

内蒙古特弘煤电集团有限责任公司
内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华
煤矿

矿区生态修复方案

内蒙古特弘煤电集团有限责任公司

****年*月

内蒙古特弘煤电集团有限责任公司
内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华
煤矿
矿区生态修复方案

编制单位：内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司呼和
浩特市分公司

法定代表人：王拴青

总工程师：梅钧

方案编制负责人：王永刚

主要编制人员：李桂兰 王永刚 许麟 石海娥 撒虎在
乌云

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		内蒙古特弘煤电集团有限责任公司			
	统一社会信用代码		*****		联系人	刘岩峰
	联系地址		内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗友谊街道唐公塔村		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		*、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****, *、*****.****,*****.****,	
	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		内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司呼和浩特市分公司			
	统一社会信用代码		*****MAONOHDU*Y		联系人	李桂兰
	联系地址		呼和浩特市赛罕区西蒙奈伦广场*号楼*层		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
	王永刚	*****	城乡规划	工程师	*****	
	主要编制人员					
	王永刚	*****	城乡规划	工程师	*****	
	石海娥	*****	地质工程	工程师	*****	
	许麟	*****	环境地质	高级工程师	*****	
	李桂兰	*****	地质矿产	高级工程师	*****	
	撤虎在	*****	地质矿产	技术员	*****	

目录

前言.....	1
一、编制目的.....	1
二、服务年限.....	12
第一章矿山基本情况.....	13
第一节矿业权人基本情况.....	13
第二节地理位置与区域概况.....	14
第三节矿山开采历史及现状.....	18
第二章矿区基础信息.....	34
第一节矿区自然条件.....	34
第二节社会经济概况.....	37
第三节矿区地质环境背景.....	40
第四节矿区土地利用现状及采矿用地审批情况.....	56
第五节矿区生态状况.....	61
第六节矿山及周边人类重大工程活动.....	71
第七节矿区生态修复工作情况.....	72
第八节矿区基本情况调查监测指标.....	74
第三章问题识别诊断及修复可行性分析.....	77
第一节问题识别与受损预测.....	77
第二节生态修复可行性分析.....	106
第三节生态修复分区及修复时序安排.....	133
第四节采矿用地与复垦修复安排.....	138

第四章生态修复措施与工程内容.....	142
第一节保护与预防控制措施.....	142
第二节修复措施.....	147
第三节工程内容及工程量.....	153
第五章监测和管护.....	166
第一节监测目标与措施.....	166
第二节管护目标与措施.....	173
第三节工程量.....	175
第六章工作部署与经费估算.....	176
第一节总体部署.....	176
第二节总体经费估算.....	181
第三节阶段工作任务与经费安排.....	206
第七章保障措施与公众参与.....	215
第一节保障措施.....	215
第二节公众参与.....	218
第三节效益分析.....	222
第八章结论.....	225

附表：

- *、矿区生态修复方案编制信息表
- *、矿区土地利用现状表
- *、矿区土地利用权属表
- *、矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
- *、矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
- *、矿区损毁程度综合评价表
- *、矿区生态修复目标及土地利用变化表
- *、矿区用地与复垦修复计划表
- *、表土处置工程汇总表
- **、矿区生态修复投资估算总表
- **、工程施工费单价估算表
- **、工程施工费估算表
- **、设备费估算表
- **、其他费用估算表
- **、前三年度矿区生态修复工作计划表
- **、矿区生态修复工程量与经费安排表

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	*	内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区正射影像图	*:*****

附件目录

- *、评审申请
- *、内审意见
- *、采矿许可证（证号：CC*****）；
- *、方案编制委托书；
- *、矿山企业真实性承诺书；
- *、编制单位真实性承诺书；
- *、土壤、水质检测分析报告；
- *、关于《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟精查区唐公塔村办矿接续井煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字〔****〕***号）；
- *、关于《准格尔旗唐公塔村办矿接续井煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字〔****〕***号）；
- **、内蒙古自治区煤炭工业局文件《关于准格尔旗协华煤炭有限责任公司技术改造项目的批复》（内煤局字[****]**号）；
- **、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（****年*月）；
- **、生态修复方案公众参与调查表；
- **、唐公塔社区村委会意见；
- **、永胜壕村委员会意见；
- **、牛光圪旦村村委会意见；
- **、集体土地使用证；
- **、集体土地租赁协议；
- **、环评批复；
- **、水保批复；
- **、金正泰排土场复垦验收通知；
- **、协华矿山储量证明（市局）；
- **、协华煤矿停产证明（能源局）；
- **、协华煤矿乡镇未生产证明；
- **、协华煤矿排矸协议

前言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿（简称“协华煤矿”）为在建矿山，现处于停产状态，矿区范围由*个拐点组成，根据*****年*月**日，由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证，矿区面积*.****km²，证载生产规模**万t/a，生产方式为地下开采，采矿证号：

C*****，采矿证有效期限*年，自*****年*月**日-*****年*月**日。

根据原内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计的批复》（内煤局字〔****〕***号文），该矿产能**万吨/a。

综上所述，根据国务院第***号令《土地复垦条例》、国土资源部令第**号《矿山地质环境保护规定》、《中华人民共和国矿产资源法》及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，按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的要求，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，应当重新编制或修订矿区生态修复方案。因为协华煤矿采矿许可证和矿山地质环境保护与土地复垦方案到期，所以内蒙古特弘煤电集团有限责任公司委托内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司呼和浩特市分公司承担本次编制《内蒙古特弘煤电集团有限责任公司内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区生态修复方案》的编制工作。

（二）上一阶段方案落实情况

*、上期方案落实情况

*****年**月，内蒙古特弘煤电集团有限责任公司，编制《内蒙古特弘

煤电集团有限责任公司协华煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“上期方案”），上期方案服务年限为**年，即****年*月~****年**月。方案适用期为*年，即****年*月~****年**月。由于煤矿一直未进行生产，因此方案编制基准期以矿山投产之日算起。

根据上期方案，方案服务期内复垦责任范围包括为工业场地、矿井生活办公区、排矸场和综采采空叠加区、风井工业场地和矿区道路，共***.**hm²。修复措施为：

（*）对综采采空叠加区进行设施警示牌、网围栏、地质灾害治理后回填、平整并进行播撒草籽恢复植被。

（*）对矿井生活办公区进行拆除、清运、平整、翻耕和恢复植被。

（*）对工业场地进行拆除、清运、平整、翻耕、封堵井口和恢复植被。

（*）对风井场地进行拆除、清运、平整、翻耕、封堵井口和恢复植被。

（*）对排矸场进行表土剥离、边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂和恢复植被。

*、已治理情况

由于协华煤矿一直未投产，煤矿未采取具体的治理工程措施，只对原老窑采空区地面塌陷情况进行巡视、监测。**个警示牌，*个监测点，网围栏****m，一个月巡视一次。

（三）编制目的任务

*、编制目的

矿区生态修复方案编制的主要目的是通过对矿山生态环境识别和诊断，应当边开采、边分区、分期修复。依据矿区生态修复方案，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，做好地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦。最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，

实现矿山生态环境修复目标，落实矿山企业对生态修复义务，为企业实施矿山生态修复提供技术支撑，为矿山企业开展矿山生态修复年度验收工作提供依据，并为矿山生态保护修复基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据。

*、任务

(*) 收集资料整理，确定矿山生态修复调查范围，开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（地质环境、土环境、水资源、生物环境、人居环境），开展矿山生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(*) 根据矿山生态问题识别与诊断结果，针对矿山开采期间采矿活动对生态破坏、环境污染提出矿山生态修复思路与措施。

(*) 拟定矿山生态修复实施内容的总体部署和年度进度安排。

(*) 对矿山生态修复工程经费进行估算，明确矿山生态修复基金年度提取计划。

(*) 提出保障矿山生态修复落实的措施。

(*) 为矿山制定年度生态修复计划、年度基金计提和使用计划。

(*) 对矿山生态修复方案进行可行性分析。

(四) 编制情形

*、工作程序

公司组建了本方案编制项目组，内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司呼和浩特市分公司严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》展开工作，具体程序按图*-进行。

*、工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外调查，对矿区生态环境现状进行调查，

并收集相关资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该项目区评价范围，进行生态修复适宜性评价，在此基础上编制矿区生态修复方案。在报告编制完成后，组织有关专家、矿方相关人员等做了报告内审工作，之后根据专家审查意见再进一步修改完善。

（1）资料收集与分析：收集相关资料，了解掌握矿区周围社会、经济、人文情况。对矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（*）野外调查：采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法、布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片，对矿区进行航飞测量。调查的内容主要是野外矿山地质环境调查、土地资源调查、基本农田、灌溉措施、居民饮用水井、交通、村庄、植被覆盖率、地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、村庄遗迹以及当地的经济活动，为本方案的编制提供充分依据。

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

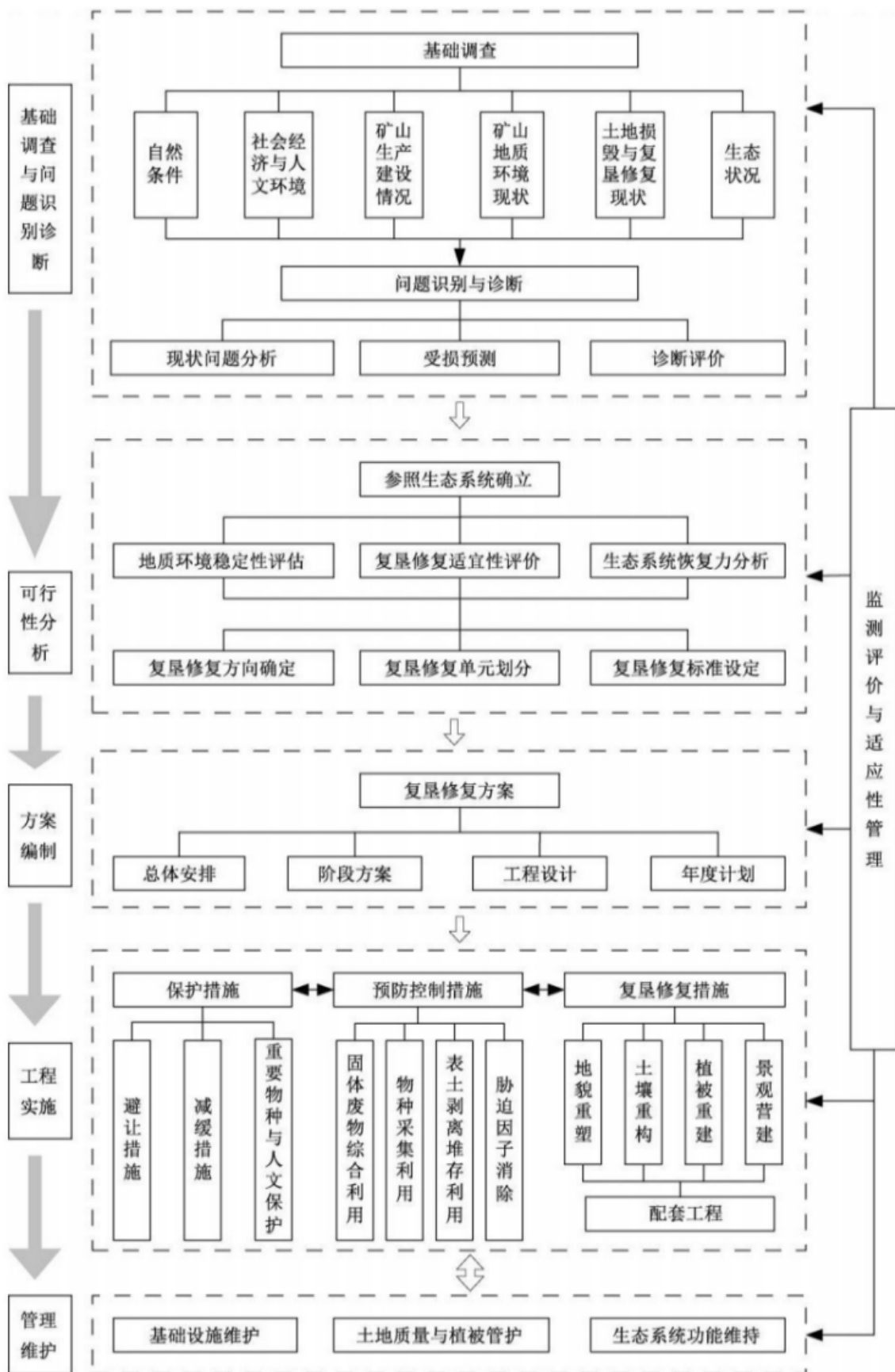


图*-本次工作程序图

(*) 室内资料整理和报告编写阶段：对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用 mapgis 软件编制本方案相关图件，圈定生态修复评价范围。根据矿方及其他相关部门的意见，对初步方案进行完善和修改。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出生态修复方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化本方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《内蒙古特弘煤电集团有限责任公司内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区生态修复方案》，并通过内部审查。

表*-资料收集一览表

序号	资料名称	数量
*	采矿许可证	*份
*	核实报告	*份
*	开发利用方案及审查意见书	*份
*	初步设计	*份
*	土地利用现状图（第三次土地调查成果图）	*份
*	鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况表	*份
*	开采计划	*份

*、完成工作量及质量评述

(*) 完成工作量

技术人员对现场调查，野外矿山地质环境调查采用*:*****地质地形图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，拍照、摄影、航飞等手段进行记录描述，对调查区内的地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质、矿区土地利用现状、地貌景观状况、植被现状、土壤状况、地质灾害及隐患点以及矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了实地调查和访问，对调查成果及资料进行了认真地分析与研究，为本方案的编制提供了可靠的依据。本次的实物工作量见表*-。

(*) 工作质量评述

①收集资料

****年*月**~**日为资料收集和整理阶段，重点收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、开发利用方案、矿山环境影响报告、生产建设规划及矿区土地利用现状图等资料，其中核实报告、开发利用方案等资料均经相关评审机构通过评审，土地利用现状图均为现行有效图件，收集的资料翔实可靠，可以作为本方案编制的依据，满足相关规范要求。

表*-实物工作量一览表

工作内容		完成工作量	
野外调查	调查方法	采用矿区*：****地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点上图；广泛地与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	*.****km*	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	植物种类	杨树、榆树、油松、云杉、柠条、沙棘、山杏树、冰草、沙蒿、紫花苜蓿等	
	土地现状	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	工业场地、风井场地、办公生活区、采空区	
	数码拍照	***张	
	公众参与	*人	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿区生态修复方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	*份	《内蒙古特弘煤电集团有限责任公司内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区生态修复方案》
	附图	*张	《矿区土地利用现状图》、《矿区地质环境问题现状图》、《矿区土地损毁现状图》、《矿区矿区地质环境问题预测图》、《矿区土地损毁预测图》、《矿区生态修复工程部署图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿区正射影像图》

②现场踏勘以及野外调查

****年*月**-**日为现场踏勘以及野外调查阶段，专业技术人员到现场了解了矿山位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、

穿越法及追索法等方法，重点调查了矿区地形地貌、土壤植被、地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质、近期及历史发生的地质灾害及矿山土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。调查时对重要的地质现象进行了记录、拍照，各类地质资料经检查后，调查人员均依据检查意见进行修改、补充，因此“野外调查工作真实、可靠，满足规范要求”。

③本方案的编制

本方案的室内编制阶段，主要进行室内资料综合整理，确定本方案的适用年限、评估范围和级别，进行本方案论证，分区和工程设计方案和本方案编制。本方案的文字报告和图件的编制按照《矿区生态修复方案编制指南》、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T*****-****）等相关规范进行，本方案及图件经单位内部审核，审核结果为合格，本方案文字报告和图件的编制工作满足规范要求。

综上所述，本次工作各项成果质量可靠，工作质量满足有关规范的要求。

④真实性及科学承诺

本方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，本方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

（五）本方案修订的主要任务及修订理由

****年*月**日内蒙古自治区自然资源厅为协华煤矿颁发的采矿许可证，证号：C*****，矿区面积为*.*km²，证载生产规模**万t/a，生产方式为地下开采，采矿证有效期限*年，自****年*月**日-****年*月**日。

根据原内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗协华煤炭有限责任公

司煤矿技术改造初步设计的批复》（内煤局字〔****〕***号文），该矿产能**万吨/a。

本期方案的修编理由为：①采矿许可证到期；②上期方案到期。

本期方案主要的修订内容为：对采空塌陷区外围设置永久界桩、网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）和人工恢复植被。

（六）编制依据

*、相关法律法规及政策性文件

（*）《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月*日）；

（*）《中华人民共和国土地管理法》（****年**月*日）；

（*）《中华人民共和国环境保护法》（****年*月**日）；

（*）《地质灾害防治条例》（****年国务院第***号）；

（*）《矿山地质环境保护规定（国土资源部令第**号）》（自然资源部****年*月**日修正）；

（*）《土地复垦条例》（****年国务院第***号）；

（*）《土地复垦条例实施办法》（****年**月**日国土资源部第**号令公布根据****年*月**日自然资源部第*次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）。

（*）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月**日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）；

（*）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》（内国土资发[****]***号）。

（**）《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》（****年第**号）；

(**) 《内蒙古国土资源厅关于内蒙古自治区矿山地质环境管理办法》
废止后有关事宜的通知（内自然资字[****]***号）；

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

(**) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔****〕**号）；

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

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

*、技术规范及规程

(*) 《土地复垦与生态修复技术规范》（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/T*****
-****）；

(*) 矿山生态修复技术规范第*部分：通则（TD/T*****.*-****）；

(*) 《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

(*) 中华人民共和国地质矿产行业标准，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T*****-****）；

(*) 中华人民共和国地质矿产行业标准，《土地复垦方案编制规程》
（TD/T*****-****）；

(*) 《土地复垦技术标准》（UDC-TD）；

(*) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-****）；

- (**) 《土地利用现状分类标准》 (GB/T*****-****) ；
- (**) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T*****-****) ；
- (**) 内蒙古自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建[****]***号）；
- (**) 《地面沉降调查与监测规范》 (DZ/T*****-****) ；
- (**) 《高标准基本农田建设标准》 (TD/T*****-****) ；
- (**) 《矿区地下水监测规范》 (Z/T*****-****) ；
- (**) 《人工草地建设技术规程》 (NY/T*****-****) ；
- (**) 《土壤环境质量标准》 (GB*****—****)；
- (**) 《采矿沉陷区生态修复技术规程》 (GB/T*****-****)；
- (**) 中华人民共和国地质矿产行业标准，《煤炭行业绿色矿山建设规范》 (DZ/T*****-****) ；

*、相关资料

- (*) *****年*月，内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司提交的《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟精查区唐公塔村办矿接续井煤炭资源储量核实报告》；
- (*) *****年**月，大同煤矿集团设计研究有限责任公司提交的《准格尔旗唐公塔村办矿接续井煤矿煤炭资源开发利用方案》；
- (*) *****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计》；
- (*) *****年*月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院提交的《准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与综合治理方案》；
- (*) *****年**月，内蒙古特弘煤电集团有限责任公司《内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- (*) 准格尔旗*****年调绘第三次土地调查土地利用现状图。

二、服务年限

（一）矿山服务年限

根据****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计》，根据各煤层的赋存情况，***可信度系数分别取值。***煤层仅赋存与井田北部区域，赋存面积小，储量较小，同时由于该区域*号煤层的回采，破坏了原有的***煤层，现有条件下***煤层开采不经济，只开采*号和*号煤层，按设计生产能力**万吨/年、本矿开采境界内保有资源储量**.**Mt，可采储量**.**Mt，储量备用系数**，设计服务年限为**.*年。

（二）本方案的服务年限

根据《生态修复方案》编制的有关要求，由于煤矿自建矿后一直未进行生产，因此截止****年*月，基建工程已完成，其中*号煤层可采储量为**.**Mt，考虑矿山停产多年，不确定因素较多，所以把*号煤层开采期作为本方案服务期，储量备用系数**，煤矿*号煤层生产服务年限为**.*年，考虑矿山生态修复期**.*年及管护期*年，据此确定矿区生态修复方案适用年限为**a，即****年*月～****年*月。本方案编制基准期为****年*月。

根据《矿产资源法》、《矿区生态修复方案编制指南》等规定，涉及采矿权延续以及扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制生态修复方案。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

*、项目名称：内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿；

*、隶属关系：隶属于内蒙古特弘煤电集团有限责任公司管理；

*、企业性质：有限责任公司；

*、矿山性质：为已建井未生产矿山；

*、矿山位置：协华煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇东南*km 处，居于准格尔煤田窑沟精查区西南部第**~**勘查线之间。

其地理坐标为东经：***°**'***"~***°**'***"，北纬：**°**'***"~**°**'***"；

、矿区面积：.****km²；

、可采煤层：、*号煤层；本方案只采*号煤层。

*、开采矿种：煤；

*、开采方式：地下开采；

、开采深度由**m 至****m 标高；

、采矿许可证生产规模：万吨/年；内蒙古自治区煤炭工业局（内煤局字【****】***号）批复生产规模为**万吨/年。

**、煤矿剩余生产服务年限：*.年。

拐点坐标详见表*-*。矿区范围及拐点坐标示意图见图*-*。

表*-* 采矿许可证范围拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
*	*****. ****	*****. ****
矿区面积：*.****km ² ；开采标高：****~****m		

图*-采矿许可证范围及拐点坐标示意图

第二节地理位置与区域概况

一、地理位置

协华煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇东南*km处，居于准格尔煤田窑沟精查区西南部第**~**勘查线之间。行政隶属准格尔旗薛家湾镇。

地理坐标为：

东经：***° **' **" ~***° **' **"

北纬：**° **' **" ~**° **' **"

协华煤矿由*个拐点圈定，南北最长处*.**km，东西最宽处*.**km，井田面积*.****km²。

协华煤矿距准格尔旗薛家湾镇约*km，***国道从该镇南部通过。井田南有大准铁路（大同~准格尔旗）通过，大准铁路为铁路运煤专线，铁路全长***km。井田西部边界处有南北向通过的 S***省道（呼市~准格尔旗），***国道与 S***省道于薛家湾镇南相接。沿 S***省道至呼和浩特约***km；

准格尔旗薛家湾镇向西沿***国道***km 至鄂尔多斯市东胜区与***国道相接。薛家湾经托县至包头约***km。矿井交通条件十分便利。交通位置图见图*-*。

图*-交通位置图

二、区域概况

根据现场调查,协华煤矿矿区内分布薛家湾镇唐公塔社区、牛光圪旦村、永胜壕村,目前未进行搬迁。

矿区东西和南北有两条公路穿过矿区,是各矿煤炭外运的主要通道。该公路也是本矿区对外公路交通的主干道。矿区内没有水库、湖泊等地表水体,沟谷较发育,没有常年地表径流。

井田西邻东辰公司唐公塔煤矿,设计生产能力为 0.3Mt/a ,东侧和北侧为金正泰露天煤矿,设计生产能力为 0.3Mt/a ,相邻矿井之间均留设有井田边界保护煤柱,无超层越界现象,南部与大准铁路相邻。相对关系见图*-*

图*-*周边矿山相对位置关系示意图

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿始建于****年,原采矿权人为准格尔旗唐公塔村办矿接续井,该煤自行组织设计施工,****年*月正式投产,矿区面积*.***km²,生立能力*万吨/年,规划生产能力**万吨/年,主采煤层为*号煤层,现有主、副两个井筒,投产以来,由于销售能力的加大等多方面因素的影响,实际生产能力已超过设计生产能力,****年-****年*月**日止,累计生产原煤***万吨,动用储量***万吨,回采率**.*%。

****年*月采矿权人变更为准格尔旗协华煤炭有限责任公司,煤矿名称相应变更为准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿。新划定的矿区面积包括准格尔旗唐公塔村办矿接续井,矿区面积为*.****km²。为地下开采,设计生产能力为*. *Mt/a。****年,矿井在原有基础上建设形成矿井生活办公区、工业场地(包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区)、风井工业场地及矿区道路等设施。但一直未进行投产。

****年*月,为加快推进鄂尔多斯市煤炭产业优化升级淘汰落后产能的实施进程,协华煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计》,技术改造后,采煤工艺仍为综合机械化采煤工艺,生产能力由原*. *Mt/a提升为*. *Mt/a。各单元设施均利用原有。

****年*月采矿权人变更为内蒙古特弘煤电集团有限责任公司,煤矿名称相应变更为准格尔旗协华煤炭集团有限责任公司协华煤矿。

协华煤矿自****年提升产能后也一直未进行投产,目前矿区内形成单元主要有矿井生活办公区、工业场地(包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区)、风井工业场地及矿区道路等设施,矿井生活办公区占地面积*.****km²,工业场地占地面积*.****km²,风井工业场地占地面积

*.****km²，矿区道路占地面积*.****km²。另外矿区内还分布有金正泰露天煤矿两处外排土场，北部排土场占地面积*.****km²，中部排土场占地面积*.****km²。

根据现场调查和勘探资料，原老窑采空区为房柱式采煤方法，主要开采*号煤层，老窑采空区共开采形成三块，均位于矿区北部，第一块面积*.****km²，第二块面积*.****km²，第三块面积*.****km²，共计*.****km²，老窑采空区采空区埋藏深度为***m左右，采空高度*.**-**.*m。煤矿改扩建后，只进行了建矿工作，一直未投产开采，因此未有综采采空区形成。老窑采空区分布位置示意图见图*-*

图*-*老窑采空区分布示意图

二、矿山开发利用概述

****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《准格尔旗协华煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计》，已通过内蒙古煤炭工业专家技术咨询委员会组织专家评审，现对该方案简述如下：

（一）矿山概况

、设计开采规模：.Mt/a；

*、开采层位：*号煤层和*号煤层；本方案只开采*号煤层。

*、资源及储量：保有资源储量**.**Mt，可采储量**.**Mt。*号煤层可采储量为**.**Mt。

*、生产服务年限：本 只开采*号煤层，矿山服务年限为*.*年。

（二）矿产资源储量

设计协华煤矿主要开采*号和*号煤层，采区回采率取*.*。本方案只开采*号煤层，经计算矿区可采储量为*.*Mt，矿井设计可采储量汇总见表*-*。

表*-*矿井设计可采储量汇总表单位：Mt

煤层 编号	矿井 工业 资源 /储量	各种永煤柱损失			设计 资源/ 储量	工业场地及主要 井巷煤柱损失			剩余 资源 储量	回采率 (%)	设计 可 采储量
		井田 边界	风 化带	合计		井筒 及 工业 场地	大巷 及 盘区 巷道	合计			
*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	**	*.*
*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	**	*.*
合计	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*		*.*

（三）矿山生产规模、服务年限

协华煤矿设计生产规模为**万 t/a，目前剩余可采储量仍为设计开采储量为*.*Mt，储量备用系数按*.*，由此推算其剩余服务年限为*.*年。

（四）矿山开采方案

*、开采方式

协华煤矿采用地下开采方式，单一长壁采煤方法，后退式开采，全部冒落法管理顶板。

*、盘区划分

协华煤矿东部及南部大部分煤矿风化，可采范围较小，设计只划分为一个盘区。

*、开采顺序

鉴于本矿井煤层间距较小，不满足上行开采条件，只能从上而下扒皮开采，即先行开采*煤，后期开采*煤。本方案只开采*煤层。

*、水平划分

本井田为近水平煤层，煤层倾角*°，斜井开拓，*煤层和*煤层平均间距*.*m，*和*煤层联合布置。根据井田煤层赋存特征及开拓方式，设计把煤矿*、*煤层划分*个主水平开拓，主水平标高布置在*煤层中，负责全井田*和*煤层的开采。

*、水平标高

矿井主水平设在*煤层，标高暂定+****m。

*、开拓方式

根据原有开拓布置，矿井共布置*条井筒，即主斜井、副斜井和回风斜井。

(*) 主斜井

主斜井为原有井筒，斜长***m，坡度**°。担负全矿井的煤炭提升，设有台阶扶手，同时兼作矿井安全出口。井筒净宽*.m，净高*.m，净断面积*.*m²，井筒装备宽****mm 胶带输送机，敷设有动力电缆、通信电缆、排水和消防洒水管路等。

(*) 副斜井

副斜井为原有井筒，斜长***m，坡度*°。副斜井是矿井的辅助提升井，井筒净宽*.m，净高*.*m，净断面积*.*m²，敷设有通信电缆，消防洒水管路，是矿井的主要进风井，同时兼作矿井安全出口。

辅助运输选用 WqC*J 防爆无轨胶轮车，该车净宽****mm，支架搬运车净宽****mm，防爆客运胶轮车净宽****mm。人行道宽度***~****mm，行车道边缘至巷道壁最小距离***~***mm，则巷道净宽****~****mm，

本矿井副斜井净宽*.m，净断面偏小，考虑到副斜井已形成，且大部为混凝土砌碛支护，扩帮困难，工程量大，设计利用原有井筒。

设计在副斜井中设*处会让站，会让站间距**m，会让站设置信号装置，司机在车上可启动巷道顶上的信号开关，使迎面的车辆得到红灯信号后停车，车辆通过后关闭红色信号灯。同时制定并严格执行防爆无轨胶轮车驾驶操作规范，加强人员培训学习。

另外副斜井每隔**m 设一处行人躲避硐室，同时降低行车速度，以确保运输安全运行。

(*) 回风斜井

回风斜井为原有井筒，斜长***m，坡度**°。担负矿井的总回风，是矿井的专用回风井，井筒净宽*.m，净高*.m，净断面积*.m²，设有台阶扶手，敷设灌浆管路、压风管路和注氮管路，同时兼作矿井安全出口。

主斜井、副斜井和回风斜井具体特征见表*-。

表*-井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井	回风斜井
*	井筒坐标	纬距 (X)	*****.***	*****. **	*****. **
		经距 (Y)	*****. ***	*****. **	*****. **
*	提升方位角 (*)		***	***	**
*	井筒倾角 (*)		**	*	**
*	井口标高 (m)		+*****. ***	+*****. ***	+*****. ***
*	水平标高 (m)	第一水平	+*****	+*****	+*****
		最终水平			
*	井筒斜长 (m)	第一水平	***	***	***

		最终水平			
*	井筒直径或宽度 (m)	净	*, *	*, *	*, *
		掘进	*, */*, *	*, */*, *	*, */*, *
*	井筒断面 (m ²)	净	*, **	*, **	*, **
		掘进	*, **/*, **	**, **/**, **	**, **/*, **
*	砌壁	厚度 (mm)	***/**	***/**	***/**
		材料	砼浇筑/锚喷	砼浇筑/锚喷	砼浇筑/锚喷
**	井筒装备		胶带机	防爆无轨胶轮车	台阶扶手

*、大巷布置

(*) 大巷布置方式

煤矿煤层倾角平缓，基本为近水平煤层，矿井采用斜井开拓方式，辅助运输采用无轨胶轮车运输，可采煤层为*个煤层，煤层间距平均为*.*m，*和*煤层联合布置，工作面利用大巷条带开采。水平标高放在*煤层中，水平标高+***m，主要负责全井田各个煤层的开采。

在井田西北部已形成部分大巷，设计后期沿井田西北边界布置一组大巷。

斜井见*煤后沿*煤做胶带运输大巷，在*煤已形成井底煤仓，副斜井见*煤后沿*煤做辅助运输大巷，辅助运输大巷掘进***m后转向，通过辅助运输斜巷与*煤层连通，之后沿运输大巷和辅运大巷沿*煤平行布置，直至中部风化带区域。已有的回风斜井在*煤落底，沿*煤南北向做回风大巷，在井田边界*号拐点附近*煤的运输、辅运和回风大巷通过斜巷掘进至*煤，沿井田北部边界东西向布置*煤大巷，井下大巷采用“三巷制”，即胶带运输大巷、辅助运输大巷和回风大巷，大巷均沿*或*煤层底板布置。

(*) 大巷层位

已形成的运输大巷沿*煤底板布置，副斜井见*煤后沿*煤做辅运大巷，辅运大巷掘进***m后转向，通过辅运斜巷与*煤连通，之后运输大巷和辅运大巷沿*煤底板平行布置，直至中部风化带区域。已有的回风斜井在*煤落底，沿*煤南北向做回风大巷。后期东西大巷沿*煤底板布置。

(*) 巷道条数

本矿井井筒位于井田北部，矿井移交期在*煤层布置一个厚煤层综放工作面，也就是由*层煤的*个采区*个工作面保证矿井生产能力，因此每个煤层（组）原则布置*条大巷即可满足生产需要，分别为辅助运输大巷、胶带输送机大巷和回风大巷。

已形成的*煤运输大巷和辅运大巷间距**m，由于已形成的*煤三条大巷开口已形成，其中回风大巷和井田边界间距**-**m，运输大巷和回风大巷间距**m，运输大巷和辅运大巷间距**m，辅运大巷和停采线间距**m。

(*) 大巷断面和支护

大巷断面应满足通风、运输、行人及管线敷设等安全要求，运输大巷和辅运大巷采用矩形断面形式，回风大巷采用半圆拱断面形式，辅运大巷净断面**.**m²，运输大巷净断面**.**m²，回风大巷净断面**.**m²。

巷道支护矩形断面为锚梁网喷，在巷道交叉处增加锚索辅助支护。

井田北部局部大巷靠近老采空区，需加强支护，主要方法为靠近采空区一侧砌筑宽***mm混凝土密闭墙，配双层筋，防治采空区沉陷引起大巷冒顶，并对该段巷道加强观测，发现巷道破坏情况及时上报并采取相应措施。

图*-矿区、巷道、储量范围叠合图

*、矸石和脏杂煤处理系统

(*) 排矸系统

矿井掘进矸石不出井，井下废弃巷道排弃。夹矸石和洗矸石全部出井排弃在准格尔旗华富煤炭有限公司露天煤矿内排土场内作为协华煤矿的临时排矸场，后期治理由准格尔旗华富煤炭有限公司负责（见附件排矸场租赁合同）。

(*) 脏杂煤处理系统

矿井脏杂煤包括井下清理煤、开拓掘进煤及其它类的脏杂煤，全部通过无轨胶轮车提至地面单独销售。

(五) 矿井地面总布置

协华煤矿至建井以来一直未进行投产生产，煤矿各生产、生活设施已形成，总平面布置主要由矿井生活办公区、工业场地（包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区）、风井工业场地及矿区道路组成，另外矿区内还分布有金正泰露天煤矿两处排土场，见协华煤矿总平面布置示意图*-。

图*-协华煤矿总平面布置示意图

*、工业场地

工业场地位于矿区东北部，占地面积*.*km²，主要包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区。行政福利区布置有：综合办公楼（包括单

身公寓、食堂、办公楼），灯房、浴室、任务交代室靠近主斜井，各建筑设施均为砖混结构，楼层层数最高*层；主井生产区布置有主井井口房、**kV变电所、储煤场，储煤场四周设置挡风幕墙，主斜井倾角**°，斜长***m，净宽*.*m，净断面*.*m²，各结构筑物设施均为砖混结构，楼层层数最高*层；副井辅助生产区布置消防材料库、设备器材库、无轨胶轮车库、坑木加工房等，副斜井倾角*°，斜长***m，净宽*.*m，净断面*.*m²，原采用防爆无轨胶轮车运输方式，作为矿井的辅助运输提升井；各结构筑物设施均为砖混结构。见照片*-*-*。

照片*-*行政福利区主要房屋设施

照片*-*主井生产区设施

照片*-*主井生产区主要设施

照片*-副井生产区设施

*、矿井生活办公区

矿井生活办公区位于工业场地西侧***处，占地面积*.*.*.*.*km²，该场区主要供煤矿办公，员工住宿使用，场区内修建有中水处理站，建筑物为三层的砖混结构建筑，中水处理站为混凝土结构，见照片*-及*-。

照片*-矿井生活办公区三层楼建筑照片

照片*-煤矿生活办公区建筑照片

*、风井工业场地

风井工业场地位于矿井生活办公区的西侧***m处，占地面积*.*.*.*.*km²，斜风井倾角**°，斜长***m，净宽*.*.*m，净断面*.*.*m²，作为矿井专用回风井，风井工业场地主要包括防火灌浆站、风井变电所、地面制氮机房等。见照片*-及*-。

照片*-风井工业场地

照片*-风井工业场地一层建构筑物

*、矿区道路

协华煤矿修建的矿区道路主要为矿井生活办公区、工业场地及风井工业场地直接相互通往的道路，矿井已修建道路采用混凝土路面，混凝土面层厚***mm，路面宽*m，路基宽*m，占地面积*.****km²，见照片*-。

照片*-矿区内各产区相互通往道路

*、金正泰露天煤矿北部排土场

在协华煤矿矿区北部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.****km²，外排土场总体形成*个排弃平台，每个边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**-***°左右，最高排弃标高为***m，根据调查该处外排土场排弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*-**和*-**。

照片*-**金正泰煤矿北部排土场

照片*-**金正泰煤矿北部排土场

*、金正泰露天煤矿中部排土场

在协华煤矿矿区中部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.****km²，外排土场总体形成*-**个排弃平台，西部排弃厚度较小，形成排弃台阶*-**个，东部排弃高度较大，形成排弃台阶*个，边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**-**°左右，最高排弃标高为****m，根据调查该处外排土场排弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*-**、*-**和*-**。

照片*-*金正泰煤矿中部排土场

照片*-*金正泰煤矿中部排土场

照片*-*金正泰煤矿中部排土场

（六）主要废弃物的排放量及处置情况

*、固体废弃物

矿山内固体废弃物主要包括煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾及其他危废。

（*）煤矸石处置及综合利用

设计矿井产生的掘进矸石约为****t/a。本矿井井下采区煤仓及联络巷、水仓、风桥等少部分巷道及硐室为岩石工程，其它大部分巷道均沿煤层布置，岩巷工程较少，掘进矸石量较少，掘进矸石可以直接回填采空区，不升井。煤矿年洗选矸石量为**万 t，生产期间共需排放量为***.*万 t，全部出井，直接排弃到准格尔旗华富煤炭有限公司露天煤矿内排土场内。（见附件**排矸场租赁合同）

（*）锅炉灰渣处置及综合利用

根据初步设计，每年协华煤矿锅炉灰渣的排放量为****t，设计锅炉灰渣主要为综合利用，综合利用的途径较多，如做混凝土的掺合材料、建筑材料、惰性防水材料，用于道路边坡维护、坑洼地的填垫等。

（*）生活垃圾处置

生活垃圾的排放量与矿区人口数成正比，本矿在籍总人数为***人，按每人每天*.kg 排放量计算，本矿生活垃圾排放量预计为***.kg/d。在矿井各场地设置垃圾箱定点收集垃圾，由垃圾车统一运往薛家湾垃圾处理场进行处理。严禁生活垃圾随意散倒，以免危害人群健康。

（*）其他I类危废

矿山在开采过程中难免会产生一些其他I类危废，对其需单独集中堆放，通过有资质的单位进行综合处理利用。

补充说明：根据实际调查，煤矿洗选后均将矸石单独放置在地表原始区域，由于协华煤矿一直未进行开采，计划煤矿开采后，将洗选矸石堆放在工业场地南部，占地面积**.*hm²，类比唐家塔煤矿洗选矸石排放量，协华煤矿年洗选矸石量为**万 t，生产期间共需排放量为***.*万 t，按平均容重*.t/m³估算，共排放矸石量为**万 m³。排弃高度为**m，边坡坡度设计为**°。矸石容量约***万 m³，可满足生产期间矸石排放。

*、废水

（*）矿山废水主要包括矿坑疏干水和生活污水。

煤矿开采过程中正常涌水量约***m³/d，最大涌水量为***m³/d，煤矿现状仍未投产生产，现状无疏干水排放；设计矿井疏干水抽至地面工业场地内的污水处理站，经过处理达标后，又排入井下，用于煤矿生产、消防用水，不外排。

（*）矿山生活用水使用自来水，用水量为**m³/d，所产生的污水经工业场地内的污水处理站处理后全部利用，不外排。

三、矿山开采现状

协华煤矿为在建矿山，根据现场调查和收集资料，协华煤矿自****年提升产能后也一直未进行投产，目前矿区内形成单元主要有矿井生活办公区、工业场地（包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区）、风井工业场地及矿区道路等设施，矿井生活办公区占地面积*.****km²，工业场地占地面积*.****km²，风井工业场地占地面积*.****km²，矿区道路占地面积*.****km²。另外矿区内还分布有金正泰露天煤矿两处外排土场，北部排土场占地面积*.****km²，中部排土场占地面积*.****km²。

根据现场调查和勘探资料，原老窑采空区为房柱式采煤方法，主要开采*号煤层，老窑采空区共开采形成三块，均位于矿区北部，第一块面积*.****km²，第二块面积*.****km²，第三块面积*.****km²，共计*.****km²，老窑采空区采空区埋藏深度为***m左右，采空高度*.**-**.*m。煤矿改扩建后，只进行了建矿工作，一直未投产开采，因此未有综采采空区形成。老窑采空区分布位置示意图见图*-*

图*-*老窑采空区分布示意图

四、协华煤矿地下开采规划

根据初步设计，协华煤矿开采煤层*号和*号煤层，本方案规划只开采*号煤层，现状仍未投产，煤矿剩余生产服务年限为*.*年，煤层开采顺序由

上层到下层逐渐开采，*煤层规划开采工作面见表*-*。*号煤层工作面接续图见图*-*。

表*-*协华煤矿各煤层规划开采时间及工作面表

年度	接续计划
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面
****. *-****. *	****工作面

图*-* *号煤层工作面接续示意图

第二章矿区基础信息

第一节矿区自然条件

一、气象

矿区属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是太阳辐射强烈，日照丰富，冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热，春季干燥多风，昼夜温差大。根据准格尔旗气象站资料：年平均气温 $^{*.*^{\circ}\text{C}}$ ，最高气温 $^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，最低气温 $^{-**.*^{\circ}\text{C}}$ ；年降水量 $^{***\sim***}\text{mm}$ ，平均降水量 $^{***}\text{mm}$ ，日最大降水量 $^{**}\text{mm}$ ，降水多集中在 $^{*、*、*}$ 三个月，占年降水量的 $^{**\sim**}\%$ ，年蒸发量 $^{****.*\sim****.*}\text{mm}$ 。区内冬春季多西北风，夏秋季多东南风，一般风速 $^{**\sim**}\text{m/s}$ ，最大风速 $^{**}\text{m/s}$ ，在春季极易形成沙尘暴；每年 ** 月至翌年 * 月为冻结期，最大冻结深度 $^{*.*}\text{m}$ ，积雪厚度 $^{**\sim***}\text{mm}$ 。

二、水文

区内无常年性地表水体分布，但枝状沟谷较发育。枝状沟谷平时干涸，暴雨过后洪水由西北向东南方向流出区外，最终流入黄河。

黄河为井田周边最大的常年地表径流，距矿区约 $^{**}\text{km}$ ，其水位平均为海拔 $^{+***}\text{m}$ 左右，低于矿区 $^{*、*}$ 号煤层的底板标高。据托克托县头道拐水文站观测资料，黄河最大流量 $^{****}\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $^{**}\text{m}^3/\text{s}$ ，一般流量为 $^{***}\text{m}^3/\text{s}\sim****\text{m}^3/\text{s}$ 。

三、地形地貌

（一）地形

矿区位于鄂尔多斯黄土高原东南部，区内地形特征为西高东低，最高点位于矿区西部的白庙梁，海拔标高 $^{****.*}\text{m}$ ，最低点位于矿区东南的沟谷中，海拔 $^{****.*}\text{m}$ ，最大高差 $^{***.*}\text{m}$ ，一般海拔标高在 $^{****\sim****}\text{m}$ ，一般高差 $^{**}\text{m}$ 。

（二）地貌

矿区内冲沟发育，成树枝状分布，形成了沟壑纵横、崩梁散布、支离破碎的高原侵蚀性丘陵特点。

丘陵顶部多呈浑圆状、长脊状，上部天然坡度一般 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间，下部坡度一般 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 之间。顶部被马兰黄土所覆盖，枝状沟谷内局部有基岩出露。表层岩性主要为第四系马兰黄土（Q_{pm}），枝状沟谷内零星出二叠系、石炭系等基岩。地表植被发育一般。见照片*-*。

照片*-*矿区地形地貌

四、土壤

矿区土壤类型以栗钙土、黄土为主，少部分地段为风沙土，在切割较深的沟坡，有砒砂岩出露。黄土，分布于丘陵的谷地、坡面及沟坡上，厚 $1\sim 2$ m，土质为粉土，具湿陷性，抗蚀能力差。砒砂岩，分布于冲沟的沟坡，以砂岩为主，遇水软化，极易被雨水冲刷。腐殖质层较薄，一般 2 cm左右。土壤质地较粗，多为砂土～砂壤土。有机质含量 $0.1\%\sim 0.2\%$ ，全氮 $0.01\%\sim 0.02\%$ mg/kg，有效磷 $0.01\sim 0.02$ mg/kg，速效钾 $10\sim 20$ mg/kg，pH $7.5\sim 8.5$ 。土壤肥力差（土壤剖面见照片*-*）。

照片*-*矿区土壤

五、植被

矿区植被类型为典型干草原植被。矿井及周边区域植被主要为天然与

人工植被，呈斑块状分布。天然草原植被主要分布在坡地和沟梁上，植被组成主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子、多叶隐子草、冰草、扁蓿豆、委陵菜、油蒿、籽蒿、沙芦草、沙鞭、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；自然乔木林主要是榆树，人工乔木林主要树种为杨树、云杉、山杏和油松，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，人工灌木林主要为柠条、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

适宜人工播种的牧草有紫花苜蓿、草木樨、羊草、披碱草、羊草等；绿化树种有云杉、油松、杜松、丁香、紫穗槐、槐树、柳树、黄刺玫、榆叶梅、四季玫瑰等；绿化草坪草种为早熟禾、野牛草等。

矿区主要的农作物种类是向日葵、玉米等农作物。本区土壤肥力比较瘠薄，加之鄂尔多斯十年九旱的气候特征，农业生产表现出一定的脆弱性，抵抗自然灾害的能力较弱，作物产量较低、矿区植被见照片*-*—*-*。

照片*-*矿区内人工植被

照片*-*矿区内人工植被

照片*-*矿区内天然植被

照片*-矿区天然植被

第二节社会经济概况

协华煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗东部，准格尔旗作为鄂尔多斯市重要组成部分，其国土空间规划需以“生态优先、绿色发展”为导向，构建“生态屏障-农业基地-产业走廊”三位一体的空间格局。规划定位为：黄河流域生态保护和高质量发展示范区、内蒙古现代农牧业发展核心区、呼包鄂榆城市群绿色产业协同发展节点。通过划定“三区三线”（生态空间、农业空间、城镇空间及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界），实现国土空间开发保护格局的优化。《协华煤矿矿区生态修复方案》的内容符合准格尔旗的国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护区、生态保护红线等要求。

准格尔旗位于鄂尔多斯市东部，库布奇沙漠东南端。北与包头市、东与呼和浩特市隔黄河相望，东南、南部与山西省的偏关县与河曲县以黄河为界，西南与陕西省的府谷县隔长城接壤，西部与伊金霍洛旗、东胜区、达拉特旗搭界。准格尔旗总面积****平方公里，辖*个经济开发区（*个产业园）、**个苏木乡镇、*个街道，共***个嘎查村、**个社区，常住人口**万人，居住着汉、蒙、回、满、等**个民族。

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

本节主要分析****-****年准格尔旗国民经济相关指标及增加值。

根据《准格尔旗**年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：**

****年全旗地区生产总值（GDP）完成****. **亿元，扣除价格因素，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*. **%。三次产业结构比为*. *: **. *: **. *

年末全旗常住人口**. **万人，比上年末增加*. **万人。其中，城镇人口**. **万人，比上年末增加*. **万人；乡村人口**. **万人，比上年末增加*. **万人。常住人口城镇化率达**. **%，比上年提高*. **个百分点。全旗户籍总人口**. **万人，比上年末增加*. **万人，出生人口*. **万人，死亡人口*. **万人。

全旗城镇实现新增就业****人，其中高校毕业生实现就业****人；失业人员实现再就业***人；就业困难人员实现就业***人；城镇登记失业率控制在*. **%。培训城乡劳动力****人，其中创业培训***人。发放创业担保贷款****万元。失业保险参保*****人，征缴失业保险费****. *万元，累计发放失业保险金***. **万元（包括取暖补贴、医疗补贴），共有***名下岗失业人员享受到了失业保险待遇。

根据《准格尔旗**年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：**

****年全旗地区生产总值（GDP）****. **亿元，扣除价格因素影响，同比增长*. **%。分产业看：第一产业增加值**. **亿元，同比增长*. **%；第二产业增加值****. **亿元，同比增长*. **%；第三产业增加值***. **亿元，同比增长*. **%。三次产业结构比为*. *: **. *: **. *。第一，二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为*. **%、**. **%、**. **%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*. **%。

年末全旗常住人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。其中，城镇人口**.**万人，比上年末增加*.**万人；乡村人口**.**万人，比上年末减少*.**万人。常住人口城镇化率达**.**%，比上年提高*.**个百分点。全旗户籍总人口**.*万人，比上年末增加*.**万人，出生人口*.**万人，死亡人口*.*万人。

全年城镇实现新增就业****人，其中高校毕业生实现就业****人；失业人员实现再就业***人，就业困难人员实现就业***人，城镇登记失业率控制在*.**%。职业技能培训****人，创业培训***人，发放创业担保贷款****万元。失业保险参保*****人，累计发放失业保险金***.**万元（包括取暖补贴、医疗补贴、价格补贴），共有***名下岗失业人员享受到了失业保险待遇。

根据《准格尔旗**年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：**

****年全旗地区生产总值（GDP）****.**亿元，扣除价格因素影响，同比增长*.*%。分产业看：第一产业增加值**.**亿元，同比增长*.*%；第二产业增加值****.*亿元，同比增长*.*%；第三产业增加值***.**亿元，同比增长*.*%。三次产业结构比为*.*：**.*：**.*。第一、二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为*.*%、**.*%、**.*%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*.*%。

年末全旗常住人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。其中，城镇人口**.**万人，比上年末增加*.**万人；乡村人口*.**万人，比上年末减少*.**万人。常住人口城镇化率达**.**%，比上年提高*.**个百分点。全旗户籍总人口**.**万人，比上年末增加*.**万人，出生人口*.**万人，死亡人口*.**万人。

全年城镇实现新增就业****人，其中高校毕业生实现就业****人，失业人员实现再就业***人，就业困难人员实现就业***人，农牧民工转移就

业*****人。城镇技能培训***人，农村劳动力转移培训***人，创业培训***人，发放创业担保贷款****万元。失业保险参保人数*****人，累计发放失业保险金金额***. **万元(包括取暖补贴、医疗补贴)，享受到失业保险待遇的下岗失业人员****人。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

准格尔煤田中、新生代地层区划属陕甘宁地层区、鄂尔多斯地层分区；古生代地层区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、东胜地层小区。准格尔煤田属晚古生代石炭二叠纪煤田，含煤**层，其地层沉积序列与华北石炭二叠纪各煤田基本相似。地层由老至新有：太古界（Ar）、寒武系（**Є**）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）、白垩系（K）、第三系（N）、第四系（Q）。区域地层详见表*-*。

表*-*煤田区域地层表

界	系	统	组	厚度(m)	岩性描述
新 生 界	第四系	全新统	(Q ₁)		风积沙、冲洪积、砂砾碎石等。
		上更新统	马兰组(Q _{2m})	*~***	浅黄色黄褐色黄土层及亚粘土。
	第三系	上新统	(N ₁)	*~**	为棕红色、红色钙质红土层、含砾及钙质结核，无层理，含有哺乳类化石。不整合接触于各时代地层。
中 生 界	白垩系	下白垩统	志丹群(K _{2zh})	***, **	上部为中厚层状紫红色砂砾岩及含砾粗砂岩，夹紫红色粉砂岩及砂质泥岩、巨砾岩；下部为紫红色砂砾岩；底部为砾岩、巨砾岩。在砾岩中夹有一层厚约*~***m的黑灰色、灰绿色细晶~隐晶质玄武岩。不整合于古生界地层之上。
	三叠系	下三叠统	和尚沟组(T _{3h})	>***	为棕红色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，夹浅灰色中砂岩、细砂岩。与下伏地层刘家沟组整合接触。
			刘家沟组(T _{3l})	***~***	由浅灰、微粉红色中、细、粗砂岩组成。夹棕红色、砖红色砂质泥岩薄层条带，偶夹黄色砂砾岩。胶结疏松，砂岩中斜层理、交错层理发育。与下伏地层孙家沟组整合接触。
古 生	二叠系	上二叠统	孙家沟组(P _{2sj})	>***	由砖红色砂岩、泥岩组成，其次为黄绿色粘土岩、黄绿色砂岩、灰绿色粘土岩。孙家沟组与下伏地层上石盒子组整合接触。
			上石盒子组(P _{2s})	>***	由暗紫色、褐紫色砂岩、泥岩组成，间夹灰绿色、浅白色中粗砂岩，含砾及铁质结核，含羊齿和楔叶化石。与下伏地层下石盒子组整合接触。

		下二叠统	下石盒子组 (P ₂ x)		***~*** **	由黄褐色、黄绿色及紫色砂质泥岩、粘土岩、灰白色黄绿色砂岩组成，底部为灰色、黄灰色砂岩、含砾。本组含化石羊齿类。与下伏地层山西组整合接触。
			山西组 (P ₂ s)		***~*** ***~***	由灰白色粗砂岩、灰色、浅灰色粉砂岩、黑色泥岩、浅灰色泥岩、砂质粘土岩、*~*号煤层组成，含羊齿化石。与下伏地层太原组上部整合接触。
	石炭系	上石炭统	太原组	上部 (C ₂ t')	***~*** **	上部由灰白色粗砂岩、粘土岩及*上、*、* _F 号煤层组成。*号煤层顶部灰白色含砾粗砂岩为K ₁ 标志层；中、下部由灰白色砂岩、深灰色及黑色砂质泥岩和*、*、* _F 、**号煤层组成，煤田南部夹*~*层厚*~*m的薄层灰岩。太原组底部为灰白色石英粗砂岩或含砾粗砂岩，层位稳定，为K ₁ 标志层。与下伏地层整合接触，在煤田南部榆树湾东底部砂岩与下伏地层冲刷接触。
				下部 (C ₂ t')	*.***~*** **	底部为鸡窝状山西式铁矿与马家沟组分界，其上为含砂铝土岩，上部为灰黑色泥岩夹两层薄层泥灰岩，偶含薄煤线及砂岩，本组在煤田南部含有黄铁矿。与下伏地层马家沟组平行不整合接触。
	奥陶系	中奥陶统	马家沟组 (O ₂)		***	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中央薄层泥质灰岩，局部有豹皮状灰岩。与下伏地层三山子组整合接触。
		下奥陶统	三山子组 (O ₁)		**~***	为灰白、黄褐色中厚层状白云岩及泥质白云岩。与下伏地层炒米店组整合接触。
	寒武系	上统	炒米店组 (Є ₁)		**	上部为灰白色、浅灰色薄层~厚层白云质灰岩及薄层泥质灰岩，夹黄褐色中厚层竹叶状灰岩；中部为灰岩、泥灰岩及生物碎屑灰岩；下部为白云质灰岩及竹叶状灰岩、生物碎屑岩。与下伏张夏组整合接触。
		中统	张夏组 (Є ₂)		<***	为灰紫色中厚层状灰岩，含白云质结晶灰岩，局部夹生物碎屑灰岩。本组地层层位稳定。与下伏馒头组整合接触。
		下统	馒头组 (Є ₃)		**	为深灰、灰、杂色中厚层竹叶状灰岩、生物碎屑岩、鲕状灰岩夹暗紫色钙质泥岩。

(二) 矿区地层

根据地表出露及钻孔揭露地质资料，井田内发育地层由老至新有：

*、奥陶系中下统 (O_{*+*})

为区内含煤地层基底。分为奥陶系下统亮甲山组 (O_{2L}) 和中统马家沟组 (O_{2M})，因二者界线不清，不易区分，故统称为奥陶系中下统 (O_{*+*})。岩性上部为浅灰色厚~中厚层状石灰岩，中部为土黄色灰岩、豹皮状灰岩（砾屑灰岩），下部为浅黄色中厚层状白云质灰岩，夹薄层状泥质、钙质白云岩。地层赋存厚度大于***m，部分钻孔仅揭露其顶部。

*、石炭系中统本溪组 (C_{2b})

该组岩性上部以深灰、灰黑色砂质泥岩、粘土岩为主，夹褐灰色、灰色泥质灰岩，局部含一层薄煤线。下部为浅灰、暗紫色铝土岩或铝质泥岩，

底部含黄铁矿、褐铁矿结核。钻孔揭露地层赋存厚度（不全，仅揭露其顶部）**.**~**.**m，平均**.**m，与下伏奥陶系呈平行不整合接触。

*、石炭系上统太原组（C_{*t}）

为井田主要含煤地层，含煤*层：*[±]、*、*、*、*、**煤层。上部岩性以煤层及顶底板粘土岩、砂质泥岩为主，夹灰白色透镜状厚层状砂岩，含*、*[±]两层可采煤层。*[±]煤层为*煤层的分叉煤层，*煤层属大部可采较稳定煤层，*[±]煤层为零星可采的不稳定煤层，*煤层为巨厚煤层，全区可采。下部岩性以黑灰色砂质泥岩、粘土岩及薄层砂岩为主，含*、*、*、**煤层。*、*煤层局部发育，不可采，**煤层为全区发育，全区不可采煤层。*煤层为全区发育且可采的较稳定煤层。底部为灰~灰白色中、粗粒砂岩（K_{*}砂岩），该砂岩层位稳定，可作为地层对比标志。

太原组赋存厚**.**~**.**m，平均**.**m，与下伏本溪组整合接触。

*、二叠系下统山西组（P_{*s}）

为井田主要含煤地层，上部岩性为深灰色、灰白色中粗粒砂岩，夹泥岩、粉砂岩、粘土岩及砂质泥岩，致密坚硬，顶部发育一层深灰~杂色、具鲕状结构的砂质粘土岩。中部岩性为灰白、深灰色细~粗粒砂岩，砂质泥岩及粘土岩。砂岩坚硬致密，含菱铁矿结核，泥岩中含大量植物化石。含*、*煤层。*煤层为不可采煤层，*煤层个别点可采，但不连片。*、*煤层属不稳定煤层。下部岩性为灰白、黄褐色长石、石英砂岩，中夹灰色砂质泥岩、粘土岩薄层。砂岩中含砾，分选差，含煤屑，具大型交错层理。

山西组赋存厚度**.**~***.**m，平均**.**m，与下伏太原组整合接触。

*、二叠系下统下石盒子组（P_{*x}）

上部为黄绿色，灰色中、粗粒砂岩及紫色粉砂岩、细粒砂岩、泥岩及粘土岩，具鲕粒状结构。中部为黄褐、紫色细粒砂岩、砂质泥岩、泥岩夹

中粗粒砂岩透镜体。下部为灰白、黄褐色粗、中粒砂岩、细粒砂岩夹砂质泥岩、泥岩，并夹有煤线。底部为厚层状黄绿色含砾粗粒砂岩，为与山西组分界标志层。

下石盒子组赋存厚 $^{*.*}\sim^{*.*}$ m，平均 $^{*.*}$ m。与山西组整合接触。

*、第四系（Q+N）

主要为马兰组（ Q_{ml} ）黄土及冲洪积层。黄土层为浅黄色粉砂质黄土，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。冲洪积物分布于沟谷中，由砂、砂土及砾石组成。个别钻孔中见到上新统 N_1 地层，为浅红色泥岩、砂质泥岩，局部为红色粘土岩，夹多层透镜状钙质结核。

第四系赋存厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}$ m，平均 $^{*.*}$ m，与下伏老地层不整合接触。

二、岩浆岩

区内目前尚未发现有岩浆岩分布。

三、地质构造与区域地壳稳定性

（一）区域地质构造

准格尔煤田大地构造单元属于华北地台，鄂尔多斯台向斜的东北缘，见图*-*。总体构造形态为一走向近南北、倾向西的单斜构造，倾角一般 $^{*^{\circ}}$ 左右。仅在次级构造背向斜的两翼及断层的附近倾角变化较大，局部可达 $^{**^{\circ}}$ 左右，在牛连沟详终区地层倾角一般小于 $^{**^{\circ}}$ 。单斜构造的两端翘起、构造轮廓如耳状。

图*-准格尔煤田构造纲要图

（二）矿区地质构造

矿区构造与准格尔煤田整体构造特征基本一致，为一向西倾斜的单斜构造，地层产状平缓，倾角一般 $^{\circ}$ 左右，区内未见断层及褶皱，亦无岩浆岩侵入，地质构造简单。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB*****-*****），矿区地震动峰值加速度为 $^{**}g$ ，对应基本设防烈度为Ⅶ度区。矿区地震活动较弱，历史上无破坏性地震记录。

四、水文地质

（一）区域水文地质

准格尔煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北部，属陕、甘、宁、晋、蒙黄土高原的一部分，地貌具典型的黄土高原梁、峁特征。沟谷发育，地形复杂，地表植被稀少，水土流失严重，生态环境脆弱，地形西北高东南低。

黄河是我国第二大河流，流经煤田东缘、南缘，是煤田周边最大的地表水体，为煤田的最低侵蚀基准面****年万家寨水坝建成后，黄河水位抬高了 $^{**}\sim^{**}m$ ，平均 $^{**}m$ ，距离煤矿最近的黄河水位 $^{***}m$ 。水坝建成后水位变化较大，蓄水时水位抬升，放水时水位下降。

准格尔煤田总体构造轮廓为一东部隆起，西部坳陷，走向近SN，向西倾斜的单斜构造，产状平缓，一般 $<^{**}^{\circ}$ 。在总体单斜构造轮廓下，发育有次一级构造，其以宽缓的褶皱为主，极少量落差不大的断层，地下水的储存运动受总体构造形态以及次一级宽缓褶皱的控制。

*、区域地层含（隔）水性

(*) 第四系

风积砂 (Q_h^{eo1}) 广泛分布于煤田北部孔兑沟、大路沟一带以及西北大、小乌兰不浪, 属库布其沙漠的边缘, 一般呈沙坝、沙垄、沙梁、星月形沙丘出现, 透水而不含水。

冲洪积层 (Q_h^{al+pl}): 主要分布在煤田外东北部喇嘛湾以及南部马栅一带的黄河岸边, 厚约*~*. *m, 最厚不超过*. *m, 岩性为砂、砂砾、淤泥等, 含孔隙潜水, 局部富水性较好, 但极不均匀, 且分布范围小, 形不成具工业开采价值的水源地。

残坡积层 (Q_{h-p}^{el+dl}): 零星分布于沟谷的坡脚, 厚度不大, 坡度相差较大, 透水而不含水。

马兰组黄土 (Q_p): 全区广泛分布, 厚度*~***. *m, 平均**.*m。垂直节理发育, 含大量钙质结核, 透水性好, 但各向异性显著, 垂向与水平方向的渗透性相差极大; 其与下部的基岩及新近系泥岩不整合接触面上常有泉水出露, 多为间歇泉, 流量一般*. **~*. **L/s, 最大*. *L/s。受大气降水补给, 并受降雨量大小的控制, 为孔隙潜水。

(*) 新近系上新统 (N_*): 岩性为红色—棕红色泥岩, 局部含砂质及钙质结核, 层理明显, 断续分布, 厚度*~**.*m, 平均**.*m, 与下伏基岩呈不整合接触, 为隔水层。基岩接触面常有较多间歇泉出露, 流量*. ***~*. **L/s, 水质类型为 $HCO_3^-Ca \cdot Mg$ 型, pH 值*. *, 矿化度*. *g/L, 其补给方式为地表水。

中心统玄武岩 (β): 出露于煤田北部喇嘛湾以及牛连沟一带, 面积小, 厚约**~**m。在孔兑沟有裂隙泉出露, 流量*. ***L/s, 其他处无泉水出露。

(*) 上侏罗—下白垩统志丹群 (J_*-K_*zh): 分布于煤田北部以及西北部边缘, 厚度大于**m 以上, 在乌兰不浪一带为***m 以上, 岩性为紫红、

棕红色砂砾岩、含砾粗砂岩、砂质泥岩及少量灰色砂岩。孔隙、裂隙较发育，但不均匀，出露泉水较多，流量一般 $0.001\sim0.01\text{L/s}$ ，最大 0.02L/s ，水质类型以 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主。

(*) 三叠系下统和尚沟组 (T_3h)、刘家沟组 (T_3l)：分布于煤田西南边缘以及西部，厚度 $>100\text{m}$ ，岩性为砖红色、粉红色、浅灰色中—细砂岩，夹棕红色砂质泥岩。富水性弱，在冲沟中见有下降泉出露，流量 $0.01\sim0.02\text{L/s}$ 。

(*) 二叠系上统石千峰组 (P_2sh)：分布于煤田西南部，区内大部分均被剥蚀，岩性上部以砖红色岩、粉砂质泥岩为主，夹灰绿色砂岩，下部以黄绿色中—粗砂岩和含砾粗砂岩为主，具大型斜层理。地表见有裂隙泉出露，流量小，一般 $0.01\sim0.02\text{L/s}$ ，为间歇性下降泉。

上统上石盒子组 (P_2s)：分布于煤田中部、西部、南部，出露于冲沟两侧，厚度约 100m ，岩性上部为暗紫色泥岩、粉砂岩与黄绿色砂岩、砂砾岩互层，下部为灰白、黄绿色中粗砂岩。风化裂隙发育，地表出露泉水较多，流量 $0.01\sim0.02\text{L/s}$ ，绝大部分为季节性泉水，水质类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $<0.05\text{g/L}$ ，pH 值 $7.0\sim8.0$ 。

下统下石盒子组 (P_2x)：基本上全区分布，在煤田北部不全，局部剥蚀，出露于煤田中部冲沟西侧，岩性为浅灰色、紫色及杂色砂质泥岩、高岭石泥岩以及黄色、灰白色砂岩。裂隙较发育，底部及砂岩层中常见有下降泉出露，流量一般 $0.01\sim0.02\text{L/s}$ ，最大 0.02L/s ，水质类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $<0.05\text{g/L}$ ，pH 值 $7.0\sim8.0$ 。

下统山西组 (P_2s)：全区发育，厚度 $100\sim200\text{m}$ ，岩性由灰白、黄褐色中粗砂岩、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤组成，有较稳定的三层粗砂岩与三层泥岩、砂质泥岩相间发育。在粗砂岩中由少量泉水出露，流量 $0.01\sim0.02\text{L/s}$ ，最大 0.02L/s ，水质类型以 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度 $<0.05\text{g/L}$ 。

(*) 石炭系

上统太原组 (C_{*t})：全区发育，厚度 $**\sim***m$ ，岩性由灰白、黄褐色中粗砂岩、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤组成，含 $*-*$ 号煤层，是本煤田主要含煤地层。地表有少量泉水出露，流量 $*. **\sim*. *L/s$ 。

中统本溪组 (C_{*b})：全区发育，厚度 $*. **\sim**. *m$ ，假整合于奥陶系地层之上，岩性为深灰色、黑色泥岩、砂岩、石灰岩及铝土岩组成。地表见有裂隙泉出露点，流量 $*. **\sim*. **L/s$ ，全层一般不含水，为良好隔水层。

(*) 奥陶系

中、下统 (O_{*+*})：出露于煤田东部边缘黄河岸边，南部榆树湾，岩性以浅黄色白云质灰岩为主，其次为深灰色石灰岩、竹叶状灰岩，岩溶裂隙发育极不均匀，富水性因地而异。如在黑岱沟沟口一带，灰岩厚度 $*\sim***m$ ，岩溶裂隙不甚发育，含水极微弱；而在榆树湾一带，灰岩厚达 $***m$ ，岩溶裂隙发育，含水较丰富。

(*) 寒武系 (ϵ)

上统出露于黄河岸边，中、下统出露于清水河一带，距煤田较远，平均厚 $***m$ ，岩性由灰黄、浅灰、紫红色白云岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩、中细粒石英砂岩组成。煤田地质勘探中一般不涉及该地层。查阅有关资料，岩溶裂隙发育极不均匀，局部富水，是本区有供水意义的地层，如在老牛湾一带有较多泉水出露点，总流量达 $***L/s$ ，水质类型为 $HCO_3-Ca \cdot Na$ 型，矿化度 $<*. *g/L$ 。

*、直接充水含水岩组的补给、径流、排泄条件

$*$ 号煤层厚度大，较稳定，是本煤田主要开采对象，其直接充水含水层为山西组含水岩组和太原组含水岩组，含水岩组储水空间为孔隙、裂隙，并以承压水为主，局部因含水层隔水顶板被剥蚀或水头低而转为潜水，含水层和隔水层相间发育，裂隙极不均匀。

(*) 补给：直接充水含水岩组除接受侧向补给以外，其补给来源以大气降水为主。大气降水通过零星出露的含水岩组露头或黄土覆盖层下的隐伏露头垂直下渗补给，决定补给量多少的主要因素是降水量与降水形式、补给区的大小。本区的年降水量在***mm 左右，且多集中在*、*、*三个月，降水形式以暴雨与雷阵雨为主，降水量少且集中，加之地形起伏大、沟谷纵横不利于降水的入渗，而易形成表流沿纵横发育的沟谷集中排出区外。

(*) 径流：地下水接受补给之后，受煤田总体构造轮廓的控制，总体为由东向西运动，在煤田的北部为由北、北东向南西运动，局部地段由于煤系地层的起伏或透水性的差异以及煤层风化等因素的影响而略有变化。

(*) 排泄：地下水径流至煤田的西南部，以侧向径流的形式排出区外或排入黄河，在有利地形部位（如切沟较深的沟谷、洼地）以泉的形式排出地表，在局部地下水埋藏浅的部位以蒸发的形式排泄，但因该地区地下水埋藏普遍较深，此类排泄量微乎其微。

*-*水系图

(二) 矿区水文地质

*、岩性特征及含隔水性

(*) 新生界松散岩系孔隙潜水含水组

①风积沙 (Qheol)

分布零星，厚度小，透水而不含水。

②黄土层 (Qpm)

分布广泛，地层厚度一般大于**m，为粉砂质重粘砂土～粉砂质轻粘砂土，在沟壁常有来自底砾石中泉水，流量*. **～*. **L/S。

(*) 碎屑岩裂隙承压含水组

①二叠系下统下石盒子组(P*x)

中上部以紫色砂质泥岩为主，下部为黄褐色、灰黄～浅绿色中粗砂岩，根据钻孔抽水资料：单位涌水量*. ****～*. ****L/s.m，渗透系数*. ****～*. **m/d，地表泉流量*. **～*. **L/s，水位标高****～****m，矿化度*. **～*. **g/L，水质类型为HCO*-Ca·Mg型。

②二叠系下统山西组 (P*s)

由灰白色砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土岩和煤组成，底部砂岩裂隙发育，钻孔漏水严重。根据钻孔抽水资料：单位涌水量*. ****～*. ****L/s.m，渗透系数*. ****～*. ****m/d，水位标高****. **～****. **m；地表泉流量*. **L/S，标高****. **m，矿化度*. **g/L，水质类型为HCO*-Ca·Mg型。

③上石炭统太原组 (C*t)

岩性为黑色泥岩、砂质泥岩夹细～中粒砂岩和煤层。含微量裂隙水，钻孔中水柱高度*. **～*. **m，不能做抽水试验。水位标高****. **～****. **m，矿化度*. **g/L，水质类型HCO*·SO*-Ca·Mg型。

④上石炭统本溪组 (C*b)

岩性为灰白色砂岩、黑褐色泥岩和粘土岩，底部偶见底砾岩。含微弱裂隙水，钻孔内水柱高度*. **～*. **m，最大*. **m，未作抽水试验，水位标高+****. **～****. **m，底部有一层粘土岩，全区发育，可起隔水作用。

(*) 奥陶系白云岩岩溶、裂隙含水组

岩性上部为灰黄色白云岩、白云质灰岩；中～下部为浅灰、灰黄色竹叶状白云岩和白云质灰岩。岩溶不发育，根据抽水试验，单位涌水量 0.000001L/s.m ，渗透系数 0.000001m/d ，水位标高 1000.00m 。

*、矿床充水条件

(*) 构造条件

准格尔煤田总体构造轮廓控制着地下水的储存、富集、运动。向西倾斜的单斜构造决定了地下水的运动趋势为由东向西。总体的单斜构造及其间发育幅度较小的宽缓褶曲难以形成较好的储水构造，不利于地下水的富集，仅对地下水的运动方向有所影响。

(*) 地形、地貌及气候条件

矿区基本位于脊梁之上，脊梁南北西侧分别为龙王沟和窑沟。区内次级冲沟发育，地形坡度大，平时地下水以泉水的形式排泄，遇暴雨沟谷汇集洪水注入黄河。

本区气候干燥少雨，蒸发量大，大气降水相对集中，因此大气降水只有少量下渗补给，大部分排泄出区外，不利于矿床充水。

(*) 地下水与地表水的关系

黄河流经矿区东缘，距矿区东侧约 2km 。黄河河床坡度大，下切侵蚀强烈，河谷狭窄。黄河河床全部为寒武、奥陶系地层，与含煤岩系未直接接触。准格尔煤田众多生产窑从未发生过底板突水现象，可见奥陶系灰岩岩溶水与含煤地层之间无水力联系。

综上所述，矿区内构造简单，构造对矿床充水无影响，区内无地表水体及较大冲沟，黄河是矿区周边最大且唯一的地表水体，与煤层直接充水含水层无水力联系，是排泄地表水的天然场所，为矿区及全煤田最低侵蚀基准面。

*、矿区水文地质类型及复杂程度

本区含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组，岩性由不同粒级的砂岩、泥岩、粘土岩及煤层组成，各岩层不同程度地发育着裂隙，充水空间较发育。区内构造简单，大部分煤层在黄河、地下水面以上，钻孔单位涌水量小于 $^{*}L/s.m$ ，矿区虽然离黄河较近，但煤系与奥陶系之间有本溪组粘土岩相隔，二者无水力联系，故本区应属以裂隙岩层为主、水文地质条件简单类型，即二类I型。

（四）矿井涌水量

据矿井开采时，测量矿井实际涌水量为 $^{**}m^3/d$ ，矿井涌水量较小。根据本矿井与周围矿井的开采经验，加上本区属干旱地区，预测采煤工艺变更后矿井正常涌水量为 $^{*}m^3/h$ 。最大涌水量为 $^{**}m^3/h$ 。

五、工程地质条件

（一）岩土体类型及特征

*、岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为坚硬岩、较软岩～较硬岩和黄土三种类型。

*、岩土体工程地质特征

（*）坚硬岩

矿区地表未见出露。岩性为奥陶系中下统（O*+*）灰岩、白云岩，结构致密，质硬。岩石抗压强度大于 $^{**}MPa$ ，其工程地质条件良好。

（*）较软岩～较硬岩

零星出露于矿区东南部沟谷中。岩性主要为砂岩、砂质泥岩、泥岩。根据地质勘探报告岩石物理学测试结果：粗砂岩容重 $^{*}g/cm^3$ ，比重 $^{*}g/cm^3$ ，抗压强度一般在 $^{**} \sim ^{**}Mpa$ ，抗剪强度 $^{*} \sim ^{**}Mpa$ ；砂质泥岩容重 $^{*}g/cm^3$ ，比重 $^{*}g/cm^3$ ，抗压强度 $^{**} \sim ^{**}Mpa$ ，抗剪强度 $^{*} \sim ^{**}Mpa$ ；*号煤层底板泥岩抗压强度 $^{*}MPa$ 。

矿区煤层地质岩石属较软岩～较硬岩，其顶板、底板稳固性较差，其工程地质条件中等。

（*）黄土

广泛分布于矿区内，岩性为第四系上更新统马兰组（Q*m）浅黄色、黄褐色粉砂、粉土，地层厚度一般为*.m-*.m，平均厚度*.m，柱状节理发育，吸水易软化，具弱湿陷性，地基承载力特征值***～***Kpa，工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

*、软弱岩层分布与特征

矿区煤层顶板岩性以粗砂岩为主，泥岩次之；底板岩性以泥岩类为主，砂岩次之。自然状态下岩石抗压强度一般在**～**MPa 之间，其中砂岩、砂质泥岩力学强度较高，泥岩力学强度较低，遇水易膨胀、崩解。各向异性强度较高的砂岩与强度较低的泥岩呈互层状产出，分布于整个矿区。

*、节理裂隙及断裂带分布

矿区岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，胶结一般，其节理、裂隙发育。矿区范围内断裂构造不发育。

*、煤层顶底板岩石质量和稳定性

*号煤层顶板岩性主要为粗砂岩、其次为泥岩；*号煤层顶板岩性主要为粗砂岩，*、*号煤层底板岩性主要为泥岩。顶底板岩石 RQD 值多在**%左右，岩石质量状态多属中等，抗压强度变化较大，稳固性一般。

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以基岩为主，煤层顶底板以砂岩和泥岩为主。岩体呈层状结构，各向异性，稳固性一般，属较软岩～较硬岩类，岩石质量状态中等。依据《工程地质勘探规范》（GB*****-**），将矿区工程地质勘探类型划分为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

六、矿体地质特征

(一) 含煤性

井田内含煤地层为石炭系上统太原组及二迭系下统山西组，含煤地层平均厚度***.***m，煤层总厚度**.**m~**.**m，平均**.**m，含煤系数**%。可采煤层总厚度*.**~**.**m，平均**.**m，可采含煤系数**%。

(二) 可采煤层

本井田可采煤层自上而下有*^上、*、*号煤层，*^上煤层仅赋存与井田北部区域，赋存面积小，储量较小，同时由于该区域*号煤层的回采，破坏了原有的*^上煤层，现有条件下*^上煤层开采不经济，只开采*号和*号煤层，井田煤层特征详见表*-*。

表*-*可采煤层主要特征表

煤层编号	煤层自然厚度(m)	煤层利用厚度(m)	煤层结构	煤层间距(m)	煤层可采程度	煤层稳定程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	夹矸层数 厚度(点数)	最小~最大 平均(点数)		
* ^上	$\frac{*. ** \sim *. **}{*. ** (*)}$	$\frac{*. ** \sim *. **}{*. ** (*)}$	$\frac{* \sim **}{*. ** (*)}$	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{*. **}$	零星可采	不稳定
*	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{**. **, ** (**)}$	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{**. **, ** (**)}$	$\frac{* \sim **}{*. **, ** (**)}$		全区大部可采	较稳定
*	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{*. **, ** (**)}$	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{*. **, ** (**)}$	$\frac{* \sim **}{*. **, ** (**)}$	$\frac{*. ** \sim *. **, **}{*. **, ** (**)}$	全区大部可采	较稳定

、^上煤层，位于太原组的上部，煤层自然厚度*. **~**.**m，平均**.**m，煤层利用厚度*. **~**.**m，平均**.**m，含夹矸*~**层，平均厚度*. **m，与下部*号煤层层间距*. **~**.**m，平均**.**m。属零星可采的不稳定煤层。

*、*号煤层，为矿区内主要可采煤层，位于太原组上部，煤层自然厚度*. **~**.**m，平均**.**m，利用厚度*. **~**.**m，平均**.**m，煤层结构复杂，含夹矸*~**层，夹矸平均厚度*. **m。夹矸岩性多为泥岩、粘土岩、炭页岩和高灰分煤。属对比可靠全区大部可采的较稳定煤层。顶板

岩性为炭质泥岩、砂质泥岩，局部为含砾中粗粒砂岩，底板为砂质泥岩、泥岩为主。*#煤层与下伏*#煤层层间距*.*~*.*m，平均*.*m。

该煤层在矿区的东南部由于风化，大面积不可采。

*、*号煤层：为矿区内的另一主要可采煤层，位于太原组下部，煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m，利用厚度*.*~*.*m，平均*.*m，煤层结构复杂，含夹矸*~**层，夹矸平均厚度*.*m，夹矸岩性为泥岩、炭泥岩，属对比可靠，大部可采的较稳定煤层，该煤层顶板岩性为泥岩和炭质泥岩。在矿区的东南部为煤层风化区。

(三) 煤质

*、煤类

井田内煤呈黑色，条痕黑褐色，呈暗淡的油脂光泽。常见参差状断口，外生和内生裂隙不发育，脆性差。由于煤岩组分的差异，常见条带状结构，块状构造。宏观煤岩组分以暗煤、亮煤为主，含丝炭，夹少量镜煤条带或透镜体，宏观煤岩类型为半暗煤。

井田内各煤层粘结指数为*，挥发分在*.*%~*.*%之间，根据中国煤炭分类国家标准（GB*****-**）确定本矿井*号和*号煤层煤类为长焰煤（CY**）。

*、煤质分析

井田内各可采煤层的煤质特征详见表*-*。

*、工业用途

井田内煤为中灰-高灰、中硫、低磷、中热值的长焰煤，是良好的环保型民用及动力用煤，适用于火力发电、各种工业锅炉等，也可在建材工业、化学工业中作焙烧材料。

表*-各可采煤层煤质一般特征表

煤层号	洗选情况	工业分析 (%)			发热量 (MJ/kg)		St, d (%)	煤类
		Ma. d	Ad	Vdaf	Qb. ad	Qnet. ad		
* (* ^上)	原	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ **. **</u> **. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	CY**
	洗	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ **. **</u> **. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	/	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	
*	原	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	CY**
	洗	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (**)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	<u>**. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	<u>*. ** ~ *. **</u> *. ** (*)	

第四节矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区及矿业活动影响范围土地利用现状及权属状况

依据采矿许可证：C*****，协华煤矿采矿权面积为*.*.*.*km²，矿区外占地面积为*.*.*.*km²，依据****年准格尔旗国土调查变更成果资料，矿区土地一级分类为耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、其他土地*种；二级分类为旱地、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、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、铁路用地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地**种。

该土地权属归鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇永胜壕村、唐公塔社区、牛光圪旦村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地，嘎查分布范围图见图*-*。土地利用类型详见表*-*，土地利用权属见表*-*。

表*-*矿区土地利用现状表

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（hm ² ）	占地比例（%）	
**	耕地	****	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	**.*.*.*	**.*.*	
**	商业服务业用地	**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	**H*	机关团体新闻出版用地	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*
		****	公路用地	**.*.*.*	*.*.*	
		****	农村道路	*.*.*.*	*.*.*	
**	其他土地	****	设施农用地	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*
		****	裸土地	*.*.*.*	*.*.*	
		总计		***.*.*.*	***.*.*	***.*.*

表*-矿区土地利用权属表

权属		地类															合计
		**耕地	**林地			**草地		**商业服 务业用 地	**工矿用地		**住宅 用地	**公共管 理与公共 服务用地	**交通运输用地			**其他 土地	
		****	****	****	****	****	****	**H*	****	****	****	**H*	****	****	****	****	
		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	工业 用地	采矿 用地	农村宅 基地	机关团体 新闻出版 用地	铁路 用地	公路 用地	农村 道路	裸土地	
内蒙 古自 治区 鄂尔 多斯 市准 格尔 旗	薛家湾镇 牛光圪旦 村					* **											* **
	薛家湾镇 唐公塔社 区	** ** .	* **	** **	* **	** **	** **	* **	* **	* **	* **		* **	* **	* **		** ** .
	薛家湾镇 永胜壕村	** ** .	** **	* **	** **	** **	** **	* **	* **	* **	* **		* **	* **	* **	** **	** ** .
合计		** ** .	** **	** **	** **	** **	** **	* **	* **	** **	* **		* **	* **	* **	** **	** ** .

图*-行政村分布范围示意图

矿区土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积**.*hm²，占总面积的*.*%，为旱地，在矿区内呈多处零星斑块分布。旱地主要种植作物有玉米、黍子、糜子等，主要粮食玉米年产***斤/亩，糜子的产量平均为***斤/亩。表土层厚度平均**厘米，有机质含量*.*%-*.*%，全氮***-***mg/kg，有效磷*.*-*.mg/kg，速效钾**.*mg/kg，pH*.*~*.*。见耕地照片*-、*-。

照片*-矿区内耕地

照片*-矿区内耕地

（二）林地

矿区林地面积**.*hm²，占总面积的*.*%，以大面积斑块的形式分布于矿区内中部及北部。包括乔木林地面积**.*hm²，灌木林地面积**.*hm²，其他林地面积**.*hm²。乔木林地主要为榆树、杨树、松树、山杏；灌木林地为柠条、沙棘，郁闭度*.*-*.。见林地照片*-—*-。

照片*-**矿区内乔木林地

照片*-**矿区内乔木林地

照片*-**矿区内灌木林地

（三）草地

矿区草地面积***.***hm²，占总面积的**.**%，包括天然牧草地***.***hm²，其他草地**.*hm²。矿区的草地覆盖率在**%-**%。见草地照片*-**。

照片*-**矿区内草地

二、耕地与基本农田分布情况

矿区范围内分布耕地总面积**.*hm²，占总面积的*.*%，为旱地，根据准格尔旗自然资源局核查，井田内布有永久基本农田**.*hm²，零星分布于矿区范围内，全部位于矿区西部，见基本农田统计表*-*，矿区永久基本农田分布图见图*-**。

表*-**矿区范围基本农田土地利用现状统计表单位：公顷

地 类					面积(hm [*])
一级地类		二级地类			
**	耕地	****	旱地		** . ****

三、采矿用地申请批准情况

根据调查，协华煤矿为在建矿山，目前正在停产阶段，已有工业场地有批地手续，准集用****字第***号（见附件**），批地面积为****m²，办公生活区、风井场地、矿区道路没有批地手续有租赁协议（见附件**）。未批先建，待取得延续采矿许可证后办理建设用地手续。

图*-**矿区范围内永久基本农田范围分布图

四、矿区已损毁土地利用现状

现状损毁单元为工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路，面积分别为*.****hm²、*.****hm²、*.****hm²、*.****hm²，根据****年准格尔旗国土调查变更成果，矿山现状破坏单元主要破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。土地权属为永盛壕村、唐公塔社区、牛光圪旦村集体土地，土地权属明确，界线明显，不存在权属争议。矿区内已损毁土地利用现状见表*-*，矿区内已损毁土地范围拐点坐标表*-*。

表*-*矿区内已损毁土地利用现状

用地单元	面积(hm ²)	一级地类		二级地类		损毁面积(hm ²)	损毁类型
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
办公	*. ****	**	林地	****	乔木林地	*. ****	压占
				****	其他林地	*. ****	

生活区		**	草地	****	天然牧草地	*.****	
				****	其他草地	*.****	
		**	工矿用地	****	工业用地	*.****	
				****	采矿用地	*.****	
风井场地	*,***	**	其他土地	****	裸土地	*.****	压占
		**	林地	****	灌木林地	*.****	
		**	草地	****	天然牧草地	*.****	
				****	其他草地	*.****	
矿区道路	*,***	**	工矿用地	****	工业用地	*.****	压占
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	
		**	林地	****	乔木林地	*.****	
		**	草地	****	天然牧草地	*.****	
工业场地	*,****	**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	压占
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	
		**	林地	****	乔木林地	*.****	
		**	草地	****	天然牧草地	*.****	
工业场地	*,****	**	工矿用地	****	采矿用地	*.****	压占
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	
		**	林地	****	乔木林地	*.****	
		**	草地	****	天然牧草地	*.****	

表*-*矿区内已损毁土地范围拐点坐标

损毁 区块 名称	范围						面积（hm [*] ）
	点号	***坐标系		点号	***坐标系		
		X	Y		X	Y	
工业 场地	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	*,****
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
办公 生活 区	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	*,****
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****				
风井 场地	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	*,***
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	
矿区 道路	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	*,***
	*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****	

状态，周边采煤塌陷区治理方面，煤矿秉承“边开采、边修复”的理念，采空塌陷区出现裂缝及时回填、补种适合当地生长的植被物种，最大限度保护当地生物多样性。近年来，通过采取一系列修复措施，矿区周边人居环境持续优化。

一、生态功能定位

协华煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗东部，协华煤矿地处准格尔旗，其生态功能定位围绕防风固沙、筑牢黄河流域生态屏障等展开。根据《准格尔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。其生态功能定位为防风固沙、防治水土流失和林牧业发展区。

规划利用煤矿复垦区开展林果种植、饲草种植，发展生态型农牧业；加快生态修复治理，发展煤化工，积极推进风电、光伏、氢储等项目建设，推动特色生态旅游发展。推进库布齐沙漠治理、黄河流域生态保护、矿区生态修复，实施“扩林养草、滨水筑廊”工程，提升生态系统稳定性。

突出准格尔旗在呼包鄂榆城市群范围内的历史人文优势以及自然生态要素齐全的优势。以“一屏—三廊—多点”的生态空间格局。重点保障库布齐沙漠防风固沙生态屏障，强化沙化治理与林草保护；黄河干流生态廊道、纳林川—暖水川水土保持廊道、特牛—十里长川生态廊道。构建自然保护地、重要水源地、森林公园等生态节点，筑牢生态安全格局。

重点推进库布齐沙漠治理、黄河流域生态保护、矿区生态修复，实施“扩林养草、滨水筑廊”工程，提升生态系统稳定性。

二、生态系统类型

协华煤矿位于准格尔旗薛家湾镇永胜壕村、唐公塔社区、牛光圪旦村所在区域，依据《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态系统》分类方法，同时结合实地调查对矿区生态系统类型进行划分，

主要有林地生态系统、草地生态系统。矿区内生态系统结构组成相对较合理，具有一定的调节功能和抗逆性。生态系统类型及特征见表*-*

表*-*矿区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
*	林地生态系统	山杏+锦鸡儿+短花针茅群落	矿区村周围、沟谷及两侧分布
*	草地生态系统	短花针茅+克氏针茅群落、赖草群落	矿区广泛分布
		短花针茅+克氏针茅群落、柠条	矿区采矿用地内土地复垦区域

原生以灌丛草原为主体，优势种为柠条、沙棘、羊草等耐旱、抗贫瘠、抗风沙植物，群落结构简单、植被覆盖度**~**%左右，群落高度**~**cm，叶面积指数*. *-*. *. 郁闭度*. *-*. *, 腐殖质厚度**~**cm。兼具防风固沙、水土保持功能，是典型的农牧交错带脆弱生态系统。

三、生态本底状况

矿区位于鄂尔多斯高原东部，具有沟壑纵横，崩梁散布的地形特点。

土壤类型以栗钙土和黄绵土为主，地带性植被类型为干草原类型，其天然植被以草原植被类型为主，由耐寒、耐贫瘠多年生草本组成。

（一）土壤

*、土壤类型

矿区内分布最多的土壤类型是栗钙土，栗钙土是矿区的地带性土壤类型，分布广泛，栗钙土所处地形为高原，其中也包括沟壑丘陵及黄土丘陵地区。成土母质主要多为侏罗、白垩系砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积物、洪积物及黄土、红土母质。

黄绵土是第四系形成的土状堆积物，在本区分布最多，与栗钙土交错分布，其成土母质是第四纪的马兰黄土及零星红黄土，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。

*、土体构型

栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成，质地为轻壤。

黄绵土土层深厚，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。

*、土壤环境质量

本次在矿区范围内取表土样品检测分析，取样深度为*~**cm，通过对比《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB*****-****）可知矿山表土环境质量未被污染，可用于矿山土地复垦使用。

矿山调查共取*个土壤样点，编号分别为 T*、T*、T*、T*、T*、T*。样点布置涵盖耕地、林地、草地等地类。取样深度为*~**cm，检测内容全部合格。

表*-土壤取样点一览表

序号	X	Y	备注
T*	*****. **	*****. **	草地
T*	*****. **	*****. **	林地
T*	*****. **	*****. **	耕地
T*	*****. **	*****. **	耕地
T*	*****. **	*****. **	耕地
T*	*****. **	*****. **	林地

(*) 耕地

根据土壤样品检测结果统计（见附件*），有机质含量*.*%~*.*%，全氮***-***mg/kg，有效磷*.*~*.*mg/kg，速效钾**-**mg/kg，pH*.*~*.*。土体厚度**—**cm，腐殖质层厚度**—**cm。

(*) 林地

根据土壤样品检测结果统计（见附件*），有机质含量*.*%~*.*%，全氮***-***mg/kg，有效磷*.*-*.mg/kg，速效钾**-**mg/kg，pH*.*~*.*。土体厚度**—**cm，腐殖质层厚度**—**cm。

（*）草地

根据土壤样品检测结果统计（见附件*），有机质含量*.*%，全氮***mg/kg，有效磷*.*mg/kg，速效钾**mg/kg，pH*.*。土体厚度**—**cm，腐殖质层厚度**—**cm。

（二）植被

矿区植被类型为典型干草原植被。矿井及周边区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布。天然草原植被主要分布在坡地和沟梁上，植被组成主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、百里香、达乌里胡枝子、冰草、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；生态修复区内乔木主要有杨树、榆树、柳树、油松、山杏，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，灌木主要有柠条、沙棘、沙柳，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

（三）地下水

矿区水文地质条件为矿体位于侵蚀基准面以下，矿区附近无地表水体，地形有利于自然排水，主要充水含水层为基岩裂隙水，地下水补给来源贫乏，以大气降水为主。

本次调查共取*个水质样点，取样点水井位置矿区东南角农村宅基地西侧约**m，坐标 X:*****.**, Y:*****.**。水井标高***m，井深**米，井结构为水泥管，水样品状态清澈透明、无色液体，检测项目钠、pH、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（以 O₂计）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、

铬（六价）、汞、砷、硒、镉、铅、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、苯、甲苯、色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、总 α 放射性⁺、总 β 放射性⁺。

表*-** 检验检测结果

序号	检测因子	单位	检测结果	标准限值
			送样标识：协华煤矿地下 水样 S*	
			HH*****-DXS-*	
*	钠	mg/L	**. *	***mg/L
*	pH	—	*. *	*. *~*. *
*	钙和镁总量	mg/L	***	***mg/L
*	溶解性总固体	mg/L	***	****mg/L
*	硫酸盐	mg/L	**	***mg/L
*	氯化物	mg/L	**	***mg/L
*	铁	mg/L	*. **L	*. *mg/L
*	锰	mg/L	*. **L	*. **mg/L
*	铜	mg/L	*. **L	*. **mg/L
**	锌	mg/L	*. **L	*. **mg/L
**	铝	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	挥发酚	mg/L	*. *****L	*. ***mg/L
**	阴离子表面活性剂	mg/L	*. **L	*. *mg/L
**	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	*. **	*. *mg/L
**	氨氮	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	硫化物	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	总大肠菌群	MPN/***m	未检出	*. *MPN/***mL
**	细菌总数	CFU/mL	**	***CFU/mL
**	亚硝酸盐氮	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	硝酸盐氮	mg/L	*. **	**.*mg/L
**	氰化物	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	氟化物	mg/L	*. **	*. *mg/L
**	碘化物	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	铬（六价）	mg/L	*. ***L	*. **mg/L
**	汞	mg/L	*×***-*L	*. ***mg/L
**	砷	mg/L	*×***-*L	*. **mg/L
**	硒	mg/L	*×***-*L	*. **mg/L

**	镉	mg/L	*×**-*L	*.***mg/L
**	铅	mg/L	*.*×**-*L	*.***mg/L
**	氯仿（三氯甲烷）	μg/L	*.*L	**μg/L
**	四氯化碳	μg/L	*.*L	*.*μg/L
**	苯	μg/L	*.*L	**.*μg/L
**	甲苯	μg/L	*.*L	***μg/L
**	色度	度	*	** 度
**	浊度	NTU	*.*	*NTU
**	臭和味	—	无	无
**	肉眼可见物	—	无	无
**	总α放射性 ⁺	Bq/L	ND	*.*Bq/L
**	总β放射性 ⁺	Bq/L	*.***	*.*Bq/L
采样依据		—		
执行标准		《地下水质量标准》（GB/T *****-****）中Ⅲ类标准限值		

四、生物多样性

本区域为鄂尔多斯矿产资源相对富集的区域，开采强度大，造成生态景观、土壤、植被和水资源等不同程度的大面积破坏。近年来，通过整合矿产资源有效解决了部分矿山小、散、乱的问题，矿山生态环境整体趋于好转，特别是以往土地复垦的逐步进行，在因采矿造成原生态系统极大破坏的基础上，逐步建立形成了人造灌丛及草原生态系统。生物多样性相对单一，且优势种比例突出。

（一）植物

根据植物区划，矿区位于内蒙古自治区准格尔境内，属欧亚草原植物区，在典型草原亚带，丛生禾草草原是最基本的类型。属于本亚带的草原特征植物主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、百里香、达乌里胡枝子、冰草、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；生态修复区内乔木主要有杨树、榆树、柳树、油松、山杏，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，灌木主要有柠条、沙棘、沙柳，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。常见植物名录见表*-*。部分草地样方见照片*-*。

表*-*区域常见植物名录

序号	科	种	拉丁名	生活型
*	松科	油松	<i>Pinustabuliformis</i>	乔木
*	松科	华北落叶松	<i>Larixprincipis-rupprechtii</i>	乔木
*	柏科	侧柏	<i>Platycladusorientalis</i>	乔木/灌木
*	柏科	杜松	<i>Juniperusrigida</i>	小乔木
*	杨柳科	小叶杨	<i>Populussimonii</i>	乔木
*	杨柳科	旱柳	<i>Salixmatsudana</i>	乔木
*	杨柳科	乌柳	<i>Salixcheilophila</i>	灌木
*	杨柳科	沙柳	<i>Salixpsammophila</i>	灌木
*	榆科	榆树	<i>Ulmuspumila</i>	乔木
**	榆科	黄榆	<i>Ulmusmacrocarpa</i>	乔木
**	壳斗科	辽东栎	<i>Quercuswutaishanica</i>	乔木
**	蔷薇科	山杏	<i>Armeniacasibirica</i>	灌木/小乔木
**	蔷薇科	山桃	<i>Amygdalusdavidiana</i>	灌木
**	蔷薇科	黄刺玫	<i>Rosaxanthina</i>	灌木
**	蔷薇科	蒙古绣线菊	<i>Spiraeamongolica</i>	灌木
**	蔷薇科	土庄绣线菊	<i>Spiraeapubescens</i>	灌木
**	豆科	柠条（中间锦鸡儿）	<i>Caraganaintermédia</i>	灌木
**	豆科	达乌里胡枝子	<i>Lespedezadavurica</i>	草本/小灌木
**	豆科	甘草	<i>Glycyrrhizauralensis</i>	草本
**	豆科	苦豆子	<i>Sophoraalopecuroides</i>	草本
**	豆科	砂珍棘豆	<i>Oxytropisracemosa</i>	草本
**	怪柳科	怪柳	<i>Tamarixchinensis</i>	灌木
**	胡颓子科	沙枣	<i>Elaeagnusangustifolia</i>	乔木
**	胡颓子科	沙棘	<i>Hippophaerhamnoides</i>	灌木
**	小檗科	细叶小檗	<i>Berberispoiiretii</i>	灌木
**	鼠李科	酸枣	<i>Ziziphusjuzubavar. spinosa</i>	灌木
**	茄科	宁夏枸杞	<i>Lyciumbarbarum</i>	灌木
**	麻黄科	草麻黄	<i>Ephedrasinica</i>	草本状灌木
**	菊科	冷蒿	<i>Artemisiafrigida</i>	草本
**	菊科	芨蒿	<i>Artemisiagiraldii</i>	草本
**	菊科	沙蒿	<i>Artemisiadesertorum</i>	草本
**	菊科	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappusaltaicus</i>	草本
**	菊科	蒲公英	<i>Taraxacummongolicum</i>	草本
**	菊科	砂蓝刺头	<i>Echinopsgmelinii</i>	草本

**	禾本科	本氏针茅	Stipabungeana	草本
**	禾本科	糙隐子草	Cleistogenessquarrosa	草本
**	禾本科	羊草	Leymuschinensis	草本
**	禾本科	沙竹	Psammochloavillosa	草本
**	禾本科	白草	Pennisetumcentrasiaticum	草本
**	禾本科	芨芨草	Achnatherumsplendens	草本
**	禾本科	芦苇	Phragmitesaustralis	草本
**	鸢尾科	马蔺	Irislacteavar.chinensis	草本
**	百合科	山丹	Liliumpumilum	草本
**	天门冬科	黄精	Polygonatumsibiricum	草本
**	天门冬科	知母	Anemarrhenaasphodeloides	草本
**	唇形科	细叶益母草	Leonurussibiricus	草本
**	唇形科	百里香	Thymusmongolicus	草本
**	桔梗科	沙参	Adenophorastricta	草本
**	伞形科	柴胡	Bupleurumchinense	草本
**	远志科	远志	Polygalatenuifolia	草本
**	蔷薇科	地榆	Sanguisorbaofficinalis	草本
**	苋科	盐爪爪	Kalidiumfoliatum	草本
**	苋科	碱蓬	Suaedaglauca	草本
**	苋科	沙米	Agriophyllumsquarrosum	草本
**	蓼科	水蓼	Polygonumhydropiper	草本
**	蓼科	扁蓄	Polygonumaviculare	草本
**	香蒲科	香蒲	Typhaorientalis	草本
**	泽泻科	泽泻	Alisma plantago-aquatica	草本
**	眼子菜科	眼子菜	Potamogetondistinctus	水生草本
**	景天科	景天三七	Sedumaizoon	草本
**	瑞香科	狼毒	Stellerachamaejasme	草本
**	忍冬科	葱皮忍冬	Loniceraferdinandi	灌木
**	无患子科	文冠果	Xanthocerasorbifolium	小乔木

照片*—**短花针茅+克氏针茅群落、赖草群落

(二) 野生动物

因自然环境变化，准格尔旗境内野生动物种类数量变化很大。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），评价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。修复区哺乳动物主要有：蒙古兔、跳鼠；鸟类有家燕、喜鹊、乌鸦、沙燕、麻雀等。此外，矿区家畜主要为绵羊、山羊、牛、猪、鸡等。

照片*—**蒙古兔与跳鼠

照片*—**喜鹊与麻雀

第六节 矿山及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，协华煤矿矿区范围内无水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。其地表工程设施主要为乡村道路、运煤专线及煤矿建设的矿井生活办公区、工业场地（包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区）、风井工业场地及矿区道路，场地内建筑物主要为砖混结构建筑，建筑层数一到三层。

二、相邻矿山

矿区西邻东辰公司唐公塔煤矿，唐公塔煤矿采矿许可证证号为C*****，采矿权人为鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公

司，矿山名称为鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井，矿区面积*.*km²，开采方式地下开采，设计生产规模为*.*Mt/a，开采煤层为*-*和*号两层煤。东侧和北侧为金正泰露天煤矿，设计生产能力为*.*Mt/a，开采煤层为*号煤层。南部与大准铁路相邻。各煤矿采矿权无重叠现象，金正泰露天煤矿露天开采形成的两处排土场位于协华煤矿矿区范围内，一处位于矿区北部，一处位于矿区中部，两处排土场均不在设计开采区域内，对协华煤矿开采影响较小，协华煤矿与周边矿权设置相对位置关系见图*.-**。

图*.-**协华煤矿与周边矿权设置相对位置关系示意图

三、矿区附近村镇分布情况

根据现场调查及影像图对比，协华煤矿矿区范围内村有三个村，为唐公塔村、牛光圪旦村和永胜壕村。矿区内零星分布居民，区内仍有居民活动。

第七节 矿区生态修复工作情况

*、金正泰露天煤矿北部排土场

在协华煤矿矿区北部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.*km²，外排土场总体形成*个排弃平台，每个边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**.-**°左右，最高排弃标高为****m，根据调查该处外排土场排弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*.-**和*.-**。

照片*-**金正泰煤矿北部排土场

照片*-**金正泰煤矿北部排土场

*、金正泰露天煤矿中部排土场

在协华煤矿矿区中部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.****km²，外排土场总体形成*-**个排弃平台，西部排弃厚度较小，形成排弃台阶*-**个，东部排弃高度较大，形成排弃台阶*个，边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**-**°左右，最高排弃标高为****m，根据调查该处外排土场排弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*-**。

照片*-**金正泰煤矿中部排土场

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林地生态系统和草地生态系统。根据现场调查结果，现状生态系统状况良好。根据基础调查结果，矿区生态修复监测内容与监测指标见表*-*、*-*。

表*-* 矿区生态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含水层
		地下水位		****~****m
		地下水水温		*~*°C
		地下水水量		*.*~*.*L/S
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T****TD/T****	见表*-*
		土地利用面积		***.*hm*
		基本农田及面积		***.*hm*
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T****	土壤有机质含量*.*~*.*%, pH值*.*~*.*, 全氮含量***~***mg/kg, 有效磷含量*.*~*.*mg/kg, 速效**~**mg/kg。
		配套设施		无
		生产力水平		玉米亩产***~***g/亩, 葵花亩产***斤/亩。
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	GB/T***** HJ****	林草覆盖度**~**%
		草地生态系统		
	生态系统质量	生物量	GB/T*****	***~***t/hm*
		植被覆盖度		**%~**%
		水质		地表水水质达到地表水环境质量Ⅲ类标准

表*-**矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
拟损毁监测	地质环境损毁	地下水环境	含水层类型	第四系松散岩类孔隙含水层
			地下水位	****~****m
			地下水水温	*~*°C
			地下水水量	*.**~*.**L/S
		土壤环境	土壤无机污染物	铜：**-**mg/kg； 锌：**-**mg/kg； 铁：*.**%； 锰：***-***mg/kg，均未超标。
			土壤有机污染物	检测项目均未超标，见附件**。
	土地资源损毁	塌陷土地面积	旱地	*.****hm*
			乔木林地	*.****hm*
			灌木林地	*.****hm*
			其他林地	*.****hm*
			天然牧草地	**.*****hm*
			其他草地	**.*****hm*
			商业服务业设施用地	*.****hm*
			工业用地	*.****hm*
			采矿用地	*.****hm*
			农村宅基地	*.****hm*
			铁路用地	*.****hm*
			公路用地	*.****hm*
			农村道路	*.****hm*
			裸土地	*.****hm*
		压占土地面积	乔木林地	*.****hm*
			灌木林地	*.****hm*
			其他林地	*.****hm*
			天然牧草地	**.*****hm*
			其他草地	*.****hm*
			工业用地	*.****hm*
			采矿用地	*.****hm*
			农村宅基地	*.****hm*
			公路用地	*.****hm*
			农村道路	*.****hm*
			裸土地	*.****hm*
		永久基本农田损毁	旱地	**.*hm*
		地表水环境破坏	地表水质量变化	水质未受影响，经检测满足

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
	生态系统破坏			地表水环境质量Ⅲ类标准。
			地表水排泄变化	未受影响
			塌陷区水环境	良好
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	***~***m
			地下水水质	水质未受影响, 经检测满足地下水环境质量Ⅲ类标准。
			水质监测点达标率	***%
		土壤环境质量	土壤污染项目	土壤检测指标无超标项目, 符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》
			土壤微量项目	铜: **~**mg/kg; 锌: **~**mg/kg; 铁: *.**%; 锰: ***~***mg/kg, 均未超标。
	土地复垦利用	复垦修复管理	土壤环境质量达标率	***%
			土地复垦率	***%
		复垦修复土地(耕地、园地、林地、草地)	土壤质量	土壤有机质含量*.**-*.**%, pH值*.**-*.**, 全氮含量***~***mg/kg, 有效磷含量*.**-*.**mg/kg, 速效钾**~**mg/kg。
			配套设施	无
			生产力水平	玉米亩产***斤/亩, 葵花亩产***斤/亩。
		地表水环境	地表水水质达标率	***%
			地表水排泄情况	未受影响
			生态系统质量综合指数	***%

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、现状问题

本《方案》编制前技术人员对现场进行了实地调查，调查面积约*.*km²，协华煤矿为在建矿山整合后至今未进行地下开采，截止本方案基准期已形成的损毁单元有工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路，现状损毁土地面积**.*hm²。

（一）矿山地质环境现状

根据对协华煤矿现状已损毁单元的调查，现状整合后至今未开采，未出现地质环境问题；现状已形成工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路的建设对地形地貌景观产生破坏问题。

*、工业场地

工业场地位于矿区东北部，占地面积*.*km²，主要包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区。行政福利区布置有：综合办公楼（包括单身公寓、食堂、办公楼），灯房、浴室、任务交代室靠近主斜井，各建筑设施均为砖混结构，楼层层数最高*层；主井生产区布置有主井井口房、**kV变电所、储煤场，储煤场四周设置挡风幕墙，主斜井倾角**°，斜长***m，净宽*.*m，净断面*.*m²，各结构筑物设施均为砖混结构，楼层层数最高*层；副井辅助生产区布置消防材料库、设备器材库、无轨胶轮车库、坑木加工房等，副斜井倾角*°，斜长***m，净宽*.*m，净断面*.*m²，原采用防爆无轨胶轮车运输方式，作为矿井的辅助运输提升井；各结构筑物设施均为砖混结构。现状工业场地的建设破坏了区内的原地形地貌。（见照片*_*—*_*）。

照片*-行政福利区主要房屋设施

照片*-主井生产区设施

照片*-主井生产区主要设施

照片*-副井生产区设施

*、矿井生活办公区

矿井生活办公区位于工业场地西侧***米处，占地面积*.*km²，该场区主要供煤矿办公，员工住宿使用，场区内修建有中水处理站，建筑物为三层的砖混结构建筑，中水处理站为混凝土结构，见照片*-及*-。

照片*-矿井生活办公区三层楼建筑照片

照片*-*煤矿生活办公区建筑照片

*、风井工业场地

风井工业场地位于矿井生活办公区的西侧***m处，占地面积*.*.*.*km²，斜风井倾角**°，斜长***m，净宽*.*.*m，净断面*.*.*m²，作为矿井专用回风井，风井工业场地主要包括防火灌浆站、风井变电所、地面制氮机房等。见照片*-*及*-*。

照片*-*风井工业场地

照片*-*风井工业场地一层建构筑物

*、矿区道路

协华煤矿修建的矿区道路主要为矿井生活办公区、工业场地及风井工业场地直接相互通往的道路，矿井已修建道路采用混凝土路面，混凝土面层厚***mm，路面宽*m，路基宽*m，占地面积*.****km²，见照片*-*

照片*-*矿区内各产区相互通往道路

（二）矿山土地资源损毁现状

目前矿山开采建设对土地资源损毁的区域主要为现状已损毁土地的单元为工业场地、风井场地、办公生活区、矿区道路。土地损毁形式为压占损毁。

*、已损毁土地面积现状

工业场地占地面积*.****hm²。建筑物结构为多层，钢筋混凝土结构。对土地造成压占损毁。

风井场地占地面积*.****hm²。建筑物结构为单层，砖瓦结构。对土地造成压占损毁。

办公生活区占地面积*.****hm²。建筑物结构为多层，钢筋混凝土结构。对土地造成压占损毁。

矿区道路占地面积*.****hm²。路基宽*m，路面宽*m，路面厚**cm，对土地造成压占损毁。

*、已损毁土地程度分析

（*）评价因素的选择

本矿山现状土地损毁类型主要为压占，对损毁区分析评估应对照损毁

前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为*个级别（轻度、中度、重度）。建筑物压占损毁程度主要取决于三个因素，即压占面积、建筑物高度、地表建筑物类型，结合压占物地表稳定，其损毁程度评价因子及等级标准如表*-、*-。

表*-建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	**	<*.***hm*	*.***~*.***hm*	>*.***hm*
建筑物高度	**	<*m	*~*m	>*m
地表建筑物类型	**	砖瓦结构	彩钢结构	钢筋混凝土结构
权重分值	***	*_***	***_***	***_***

表*-矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm*)	**	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
路基宽度(m)	**	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
路面高度 (cm)	**	≤**	**~**	>**
路面材料	**	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	**	小	较大	大
权重分值		*_***	***_***	***_***

(*) 已损毁土地损毁程度评价

土地损毁程度评价详见表*-。

表*-已压占损毁土地程度评价表（压占）

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	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*)	*.***	**	**	/	*.***~*.***hm*	/	重度损毁
	建筑物高度(m)	**	**	**	/	/	>*m	

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	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	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	/	/	钢筋混凝土结构	
	和值	/	/	***	/	/	/	
办公生活区	压占面积(hm [*])	*.****	**	**	/	*.***~*.***hm [*]	/	重度损毁
	建筑物高度(m)	*	**	**	/	/	>*m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	/	/	钢筋混凝土结构	
	和值	/	/	***	/	/	/	
风井场地	压占面积(hm [*])	*.****	**	**	/	*.***~*.***hm [*]	/	中度损毁
	建筑物高度(m)	*	**	**	/	*~*m	/	
	地表建筑物类型	砖瓦结构	**	**	砖瓦结构	/	/	
	和值	/	/	***		/	/	
矿区道路	压占面积(hm [*])	*.****	**	**	≤*.*			中度损毁
	路基宽度(m)	*	**	**			>*.*	
	路面高度(cm)	**	**	**	≤**			
	路面材料	硬化路面	**	**			硬化路面	
	车流量	小	**	**	小			
	和值	/	/	***		/	/	

已损毁土地损毁程度统计表见表*-*

表*-*已损毁土地损毁程度统计表

位置	损毁形式	面积（公顷）	损毁程度
工业场地	压占	*.***	重度损毁
办公生活区	压占	*.****	重度损毁
风井场地	压占	*.****	中度损毁
矿区道路	压占	*.****	中度损毁

（三）生态损毁问题现状

*、植被损毁

协华煤矿为在建矿山，目前工业场地、办公生活区、风井场地区域内建筑物和矿区道路已对当地植被造成了影响。工业场地面积为*.***hm²，土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路；办公生活区面积为*.****hm²，土地类型为乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、裸土地；风井场地面积为*.***hm²，土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地；矿区道路面积为*.***hm²，土地类型为乔木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路。已损毁土地利用现状地类统计表见表*-*。

表*-*已损毁土地现状统计表

单元名称	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		损毁面积 (m ²)	损毁类型
		地类代码	地类名称	地类代码	地类名称		
工业场地	*.***	**	林地	****	乔木林地	**** **	压占
		**	草地	****	天然牧草地	***** **	
		**	工矿用地	****	采矿用地	***** **	
		**	交通运输用地	****	农村道路	**** **	
办公生活区	*.****	**	林地	****	乔木林地	** **	压占
				****	其他林地	**** **	
		**	草地	****	天然牧草地	***** **	
				****	其他草地	*** **	
		**	工矿用地	****	工业用地	* **	
				****	采矿用地	***** **	
		**	其他土地	****	裸土地	**** **	
风井场地	*.***	**	林地	****	灌木林地	* **	压占
		**	草地	****	天然牧草地	***** **	
				****	其他草地	*** **	
		**	工矿用地	****	工业用地	** **	
矿区道路	*.***	**	住宅用地	****	农村宅基地	***** **	压占
		**	林地	****	乔木林地	** **	
		**	草地	****	天然牧草地	*** **	
		**	交通运输用地	****	公路用地	** **	
				****	农村道路	**** **	

*、生物多样性丧失

(*) 植物群落

工业场地、风井场地、办公生活区内目前的建筑物和矿区道路破坏了植被的生长环境，导致植物种类和数量的减少，未对水生生物的生存环境造成破坏。

由于前期场地建设等因素，导致土壤结构受损，土壤表层有机质流失，土壤肥力大幅下降。使得原本丰富的植被覆盖区域覆盖度下降。原有草地生态系统中的植物种类多样性指数下降了约*%。

（*）动物与昆虫

现状条件下未进行采矿活动，区域动物整体种类、群落结构及生态功能均保持稳定，对生物多样性的损毁程度为轻度。

*、水土流失、环境污染情况

该矿为在建矿山，整合后至今未进行地下开采，基建已完成，处于停产状态，矿区及周边内没有水库、湖泊等地表水体，沟谷不发育，现状条件下，未对水土环境造成污染，对土壤无污染情况。

二、受损预测

（一）受损环节

根据《初步设计》地质环境条件特征，开采方式为井工开采，生产规模**万吨/年，开采*个煤层分别是*号煤层和*号煤层，协华煤矿服务年限为**.*，*号煤层服务年限*年，*号煤层服务年限*.年；本方案只开采*号煤层。

在矿山生产各环节中，将形成采空区、工业场地、办公生活区、风井场地和矿区道路，其中损毁土地的环节主要是采空区塌陷损毁土地，工业场地压占损毁土地，风井场地压占损毁土地，办公生活区压占损毁土地，矿区道路压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。预测矿山开采可能产生的生态环境问题包括矿山地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏。

（二）损毁时序

协华煤矿为在建矿山，损毁时序包括井工开采、采矿工程建设、矿山排水，具体如下：

基建期：场地建设时表土剥离→表土存放区压占损毁→表土被利用后

表土存放区进行复垦；

生产期：开采中采空区→部分会出现裂缝→沉稳后对其进行复垦；

工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路→压占损毁→服务期满对其进行复垦；

复垦期：采空塌陷区→塌陷损毁→稳沉后对其进行复垦；

根据初步设计，协华煤矿为在建矿山，目前基建完成后就处于停产期，生产能力为**万吨/年，矿区设置一个盘区、一个水平，开采煤层为*、*煤层。本方案只涉及*号煤层，各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-*。

表*-*项目区土地损毁时序表

单元名称	生产期			
	****	****	****	****-****
采空区				
工业场地				
办公生活区				
风井场地				
矿区道路				

（三）地质环境损毁预测

协华煤矿为地下开采，在未来的矿山开采过程中，可能引发地下采空引起的地面塌陷（沉降）和地裂缝，形成采空区。

地下开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷（沉降）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观。各单元的损毁预测如下：

*、采空区

依据矿区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。根据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：煤矿井工开采，预测采空区可能引发地面塌陷（伴生地裂缝）地

质灾害。根据《初步设计》，该矿可采煤层*层，矿井共划分为一个水平，开采*、*煤层，水平标高为+****m。

依据《初步设计》，井田边界煤柱宽度**m，井田范围内留设风化带安全煤柱宽度**m，矿井工业场地围护带宽度取**m；大巷两侧煤柱宽度各留**m，协华煤矿为在建矿山，先期将开采一水平一盘区的*、*号煤层。矿山一水平一盘区开采结束后，在矿区可采范围内将形成大范围的采空区，预测采空区上部可能引发地面塌陷（地面沉陷）地质灾害。

(*) 采空区引发地面塌陷地质灾害预测

①采空区范围

根据《初步设计》和矿山的开采计划，本方案设计开采一水平一盘区的*煤层，服务年限为*.年。其中*煤层各工作面（****—****）形成的采空区面积为***.***hm*，一水平*煤层采空区范围见图*-*。服务期内形成的采空区面积见表*-*。

图*-*一水平*煤层采空区范围示意图
表*-*煤矿服务期内采空区面积统计表

水平划分	盘区划分	开采煤层	可采年限	采空区面积 (hm*)
一水平	一盘区	*	*	***.***
—	—	—	*	

②预测评估原则

——以开采一水平一盘区的*号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*号煤层赋存情况以及设计开采方案，计算各钻孔*号煤层的采深采厚比值。

——依据就重不就轻的原则，按照煤层采深采厚比值小于***为地面塌陷，大于***为地面沉陷，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

③采深采厚比值计算

本次预测评估一水平一个盘区利用*个钻孔处*号煤层的采深和采厚，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	煤层	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比
*	*号煤层	**	*, **	**, **	**, **
*		**	**, **	***, **	**, **
*		***	*, *	***, **	***, **
*		***	*, **	***, **	**, **
*		***	**, **	***, **	**, **
*		***	**, **	***, **	*, **
*		***	*, **	***, **	***, **

由表*-*计算结果可知，规划服务年限内煤层全部开采后，*煤层采深采厚比值在*. **~***. **之间，通过采深采厚比值变化规律认为，该矿越往下部开采，采深采厚比值越小，采空塌陷的可能越大。

按照采深采厚比小于***为地面塌陷，大于***为地面沉陷为依据，分为塌陷区和沉陷区。结合累计煤层采深采厚比结果，考虑到本矿采用的是综合机械化采煤法，综合本矿以及附近井工矿的生产实际情况分析，未来形成的采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

地面塌陷地表表现以地裂缝的形式为主，局部可能形成零散的凹陷坑，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。

④地面塌陷区影响半径计算

影响半径： $r=H/\text{tg}\beta$

式中： H ——采深（m），为煤层底板至地表的距离；

$\text{tg}\beta$ ——岩层移动角取 $^{**}\circ$ ；

r ——开采影响半径（m）。

表*-**地表变形预测结果表

开采计划期	移动角 $\beta(^{\circ})$	最大采深（m）	最大影响半径（m）
本方案服务期	**	***.**	**.**

根据矿区设计可采煤层的赋存条件和开采方法，对矿区预测地面变形最大地表影响半径进行计算。本方案服务期，预测地面塌陷区最大影响半径 $^{**}.^{**}\text{m}$ 。

⑤地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量： $W_{\max}=mq\cos\alpha$

式中： $W_{\max}$ ——最大沉降量，m；

q ——下沉系数；

m ——煤层开采厚度，m；

α ——煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，根据本矿地质情况，井田内各煤层直接顶板多为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，平均抗压强度小于 $^{**}\text{MPa}$ 。表移动变形模式参数见表*-*，预测地面塌陷区最大沉降量预测结果见表*-*。

表*-*地表移动变形模式参数表

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
*	下沉系数	q		*.*	

*	主要影响正切	tgβ		*,*	
---	--------	-----	--	-----	--

表*-**预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数η	煤层倾角(°)	最大沉降量(m)
*	**,**	*,*	*	*,**
累计下沉值				*,**

由表*-**可知，本方案服务期*号煤层开采后的地表下沉最大值为*,**m。

⑥裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式： $H_{\max} = 10\sqrt{d}$

式中： $H_{\max}$ ——裂缝带深度；

d ——裂缝宽度，取周边矿山现状裂缝宽度*,*m（最大均值）。

经计算得，预测未来地面裂缝最大深度约*,*m，可见深度*,*~*,*m。

（*）近期（****年*月~****年*月）地面塌陷区预测

根据《初步设计》，本矿近期将开采*号煤层，设计开采范围最终包括*号煤层的****、****和****工作面，预计累计开采面积约**,**hm^{*}，见近期煤层工作面布置图*-*。

图*-*近期煤层工作面布置图

表*-**近期各年度开采煤层工作面布置表

年度	时限	煤层编号	开采工作面	采空区面积(hm [*])
第一年	****.*_****.*	*	****	*,**
第二年	****.*_****.*	*	****	**,**
第三年	****.*_****.*	*	****	**,**
合计				**,**

①近期*煤层采深采厚比值计算

采空区引发地面塌陷地质灾害预测本次预测评估以*号煤层的****、

和工作面为最大开采范围，全部采空为基础进行预测。

表*-**近期煤层采深采厚比值计算结果表

序号	煤层	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比
*	*	**	**, **	***, **	**, **
*		***	*, **	***, **	**, **
*		***	**, **	***, **	**, **

*煤层采深采厚比值在**.**~**.**之间，预测近期采空区上部将引发地面塌陷地质灾害；预测近期采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

②地面塌陷地表变形量预测

表*-**近期预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数 η	煤层倾角($^{\circ}$)	最大沉降量(m)
*	**, **	*, *	*	*, **

由表可知，近期*年煤层开采后的地表下沉最大值分别为*.**m。

(*) 采空塌陷损毁程度预测

本方案矿山服务年限为*.年，预测服务期内*号煤层形成的采空区总面积**.***hm²。

预测可知，本矿未来*号煤层形成的采空区全部会引发采空塌陷地质灾害。采空塌陷表现以整体下沉、裂缝发育为主，地表最大下沉值为*.**m，地裂缝垂直于工作面布置方向，结合周边煤矿以及本矿实际开采情况，裂缝宽度**~**m；裂缝最大深度*.**m，裂缝间隔可能*-**m（平均**m），长度**-**m（平均**m）。

采空塌陷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（地裂缝）规模小，发生的可能性大，引发的采空塌陷地质灾害损毁程度为轻度。

*、敏感保护目标遭受采空塌陷地质灾害预测评估

(*) 井田内分布运煤专线、农村道路

预测运煤专线和农村道路均位于预测采空塌陷区，预测未来可能遭受采空塌陷区地质灾害，遭受的可能性较大。预测采空塌陷对原始道路整体

性损毁程度为轻度，路面会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等）。

（*）耕地

矿区内分布旱地面积为 $^{**}.^{****}\text{hm}^2$ ，采空区引发的地面塌陷区耕地面积为 $^{*}.^{****}\text{hm}^2$ ，会使地表开裂，裂缝宽度 $^{*}.^{*}\sim^{*}.^{*}\text{m}$ ，最大 $^{*}.^{*}\text{m}$ ，预测损毁程度中度。

（四）地形地貌景观破坏预测

协华煤矿井工开采形成的受损单元包括预测采空塌陷区、工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路。其中工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路为已建场地，其损毁程度与现状相同，详见地形地貌景观破坏现状分析。预测未来开采会增加地形地貌景观损毁的单元为预测采空塌陷区。

*、预测采空塌陷区

*号煤层可能引发的采空区投影面积为 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ ，地表最大下沉值 $^{*}.^{**}\text{m}$ 。地下开采导致的地表塌陷（裂缝带）将使原始地形地貌产生不连续性，局部可能出现开裂，破坏地表连续性。分析认为，预测采空塌陷区的形成会造成地表裂缝，裂缝宽度较小，一般在 $^{*}.^{*}\sim^{*}.^{*}\text{m}$ ，最大约 $^{*}.^{*}\text{m}$ ，裂缝间隔可能 $^{*}-^{**}\text{m}$ （平均 $^{**}\text{m}$ ），长度 $^{**}-^{***}\text{m}$ （平均 $^{**}\text{m}$ ）。预测地形地貌景观的受损程度为中度。

（五）含水层破坏预测

*、对含水层结构破坏分析

协华煤矿发育含水层有：松散层孔隙含水层和基岩裂隙含水层。矿山开采是否对开采矿层之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂缝带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即垮落带、导水裂

缝带、弯曲带。垮落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带。导水裂缝带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带。弯曲带是指导水裂缝带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。垮落带和导水裂缝带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。

矿为地下开采矿山，在生产过程中，为保障生产安全，要排出井巷中的矿坑水，大量人为排水会造成矿区及周边地下水位下降，甚至疏干局部含水层的地下水，对地下水资源造成破坏。

协华煤矿针对本方案开采的*号煤层，计算出冒落带、导水裂隙带高度。
冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式：

$$H_c = M;$$

$$H_f = \frac{M}{n+1} + \frac{M}{n+1}.$$

式中：H_c—冒落带最大高度（m）；
H_f—导水裂隙带最大高度（m）；
M—煤层累计采厚（m）；
n—煤分层层数

表*-**可采煤层冒落带、导水裂隙带高度计算表

煤层编号	统计参数	煤层厚度(m)	冒落带高度(m)	导水裂隙带高度(m)
*	平均值	**.**	**.**	**.**

根据上表计算，矿区开采*煤层后形成的冒落带高度为**.**m、导水裂隙带高度**.**m，而该煤层埋深在**.**~***.**m，该煤层有可能沟通地表。

两煤层均位于石炭系上统太原组和二叠系下统山西组基岩裂隙含水层中；由于煤层间距小于冒落带和导水裂隙带高度，进而将继续导通各煤层采空区，从而加大矿井涌水量。此外，冒落带和导水裂隙带会使所在的地层发生改变，地下水导水性增强，煤层所在含水岩组的结构和水文地质特

征改变。

分析认为，矿区地表上部岩层出现跨落带和导水裂隙带的可能性小，预测矿山开采对上部第四系含水层结构破坏影响轻度；矿区导水裂隙带的发育使矿区采空塌陷区基岩裂隙含水层产生错位，导致含水层力学性质及补给、径流、排泄条件发生改变，将各煤层间的含水层沟通，使含水层结构发生变化，造成煤矿巷道充水量增大。

因此，经分析预测，矿山开采会对煤层所在的石炭系上统太原组砂岩裂隙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。该含水层结构受损程度为中度。

*、矿井排水

根据《初步设计》，开采时正常涌水量为 m^3/h ，最大涌水量为 m^3/h ，涌水量较小。矿井排水过程中，会引发区域地下水位轻微下降及地下水流场局部调整，但未引发含水层渗透性、储水能力等核心功能的明显衰减，整体受损程度为轻度。

*、对矿区及附近水源的影响

根据《初步设计》和现状调查，矿区范围及附近无工业、农业及生活用水水源地。矿井排水水不外排。预测未来矿山对矿区及附近水源的损毁程度轻度。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构损毁程度为中度，矿井排水对含水层损毁程度为轻度，对矿区及附近水源损毁程度为轻度。因此，预测矿山开采对含水层总体损毁程度为中度。

（六）矿山土地资源损毁预测

煤矿在开采中与结束后，引发的地质灾害主要为塌陷、压占。土地塌陷的单元为预测塌陷区，土地压占的单元有工业场地、办公生活区、风井场地和矿区道路。

*、拟损毁土地面积预测

(*) 采空区

本方案服务期内采空区拟损毁土地单元为预测采空塌陷区，预测服务期内开采*号煤层。

根据塌陷预测分析结果，结合周边同类矿山塌陷裂缝形成区域（裂缝占比为**%），以及矿区未来煤矿开采，采用全部垮落法管理顶板，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，取塌陷区的**%。根据计算形成的采空塌陷区总面积***.***hm²；拟损毁土地净面积为***.***hm²。

本方案服务期内*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.***hm²，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**hm²（取**%）。

预测最终地裂缝面积为**.**hm²（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量*.**m，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为契形，裂缝宽约*.~*.m，长约**~**m，裂缝间距约*.-**m。

经计算规划年限内最大预测地面塌陷区总地面投影面积为***.***hm²，预测实际损毁裂缝面积为**.**hm²；近期最大预测地面塌陷区总地面投影面积为**.**hm²，预测实际损毁裂缝面积为*.**hm²；采空区土地损毁方式为塌陷。

*、拟损毁土地程度分析

(*) 评价因素的选择

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

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把协华煤矿土地损毁程度预测等级为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表*-*。

表*-*塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷裂缝面积 (hm ²)	<*	*~*	>*
地表裂缝带宽度 (m)	<*.***	*.***~*.***	>*.***
裂缝可见深度 (m)	<*.*	*.~*	>*
质量分值	*	*	*
权重分值	*_***	***_***	***_***

土地损毁程度评价的是矿山开采活动引起的土地质量变化程度。根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁特点，预测采矿活动主要形成的区域为塌陷区裂缝、排矸场地、表土存放区。

(*) 拟损毁土地程度分析

①地面塌陷造成的土地损毁程度评价

协华煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。本期开采一水平一盘区的*号煤层，随着采空区工作面继续推进，一水平一盘区内均形成采空区，采空区引发

地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷影响区面积***.***hm²，参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**.hm²（取**%，地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量*.**m，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为楔形，裂缝宽约*.~*.m，长约**~**.m，裂缝间距约*.~*.m。地面塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见预测塌陷区拟土地损毁程度评价结果表*.-**。

表*.-**拟损毁土地损毁程度评价表（*煤层预测采空区一塌陷）

评价因子	预测地面塌陷区	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积（hm ² ）	***.***	**	**	<*.**	*.**—*.**	>*.**	中度损毁
地表裂缝带宽度（m）	*.*~*.*	**	**	<*.**	*.**—*.**	>*.**	
裂缝深度（m）	*.*~*.*	**	**	<*	*—*	>*	
和值	—	***	***	—	—	—	

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

拟损毁土地损毁程度统计表见表*.-**。

表*.-**拟损毁土地损毁程度统计表

位置	损毁形式	面积（公顷）	损毁程度
预测塌陷区（裂缝）	塌陷	***.***	中度损毁
合计		***.***	—

*、拟损毁基本农田分布情况

经与矿区基本农田分布图叠加，矿区内预测塌陷区拟损毁耕地区域面积为*.***hm²，其中基本农田面积为*.***hm²。预测近期塌陷区拟损毁耕地区域面积为*.***hm²，其中基本农田面积为*.***hm²。见基本农田分布示意图*.-*。

图*-服务期及近期拟损毁区基本农田分布示意图

（七）生态损毁问题预测

根据矿山开采计划，本方案服务期内开采*煤层，预测采空区面积为***.***hm²。开采*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、土壤和地下水污染、动植物物种丧失等问题。

*、植被损毁

采空塌陷作为协华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，直接或间接对乔木林、灌木林、草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：

（*）林地植被损毁

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

（*）草地植被损毁

该区草地原优势种为沙蒿、针茅、冰草，植被覆盖度**-**%、群落高度**-**cm。采空塌陷会使局部引发地裂缝，裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡。由于裂缝宽度较小，约*.m-*.m，每亩裂缝条数为*条，裂缝长度**-**m，间距约*-**m，裂缝面积占损毁面积的**%。预测裂缝发育较小，规模为小型。因此，草地植被损毁程度为轻度。

（*）农作物

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

综上，预测评估预测采空区对植被的损毁程度为中度。

（*）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，因此预测矿区属于沙漠化中度敏感区。

*、生物多样性变化

（*）植物群落

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

（*）动物与昆虫

因修复过程中注重植被多样化（非单一化种植），传粉昆虫的食物来源与栖息地得到保障，数量未减少，矿区动物类型以草兔为代表，其栖息地虽受塌陷局部影响，但修复措施会同步构建迁徙通道、恢复植被覆盖，避免栖息地碎片化。区域无珍稀脊椎动物分布，不存在种群存续风险。

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

*、土壤和地下水污染

（*）土壤污染

协华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和废水，包括煤矸石、煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣、矿井疏干水、生活污水等，将都得到有效处理，根据矿方提供的近期土壤检测报告，检测因子含量均

符合标准，预测评估矿山开采产生固体废弃物和废水对土壤影响程度为轻度。

(*) 地下水污染

① 矿山排水

预测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。

② 矿山固体废弃物

协华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，如煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣等，委托第三方拉运处置，产生的固液污泥与煤矿产生的煤泥一起进行无害化处理，产生的混盐送往有资质的企业处理。废矿物油及油桶经危废暂存间暂存，后交由有资质的单位回收处置。预测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。

表*-**煤矿受损现状问题损毁程度评价表

生态损 毁分区	损毁单 元	面积 (hm ²)	地质环境问题				生态损毁				
			地质灾 害	含水层	地形地 貌	土地损 毁	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	重度	轻度	轻度	轻度	轻度
	办公生 活区	*.*****	轻度	轻度	中度	重度	重度	轻度	轻度	轻度	轻度
中度损 毁区	风井场 地	*.***	轻度	轻度	中度	中度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
	矿区道 路	*.***	轻度	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度

表*-**煤矿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				生态损毁				
			地质灾 害	含水层	地形地 貌	土地损 毁	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
中度损 毁区	预测塌 陷区*	***.***	轻度	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
	预测塌 陷区*	*.*****	轻度	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度

三、问题诊断评价结论

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

协华煤矿受损区块综合分区分为重度区（Ⅰ）、中度区（Ⅱ）两个级别，共*个防治亚区，其中重度区（Ⅰ）有*个、中度区（Ⅱ）有*个。生态问题严重程度分级标准见表*-**，矿区损毁程度综合分区见表*-**。

表*-** 生态问题严重程度分级标准

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

（一）重度受损区

*、工业场地

矿区内工业场地面积*.***hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对土壤侵蚀程度为轻度，对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

由于工业场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对工业场地区域内进行绿化及监测。

*、办公生活区

矿区内办公生活区面积*.***hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对土壤侵蚀程度为轻度，对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

由于办公生活区后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对办公生活区区域内进行绿化及监测。

（二）中度受损区

*、风井场地

风井场地面积为*.***hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；对土壤侵蚀程度为轻度，对植被功能损毁程度为中度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

由于风井场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对风井场地区域内进行监测。

*、采空区

采空区塌陷面积***.***hm²。采空塌陷程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为轻度，对含水层的损毁程度为中度；对土地资源的损毁程度为中度；对土壤侵蚀程度为轻度，对植被功能损毁程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。预测采空塌陷区为中度损毁区。

采空区采取的防治措施包括地貌重塑、土壤重构、植被重建工程内容。矿山开采结束后，严格按照开采设计留设保护煤柱；受影响村庄提前按计划进行搬迁；对损毁道路等设施进行修复；对地表变形进行监测；预测地面塌陷区外围设置警示牌、永久界桩；对产生的塌陷坑和裂缝进行回填、

平整、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）和人工恢复植被。

*、矿区道路

矿区道路占地面积为*.***hm*。该区地质环境影响程度为轻度；对土地损毁程度为中度；生态受损程度轻度。

由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对矿区道路区域内进行监测。

表*.-**矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型		现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积 (hm [*])	损毁程度	
工业场地	地质环境 影响	地质灾害	见表*-*	*.***	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	植被损毁			重度	
		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	
办公生活区	地质环境 影响	地质灾害	见表*-*	*.*****	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	植被损毁			重度	
		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	
风井场地	地质环境 影响	地质灾害	见表*-*	*.***	轻度	中度
		含水层			轻度	
		地形地貌			中度	
	土地损毁				中度	
	生态受损	植被损毁			中度	
		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	

序号	问题类型		现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积 (hm [*])	损毁程度	
预测塌陷区	地质环境 影响	地质灾害	见表*~**	***.****	轻度	中度
		含水层			中度	
		地形地貌			轻度	
	土地损毁				中度	
	生态 受损	植被损毁			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	
	矿区道路	地质环境 影响			地质灾害	
含水层			轻度			
地形地貌			轻度			
土地损毁		中度				
生态 受损		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			

第二节生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理可行性分析

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形式出现，治理难度相对较小，综合考虑各方面因素，协华煤矿在生产中要严格按照开采设计留设保护煤柱。对受影响村庄按开采计划提前进行搬迁；治理措施主要以回填裂缝，平整，设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，协华煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害主要应及时回填裂缝，辅以监测、警示预防，并对塌陷区内受影响的村庄进行搬迁。

协华煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为协华煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

协华煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有地面塌陷区、工业场地、办公生活区、风井场地和矿区道路。地面塌陷区应建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。利用预测地面塌陷裂缝附近的第四系黄土及细砂土，回填平整地表塌陷地裂缝。而后平整后的区域播撒草种，恢复植被。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。工业场地、风井场地、办公生活区区域进行征地，建设过程中对工业场地空闲场地进行植树种草

等绿化工程。待最终矿山闭坑后，到期后对工业场地进行拆除、清理、平整、覆土（平整）、封堵井口措施、恢复植被和管护；到期后对办公生活区进行拆除、清理、平整、覆土（平整）、恢复植被和管护；到期后对风井场地进行拆除、清理、平整、覆土（平整）、封堵井口措施、恢复植被和管护；到期后矿区道路仍然可以供来往行人使用，对其复垦为乡村道路，没有具体的治理措施。通过上述措施可实施生态重建、恢复原地貌景观，施工较简单，易于操作，可行性强。

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

（二）矿区土地复垦可行性分析

*、土地利用现状及受损预测情况

根据现场调查，矿山已损毁土地单元为工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路，拟损毁单元为预测采空塌陷区。其中工业场地、办公生活区、风井场地及矿区道路后期开采需继续使用，本期矿山仅对预测采空塌陷区进行土地复垦。预测采空塌陷区土地利用类型以草地为主，面积分别为**.*hm²，占全部土地类型的**.*%；其次为耕地、林地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地和交通运输用地，占地面积分别为*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²，占全部土地类型的*.*%、*.*%、*.*%、*.*%、*.*%、*.*%。各单元损毁地类面积统计表*-*。

表*-**各单元损毁地类面积统计表

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		损毁 面积 (m [*])	所占 比例 (%)
		地类代 码	地类名称	地类代 码	地类名称		
采空塌陷区	***.*** *	**	耕地	****	旱地	*.****	*,**
		**	林地	****	乔木林地	*.****	*,**
				****	灌木林地	*.****	*,**
		**	草地	****	天然牧草地	**.*****	**.***
				****	其他草地	**.*****	**.***
		**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*,**
		**	工矿用地	****	工业用地	*.****	*,**
				****	采矿用地	*.****	*,**
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*,**
		**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*,**
				****	公路用地	*.****	*,**
				****	农村道路	*.****	*,**
总计						***.*****	***.* *

*、水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

①植被生长需水量预测

根据预测可知，未来植被重建主要为耕地植被、林地植被和草地植被。结合对项目区灌溉制度的分析，在**%的中等干旱年份，旱地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩，合计灌溉定额为***m³/亩·年；林地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩，合计灌溉定额为**m³/亩·年；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m³/亩。根据表*-**可知，旱地*.****hm²，林地*.****hm²，草地**.****hm²，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—一年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取**m³/亩、**m³/亩、***m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取*.*）。。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

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

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

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

$$W_{\text{总}}=W_{\text{旱地}}+W_{\text{林地}}+W_{\text{草地}}=*.*+*.*+*.*=*.* \text{万 m}^3。$$

矿山管护期限为*年，管护期内灌溉需水量为*.*万 m³。

②项目区可供水量预测

管护采用拉水灌溉方式，灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水和生产、生活污水井处理站处理后的水灌溉。

根据初步设计，协华煤矿预测矿井涌水量为***m³/d，因此矿区年处理水完全可满足项目区年需水量的需求。

此外，该地区多年平均年降水量***mm，水源可以得到充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在*-*月，所以，为了保证植被的成活率，种草措施可选在雨季。

（*）土资源平衡分析

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

塌陷区剥离表土*****m³；采空塌陷区治理过程中，先对损毁区的裂缝两侧各*.*m表土进行剥离，耕地全部剥离。然后对裂缝两侧进行取高填低；最后待裂缝回填完成后将所剥离的表土进行回覆。覆土量为*****m³；故修复区内土源供需平衡，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：

（*）耕地复垦标准

耕地的复垦方向为旱地。复垦标准为：

- 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：三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。

（*）林地恢复标准

- ①场地平整后地面有效土层厚度不低于*.*m，坡度小于**°，树穴处局部深挖铺土*.*m左右，栽植树苗（如沙棘、柠条）。

②树种选择周边矿山修复实例，乔木栽植株行距均为*×*m，灌木栽植间距为*.×*m，树穴长、宽、深分别为*.m。

③覆土土壤 pH 值范围，一般为*.左右，含盐量不大于*.*%。

④当年植树成活率**%以上，三年后植树保存率**%以上，覆盖度**%。

（*）草地恢复标准：

①地面坡度 $\leq$ **°，有效土层厚度 $\geq$ *.m，土壤容重 $\leq$ *.g/cm³，土壤质地为砂土至壤粘土，砾石含量 $\leq$ **%，土壤 pH 值达到*.~*.，土壤有机质 $>$ *.%；

②选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：羊草、披碱草、草木樨等），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。

③*.-*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 $\geq$ **%。

*、土地修复适宜性评价

（*）评价原则

土地修复适宜性评价应包括以下原则：

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

②因地制宜原则。

③土地修复耕地优先和综合效益最佳原则。

④主导性限制因素与综合平衡原则。

⑤复垦后土地可持续利用原则。

⑥经济可行、技术合理性原则。

⑦社会因素和经济因素相结合原则。

(*) 评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

- ①《土地复垦条例》（国务院令***号，****年*月**日）；
- ②《基本农田保护条例》（国务院令***号，****年*月修正）；
- ③《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****—****年）；
- ④《土地整治项目规划设计规范》（TD/T****-****）；
- ⑤《土地复垦方案编制规程第*部分：通则》（TD/T****.*-****）；
- ⑥《土地复垦方案编制规程第*部分：井工煤矿》（TD/T****.*-****）；
- ⑦《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）；
- ⑧《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T****-****）；
- ⑨《耕地后备资源调查评价技术规程》（TD/T****-****）。

包括协华煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及修复区土地资源调查资料。

(*) 评价范围和初步复垦方向确定

*) 评价范围

本矿山的评价范围为修复范围面积***.***hm²，全部位于准格尔旗境

内，损毁地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、铁路用地、公路用地和农村道路。

*) 初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

①复垦区土地利用总体规划情况

根据《准格尔旗国土空间总体规划（****-****年）》，协华煤矿位于矿产能源发展区。

要求：合理调控能源资源开发利用总量，开展矿山地质环境治理与矿区土地修复，发展矿业领域循环经济，提高资源利用效率，增强资源保障能力。加快生态修复治理，推动采煤沉陷区综合治理，发展煤化工，积极推进风电、光伏等项目建设，推动特色生态旅游发展。

根据《鄂尔多斯市准格尔旗国土空间规划》，项目区主要利用方向为农业用地、林业用地、牧业用地和建设用地。

②自然和社会经济因素分析

矿区土壤类型以栗钙土、黄土为主，少部分地段为风沙土，腐殖质层较薄，一般**cm左右。土壤质地较粗，多为砂土~砂壤土。有机质含量*.*% ，含氮量*.*% ，含磷量*.*ppm，含钾量丰富，pH值为*.*~*.*，土壤肥力差。矿区植被类型为典型干草原植被。矿井及周边区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布。天然草原植被主要分布在坡地和沟梁上，植被组成主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子、多叶隐子草、冰草、扁蓿豆、委陵菜、油蒿、籽蒿、沙芦草、

沙鞭、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；自然乔木林主要是榆树，人工乔木林主要树种为杨树、云杉、山杏和油松，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，人工灌木林主要为柠条、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

为避免土壤沙化、生态环境恶化，结合区域地面塌陷以局部分散线性裂缝为主、未造成大面积沉降垮塌的实际情况，且林地受塌陷影响较小，本次土地复垦优先保持与原地类的一致性，以生态恢复为核心目标，确定主要复垦方向为耕地、林地和草地。

③政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源全理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

④公众参与

复垦设计阶段，协华煤矿邀请矿区村民代表参加座谈会并开展问卷调查，作为土地使用人的村民代表，建议在尽量恢复区域原有地貌的基础上，重点推进采煤塌陷地复垦，优先还原土地原有利用功能——原本为耕地的尽量恢复为耕地，原本为林地、草地的尽量恢复为林地、草地。同时，项目也征求了鄂尔多斯市自然资源等部门及项目区土地权利人的意见，各方均认同在技术可行、经济合理的前提下，将复垦方向确定为耕地、林地和草地。

本方案充分采纳了上述公众参与和部门意见，认为其符合项目实际情况。结合土地适宜性评价结果，复垦过程中尽可能保持原有用地类型不变，以方便后续管理。

综合来看，本次复垦以生态恢复为核心，既与当地自然生态环境相适应、契合相关政策要求，又具备扎实的经济、社会及群众基础，能够有效保护土地资源和生态环境，实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

*) 评价对象

评价对象为损毁土地区域，包括塌陷区；由于工业场地、风井场地、办公生活区、矿区道路后期开采将继续使用，本方案不对其进行复垦，故不对其进行评价。

*) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

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

由于本项目土地修复适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工修复整治措施等作为划分依据，拟待修复的土地划分为塌陷区一个评价单元。

土地修复适宜性评价对象和评价单元如表*-**所示。

表*-**土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁	限制因素	面积	评价单元
------	--------	------	------	----	------

		程度		(hm [*])	
地面塌陷区	塌陷	中度	有限土层厚度	***.****	地面塌陷区

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

首先从区域生态特征、有关政策、修复区的土地利用总体规划、土地修复基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定修复对象的初步修复方向；

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

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地修复方向，划定土地修复单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、修复基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟修复土地修复适宜性进行综合分析，确定最佳的修复方向。

生态适宜性分析：主要对拟修复土地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟修复土地的修复方向。

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

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

基础条件分析：根据修复区土源保证程度、灌溉条件分析拟修复地修

复基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：根据同类矿山修复经验，确定拟修复地的修复方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟修复地修复方向的意见。评价程序见图*-*

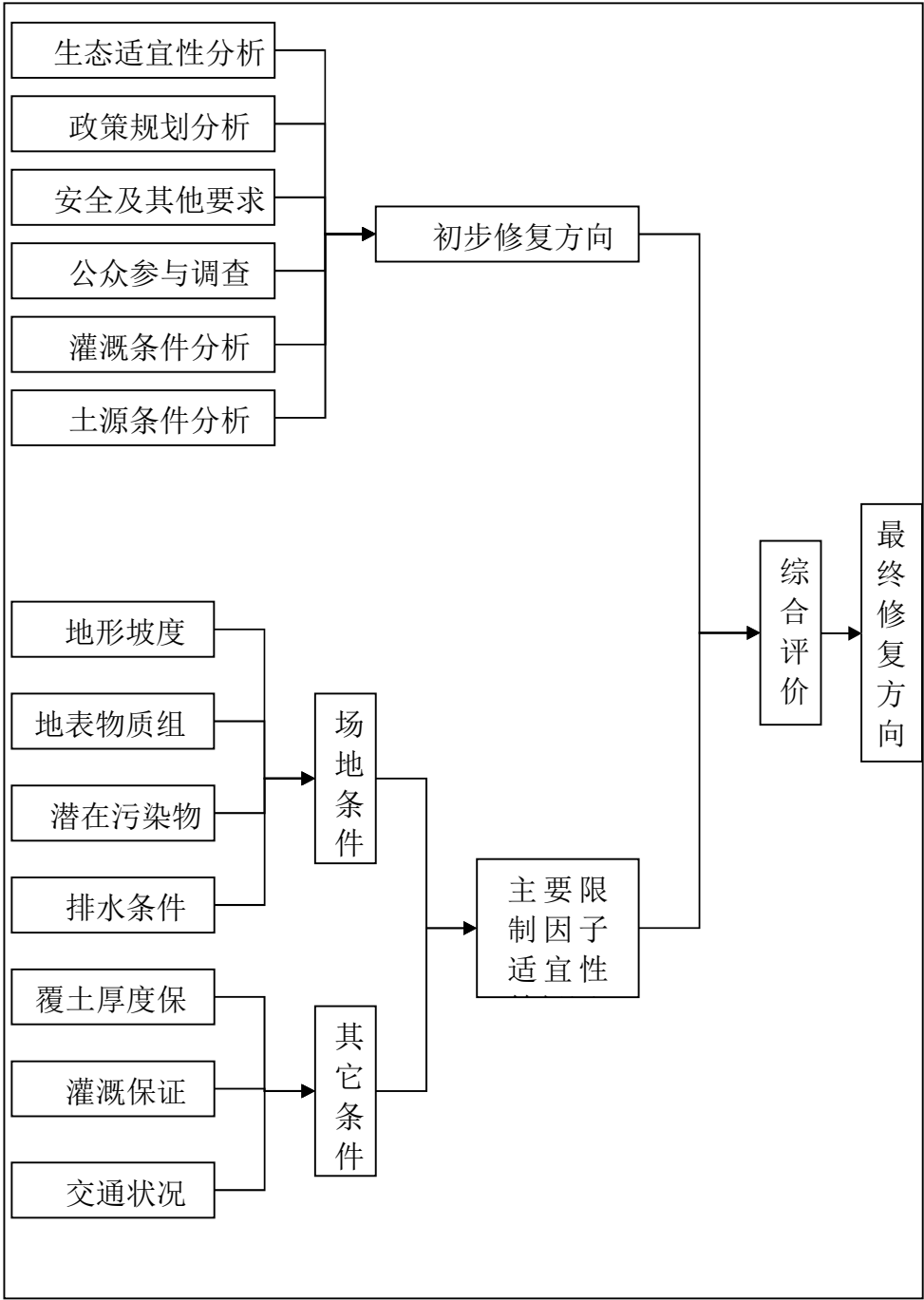


图*-*修复方向确定程序示意图

(*) 土地修复适宜性评价方法

*) 评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将修复范围内耕地、林地和草地的适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再细分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分为一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

*) 评价方法

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

土地质量等分具体如下：

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

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

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

主要限制因子为：地形坡度、地表物质组成、排水限制、水源限制、潜在污染物、覆土厚度、灌溉条件、交通状况等。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T****—****），修复单元评价限制等级划分见表*-*。

表*-*修复单元评价限制因素等级划分表

限制因子	分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	<*	*	*	*
	*~**	*或*	*	*
	~	*或*	*或*	*或*
	>**	*	*或*	*或*
地表物质组成	壤土	*	*	*
	粘土、砂壤土	*或*	*	*
	岩土混合物	*	*	*
	基岩、岩质	*	*	*
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	*	*	*
	季节性洪涝或季节性积水，可以采取防洪、排涝措施加以改良	*	*	*
	常年洪涝或长期积水，需采取比较复杂的防洪、排涝措施加以改良	*或*	*或*	*或*
	经常有洪涝威胁或长期被水淹没，排水条件很差，改良困难	*	*或*	*或*
土源保障率	***%	*	*	*
	%~*%	*	*	*
	%~%	*或*	*或*	*或*
	<***%	*	*或*	*或*
潜在污染物	无	*	*	*
	轻度	*	*或*	*或*
	中度	*	*或*	*或*

	重度	*	*或*	*或*
覆土厚度 (cm)	>***	*	*	*
	~*	*	*	*
	~	*	*或*	*
	<**	*	*或*	*或*
灌溉条件	特定阶段有灌溉水源，有灌渠	*	*	*
	灌溉水源保证差，抽水灌溉	*	*	*
	无灌溉水源	*	*	*
交通条件	便利	*	*	*
	一般	*或*	*或*	*或*
	差	*	*或*	*或*

(*) 修复单元修复方向评价结果

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

表*-**复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面 坡度	土壤 质地	损毁 程度	交通 条件	有效土 层厚度	灌溉 条件	排水 条件
预测地面 塌陷区	**~**°	砂壤土	中度	便利	>**cm	无灌溉水源	好

土地修复单元限制因素汇总情况见表*-**。

表*-**各土地修复单元限制因素汇总表

修复单元	耕地	林地	草地
预测地面塌陷区	地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	交通条件

(*) 确定最终修复方向和划分修复单元

依据拟损毁土地适宜性等级评定结果，根据评价单元的复垦方向选择，修复范围的土地规划用地实际，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿修复单元复垦方向，确定相应的复垦单元。

综上所述，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，对于损毁区域耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现裂缝后将根部扶正；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；农村住宅用地搬迁后结合周边环境清基复垦为草地；农村道路修葺平整；保留区内的商业服务业设施用地、铁路用地、公路用地、工业用地、采矿用地恢复原地类。

具体评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见下表。

表*-**土地修复适宜性评价结果表

评价单元		有效土层厚度 (cm)	地面坡度	积水情况	灌排条件	土地稳定性	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
预测塌陷区	旱地	**~**	<*°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	旱地
	乔木林地	**~**	*°_**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	乔木林地
	灌木林地	**~**	*°_**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	其他林地	**~**	*°_**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	其他林地
	天然牧草地	**~**	*°_**°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
	其他草地	**~**	*°_**°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
	商业服务业设施用地	/	<*°	无	/	较稳定	商业服务业设施用地	/	/	商业服务业设施用地
	工业用地	/	<*°	无	/	较稳定	工业用地	/	/	工业用地
	采矿用地	/	<*°	无	/	较稳定	采矿用地	/	/	采矿用地
	农村宅基地	/	<*°	无	/	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	拆除、清基、翻耕、种草	天然牧草地
	铁路用地	/	<*°	无	/	较稳定	铁路用地	/	/	铁路用地
	公路用地	/	<*°	无	/	较稳定	公路用地	/	/	公路用地
	农村道路	/	<*°	无	/	较稳定	农村道路	/	/	农村道路

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，作为协华煤矿生态修复治理的参照生态系统。

在参照生态系统中布设*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，矿区内耕地主要有旱地，旱地主要分布在矿区西部及东部较分散，地形坡度为*-*°。林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，林地主要分布在矿区中部和东部的丘坡上，地形坡度*-*°。草地主要有天然牧草地和其他草地，在矿区内广泛分布，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		林地		草地
	水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地和其他林地	天然牧草地和其他草地
地形坡度	*-*°	*-*°	*-*°	*-*°	*-*°

（*）土壤条件

根据《协华煤矿土壤监测报告》，参照生态系统的土壤有机质**~**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；pH 值*.~*.，平均值*.。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*	样方*	平均值
土壤指标(*~**cm)	pH	无量纲	***	***	***	***	***	***	***
	有机质	g/kg	***	***	***	***	***	***	***
	全氮	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***
	有效磷	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***
	速效钾	mg/kg	**	**	**	**	**	**	**

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，本方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。

乔木林地主要树种为杨树、榆树、山杏等天然林，结构简单，灌木树种以柠条、沙柳和锦鸡儿等为主。

草地以天然牧草地为主。主要有沙蒿、苜蓿、草木樨、芨芨草、百里香，群落结构简单。

*、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，本方案选取植被结构作为生态系统结构关键属性指标。

协华煤矿位于鄂尔多斯高原之东部，为黄土高原侵蚀性丘陵地貌，被第四系黄土覆盖，协华井田地带性植被为典型沙生植被类型，但受特定的

地貌和土壤条件影响，矿区植被类型为典型干草原植被。矿井及周边区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布。天然草原植被主要分布在坡地和沟梁上，植被组成主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子、多叶隐子草、冰草、扁蓿豆、委陵菜、油蒿、籽蒿、沙芦草、沙鞭、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；天然乔木林主要是榆树，人工乔木林主要树种为杨树、云杉、山杏和油松，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，人工灌木林主要为柠条、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

*、生态系统功能

生态系统功能是生态系统服务的基础，本方案选取生产功能、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，玉米亩产***-***斤/亩，杨树结实率**%，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，耕地地形坡度小于**°，林地地形坡度小于**°，草地地形坡度小于**°。

土壤成分指标，有机质*~*%，水溶性盐总量* g/kg ；全氮***~*** mg/kg ；有效磷*~* mg/kg ；速效钾**~** mg/kg ；pH值*~*。

植物物种指标，植物类型乔木选择杨树、榆树、山杏，灌木选择柠条、沙棘，草本选择羊草、草木樨、紫花苜蓿；郁闭度指标乔木为*.*，灌木为*.*，植被覆盖度 $\geq$ **%。

植被结构指标，灌木层盖度 $\geq$ **%、草本层盖度 $\geq$ **%，群落垂直结构完整（灌木-草本两层），年龄结构合理（幼株、中株、成株比例约*:*:*）。

生产功能指标，玉米的产量平均达到***公斤/亩，植被净初级生产力（NPP） $\geq$ ***gC/m²·a，杨树结实率 $\geq$ **%，种子发芽率 $\geq$ **%。

支撑功能指标，植被自然恢复率 $\geq$ **%，能在治理后*年内传粉、传播种子等生态过程正常。

（二）矿山生态修复治理案例

本方案参考金正泰露天煤矿和唐公塔煤矿，金正泰露天煤矿位于协华煤矿东部，唐公塔煤矿在协华煤矿西部。根据现状调查，矿山企业已对塌陷区和排土场进行了综合治理，治理效果较好。

*、金正泰煤矿

（*）金正泰露天煤矿北部排土场

在协华煤矿矿区北部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.****km²，外排土场总体形成*个排弃平台，每个边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**-*°左右，最高排弃标高为***m，根据调查该处外排土场排弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草

恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*-*和*-*。

照片*-*金正泰煤矿北部排土场

照片*-*金正泰煤矿北部排土场

(*) 金正泰露天煤矿中部排土场

在协华煤矿矿区中部分布有金正泰露天煤矿一处外排土场，占地面积*.*km²，外排土场总体形成*-个排弃平台，西部排弃厚度较小，形成排弃台阶*-个，东部排弃高度较大，形成排弃台阶*个，边坡排弃高度约**m，边坡坡度约**-*°左右，最高排弃标高为****m，根据调查该处外排土场排

弃时间段为****年-****年，主要治理期****年-****年，主要治理措施：对排土场平台进行覆土（平整）、设置径流分割土埂、边坡处设置沙柳网格护坡、坡顶处设置挡水围堰、并对平台处种草、种树恢复植被，边坡处种草恢复植被。****年*月该排土场已通过矿山地质环境治理验收，排土场治理效果见照片*-*。

照片*-*金正泰煤矿中部排土场

*、唐公塔煤矿

（*）唐公塔煤矿地面塌陷情况：

根据收集资料及调查显示，塌陷区裂缝多呈锯齿状折线延伸，裂缝之间基本平行展布，裂缝宽度一般在*.*~*.*m，宽者可至*.*m左右，裂缝间距*.*~**.*m不等，长度**~***m，可见深度*.*~*.*m，局部错落台阶垂直错位约*.*~*.*m。总体而言，塌陷区较严重的裂缝和陡坎主要分布于开切眼、停采边界地表及各种煤柱的周围，这些区域裂缝分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度相对较大，除此外的塌陷区其它部位裂缝规模则相对

较小。

(*) 矿山治理情况:

矿山已治理区主要有地面塌陷区和排矸场，地面塌陷区：对塌陷区已经稳定且近期不再重复采动区域的地裂缝、台阶状裂隙带进行了回填、削坡、平整及恢复植被治理、并在采空区上部设置警示牌，并对其进行定期监测；排矸场治理措施主要有对平台进行平整、覆土、种草种树恢复植被，对边坡进行平整、覆土、设置沙障及恢复植被。总体治理效果良好。矿山地面塌陷区及排矸场治理过程中及治理后效果见照片*-*、*-*及*-*。

照片*-*组塌陷裂缝治理后

照片*-*组裂缝填埋平整后种植松树及部分区域种植效果

照片*-**塌陷区裂缝回填前后照片

*、矿山生态修复治理案例分析结论

通过对比周边矿山采取的治理复垦措施，各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的生态修复治理经验。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，并进行土地平整，使其地形坡度满足植被恢复的立地条件。

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

（*）复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草、草灌相结合方式，乔木选择杨树、山杏；灌木选择沙棘、沙柳、柠条，草籽选择羊草、草木樨、紫花苜蓿等，成活率高，管护容易，可以较短时间内见到生态效果。

（*）通过案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，

植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要，本矿矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用。

三、边开采、边修复可行性分析

该矿区损毁区域主要包括采空塌陷区，工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路后期开采需继续使用。故本方案仅对采空塌陷区边开采、边修复进行分析。

（一）矿山开采工艺及进度安排

*、矿山开采设计

根据《初步设计》，该矿采煤方法为长壁后退式采煤方法，全部垮落法管理顶板。即随着工作面的推进，采空区顶板岩层在自重作用下自然垮落。这种开采方式可使采空塌陷区在短时间内达到稳定，为后续的生态修复治理提供了稳定的基础。

*、开采进度与时序安排

根据《初步设计》，全矿井划分为一个开采水平*个盘区。本方案针对一水平一盘区开采进行修复设计，开采顺序为：*号煤层→*号煤层，各煤层开采接续见表*-*。

表*-*协华煤矿一水平一盘区煤层开采接续表

序号	开采盘区	主采煤层	服务时间（a）	年份
				****.*-****.*（*a）
*	一盘区	*	*	
合计			*.*	

*盘区主要开采*煤层，服务时间*年，即****年*月至****年*月。共布

置****—****等*个工作面，先开采*盘区北部的*煤层****工作面，再转向西部的****工作面然后向北依次开采，*号煤层总开采面积为****.****hm*。

近期*年计划开采一水平一盘区****、****、****共*个工作面，总开采面积约**.**hm*。该矿区近期*年的开采计划如表*-**所示。

表*-**近期各年度开采煤层工作面布置表

年度	时限	煤层编号	开采工作面	采空区面积 (hm*)
第一年	****.*_****.*	*	****	*.**
第二年	****.*_****.*	*	****	**.**
第三年	****.*_****.*	*	****	**.**
合计				**.**

从近期开采进度安排可以看出，该矿区采用均衡生产的策略，*煤层开采完毕后*煤层每年开采*-*个工作面，既保持相对稳定的产量，又减少相邻工作面之间的采动影响；这种开采时序安排有利于边开采边修复工作的有序开展，可以避免开采活动过于集中导致的生态修复压力过大。

*、生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表塌陷与变形，预计近期最大下沉量为*.**m，服务期最大下沉量为*.**m。地表变形主要表现为裂缝，裂缝宽约*.*~*.*m，长约**~**m，裂缝间距约*-**m。地裂缝规模较小，裂缝窄，对生态环境影响程度较轻。林地、园地基本不受影响，草地仅裂缝处牧草枯萎，治理难度小。

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分析

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分析：

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

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

*、生态条件评估：该矿区所在地区生态环境相对脆弱，年降水量较少，植被恢复难度较大。但当地植被具有较强的耐旱、耐贫瘠特性，为植被恢复提供了有利条件。

第三节生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

煤矿土地修复与生态修复技术规范（GB/T*****-****），生态修复分区指同一修复单元生态受损与退化的问题、利用方向、采用的技术模式与措施一致。根据该矿的初步设计及开采计划，工业场地、办公生活区、风井场地、矿区道路未来仍将留续使用，闭坑后进行全面复垦，本方案不对其进行复垦。

本次生态修复分区为预测采空塌陷区，面积为***.***hm^{*}。涉及地类主要有旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、农村道路，土地损毁类型主要为塌陷。

采取的修复措施：对地表变形进行监测；采空塌陷区外围设置网围栏、警示牌和永久界桩；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）和人工恢复植被。

根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目生态修复区预测塌陷区分为三期，包括近期（****.*-****.*）、中期（****.*-****.*）和远期（****.*-****.*）。

修复区范围及修复时序安排分别见表*-**、*-*。

表*-**生态修复分区实施时间表

生态修复区名称	面积（hm ² ）	修复分区及面积		修复分期时序	修复措施
		分区位置	面积（hm ² ）		
塌陷区	****.*	****、****、****工作面	****	****.*-****.*	裂缝回填、裂缝平整表土剥离、覆土、土壤培肥、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）
		****、****、****工作面	****	****.*-****.*	裂缝回填、裂缝平整表土剥离、覆土、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）
		****、****、****工作面	****	****.*-****.*	裂缝回填、裂缝平整表土剥离、覆土、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）

					木、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）
合计	***.****	/	/	/	/

表*-**矿区生态修复分区拐点坐标表							
生态修复 区块名称	范围						面积 (hm*)
	点 号	****坐标系		点 号	****坐标系		
		X	Y		X	Y	
塌陷区*	*	*****,* *	*****,* *	*	*****,* *	*****,* *	*,* **
	*	*****,* *	*****,* *	*	*****,* *	*****,* *	
塌陷区*	*	*****,* *	*****,* *	*	*****,* *	*****,* *	*,*** *
	*	*****,* *	*****,* *	*	*****,* *	*****,* *	

图*-**生态修复分区图

二、生态修复分区土地利用类型及权属

*、土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的****年度国土变更调查数据“土地利用现状图”(比例尺*:****),采用《土地利用现状分类》(GB/T*****-****),协华煤矿生态修复分区范围土地利用类型见表*-**。

*、基本农田

矿区范围内耕地总面积为**.****hm^{*},旱地面积为**.****hm^{*};通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局核实,矿区范围内分布永久基本农田**.****hm^{*}。开采后受塌陷影响的基本农田面积为*.****hm^{*},全部为旱地。

图*-**预测塌陷区基本农田分布示意图

*、生态修复分区土地权属

协华煤矿生态修复分区所有权全部属于准格尔旗薛家湾镇唐公塔社区、牛光圪旦村集体所有,权属明确,界线明晰,不存在权属争议。

表*-**本方案服务期生态修复分区土地利用类型统计表

单元名称	面积(hm [*])	一级地类		二级地类		权属	损毁面积(hm [*])	所占比例(%)
		地类代码	地类名称	地类代码	地类名称			
采空塌陷	***.*** **	**	耕地	****	旱地	唐公塔社区	*.****	*,**
		**	林地	****	乔木林地		*.****	*,**
				****	灌木林地		*.****	*,**

陷 区		**	草地	****	天然牧草地		** . ****	**.* **
				****	其他草地		** . ****	**.* **
		**	商业服务业 用地	**H*	商业服务业设施 用地		* . ****	*.* **
		**	工矿用地	****	工业用地		* . ****	*.* **
				****	采矿用地		* . ****	*.* **
		**	住宅用地	****	农村宅基地		* . ****	*.* **
		**	交通运输用 地	****	铁路用地		* . ****	*.* **
				****	公路用地		* . ****	*.* **
				****	农村道路		* . ****	*.* **
	**	草地	****	天然牧草地	牛光圪旦 村	* . ****	*.* **	
总计						*** . ****	***.* *	

表*-**本方案近期生态修复分区土地利用类型统计表

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		权属	损毁面积(hm [*])	所占比例(%)
		地类代码	地类名称	地类代码	地类名称			
近期采空塌陷区	**,****	**	耕地	****	旱地	唐公塔社区	*.****	*,**
		**	林地	****	乔木林地		*.****	*,**
				****	灌木林地		*.****	*,**
		**	草地	****	天然牧草地		** ****	**,**
				****	其他草地		*.****	**,**
		**	工矿用地	****	采矿用地		*.****	*,**
		**	住宅用地	****	农村宅基地		*.****	*,**
		**	交通运输用地	****	公路用地		*.****	*,**
				****	农村道路		*.****	*,**
		**	草地	****	天然牧草地	牛光圪旦村	*,****	*,**
总计							** ****	***,**

第四节采矿用地与复垦修复安排

一、矿区生态修复目标

根据“因地制宜”的原则以及上述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地旱地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、铁路用地、公路用地、农村道路尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中采空塌陷区上面搬迁的农村宅基地、其他草地均复垦为其他草地，天然牧草地复垦

为天然牧草地，乔木林地复垦为乔木林地，灌木林地复垦为灌木林地。详见表*-**。

二、采矿用地与用地计划

协华煤矿为井工开采矿山，目前正处于停产状态，设计矿井产生的掘进矸石约为****t/a。本矿井井下采区煤仓及联络巷、水仓、风桥等少部分巷道及硐室为岩石工程，其它大部分巷道均沿煤层布置，岩巷工程较少，掘进矸石量较少，掘进矸石可以直接回填采空区，不升井。煤矿年洗选矸石量为**万 t，生产期间共需排放量为***.*万 t，全部出井，直接排弃到准格尔旗华富煤炭有限公司露天煤矿内排土场内（见附件排矸场租赁合同）。预测塌陷区钩原址复垦，未来无用地需求。

工业场地有集体土地使用证，恢复生产前，工业场地风井场地、办公生活场地、矿权人初步考虑按照建设用地方式使用土地，根据初步设计范围办理建设用地手续，工业场地、风井场地、办公生活区用地方向是采矿用地。

因此，矿山未来无新增临时用地规划。

表*-**矿区生态修复目标及土地利用变化表

单元 名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增 减
		地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	面积 (hm [*])	质量	面积 (hm [*])	质量	
采空 塌陷 区	***.****	**	耕地	****	旱地	*.****	二级	*.****	二级	*,**
		**	林地	****	乔木林地	*.****	三级	*.****	三级	*,**
				****	灌木林地	*.****	三级	*.****	三级	*,**
		**	草地	****	天然牧草地	**.*	三级	**.*	三级	*,**
				****	其他草地	**.*	三级	**.*	三级	+*,**
		**	商业服务业用地	**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	*.****	——	*.****	——	-*,**
		**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	——	*.****	——	*,**
				****	公路用地	*.****	——	*.****	——	*,**
				****	农村道路	*.****	——	*.****	——	*,**
总计					***.*		***.*		*,**	

表*-**

矿区用地（含临时使用土地）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）
*	旱地	采空塌陷区 见表*-**	*.****	二级	否	****年 *月 -**** 年*月	旱地	采空塌陷区 见表*-**	*.****	二级	否	****年*月 -****年*月
	乔木林地		*.****	二级			乔木林地		*.****	三级		
	灌木林地		*.****	三级			灌木林地		*.****	三级		
	天然牧草地		**.*****	三级			天然牧草地		**.*****	三级		
	其他草地		**.*****	三级			其他草地		**.*****	三级		
	商业服务业设施用地		*.****	——			商业服务业设施用地		*.****	——		
	工业用地		*.****	——			工业用地		*.****	——		
	采矿用地		*.****	——			采矿用地		*.****	——		
	农村宅基地		*.****	——			——		——	——		
	铁路用地		*.***	——			铁路用地		*.***	——		
	公路用地		*.****	——			公路用地		*.****	——		
	农村道路		*.****	——			农村道路		*.****	——		

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

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、本方案使用年限，开展矿区生态修复工程工作，原则如下：

遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

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，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿区生态修复工程工作，原则如下：

坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。矿区生态修复工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿区生态修复工程应按照国家制定的技术规范进行，本方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿区生态修复工程设计，提出矿区生态修复总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

一、敏感目标保护

（一）避让措施

根据煤矿开采特点，生态环境功能要求和区域环境敏感程度，重点确定煤炭开发过程中特殊环境及敏感保护目标。

协华煤矿为在建矿山，开采范围内的敏感目标主要基本农田及运煤专线。根据现场调查，该矿开采过程中对公路及铁路采取了避让措施。

*、耕地

矿区范围内分别有永久基本农田 $^{**}.****\text{hm}^*$ ，塌陷区内有基本农田 $^{*}.****\text{hm}^*$ ，矿井永久基本农田分布图见附图。按照相关法律法规和主管部门要求，做好永久基本农田的保护，确保其数量不减少，质量不降低。同时，加强矿山生态环境监测，建立地表沉陷观测监测机制，加强导水裂隙带发育高度探测，对周边水源地等环境保护目标开采长期监测，必要时及时优化调整开采方案，有针对性地强化生态环保对策措施，保障区域生态功能。

对不同时期不同破坏程度的林地进行补植养护，有效保护林地的生态功能。对于轻度损毁的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，受沉陷中度和重度损毁的林地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

*、运煤专线

运煤专线为二级公路，根据相关规定可以不设保护煤柱，塌陷破坏后即使修复。

二、表土剥离与植被移植利用

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，并撒播草籽加以养护以保持其肥力；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。

煤矿的开采共计损毁土地面积 $^{***}.****\text{hm}^*$ ，其中新增拟损毁面积 $^{***}.****\text{hm}^*$ （包括预测塌陷区 $^{***}.****\text{hm}^*$ ）。

预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦前须剥离表土层，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。

本方案估算塌陷区实际损毁土地（塌陷坑、地裂缝）面积 $^{*}hm^{2}$ ，其剥离表土面积为该面积外扩 $^{*}m$ （根据矿区外扩面积比例相乘），需要剥离面积 $^{*}hm^{2}$ 。其中需要剥离旱地面积 $^{*}hm^{2}$ ，乔木林地面积 $^{*}hm^{2}$ ，灌木林地面积 $^{*}hm^{2}$ ，天然牧草地面积 $^{*}hm^{2}$ ，其他草地面积 $^{*}hm^{2}$ ，共计剥离量为 $^{*}m^{3}$ 。表土层、生土层将分两侧分别堆放。

表*-表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积（hm*）	表土剥离					表土储存		表土利用	
				时间段（年）	表土层厚度（m）	土方量（m*）	生土层厚度（m）	土方量（m*）	位置	养护措施	利用方式	利用时间
*	旱地	塌陷区	*,*****	近期	*,**	*****	*,**	*****	裂缝两侧	/	表土回覆	/
			*,*****	中远期	*,**	*****	*,**	*****				
*	乔木林地		*,*****	近期	*,**	***	*,**	***				
			*,*****	中远期	*,**	***	*,**	***				
*	灌木林地		*,*****	近期	*,**	*	*,**	*				
			*,*****	中远期	—	—	—	—				
*	天然牧草地		*,*****	近期	*,**	*****	*,**	*****				
			*,*****	中远期	*,**	*****	*,**	*****				
*	其他草地		*,*****	近期	*,**	*****	*,**	***				
			*,*****	中远期	*,**	*****	*,**	*****				
合计			**,*****			*****		*****	—	—	—	—

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准对协华煤矿现状存在及可能引发的地质环境问题、土地资源损毁、水土流失、环境污染等，提出具体预防措施如下：

*、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**m、主要大巷**m、风华带**m、工业场地**m 留设保护煤柱。

(*) 本矿开采生产主要引发地面塌陷等地质灾害，及时对地裂缝、塌陷坑进行填埋治理，恢复土地的使用功能，地面塌陷区设计采取的治理措施为：设置网围栏、警示牌、裂缝回填、外围设置永久性界桩、对受塌陷影响的道路治理，消除隐患后继续开采，并做好采空区安全防护。

(*) 建立地质灾害监测网，加强对地面塌陷地质灾害的监测。

*、水土污染预防

矿山主要废水为矿井涌水、生活污水，废水均进行回收利用，不外排。

(*) 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、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

*、土地资源损毁预防

(*) 采空区形成的地裂缝及时进行回填、平整、覆土，全部是原址复垦。

*、含水层破坏预防

对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染；定期对地下水进行监测。

第二节修复措施

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

根据修复单元存在的地质环境安全隐患、土地资源损毁以及生态系统受损等问题，采取地貌重塑、土壤重构、植被重建及配套工程等修复措施。设计采取的修复措施如下：

一、地貌重塑

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果对地貌重塑采取的修复措施包括塌陷裂缝回填、地表建筑及基础土拆除、垫层清理、清运、覆土、平整、设置永久界桩等，植被重建采取的修复措施包括栽植乔灌木与播撒草籽等，按照边开采、边修复的原则，及时对矿山地质环境问题进行修复，按照边开采、边修复的原则，及时对矿山地质环境问题进行修复。

（一）回填

*、预测塌陷裂缝回填

协华煤矿未来开采*煤层，煤层平均采厚*.*-*.**m，预测裂缝宽度大多*.*-*.**m。根据裂缝分布位置，对裂缝进行回填。回填需以人工回填、多次修复为宜。

地裂缝是地表变形的主要形式，预测裂缝宽度大于**cm 小于**cm。对地面塌陷区周边的地裂缝进行回填，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算： $W=10\sqrt{a}$ ，(m) (公式*.)

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U=\frac{666.7}{C} \cdot n$ ，(m) (公式*.)

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：
 $V=\frac{1}{2} a \cdot U \cdot W$ ，(m³/亩) (公式*.)

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝回填土方量。见表*.*。

表*.*裂缝回填每亩土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m ³)
轻度	*.*	**	*.*	*.*	**.*	*.*
中度	*.*	**	*.*	*.*	**.*	**.*
重度	*.*	**	*.*	*.*	**	**.*

(二) 地表建筑拆除、清基

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已全部搬迁。搬迁工作已纳入项目主体工程。村庄搬迁后遗留下的搬迁迹地，搬迁迹地进行房屋主体、硬化地（路）面、地基等拆除和垫层清理工程。

(三) 平整

对于塌陷区耕地受损单元，通过土地平整挖高补低、挖深垫浅，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，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。

永久基本农田区域需用平地机直接在田块内进行精平，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

平整厚度为*. **m。

二、土壤重构

生态修复土壤达到最优的生产力，构造一个最优的、合理的、稳定的土壤物理、化学和生物条件是进行矿区生态修复最基本的工作。土壤剖面是一个多土层的垂向叠加结构，每一土层一般由相似和相同质地的单元土体集合而成，每一土层的生态位由其理化和生物特性及其与其他土层的关系所决定，土层中存在对整个土壤系统功能起决定作用的“关键层”，即“土壤关键层”是以土层生态位为理论基础、土壤关键层为构造核心，设计和优化土壤部面构型并付诸实施的过程，重点是优化设计各个土层生态位、确定和优化关键层。

对损毁单元覆土需重新构造土壤剖面，由于粘土层、壤土层和砂土层的土壤颗粒的大小、透气性、保水性、肥力都不相同，因此覆土过程中按照砂土层、壤土层、粘土层、由下至上分层回覆。

表*- *土壤特征表

层次	颗粒大小	透气性	保水性	肥力
粘土层	最小	最差	最好	通常较高
壤土层	中等	中等	中等	中等
砂土层	最大	最好	最差	通常较低

针对损毁单元：预测采空塌陷区进行覆盖表土。

*、表土剥离

预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽*. *m，厚**- **cm的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。尤其是矿区内耕地，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；待土地裂缝回填后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

耕地剥离厚度*.m，林地和草地剥离厚度*.m。

*、覆土

根据土地适宜性评价，设计恢复为旱地，覆土厚度为*.m；设计恢复林地区域覆土为*.m，设计恢复为草地区域，覆土厚度为*.m。

*、生土层土壤培肥措施

依据对矿区的生态本底调查，土壤本底肥力为 PH*.-*.-*，有机质 *.g/kg-*.g/kg，全氮为***-***mg/kg，有效磷为*.-*.-*mg/kg，速效钾 **-***mg/kg。土壤剥离用再次用于覆土，尤其是生土层土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可种植性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案覆土后对土壤进行土壤培肥，土壤改良后肥力不低于本底调查值，暂定按照每公顷有机肥的施用量****kg/hm*。

*、耕地土壤培肥措施

对于恢复为耕地的复垦区，复垦前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米为主。覆盖土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量达****kg/hm*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，因损毁区域遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地等。其中：农村宅基地修复为天然牧草地，其他地类均进行原址修复。

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计牧草选择羊草、紫花苜蓿、草木樨；乔木选择杨树、山杏；灌木选择柠条、沙棘等。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

*、耕地重建

耕地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。

*、林地植被重建

由前预测可知，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。乔木选择山杏；灌木选择沙棘和柠条等当地先锋植物。

*、草地植被重建

将拟损毁的草地和农村宅基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。草地损毁程度为轻度。仅裂缝区牧草死亡。设计种植人工种草，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：选择撒播羊草、紫花苜蓿和草木樨植物，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。

羊草的生态学特性：羊草抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性。羊草极端气温零下-20℃可安全越冬，耐寒年降水300-400mm可生长，最适合400-500mm，土壤类型黑钙土、黑土、栗钙土均适应，根网发达，提升土壤碳汇，可改良土壤结构。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的pH值7.5-8.5。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木

樨早春返青一般为*月中旬至*月中旬，生长速度快，每年可刈割*~*次。生育期可长达**~***天左右。自然繁殖能力是比较强的。

紫花苜蓿的生态学特性：是一种多年生草本植物，其特性是耐旱，适宜生长温度**°C-**°C，可以改良土壤，可以在壤土或沙壤土生长，所适应的pH值*.*-*.*

四、配套工程

对预测地面塌陷区设置网围栏、警示牌、外围设置永久性界桩。

*、网围栏

为防止人畜跌落，在塌陷区主要路口及塌陷区外围设置网围栏。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、铁丝组成，混凝土预制桩横截面为**cm×**cm，高*.m，间距为*m。网围栏上部的铁丝垂向间距*.m，垂向总长度*.m。详见网围栏结构示意图（图*-*）。

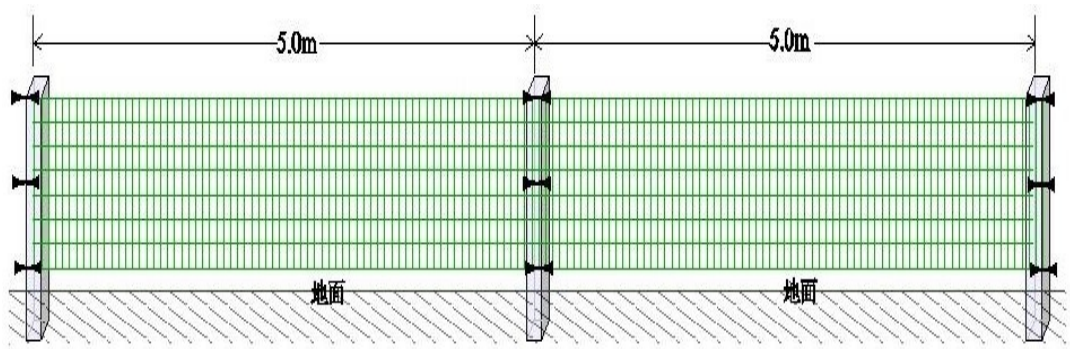


图*-*网围栏布设示意图

*、设置警示牌

在塌陷区上部布设一定数量的警示牌，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险勿入”，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的铝塑板组成，警示牌牌面四周为金属框架，警示牌牌面总体规格为*.m×*.m，厚度为*.m，埋深不小于*.m，用水泥墩固定，警示牌布设间距不大于***m。详见警示牌示意图（图*-*）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调

整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图*-.*警示牌结构示意图

*、设置永久性界桩

规划期内开采完毕后，在塌陷区上部（外围）设置永久性界桩，以防未来过往行人、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，规格为****×****×****mm，地下*. *m，地上*. *m，设置间距为***m。警示界桩示意图见图*-.*。

图*-.*界桩结构示意图

第三节 工程内容及工程量

协华煤矿生态修复区为预测采空塌陷区，设计采取的修复措施主要内容包括裂缝回填，土地平整，建筑物拆除、清基等地貌重塑措施；表土剥离，表土回覆，土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，设置警示牌，设置永久性界桩配套措

施。

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、地貌重塑

协华煤矿地质灾害隐患主要是井工开采造成的地表变形（裂缝）、威胁的建筑物、村庄等地表设施。根据采空塌陷程度及造成危害的轻度程度，采取不同的治理措施。

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，拆除房屋和清基。

*、裂缝回填

协华煤矿煤层*煤层的采动频繁，后续需以人工回填、多次修复为宜。通过统计，未来开采各煤层形成的采空塌陷区总面积***.***hm^{*}；采空塌陷区治理面积统计见表*-*

表*-*采空塌陷区修复面积统计表

水平划分	盘区划分	开采煤层	可采年限	采空区面积（hm [*] ）
一水平	一盘区	*	*.*	***.***
—	—	—	*.*	***.***

表*-*近期采空塌陷区修复面积统计表

水平划分	盘区划分	煤层编号	开采工作面	采空区面积（hm [*] ）
一水平	一盘区	*	****	*.**
		*	****	***.
		*	****	***.
合计				***.

塌陷裂缝复垦时根据尺寸，采取如下措施：

拟采用人工就近挖取高处土方直接回填，回填后捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。夯实土地的干容量达到*.*t/m^{*}以上。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度小，危险性小，影响程度

为中度，就地取土回填的原则进行裂缝回填，最后将表土覆于其上，依据上表*-内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为*.*m³，则服务期内回填土方量为*****m³；基本运距*****m。近期回填土方量为*****m³；基本运距*****m。见裂缝回填量表*-。

表*-裂缝充填工程量表

修复时限	拟损毁面积	每亩充填土方量	裂缝充填量
	hm ²	m ³	m ³
本方案服务期	***.***	*.*	*****
近期	**.***	*.*	****

*、土地平整

设计对采空塌陷范围内的耕地（基本农田）按田块进行土地平整。根据采空塌陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P，m³/hm²）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \lg \Delta \alpha = 5000 \lg \Delta \alpha (4.1)$$

式中Δα为地表塌陷附加倾角，本方案取平均*°，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量***.*m³，平整土地的土方量可按式计算：

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

式中 F 为待平整土地面积（hm²）。

采空塌陷区内旱地塌陷面积为*.*.*hm²，土方平整采用推土机，推运土方运距**-**m。服务期和近期*年土地平整工程量统计见表*-。

表*-土地平整工程量一览表

修复时限	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)
本方案服务期	*	***.*	*.*	****
近期*年	*	***.*	*.*	***

3、建筑物拆除、清基

根据开采计划预测塌陷区上部居民将进行搬迁。本方案设计对矿区内农村宅基地均进行搬迁，近*年受塌陷损毁影响的宅基地面积

*.***hm^{*}，方案服务期内受影响的村庄面积*.***hm^{*}。原建筑物类型为浆砌砖、地基为浆砌石。设计将宅基地进行拆除、清基、清运。

(*) 拆除工程

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

(*) 清基工程

对搬迁村庄的废弃建构物的墙体地基进行清除，地基为浆砌石结构，为地面以下工程，地基宽为*m，高为*.m。房屋建筑物地基拆除量采用虚拟模型（长**m×宽**m）进行估算，墙体总长度为**m，估算得每百平米房屋的清基量为**m^{*}。

(*) 清运垫层

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

(*) 清运拆除物

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

除和清基产生的固体废物工程量，为石方工程。

服务期和近期*年建筑物拆除、清基工程量统计见表*-*

表*-* 建筑物拆除、清基工程量一览表

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

表*-* 地貌重塑工程量汇总表

修复区	修复分项	工程名称	单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量
预测地面塌陷区	塌陷裂缝	裂缝回填	m [*]	*****	*****	*****
		土地平整	m [*]	*****	*****	*****
	农村宅基地	建筑物墙体拆除	m [*]	*****	*****	*****
		地基拆除	m [*]	*****	*****	*****
		地面拆除	m [*]	*****	*****	*****
		建筑垃圾清运 (土方)	m [*]	*****	*****	*****
		建筑垃圾清运 (石方)	m [*]	*****	*****	*****

二、土壤重构

(一) 塌陷区

对于**cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。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。

*、表土剥离与回覆

由前可知，本方案估算塌陷区实际损毁土地（地裂缝）面积**.****hm^{*}，其剥离表土面积为该面积外扩*.*m，剥离表土的面积为**.****hm^{*}。其中需要复垦为旱地面积*.****hm^{*}（包含基本农田

*.****hm^{*})，复垦为乔木林地面积*.****hm^{*}，复垦为灌木林地面积*.****hm^{*}，复垦为天然牧草地面积*.****hm^{*}，复垦为其他草地面积*.****hm^{*}。则各地类需外扩面积见表*-**。

表*-**塌陷地裂缝复垦外扩面积统计表

治理单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm [*])	需外扩面积 (hm [*])
塌陷区	旱地	*, ****	*, ****
	乔木林地	*, ****	*, ***
	灌木林地	*, ****	*, ****
	天然牧草地	*, ****	*, ****
	其他草地	*, ****	*, ****
合计	——	**, ****	**, ****

近期预测地面塌陷区实际损毁土地（塌陷坑）面积*.****hm^{*}，需要剥离表土的面积为*.****hm^{*}，需要复垦为旱地面积*.****hm^{*}，复垦为乔木林地面积*.****hm^{*}，复垦为灌木林地面积*.****hm^{*}，复垦为天然牧草地面积*.****hm^{*}，复垦为其他草地面积*.****hm^{*}。

表*-**近期地裂缝复垦外扩面积统计表

治理单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm [*])	需外扩面积 (hm [*])
近期塌陷区	旱地	*, ****	*, ****
	乔木林地	*, ****	*, ****
	灌木林地	*, ****	*, ****
	天然牧草地	*, ****	*, ****
	其他草地	*, ****	*, ****
合计	——	*, ****	*, ****

表*-**表土剥离汇总量

工程类别	单位	工程量
表土剥离（近期）	m [*]	*****
表土剥离（服务期）	m [*]	*****

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。

对塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土，估算该区需覆土面积为*.****hm^{*}，复垦为耕地覆土厚度为*.**m，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。

表*-**塌陷坑、地裂缝覆土工程量

治理单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
塌陷区	旱地	*, ****	*, **	*****
	乔木林地	*, ***	*, **	****
	灌木林地	*, ****	*, **	*
	天然牧草地	*, ****	*, **	*****
	其他草地	*, ****	*, **	*****
合计	——	**, ****		*****

近期需覆土面积为*, ****hm²，则共需覆土土方量为*****m³；基本运距*~**m。

表*-**近期塌陷坑、地裂缝覆土工程量

治理单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
近期塌陷区	旱地	*, ****	*, **	****
	乔木林地	*, ****	*, **	***
	灌木林地	*, ****	*, **	*
	天然牧草地	*, ****	*, **	****
	其他草地	*, ****	*, **	****
合计	——	*, ****		*****

*、生土层土壤培肥

表*-**土壤培肥工程量一览表

生态修复区域		面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
		hm ²		kg/hm ²	kg
塌陷区内林地、草地	服务期	**, ****	有机肥	****	*****
	近期	*, ****	有机肥	****	*****

*、耕地土壤培肥

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/hm²左右，服务期及近期具体施肥量分别见表*-**。

表*-**土壤培肥工程量一览表

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

综上所述，协华煤矿土壤重构工程量汇总统计见表*-**。

表*-**土壤重构工程量汇总表

生态修复区	土壤重构工程	单位	近期工程量	中远期工程量	本方案服务期工程量
采空塌陷区	表土剥离	m [*]	*****	*****	*****
	覆土	m [*]	*****	*****	*****
	土壤培肥	hm [*]	*.*****	**.*****	**.*****

三、植被重建

(一) 塌陷区

因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地等。其中：农村宅基地、采矿用地复垦为天然牧草地；其他地类均进行原址修复。各地类植被重建工程量计算如下：

*、耕地重建

根据矿山开采计划和预测采空塌陷分析，损毁耕地为旱地，设计将其原址复垦。

近期*年地裂缝需复垦耕地的面积为*.*****hm^{*}，全部为旱地。

本方案服务期内地裂缝需复垦耕地面积为*.*****hm^{*}，全部为旱地，需复垦的耕地先种植牧草进行地力恢复。采用撒播的方式，播种深度**~**mm即可，种量为**kg/hm^{*}左右。

煤矿土地复垦工程实施后，要保证耕地能够耕种，且面积不得减少。

近期*年和服务期耕地重建工程量具体见表*-**。

表*-**耕地重建工程量一览表

阶段划分	复垦面积(hm [*])	撒播比例	撒播面积(hm [*])	种植比例	播种量(kg/hm [*])	撒播量(kg)
近期	*.*****	****0%	*.*****	*.*	**	***
服务期	*.*****	****0%	*.*****	*.*	**	***

*、林地植被重建

(*) 乔木林地

设计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，乔木选择杨树和山杏等。

①种源要求：

a 种源适宜性：优先选择与种植地气候、土壤、海拔等立地条件相匹配的种源，避免因环境差异导致成活率低、生长不良。

b 种源本土化优先：在条件允许时，优先选用本地种源，其对本地环境的适应性更强，养护成本更低，也更利于维持当地生态平衡。

②苗木要求：苗木规格为株高***cm 的裸根苗木。

③种植规格：用穴状整地方式，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为**×**cm（直径×深度），乔木林株行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*。

④补栽比例：按照原面积的**%来进行计算补植。

⑤种植技术：乔木整地方式均为穴状整地，选用*年生苗木，裸根栽植，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。

对于一次栽植成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次栽植的方法。

（*）灌木林地

设计将采空塌陷区损毁的灌木林地复垦为灌木林地，选择的树种为沙棘和柠条。

①苗木要求：沙棘和柠条选择次年生，地径*. *cm 以上，苗高为**cm 的裸根苗。

②种植规格：采用穴状整地方式，灌木林株行距为*m×*m，需苗量为****株/hm*。

③补栽比例：按照原面积的**%来进行计算补植。

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。补种后灌木进行浇水，浇灌数量为*株。

近期，预测地面塌陷区损毁灌木林地*. ****hm*，需补种*. ****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。补种后灌木进行浇水，浇灌数量为*株。

对于一次栽植成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次栽植的方法。

*、草地植被重建

对塌陷区受损的草地及农村宅基地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地适草”的原则，适宜选择耐旱、固沙能力更强的乡土物种，草籽选择羊草、紫花苜蓿、草木樨。

①种子级别：一级种。

②撒播比例：撒播比例为*. *: *. **: *. **。

③撒播技术：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，撒播后进行耙土。

塌陷区服务期损毁面积为*.*.*.*.*hm²，需种草面积为*.*.*.*.*hm²；近期损毁的面积为*.*.*.*.*hm²，需种草面积为*.*.*.*.*hm²；撒播适合当地生长的羊草、紫花苜蓿和草木樨。具体工程量分别见表*.-**、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 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
羊草、紫花苜蓿、草木樨	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 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
羊草、紫花苜蓿、草木樨	一级种	撒播	*—*	**	*.*.*.*.*	***

*、植被浇水

设计对复垦的林地（乔木、灌木）和草地（恢复耕地的区域先种植牧草培肥地力）进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水，根据灌溉定额，乔木、灌木每***株浇水量**m³，草地每*hm²浇水量为***m³。近期、服务期植被重建浇水工程量见表*.-**。

表*.-**植被重建浇水工程量一览表

阶段划分	旱地 (hm ²)	乔木林地 (株)	灌木林地 (株)	草地 (hm ²)	单次需水量 (m ³)
近期	*.*.*.*.*	***	*	*.*.*.*.*	****
服务期	*.*.*.*.*	***	*	*.*.*.*.*	****

四、配套工程

对预测地面塌陷区配套工程设置网围栏，设置警示牌，设置永久性界桩，

*、设置网围栏

网围栏设定范围为塌陷区外侧*m处，可以根据现场边界实际情况进行

调整。近期设置网围栏总长度为****m；本方案服务期结束后设置网围栏总长度为*****m。

*、设置警示牌

每***m 设置*块警示牌，地面塌陷区四周边界长度约*****m，需设置警示牌***块。近期内地面塌陷区引发地面塌陷区四周边界长度为****m，需设置警示牌**块；本方案服务期内共需设置警示牌***块。

*、永久性界桩

预测地面塌陷区面积***.****hm²，开采结束后由图量得四周边界长度约*****m，外围距离*~*m 的区域为永久性界桩圈设范围，***m 设置一根永久性界桩，共设置**根。

表*-**矿山生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	近期工程量	中远期工程量	本方案服务期工程量	备注
一	地貌重塑工程					
*	裂缝回填	m [*]	****	*****	*****	
*	裂缝平整	m [*]	***	****	****	
*	建筑物墙体拆除	m [*]	***	****	****	
*	地基拆除	m [*]	***	***	***	
*	地面拆除	m [*]	***	****	****	
*	建筑垃圾清运 (土方)	m [*]	***	****	****	
*	建筑垃圾清运 (石方)	m [*]	****	****	*****	
二	土壤重构工程					
*	表土剥离	m [*]	*****	*****	*****	
*	覆土	m [*]	*****	*****	*****	
*	土壤培肥	hm [*]	*, *****	**, *****	**, *****	
三	植被重建工程					
*	恢复耕地(撒播草籽)	hm [*]	*, *****	*, *****	*, *****	
*	栽植乔木	株	***	***	***	
*	栽植灌木	株	*	*	*	
*	撒播草籽	hm [*]	*, *****	*, *****	**, *****	
*	乔、灌浇水	株	***	***	***	
*	草地浇水	hm [*]	*, *****	**, *****	**, *****	
四	配套工程					
*	设置网围栏	m	****	****	*****	
*	设置警示牌	块	**	**	***	
*	永久性界桩	m [*]	**	**	***	

第五章监测和管护

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自动化；

*、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*、监测内容

根据现状调查，矿区范围内存在耕地、村庄、农村道路等。矿方对村庄采取搬迁避让措施，对耕地、农村道路采用监测预防保护措施。

*、监测点布设

对矿区内耕地、道路区域布设监测点，共布设**个监测点。

*、监测方法

采用人工巡视、现场测量等方法，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。

*、监测期限、频率

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

（二）损毁现状与拟损毁监测

*、矿山地质环境监测

（*）监测内容

监测对象主要包括采空塌陷区，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

根据《矿山地质环境监测技术规程 DZ/T*****-*****》结合工作面分布位置，本次设计对拟损毁采空塌陷区采用十字型布设监测线，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，服务期内布设**个监测点，近期内布设**个监测点。

见图*-*。

图*-*采空塌陷区监测点布置示意图

(*) 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，监测结果及时进行整理并逐年提供监测报告。

(*) 监测期限、频率

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

*、地下水环境监测

(*) 监测对象、要素

①地下水环境破坏

监测要素：水位、水质；

②地下水环境恢复

监测要素：水位、水质。

(*) 监测点设置及监测频率

①地下水环境破坏监测

利用矿区内已布置水文监测孔，监测矿井涌水量和采集水样；另在工业场地污水处理站设置*个监测点，监测地下水水位和采集水样，每周进行一次矿井涌水量统计，水质监测每年**次，监测时长*年（开采期）。

②地下水环境恢复监测

主要监测地下水水位的恢复情况。共布设地下水环境恢复监测点*个（沿用地下水环境破坏监测点）。每年监测**次，在丰水期、枯水期各监测*次，监测时长*年。

*、土地资源监测

土地资源监测分为土地损毁监测、土地复垦监测、土壤环境监测三类，各类型监测的监测因子如下表*-*。

表*-*监测内容

监测对象		监测内容	监测因子
土地资源监测	土地损毁监测	塌陷损毁土地	损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型、压占物类型等
		压占损毁土地	
	土地复垦监测	植被生长状况监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等。
		生态系统功能监测	
	土壤环境监测	土壤环境破坏监测	土壤无机污染物和有机污染物
		土壤环境恢复监测	

(*) 土壤损毁监测

对塌陷、压占等土地损毁情况进行监测，对于整个复垦工程的稳定实施具有重要作用，可以随时掌握损毁状况，制定相应对策，每**hm²布设一个监测点，服务期设置监测点*个，近期设置监测点*个，监测频率为每月一次，监测期限为*年（开采期）。

(*) 土地复垦监测

植被生长状况监测主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。监测方法为样方随机调查法。林地和草地各设置一个监测点。

生态功能监测主要针对复垦后的旱地、林地、草地进行监测，主要监测内容为地形坡度、土壤养分、植物物种指标、植被结构指标、生产功能指标，旱地、林地和草地各设置一个监测点。

监测指标如下：

地形坡度指标，耕地地形坡度小于**°，林地地形坡度小于**°，草地地形坡度小于**°。

土壤成分指标，有机质*.*~*.*%，水溶性盐总量*.*g/kg；全氮***~***mg/kg；有效磷*.*~*.*mg/kg；速效钾**~**mg/kg；pH值*.*~*.*。

植物物种指标，植物类型乔木选择杨树、山杏，灌木选择柠条、沙棘，草本选择羊草、草木樨、紫花苜蓿；郁闭度指标乔木为*.*，灌木为*.*，植被覆盖度≥**%。

植被结构指标，灌木层盖度≥**%、草本层盖度≥**%，群落垂直结构完整（灌木-草本两层），年龄结构合理（幼株、中株、成株比例约*:*:*）。

生产功能指标，玉米的产量平均达到***公斤/亩，植被净初级生产力（NPP）≥***gC/m²·a，杨树结实率≥**%，种子发芽率≥**%。

支撑功能指标，植被自然恢复率≥**%，能在治理后*年内传粉、传

播种子等生态过程正常。

监测频率每年*次，监测期限为共计*年，即****年*月~****年*月，共监测**次。

(*) 土壤环境监测

①监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括采空塌陷区、工业场地和风井场地。
监测指标：土壤无机污染物和土壤有机污染物。

②监测点布设

土壤环境破坏监测点主要布设在采空塌陷区、工业场地和风井场地。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，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。

③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、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、氟化物、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。

④监测要求

土壤采样送检测试法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T****)执行，采集平面混合样品时，采样深度*cm~**cm，将一个采样单元内各采样

分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长*.m、宽*.m、深*.m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋(供无机化合物测定)或将样品置于玻璃瓶内(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

⑤监测期限、频率

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

*、生态系统破坏监测

(*) 监测内容

生态用地损毁监测根据采空区塌陷范围结合生态系统类型将矿山划分沙地生态系统等单元，监测指标：耕地、林地、草地等损毁面积。

(*) 监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

(*) 监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

(*) 监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定(*:*****)》(DZ/T****-****)执行，应选择空间分辨率*.m 或优于*.m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好

为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

（*）监测期限、频率

监测时间为本方案服务期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；生态系统破坏监测频率为每年*次。

第二节管护目标与措施

一、目标任务

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

二、管护措施

项目区修复土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

（一）苗木补种

管护期对项目区草地进行播种。年最高气温+**.*℃，最低气温为-**.*℃；年降水量为***～***mm，平均为***mm，年日照时数****～****小时之间，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。

因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。管护期结束后，复垦草地的植被覆盖度应稳定在**%以上，三年生乔木的保存率不低于**%。

（二）修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

（三）病虫害防治

病虫害防治是植被管理中的一项重要的工作，在植被生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

（四）管护期施肥和灌水

“三分种，七分管”。栽植播种后不加管理或管理过分粗放，常会造成前功尽弃。刚出苗的新播牧草因根系浅，牲畜又极喜食，如过早放牧很容易连根拔出而危害其生长。对于新播牧草，凡有条件的应尽可能辅之以灌溉等，灌溉水源来自矿区内灌溉水井，既促进新播牧草生长，也为优良的原有牧草种子成熟或营养繁殖创造条件。

为尽快恢复复垦植被，恢复土地生产力，在牧草返青前、生长期、入前进行灌溉，管护期为*年，草地每公顷每次灌水量为***m³，采用拉水浇灌，所需水源为处理后的疏干水，矿山灌溉水源可以保障尤其干旱情况下利用矿山处理后的矿井水，采用洒水车结合软管喷灌的方式。

加强播种草地的管理，是播种成功的关键环节。恢复水浇地后，需重新布设灌溉设备等配套设施，保证农业生产的正常进行。修复地范围大、分布较广，每年春、秋两季灌水，以提高牧草的成活率和生长速度。

第三节 工程量

一、监测主要工程量

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	服务期 监测点 数（个）	工程量 （点次）	近期监 测点数 （个）	工程量 （点次）
保护预防控制措施监测			*次/月	**	*****	*	***
矿山地质环境 监测	矿山地质灾 害	地面塌陷监测	*次/年	**	*****	**	***
	地下水监测	地下水环境破坏 （水位、水质）	**次/年	*	***	*	**
		地下水环境恢复 （水位、水质）	**次/年	*	***	*	***
土地资源监测	土地损毁监 测	塌陷损毁土地	**次/年	*	*****	*	**
	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 恢复监测	*次/年	*	**	*	*
生态系统监测			*次/年	*	**	*	*
合计				***	*****	**	***

二、管护主要工程量

表*-复垦修复管护工程量汇总表

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	*	*	*

第六章工作部署与经费估算

第一节总体部署

根据****年新修订的《中华人民共和国矿产资源法》（****年*月*日施行），采矿权人需依据“谁开发、谁修复”“边开采、边修复”、“生态修复责任终身制”“基金监管机制”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分阶段实施、分区域治理”的部署思路并确定各阶段的修复目标及相应的资金投入。对协华煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。

一、矿区地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，该矿区生态修复工作由协华煤矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与修复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，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。

截止到本方案基准期，该矿一水平一盘区开采的*、*煤层可采储量为**.**万吨，其中*号煤层可采储量为*.*Mt，考虑矿山停产多年，不确定因素较多，所以把*号煤层开采期作为本方案服务期，储量备用系数*.*，煤矿*号煤层生产服务年限为*.*年，因此综合确定，本方案仅对一水平一个盘区开采进行设计。本方案考虑生产期*.*年，本方案考虑治理期*.*年，植被管护期*年，因此，确定本方案服务年限为**年，即*****年*月～*****年*月，本方案编制基准年为*****年*月。

二、矿区土壤重构总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土壤重构工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置土壤重构工程，主要有覆土工程、土壤培肥工程、耕地配套工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态，为植被重建奠定坚实的基础。

三、矿区植被重建总体工作部署

在时间部署上，矿山生态修复工作应尽可能同步进行；在空间布局上，合理布置植被重建工程，植被重建工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。矿山企业成立生态修复专职机构，将矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设达标的绿色矿山。

四、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期、中期、远期三个阶段，主要

修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程和配套工程，各阶段生态修复分区实施时间表见表*-，具体工作内容分述如下：

表*-生态修复分区实施时间表

修复时间	修复分区及面积		修复措施
	分区位置	面积（hm*）	
****.*-****.* （近期）	塌陷区 （一盘区****、****、****工作面）	**.**	对采空塌陷区外围设置永久界桩、网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）、土壤培肥、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）和人工恢复植被
****.*-****.* （中期）	塌陷区 （一盘区****、****、****工作面）	**.****	对采空塌陷区外围设置永久界桩、网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）、土壤培肥、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）和人工恢复植被
****.*-****.* （远期）	塌陷区（一盘区****、****工作面）	**.****	对采空塌陷区外围设置永久界桩、网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）、土壤培肥和人工恢复植被

（一）近期

近期*年（****年*月~****年*月），主要防治工程是：

近期包括前*年矿山生产期，对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行

平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。⑤建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）。

（二）中期

中期*年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。⑤建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）。

（三）远期

远期*年（****年*月～****年*月），对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。

矿区生态修复工程量汇总表见表*-*、*-*。

表*-*表土剥离汇总量

剥离原地类	剥离范围	面积 (hm [*])	剥离厚度 (m)	剥离土方量 (m [*])
旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地	塌陷区	**.*	*.*_*.*	*****
合计			—	

表*-矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	近期工程量	中远期工程量	本方案服务期工程量	备注
一	地貌重塑工程					
*	裂缝回填	m [*]	****	*****	*****	
*	裂缝平整	m [*]	***	****	****	
*	建筑物墙体拆除	m [*]	***	****	****	
*	地基拆除	m [*]	***	***	***	
*	地面拆除	m [*]	***	****	****	
*	建筑垃圾清运 (土方)	m [*]	***	****	****	
*	建筑垃圾清运 (石方)	m [*]	****	****	*****	
二	土壤重构工程					
*	表土剥离	m [*]	*****	*****	*****	
*	覆土	m [*]	*****	*****	*****	
*	土壤培肥	hm [*]	*. ****	** . *****	** . *****	
三	植被重建工程					
*	恢复耕地(撒播草籽)	hm [*]	*. ****	*. ****	*. ****	
*	栽植乔木	株	***	***	***	
*	栽植灌木	株	*	*	*	
*	撒播草籽	hm [*]	*. ****	*. ****	** . *****	
*	乔、灌浇水	株	***	***	***	
*	草地浇水	hm [*]	*. ****	** . *****	** . *****	
四	配套工程					
*	设置网围栏	m	****	****	*****	
*	设置警示牌	块	**	**	***	
*	永久性界桩	m [*]	**	**	***	

第二节总体经费估算

一、经费估算依据

（一）引用规范文件

- *、《矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- *、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，****年）；
- *、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建〔****〕***号）；
- *、内蒙古自治区鄂尔多斯市及准格尔旗材料价格信息（****年*月）；
- *、《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔****〕***号）。
- *、矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

（二）人工单价

协华煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算，人工费预算单价甲类工为***.**元，乙类工为**.**元；人工预算单价表见表*-*、*-*。

表*-甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 (****元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	**.***
*	辅助工资		*.***
(*)	地区津贴	津贴标准 (*元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	*.***
(*)	施工津贴	津贴标准 (*.元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***_**)	*.***
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*.元/中班) + 夜班津贴标准 (*.元/夜班)) $\div$ $\times$ *.**	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资 (**.元/工日) $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *.**	*.***
*	工资附加费		**.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	**.***
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.***
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.**%)	*.***
*	人工工日预算单价		***.***

表*-乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 (****元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	**.***
*	辅助工资		*.***
(*)	地区津贴	津贴标准 (*元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	*.***
(*)	施工津贴	津贴标准 (*.元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***_**)	*.***
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*.元/中班) + 夜班津贴标准 (*.元/夜班)) $\div$ $\times$ *.**	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资 (**.元/工日) $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *.**	*.***
*	工资附加费		**.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	*.***
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.***
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.**%)	*.***
*	人工工日预算单价		**.***

(三) 材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(****年), 定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时, 超出限价部分单独计算材料价差, 只计

本项目的材料单价具体见表*-*。

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	材料价差	备注
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
*	柴油**	kg	*, *	*, ***	*, **	造价信息
*	汽油**	kg	*	*, ***	*, **	造价信息
*	水	m [*]	—	*, **	—	造价信息
*	电	kW·h	—	*, **	—	造价信息
*	毛石	m [*]	**	***	**, **	造价信息
*	粗砂	m [*]	**	***	**, **	造价信息
*	水泥**, *	t	***	***	**, **	造价信息
*	混凝土 C**	t	***	***	**, **	造价信息
*	锯材	t	*****	*****, **	*****, **	造价信息
**	钢筋	t	*****	*****, **	—	造价信息
**	铝塑板	m [*]	—	***	—	市场询价
**	草籽（混播）	kg	**	**	**	市场询价
**	乔木	株	*	*	*	市场询价
**	灌木	株	*, *	*	*, *	市场询价
**	沙柳	kg	—	*, *	—	市场询价
**	铁丝	kg	—	**	—	市场询价
**	焊条	kg	—	**	—	市场询价
**	钢钉	kg	—	*	—	市场询价
**	白乳胶	kg	—	**	—	市场询价
**	角钢	根	—	**	—	市场询价
**	混凝土预制桩	根	—	**	—	市场询价
**	铁丝编织网 *, *m 高	m [*]	—	**, *	—	市场询价
**	有机肥	t	—	***	—	市场询价
**	风	m [*]	—	*, **	—	综合计算

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电动空气压缩机* m^3/min	***.**	$\frac{[***.** \div (* \times *** \times * \times *.** \times *.*) \div (* - **\%) + *.*** + *.***}{}$	*.**
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷空压机额定容量×**分×*小时×时间利用系数×能量利用系数]÷（*—供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。 备注：本方案时间利用系数取*.**；能量利用系数取*.*；供风损耗率取**%；单位循环冷却水费取*.*元/m^3；供水设施维修摊销费取*.*元/m^3。			

（四）经费估算编制说明

协华煤矿矿区生态修复投资估算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

协华煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费管护费、设备费五部分，各部分估算内容构成如下：

静态投资估算=工程施工费+设备费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

*、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（*）直接费

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。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元 / 台班）。

措施费是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，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。措施费按项目直接工程费×措施费率进行计算。其费率取费标准如下表*-*。

表*-*措施费费率表							
序号	工程类别	临时设施 费率 (%)	冬雨季施工增 加费率 (%)	夜间施工增 加费率 (%)	施工辅助 费率 (%)	安全施工措 施费率 (%)	费率合 计 (%)
*	土方工程	*	*.*		*.*	*.*	*.*
*	石方工程	*	*.*		*.*	*.*	*.*
*	砌体工程	*	*.*		*.*	*.*	*.*
*	混凝土工程	*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*
*	植被工程	*	*.*		*.*	*.*	*.*
*	辅助工程	*	*.*		*.*	*.*	*.*

(*) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（****年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表*-*间接费费率表			
序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	植被工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

(*) 利润

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

(*) 税金

本项目综合税率取值为*%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

*、设备费

设备费主要为设备采购的合同价，其中包括设备原价、运输费、安装费等。

协华煤矿需要购置设备包括洒水车、GNSS 自动化监测设备。

表*-**设备费估算表

序号	设备名称	计算单位	型号	单价 (万元)	数量	总价 (万元)	价格来源
1	洒水车	辆	德龙新 M****/**m*	**	*	**	市场价格
*	GNSS 自动化监测设备	台	KJD***防 爆 GNSS	*.*	*	***.	市场价格

*、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(*) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表*-**。

表*-**项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

表*-**项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于***万元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表*.-**。

表*.-**工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.**%计取。

（*）竣工验收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*.-**。

表*.-**工程验收费计费标准

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）
*	≤***	*.*	***	$*** \times *. * \% = **$
*	***~****	*.*	***	$**. * + (*** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	****~*****	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = **.*$
*	*****~*****	*.*	*****	$**.* + (***** - ****) \times *. * \% = **.*$

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见*-**。

表*-**项目决算编制与审计费计费标准

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

(*) 项目管理费

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

表*-**项目管理费计费标准

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

*、不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取*%。

*、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

矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（****次）。本项目监测费费率取*.****%。

（*）管护费

管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按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（*次），因此，本项目管护费费率取*%。

*、价差预备费

计算方法：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度物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均*.*%左右。因此，本项目取*.*%。

价差预备费的估算公式为：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增长率（%）（取*%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第n年的价差预备费= $[(1+*.**)^{(n-1)}-1]$ ×第n年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

二、单项工程量及其经费估算

根据部署的工程对地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程的单项工程量对其估算投资额。单项工程量及其投资额见表*-**至表*-**。

表*-**服务期内生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				*****.***
*	裂缝回填	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	裂缝平整	m [*]	*****	**, **	*****. *****
*	建筑物墙体拆除	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	地基拆除	m [*]	***	**, **	*****. *****
*	地面拆除	m [*]	*****	*****, **	*****. ****
*	建筑垃圾清运(土方)	m [*]	*****	**, **	*****. *****
*	建筑垃圾清运(石方)	m [*]	*****	**, **	*****. ****
二	土壤重构工程				*****. *
*	表土剥离	m [*]	*****	*, **	*****. ****
*	覆土	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	土壤培肥	hm [*]	**, *****	*****, **	*****. ****
三	植被重建工程				*****. ****
*	恢复耕地(撒播草籽)	hm [*]	*, *****	*****, **	*****. *****
*	栽植乔木	株	***	**, **	*****. *****
*	栽植灌木	株	*	*, **	**, *****
*	撒播草籽	hm [*]	**, *****	*****, **	*****. *****
*	乔、灌浇水	株	***	*, **	***. *****
*	旱地、草地浇水	hm [*]	**, *****	*****, **	*****. ****
四	配套工程				*****. ****
*	设置网围栏	m	*****	**, **	*****. ****
*	设置警示牌	块	***	***. **	*****. *****
*	永久性界桩	m [*]	*, **	***. **	***. *****
总计					*****. **

表*-**近期生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				*****. **
*	裂缝回填	m [*]	****	**, **	*****. ****
*	裂缝平整	m [*]	***	**, **	*****. ****
*	建筑物墙体拆除	m [*]	***	**, **	*****. ****
*	地基拆除	m [*]	***	**, **	*****. ****
*	地面拆除	m [*]	***	****, **	*****. ****
*	建筑垃圾清运(土方)	m [*]	***	**, **	*****. ****
*	建筑垃圾清运(石方)	m [*]	****	**, **	*****. ****
二	土壤重构工程				*****. ****
*	表土剥离	m [*]	*****	*, **	*****. ****
*	覆土	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	土壤培肥	hm [*]	*, ****	*****. **	*****. ****
三	植被重建工程				*****. ****
*	恢复耕地(撒播草籽)	hm [*]	*, ****	*****. **	*****. ****
*	栽植乔木	株	***	**, **	*****. ****
*	栽植灌木	株	*	*, **	**, ****
*	撒播草籽	hm [*]	*, ****	*****. **	*****. ****
*	乔、灌浇水	株	***	*, **	***. ****
*	旱地、草地浇水	hm [*]	*, ****	*****. **	*****. ****
四	配套工程				*****. ****
*	设置网围栏	m	****	**, **	*****. ****
*	设置警示牌	块	**	***. **	*****. ****
*	永久性界桩	m [*]	*, ***	***. **	**, ****
总计					*****. **

三、总工程量及其经费估算

*、总工程量

生态修复总工程量见表*-**。

表*-**生态修复总工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
*	裂缝回填	m [*]	*****
*	裂缝平整	m [*]	****
*	建筑物墙体拆除	m [*]	****
*	地基拆除	m [*]	***
*	地面拆除	m [*]	****
*	建筑垃圾清运（土方）	m [*]	****
*	建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****
二	土壤重构工程		
*	表土剥离	m [*]	*****
*	覆土	m [*]	*****
*	土壤培肥	hm [*]	**, ****
三	植被重建工程		
*	恢复耕地（撒播草籽）	hm [*]	*, ****
*	栽植乔木	株	***
*	栽植灌木	株	*
*	撒播草籽	hm [*]	**, ****
*	乔、灌浇水	株	***
*	旱地、草地浇水	hm [*]	**, ****
四	配套工程		
*	设置网围栏	m	*****
*	设置警示牌	块	***
*	永久性界桩	m [*]	*, **

表*-**近期生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地貌重塑工程		
*	裂缝回填	m [*]	*****
*	裂缝平整	m [*]	***
*	建筑物墙体拆除	m [*]	***
*	地基拆除	m [*]	***
*	地面拆除	m [*]	***
*	建筑垃圾清运（土方）	m [*]	***
*	建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****
二	土壤重构工程		
*	表土剥离	m [*]	*****
*	覆土	m [*]	*****
*	土壤培肥	hm [*]	*, *****
三	植被重建工程		
*	恢复耕地（撒播草籽）	hm [*]	*, *****
*	栽植乔木	株	***
*	栽植灌木	株	*
*	撒播草籽	hm [*]	*, *****
*	乔、灌浇水	株	***
*	旱地、草地浇水	hm [*]	*, *****
四	配套工程		
*	设置网围栏	m	*****
*	设置警示牌	块	**
*	永久性界桩	m [*]	*, ***

*、投资估算

经计算，协华煤矿矿山生态修复估算投资总额为****.**万元，其中静态投资费用为****.**万元，价差预备费为***.**万元。详见表*-**至*-**。

表*-**动态投资预算表

序号	费用名称	金额（万元）	占总费用的比例%
一	静态总投资	****. **	**. **
二	价差预备费	***. **	**. **
三	动态总投资	****. **	***. **

表*-**矿区生态修复投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	****. **	**. **
二	设备费	**. **	*. **
三	其他费用	***. **	*. **
四	监测与管护费	**. **	*. **
（一）	监测费	**. **	*. **
（二）	管护费	**. **	*. **
五	不可预见费	**. **	*. **
总计		****. **	***. **

表*-**差价预备费预算表

年限	静态年投资 I_n	物价指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}$	价差预备费
*	***. **	*. **	*	*. **
*	**. **		*. **	*. **
*	**. **		*. ****	*. **
*	***. **		*. ****	**. **
*	***. **		*. ****	**. **
*	***. **		*. ****	**. **
*	***. **		*. ****	**. **
*	***. **		*. ****	**. **
*	***. **		*. ****	**. **
**	***. **		*. ****	**. **
**	***. **		*. ****	**. **
**	***. **		*. ****	***. **
合计	****. **			***. **

表*-**工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	地貌重塑工程				*****.***
*	裂缝回填	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	裂缝平整	m [*]	****	**, **	*****. *****
*	建筑物墙体拆除	m [*]	****	**, **	*****. ****
*	地基拆除	m [*]	***	**, **	*****. *****
*	地面拆除	m [*]	****	****. **	*****. ***
*	建筑垃圾清运 (土方)	m [*]	****	**, **	*****. *****
*	建筑垃圾清运 (石方)	m [*]	*****	**, **	*****. ****
二	土壤重构工程				*****. *
*	表土剥离	m [*]	*****	*, **	*****. ****
*	覆土	m [*]	*****	**, **	*****. ***
*	土壤培肥	hm [*]	**, *****	*****. **	*****. ****
三	植被重建工程				*****. ****
*	恢复耕地 (撒播草籽)	hm [*]	*, *****	****. **	*****. *****
*	栽植乔木	株	***	**, **	****. *****
*	栽植灌木	株	*	*, **	**, *****
*	撒播草籽	hm [*]	**, *****	****. **	*****. *****
*	乔、灌浇水	株	***	*, **	***. *****
*	旱地、草地浇水	hm [*]	**, *****	*****. **	*****. ****
四	配套工程				*****. ****
*	设置网围栏	m	*****	**, **	*****. ****
*	设置警示牌	块	***	***. **	*****. *****
*	永久性界桩	m [*]	*, **	***. **	***. *****
总计					*****. **

表*-**其他费用预算表

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

表*-**不可遇见费预算表

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	****.*	***.*	****.*	*.*	**.*

表*-**监测与管护费预算表

费用名称	监测次数	计费基数	金额	费率(%)	监测费用
监测费	****	工程施工费	****.*	*.****	**.*
管护费	*	植被重建工程施工费	**.*	*	**.*
合计					**.*

表*-**机械台班费估算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费												
				二类费 用合计	人工费 (元/日)		材料费									
							汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电(元/kW·h)		风(元/m³)		水(元/m³)	
					工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	单斗挖掘机电动*m*	****. **	****. **	****. **	*	****. **					***	*. **				
****	装载机*m*	****. **	****. **	****. **	*	****. **			***	*. *						
****	装载机*m*	****. **	****. **	****. **	*	****. **			***	*. *						
****	推土机**kW	****. **	**.	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	推土机**kW	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	推土机**kW	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	轮胎式拖拉机**kW	****. **	**.	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	自卸汽车**t	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	自卸汽车**t	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	双胶轮车	****. **	—	****. **	*. **	****. **										
****	电动空气压缩机*m*/min	****. **	**.	****. **	*	****. **					***	*. **				
****	手持式风镐	**.	*. **	**.									***	*. **		
****	挖掘机*m*	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						
****	混凝土搅拌机出料*. *m³	****. **	**.	****. **	*	****. **					**	*. **				
****	履带起重机**t	****. **	****. **	****. **	*	****. **			**	*. *						

表*-**工程施工费单价分析表
裂缝平整

定额编号: *****

金额单位: 元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				****.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	乙类工	工日	**.*	**.*	****.***
(*)	其他人工费	%	*.***	****.***	**.*
(二)	措施费	%	*.***	****.***	**.*
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	**.*
四	材料价差				*.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合 计					****.***

裂缝回填

定额编号: *****

金额单位: 元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				****.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	乙类工	工日	**.*	**.*	****.***
(*)	其他人工费	%	*.***	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料价差				*.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合 计					****.***

挖掘机挖装自卸车运土(剥离)

定额编号: ***** (*.*-Km)

金额单位: 元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				**.*
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	**.*
(*)	乙类工	工日	*.***	**.*	**.*
(*)	其他人工费	%	*.***	**.*	*.***
*	机械费				***.***

(*)	单斗挖掘机油动*m*	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	推土机**kW	台班	*. **	***. **	** . **
(*)	自卸汽车**t	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	其他机械费	%	*. **	***. **	** . **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	** . **
二	间接费	%	*. **	***. **	** . **
三	利润	%	*. **	***. **	** . **
四	材料价差				***. **
(一)	柴油	kg	** . **	*. **	***. **
五	税金	%	*. **	***. **	** . **
合 计					***. **

***m*装载机挖装自卸汽车运土（运距*~*km）**

定额编号：*****

金额单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				** . **
(*)	乙类工	工日	*. **	** . **	** . **
(*)	其他人工费	%	*. **	** . **	*. **
*	机械费				***. **
(*)	装载机*m*	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	推土机**kW	台班	*. **	***. **	** . **
(*)	自卸汽车**t	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	其他机械费	%	*. **	***. **	** . **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	** . **
二	间接费	%	*. **	***. **	** . **
三	利润	%	*. **	***. **	** . **
四	材料差价				***. **
(一)	柴油	kg	** . **	*. **	***. **
五	税金	%	*. **	***. **	***. **
合 计					***. **

推土机推土（运距~**m）（一二类土）**

定额编号：*****

金额单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				** . **
(*)	乙类工	工日	*. **	** . **	** . **
(*)	其他人工费	%	*. **	** . **	*. **
*	机械费				***. **
(*)	推土机**kW	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	其他机械费	%	*. **	***. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	*. **

二	间接费	%	*. **	***. **	**. **
三	利润	%	*. **	***. **	*. **
四	材料差价				**. **
(一)	柴油	kg	*. **	*. **	**. **
五	税金	%	*. **	***. **	**. **
合 计					***. **

撒播

定额编号: *****

金额单位: 元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				***. **
(*)	乙类工	工日	*. **	**. **	***. **
(*)	其他人工费	%	*. **	***. **	**. **
*	材料费				***. **
(*)	草籽	kg	**. **	**. **	***. **
(*)	其他材料费	%	*. **	***. **	**. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	***. **
二	间接费	%	*. **	***. **	***. **
三	利润	%	*. **	***. **	***. **
四	材料价差				***. **
(一)	草籽(混播)	kg	**. **	**. **	***. **
五	税金	%	*. **	***. **	***. **
合 计					***. **

栽植乔木(裸根)

定额编号: *****

金额单位: 元/***株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				***. **
(*)	乙类工	工日	*. **	**. **	***. **
(*)	其他人工费	%	*. **	***. **	*. **
*	材料费				***. **
(*)	苗木	株	***. **	*. **	***. **
(*)	水	m ³	*. **	*. **	**. **
(*)	其他材料费	%	*. **	***. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	**. **
二	间接费	%	*. **	***. **	**. **
三	利润	%	*. **	***. **	**. **
四	材料价差				***. **
(一)	苗木	株	***. **	*. **	***. **
五	税金	%	*. **	***. **	***. **
合 计					***. **

栽植灌木（裸根）

定额编号：*****

金额单位：元/***株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	**.*	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.*	*.***
*	材料费				**.*
(*)	苗木	株	***.***	*.***	**.*
(*)	水	m [*]	*.***	*.***	**.*
(*)	其他材料费	%	*.***	**.*	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.*	**.*
二	间接费	%	*.***	***.*	**.*
三	利润	%	*.***	***.*	**.*
四	材料价差				***.***
(一)	苗木	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.*	**.*
合 计					***.***

草地浇水

定额编号：*****

金额单位：元/hm^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	**.*	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.*	**.*
*	材料费				***.***
(*)	水	m [*]	***.***	*.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.*	***.***
*	机械费				***.***
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	**.*	***.*	***.***
(*)	其他机械费	%	*.***	***.*	***.***
(二)	措施费	%	*.***	***.*	***.***
二	间接费	%	*.***	***.*	***.***
三	利润	%	*.***	***.*	***.***
四	材料价差				***.***
(一)	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.*	***.***
合 计					***.***

乔、灌木浇水

定额编号：*****

金额单位：元/****株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
----	------	----	----	----	----

一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
(*)	水	m [*]	***.***	*.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
*	机械费				***.***
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他机械费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料价差				***.***
(一)	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合 计					***.***

标志牌 C

定额编号: *****

金额单位: 元/块

序号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	*.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	材料费				***.***
(*)	铝塑板	m [*]	*.***	***.***	***.***
(*)	钢钉	kg	*.***	*.***	*.***
(*)	白乳胶	kg	*.***	***.***	*.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料差价				*.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合 计					***.***

封禁围栏

定额编号: *****

金额单位: 元/**m

编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***

*	人工费				***. **
(*)	乙类工	工日	*. **	**. **	***. **
(*)	其他人工费	%	*. **	***. **	*. **
*	材料费				***. **
(*)	角钢	根	**. **	**. **	***. **
(*)	铁丝编织网	m [*]	***. **	**. **	***. **
(*)	其他材料费	%	*. **	***. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	***. **
二	间接费	%	*. **	***. **	***. **
三	利润	%	*. **	***. **	***. **
四	材料差价				*. **
五	税金	%	*. **	***. **	***. **
合 计					***. **

土壤培肥

定额编号: *****

金额单位: 元/***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				**. **
(*)	乙类工	工日	*. **	**. **	**. **
(*)	其他人工费	%	*. **	**. **	*. **
*	材料费				*. **
(*)	有机肥	kg	**. **	*. **	**. **
(*)	其他材料费	%	*. **	**. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	*. **
二	间接费	%	*. **	***. **	*. **
三	利润	%	*. **	***. **	*. **
四	材料价差				*. **
五	税金	%	*. **	***. **	**. **
合 计					***. **

永久界桩

定额编号: *****

金额单位: 元/***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				*****. **
(*)	甲类工	工日	**. **	***. **	*****. **
(*)	乙类工	工日	**. **	**. **	*****. **
(*)	其他人工费	%	*. **	***. **	***. **
*	材料费				*****. **
(*)	锯材	m [*]	*. **	***. **	***
(*)	预制混凝土构件	m [*]	***. **	**. **	****
(*)	混凝土	m [*]	*. **	***. **	****

(*)	其他材料费	%	*. **	*****. **	***. ***
*	机械费				*****. **
(*)	搅拌机*. *m*	台班	*. **	***. **	**.
(*)	双胶轮车	台班	*. **	***. **	***. **
(*)	履带起重机**t	台班	*. **	***. **	*****. **
(*)	其他机械费	%	*. **	*****. **	***. **
(二)	措施费	%	*. **	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. **	*****. **	***. **
三	利润	%	*. **	*****. **	***. **
四	材料差价				*****. **
(一)	锯材	m*	*. **	***. **	*****. **
(二)	柴油	kg	***. **	*. **	***. **
五	税金	%	*. **	*****. **	*****. **
合 计					*****. **

定额编号: *****		房屋拆除 (浆砌砖)			单位: ***m*
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				***. **
	甲类工	工日			*. **
	乙类工	工日	**.	**.	***. **
	其他人工费	%	*. **	***. **	**.
*	机械费				*****. **
	挖掘机*m*	台班	*.	***. **	*****. **
	其他机械费	%	*	*****. **	**.
(二)	措施费	%	*	*****. **	***. **
二	间接费	%	*	*****. **	***. **
三	利润	%	*	*****. **	***. **
四	材料价差				***. **
	柴 油	kg	***.	*. **	***. **
五	税金	%	*	*****. **	***. **
合 计					*****. **
定额编号: *****		基础拆除 (水泥浆砌石)			单位: ***m*
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				*****. **
	甲类工	工日			*. **
	乙类工	工日	**.	**.	*****. **
	其他人工费	%	*. **	*****. **	**.
*	机械费				*****. **
	挖掘机*m*	台班	*.	***. **	*****. **
	其他机械费	%	*	*****. **	**.

(二)	措施费	%	*	*****	*****
二	间接费	%	*	*****	*****
三	利润	%	*	*****	*****
四	材料价差				*****
	柴 油	kg	***.	*.***	*****
五	税金	%	*	*****	*****
合 计					*****
定额编号: *****		地面拆除 (混凝土)			单位: ***m*
一	直接费				*****.
(一)	直接工程费				*****.
*	人工费				*****.
	甲类工	工日			*.***
	乙类工	工日	***	***.	*****.
	其他人工费	%	*.***	*****.	*****.
*	机械费				*****.
	电动空气压缩机 *m ³ /min	台班	**	*****.	*****.
	风镐	台班	***	***.	*****.
	其他机械费	%	*	*****.	*****.
(二)	措施费	%	*	*****.	*****.
二	间接费	%	*	*****.	*****.
三	利润	%	*	*****.	*****.
四	材料价差				*.***
五	税金	%	*	*****.	*****.
合 计					*****.
定额编号: *****		土方清运 (运距*~*km)			单位: ***m*
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.
(一)	直接工程费				*****.
*	人工费				***.
	甲类工	工日	*.	*****.	***.
	乙类工	工日	*.	***.	***.
	其他人工费	%	*.***	***.	*.***
*	机械费				*****.
	挖掘机油动*m ³	台班	*.***	*****.	*****.
	推土机**KW	台班	*.***	*****.	***.
	自卸汽车**t	台班	*.***	*****.	*****.
	其他机械费	%	*.	*****.	***.
(二)	措施费	%	*	*****.	***.
二	间接费	%	*	*****.	***.
三	利润	%	*	*****.	***.
四	材料价差				*****.

	柴 油	kg	***.*	*.**	***.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
合 计					****.**
定额编号: *****			拆除物清运 (*~*km)		单位: ***m*
一	直接费				****.**
(一)	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
	其他人工费	%	*.**	***.**	*.**
*	机械费				****.**
	挖掘机油动*m*	台班	*.*	***.**	***.**
	推土机**kw	台班	*.*	***.**	***.**
	自卸汽车**t	台班	*.**	***.**	****.**
	其他机械费	%	*.*	****.**	**.**
(二)	措施费	%	*	****.**	***.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料价差				***.**
	柴 油	kg	***.**	*.**	***.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
合 计					****.**

第三节阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿区生态修复总体工作部署，结合地貌重塑、土壤重构、植被重建的工程量、难易程度等实际情况，确定生态修复年度实施计划。将本方案服务年限分为近期、中期和远期，其中近期为*年（*****年*月~*****年*月），中期*年（*****年*月~*****年*月）、远期*年（*****年*月~*****年*月）。各阶段工作分述如下：

（一）近期

近期*年（*****年*月~*****年*月），主要防治工程是：

近期包括前*年矿山生产期，对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补

植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。⑤建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）。

（二）中期

中期*年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。⑤建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）。

（三）远期

远期*年（****年*月～****年*月），对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏、永久界桩；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的乔灌木进行扶正；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。④监测地下水水质。

二、近年工作任务与经费进度安排

（一）近年工作任务

*、****年*月～****年*月：进行表土剥离，表土单独存放并管护，初步建立地质环境监测系统。根据矿山开采计划，计划开采一水平一盘区*煤层的****工作面，预测形成采空区面积为*.*hm*。设计在采空区上部设置警示牌、永久界桩和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥

离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、****年*月～****年*月：进行表土剥离，表土单独存放并管护，初步建立地质环境监测系统。根据矿山开采计划，计划开采一水平一盘区*煤层的****工作面，预测形成采空区面积为**.**hm*。设计在采空区上部设置警示牌、永久界桩和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、****年*月～****年*月：进行表土剥离，表土单独存放并管护，初步建立地质环境监测系统。根据矿山开采计划，计划开采一水平一盘区*煤层的****工作面，预测形成采空区面积为**.**hm*。设计在采空区上部设置警示牌、永久界桩和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的地类进行补植，种树、种草恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）；并且对恢复的植被进行监测和管护。

近期年度矿区生态修复工作计划见表*-*。

表*-**近期年度矿区生态修复工作计划安排表

修复阶段	所属生态修复区块	师否为临时用地	序号	主要工程措施	单位	工程量	目标地类	面积（m [*] ）	静态投资（万元）
第*年	塌陷区****工作面	否	一	地貌重塑工程			灌木林地	*	***, ****
			*	裂缝回填	m [*]	****, ****			
			*	建筑物墙体拆除	m [*]	***, ****			
			*	地基拆除	m [*]	***, ****			
			*	地面拆除	m [*]	***, ****			
			*	建筑垃圾清运（土方）	m [*]	***, ****			
			*	建筑垃圾清运（石方）	m [*]	****, ****			
			二	土壤重构工程			天然牧草地	****	
			*	表土剥离	m [*]	****, ****			
			*	覆土	m [*]	****, ****			
			*	土壤培肥	hm [*]	*, ****			
			三	植被重建工程					
			*	栽植灌木	株	*, ****			
			*	撒播草籽	hm [*]	*, ****			
			*	灌木浇水	株	*, ****			
			*	草地浇水	hm [*]	*, ****			
			四	配套工程					
			*	设置网围栏	m	***, ****			
			*	设置警示牌	块	*, ****			
			*	永久性界桩	m [*]	*, ****			
第*年	塌陷区****工作面	否	一	地貌重塑工程			乔木林地	***	**, ****
			*	裂缝回填	m [*]	****, ****			
			*	裂缝平整	m [*]	***, ****			

			二	土壤重构工程			旱地	*, ****	
			*	表土剥离	m [*]	****, ****			
			*	覆土	m [*]	****, ****			
			*	土壤培肥	hm [*]	*, ****			
			三	植被重建工程			天然牧草地	*****	
			*	恢复耕地（撒播草籽）	hm [*]	*, ****			
			*	栽植乔木	株	**, ****			
			*	撒播草籽	hm [*]	*, ****			
			*	乔、灌浇水	株	**, ****			
			*	旱地、草地浇水	hm [*]	*, ****			
			四	配套工程					
			*	设置网围栏	m	***, ****			
			*	设置警示牌	块	*, ****			
			*	永久性界桩	m [*]	*, ****			
第*年	塌陷区 ****工 作面	否	一	地貌重塑工程			乔木林地	***	**, ****
			*	裂缝回填	m [*]	****, ****			
			*	裂缝平整	m [*]	****, ****			
			*	建筑物墙体拆除	m [*]	**, ****			
			*	地基拆除	m [*]	*, ****	旱地	*****	
			*	地面拆除	m [*]	**, ****			
			*	建筑垃圾清运（土方）	m [*]	**, ****			
			*	建筑垃圾清运（石方）	m [*]	**, ****			
			二	土壤重构工程			天然牧草地	*****	
			*	表土剥离	m [*]	*****, ****			
			*	覆土	m [*]	*****, ****			
			*	土壤培肥	hm [*]	*, ****			

			三	植被重建工程					
			*	恢复耕地（撒播草籽）	hm [*]	*, ****			
			*	栽植乔木	株	**, ****			
			*	撒播草籽	hm [*]	*, ****			
			*	乔、灌浇水	株	**, ****			
			*	旱地、草地浇水	hm [*]	*, ****			
			四	配套工程					
			*	设置网围栏	m	***, ****			
			*	设置警示牌	块	*, ****			
			*	永久性界桩	m [*]	*, ****			

（二）经费进度安排

表*-**矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	范围（拐点坐标）	修复面积（hm [*] ）	主要治理修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用（万元）	实施时间	修复措施	工程量	费用（万元）	实施时间	监测措施	工程量（次）	费用（万元）	实施时间
*	采空塌陷二区	见表*-**	*,**	地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程	剥离表土	*****	*,*****	第一年	裂缝回填、裂缝平整表土剥离、覆土、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）	裂缝回填*****、表土剥离*****、覆土*****、土壤培肥*,****hm*、栽植灌木*株、撒播草籽*,****hm*、乔灌浇水*株、草地浇水*,****hm*、网围栏*****、警示牌*个、永久界桩*,*****、建筑物墙体拆除*****、地基拆除*****、地面拆除*****、建筑垃圾清运（土方）*****、建筑垃圾清运（石方）*****	****,****	第二年	矿山地质环境、土地复垦、生态系统重建	***	*,*	第一年
*	采空塌陷一区	见表*-**	***,*** *	地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程	剥离表土	*****	**,*****	第二年至第十二年	裂缝回填、裂缝平整表土剥离、覆土、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、乔灌浇水、草地浇水、网围栏、警示牌、永久界桩、建筑物墙体拆除、地基拆除、地面拆除、建筑垃圾清运（土方）、建筑垃圾清运（石方）	裂缝回填*****、裂缝平整*****、建筑物墙体拆除*****、地基拆除*****、地面拆除*****、建筑垃圾清运（土方）*****、建筑垃圾清运（石方）*****、表土剥离*****、覆土*****、土壤培肥**,****hm*、恢复旱地*,****hm*、栽植乔木***株、撒播草籽*,****hm*、乔灌浇水***株、草地浇水**,****hm*、网围栏*****、警示牌**个、永久界桩*,*****	****,****	第三年至第十二年		*****	**,**	第二年至第十二年
合计			***,*** *			*****	**,*****				****,****			*****	**,**	

（三）近期*年投资估算

经计算，协华煤矿近期*年矿山生态修复估算投资总额为***.**万元，其中静态投资费用为***.**万元，价差预备费为**.**万元。计算过程及方法详见表*-*至*-*。

表*-*近期*年动态投资预算表

序号	费用名称	金额（万元）	占总费用的比例%
一	静态总投资	***.**	**.**
二	价差预备费	**.**	*.**
三	动态总投资	***.**	***.**

表*-*近期*年矿区生态修复投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	***.**	**, **
二	设备费	**.**	*, **
三	其他费用	**.**	*, **
四	不可预见费	*, **	*, **
五	监测管护费	**.**	*, **
总计		***.**	***

表*-*近期*年工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	地貌重塑工程				*****.**
*	裂缝回填	m [*]	****	**, **	*****. ****
*	裂缝平整	m [*]	***	**, **	*****. *****
*	建筑物墙体拆除	m [*]	***	**, **	*****. *****
*	地基拆除	m [*]	***	**, **	****. *****
*	地面拆除	m [*]	***	****. **	*****. ****
*	建筑垃圾清运（土方）	m [*]	***	**, **	*****. *****
*	建筑垃圾清运（石方）	m [*]	****	**, **	*****. *****
二	土壤重构工程				*****. ****
*	表土剥离	m [*]	*****	*, **	*****. ****
*	覆土	m [*]	*****	**, **	*****. ****
*	土壤培肥	hm [*]	*, ****	*****. **	*****. *****
三	植被重建工程				*****. *****
*	恢复耕地（撒播草籽）	hm [*]	*, ****	****. **	****. *****

*	栽植乔木	株	***	**, **	****, ****
*	栽植灌木	株	*	*, **	**, ****
*	撒播草籽	hm [*]	*, ****	****, **	****, ****
*	乔、灌浇水	株	***	*, **	***, ****
*	旱地、草地浇水	hm [*]	*, ****	****, **	****, ****
四	配套工程				****, ****
*	设置网围栏	m	****	**, **	****, ****
*	设置警示牌	块	**	***, **	****, ****
*	永久性界桩	m [*]	*, ***	***, **	**, ****
总计					*****, **

表*-**近期*年不可预见费预算表

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

表*-**近期*年价差预备费预算表

修复时间	静态投资(万元)	费率	价差预备费(万元)
第*年	***, **	*, **	*, **
第*年	**, **	*, **	*, **
第*年	**, **	*, **	*, **
	***, **		**, **

第七章保障措施与公众参与

第一节保障措施

一、组织保障

本方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并接受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据自然资源部、生态环境部、财政部、国家市场监督管理总局、国家金融监督管理总局、中国证券监督管理委员会、国家林业和草原局《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔****〕*号）及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔****〕**号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

*、组织领导

成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询与顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

*、矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然资源部门定期对本方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

*、落实基金制度，确保谁破坏谁治理

为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

*、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生产生存环境质量。其具体目标是：

（*）保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；

（*）保护矿区内土地资源不被破坏；

（*）保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

*、建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。从技术上进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。

*、本方案在编制过程中，通过资料收集和实地调查，确定了“因地制宜，尽量减少工程量”的原则，矿区生态修复方案包括对场地的地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营建工程、地下水、地形地貌和土地资源监测。主要措施为工程措施与生物措施相结合，符合实际，操作性强，难度较小，易于实施。措施在技术上是完全有保证的。

*、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它必要仪器设备，分析测试任务由具备相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

*、建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。在实施治理工程过程中严格执行有关规范、设计，确保施工质量。

*、公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

*、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿区生态修复始终的计一提一管一用一体化制度，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，矿区生态修复费用由内蒙古特弘煤电集团有限责任公司成立专门的“协华煤矿矿区生态修复基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿区生态修复恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费估算、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，绝不准许挪用矿区生态修复基金，必须高度重视矿区生态修复工作，确保各项治理工作落到实处。

四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关管理部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

（二）按照生态修复方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据生态修复技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的生态修复计划；由生态修复管理办公室负责按照方案确定的年度生态修复方案逐地块落实，统一安排管

理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

（三）坚持全面规划，综合生态修复。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（四）加强生态修复政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动生态修复的积极性。保护积极进行生态修复的村委会以及村民的利益，充分调动其生态修复的积极性。提高全社会对生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

（五）加强对生态修复土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使生态修复区的每一块土地确确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第二节 公众参与

矿区生态修复方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。公众参与调查的对象是受矿产开发利用直接影响的各村农牧民，以与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿产开发利用生态修复项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见集体土地产权人对生态修复工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区生态修复提出了建设性的意

见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

一、矿区生态修复方案编制前期的公众参与

（一）现场调查形式与范围

生态修复方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对生态修复区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了生态修复工作实施的重点。

为了进一步明确生态修复区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，本方案编制人员走访了自然资源局等单位，向相关人员做了较为全面的了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了矿区土地权属方对生态修复方案中涉及的复垦方向、措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，本方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的生态修复措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

（二）调查问卷统计分析

总体来看，公众对矿山开发认同度较高，具有良好的社会基础，在了解了矿山生态修复的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与生态修复能够有效地恢复当地生态环境，既能开发矿石获取经济利益，复垦后土地又能供畜牧，是一个有效的手段，希望能同步实施，把损失降到最低。

（三）公众意见分析

调查结果显示，公众对生态修复工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对生态修复方向与生态环境建设的建议和要求，他们希望通过生态修复能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进

一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，在发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

公众意见总结如下：公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区生产中的生态修复工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

*、项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设；

*、生态修复方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

*、对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

*、建议企业在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的草种等。

二、本方案编制期间的公众参与

为了保证本方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、现场交流等方式保持与企业、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了本方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

（一）本方案中除了对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

（二）本方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，

以达到尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现了土地权属人的意愿，从而避免日后本方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了本方案的可操作性。

三、建议在后续复垦时继续完成的公众参与

生态修复工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到本方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

（一）项目实施阶段

生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。企业将于每年**月**日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、生态修复费用使用情况以及生态修复工程实施情况，并定期邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程中的问题与企业及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。本方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

（二）项目验收阶段

每一复垦阶段生态修复工作结束后，企业将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土地是否符合生态修复标准以及生态修复方案、生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群

众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

生态修复验收合格的，且相关权利人对生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将生态修复验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，生态修复义务人应当依照生态修复条例缴纳生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

企业承诺对公众提出的意见和建议积极接收并采纳，并在建设和生产期间高度重视生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

第三节效益分析

协华煤矿矿区生态修复方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

一、社会效益分析

（一）本工程生态修复方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

（二）矿区生态修复能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，

有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

（三）对生态修复后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

（四）本矿区生态修复项目实施后，通过土地平整、覆土、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

协华煤矿地处高原地带，在此进行地下开采，将对生态环境造成一定面积的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过对塌陷地裂缝的回填、土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）对生物多样性的影响

生态修复项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

（三）对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施生态修复后，取得显著的经济效益。矿区生态修复对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第八章结论

1、内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿矿区面积*.*.*.*.*km²，开采方式为地下开采，设计生产规模为**万吨/年，该矿一水平的*、*煤层可采储量为**.*.*万吨，其中*号煤层可采储量为*.*.*Mt，考虑矿山停产多年，不确定因素较多，所以把*号煤层开采期作为本方案服务期，储量备用系数*.*，煤矿*号煤层生产服务年限为*.*年，因此综合确定，本方案仅对一水平一个盘区开采进行设计。本方案考虑生产期*.*年，治理期*.*年，植被管护期*年，因此，确定本方案服务年限为**年，即****年*月~****年*月，本方案编制基准年为****年*月。

*、根据调查截止本方案基准期协华煤矿风井场地、办公生活区未办理用地手续。

、协华煤矿已形成的损毁单元包括工业场地、风井场地、办公生活区、矿区道路，现状共计损毁土地面积.*.*.*.*hm²。

*、本方案服务期内矿区生态修复区面积***.*.*.*.*hm²，包括采空塌陷区。

*、协华煤矿受损区块综合分区分为重度区（I）、中度区（II）两个级别。其中重度区（I）为工业场地、办公生活区；中度区（II）为塌陷区、矿区道路、风井场地。

*、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括裂缝充填工程、平整工程、砌体拆除工程、清基工程、清运工程、表土剥离工程、表土回覆工程、井筒封堵工程、土壤培肥工程、设置网围栏、设置警示牌、设置永久界桩、恢复旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地等。

*、协华煤矿矿山生态修复总费用为****.*.*万元，其中静态投资费用为****.*.*万元，价差预备费为***.*.*万元。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁修复”的原则，矿山矿区生态修复费用由内蒙古特弘煤电集团有限责任公司筹措。

*、根据《矿山地质环境保护规定（国土资源部令第**号）》（自然资源部****年修正）第十四条规定，采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式时，应重新编制矿山矿区生态修复方案，并报原批准机关批准。矿业权发生变更，地质环境保护和复垦的义务、责任和资金将随之变更与接续。

*、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

**、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，业主进行矿山生态修复时，除满足本方案要求外，还需满足《初步设计》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

**、本次矿区生态修复总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。