均 1 m。

根据 $1-1$ 、B II- 1 、C $1-1$ 钻孔抽水试验资料：含水层厚度 $0.5 \sim 1.5$ m，水位埋深 $1.5 \sim 2.5$ m，水位标高 $444.5 \sim 445.5$ m，水位降深 $1.5 \sim 2.5$ m，经换算为 100 mm 孔径， 1 m 降深后的单位涌水量 $0.0001 \sim 0.001$ L/s·m，渗透系数 $0.0001 \sim 0.001$ m/d，矿化度 $0.5 \sim 1.5$ mg/L，PH 值 $6.5 \sim 7.5$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{HCO}_3^- - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。该含水层富水性中等，依据对该区 C $1-1$ 、C $1-1$ 号钻孔采用经验计算，导水裂隙带高度已达 K_z zh 含水层，故在开采状态下，该含水层可作为矿床局部间接充水含水层。

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

该隔水层岩性以暗紫、灰绿色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，主要赋存于安定组，夹薄层细粒砂岩和中粒砂岩。根据各勘查阶段资料，隔水层厚度 $^{**}.^{**} \sim ^{**}.^{**}m$ ，平均 $^{**}.^{**}m$ 。井田内全区发育，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。

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

地层岩性以灰白色中、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，含水岩组厚度 $^{**}.^{**} \sim ^{***}.^{**}m$ ，平均 $^{**}.^{**}m$ 。

根据*-*、B*-*、B II -*、C*-*钻孔抽水试验资料：含水层厚度 $^{***}.^{**} \sim ^{***}.^{**}m$ ，水位埋深 $^{**}.^{**} \sim ^{**}.^{**}m$ ，水位标高 $^{****}.^{**} \sim ^{****}.^{**}m$ ，（由于上述水文地质钻孔施工时间从 $^{****} \sim ^{****}$ 年，时间跨度较长，煤矿开采后水位有较大变化）水位降深 $^{*}.^{**} \sim ^{**}.^{**}m$ ，经换算为 $^{**}mm$ 孔径， $^{**}m$ 降深后的单位涌水量 $^{*}.^{****} \sim ^{*}.^{****}L/s \cdot m$ ，渗透系数 $^{*}.^{****} \sim ^{*}.^{***}m/d$ ，矿化度 $^{***} \sim ^{***}mg/L$ ，PH值 $^{*}.^{**} \sim ^{*}.^{**}$ ，水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 、 $HCO_3 \cdot Cl-Ca \cdot Na \cdot Mg$ 型。该含水岩组富水性弱，地下水流缓慢。该含水岩组为矿床直接充水含水层。

(*) *煤组至*煤组煤层间含水岩组

该含水岩组为侏罗系中下统延安组 (J_{xy}) 含煤地层，其沉积基底为三叠系上统延长组。岩性由灰、灰白色各粒级砂岩、深灰色砂质泥岩、泥岩、粉砂岩互层组成。含水岩层是以中粒及粗粒砂岩为主，主要为泥质胶结，裂隙发育较差，孔隙较发育，含水层厚度 $^{**}.^{**} \sim ^{**}.^{**}m$ ，平均厚度 $^{**}.^{**}m$ ，在空间上分布不连续，厚度变化较大。

根据C*-**钻孔抽水试验资料：含水层厚度**.**m，水位埋深***.**m，水位标高****.**m，水位降深**.**m，经换算为**mm孔径，**m降深后的单位涌水量*.**L/s·m，渗透系数*.**m/d，矿化度***mg/L，PH值*.**，水化学类型为HCO₃·CL—Na型。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。

(*) *煤组至*煤组煤层间隔水层岩组

地层岩性以砂岩类、泥岩类及煤相间沉积为特点，泥岩类为相对隔水层，泥岩类发育层数多，水平的分布及垂直方向上的厚度变化大，自然状态下为隔水岩层，隔水层厚度**.**~**.**m，平均**.**m。对延安组砂岩裂隙含水层之间的水力联系具有一定的控制作用。

*、各含水层之间的水力联系

白垩系下统志丹群（K_{zh}）孔隙裂隙潜水-承压水含水层为间接充水含水层，白垩系下统志丹群~侏罗系安定组隔水层全区发育，层位稳定，隔水性能良好，阻隔了煤系延安组含水层与白垩系含水层直接水力联系。白垩系含水层只能通过越流补给煤层直接充水含水层。

井田内侏罗系中统直罗组（J_z）孔隙裂隙承压水含水层与侏罗系下统延安组（J_y）孔隙裂隙承压水含水层为矿床的主要直接充水含水层；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，在自然状态下基本隔断了各含水层之间的水力联系。

*、地下水的补给、迳流、排泄条件

(*) 潜水

井田内潜水主要赋存于沟谷内第四系冲洪积砂砾石层中及白垩系志丹群（K_{zh}）地层中。补给来源主要为大气降水垂直渗入补给和部分层间水补给，局部地段接受季节性溪流的补给。决定补给量多少的主要因素

是降水量、降水形式及补给区的大小。井田内分布的风积沙渗透性强，降水的绝大部分渗入地下补给地下水，因此雨季潜水的补给量会明显增大。潜水的迳流受地形地貌条件的制约，一般向西北方向以及地形低洼处迳流。本区气候干燥，蒸发强烈，潜水以蒸发排泄为主，其次为人工挖井开采排泄及向深部承压水的渗入排泄。

（*）承压水

井田内承压水主要以井田外侧向迳流补给为主，次为上部潜水的渗入补给，承压水与潜水在局部地段可形成互补关系。在井田内地形位置较高处，潜水高于承压水，承压水接受潜水通过天窗或弱透水层的垂直渗透补给。在湖泊洼地等地形低洼地带，承压水位高于潜水水位，承压水又可通过弱透水层或天窗对潜水进行补给，这也是井田内承压水排泄方式之一。深部承压水则以侧向迳流排泄为主，次为人工开采排泄。承压水流向一般向西北方向流出区外。

志丹群碎屑岩为一多层结构的含水岩组，岩相变化大，水平方向上隔水层极不稳定，各承压含水层之间、上部潜水与下部承压水之间在不同地段以不同形式相互补给。志丹群含水岩组与安定组及直罗组含水岩组有相对稳定的隔水层，后者主要补给源为井田外承压水的侧向迳流补给和上覆局部含水层的越流补给。

（*）矿床直接充水含水层的补给途径和部位

井田内矿床直接充水含水层为侏罗系中下统延安组承压水含水层，其补给途径和部位主要是井田外承压水的侧向迳流补给以及上覆部分含水层的越流补给。

*、构造导水性

井田内未发现大型构造，白垩系下统志丹群（K₂zh）孔隙裂隙潜水-承压水含水层为间接充水含水层，白垩系下统志丹群～侏罗系安定组隔

水层全区发育，层位稳定，隔水性能良好，阻隔了煤系延安组含水层与白垩系含水层直接水力联系。白垩系含水层只能通过越流补给煤层直接充水含水层。

井田内侏罗系中统直罗组（J_{2z}）孔隙裂隙承压水含水层与侏罗系中下统延安组（J_{2-3y}）孔隙裂隙承压水含水层为矿床的主要直接充水含水层；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，在自然状态下基本隔断了各含水层之间的水力联系。

*、充水危险因素

（*）充水水源

①大气降水：井田内降水比较集中，多为大雨或暴雨，雨后会形成短暂的地表洪水，一旦流入矿坑，就会造成淹井事故。因此，井口、通风口等要建在最高洪水位线以上，采取必要的防洪措施，预防地表洪水通过井口等通道进入矿坑。

②地表水：井田范围内无地表水体，仅在雨季（*、*、*月），在地势相对低洼处见有暂时性积水，但分布面积及水量均有限。受大气降水比较集中，遇大雨或暴雨时，在局部可能形成短暂的地表洪水。在沟谷下方采煤时，应随时观测矿井涌水量的变化，并采取有效措施，防止地表水向矿井充水。

③地下水：在煤层开采导水裂隙带沟通范围内的水源界定为直接充水水源，其在煤层开采过程中将全部进入矿井；导水裂隙带范围以外的水源为间接充水水源。其中开采首采煤层（*-*煤）的导水裂隙带最大发育高度为***. *m，只能沟通首采煤层顶板含水层。因此，首采煤层的直接充水水源为首采煤层顶板裂隙水；间接充水水源主要包括：白垩系孔隙裂隙水、第四系孔隙水等。

（*）充水通道

煤层回采扰动形成的冒裂带是顶板水进入矿井的主要通道之一，尤其是在本矿井中，大型断层不发育，陷落柱不发育。因此，进行冒裂带高度计算和探查显得尤为重要，能查明含水层受采矿扰动的范围。

*-*煤层冒落带最大高度**.*m（*倍采高），导水裂隙带最大高度为***.*m（**倍采高），依据井田内钻孔地层划分，导水裂隙带会沟通直罗组砂岩含水岩组，对煤层有一定影响，但对志丹群含水岩组影响较小。下一步矿方具体应以现场实测数据，计算冒落带及导水裂隙带高度，预防实际导水裂隙带导通志丹群含水层，造成矿井突然突水量增大。

当上部煤层采空后，可在采空区形成老窑积水，在下部煤层开采过程中，由于导水裂隙的影响，上部煤层采空区积水可能通过导水裂隙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。因此，在开采底部煤层时应提前进行疏放顶部相邻煤层的老空水。

另外，红庆河二号煤矿已完成三维地震勘探工作，下一步根据三维地震查明的断层等构造情况，制定相应的防治措施，防止构造断裂成为各种充水水源涌入矿井的通道。

（*）封闭不良钻孔

井田内部分钻孔遗留有钻具，并可能存在封孔质量问题，从而导通上部充水含水层的水，造成矿井涌水量增大，甚至造成突水事故，并破坏本区水资源，开采前根据开采计划进一步查清存在封孔质量的钻孔，并采取启封重新封闭等相应措施。

*、水文地质勘查类型

井田构造简单，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，补给量有限。区内无大的地表水体，非煤系地层孔隙、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。主要煤层位于当地侵蚀基准面以下。

综上所述，矿床主要充水含水岩组的储水空间以裂隙为主，即为孔隙～裂隙充水矿床，单位涌水量 $0.01 \sim 0.1 \text{ L/s.m}$ 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 18329-2001，将井田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。

*、矿井涌水量预测

储量核实报告采用“大井法”及“比拟法”预算了矿井涌水量，报告推荐正常涌水量采用“比拟法”的预算结果，矿井正常涌水量为 $0.01 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0.01 \text{ m}^3/\text{d}$)，最大涌水量为 $0.01 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0.01 \text{ m}^3/\text{d}$)。

根据《开采方案》分析，现红庆河煤矿为正常生产矿井，设计根据红庆河煤矿生产实际，考虑井下工作面灌浆、生产及消防洒水后，取红庆河二号矿井正常排水量为 $0.01 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0.01 \text{ m}^3/\text{d}$)，最大排水量为 $0.01 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0.01 \text{ m}^3/\text{d}$)。

（四）工程地质条件

*、可采煤层顶底板工程地质特性

根据钻孔资料统计：组成煤层顶、底板的岩层岩性，主要为粉砂岩、（泥质）粉砂岩、（粉砂质）泥岩，次为粉砂岩，少数为砂岩。依据钻探、测井及岩石物理力学性质测试结果，各主要煤层的顶底板岩性特征、强度及其稳定性分述如下（详见表**）：

（*）*—*煤

*-*煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层顶板以上**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **；单轴饱和抗压强度为*. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度为软弱岩类。

*-*煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩，极少数为砂岩。根据煤层底板以下**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **, 单轴饱和抗压强度为*. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬岩类。

(*) *-*煤

*-*煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层顶板以上**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **；单轴饱和抗压强度为*. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬岩类。

*-*煤底板~*-*煤顶板

*-*煤底板与*-*煤顶板煤层间距为*. **~**. **, 平均为**. **m。即*-*煤底板也是*-*煤顶板，岩石物理力学性质一致，故共同论述。

*-*煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为砂岩，极少数为粉砂岩。

(*) *-*煤

*-*煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩。根据岩石物理力学性质测试：软化系数*. **~*. **, 平均*. **, 单轴饱和抗压强度为**. **~**. **MPa，

平均 $^{**}.^{**}$ MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬、坚硬岩类。

** - ** 煤底板 $\sim$ ** - ** 煤顶板

** - ** 煤底板与 ** - ** 煤顶板煤层间距为 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ ，平均为 $^{**}.^{**}$ m。即 ** - ** 煤底板也是 ** - ** 煤顶板，岩石物理力学性质一致，故共同论述。

** - ** 煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩。

(*) ** - ** 煤

** - ** 煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，极少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层顶底板不同岩性段岩石物理力学性质测试：软化系数 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ ，平均 $^{*}.^{**}$ ，单轴饱和抗压强度为 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}$ MPa，平均 $^{**}.^{**}$ MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬、坚硬岩类。

** - ** 煤底板 $\sim$ ** - ** 煤顶板

** - ** 煤底板与 ** - ** 煤顶板煤层间距为 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ ，平均为 $^{**}.^{**}$ m。根据可采煤层顶板以上 ** m至底板以下 ** m内不同岩性段岩石物理力学性质测试，即 ** - ** 煤底板与 ** - ** 煤顶板岩石物理力学性质一致，故共同论述。

** - ** 煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为砂岩，粉砂岩。

(*) ** - ** 煤

** - ** 煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为砂岩，粉砂岩。根据 ** - ** 煤底板 $\sim$ ** - ** 煤顶板岩石力学性质测试成果：软化系数 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ ，平均 $^{*}.^{**}$ ，单轴饱和抗压强度为 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}$ MPa，平均 $^{**}.^{**}$ MPa。岩石强度以软弱 $\sim$ 半坚硬岩类为主，个别岩层为坚硬岩类。

*-*煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层底板以下**m力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **, 单轴饱和抗压强度为**. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为半坚硬、坚硬岩类。

(*) *-*煤

*-*煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，次为砂岩，少数为粉砂岩。根据煤层顶板以上**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **；单轴饱和抗压强度为*. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度为软弱岩类。

*-*煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为砂岩，极少数为粉砂岩。根据煤层底板以下**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **, 单轴饱和抗压强度为**. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度以软弱岩类为主，个别岩层为坚硬岩类。

(*) *-*煤

*-*煤顶板：依据钻探资料及测井成果，煤层顶板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，次为砂岩，少数为粉砂岩。根据煤层顶板以上**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **, 单轴饱和抗压强度为*. **~**. **MPa，平均**. **MPa。岩石强度为以软弱岩类为主，个别岩层为坚硬岩类。

*-*煤底板：依据钻探资料及测井成果，煤层底板与煤层直接接触岩性以泥岩、砂质泥岩为主，少数为粉砂岩、砂岩。根据煤层底板以下**m内力学样品岩石力学性质测试结果：软化系数*. **~*. **, 平均*. **；

单轴饱和抗压强度为 $^{*}.\text{**}\sim^{*}.\text{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{*}.\text{**}\text{MPa}$ 。岩石强度为软弱岩类。

综上所述：煤层顶底板岩石主要以软弱岩类为主，少数为半坚硬岩类，个别岩层为坚硬岩类。

*、工程地质评价

岩体质量RQD值半定量评价：RQD平均值在 $^{*}.\text{**}\sim^{*}.\text{**}\%$ 之间，岩石质量为中等的，个别岩层岩体质量为好的，岩体较完整。

岩体质量系数Z值半定量评价：岩体质量系数Z平均值 $^{*}.\text{**}\sim^{*}.\text{**}$ ，其岩体质量一般，个别岩层岩石质量为坏或特好，即岩体较稳定，但局部地段稳定性较差。

岩体质量指标M值半定量评价：岩体质量M平均值 $^{*}.\text{**}\sim^{*}.\text{**}$ ；岩体质量指标M值以中等为主，个别岩层岩石质量为差或良。即岩体较稳定，局部地段稳定性较差。

综合评价，主要可采煤层顶底板岩体质量以一般至中等为主，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 $^{*}.\text{**}$ 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。

*、工程地质勘查类型

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*****-*****），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）煤层地质特征

井田含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₃₋₄y），地层总厚度为***.***m~***.***m，平均***.***m。含有*、*、*、*、*五个煤组**层煤，其编号由上而下依次为：*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-下、*-*-、*-*-下、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-煤层。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*层，其中全区可采煤层*层，分别为*-*-、*-*-、*-*-、*-*-、*-*-煤层；大部可采煤层*层，分别为*-*-、*-*-煤层；局部可采煤层*层，分别为*-*-、*-*-煤层。另外，*-*-煤层的可采点集中连片，储量核实报告估算了其资源量。煤层主要特征详见表*-*。

表*-* 煤层主要特征表

煤层 编号	埋深(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度	采用厚度	有益厚度	煤层间距	夹矸层数 最小-最大 平均(点数)	可采 面积 (km [*])	面积可 采系数 (%)	稳定 程度	可采性	对比 可靠 程度	是否 计量
		最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)							
-	<u>***. **~</u> <u>***. **</u> ***. **(**)	<u>*, **~*, **</u>	<u>*, **~*, **</u>	<u>*, **~*, **</u>		<u>*~*</u>	*, *****	*	不稳定	不可采	不可靠	计量
		<u>*, **(**)</u>	<u>*, **(**)</u>	<u>*, **(*)</u>	<u>*, **~</u> <u>***. **</u>	<u>*(**)</u>						
-	<u>***. **~</u> <u>***. **</u> ***. **(***)	<u>*, **~</u> <u>***. **</u> *, **(***)	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>***. **(**)</u> <u>***. **~</u> <u>***. **</u>	<u>*~*</u> <u>*(***)</u>	**, *****	***	较稳定	全区可采	可靠	计量
-	<u>***. **~</u> <u>***. **</u> ***. **(***)	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>***. **(***)</u> <u>*)</u> <u>*, **~</u> <u>***. **</u>	<u>*~*</u> <u>*(***)</u>	**, *****	***	稳定	全区可采	可靠	计量
-	<u>***. **~</u> <u>***. **</u> ***. **(***)	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>***. **(***)</u> <u>*)</u> <u>*, **~</u> <u>***. **</u>	<u>*~*</u> <u>*(***)</u>	**, *****	**	稳定	大部可采	可靠	计量
-	<u>***. **~</u> <u>***. **</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>*, **~*, **</u> <u>*, **(***)</u>	<u>***. **(***)</u> <u>*)</u>	<u>*~*</u> <u>*(***)</u>	**, *****	**	较稳定	大部可采	可靠	计量

煤层 编号	埋深(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度 (m) 最小-最大 平均(点数)	采用厚度 (m) 最小-最大 平均(点数)	有益厚度 (m) 最小-最大 平均(点数)	煤层间距 (m) 最小-最大 平均(点数)	夹矸层数 最小-最大 平均(点数)	可采 面积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	稳定 程度	可采性	对比 可靠 程度	是否 计量
	, ** ()				*. **~ **.							
~	***, **~ ***, ** ***, ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~ **.	*~* * (***)	**.	**	较稳定	全区可采	可靠	计量
~	***, **~ ***, ** ***, ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~ **.	*~* * (***)	**.	**	较稳定	全区可采	可靠	计量
~	***, **~ ***, ** ***, ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~ **.	*~* * (***)	**.	**	不稳定	局部可采	基本 可靠	计量
~	***, **~ ****, * ***, ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~ **.	*~* * (***)	**.	***	较稳定	全区可采	可靠	计量

煤层 编号	埋深(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度	采用厚度	有益厚度	煤层间距	夹矸层数	可采 面积 (km [*])	面积可 采系数 (%)	稳定 程度	可采性	对比 可靠 程度	是否 计 量
		(m)	(m)	(m)	(m)	最小-最大 平均(点数)						
		最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)							
-	***, **~ ****, ** ***, ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. **~*. ** *. ** (***)	*. ** *. ** (***)	*~* * (***)	** , *****	**	不稳定	局部可采	基本 可靠	计 量
注：区内主采煤层为*-*煤层，其分布面积为**.* **km [*] ，本次煤层的面积可采性系数利用各煤层可采面积与区内主煤层*-*煤层分布面积之比为依据进行计 算。												

(一) 可采煤层

、-煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J_{2-y}^*)上部,埋藏深度 $***. ** \sim ***. **m$,平均 $***. **m$,有 $***$ 个钻孔见该煤层, $***$ 个点可采。煤层自然厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$;采用厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$;有益厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$ 。从图*-*-可以看出,煤层厚度自井田东北向西南有逐渐增大的趋势,钻孔揭露最大厚度位于矿区南部的*-号钻孔,有益厚度 $*. **m$,最小厚度为矿区西北部的B*-号钻孔,有益厚度仅 $*. **m$,结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积 $**.* **km^2$,面积可采系数 $***\%$ 。综上所述,该煤层为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-。

图*- *煤层厚度等值线示意图

、-煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J_{2-y}^*)中部,埋藏深度 $***. ** \sim ***. **m$,平均 $***. **m$,有 $***$ 个钻孔见该煤层, $***$ 个点可采。煤层自然厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$;采用厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$;有益厚度 $*. ** \sim *. **m$,平均 $*. **m$ 。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积 $**.* **km^2$,面积可采系数 $***\%$ 。为全区可采、对比可靠的稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-。

图*- *煤层厚度等值线示意图

、-*煤层

该煤层位于延安组第二岩段($J_{2-3}y^*$)下部,埋藏深度***. **~***. **m,平均***. **m,有***个钻孔见该煤层,***个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m,平均*. **m;采用厚度*. **~*. **m,平均*. **m;有益厚度*. **~*. **m,平均*. **m。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km²,面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-*

图*-* *-*煤层厚度等值线示意图

、-煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-}y^*$)上部,埋藏深度***. **~***. **m,平均***. **m,有***个钻孔见该煤层,***个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m,平均*. **m;采用厚度*. **~*. **m,平均*. **;有益厚度*. **~*. **m,平均*. **m。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km^{*},面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-。

图*- *-煤层厚度等值线示意图

、-煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-}y^*$)上部,埋藏深度***. **~***. **m,平均***. **m,有***个钻孔见该煤层,***个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m,平均*. **m;采用厚度*. **~*. **m,平均*. **m;有益厚度*. **~*. **m,平均*. **m。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km^{*},面积可采系数**%。为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-。

图*- *-煤层厚度等值线示意图

、-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-*}y^*$)中部,埋藏深度***. **~***. **m,平均***. **m,有***个钻孔见该煤层,***个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m,平均*. **m;采用厚度*. **~*. **m,平均*. **m;有益厚度*. **~*. **m,平均*. **m。结构较简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km²,面积可采系数**%。为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-*。

图*-* *-*煤层厚度等值线示意图

、-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段(J_{*-*}^*)中部,埋藏深度***. **~***. **m,平均***. **m,有***个钻孔见该煤层,**个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m,平均*. **m;采用厚度*. **~*. **m,平均*. **m;有益厚度*. **~*. **m,平均*. **m。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km²,面积可采系数**%。为局部可采、对比不可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-*。

图*-* *-*煤层厚度等值线示意图

、-**煤层

该煤层位于延安组第一岩段 ($J_{*-*}y^*$) 下部, 埋藏深度 $***. ** \sim ****. **m$, 平均 $***. **m$, 有 $***$ 个钻孔见该煤层, $***$ 个点可采。煤层自然厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 采用厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 有益厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$ 。结构简单, 含 $* \sim *$ 层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积 $** . **** km^2$, 面积可采系数 $***\%$ 。为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。煤层厚度等值线详见图*-**。

图*-** *-**煤层厚度等值线示意图

、-**煤层

该煤层位于延安组第一岩段 ($J_{*-*}y^*$) 下部, 埋藏深度 $***. ** \sim ****. **m$, 平均 $***. **m$, 有 $***$ 个钻孔见该煤层, $**$ 个点可采。煤层自然厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 采用厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 有益厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$ 。结构简单, 含 $* \sim *$ 层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积 $** . **** km^2$, 面积可采系数 $**\%$ 。为局部可采、对比不可靠的较稳定煤层。厚度等值线详见图*-**。

图*-** *-**煤层厚度等值线示意图

(二) 不可采煤层

、-**煤层

该煤层位于延安组第三岩段 ($J_{*-*}y^*$) 上部, 埋藏深度 $***. ** \sim ****. **m$, 平均 $***. **m$, 有 $**$ 个钻孔见该煤层, $*$ 个点可采。煤层自然厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 采用厚度 $*. ** \sim *. **m$, 平均 $*. **m$; 有益厚度 $*. **$

~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积*. ****km², 面积可采系数*%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。但可采点集中连片, 因此, 储量核实报告估算了资源量。

图*-* *-*煤层厚度等值线示意图

、-*煤层

该煤层位于延安组第三岩段($J_{3-4}y^*$)上部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有**个钻孔见该煤层, **个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 有益厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 煤层不稳定, 为不可采煤层。

、-*下煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{1-2}y^*$)上部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有**个钻孔见该煤层, 无可采点。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 煤层不稳定, 为不可采煤层。

、-*下煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{1-2}y^*$)上部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有**个钻孔见该煤层, 无可采点。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 煤层不稳定, 为不可采煤层。

、-*煤层

该煤层位于延安组第三岩段($J_{3-4}y^*$)上部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有***个钻孔见该煤层, 无可采点。煤层自然厚度*. **~

*. **m，平均*. **m；采用厚度*. **~*. **m，平均*. **m；煤层不稳定，为不可采煤层。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用现状

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，矿区外无损毁土地单元。现状地类、面积状况见表*-*

表*-* 矿区土地利用现状统计表 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	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	**** . ****	** . ****%
		****	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	****	工业用地	* . ****	* . ****%
		****	采矿用地	* . ****	* . ****%
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	** . ****	* . ****%
		****	农村宅基地	** . ****	* . ****%
**	公共管理与公	****	公用设施用地	* . ****	* . ****%
		****	公园与绿地	* . ****	* . ****%

	共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	*.****	*.****%
		H*	科教文卫用地	*.**	*.****%
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.****%
**	交通运输用地	****	公路用地	** .****	*.****%
		****	城镇村道路用地	*.****	*.****%
		****	交通服务场站用地	*.****	*.****%
		****	农村道路	** .****	*.****%
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*.****	*.****%
		****	坑塘水面	*.****	*.****%
		****	沟渠	*.****	*.****%
		****	水工建筑用地	*.****	*.****%
**	其他土地	****	空闲地	*.****	*.****%
		****	设施农用地	** .****	*.****%
		****	裸土地	*.****	*.****%
		****	后备耕地	*.****	*.****%
总计				****.****	***.****%

二、矿区土地利用类型（基本农田）

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***.***hm^{*}。零星分布于矿区范围内。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

三、矿区土地权属

矿区面积**.*km^{*}，土地权属归白格针村、布拉格嘎查、额日克柴达木村、给勒登庙嘎查、红庆河村、兰家圪卜村、林家圪堵村、其劳图村所有，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																																		
	*** *	** **	** **	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	**H*	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	**H*	**H*	 **	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	 ****	总 计
	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	城镇 住宅 用地	农村 宅基 地	公用 设施 用地	公园 与绿 地	机关团体 新闻出版 用地	科教 文卫 用地	特 殊 用 地	公 路 用 地	城镇 村道 路用 地	交通服 务场站 用地	农 村 道 路	河 流 水 面	坑 塘 水 面	 沟 渠	水工 建筑 用地	空 闲 地	设施 农 用 地	裸 土 地	后 备 耕 地			
白格 针村	** *** *	* ** *	* ** **	 *** ***	 *** ***	 *** ***	 *** **	 *** *	 *** **	 * ****	 * ****				 * *** *	 * ****					 * ** **			 * *** **	 * *** **	 * *** **			 * ****	 * *** *	 * ***		 *** ** **		
布拉 格嘎 查					 * *** **	 * *** **	 *** **																										 ** *** *		
额日 克柴 达木 村	 * ** ***			 *** ***	 *** ***	 *** **	 *** ***		 *** **	 * ****					 * *** *									 * *** **						 * *** *				 *** ** **	
给勒 登庙 嘎查				 * *** **		 *** ***	 *** *		 *** **															 * *** **										 ** *** *	
红庆 河村	*** ** **	** ** **	* ** **	 *** ****	 *** ****	 *** ****	 *** **		 *** **	 * ****	 * ****	 ** **	 ** **	 *** **	 *** **	 * ****	 * ****	 * ****	 * ****	 * ** **	 * ** **			 *** **		 * ** **	 * ** **	 * ** **		 * ** **	 *** **	 *** **	 *** **	 *** **	 *** ***
兰家 圪卜 村	** *** *	* ** **	* ** **	 *** ****	 *** ****	 *** ****	 *** **		 *** **	 *** *	 * ****		 ** **	 * *** *	 * ****	 * ****	 * ****	 * ****	 * ** **	 * ** **			 * *** **		 * ** **	 * ** **	 * ** **	 * ****	 * *** **	 * ** **	 * ** **	 * ** **	 * ** **	 *** ** ***	
林家 圪堵 村	** *** *	* ** **		 *** ***	 *** ***	 *** **	 *** **			 * ****				 * *** *						 * ** **	 * ** **			 * *** **					 * *** *					 *** ** **	
其劳 图村	*** ** **	** ** **	* ** **	 *** ****	 *** ****	 *** ***	 *** **		 *** **	 * ****	 * ****				 *** **	 * ****		 * ****		 * ** **	 * ** **			 *** **					 * *** *	 * ** ***	 * ** **	 * ** **	 * ** **	 *** ** ***	
总计	*** **	** **	* **	**** ***	*** ****	*** ****	**** ***	 *	*** ***	 * ****	 * ****	 ** **	 ** **	 *** *	 ** **	 * ****	 *	 * ****	 * ****	 ** **	 ** **	 * ****	 * ****	 *** ***	 ** **	 ** **	 * **	 * ****	 * ***	 ** **	 ** **	 ** **	 ** **	 *** **	

	**	**	**	*																							**						***
--	----	----	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	-----

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、扁蓿豆、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。该区域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。

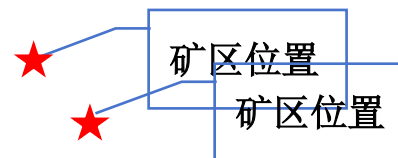
区域的植被类型和其主要特征见表*-*

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、扁蓄豆、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。

群落样方调查统计结果

群落名称：樟子松群落		样方号：* **m×**m			样方面积：		
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：隐子草、达乌里胡枝子、冷蒿							

群落名称：樟子松群落			样方号：* **m×**m		样方面积：		
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	<i>Pinus sylvestris</i>	生长期	**	**	**	***
草本：隐子草、达乌里胡枝子、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： 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： 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	*	***	***	***

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）
*	油蒿	Artemisia ordosica	生长期	**

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	*	**	**
*	猪毛菜	Kali collinum	生长期	*	*	*.*
*	冷蒿	Artemisia frigida	生长期	*	*.*	*
*	阿尔泰狗娃花	Aster altaicus	生长期	*	*	*.*
*	达乌里胡枝子	Lespedeza davurica	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	**	**	**
*	百里香	Thymus mongolicus	生长期	*	*	*
*	猪毛菜	Kali collinum	生长期	*	*	*.*
*	狼毒	Stellera chamaejasme	生长期	*	*	*.*
*	蓝刺头	Echinops spHaeerocepHalus	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 L</i>	田野、路旁
四、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>			
*	刺藜	<i>Chenopodium aristatum L</i>	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 (C A. Meyer) O. E. Schulz f. angustifolia Z.X An</i>	山地、沟谷
七、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
**	菊叶委陵菜	<i>tanacetifolia Willd</i>	山坡草地、低洼地、砂地、草原
**	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca Linn</i>	丘陵坡地、田间路旁
**	杏树	<i>Armeniaca vulgaris Lam.</i>	山地、沟谷
**	苹果树	<i>Malus pumila Mill.</i>	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 Pall</i>	栽培牧草、野生于坡地
**	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla Lam</i>	丘陵坡地及沙丘
**	草木樨	<i>Melilotus suaveolens Ledeb</i>	栽培牧草、野生于坡地
**	苜蓿	<i>Medicago sativa Linn</i>	优良栽培牧草
**	二色棘豆	<i>Oxytropis glabra DC</i>	沟渠旁、荒地、田边及低洼盐碱地
**	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata R. Br</i>	草原沙丘、河岸和砾滩
**	柠条	<i>Caragana intermedia intermedia</i>	干旱草原、荒漠草原
**	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>	干旱草原、荒漠草原
**	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii Vass.</i>	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</i> L	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</i> (Willd) Novopokr	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>Artemisiastroparia</i> Waldst.EtKit	固定、半固定沙丘、砂砾地上
**	麻花头	<i>Serratula centauroides</i> L	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</i> Maxim.	
**	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	山坡、路旁、砾质旷地、固定沙丘、戈壁、高山草甸等
**	菜蓟	<i>Cynara scolymus</i> L.	
**	白莲蒿	<i>Artemisia stechmanniana</i> Besser	山坡、路旁、灌丛
十三、禾本科 <i>Gramineae</i>			
**	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz	沟谷、田间、村旁
**	羊草	<i>Leymus chinensis</i> Tzvel	低山丘陵、河滩及盐碱低地
**	本氏针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn	沙地、山谷、石坡
**	克氏针茅	<i>Stipa krylovii</i> Roshev	丘陵、坡地
**	小针茅	<i>Stipa klemenzi</i>	丘陵、坡地
**	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i> Keng	丘陵坡地、沙地, 固定或半固定沙丘、山坡
**	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Sw	农田、路旁或荒地
**	狗尾草	<i>Setairaviridis</i> (L.)Beauv	农田、路边、荒地
**	画眉草	<i>Eragrostispilosa</i>	路边、荒地
**	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	路旁草地、田野水沟或阴蔽荒坡湿地
**	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	沙地、平原绿洲及山地草原带

		(Georgi) Tzvel.	
**	沙生冰草	<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch.)Schult	沙地、丘陵地、山坡及沙丘间低地
十四、唇形科 Labiatae			
**	百里香	<i>Thymus mongolicus</i> Ronn	多石山地、斜坡、山谷、山沟、路旁及杂草丛
十五、毛茛科 Ranunculaceae			
**	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 Amaryllidaceae 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 Umbelliferae			
**	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 Bignoniaceae			
**	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i> Lam.	山坡、田野
十九、萝藦科 Asclepiadaceae			
**	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 Salicaceae			
**	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）地表工程设施

井田内分布有气井*处及天然气管线（*条支线）及疏干水利用工程（圣圆供水管线）。乌阿公路近似南北向经过井田西部。另外，在井田西北部有一回***KV布呼线电路。

（二）矿区内村庄分布情况

按《三下采煤规范》推荐的概率积分法地表移动变形预测模式，预测井田（采矿权证面积**.*平方公里）内有林家圪堵村二社、三社，其劳图村二社、三社、四社、五社、六社，白格针村一社、四社，红庆河村一社、二社、三社、四社、五社、六社，兰家圪卜村二、三、四社，额如克柴达木村一社、二社、三社、四社、五社、六社，共有****户，****人。设计对村庄采取了搬迁措施，根据生产计划陆续搬迁，保护村庄不受采煤沉陷影响。其中煤矿首采工作面为一盘区*****工作面及二盘区*****工作面。一盘区*****工作面主要涉及其劳图村二社、三社、红庆河村一社、二社；二盘区*****工作面主要涉及其劳图村二社、三社、红庆河村三社。共***户、约****人，为首批搬迁。

（三）自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

井田内有红庆河城址自治区级文物保护单位，位于井田内红庆河村委附近，保护范围*****m*。暂考虑对文物留设永久保护煤柱，保证文物不受沉陷影响。另外井田范围内有红庆河墓群旗级文物保护单位，位于井田西北部，设计暂考虑对文物进行发掘，不留设保护煤柱。

（四）周边矿山分布情况

井田西部为新街台格庙矿区新街一井，新街二井，南部为红庆河煤矿（正在生产），东部为成吉思汗国家森林公园（已调整，正在公示），北部为红庆河勘查区，详见图*-*。井田不涉及生态保护红线，且无压覆项目，红庆河二号井田范围与周边矿井不存在重合。

图*-* 井田相邻矿业权设置关系图

第七节 矿区生态修复工作情况

内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号煤矿为新建矿山，未进行开采，未对生态环境造成损坏，因此矿山目前未开展生态修复工作。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

根据现场调查及查阅相关资料，矿区生态修复调查内容主要包括：矿山地质环境调查、土地资源调查、生态系统调查等。矿区生态系统类型主要为草原生态系统。根据现场调查结果，现状生态系统状况良好。

表*-* 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T ****	第四系松散岩类孔隙水
		地下水位		**, **~**, **m
		地下水温		*~**°C
		地下水水量		*****m ³ /d
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T****	见表**
		土地利用面积	TD/T ****	见表**
		基本农田及面积		***,*****hm ²
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T ****	pH值在*.**-*.**, 有机质含量*.**%-*.**%;

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
		配套设施		无
		生产力水平		亩均***公斤
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ **.*	无
		地表水排泄		无
	生态状况调查	林地生态系统	NY/T ****	覆盖度**%
		草地生态系统	HJ ****	覆盖度**%
	生态系统质量	生物量	GB/T *****	**余种
		植被覆盖度		**%
		水质		pH值*.*

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

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

红庆河二号煤矿矿区面积 $^{**}.****\text{km}^2$ 。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，矿山为新建矿山，未进行开采，现状条件下未造成生态损毁问题。

三、受损预测

（一）受毁环节

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塌陷区、工业场地、矿区道路及矸石场。预测损毁土地的环节主要是采空区塌陷损毁土地，矸石场压占损毁土地，工业场地挖损转压占损毁土地，矿区道路压占土地。

矸石场计划使用年限 * 年，剩余损毁单元贯穿矿山生产进行时的全过程。

（二）损毁时序

根据《开采方案》和地质环境条件特征，开采方案推荐井工开采方式，生产规模 *** 万吨/年。红庆河二号煤矿为新建矿山，损毁时序包括井建期、生产期、复垦期，具体如下：

井建期：工业场地、矿区道路压占损毁；

生产期：①采空区→会出现塌陷、裂缝→塌陷后对其进行复垦；②工业场地及矿区道路→挖损转压占损毁→服务期满对其进行复垦；③矸石场→压占损毁→*年后对其完成清理并进行复垦。

复垦期：采空塌陷区→塌陷损毁→塌陷稳沉后对其进行复垦。

本矿预计从****年，开展建设工作，*年后正式投产。根据《开采方案》：矿井可采服务年限**年，考虑*年基建期，矿井服务年限**年。由于矿山服务年限较长，本方案将按照《开采方案》中规划年限矿进行受损预测。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-*。

表*-* 矿区土地损毁时序表

工程单元	基建期	生产期				管护期
	****-****	****	****	****	****-****	****-****
采空区						
矸石场						
工业场地 及 矿 区 道 路						

（三）矿山地质环境受损预测分析

红庆河二号煤矿为地下开采，首采一、二盘区采用综采放顶煤工艺，预测矿山开采产生的地质环境破坏包括采空塌陷（沉陷）和地裂缝，地形地貌景观破坏以及含水层破坏。现分别对其进行预测：

*、地质灾害预测

（*）建设工程可能引发地质灾害预测

红庆河二号煤矿矿山开采拟建地表建设工程包括工业场地、矸石周转场、风井场地和矿区道路。

*) 工业场地

工业场地位于井田中南部，布置有主立井、副立井及中央回风立井，面积**.**hm²。场地坐落于地势平缓区域，预测该场地引发地质灾害的危险性小，危害程度小。

*) 矸石周转场

矸石周转场位于矿区工业场地东南部，面积*.**hm²。为临时堆放场地，矸石周转场矸石后续全部综合利用，预计矸石堆放量**.**万m³，堆放高度*~*m左右，堆放过程中矿山将及时对矸石场边坡进行整形，因此预测矸石场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

*) 风井场地

风井场地位于工业场地西北*.*km处，面积*.**hm²。场地坐落于地势平缓区域，预测，该场地引发地质灾害的危险性小，危害程度小。

*) 矿区道路

矿区道路为进场道路及各区域间联络道路，长约*.*~*.*km，路面宽*.*~**.*m。面积约*.**hm²。为线性工程，地势平坦，无高陡切坡。预测其引发地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度较轻。

(*) 矿山开采引发的地质灾害预测

依据开采设计和本区地质环境条件特征，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。根据红庆河二号煤矿为地下开采，预测煤矿井工开采可能引发采空塌陷（伴生地裂缝）、地面沉陷地质灾害。

*) 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<**为强发育、**-***为中发育、>***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***个钻孔处*-*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*-*。

表*-* 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
-	*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. *	***. **	*, *	***. **	***. **
	BI-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. *	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	BI-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	BII-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	BI-*	****. **	***. *	*	***. **	***. **
	-	****. **	***. *	*, **	***. **	***. **
	BII-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	BII-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	BII-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	CV-**	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **

	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. *	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. *	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. *	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. *	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, *	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	C*-*	****. **	***. **	*, **	***. *	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	-	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **
	B*-*	****. **	***. **	*, **	***. **	***. **

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。

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

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指南》查表，参照神东(侏罗系)实测数据，设计取平均值 $= (\frac{0.85+0.9+0.85+0.85}{4}) / 0.85$ ；

M—煤层采空区厚度（m）

α —煤层倾角，取 30°

将参数带入上式估算，*-*煤层单层开采其最大下沉值达0.85m（采用*-*煤层赋存区平均煤厚0.85m）。

④地面沉陷地质灾害影响程度预测评估

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。

*）近期*年（****年*月～****年*月）地面沉陷区预测

本矿近期（*年）将开采一盘区*-*煤层*****工作面和二盘区*-*煤层*****、*****工作面，预计累计开采面积约***.***hm²。由前预测可知，未来地下开采形成的采空区全部会引发地面沉陷地质灾害，地表沉陷形式以地裂缝为主。

*、矿区含水层破坏预测分析

（*）对含水层结构破坏分析

红庆河煤矿发育含水层有：第四系松散层潜水含水岩组和白垩系下统志丹群 (K_{zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水含水岩组。侏罗系中统直罗组 (J_z) 孔隙裂隙承压水含水层与侏罗系中下统延安组 (J_{-y}) 孔隙裂隙承压水含水层为矿床的主要直接充水含水层，基岩裂隙水含水层地下水属弱—强富水性，含水层岩性以细粒砂岩为主，局部为中粒砂岩。

预测未来矿山开采会对煤层所在的含水层产生一定影响，主要表现为地下水流通状态出现局部调整，含水层结构未发生实质性破坏，对含水层结构受损程度为轻度。

(*) 对地下水水质影响

红庆河二号煤矿达产后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，预测矿山采矿活动对含水层结构的影响程度为轻度。

*、矿区地形地貌景观破坏预测分析

红庆河二号煤矿井工开采形成的受损单元包括预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、风井场地和矿区道路。

(*) 预测地面沉陷区

预测地面沉陷区可能引发的采空区投影面积为 $****. **hm^2$ ，地表最大下沉值 $*. **m$ 。地下开采导致的地表沉陷（裂缝带）将使原始地形地貌产生不连续性，局部可能出现开裂，破坏地表连续性。

分析认为，预测地面沉陷区的形成会造成地表裂缝，地面裂缝随着采空区的扩大，不断延伸、扩展，预测对地形地貌景观的受损程度为较严重。

（*）工业场地

工业场地布置有主立井、副立井及中央回风立井，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

（*）矸石周转场

该区域将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严重。

（*）风井场地

风井场地改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

（*）矿区道路

矿区道路改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为较轻。

（四）拟损毁土地预测

矿区拟损毁土地的方式主要为预测地面沉陷区沉陷损毁土地，工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路压占土地。

*、地面沉陷造成土地损毁程度评价

开采*-*煤层时有引发地面沉陷的可能性。*-*煤层预测地面沉陷区总地面投影面积为****. ****hm^{*}。其中近期（*年）开采一盘区*-*煤层****、****工作面和二盘区*-*煤层****、****工作面，预计预测地面沉陷区面积约***. **hm^{*}。

最大下沉值达 0.02m ，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，参考周边同类矿山裂缝宽约 $0.02\sim 0.05\text{cm}$ 。地面沉陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见预测地面沉陷区拟土地损毁程度评价结果表 $0-0$ 。

表 $0-0$ 拟损毁土地损毁程度评价表（预测地面沉陷区）

评价单元	评价因子	塌陷情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测地面沉陷区	沉陷面积（ hm^2 ）	$0.0001\sim 0.0002$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	中度损毁
	裂缝宽度（ m ）	$0.02\sim 0.05$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	
	最大下沉值（ m ）	0.02	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	
	合值	/	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	

0 、压占造成土地损毁程度评价

包括工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路。详见拟土地损毁程度评价结果表 $0-0$ 。

表 $0-0$ 拟损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	塌陷情况	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	
工业场地	压占面积（ hm^2 ）	$0.02\sim 0.05$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	重度损毁
	建筑物高度（ m ）	0.02	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	0.02	0.02	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	合值	/	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	
矸石周转场	压占面积（ hm^2 ）	$0.02\sim 0.05$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	重度损毁
	堆放高度（ m ）	0.02	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	
	边坡坡度	$>0.02^\circ$	0.02	0.02	$<0.02^\circ$	$0.02^\circ\sim 0.05^\circ$	$>0.05^\circ$	
	地表物质性状	矸石	0.02	0.02	砂土	砾质	岩石	
	合值	/	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	
风井场地	压占面积（ hm^2 ）	$0.02\sim 0.05$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	重度损毁
	建筑物高度（ m ）	0.02	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	0.02	0.02	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	合值	/	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	
矿区道路	压占面积（ hm^2 ）	$0.02\sim 0.05$	0.02	0.02	<0.02	$0.02\sim 0.05$	>0.05	重度

路	路基宽度 (m)	*.***	**	**	<*	*~*	>*	损毁
	路面宽度 (cm)	*.*-***	**	**	<***	***~***	>***	
	路面材料	硬化路	**	**	自然路	砂石路	硬化道路	
	车流量	较大	**	**	小	较大	大	
	合值	/	***	***	*	*	*	

表*-* 拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表

工程单元		预测地面沉陷区		损毁面积	****.*****hm*	损毁类型	沉陷	损毁程度	中度
土地类型					权属				面积 (hm*)
一级地类		二级地类		额日克柴达木村	红庆河村	兰家圪卜村	林家圪堵村	其劳图村	
**	耕地	****	水浇地	*.*****	**.*	**.*	**.*	**.*	***.*
		****	旱地		*.*	*.*		*.*	**.*
**	园地	****	果园		*.*	*.*		*.*	*.*
**	林地	****	乔木林地	*.*****	***.*	***.*	**.*	**.*	***.*
		****	灌木林地	**.*	**.*	**.*	*.*	***.*	***.*
		****	其他林地	*.*****	***.*	**.*	**.*	**.*	***.*
**	草地	****	天然牧草地	**.*	**.*	***.*	*.*	**.*	***.*
		****	其他草地		*.*	*.*		*.*	*.*
**	商服用地	****	物流仓储用地	*.*****	*.*	*.*		*.*	*.*
		**H*	商业服务业设施用地		*.*	*.*			*.*
**	工矿仓储用地	****	工业用地		*.*				*.*
		****	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			*.*			*.*
		****	公园与绿地			*.*			*.*
		**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	****	坑塘水面		*.*	*.*			*.*
		****	沟渠			*.*			*.*
**	其他土地	****	设施农用地		*.*	*.*		*.*	**.*
		****	裸土地		*.*				*.*

		****	后备耕地		* ****	* ****		* ****	* ****
总计				** ****	*** ****	*** ****	** ****	*** ****	**** ****
工程单元	工业场地	损毁面积	**.**hm*	损毁类型	压占	损毁程度	重量		
地类					权属		面积		
一级地类		二级地类			红庆河村				
**	林地	****	乔木林地		* ****		* ****		
		****	灌木林地		** ****		** ****		
**	草地	****	天然牧草地		* ****		* ****		
总计					** ****		** ****		
工程单元	风井场地	损毁面积	*.**hm*	损毁类型	压占	损毁程度	重量		
地类					权属		面积		
一级地类		二级地类			红庆河村				
**	林地	****	乔木林地		* ****		* ****		
总计					* ****		* ****		
工程单元	矸石周转场	损毁面积	*.**hm*	损毁类型	压占	损毁程度	重量		
地类				权属			面积		
一级地类		二级地类			红庆河村	兰家圪卜村			
**	林地	****	其他林地		* ****	* ****	* ****		
总计					* ****	* ****	* ****		
工程单元	矿区道路	损毁面积	*.**hm*	损毁类型	压占	损毁程度	重量		
地类				权属			面积		
一级地类		二级地类			红庆河村	兰家圪卜村			
**	耕地	****	水浇地		* ****		* ****		
**	林地	****	乔木林地		* ****	* ****	* ****		
		****	灌木林地		* ****		* ****		
		****	其他林地		* ****	* ****	* ****		
**	草地	****	天然牧草地		* ****	* ****	* ****		
**	住宅用地	****	农村宅基地		* ****		* ****		
**	交通运输用地	****	公路用地		* ****	* ****	* ****		
		****	农村道路		* ****	* ****	* ****		
**	其他土地	****	设施农用地		* ****		* ****		
总计					* ****	* ****	* ****		

表*-* 近期*年拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表

工程单元		地面塌陷区		损毁面积	***.***hm*	损毁类型	沉陷	损毁程度	中度	
地类					权属					总计
一级地类		二级地类		额日克柴达木村	红庆河村	兰家圪卜村	林家圪堵村	其劳图村		
**	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	****	坑塘水面		* ****				* ****	
**	其他土地	****	设施农用地		* ****			* ****	* ****	
		****	后备耕地					* ****	* ****	
总计				** ****	** ****	** ****	* ****	*** ****	*** ****	

（五）矿山生态损毁预测分析

根据矿山开采计划，红庆河二号煤矿首采一、二盘区*-*煤层，预测地面沉陷区面积****. ****hm*。首采一、二盘区*-*煤层会导致矿区生态损毁，生态损毁问题主要包括植被损毁，以及支撑生态服务功能的土壤保持、地表水系、土壤和地下水污染、动植物物种丧失等问题。

*、植被损毁

地面沉陷区作为红庆河二号煤矿区域主要的人为扰动因素，通过破坏地表地形、土体结构及土壤环境，直接或间接对草地、乔木林、灌木林、园地与农作物等植被生长指标及核心功能造成显著损毁，具体表现如下：

（*）园地植被损毁

由前预测可知，地面沉陷地表表现以地裂缝的形式为主，参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm，裂缝较大，会使果树根部受拉扯，影响树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能会遭受影响。因此，园地损毁程度为中度。

（*）林地植被损毁

由前预测可知，地面沉陷地表表现以地裂缝的形式为主，参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm，裂缝较大，会使果树根部受拉扯，影响树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能会遭受影响。因此，园地损毁程度为中度。

（*）草地植被损毁

该区草地原优势种为沙蒿、针茅、羊草，植被覆盖度**%—**%、群落高度**cm以下。地面沉陷会使局部引发地裂缝，参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm，裂缝较大，裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡。因此，草地植被损毁程度为中度。

(*) 农作物

区内主要农作物为玉米等，其根系较为发达，固土能力强。预测地面沉陷地表表现以地裂缝的形式为主。参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm，裂缝较大，因此农作物生长损毁程度为中度。

综上，预测评估预测地面沉陷区对植被的损毁程度为中度。

*、沙丘沙化

矿山遵循“边开采边治理”的原则，会对产生的地裂缝及时治理，防止裂缝沙化。在对裂缝区采取治理措施后，矿区沙化趋势不会因矿区开发而增加，因此预测评估矿区属于沙漠化中度敏感区。

*、地表水系

红庆河二号煤矿附近无常年地表径流，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。故预测矿区采矿活动对地表水系损毁程度为轻度。

*、生物多样性变化

(*) 植物群落

根据现状调查，地面沉陷虽可能导致局部区域原本“乔-灌-草”三层结构出现短暂波动，通过补植乔木、优化灌木与草本搭配，群落结构可快速恢复，植被多样性变化较小。

(*) 动物与昆虫

因修复过程中注重植被多样化（非单一化种植），传粉昆虫的食物来源与栖息地得到保障，数量未减少；同时，蝗虫天敌（如步甲、寄生蜂）的生存环境稳定，可有效控制蝗虫种群，昆虫群落整体平衡。矿区动物类型以蒙古兔为代表，其栖息地虽受塌陷局部影响，但修复措施会同步构建

迁徙通道、恢复植被覆盖，避免栖息地碎片化。区域无珍稀脊椎动物分布，不存在种群存续风险。

整体来看，地面沉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。

*、土壤和地下水污染

(*) 地下水污染

*) 矿山排水

根据现状调查，矿井水经深度处理后用于矿山生产和绿化用水，不外排，对地下水环境污染较小。

矿山生活污水产生量为***.**m³/d，不外排，经污水处理站处理达标后，用于降尘绿化，对地下水环境污染较小。

因此，预测矿山排水对矿区及周边水体产生的影响为轻度。

*) 矿山固体废弃物

红庆河二号煤矿在开发过程中和生产运营期会产生一定量的固体废弃物，如煤矸石、生活垃圾、锅炉灰渣等，掘进矸石全部用于井下充填，洗选矸石运至现红庆河煤矿地面离层注浆充填，后期具备条件时沉陷区治理等综合利用。生活垃圾定点收集后委托第三方清运处理，锅炉灰渣全部用于矿区道路修筑，进行综合利用。故预测评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水体产生的影响为轻度。

(*) 土壤污染

预测矿山生产对土壤的影响程度为轻度。

综上，预测矿山开采对土壤和地下水污染程度为轻度。

表*-* 受损预测问题损毁程度评价表

生态损毁分区	损毁单元	面积 (hm [*])	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		植被损毁	沙丘沙化	地表水系	生物多样性	土壤和地下水污染
重度损毁区	工业场地	**, **	轻度	轻度	中度	重度	中度	中度	轻度	轻度	轻度
	矸石周转场	*, **	中度	轻度	中度	重度	中度	中度	轻度	轻度	轻度
	风井场地	*, **	轻度	轻度	中度	重度	中度	中度	轻度	轻度	轻度
	矿区道路	*, **	轻度	轻度	轻度	重度	中度	中度	轻度	轻度	轻度
中度损毁区	预测地面沉陷区	****, **	中度	轻度	中度	中度	中度	中度	轻度	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	轻度
合计		****, **	-								

三、问题诊断评价结论

通过对矿山现状及预测问题识别诊断，对预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路进行损毁程度分区。按照损毁程度将其分为重度损毁区、中度损毁区和轻度损毁区。叙述如下：

（一）重度损毁区

*、工业场地

工业场地位于井田中南部，布置有主立井、副立井及中央回风立井，总占地面积 $^{**.**}\text{hm}^2$ 。

该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为重度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为中度，对沙丘沙化的影响程度为中度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

*、矸石周转场

矸石周转场位于矿区工业场地东南部，面积 $^{*.**}\text{hm}^2$ 。为临时堆放场地，矸石周转场矸石后续综合利用。

该区地质灾害影响程度为中度，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为中度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为中度，对沙丘沙化的影响程度为中度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

*、风井场地

风井场地位于工业场地西北 $^{*.*}\text{km}$ 处，面积 $^{*.**}\text{hm}^2$ 。

该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为中度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为中

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

*、矿区道路

矿区道路为进场道路及各区域间联络道路，长约*.*-*. *km，路面宽*.*-*. *m。面积约*.*hm²。

该区地质灾害不发育，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被的损毁程度为中度，对沙丘沙化的影响程度为中度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

（二）中度损毁区

*、地面沉陷区

根据矿山生产计划，预测地面沉陷区总面积****. ****hm²，预测未来井工开采形成的地面沉陷区以整体下沉为主，边缘伴生地裂缝。

预测该区地质灾害影响程度为中度，对含水层影响程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为中度；对土地资源的损毁程度为中度；对植被的损毁程度为中度，对沙丘沙化的影响程度为中度，对地表水系的影响程度为轻度，对生物多样性的损毁程度为轻度，对土壤和地下水污染的影响程度为轻度。

（三）轻度损毁区

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

表*-* 矿区损毁程度综合评价表

序号		问题类型		现状及预测损毁状况			综合评价结果	
				范围	面积	损毁程度		
重度损毁区	工业场地	地质环境问题	地质灾害	见下表	**, **	轻度	重度	
			含水层			轻度		
			地形地貌			中度		
		土地损毁				重度		
		生态受损与退化	植被损毁			中度		
			沙丘沙化			中度		
			地表水系			轻度		
			生物多样性			轻度		
			土壤和地下水污染			轻度		
		矸石周转场	地质环境问题			地质灾害		见下表
	含水层			轻度				
	地形地貌			中度				
	土地损毁		重度					
	生态受损与退化		植被损毁	中度				
			沙丘沙化	中度				
			地表水系	轻度				
			生物多样性	轻度				
			土壤和地下水污染	轻度				
	风井场地		地质环境问题	地质灾害	见下表	*, **	轻度	
		含水层		轻度				
		地形地貌		中度				
		土地损毁		重度				
		生态受损与退化	植被损毁	中度				
			沙丘沙化	中度				
			地表水系	轻度				
			生物多样性	轻度				
			土壤和地下水污染	轻度				
		矿区道路	地质环境问题	地质灾害			见下表	*, **
	含水层			轻度				
	地形地貌			轻度				
	土地损毁		重度					
	生态受损与退化		植被损毁	中度				
			沙丘沙化	中度				
			地表水系	轻度				
			生物多样性	轻度				
			土壤和地下水污染	轻度				
	中度损毁区		预测地面沉降区	地质环境问题	地质灾害	见下表		
		含水层			轻度			
		地形地貌			中度			
		土地损毁		中度				
生态受损与退化		植被损毁		中度				
		沙丘沙化		中度				
		地表水系		轻度				

		化	生物多样性			轻度	
			土壤和地下水污染			轻度	
轻度损毁区	其他区域	地质环境问题	地质灾害	/	****. **	轻度	轻度
			含水层			轻度	
			地形地貌			轻度	
		土地损毁				轻度	
		生态受损与退化	植被损毁			轻度	
			沙丘沙化			轻度	
			地表水系			轻度	
			生物多样性			轻度	
			土壤和地下水污染			轻度	

续表*-* 矿区损毁程度综合评价表

*.工业场地拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*.研石周转场拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*.风井场地拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*.矿区道路（北风井联络路）拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*.*.*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*.*	*****. ****	*.*.*.*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*.*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****			
矿区道路（材料、地销煤路）拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	*	*****. ****	*****. ****
矿区道路（进场道路）拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****	**	*****. ****	*****. ****

*	*****.****	*****.****			
矿区道路（排矸路）拐点坐标-****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*.预测地面沉陷区*拐点坐标					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
预测地面沉陷区*拐点坐标					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
预测地面沉陷区*拐点坐标					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
预测地面沉陷区*拐点坐标					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
预测地面沉陷区*拐点坐标					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理技术经济可行性分析

红庆河二号煤矿为新建矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏等问题。地质灾害主要为地面沉陷及伴生地裂缝地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在土地复垦项目区。根据采矿活动可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下两个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

*、技术可行性分析

（*）矿山地质灾害防治

矿山主要地质灾害就是地面沉陷及伴生地裂缝和矸石周转场堆放矸石可能引发边坡崩塌、滑坡。

地面沉陷呈现整体下沉的趋势，外围伴生少量地裂缝，针对未来采矿活动引发的采空沉陷灾害，常用的防治措施为：在地面沉陷区外围设置警示牌，对可能误入采空区的人员起到警示作用；其次，对地面沉陷区内可能产生的地裂缝进行回填，根据前期矿山开采的引发地面沉陷及伴生地裂缝的特征，结合周边矿山治理的经验，一般多采用人工取周边表土进行回填，恢复植被。人工回填措施可以很好的治理地裂缝，并最大程度的减少对原生植被的二次破坏，提高生态恢复治理的效率；最后辅以监测措施。以上防治措施均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

矸石周转场矸石为临时堆放，后期综合利用，堆放时分台阶堆放，避免边坡过大，对边坡进行实时监测，最终对矸石周转场地进行平整、覆土，

恢复植被。以上防治措施均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

（*）含水层破坏

红庆河二号煤矿对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。针对含水层破坏采取的预防措施为：为防止生产及生活污水对地下水含水层的污染，加强废水资源化管理，生产及生活污水全部经过处理达标后，用作绿化用水、道路洒水、井下消防用水、生产用水，不进行外排。综合周边其他井工开采矿山治理经验，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、水质进行监测较为可行。

（*）地形地貌景观破坏防治

红庆河二号煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路，其将在地质灾害治理过程中及土地复垦工程得到治理。

*、经济可行性分析

（*）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的采空沉陷地质灾害，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。

（*）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。

（*）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。

（二）矿山土地复垦、植被恢复技术经济可行性分析

*、土地利用现状及受损预测情况

（*）土地利用现状

红庆河二号煤矿总面积**.*km²，涉及**个一级地型和**个二级地型，二级占地类型为水浇地、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、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、公园与绿地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、空闲地、设施农用地、裸土地、后备耕地。矿区内土地利用类型以乔木林地、天然牧草地、灌木林地、其他林地和水浇地为主，占矿区总面积的比例分别为**.*%、**.*%、**.*%、**.*%、**.*%。

（*）土地受损预测情况

矿山为新建矿山，预测损毁单元为预测地面沉陷区、拟建工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路，其中工业场地、风井场地、矿区道路为永久性建设用地，矿山开采结束后仍留续使用，风井场地、矿区道路在矿山开采结束后修复，故此次需进行复垦的单元为预测地面沉陷区、矸石周转场，复垦面积为**.*hm²，土地利用类型详见下表。

表*-** 预测地面沉陷区土地利用现状统计表

单元	损毁类型	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])
			编码	地类名称	编码	地类名称	
预测地面沉陷区 (**年**月～**年**月)	地裂缝	中度	**	耕地	*****	水浇地	***.*****
					*****	旱地	**.******
			**	园地	*****	果园	*.******
			**	林地	*****	乔木林地	***.******
					*****	灌木林地	***.******
					*****	其他林地	***.******
			**	草地	*****	天然牧草地	***.******
					*****	其他草地	*.******
			**	商服用地	*****	物流仓储用地	*.******
					H*	商业服务业设施用地	*.****
			**	工矿用地	*****	工业用地	*.******
					*****	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	*.******
					*****	公园与绿地	*.******
					H*	机关团体新闻出版用地	*.****
			**	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	*****	坑塘水面	*.******
					*****	沟渠	*.******
			**	其他土地	*****	设施农用地	**.******
					*****	裸土地	*.******
					*****	后备耕地	*.******
			合计				

表*-** 矸石周转场土地利用现状统计表

单元	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
	编码	地类名称	编码	地类名称	
矸石周转场	**	林地	****	其他林地	*.****
	合计				*.****

*、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土

地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（*）评价原则

*）综合效益最佳

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

*）综合分析主导因素相结合

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

*）因地制宜

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

*）与地区土地利用总体规划相协调

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

*）技术可行性和经济合理性

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

*) 参考原地类的原则。

(*) 评价依据

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

*) 《鄂尔多斯市国土空间总体规划(****-****)》，鄂尔多斯市自然资源局。

*) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T ****-****)；

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

*) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T ****-****)；

*) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T ****—****)；

(*) 矿区土地破坏前后的情况

*) 破坏前土地自然生产力大小及生产水平复垦区内土地利用类型主要为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公园与绿地、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、沟渠、设施农用地、裸土地、后备耕地。

*) 土地自然条件

矿区属于高原大陆性气候，位于鄂尔多斯盆地北部，地貌类型为丘陵、沟谷。

*) 生态系统类型

生态系统类型以沙化草原生态系统为主，兼具沙地生态与湿地生态特征。

*) 破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为沉陷、压占，为轻度、中度、重度损毁。

(*) 评价范围和初步复垦方向

*) 评价范围的确定

评价范围为预测地面沉陷区、矸石周转场，面积为****. ****hm²。

*) 初步复垦方向的确定

根据《鄂尔多斯市国土空间总体规划（****-****）》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

(*) 评价单元划分

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

*) 单元内部性质相对均一或相近；

*) 单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；

*) 具有一定的可比性。

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。矿山开采对土地

原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次评价单元包括预测地面沉陷区、矸石周转场，详见表*-*。

表*-* 评价单元划分表

评价单元		面积（hm ² ）	土地损毁程度
沉陷	预测地面沉陷区	****. ****	中度
压占	矸石周转场	*, **	重度
合计	——	****. ****	——

（*）评价方法及评价指标

*) 评价方法

本次方案选择综合指数法进行适宜性评价。

*) 评价指标

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

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

表*-* 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（*分）	二级（*分）	三级（*分）	四级（*分）
有效土层厚度	*, **	> **cm	**—**cm	**_**cm	< **cm
土壤质地	*, **	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质

灌溉条件	***	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施, 水源无保障, 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	***	<°	***°	***°	>***°
降雨量	***	>***mm	***—***mm	***_***mm	<***mm
损毁程度	***	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	***	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有n个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

表*-** 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>*.**	*.**~*.**	<*.**

(*) 适宜性等级评定

评价单元土地质量描述见表*-**。

表*-** 评价单元土地质量表

评价单元		参评因子						
		有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量(mm)	损毁程度	区位条件
沉陷	预测地面沉陷区	>***cm	砂壤土	无灌溉设施能自然排水	*~**°	***. **	中度	一般
压占	矸石周转场	>***cm	砂壤土	无灌溉设施能自然排水	>*°	***. **	重度	一般

根据评价单元土地质量，对照表**拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表*-**，土地复垦适宜性评价结果见表*-**。

表*-** 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	土地损毁方式	加权值	原土地类型	拟复垦方向
预测地面沉陷区	沉陷	*.**	水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公园与绿地、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、沟渠、设施农用地、裸土地、后备耕地	水浇地、旱地、园地、林地、草地
矸石周转场	压占	*.**	其他林地	林地

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，同时根据矿区所处生态系统类型及对矿区的植被及植物多样性调查情况，将工业用地、采矿用地、

农村宅基地、裸土地均复垦为草地较为适宜，能达到与周边环境相协调的效果。

复垦责任范围内各损毁单元复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表如下。

表*-** 预测地面沉陷区复垦前后土地利用结构调整表

损毁单元	一级地类		二级地类		复垦前面积（hm*）	复垦后面积（hm*）	变化量（hm*）	变幅（%）
	编码	名称	编码	名称				
预测地面沉陷区	**	耕地	****	水浇地	***.***	***.***	*	*
			****	旱地	**.*	**.*	*	*
	**	园地	****	果园	*.*	*.*	*	*
	**	林地	****	乔木林地	***.***	***.***	*	*
			****	灌木林地	***.***	***.***	*	*
			****	其他林地	***.***	***.***	*	*
	**	草地	****	天然牧草地	***.***	***.***	*	*
			****	其他草地	*.*	**.*	+**.* *	+**.* *
	**	商服用地	****	物流仓储用地	*.*	*.*	*	*
			**H*	商业服务业设施用地	*.*	*.*	*	*
	**	工矿用地	****	工业用地	*.*	*	_*.*	_*.*
			****	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	*.*	*.*	*	*
			****	公园与绿地	*.*	*.*	*	*
			**H*	机关团体新闻出版用地	*.*	*.*	*	*
	**	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	****	坑塘水面	*.*	*.*	*	*
			****	沟渠	*.*	*.*	*	*
	**	其他土地	****	设施农用地	**.*	**.*	*	*
			****	裸土地	*.*	*	_*.*	_*.*
			****	后备耕地	*.*	*.*	*	*
	合 计					***.*	***.*	*

表*-** 矸石周转场复垦前后土地利用结构调整表

损毁单元	一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm [*])	复垦后面积 (hm [*])	变化量 (hm [*])	变幅 (%)
	编码	地类名称	编码	地类名称				
矸石周转场	**	林地	****	其他林地	*, ****	*, ****	*	*
	合计				*, ****	*, ****	*	——

*、水土资源平衡分析

为了保证复垦的顺利进行，对复垦需要的水土资源进行论证分析。

(*) 水资源平衡分析

*) 植被生长生态需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取油松、沙棘、山杏、紫花苜蓿、羊草、冰草，在**%的中等干旱年份，耕地（包括水浇地、旱地）、林地、园地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩，合计灌溉定额为**m^{*}/亩；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩，合计灌水定额为**m^{*}/亩；灌溉面积为耕地***.***hm^{*}，园地*.***hm^{*}，林地***.***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）；

η—灌溉水利用系数（取*.**）。

根据以上公式计算得项目区灌溉年需水量为：

$$W=（***.***+*.***+***.***）$$

$$\times ** \times ** / *.** + ***.*** \times ** \times ** / *.** = ****m^*/a。$$

*) 矿区可供水量预测

年降水量为***.**~***.**mm，多年平均***.**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植被主要依靠自然降雨量维持生产。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。

根据现状调查，矿井正常排水量为*****m³/d (**m³/h)，处理过程中水量损失率按*%计算，处理后的矿井水年总量***.**万m³/a，可作为干旱季节生态恢复补水，可满足需要。

表*-** 水资源供需平衡表

恢复地类面积 (hm ²)		复垦区需水量 (万m ³ /a)	供水水源 (万m ³ /a)	供需平衡
耕地 (包括水浇地、旱地)	***.****	***.****	***. **	满足要求
园地	*. ****			
林地	***. ****			
草地	***. ****			
合计		***. ****	***. **	

(*) 土资源平衡分析

红庆河二号煤矿土地复垦过程中用土的工程为裂缝、矸石周转场的表土剥离、回覆。下面分别进行分析：

地面沉陷区复垦基本以恢复原地貌的方式进行复垦，裂缝表土的剥离量与覆土量大体上是相等的，即原则上按照剥离多少表土即回覆多少表土的方式进行运作，主要以地面沉陷区附近沙土、黄土为主，采取挖高垫低，取裂缝区附近上坡方向无毒害、无污染的沙土，采用就近取土的原则，回填完成后将所剥离的表土进行回覆，本区土壤厚度一般大于*. *m，因此土源供给充足，无需外购土源。

矸石周转场复垦以恢复原地貌的方式进行复垦，开采前对矸石周转场进行表土剥离，剥离表土存在于矸石周转场内，苫盖保存，待复垦时将剥离表土回覆，剥离量与覆土量是相等的，无需外购土源。

*、土地复垦质量要求

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：

（*）耕地（普通）复垦标准

耕地的复垦方向为水浇地、旱地。复垦标准为：

*）水浇地

①地形：地面坡度小于**°，田面高差在±*cm之内；

②土壤质量：有效土层厚度大于**cm，耕作层厚度**cm，土壤容重小于*.*g/cm³，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量小于*%，PH值*.*~*.*，有机质含量大于*.*%，电导率小于*ds/m；

③配套设施：生产道路、灌溉设施能满足生产要求；

④生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩，向日葵的产量平均达到***公斤/亩。

*）旱地

①地形：地面坡度小于**°；

②土壤质量：有效土层厚度大于**cm，耕作层厚度**cm，土壤容重小于*.*g/cm³，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量小于**%，PH值*.*~*.*，有机质含量大于*.*%，电导率小于*ds/m；

③配套设施：生产道路能满足生产要求；

④生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩。

(*) 园地复垦标准

*) 地形：地面坡度小于**°；

*) 土壤质量：有效土层厚度大于**cm，耕作层厚度**cm，土壤容重小于*.g/cm³，土壤质地为砂土至粘壤土，砾石含量小于**%，PH值*.~*.，有机质含量大于*.%，电导率小于*ds/m；

*) 配套设施：生产道路能满足生产要求；

*) 生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，杏产量平均达到**公斤/亩。

(*) 林地复垦标准

*) 乔木林地

①土壤质量：有效土层厚度大于**cm；土壤容重小于*.g/m³；土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于**%；PH值*.~*.；有机质含量大于*.%；

②配套设施：农村道路能满足生产要求；

③生产力水平：造林密度****株/hm²；复垦*年后种植成活率高于**%，郁闭度达*.以上。

④乔木树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为*×*m，树穴长、宽、深分别为*.m。

*) 灌木林地

①土壤质量：有效土层厚度大于**cm；土壤容重小于*./m³；土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于**%；PH值*.~*.；有机质含量大于*.%；

②配套设施：农村道路能满足生产要求；

③生产力水平：造林密度****株/hm²，复垦*年后种植成活率高于**%，郁闭度达*.以上。

④灌木树种选择延续之前矿区复垦实例，灌木树苗栽植间距为*×*m。

(*) 草地复垦标准

*) 地面坡度≤**°，有效土层厚度≥*. *m，土壤容重≤*. *g/cm³，土壤质地为砂土至壤粘土，砾石含量≤**%，土壤pH值达到*. *~*. *，土壤有机质>*. *%；

*) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：紫花苜蓿、羊草、冰草等），且复垦牧草种子必须是一级种，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；

*) *. *年后复垦区单位面积产量达到周边地区中等产量水平，植被覆盖度≥**%；

*) 有防治病、虫害措施和退化措施；

*) 具有生态稳定性和自我维持力。

二、目标方向可行性分析

(一) 参照生态系统确定

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为红庆河二号煤矿生态修复的参照生态系统。

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

*、矿山自然地理条件

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

(*) 地形坡度

根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地主要有水浇地和旱地，分布于矿区大面积地区，集中分布在矿区西部、北部，水浇地地形坡度为*_*°；旱地地形坡度为*_*°。园地零星分布在耕地周边，地形坡度为**_**°。林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，分布于中部偏北、东南，乔木林地地形坡度*_**°，灌木林地和其他林地地形坡度*_**°。草地主要有天然牧草地、人工牧草地和其他草地，分布在矿区东部，地形坡度*_**°，详见表*_**。

表*_** 参照生态系统地形坡度一览表

土地类型 指标	耕地		园地	林地		草地
	水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地和其他林地	天然牧草地、人工牧草地和其他草地
地形坡度	*_*°	*_*°	**_**°	*_***°	*_***°	*_***°

(*) 土壤条件

根据参照周边生态系统的土壤干物质（风干土）**.*~**.*%，平均值**.*%；含水率（风干土）*_*~*_*%，平均值*_*%；pH值*_*~*_*，平均值*_*；有机质*_*~*_*g/kg，平均值*_*g/kg；全氮***~***mg/kg，平均值***mg/kg；有效磷*_*~*_*mg/kg，平均值*_*mg/kg；速效钾**~**mg/kg，平均值**mg/kg；缓效钾***~***mg/kg，平均值***mg/kg。详见表*_**。

表*-** 参照生态系统土壤状况表

指标类型	具体指标	单位	样方*	样方*	样方*	样方*	样方*	平均值
土壤指标 (*~** cm)	干物质（风干土）	%	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.**
	含水率（风干土）	%	.*	.*	.*	.*	.*	.*
	pH	无量纲	.*	.*	.*	.*	.*	.*
	有机质	g/kg	**.*	***	**.*	**.*	**.*	**.**
	全氮	mg/kg	***	***	***	***	***	***.*
	有效磷	mg/kg	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.**
	速效钾	mg/kg	**	**	**	**	**	**
	缓效钾	mg/kg	***	***	***	***	***	***.*

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。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、柳树等天然林，结构简单；针叶树种主要是樟子松等人工林。灌木树种以沙棘、柠条、沙柳等为主。草地以天然牧草地为主。主要有羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、芨芨草、百里香、披碱草及蒿类，群落结构简单，详见表*-**。

表*-** 参照生态系统生态状况表

指标类型	具体指标	林地	草地
植物物种	植被类型	杨树、柳树、樟子松、沙棘、柠条、沙柳	羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、芨芨草、百里香、披碱草及蒿类
	郁闭度/植被覆盖度	**. **	**.*%~**%*

*、生态系统结构

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

红庆河镇与札萨克镇位于伊金霍洛旗阿勒腾席热镇***° 方位角，半干旱中温带高原大陆性沙漠气候，受季风环流与内陆干旱气流交替影响，其

生态系统不仅具有显著的过渡性特征，还呈现出“自然植被与人工修复植被交织、原生群落与次生群落共存”的复合性特征。区域参照生态系统主要为原生地带性灌丛-草原复合生态系统，该生态系统是温带草原区向干旱区过渡的典型代表，对区域气候波动和人为干扰具有较强的敏感性。

从植被类型构成来看，该地区植被以沙生植被与旱生草本植被为核心主体，广泛分布于丘陵坡地、沟谷边缘及原生草原区；其次为人工修复植被，包括退耕还林形成的林地植被和光伏板下种植的经济型草本植被，退化草甸植被则零星分布于河道两岸及低洼汇水区域，受季节性降水影响明显。

在群落组成方面，自然植被群落的主要建群种为羊草，该物种具有较强的耐旱、耐贫瘠能力，是维持区域草原生态系统稳定性的核心物种；人工修复区域的建群种则以紫花苜蓿为主，搭配沙棘、山杏等兼具生态防护与经济价值的灌木。群落优势种丰富度较高，自然区域以冰草、大针茅、糙隐子草、寸草苔等旱生草本为主，这类物种根系发达、生长周期短，能适应区域干旱少雨的气候条件；人工干预区域则以沙棘、山杏为优势灌木，与草本植物形成乔灌草复合群落结构。

从群落结构特征来看，自然草原群落高度普遍较低，为**~**cm，其中旱生草本群落高度多集中在**~**cm，沙生灌丛群落高度可达**~**cm；群落盖度存在明显的季节性和年际差异，正常降水年份盖度为**~**%，干旱年份最低可降至**%以下，而多雨年份盖度可提升至**~**%，此时草本植物生长旺盛，部分区域可形成连续的植被覆盖层。植物生长期受热量和降水条件约束，约为***~***天，主要集中在*~*月，其中*~*月为生长旺盛期，此时降水集中、气温适宜，植被生物量积累最快，**月后随着气温降低和降水减少，植被逐渐进入枯萎期。

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

*、生态系统功能

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

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

水土保持功能是红庆河镇与札萨克镇生态系统的核心生态服务功能之一。该区域地处草原过渡地带，以低中山地貌为主，干旱少雨且降水集中，

易发生水土流失。沙生灌丛与旱生草本植被通过根系固持土壤、茎叶截留降水，有效降低地表径流速度，减少土壤侵蚀。其中，沙棘等灌木的根系穿透力强，能在贫瘠的沙质土壤中形成密集根系网络，固土效果显著；羊草、冰草等草本植被覆盖地表，可降低雨滴对土壤的冲击，提升土壤入渗率。在人工修复区域，通过乔灌草复合种植模式，进一步强化了水土保持效果，有效遏制了采煤沉陷区等区域的土地沙化与水土流失，保障了区域土地资源的可持续利用。

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

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

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

根据调查及询问，玉米的产量一般为***~***公斤/亩，杏树结实率**%，树木生产力*~* $\text{m}^3/\text{hm}\cdot\text{a}$ ，植被净初级生产力（NPP）为***~*** $\text{gC}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ，种子发芽率**%。

根据现场调查，区内植被自然恢复率一般为**%，基本能在治理后*年内，传粉、传播种子等生态过程正常。

*、参照生态系统指标确定

根据《土地复垦质量标准》结合矿山周边生态本底状况调查结果综合分析，参照生态系统指标选择如下：

地形坡度指标：基于区域地形地貌勘测结果（全镇丘陵坡地占比**%），结合不同土地利用类型的生态承载能力划定。其中耕地地形坡度控制在小于**°，该阈值可有效降低坡面径流侵蚀风险（较**°以上坡度水土流失量减少**%）；园地地形坡度小于**°，适配杏树、海红果等经济树种的生长特性及耕作管理需求；林地与草地地形坡度均小于**°，参考原生灌木-草原生态系统自然分布区域的坡度范围（实测原生区坡度多为*-**°），既保障植被根系固土空间，又避免极端坡度导致的植被生长受限。

土壤成分指标：依据*-**cm表层土壤采样分析数据（共布设采样点**个）划定。其中有机质含量*.**~**.**g/kg，该数值参考原生草原区土壤有机质均值（**.**g/kg），可保障植被根系发育及养分供给，能满足羊草、紫花苜蓿等优势物种的生长需求；pH值控制在*.**~*.**，匹配区域碱性土壤本底特征（实测原生区土壤pH均值*.**），可避免酸碱失衡影响土壤微生物活性及养分有效性。

植物物种指标，植物类型乔木选择油松，灌木选择沙棘，草本选择紫花苜蓿、羊草、冰草；郁闭度指标乔木为*.*，灌木为*.*，植被覆盖度≥**%。

植物物种与覆盖度指标：植物类型选取严格遵循“乡土优先、适生适配”原则，乔木优先选择油松；灌木选用沙棘，均为区域原生优势灌木，耐旱性强且固土效果显著（沙棘根系固土范围可达*-*m）；草本选用紫花苜蓿、羊草、冰草等原生及改良型草本，其中羊草在原生区群落占比达**%。郁闭

度与覆盖度指标结合群落结构调查数据设定：乔木郁闭度*.*、灌木郁闭度*.*，该阈值可保障林分通风透光条件，同时实现有效冠层截留（截留降水率达**~**%）；植被覆盖度 $\geq$ **%，参考多雨年份原生草原区平均覆盖度（**%），较干旱年份受损区覆盖度（**%）提升***%，可有效遏制水土流失。

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

生产功能指标：结合区域农作物及植被生产能力实测数据划定。玉米平均产量 $\geq$ ***公斤/亩，参考区域耕地复垦后玉米最优产量水平（***~***公斤/亩），较复垦前低产地块（***公斤/亩）提升**%；植被净初级生产力（NPP） $\geq$ ***gC/m²·a，依据MODIS遥感反演数据及实地生物量实测结果确定，匹配原生草原区NPP均值（***gC/m²·a），可保障生态系统能量供给；杏树结实率 $\geq$ **%，参考成年杏树正常结实水平（**~**%），体现园地经济产出功能；种子发芽率 $\geq$ **%，针对羊草、紫花苜蓿等核心草本物种设定，保障群落自然繁衍能力，较受损土壤环境下种子发芽率（**%）提升**%。

支撑功能指标：植被自然恢复率 $\geq$ **%，依据生态修复长期监测数据（连续*年跟踪）设定，指治理后区域植被群落通过自然演替恢复至原生群落结构特征的比例，该数值表明修复措施可有效促进生态系统正向演替；明确治理后*年内传粉、传播种子等生态过程正常，参考原生生态系统生态过

程周期（传粉昆虫活动期为*-*月，种子传播期为*-**月），通过调查传粉昆虫种类（如蜜蜂、蝴蝶等）数量及种子扩散范围验证，确保生态系统物质循环、能量流动等核心过程的完整性。

（二）矿山生态修复治理案例

*、周围矿山生态修复治理案例

本方案参考的是位于矿山南部的红庆河煤矿，矿山企业已对矿山****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并验收，治理总面积为***.**hm²，已验收面积为***hm²，治理效果较好。

主要采取的工程措施有：对采空塌陷区进行巡查，设置了警示牌、网围栏，对裂缝进行了回填治理，播撒紫花苜蓿等草籽，设置监测站及监测点；对矸石场顶部覆土、平整、种草；矸石场边坡进行沙柳网格护坡，恢复植被。

****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，并通过验收。

照片** 采空区设置网围栏、警示牌

照片** 塌陷区裂缝回填

照片** 已治理矸石场顶部

照片** 已治理矸石场边坡

*、矿山及周边矿山生态修复治理案例分析结论

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

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

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

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

(*) 复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草、草灌相结合方式，乔木选择油松，灌木选择沙棘，草籽选择紫花苜蓿、羊草、冰草等，成活率高，管护容易，可以较短时间内见到生态效果。

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

三、边开采、边修复可行性分析

矿山为新建矿山，预测损毁单元为预测地面沉陷区、拟建工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路，工业场地为永久性建设用地，风井场地、矿区道路在矿山结束生产后修复，矸石周转场为矸石临时堆放场地，

矸石运走综合利用后将对场地进行植被恢复工程，故方案仅对地面沉陷区进行边开采、边修复分析。

（一）矿山开采工艺及进度安排

*、矿山开采设计

根据《开采方案》，红庆河二号煤矿采用地下开采的方式进行开采；设计生产能力为***万吨/年；开拓方式为立井开拓，主立井、副立井及中央回风立井布置在矿井工业场地内，北回风立井位于风井场地；首采一盘区、二盘区*-*煤层，采用综采放顶煤采煤工艺。这种开采方式可使采空沉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》，各煤层的间距、主要可采煤层的赋存特征，矿山首采一盘区、二盘区*-*煤层。

矿区近期*年的开采计划如表*-*所示：

表*-** 红庆河二号煤矿近期*年的开采计划

开采时序		开采煤层	开采工作面	面积（hm*）	小计（hm* ）
近 期 三 年	****年*月-****年*月	一盘区	*****工作面	**,*****	**,*****
		二盘区	*****工作面	**,*****	
	****年*月-****年*月	一盘区	*****工作面	**,*****	**,*****
		二盘区	*****工作面	**,*****	
	****年*月-****年*月	一盘区	*****工作面	**,*****	**,*****
		二盘区	*****工作面	**,*****	
			*****工作面	**,*****	
小计				***.*****	***.*****

*、生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表沉陷与变形，预测最大下沉量约*.**m。地表变形主要表现为裂缝，参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm，造成植被破坏，特别是在沉陷边缘区域，植被破坏程度更为严重，预计植被覆盖度将从现状的**%下降到**%，导致水土流失加剧。

针对地质灾害表现的形式结合周边矿山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：该矿区采用的采用综采放顶煤采煤工艺技术成熟，为边开采边修复提供了良好的技术基础。地表沉陷动态监测技术、植被分区修复技术、土壤改良技术等关键技术均有成功应用案例，技术可行性较高。

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

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

*、生态条件评估：该矿区所在地区生态环境相对脆弱，年降水量较少，植被恢复难度较大，但当地植被具有较强的耐旱、耐贫瘠特性，且矿山矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用，为植被恢复提供了有利条件。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据生态修复可行性分析及开采进度，合理划分生态修复分区，并明确分区、分期目标任务和时序安排。矿区损毁单元为预测地面沉陷区、拟建工业场地、矸石周转场、风井场地、矿区道路，工业场地为永久性建设用地，风井场地、矿区道路在矿山结束生产后修复，因此不纳入本次生态修复分区。

表*-** 复垦责任区

矿山单元	面积（hm ² ）	备注
预测地面沉陷区	****.****	未治理，边开采边治理
工业场地	**.*	永久性建设用地，矿山生产结束后留用
矸石周转场	*.*	矿山首采结束后治理
风井场地	*.*	矿山生产结束后治理
矿区道路	*.*	矿山生产结束后治理
合计	****.****	——

综上，本次生态修复分区为预测地面沉陷区、矸石周转场，复垦面积为****.****hm²，各单元拐点坐标见下表。

表*-** 预测地面沉陷区拐点坐标

****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
预测地面沉陷区*					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
预测地面沉陷区*					
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****

*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****

表*-** 矸石周转场拐点坐标

***国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编 号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****

二、修复时序安排

根据生态修复分区将修复时序分为近期（****年*月～****年*月）和远期（*年后至管护期结束），分述如下：

*、近期（****年*月～****年*月）

近期修复单元为近期*年预测地面沉陷区，修复区面积为**.****hm*。

（*）近期*年预测地面沉陷区

*）****年*月-****年*月

****年*月-****年*月开采一盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，二盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，共计**.****hm^{*}。

*) ****年*月~****年*月

****年*月~****年*月开采一盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，二盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，共计**.****hm^{*}。

*) ****年*月~****年*月

****年*月~****年*月开采一盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}；二盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，二盘区*-*煤层的*****工作面**.****hm^{*}，共计**.****hm^{*}。

采取的修复措施为：对预测地面沉陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植果树、乔木、灌木、播撒草籽恢复植被；对预测地面沉陷区内损毁耕地进行平整、翻耕、土壤改良；对预测地面沉陷区进行设置警示牌；对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。

修复范围、面积、时序详见表*-*。

表*-**近期矿区生态修复分区实施时间表

*.近期*年预测地面沉陷区拐点坐标					
****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****			
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****

*、远期（****年*月～****年*月）

远期修复单元为远期预测地面沉陷区和矸石周转场，修复区面积****.***hm^{*}。

（*）远期预测塌陷区

****年**月～****年**月开采一盘区的****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、二盘区的****工作面、****工作面、****工作面、****

工作面、*****工作面、*****工作面、*****工作面、*****工作面、*****工作面形成地面沉陷区面积****.**hm^{*}。

采取的修复措施为：对预测地面沉陷区地裂缝进行回填治理、人工栽植乔木、灌木、播撒草籽恢复植被；对预测地面沉陷区内损毁耕地进行平整、翻耕、土壤改良；对预测地面沉陷区内建筑进行拆除、清运、翻耕、恢复植被；对预测地面沉陷区进行设置警示牌；对矿山地质环境、土地资源、生态系统开展监测。

(*) 矸石周转场

修复区面积*.**hm^{*}，采取的修复措施为：剥离表土、平整、覆土、栽植灌木恢复植被。

修复范围、面积、时序详见表*-**。

表*-** 远期矿区生态修复分区实施时间表

生态修复 区块名称	修复范围						修复面积 (hm [*])	修复措施	修复时序
远期预测 地面沉陷 区	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y	预测地面 沉陷区* ***.**	对预测地面沉陷区地 裂缝进行回填治理、人 工栽植乔木、灌木、播 撒草籽恢复植被；对预 测地面沉陷区内损毁 耕地进行平整、翻耕、 土壤改良；对预测地面 沉陷区内建筑进行拆 除、清运、翻耕、恢复 植被；对预测地面沉陷 区进行设置警示牌；对 矿山地质环境、土地资 源、生态系统开展监 测。	****年* 月 ~****年 *月
	*****、*****工作面								
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****						
	*****工作面								
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****						
	****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）								
	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y	预测地面 沉陷区* ***.**		
	*****、*****、*****、*****工作面								
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****			
	****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）								
	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y			
	*****工作面								

	<table><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td colspan="6">*****、*****工作面</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr></table>						*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*****、*****工作面						*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	预测地面 沉陷区* ***. **	
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*****、*****工作面																																																														
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
	<table><tr><td colspan="6">****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）</td></tr><tr><td>拐点 编号</td><td>X</td><td>Y</td><td>拐点 编号</td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td colspan="6">*****、*****、*****工作面</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>**</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td colspan="6">****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）</td></tr></table>						****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）						拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y	*****、*****、*****工作面						*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****	****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）						预测地面 沉陷区* ***. **	
****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）																																																														
拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y																																																									
*****、*****、*****工作面																																																														
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****																																																									
****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）																																																														
矸石周转 场	<table><tr><td>拐点 编号</td><td>X</td><td>Y</td><td>拐点 编号</td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td>*</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td><td>**</td><td>*****.*****</td><td>*****.*****</td></tr><tr><td colspan="6">****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）</td></tr></table>						拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****	****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）						*. **	对矸石周转场场地剥 离表土、平整、覆土、 栽植灌木恢复植被。	****年** 月 ~****年 **月																													
拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y																																																									
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****																																																									
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****																																																									
****国家大地坐标系（直角坐标，*°带）																																																														

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、已批准用地情况

红庆河二号煤矿为新建矿山，各项用地手续正在办理。

二、复垦修复安排

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，同时根据矿区所处生态系统类型及对矿区的植被及植物多样性调查情况，将工业用地、采矿用地、农村宅基地、裸土地均复垦为草地较为适宜，能达到与周边环境相协调的效果。矿区生态修复目标及土地利用变化详见表**-**，拟复垦修复土地的目标地类、范围、面积、质量、预计复垦修复起止时间等详见表*-**。

表*-* 矿区生态修复目标及土地利用变化表（预测地面沉陷区）

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积 增减
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
**	耕地	****	水浇地	***.***	二级	***.***	二级	*
		****	旱地	**.*	二级	**.*	二级	*
		小计		***.***	——	***.***	——	*
**	园地	****	果园	*.*	三级	*.*	三级	*
		小计		*.*	——	*.*	——	*
**	林地	****	乔木林地	***.***	三级	***.***	三级	*
		****	灌木林地	***.***	三级	***.***	三级	*
		****	其他林地	***.***	三级	***.***	三级	*
		小计		***.***	——	***.***	——	*
**	草地	****	天然牧草地	***.***	三级	***.***	三级	*
		****	其他草地	*.*	三级	**.*	三级	+**.* *
		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	*.*	——	*.*	——	*
		****	公园与绿地	*.*	——	*.*	——	*
		**H*	机关团体新闻出版用地	*.*	——	*.*	——	*
		小计		*.*	——	*.*	——	*
**	特殊用地	——	——	*.*	——	*.*	——	*

		小计	*,*****	——	*,*****	——	*
**	交通运输用地	**** 公路用地	*,*****	——	*,*****	——	*
		**** 农村道路	**,*****	——	**,*****	——	*
		小计	**,*****	——	**,*****	——	*
**	水域及水利设施用地	**** 坑塘水面	*,*****	——	*,*****	——	*
		**** 沟渠	*,*****	——	*,*****	——	*
		小计	*,*****	——	*,*****	——	*
**	其他土地	**** 设施农用地	**,*****	——	**,*****	——	*
		**** 裸土地	*,*****	——	*	——	_,*****
		**** 后备耕地	*,*****	——	*,*****	——	*
		小计	**,*****	——	**,*****	——	_,*****

表*-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表（矸石周转场）

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积 增减
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
**	林地	****	其他林地	*,*****	三级	*,*****	三级	*
		小计		*,*****	——	*,*****	——	*

表*-** 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划					
序号	原地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	批准（计划）使用期限（年月日-年月日）	目标地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	批准（计划）复垦修复期限（年月日-年月日）
*	水浇地	见下表	***.****	九级	否	****年*月-****年*月	水浇地	见下表	***.****	九级	否	****年*月-****年*月
	旱地		**.*****	九级			旱地		**.*****	九级		
	果园		*.*****	三级			果园		*.*****	三级		
	乔木林地		***.****	三级			乔木林地		***.****	三级		
	灌木林地		***.****	三级			灌木林地		***.****	三级		
	其他林地		***.****	三级			其他林地		***.****	三级		
	天然牧草地		***.****	三级			天然牧草地		***.****	三级		
	其他草地		*.*****	——			其他草地		**.*****	——		
	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		*.*****	——		
	工业用地		*.*****	——			——		——	——		
	采矿用地		*.*****	——			——		——	——		
	农村宅基地		*.*****	——			——		——	——		
	公用设施用地		*.*****	——			公用设施用地		*.*****	——		
	公园与绿地		*.*****	——			公园与绿地		*.*****	——		
	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		**.*****	——		

	坑塘水面		*.****	——			坑塘水面		*.****	——		
	沟渠		*.****				沟渠		*.****	——		
	设施农用地		**.*****	——			设施农用地		**.*****	——		
	裸土地		*.****	——			——		——	——		
	后备耕地		*.****	——			后备耕地		*.****	——		
*	其他林地	见下表	*.****	三级	否	****年*月 -****年*月	其他林地	见下表	*.****	三级	否	****年*月 -****年*月

续表*-** 矿区用地与复垦修复计划表

*.预测地面沉陷区*拐点坐标					
***国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
预测地面沉陷区*					
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*.矸石周转场拐点坐标					
***国家大地坐标系（直角坐标，*°带）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****

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。

红庆河二号煤矿为新建矿山，开采范围内的敏感目标主要包括耕地、永久基本农田、基本草原、公路、文物及地表水体。根据现场调查，该矿开采过程前需对相关设施采取避让、保护措施。

（一）敏感目标保护措施

*、耕地

矿山耕地主要分布在矿区西部和南部，呈线性分布，在耕地内设置地表移动监测点，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，发现裂缝及时回填。

*、公路

根据《伊金霍洛旗交通运输局关于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井核实井田范围内有关事项的复函》：红庆河二号井田申请开采区域内涉及X***、X***、Y***、C***、C***、C***、C***等公路*条，主要为县道及乡村道路，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，为三级及以下公路，申请开采区域内无高速、国道等重要公路。

*、重要河流、堤坝

根据《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二号矿井核实井田范围内的回复意见》（伊农牧水函（****）**号）：申请开采区域内涉及划界河湖红庆河子、楚鲁图河、阿鲁图沟、喇嘛庙东渠、札萨克河等。项目实施前，建设单位要根据

《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国黄河保护法》、《中华人民共和国河道管理条例》和水利部《关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔****〕***号）文等法律法规和政策规定要求在开工前办理相关涉河手续。

对于下一步矿井开采涉及河流区域，设计采取保护性措施（对河道进行疏浚、护岸、绿化等整治工程，提高河道自净能力和生态环境质量；加强植被保护，通过修缮河道、清除泥沙淤积、截弯取直等方式改善河道条件；定期对河道进行巡视，检查河道的物理结构是否完好，如堤岸的稳定性、护坡的完整性等，预防并应对可能发生的自然灾害等），具体保护措施及方法以项目环评批复为准。

*、国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹。

根据伊金霍洛旗文物局关于转发《内蒙古自治区文物局关于伊金霍洛旗内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司红庆河二号矿井项目文物调查的复函》的函（伊文物函〔****〕***号）：红庆河二号煤矿总体规划范围（井田面积**.*km²）内涉及自治区级重点文物保护单位红庆河城址，市级文物重点文物保护单位白圪针墓群，旗级重点文物保护单位红庆河墓群以及一般不可移动文物柴登遗址、石灰塔拉墓葬。

其中，本次申请开采区域内涉及红庆河城址，白圪针墓群，红庆河墓群*处。根据审查意见要求：文物需原则性避让，如无法避让，依据《内蒙古自治区文物局关于做好基本建设用地考古工作的通知》（内文物发〔****〕**号），涉及不可移动文物的建设用地，应进行考古勘探。

目前已委托具有考古勘探发掘资质的单位对旗级重点文物保护单位红庆河墓群进行考古发掘，红庆河城址及白圪针墓群按留设永久

保护煤柱处理（红庆河城址也可采用充填开采等措施保证文物不发生破坏，后期具体结合项目环评意见，本次设计暂按留设永久保护煤柱处理）。红庆河墓群踏勘后上报上级文物行政主管部门做进一步确认，在未征得自治区文物行政主管部门批复同意之前不得使用土地。

*、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二号井田范围内有关事项答复意见的函》（伊林草审函（****）***号），矿区范围不涉及I级保护林地，涉及II级保护林地（出具范围为总体规划范围，剔除了成吉思汗森林公园压覆范围，本次申请采矿权范围包含在内）。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第**号令）第四条第五款规定“战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地。”

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。

*、永久基本农田

①保护目标

A. 永久基本农田划定落实到具体地块，并向社会公告。永久基本农田划定后，任何单位和个人不得擅自调整、占用或者改变用途。

B. 禁止占用永久基本农田挖湖造景，建设绿化带，种植草皮等用于绿化装饰的植物，堆放固体废弃物，填埋垃圾，以及法律法规禁止的其他行为。

C. 建立永久基本农田保护工作协同和信息共享机制，共享永久基本农田划定、永久基本农田质量等级、高标准农田等数据成果，共同做好永久基本农田保护红线监督管理的有关工作。

D. 保证基本农田面积不减少，作物产量质量不降低。

②保护措施

全井田受沉陷影响的耕地类型主要为水浇地，一般发生在采区边界、保留煤柱区与采空区的过渡带上，以及不同塌陷深度的过渡带上，由于坡度增加，耕地将丧失保持水土的能力，土壤养分流失，土地生产能力降低或丧失功能。轻度损毁耕地整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。耕地在遭受中度、重度损毁时，其损毁表现特征为出现裂缝，土地复垦以充填裂缝和局部平整土地为主。耕地复垦措施具体如下：

A. 剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土并就近堆放，剥离厚度为**~**m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；

B. 在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；

C. 由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低，裂缝充填到距地表*m左右时，每隔*. *m分层夯实，直至与地表平齐；

D. 在裂缝充填和削高垫底部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出*~**cm，使其沉实后与其他田面齐平；

E. 整修被塌陷破坏的田坎地棱和水渠等排灌设施，恢复原有耕作条件；

F. 沉陷区水浇地灌溉水源为田间水井，水浇地复垦过程中，农田灌溉设施必须纳入复垦内容，保证基本农田数量和质量不降低，当采煤导致灌溉井“掉泵”或“干涸”等现象影响取水时，煤矿应采取加深水井或重打新井、修复灌渠措施避免影响水浇地数量和质量。

*、基本草原

根据****年*月**日，伊金霍洛旗林业和草原局出具的《内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司核实红庆河二号井田范围内有关事项答复意见的函》（伊林草审函（****）***号）：该项目涉基本草原，但不占用伊金霍洛旗草原核心保护区。根据国发（****）**号文件中关于“基本草原内允许新设经依法依规批准的国家重大矿产资源勘探开发项目”、自然资函（****）***号文件中关于“允许在基本草原内新设经依法依规批准的战略性矿产勘探开发项目”的规定，下一步建设单位需依法依规推进草原征占用等手续办理。

*、城镇开发边界线

根据《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二号煤矿用地的情况说明》，红庆河二号煤矿井田范围内**.*公顷位于城镇开发边界内。城镇开发边界范围为井田西北部的红庆河村，根据****年*月**日批复的新街矿区环评评审意见（环审（****）**号），设计暂按搬迁（或保护性开采等）处理，暂不留设保护煤柱。后期关于红庆河村是否留设永久保护煤柱，需根据后续相关设计批复情况调整。

9、高压线塔

矿区内计划建设***kV 供电线路，其中 A 线计划建设**座基塔，

B 线计划建设**座基塔，经与矿方核实，基塔建设时由建设单位配套增加稳固措施，底部增设桩基，地面露出高度**cm，上覆圈梁稳固，矿方按照**万元/架支付费用。

（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、地下水位监测井等，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“预沉淀—混凝—沉淀—过滤—消毒”处理工艺处理后，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，不外排，以此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

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，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

要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土存放区内；堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

设计在工业场地、风井场地、矸石周转场完全建设前进行表土剥离，将表土层（熟化土壤）和生土层分别剥离、储存，表土临时存放区就近选择，在其堆放过程中做好苫盖措施，后期用于场地绿化使用。

预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以整体下沉为主，边缘伴生地裂缝。裂缝复垦前须剥离表土层，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。

（二）植被移植利用

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告（*****年第**号）《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用。

三、相关协同措施

*、地质环境预防控制措施

(*) 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、截、排”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，确定矿山生态修复区为预测塌陷区、矸石周转场。

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。

一、地貌重塑

(一) 裂缝回填

红庆河二号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，参考周边同类矿山裂缝宽约**~**cm。

根据裂缝分布位置，分轻度、中度、重度，对裂缝进行回填。回填需以人工+机械回填、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，以及矸石场顶部达到治理要求的区段。

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）削坡

该措施应用于矸石场边坡达到治理要求的区段。

根据实际需要，配备挖掘机对矸石场边坡进行削坡，易于后期覆土工程的顺利实施，覆土时仍需挖掘机进行整平。

（四）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居民***户，各工作面开采之前，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。

（五）公路修葺（农村道路）

结合当地使用要求和当地的自然条件，耕地的生产路，即为人畜下田作业和收获农产品服务。预测采空塌陷对原始生产路整体性破坏程度较大，会出现中型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的生产路主要为重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。农村道路为素土路面，修葺内容为素土路面进行摊铺，摊铺厚度*. *m；摊铺后，进行分层压实，压实厚度为*. **m，机械运距为**m~**m，三类土。

二、土壤重构

（一）表土剥离与回覆

预测采空塌陷区和矸石场压占区可能损毁耕地、林地、草地等，采空塌陷区损毁形式以地裂缝为主，矸石场压占区损毁形式以压占为主。

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+机械剥离。矸石场压占区也进行表土剥离，平均剥离厚度*. *m。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）覆土工程

对清理后的农村宅基地，以及治理后的裸土地，进行覆土工程。采取就近取土原则，运距控制在**m之内，取土厚度控制在*. *m左右，取土后进行平整，恢复为天然牧草地。

（三）土壤培肥

该工程应用于耕地复垦区。

受塌陷和压占影响，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、羊草、冰草；灌木选择沙棘、柠条等；果树选择杏树；乔木选择油松。

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，注重乔灌草相结合，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；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：选择撒播紫花苜蓿羊草、冰草等，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

在工业场地内修建公园、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、永久性界桩、沙柳网格等。

（一）设置网围栏

未来形成的采空区面积较大，且可能发生重复塌陷，存在地质灾害隐患。设计在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。

（三）设置永久性界桩

考虑到采空塌陷区具有范围广、存续周期较长的特点，为精准界定塌陷区域边界，同时形成长期、有效的安全警示，避免后续人员（含附近居民、施工者及其他人员）误入引发安全风险，设计在塌陷区外围边缘设置永久性界桩，构建持续的安全防护标识体系。

（四）高压线塔稳固

矿区内计划新增高压线基塔**座，根据矿方计划，塔基建设过程中，将对其进行加固作业，以防止采空塌陷对基塔造成损毁。

第三节 工程内容

红庆河二号煤矿生态修复区为预测采空塌陷区和矸石场压占区。

预测采空塌陷区设计采取的修复措施主要包括：裂缝回填，土地平整，建筑物拆除、清基、清运，农村道路修葺等地貌重塑措施；表土剥离，表土回覆，覆土工程，土壤培肥等土壤重构措施；栽植乔、灌木，撒播草籽等植被重建措施；设置网围栏、警示牌、永久性界桩等配套措施。

矸石场压占区设计采取的修复措施主要包括：土地平整，边坡整平等地貌重塑措施；表土剥离，表土回覆，土壤培肥等土壤重构措施；栽植乔、灌木，撒播草籽等植被重建措施；设置警示牌、边坡沙柳网格等配套措施。

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、工程技术方法及参数

（一）地貌重塑

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次消除矿山地质灾害隐患的修复措施为裂缝回填，土地平整，边坡整平，拆除房屋、清基、清运，道路修葺。

*、裂缝回填

红庆河二号煤矿煤层采厚大，后续需以机械+人工回填、多次修复为宜。塌陷裂缝复垦时根据尺寸，采取如下措施：

裂缝宽度小于**cm，以自然恢复为主，借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复；裂缝宽度大于** cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用机械+人工就近挖取高处土方（为三类土）直接充填、夯实，并将土地挖高填低进行平整。

（*）裂缝回填。拟采用机械+人工就近挖取高处土方直接回填，当回填高度距剥离后的地表*m左右时，开始用木杠进行第一次夯实，然后每回填

.m夯实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填.~*.m夯实一次，夯实土地的干容量达到*.t/m*以上。

(*) 机械+人工填充

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设塌陷裂缝宽度为a（m），则地表塌陷裂缝的可见深度W按下列经验公式计算：

$$W=**\left(m \right)\left(*.* \right)$$

设塌陷裂缝的间距为C（m），每亩的裂缝系数为n，则每亩面积塌陷裂缝的长度U可按下列经验公式计算：

$$U=n\left(m \right)\left(*.* \right)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V=a\cdot W\cdot U/*\left(m^*/亩 \right)\left(*.* \right)$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量Mvi可按下列公式计算：

$$Mvi=V\cdot F\left(m^* \right)\left(*.* \right)$$

式中：F为图斑面积（亩）。

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回填土方量。见表*-。

每亩裂缝表土剥离与回覆量计算表 表*-

损毁程度	裂缝宽度 <i>a</i> (m)	裂缝间距 <i>C</i> (m)	裂缝系数 <i>n</i>	裂缝深度 <i>W</i> (m)	裂缝长度 <i>U</i> (m)	每亩充填土方量 <i>V</i> （m*）
轻度	*. *	**	*. *	*. *	**.*	*. *
中度	*. *	**	*. *	*. *	**.*	**.*
重度	*. *	**	*. *	*. *	**	**.**

图*- 裂缝充填示意图（单位：mm）

*、土地平整

利用推土机(**kw)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,推土机运距为**~**m。

*、边坡整形

对矸石场边坡进行边坡整形至**°,并进行覆土。覆土后,继续进行整平,达到复垦预期的平整度。

*、建(构)筑物拆除

服务期内,仅在采空塌陷区涉及该工程。工作面开采前矿山对区内的危房、废房进行拆除,清运;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(无钢筋),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。

*、农村道路修葺

预测采空塌陷对原始农村道路整体性破坏程度较大,修葺道路占总长度的**%。农村道路为素土压实路面,厚度**cm,路面宽度为*m,高出地面**cm,断面设计见图*-*。

图*-* 农村道路断面图(单位:mm)

(二) 土壤重构

*、表土剥离与回覆

预测采空塌陷区和矸石场压占区可能损毁耕地、林地、草地等,损毁形式以塌陷和压占为主。塌陷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。

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,厚度达到植树、种草的要求。

每亩裂缝表土剥离与回覆量计算见表*-*

每亩裂缝表土剥离与回覆量计算表

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

矸石场压占区剥离的表土层平均厚度约*. *m，采用机械剥离，暂时存放于矸石场顶部平台，直接用于现状矸石场的覆土治理工程。矸石场达到治理标准后，将剥离的表土全部覆于矸石场表层，厚度达到植树、种草的要求。

*、覆土工程

服务期内，仅在采空塌陷区涉及该工程。清理后的农村宅基地，以及治理后的裸土地，植被修复较难，需对以上两个地类进行覆土工程。采取就近取土，运距控制在***m 之内，取土厚度控制在*. *m 左右。

*、土壤培肥

设计在采空塌陷区、矸石场压占区损毁的耕地区域施用有机肥，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，因塌陷和压占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。

灌木林地、其他林地重建为灌木林地；天然牧草地、其他草地、农村宅基地、采矿用地、裸土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、矸石场压占区范围内耕地完成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。矸石场压占区覆土后，选择适宜树种进行苗木移栽。按照“因地适宜、因地适树”的原则。乔木选择油松；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，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

设计将天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、裸土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。

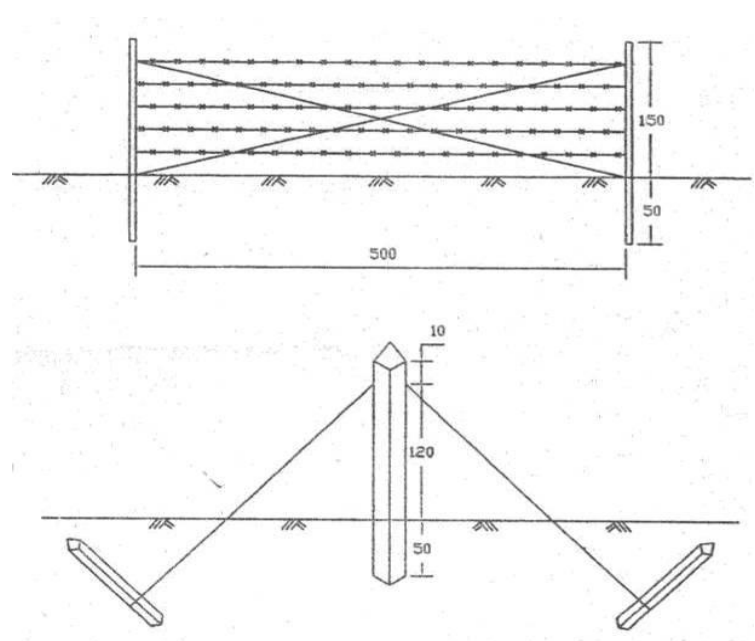
(四) 配套工程

对预测地面塌陷区和矸石场压占区设置网围栏、警示牌、永久性界桩、草方格等工程。

*、设置网围栏

在预测采空塌陷区外围*~*m处设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

网围栏设计：每隔*m栽*根水泥柱，水泥桩规格为*.m×*.m×*.m，其中埋深*.m，出露*.m，出露部分拉*道刺丝（蒺藜丝），水泥桩用**号铁丝将刺丝固定在预留挂勾上。详见网围栏结构示意图（图*-*）。



图*-* 网围栏结构设计示意

*、设置警示牌

在预测采空塌陷区域、矸石场周边区域设置警示牌，主要在道路两侧及明显区域进行设置，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌利用铝板或者不锈钢板、边框、立柱及铆钉等制作，其中牌面制作规格为*.*m×*.*m（矩形），板厚*mm；边框材质为铝合金边框（**×**×*.*mm）；双立柱高*.*m，材质为不锈钢钢管，外径*cm，壁厚*mm，埋深不小于*.*m；利用铆钉固定铝板、边框及立柱。警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险勿入”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

警示牌示意图见图*-*。

图*-* 警示牌示意图

*、设置永久性界桩

在采空区外围边缘按**m一个界桩设长久有效的警示桩，矿山开采结束后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用混凝土预制桩，地下*.*m，地上*.*m。警示桩具体尺寸详见图*-*。

图*-* 警示桩具体尺寸

*、设置沙柳网格

根据需要，对覆土后的矸石场边坡设置沙柳条方格，网格规格为*.*m×*.*m。见图 *-*。

图 *-* 沙柳网格示意图

第四节 工程量测算

（一）地貌重塑工程量

***cm

1、设置网围栏

由前文可知，方案服务期内拟复垦责任范围面积为****. **hm^{*}，由图量得四周边界长度约*****m，外围距离*~*m的区域为网围栏圈设范围，可以根据现场边界实际情况进行调整，需设置网围栏长度约*****m；近*年拟复垦责任范围面积***. **hm^{*}，设置网围栏总长度为*****m。

2、设置警示牌

每***m 设置*块警示牌，方案服务期内拟复垦责任范围四周边界长度约*****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*****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（现状未治理塌陷区+预测地面塌陷区）面积为****. **hm^{*}，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***. **hm^{*}（取*%），近*年拟复垦责任范围面积***. **hm^{*}，预测实际按煤层累计形成的地面裂缝面积约**. **hm^{*}（取**%）。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，就地取土回填的原则进行裂缝回填，最后将表土覆于其上，依据计算公式，塌陷区每亩充填土方量为**. *m^{*}，则服务期内回填土方量为*****m^{*}；基本运距**m。近期*年回填土方量为*****m^{*}；基本运距**m。见裂缝回填量表*-*

表*-* 裂缝回填工程量表

治理时限	拟损毁面积	实际回填面积	每亩回填土方量	回填量
	hm [*]	hm [*]	m [*]	m [*]
方案服务期	****. **	***. **	**, *	*****
近期	***. **	**. **	**, *	*****

4、土地平整

对回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，估算该区需平整面

积为 $***. **hm^*$ （平整面积=塌陷裂缝面积+取高填低的外扩面积），平整厚度为 $**. **m$ ，则共需平整土方量为 $*****m^*$ ；基本运距 $**m$ 以内。

近期，平整面积为 $***. **hm^*$ （平整面积=塌陷裂缝面积+取高填低的外扩面积），平整厚度为 $**. **m$ ，则共需平整土方量为 $*****m^*$ ；基本运距 $**m$ 以内。

***、永久界桩**

由前文可知，方案服务期内拟复垦责任范围面积为 $****. **hm^*$ ，开采结束后由图量得四周边界长度约 $*****m$ ，外围距离 $*~*m$ 的区域为永久性界桩圈设范围， $***m$ 设置一根永久性界桩，共设置 $***$ 根永久水泥桩。

（二）土壤重构

***、表土剥离与回覆**

对外扩后的林地、草地进行表土层剥离，剥离面积为 $***. **hm^*$ ，剥离厚度为 $**. **m$ ，则共剥离土方量为 $*****m^*$ ；基本运距 $**m$ 以内。近期剥离面积为 $***. **hm^*$ ，剥离厚度为 $**. **m$ ，则共剥离土方量为 $*****m^*$ 。

对平整后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土，复垦为林地覆土厚度为 $**. **m$ ，复垦为草地覆土厚度为 $**. **m$ ，则共需覆土土方量为 $*****m^*$ ；基本运距 $**m$ 以内。

近期覆土面积为 $***. **hm^*$ ，则共需覆土土方量为 $*****m^*$ ；基本运距 $*~**m$ 。

***、土壤培肥**

（*）土壤培肥

对塌陷区耕地（基本农田）进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，一般耕地有机肥的施用量 $****kg/hm^*$ 左右，服务期具体施肥量分别见下表。

表*-* 服务期土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm [*]		kg/hm [*]	kg
塌陷区耕地	***. **	有机肥	****	*****

表*-.* 近*年土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm [*]		kg/hm [*]	kg
塌陷区耕地	**. ****	有机肥	****	*****

(三) 植被重建

*、林地

(*) 复垦为林地工程量

①复垦为乔木：乔木整地方式均为穴状整地，选用*年生油松苗，带土球栽植，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。

由前文可知，预测地面塌陷区损毁乔木林地**.*hm^{*}，需补种面积为**.*hm^{*}，塌陷区乔木林地苗木的补植按损毁前密度的**%（损毁前密度****株/hm^{*}）补种，算得栽种乔木*****株。

近期，预测地面塌陷区损毁乔木林地*.*hm^{*}，需补种面积为*.*hm^{*}，塌陷区乔木林地苗木的补植按损毁前密度的**%（损毁前密度****株/hm^{*}）补种，算得栽种乔木****株。

②复垦为灌木：由前文可知，预测地面塌陷区损毁灌木林地**.*hm^{*}，需补种面积为**.*hm^{*}，塌陷区灌木林地苗木的补植按损毁前密度（损毁前密度****株/hm^{*}）的**%补种，算得栽种灌木*****株。

近期，预测地面塌陷区损毁灌木林地*.*hm^{*}，需补种面积为*.*hm^{*}，塌陷区灌木林地苗木的补植按损毁前密度（损毁前密度****株/hm^{*}）的**%补种，算得栽种灌木*****株。

*、草地

塌陷区服务期复垦为人工牧草地的面积为**.*hm^{*}，需种草面积为**.*hm^{*}；近期复垦为人工牧草地的面积为*.*hm^{*}，需种草面积为*.*hm^{*}；

撒播适合当地生长的紫花苜蓿、羊草和冰草。具体工程量分别见下表。

表*-* 服务期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（c m）	播种量（kg/hm* ）	种草面积 （hm*）	需籽种量(k g)
紫花苜蓿、 羊草、冰草	一级种	撒播	*—*	**	**, *	****

表*-* 近期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（c m）	播种量（kg/hm* ）	种草面积 （hm*）	需籽种量(k g)
紫花苜蓿、 羊草、冰草	一级种	撒播	*—*	**	*, **	***, *

（*）农村宅基地等复垦为人工牧草地的复垦设计

塌陷区有可能损毁的其他地类为农村宅基地。开发利用方案设计对矿区内农村宅基地均进行搬迁，方案服务期村庄占地面积为*. **hm²，对该村庄进行清理，清运量为*****m³。本方案仅对拆迁后的垃圾进行统一清运，清理后复垦为草地，复垦面积包含在人工牧草地内。

根据开采进度，方案近期村庄占地面积为*. **hm²，对该村庄进行清理，清运量为*****m³。

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

红庆河二号煤矿为新建矿山，矿山开采过程中主要开展保护预防控制、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	耕地、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，矿区范围内存有 X***、X***、Y***、C***、C***、C***等公路、红庆河城址、红庆河墓群以及一般不可移动文物柴登遗址、石灰塔拉墓葬。矿方在开采前对文物采取了避让措施并采用预留煤柱保护措施。监测指标：避让措施、减缓措施。

*、监测点布设

对矿区内公路、文物等布设监测点，共布设**个监测点。公路沿线布置**个监测点，文物保护范围外保护范围布置**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，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，布设***个监测点。

在开采后对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，监测结果及时进行处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，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。主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层进行监测。

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。监测点均利用矿区现有水文孔、浅井和周边民井。

*) 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，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、矸石场、工业场地等作为监测单元。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**°~**°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，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、工业场地及办公生活辅助区等地区。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*hm²布设一个监测点,布设*个监测点;耕地每**hm²布设一个监测点,布设*个监测点;林地每**hm²布设一个监测点,布设*个监测点;草地每**hm²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****m,采集深度*cm~**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、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物;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，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，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和矸石场压占区。监测指标：复垦恢复率。

*) 监测点布设

在治理后的工作面和排矸场上布置监测点，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，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，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。

*) 监测期限、频率

监测时间为管护期，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态状况调查

*) 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，主要采用照相机、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，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，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，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，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 hm²每次浇水量为***m³，林地每 hm²每次浇水量为**.*m³，草地每 hm²每次灌水量为***m³。耕地采用滴灌灌溉方式；林地和草地采用浇灌，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

一、监测工程量

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。对排水渠道定期清淤、疏通，损毁的衬砌板进行修复。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草	*次/年	*	*

林地	管护、抚育、改造及防火等	*次/年	*	*
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等	*次/年	*	*
合计				**

第六章 工作部署与经费估算

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、网围栏和永久界桩，对矸石场外围设置警示牌，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，矸石场表土剥离、平整、回覆、设置沙柳网格，对损毁的植被进行补植、移植，采取种树、种草，并进行管护；对先行开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；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、网围栏和永久界桩，对矸石场外围设置警示牌，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，矸石场表土剥离、平整、回覆、设置沙柳网格，对损毁的植被进行补植、移植，采取种树、种草，并进行管护；对先行开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

矿山生态修复工程量统计详见表*-*。

生态修复工程量统计表

表*-*

序号	工程名称		单位	近三年	服务期
一	地貌重塑				
(一)		网围栏	m	*****	*****
(二)		警示牌	个	**	**
(三)		平整	m [*]	*****	*****
(四)		拆除	m [*]	****	*****
(五)		清基	m [*]	****	*****
(六)		裂缝回填	m [*]	*****	*****
(七)		耕地精平	m [*]	****	*****
二	土壤重构				
(一)		表土剥离	m [*]	*****	*****
(二)		表土回覆	m [*]	*****	*****
(三)		土壤培肥	kg	****	*****
三	植被重建				
(一)		栽植乔木	株	****	*****
(二)		灌木	株	*****	*****
(三)		播撒草籽	hm [*]	**, **	***, **
(四)		宅基地恢复 植被	hm [*]	*, **	*, **

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

*、《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、经费估算编制说明

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《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（****年）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（监测费+管护费）组成；预备费由不可预见费和价差预备费组成。

（一）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*-*。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(****年)编制。

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
**	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

施工用风价格计算

表*-*

序号	计算依据:			
(*)	台班小时利用系数	*, **		

(*)	空压机能量利用系数	*. **		
(*)	损耗率	*%		
(*)	摊销费	*. ***		
(*)	单位循环冷却水费	*. ****		
(*)	空压机:			
		容量及单位	台班费	台数
		*m ³ /min	***. **	*
风价=	***. **/〔*×*×**×*. *×*. *× (*- *%)〕+*. ****+*. ****=	*. **元/m ³		*. **

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*-*

限价材料价格表 表*-*

序 号	材料名称	单 位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
*	*#柴油	kg	*. ***	*. **	*. ***
*	**#汽油	kg	*. ***	*. **	*. ***
*	砂砾石	m ³	***	**	**
*	中粗砂	m ³	***	**	**
*	块石	m ³	***	**	**
*	碎石	m ³	***	**	**
*	水泥	t	***	***	**
*	石屑	m ³	***	**	**
*	锯材	m ³	****	****	***
**	沙棘	株	*. **	*. **	*. **
**	柠条	株	*. **	*. **	*. **
**	油松	株	*. **	*. **	*. **
**	山杏	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《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表*-*。

(*) 措施费

指为完成工程项目施工、发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取*%和*.*%, 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	**	**, **	**, **	**, *	*	**, **	*, **	*	**, **	*	*	*	*** , **	***, **	*** , **	***, **
**	拖拉机	轮胎式	**	***, **	**, **	**, **	*	***, * *	*, **	*	***, * *	*	*	*	*** , **	***, * *	*** , **	***, **
**	电动夯实机	夯击能力 (N·m)	**~ **	*, **	*, **	*, **	*, **	*, **	*	*	*	**, *	*	*	*, * *	**, **	**, * **	**, **
**	液压岩石破碎机	履带式	HB* *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	排气量(m³													*, *		**,	
**	气压缩机	/min)	*	**, **	*, *	**, **	**, **	**, **	*	*	*	***, *	*	*	*	**, **	**	***, **
**	电焊机	交流(kVA)	**	*, **	*, **	*, **	**, **	**, **	*	*	*	**, **	*	*	*, *		**,	
**	捡石机	型号	***					***, *							***		*, *	
**			*	***, **	**, **	***, **	*, *	*	*	*	*	*	*	*	, **	***, **	*	***, **

措施费费率表			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	*,**

*) 临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

) 冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为.*%~*.*%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取*.*%。

) 夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为.*%。

) 施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，费率为.*%。

) 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为.*%。

*、间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表*-表*执行，详见表。

(*) 规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

(*) 企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费率。

间接费率表

表*-表*

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
*	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	混凝土工程	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

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

*、前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。该项目主要包括项目勘测与设计费和项目招标代理费。

(*) 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定

率累进法计算（见表*-*）。

项目勘测与设计费计费标准

表*-*

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
*	≤***	*.*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	***
*	*****	***

（*）项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表*-**）。

项目招标代理费计费标准

表*-**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
*	≤***	*.*	***	$*** \times *. * \% = *. *$
*	***~****	*.*	****	$*. * + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	****~*****	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	****~*****	*.*	****	$**. * + (**** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	****~*****	*.*	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	*****以上	*.**	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$

（*）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，详见表*-**。

工程监理费计费标准

表*-**

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
*	≤***	*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	***

（*）竣工验收费：包括项目工程验收费。

、工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表-**。

工程验收计费标准

表*-**

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
*	$\leq***$	*.*	***	$*** \times *. * \% = *. *$
*	$*** \sim ***$	*.*	***	$*. * + (*** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	$*** \sim ***$	*.*	****	$*. * + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	****以上	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$

、项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表-**。

项目决算编制与审计费计费标准

表*-**

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
*	$\leq***$	*.*	***	$*** \times *. * \% = *$
*	$*** \sim ****$	*.*	****	$* + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	****以上	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$

2、项目管理费：业主管理费是指矿山企业为土地工程实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出（包括“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”），以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

项目管理费计费标准

表*-**

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目管理费 (万元)
*	$\leq***$	*.*	***	$*** \times *. * \% = *. *$
*	$*** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	$**** \sim ****$	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$

*	****~****	.*	*****	$**. * + (*****_****) \times *. * \% = **. *$
*	*****以上	.*	*****	$**. * + (*****_****) \times *. * \% = **. *$

(三) 不可预见费

不可预见费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的*%计取。

不可预见费=(工程施工费+其他费用)×*%。

(四) 监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的**%。

*、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：

监测费=工程施工费×费率(*.*****%)×监测次数。

*、管护费

管护费以工程施工费中的植物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。

(五) 价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发张等因素，需要计算价差预备费，根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

价差预备费= $\Sigma P * [(* + i) ^ { (n - *) } - *]$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取*%。

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、配套工程、监测工程和管护工程，详见下表。

生态修复工程量统计表 表*-**

序号	工程名称		单位	近三年	服务期
一	地貌重塑				
(一)		网围栏	m	*****	*****
(二)		警示牌	个	**	**
(三)		平整	m [*]	*****	*****
(四)		拆除	m [*]	*****	*****
(五)		清基	m [*]	*****	*****
(六)		裂缝回填	m [*]	*****	*****
(七)		耕地精平	m [*]	*****	*****
二	土壤重构				
(一)		表土剥离	m [*]	*****	*****
(二)		表土回覆	m [*]	*****	*****
(三)		土壤培肥	kg	*****	*****
三	植被重建				
(一)		栽植乔木	株	*****	*****
(二)		灌木	株	*****	*****
(三)		播撒草籽	hm [*]	**, **	**, **
(四)		宅基地恢 复植被	hm [*]	*, **	*, **

监测工程量汇总表

表*-**

监测对象	近期 (*年)		方案服务期 (**年)	
	监测点数 (点)	工程量 (点次)	监测点数 (点)	工程量 (点次)
保护预防控制措施监测	**	****	**	****
地质环境监测	***	*****	***	*****
土地复垦利用监测	**	***	**	***
生态系统监测	**	**	**	***
合计	***	*****	***	*****

管护工程量汇总表

表*-**

管护阶段	管护区域	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
近期	耕地、林地 草地	巡查、浇水、补种 防治病虫害	*	*	*
服务期	耕地、林地 草地	巡查、浇水、补种 防治病虫害	*	**	**

*、投资估算

红庆河二号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）、不可预见费、矿山地质环境监测费。

经估算，红庆河二号煤矿生态修复费用，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表*-**~表*-**。

矿区生态修复动态投资估算表

表*-**

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	各项费用占动态总投资费用的比例 (%)
一	静态总投资	****, ****	**, **

二	价差预备费	****.****	**, **
三	动态总投资	*****, ****	***%

矿区生态修复静态投资估算总表

表*—**

序号	工程或费用名称	金额(万元)	占比(%)
*	工程施工费	****, ****	**, **
*	其他费用	***, ****	*, **
*	监测与管护费	***, ****	*, **
*	基本预备费	**, ****	*, **
*	静态投资合计	****, ****	***%

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	***, **	****, **	***, **
二		土壤重构工程				****, **
*	*****	表土回覆	***m ³	****, **	****, **	****, **
*	*****	土地翻耕	hm ²	*, **	****, **	*, **
*	*****	土壤培肥	hm ²	***, **	****, **	**, **
三		植被重建工程				***, **
*	*****	播撒草籽（耕地）	hm ²	***, **	****, **	**, **
*	*****	栽植乔木	株	***, **	****, **	**, **
*	*****	栽植灌木	株	****, **	***, **	**, **
*	*****	播撒草籽（草地）	hm ²	***, **	****, **	**, **
*	*****	植被浇水	***m ³	***, **	***, **	**, **
四		配套工程				****, **
*	*****	网围栏	***m	***, **	****, **	**, **

*	*****	警示牌	**块	*, **	****, **	*, **
*		塔基稳固费用	架	**, **	*****, **	****, **
合计						****, **

其他费用估算表

表*-**

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
*	前期工作费		***, ****	**, **
(*)	项目勘测与设计费	$(** - **)/(**** - ****) \times (****, ** - ****) + **$	**, ****	
(*)	项目招标代理费	$*, * + (****, **** - ****) \times *, \%$	***, ****	
*	工程监理费	$(** - **)/(**** - ****) \times (****, ** - ****) + **$	**, ****	**, **
*	竣工验收费		***, ****	**, **
(*)	工程验收费	$**, * + (****, **** - ****) \times *, \%$	***, ****	
(*)	项目决算编制与审计费	$*, * + (****, **** - ****) \times *, \%$	**, ****	
*	项目管理费	$**, * + (****, **** - ****) \times *, \%$	**, ****	*, *
总计			**, ****	

工程施工费单价估算表															
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													

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

表*-* 综合单价分析表

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	*, **	***. ****	***. **
	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）	m*	*, **	****	****, **
*	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: ***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				****, ****
(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)				***. **
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	*, **	***. ****	**, **
*	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: ***m³	(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*, *m³	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					
定额编号: ****		工程名称: *m³挖掘机装石碴自卸汽车运输		单位: ***m³	(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					
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				****, ****
(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	%	*	****, *****	**, **
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	%	*	****, ****	**, **
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				***, ****
(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)				***, **

*、近期经费分析表

近期生态修复工程估算费用见下表。

近期矿山生态修复工程施工费估算表

表*-**

序号	定额编号	工程 或费 用名 称	计量 单位	第一年	第二年	第三年	工程 量	综合单价 (元)	第一年	第二年	第三年	合计（元）
									施工费	施工费	施工费	
一	地貌重塑工程											*****.**
(一)	*****	裂缝 回填 （夯 实）	m [*]	*****	*****	*****	*****	**.*	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
(二)	*****	土地 平整	m [*]	***	***	***	*****	*.*	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
(三)	*****	拆除 地基	m [*]	***	***	***	***	**.*	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
(四)	*****	拆除 墙体	m [*]	*****	*****	*****	*****	**.*	*****.**	*****.**	*****.**	*****.*
(五)	*****	拆除 地面	m [*]	**	**	**	***	***.*	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**

(六)	*****	清理 垫层	m [*]	***	***	***	****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(七)	*****	建筑 垃圾 清运 (石 方)	m [*]	****	****	****	****	**.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(八)	*****+*****	路面 摊铺 、压 实	m [*]	****	****	****	*****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(九)	*****	矸石 场边 坡削 坡	m [*]	*****	*****	*****	*****	**.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(十)	*****	矸石 场边 坡整	m [*]	****	****	****	****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***

		平（ 覆土 后）										
二	土壤重构工程											*****.*
(一)	*****	塌陷 区表 土剥 离	m [*]	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(二)	*****	塌陷 区表 土回 覆	m [*]	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(三)	*****	覆土 工程 （剥 离）	m [*]	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(四)	*****	覆土 工程	m [*]	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*

		(平 整)										
(五)	*****	矸石 场表 土剥 离	m [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
(六)	*****	矸石 场表 土回 覆	m [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
(七)	*****	土壤 培肥	m [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
三	植被重建工程											*****
(一)	*****	耕地	m [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
(二)	*****	栽植 乔木 (油 松)	株	***	***	***	****	*****	*****	*****	*****	*****

(三)	*****	栽植 乔木 (山 杏)	株	***	***	***	****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(四)	*****	栽植 灌木 (沙 棘)	株	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(五)	*****	栽植 灌木 (柠 条)	株	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(六)	*****	播撒 草籽 (草 地)	m [*]	*****	*****	*****	*****	*.******	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*
(七)	*****	乔木 浇水	株	****	****	****	****	*.******	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*

(八)	*****	灌木 浇水	株	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(九)	*****	草地 浇水 (含 耕地)	m*	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
四	配套工程											*****.***
(一)	*****	设置 网围 栏	m	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(二)	*****	设置 警示 牌	块	**	**	**	**	*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
(四)	*****	设置 沙柳 网格	m*	*****	*****	*****	*****	*.*****	*****.***	*****.***	*****.***	*****.***
五	合 计											*****.***

近期其他费用估算表

表*-**

序号	费用名称	计算式	费率（%）	金额（万元）
*	前期工作费		**, **	**, ****
(*)	项目勘测与设计费	$(**.-**)/(****-****) \times (***, **$ $**-****) + **$	**, **	**, ****
(*)	项目招标代理费	$*, * + (***, ****-****) \times *, * \%$	*, **	*, ****
*	工程监理费	$(**.-**)/(****-****) \times (***, **$ $**-****) + **$	**, **	**, ****
*	竣工验收费		**, **	**, ****
(*)	工程验收费	$**, * + (***, ****-****) \times *, * \%$	**, **	**, ****
(*)	项目决算编制与 审计费	$*, * + (***, ****-****) \times *, * \%$	**, **	**, ****
*	项目管理费	$**, * + (***, ****-****) \times *, * \%$	**, **	**, ****
总计			***, **	***, ****

近期不可预见费估算表

表*-**

序号	费用名称	工程施工费 （万元）	其他费用（ 万元）	小计	费率（ %）	合计（万元）
*	不可预见费	****, ****	****, ****	****, ****	*, *	**, ****
总计		—	—		—	**, ****

近期监测费管护估算表

表*-**

序号	费用名称	单位	工程量（次）	单价（元）	合计（万元）
*	监测费	次	*****	**, **	**, ****
*	管护费	次	*	*****, **	**, ****
总计					***, ****

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

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，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。

一、组织保障

本方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规（****）**号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第**号）、《土地复垦条例》（国务院令第***号）等相关规定完成编制的，拟通过自然资源厅批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

*、组织领导措施

红庆河二号煤矿隶属于内蒙古伊泰广联煤化有限责任公司管理，矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，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，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，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，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

(*)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地质环境保护与土地复垦情况，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，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，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。

二、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，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；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。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦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，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、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。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

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

四、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。

第二节 公众参与

土地复垦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地质环境保护与土地复垦座谈会，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。

第三节 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

*、该矿山为新立矿山，矿区面积**.*km²，矿山开采规模***万吨/年。方案编制基准期为****年*月。

*、本项目修复责任区全部为拟损毁的区域，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。

*、红庆河二号煤矿生态修复费用，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。

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。

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

*、本次矿山地质环境保护与土地复垦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,为矿山地质环境保护与土地复垦积累经验。

*、全程全面参与

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况,只是作为本复垦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。